

การศึกษามผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD
ร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโมเดลชิปปา
(CIPPA Model) เรื่อง จำนวนและตัวเลข
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ณัฐธินิชา กองสุข
ศิริพรพรรณ สียวง

การศึกษานิพนธ์ เสนอเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
หลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาคณิตศาสตร์
ธันวาคม 2559
มหาวิทยาลัยพะเยา

คณะกรรมการสอบการศึกษาอิสระ อาจารย์ที่ปรึกษา และคณบดี
คณะวิทยาศาสตร์ได้พิจารณาการศึกษาเรื่อง “การศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
แบบร่วมมือเทคนิคSTAD ร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโมเดลซิปปา(CIPPA
Model) เรื่องจำนวนและตัวเลข ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1” เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่ง
ของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิตสาขาวิชาคณิตศาสตร์ ของ
มหาวิทยาลัยพะเยา

.....
(ดร.เอื้อมพร วิทยารัฐ)

ประธานกรรมการ

.....
(รองศาสตราจารย์ปราโมทย์ ประเสริฐ)

กรรมการและอาจารย์ที่ปรึกษา

.....
(ดร.วาจา วีระ)

กรรมการ

.....
(รองศาสตราจารย์ปรียานันท์ แสนโกชน)

คณบดีคณะวิทยาศาสตร์

ธันวาคม 2559

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยพะเยา

กิตติกรรมประกาศ

ในวิจัยครั้งนี้ ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณ รศ.ปราโมทย์ ประเสริฐ อาจารย์ที่ปรึกษา การศึกษาอิสระ ที่ได้ให้ความกรุณาให้คำปรึกษา แนะนำด้วยความเอาใจใส่ ตลอดจนตรวจทาน แก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ จนเสร็จสมบูรณ์ ขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้ด้วย

ขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์ มานะ ดงอนนท์ และ ดร.เกศราพรธณ พันธ์ศรีเกศ คงเจริญ ที่ได้กรุณาเป็นผู้เชี่ยวชาญ ตรวจสอบพิจารณา ตรวจทานแก้ไขเครื่องมือในการวิจัยให้มี ประสิทธิภาพ

ขอกราบขอบพระคุณ ผู้อำนวยการโรงเรียนดอกคำใต้ และคุณครูทุกท่านที่ให้ความ อนุเคราะห์ช่วยเหลือ ให้คำแนะนำ ตลอดจนอำนวยความสะดวกในการเก็บข้อมูล ขอขอบใจ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนดอกคำใต้ ที่ให้ความร่วมมือในการเก็บข้อมูลด้วยความ ตั้งใจและเต็มใจ

ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ และสมาชิกในครอบครัวทุกคนที่เป็นกำลังใจ ให้ความช่วยเหลือ สนับสนุนการศึกษาของข้าพเจ้าจนสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ขอกราบบูชาเป็นเครื่องสักการะแต่สิ่งศักดิ์สิทธิ์ที่นับถือ คือ บิดา มารดา ครู อาจารย์ และผู้มีพระคุณทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชา อบรมสั่งสอน ชี้แนะทางการศึกษาแก่ข้าพเจ้า มาโดยตลอด จนกระทั่งประสบความสำเร็จถึงจุดนี้ได้

ณัฐนิชา กองสุข

ศิริพรพรรณ สียวง

ชื่อเรื่อง	การศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโมเดลชิปปา (CIPPA Model) เรื่อง จำนวนและตัวเลข ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
ผู้ศึกษาค้นคว้า	นางสาวณัฐธิดา กองสุข นางสาวศิริพรพรรณ สียวง
อาจารย์ที่ปรึกษา	รศ.ปราโมทย์ ประเสริฐ
วิทยาศาสตร์บัณฑิต	สาขาวิชาการศึกษา แขนงวิชาคณิตศาสตร์
คำสำคัญ	การศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ คุณลักษณะอันพึงประสงค์ ร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโมเดลชิปปา (CIPPA Model)

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโมเดลชิปปา (CIPPA Model) เรื่อง จำนวนและตัวเลข ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เทียบกับเกณฑ์ 70% 2. เพื่อศึกษาทักษะและกระบวนการของนักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโมเดลชิปปา (CIPPA Model) เรื่องจำนวนและตัวเลข ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 3. เพื่อศึกษาคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของนักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโมเดลชิปปา (CIPPA Model) เรื่องจำนวนและตัวเลข ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/2 โรงเรียนดอกคำใต้วิทยาคม จังหวัดพะเยา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 36 จำนวน 37 คน โดยใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย ใช้วิธีจับฉลากจำนวน 1 ห้องเรียน จาก 5 ห้องเรียน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1. แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโมเดลชิปปา (CIPPA Model) เรื่องจำนวนและตัวเลข ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 7 แผนใช้เวลา 10 ชั่วโมง 2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องจำนวนและตัวเลขชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เป็นแบบปรนัย ชนิด

เลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ 3. แบบบันทึกทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนที่เรียนด้วยแผนการจัดการจัดการเรียนรู้อแบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับการจัดการ การเรียนรู้อแบบโมเดลชิปปา (CIPPA Model) เรื่องจำนวนและตัวเลข 4. แบบบันทึก คุณลักษณะอันพึงประสงค์ของนักเรียนที่เรียนด้วยแผนการจัดการจัดการเรียนรู้อแบบร่วมมือ เทคนิค STAD ร่วมกับการจัดการจัดการเรียนรู้อแบบโมเดลชิปปา (CIPPA Model) เรื่องจำนวน และตัวเลข

ผลการวิจัยพบว่า 1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการ เรียนรู้จากการจัดการจัดการเรียนรู้อแบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับการจัดการจัดการ การเรียนรู้อแบบโมเดลชิปปา(CIPPA Model) เรื่องจำนวนและตัวเลข ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สูงกว่าเกณฑ์ 70 % อย่างมีนัยยะสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2. ทักษะและกระบวนการทาง คณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้จากการจัดการจัดการเรียนรู้อแบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับการจัดการจัดการเรียนรู้อแบบโมเดลชิปปา(CIPPA Model) เรื่องจำนวนและ ตัวเลขระ ของดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่าในภาพรวมอยู่ในระดับดี เมื่อพิจารณาเป็นราย ทักษะพบว่า ทักษะการแก้ปัญหา ทักษะการสื่อสารสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการ นำเสนอ อยู่ในระดับดี ทักษะการให้เหตุผล และทักษะการเชื่อมโยง อยู่ในระดับดีมาก 3. คุณลักษณะอันพึงประสงค์ของนักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้จากการจัดการจัดการเรียนรู้อแบบ ร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับการจัดการจัดการเรียนรู้อแบบโมเดลชิปปา(CIPPA Model) เรื่อง จำนวนและตัวเลขระ ของดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่าในภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก เมื่อ พิจารณาเป็นรายคุณลักษณะพบว่า คุณลักษณะด้านมีวินัย ด้านใฝ่เรียนรู้ อยู่ในระดับดี ด้าน มุ่งมั่นในการทำงาน และด้านมีจิตสาธารณะอยู่ในระดับดีมากทุกด้าน

Title	STUDYING THE RESULTS OF COOPERATIVE LEARNING TECHNIQUE STAD WITH LEARNING ACTIVITIES CIPPA MODEL ABOUT NUMBER AND NUMERICAL IN MATTHAYOMSUKSA 1
Author	Miss Natthanicha Kongsuk Miss Siripornpan Sriyung
Advisor	Assoc. Prof. Pramote Prasert
Bachelor of Science	Program in Mathematics
Keywords	Cooperative learning, STAD, CIPPA, Mathematical Processes and skill, Desirable characteristics

ABSTRACT

The purposes of this research were 1. to compare the achievement of students with criteria 70% 2. to study mathematical skills and processes of students and 3. to study the desirable characteristic of students.

The sample is 37 matthayomsuksa 1 students of Dokkhamtaiwittayakhom school in the first semester academic year 2016.

The instruments were 1. learning techniques STAD with the learning CIPPA model 2. mathematics achievement test 3. Mathematics skills and processes form and 4. the desirable characteristic form.

The results of this research were as follow 1. the achievement of students was higher than 70% statistically significant at .05 level. 2. Mathematical skills and processes of students totally is in good level and in each items problem solving skill, communication skill in mathematical interpretation and presentation are in good level too but reasoning skill, mathematical connection skill are in very good level. 3. the desirable characteristic of students totally is in very good level and in each items dedication and commitment to work and public-mindedness are in very good level too but self discipling and avidity for learning are in good level

สารบัญ

หน้า

หน้าอำนวยการ.....	ก
กิตติกรรมประกาศ.....	ข
บทคัดย่อ.....	ค
ABSTRACT.....	ง
สารบัญเรื่อง.....	จ
สารบัญตาราง.....	ช
สารบัญภาพ.....	ซ

บทที่ 1 บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	5
1.3 คำถามของการวิจัย.....	5
1.4 สมมติฐานของการวิจัย.....	6
1.5 ขอบเขตของการวิจัย.....	6
1.6 นิยามคำศัพท์เฉพาะ.....	8
1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	13

บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 การจัดกิจกรรมเรียนรู้แบบร่วมมือ	
2.1.1 ความหมายของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ.....	14
2.1.2 หลักการเบื้องต้นของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ...	15
2.1.3 ประเภทของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ.....	16
2.1.4 ประโยชน์ของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ.....	17
2.2 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคSTAD	
2.2.1 ความหมายของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ	
เทคนิค STAD.....	23

สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
2.2.2 กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD	24
2.2.3 หัวใจของวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD.....	26
2.3 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบโมเดลชิปปา(CIPPA Model)	
2.3.1 แนวคิดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบโมเดลชิปปา (CIPPA Model).....	27
2.3.2 หลักการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบโมเดลชิปปา (CIPPA Model).....	32
2.3.3 กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบโมเดลชิปปา (CIPPA Model).....	34
2.3.4 บทบาทของผู้สอนและผู้เรียนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แบบโมเดลชิปปา (CIPPA Model).....	36
2.3.5 ประโยชน์ของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโมเดลชิปปา (CIPPA Model).....	39
2.4 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมมือกับ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโมเดลชิปปา(CIPPA Model).....	40
2.5 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	
2.5.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	41
2.5.2 ประเภทของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	42
2.5.3 คุณลักษณะของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	43
2.5.4 การสร้างแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	44
2.6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์	
2.6.1 ความหมายของทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์.....	46
2.6.2 ประเภทของทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์.....	47
2.6.3 ตัวอย่างปัญหาที่ใช้ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์...	61
2.6.4 ตัวอย่างเกณฑ์การวัดประเมินผลด้านทักษะและกระบวนการ ทางคณิตศาสตร์.....	64

สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
2.7 คุณลักษณะอันพึงประสงค์ของผู้เรียน ตามหลักสูตรแกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551	
2.7.1 ความหมายของคุณลักษณะอันพึงประสงค์.....	76
2.7.2 พฤติกรรมบ่งชี้และเกณฑ์การให้คะแนน.....	78
2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	89
2.9 กรอบแนวคิด.....	93
บทที่ 3 วิธีดำเนินงานวิจัย	
3.1 การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง.....	94
3.2 เนื้อหาและระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย.....	95
3.3 เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย.....	95
3.4 การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือ.....	96
3.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	108
3.6 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	109
3.7 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	111
บทที่ 4 ผลการวิจัย	
4.1 สัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	114
4.2 ลำดับขั้นตอนของการวิเคราะห์ข้อมูล.....	115
4.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	115
บทที่ 5 สรุปผลการดำเนินงาน	
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	119
5.2 อภิปรายผลการวิจัย.....	119

สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
5.3 ข้อเสนอแนะทั่วไป.....	124
บรรณานุกรม.....	126
ภาคผนวก	
ภาคผนวก ก.....	133
ภาคผนวก ข.....	134
ภาคผนวก ค.....	191
ภาคผนวก ง.....	201
ภาคผนวก จ.....	220
ภาคผนวก ฉ.....	271
ภาคผนวก ช.....	275
ภาคผนวก ซ.....	293
ภาคผนวก ฌ.....	308
ภาคผนวก ฎ.....	333
ภาคผนวก ฏ.....	349
ประวัติผู้วิจัย.....	353

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1 เกณฑ์การให้คะแนนทักษะกระบวนการการแก้ปัญหา.....	64
2 เกณฑ์การให้คะแนนทักษะกระบวนการการแก้ปัญหา.....	65
3 เกณฑ์การให้คะแนนทักษะกระบวนการการแก้ปัญหา.....	66
4 เกณฑ์การให้คะแนนด้านการให้เหตุผล.....	67
5 เกณฑ์การให้คะแนนด้านการให้เหตุผล.....	67
6 เกณฑ์การให้คะแนนด้านการให้เหตุผล.....	68
7 เกณฑ์การให้คะแนนด้านการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และ การนำเสนอ.....	69
8 เกณฑ์การให้คะแนนด้านการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และ การนำเสนอ.....	70
9 เกณฑ์การให้คะแนนด้านการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และ การนำเสนอ.....	71
10 เกณฑ์การให้คะแนนด้านการเชื่อมโยง.....	72
11 เกณฑ์การให้คะแนนด้านการเชื่อมโยง.....	73
12 เกณฑ์การให้คะแนนด้านการเชื่อมโยง.....	74
13 เกณฑ์การให้คะแนนด้านความคิดริเริ่มสร้างสรรค์.....	74
14 เกณฑ์การให้คะแนนด้านความคิดริเริ่มสร้างสรรค์.....	75
15 เกณฑ์การให้คะแนนด้านความคิดริเริ่มสร้างสรรค์.....	75
16 แสดงตัวชี้วัดและพฤติกรรมบ่งชี้ ด้านมีวินัย.....	79
17 เกณฑ์การให้คะแนน ด้านมีวินัย ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น.....	79
18 แสดงตัวชี้วัดและพฤติกรรมบ่งชี้ ด้านใฝ่เรียนรู้.....	80
19 เกณฑ์การให้คะแนน ด้านใฝ่เรียนรู้ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น.....	81
20 แสดงตัวชี้วัดและพฤติกรรมบ่งชี้ ด้านความมุ่งมั่นในการทำงาน.....	83
21 เกณฑ์การให้คะแนนด้านความมุ่งมั่นในการทำงาน ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น.....	84

สารบัญตาราง(ต่อ)

ตารางที่	หน้า
22 แสดงตัวชี้วัดและพฤติกรรมบ่งชี้ ด้านมีจิตสาธารณะ.....	85
23 เกณฑ์การให้คะแนน ด้านมีจิตสาธารณะ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น.....	86
24 แสดงตัวบ่งชี้พฤติกรรมและเกณฑ์การประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์.....	88
25 เกณฑ์การประเมินทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์.....	101
26 เกณฑ์การประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์.....	106
27 แสดงผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังจากที่การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคSTADร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโมเดลชิปปา (CIPPA Model) เรื่อง จำนวนและตัวเลข ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70.....	115
28 แสดงผลการวิเคราะห์ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์หลังจากที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคSTADร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโมเดลชิปปา (CIPPA Model) เรื่อง จำนวนและตัวเลข ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1.....	116
29 แสดงผลการวิเคราะห์คุณลักษณะอันพึงประสงค์หลังจากที่การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคSTADร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโมเดลชิปปา (CIPPA Model) เรื่อง จำนวนและตัวเลข ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1	117
30 แสดงคะแนนพัฒนาการเป็นรายบุคคล.....	191
31 แสดงคะแนนพัฒนาการเป็นรายกลุ่ม.....	199
32 ตารางแสดงผลการประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค (STAD) ร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโมเดลชิปปา (CIPPA Model) เรื่อง จำนวนและตัวเลข ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยผู้เชี่ยวชาญ	205

สารบัญตาราง(ต่อ)

ตารางที่	หน้า
33 แสดงค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง จำนวนและตัวเลข.....	233
34 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย (p) อำนาจจำแนก (B) ของแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 40 ข้อ.....	271
35 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย (p) อำนาจจำแนก (B) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 30 ข้อ.....	272
36 แสดงค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องจำนวนและตัวเลข.....	273
37 แสดงคะแนนทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียน ด้านทักษะการแก้ปัญหา ทักษะการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และนำเสนอทักษะการให้เหตุผล และทักษะการเชื่อมโยง ตามแผนการจัดการเรียนรู้ทั้งหมด 7 แผน.....	275
38 แสดงผลรวมระดับคุณภาพทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ทั้งหมด.....	290
39 แสดงคะแนนด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของผู้เรียน ด้านมีวินัย ด้านใฝ่เรียนรู้ ด้านความมุ่งมั่นในการทำงาน ด้านมีจิตสาธารณะ ทั้งหมด 7 แผน.....	293
40 แสดงผลรวมระดับคุณภาพคุณลักษณะอันพึงประสงค์ทั้งหมด.....	305
41 แสดงคะแนนด้านความรู้.....	333
42 แสดงคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการ เรื่อง จำนวนและตัวเลขของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1.....	347

สารบัญภาพ

ภาพ	หน้า
1 หลักการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบ CIPPA Model	33

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

เนื่องจากวิชาคณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ และสามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหาและนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องเหมาะสม (วิมลรัตน์ ศรีสุข, 2553, หน้า 74-75) นอกจากนี้คณิตศาสตร์มีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิต และช่วยพัฒนาชีวิตให้ดีขึ้น ทำให้คนเป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ มีความสมดุลทั้งทางร่างกาย จิตใจ สติปัญญาและอารมณ์ สามารถคิดเป็นทำเป็น แก้ปัญหาเป็น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข (ภัทรา สุวรรณบัตร, 2552, หน้า 66) ที่สำคัญหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มุ่งหวังให้นักเรียนได้นำความรู้ เกิดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปใช้ในการแก้ปัญหา การดำเนินชีวิตและการศึกษาต่ออย่างมีประสิทธิภาพ การมีเหตุผล มีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ และมีพัฒนาการคิดอย่างมีระบบและสร้างสรรค์

แต่การจัดการเรียนการสอนในรายวิชาคณิตศาสตร์ยังไม่ประสบผลสำเร็จซึ่งตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน การศึกษาของไทยพบกับปัญหานักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำมาตลอด และมีแนวโน้มตกต่ำเกือบทุกรายวิชา โดยเฉพาะอย่างยิ่งวิชาคณิตศาสตร์ นักเรียนระดับมัธยมศึกษายังไม่สามารถสอบผ่านการทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ในระดับชาติได้ถึงร้อยละ 50 (รัตนา ตั้งศิริชัยพงษ์, 2553, หน้า 6) เนื่องจากสภาพการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบันครูผู้สอนส่วนมากจะเน้นด้านความรู้ มุ่งให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ทฤษฎี และหลักการ การสอนส่วนใหญ่ก็จะเน้นแต่การท่องจำทำให้นักเรียนยังไม่เกิดกระบวนการคิดวิเคราะห์ การเรียนการสอนไม่น่าสนใจทำให้นักเรียนเกิดความเบื่อหน่ายในการเรียนรู้ นักเรียนยังมองไม่เห็นความสำคัญต่อวิชาคณิตศาสตร์ และไม่สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ได้ จึงส่งผลให้ผู้เรียนมีผลการเรียนทางคณิตศาสตร์ค่อนข้างต่ำดังจะเห็นได้จากผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านพื้นฐาน (O - NET) ปีการศึกษา 2558 ช่วงชั้นที่ 3 (มัธยมศึกษาปีที่ 3) พบว่าคะแนนเฉลี่ยในทุกรายวิชา คือ วิชาภาษาไทย วิชาสังคมศึกษาฯ วิชาภาษาอังกฤษ วิชาคณิตศาสตร์ วิชาวิทยาศาสตร์ วิชาสุขศึกษา วิชาศิลปะ และวิชาการงานฯ มีคะแนนเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 30.62-46.24 คะแนน ซึ่งรายวิชาคณิตศาสตร์ มีคะแนนเฉลี่ยอยู่ที่เพียง 32.40 คะแนน (สถาบันทดสอบการศึกษาแห่งชาติ, 2558) ยิ่งไปกว่านั้นการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ที่ผ่านมายังพบว่ายังมีนักเรียนจำนวนมากได้ประสบปัญหาการเรียนรู้เกี่ยวกับการแก้ปัญหา การแสดงหรืออ้างเหตุผล การสื่อสารหรือการนำเสนอแนวคิดทางคณิตศาสตร์ การเชื่อมโยง เนื้อหาทางคณิตศาสตร์กับสถานการณ์ต่าง ๆ และความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ปัญหาเหล่านี้ทำให้นักเรียนไม่สามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน และการศึกษาต่ออย่างมีประสิทธิภาพ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2550, หน้า 1) จากผลการประเมินดังกล่าว สะท้อนให้เห็นสภาพปัญหาให้นักเรียนที่ไม่ประสบความสำเร็จในการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ ทั้งนี้ปัญหาอาจมาจากครูผู้สอน ส่วนใหญ่สอนโดยไม่มีเทคนิคการจัดการเรียนรู้ หรือไม่มีรูปแบบการสอนที่น่าสนใจ ครูไม่เข้าใจ ในการนำหลักสูตรไปใช้ ไม่มีการทำสื่อการเรียนรู้ มุ่งเน้นที่จะสอนเฉพาะเนื้อหาและทักษะการ คิดคำนวณ โดยการบอกหรือบรรยายที่ยังเป็นการเรียนการสอนที่เน้นครูเป็นศูนย์กลาง มุ่งให้นักเรียนทำได้ตามตัวอย่าง ซึ่งถือว่าเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และศึกษาค้นคว้าหา องค์ความรู้ด้วยตนเอง (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี , กระทรวงศึกษาธิการ, 2552) จากปัญหาการเรียนการสอนที่กล่าวมาในข้างต้นนอกจากผลการ เรียนที่ต่ำแล้วยังส่งผลให้คุณลักษณะอันพึงประสงค์ของผู้เรียนไม่บรรลุตามเป้าหมายของ หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ซึ่งจะเห็นได้จากผู้เรียนส่วนมากไม่ ชอบเรียนวิชาคณิตศาสตร์เพราะมีความคิดว่าวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ยากและน่าเบื่อ มี กฎระเบียบที่ต้องท่องจำ ครูผู้สอนส่วนใหญ่มีบุคคลเจ้าระเบียบทำให้ผู้เรียนรู้สึกกลัว ไม่ซักถาม ในสิ่งที่ไม่เข้าใจ ขาดความเชื่อมั่นในการเรียน ทำให้ผู้เรียนไม่อยากที่จะเข้าเรียน และไม่ตั้งใจ เรียนขาดความสนใจใส่ใจในการเรียน ส่งผลให้เรียนไม่ทันตามที่ครูสอน รวมถึงผู้เรียนไม่ ตระหนักถึงคุณค่าของการนำคณิตศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน ทำให้ผู้เรียนคิดวิเคราะห์ได้ ค่อนข้างน้อย ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำลง (วรสุดา บุญญไวยโรจน์, 2537, หน้า 36)

วิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโมเดลชิปปา (CIPPA Model) เป็นการจัดการเรียน การสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง (ทีศนา แคมมณี) โดยประสานแนวคิด 5 แนวคิด จนเกิด เป็นแบบแผนขึ้นมา ซึ่งแนวคิดทั้ง 5 แนวคิด ได้แก่ แนวคิดการสร้างความรู้ (Constructivism) แนวคิดกระบวนการกลุ่มและการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Group process and Cooperative Learning) แนวคิดเกี่ยวกับความพร้อมในการเรียนรู้ (Learning Readiness) แนวคิดเกี่ยวกับกระบวนการ เรียนรู้ (Process Learning) และแนวคิดเกี่ยวกับการถ่ายโอนความรู้ (Transfer of Learning) เมื่อนำแนวคิดทั้ง 5 แนวคิดดังกล่าวมาจัดการเรียนการสอน พบว่าสามารถพัฒนาผู้เรียนได้ครบทุก ด้าน ไม่ว่าจะเป็นด้านร่างกาย ด้านอารมณ์ ด้านสติปัญญา และด้านสังคม ซึ่งแนวคิดทั้ง 5 แนวคิดนั้นเป็นที่มาของหลักการ “CIPPA” ซึ่งในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการ

เรียนรู้สูงสุดโดยการให้ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ด้วยตนเอง (C – Construction of knowledge) และมีปฏิสัมพันธ์ (I – Interaction) กับเพื่อน บุคคลอื่น ๆ และสิ่งแวดล้อมรอบตัวหลาย ๆ ด้าน การมีปฏิสัมพันธ์จะเกิดขึ้นได้หากผู้เรียนอยู่ในสภาพที่มีความพร้อมในการรับรู้และเรียนรู้ มีประสาทการรับรู้ที่ตื่นตัว ไม่เฉื่อยชา และสิ่งที่สามารถช่วยให้ผู้เรียนอยู่ในสภาพดังกล่าวได้ก็คือ การให้ผู้เรียนมีการเคลื่อนไหวทางกาย (P – Physical Participation) อย่างเหมาะสม กิจกรรมที่หลากหลาย ทำให้ผู้เรียนตื่นตัวอยู่เสมอ จึงสามารถช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดี โดยการใช้ทักษะกระบวนการ (P – Process skills) ต่าง ๆ จำนวนมาเป็นเครื่องมือในการสร้างความรู้ เพื่อช่วยให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะกระบวนการ และเรียนรู้สาระในแง่มุมที่กว้างขึ้นแต่การเรียนรู้นั้น จะมีความหมายต่อตนเองและความรู้ความเข้าใจจะมีความลึกซึ้งและอยู่คงทนมากเพียงใดนั้น ต้องอาศัยการถ่ายโอนการเรียนรู้ หากผู้เรียนมีโอกาสนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ (A – Application) ในสถานการณ์ที่หลากหลาย ความรู้นั้นก็จะเป็นประโยชน์และมีความหมายมากขึ้น ซึ่งประโยชน์ของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโมเดลชิปปา (CIPPA Model) คือผู้เรียนรู้จักแสวงหาข้อมูล ของเท็จจริงจากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ และสามารถเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิม เพื่อนำมาใช้ ในการเรียนรู้ ผู้เรียนได้ฝึกทักษะการคิดที่หลากหลาย เป็นประสบการณ์ที่จะนำความรู้ไป ประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน รวมทั้งผู้เรียนรู้จักการทำงานร่วมกับผู้อื่น รู้จักวิธีการแลกเปลี่ยน เรียนรู้ร่วมกัน (ทิตินา แคมมณี, 2554, หน้า85–86)นอกจากรูปแบบโมเดลชิปปา (CIPPA Model) แล้วยังมีรูปแบบการเรียนรู้ที่สามารถพัฒนาผู้เรียนที่เรียนอ่อนหรือเรียนช้าได้จากการช่วยเหลือจากผู้ที่ยิ่งกว่า โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STADซึ่งเป็น การเรียนแบบร่วมมือที่แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มย่อย ๆ กลุ่มละ 4-5 คน ที่ประกอบด้วย นักเรียนที่เก่ง ปานกลาง อ่อน เพศต่างกัน พื้นฐานทางสังคมต่างกัน และประกอบด้วย 5 ขั้นตอน คือ 1) จัดนักเรียนเข้ากลุ่ม 2) ศึกษาค้นคว้าเนื้อหา และทำกิจกรรมกลุ่ม 3) ทดสอบย่อย 4) ประเมินผลพัฒนาการรายบุคคล 5) ประกาศเกียรติคุณซึ่งประโยชน์ที่เห็นได้ชัดของการจัด กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD คือ การให้รางวัลแก่ทีม และการได้รับการยอมรับ นับถือส่วนบุคคลที่ได้รับจากการทำอะไรได้ดีกว่าที่ทำมาก่อน หน้าที่นี้เป็นแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ มากกว่าที่จะได้รับรางวัลจากการเปรียบเทียบกับคนอื่น เนื่องจากว่ารางวัลสำหรับพัฒนาการ ทำให้ประสบผลสำเร็จไม่ว่าจะเป็นงานยาก หรืองานง่าย (Slavin,1980 อ้างอิงใน ปราโมทย์ ประเสริฐ,2551, หน้า 2-3)

จะเห็นว่าจากวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโมเดลชิปปา (CIPPA Model) เป็นการ จัดการเรียนรู้โดยเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง สามารถพัฒนาผู้เรียนได้ครบทุกด้าน ทั้งด้าน ร่างกาย ด้านอารมณ์ ด้านสติปัญญา และด้านสังคม อีกทั้งส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้

อย่างสูงสุด สามารถสร้างความรู้ด้วยตนเอง และสามารถเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิม เพื่อนำมาใช้ในการเรียน รวมทั้งได้ฝึกทักษะและกระบวนการคิดที่หลากหลาย ซึ่งเมื่อนำ กิจกรรมการเรียนรู้แบบโมเดลชิปปา (CIPPA Model) มาจัดการเรียนการสอนร่วมกับการจัด กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ยิ่งทำให้ผู้เรียนมีพัฒนาการด้านการเรียนมากยิ่งขึ้น และทำให้ผู้ที่เรียนอ่อนได้รับการยอมรับนับถือจากเพื่อน ๆ เพราะการจัดการเรียนรู้แบบ ร่วมมือเทคนิค STAD เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนเก่งช่วยเหลือผู้ที่เรียนอ่อน และที่สำคัญ คือ ผู้เรียนทุกคนจะได้รับการพัฒนาด้านการเรียนอย่างเหมาะสม ซึ่งเห็นได้จาก ผู้เรียนทุกคนจะได้รับคะแนนพัฒนาการในแต่ละสัปดาห์เพื่อเป็นสิ่งที่ช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นที่จะเรียนมากขึ้น ดังนั้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโมเดลชิปปา (CIPPA Model) จึงเป็นการจัดการเรียนรู้ที่สามารถช่วยให้ผู้เรียนรู้จักการสร้างความรู้ด้วยตนเอง รู้จักการทำงานร่วมกับผู้อื่น ช่วยเหลือซึ่ง กันและกัน ซึ่งการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ดังกล่าวมีความสอดคล้องกับหลักการทาง คณิตศาสตร์ที่ว่าคณิตศาสตร์เป็นศาสตร์ที่ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล มีระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหา และแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างถี่ถ้วน รอบคอบ ดังนั้นเพื่อแก้ปัญหาและพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาว่าเมื่อนำรูปแบบการจัดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับการจัด กิจกรรมการเรียนรู้แบบโมเดลชิปปา (CIPPA Model) มาพัฒนากระบวนการเรียนการสอน คณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนและตัวเลข จะทำให้ผู้เรียนมีความรู้ มีทักษะและกระบวนการทาง คณิตศาสตร์ มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ดีขึ้น ทั้งนี้ เพื่อให้สอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโมเดลชิปปา (CIPPA Model) เรื่องจำนวนและตัวเลข ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เทียบกับเกณฑ์ 70%

2. เพื่อศึกษาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโมเดลชิปปา (CIPPA Model) เรื่องจำนวนและตัวเลข ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

3. เพื่อศึกษาคูณลักษณะอันพึงประสงค์ของนักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโมเดลชิปปา (CIPPA Model) เรื่องจำนวนและตัวเลข ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

1.3 คำถามของการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโมเดลชิปปา (CIPPA Model) เรื่อง จำนวนและตัวเลข ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สูงกว่าเกณฑ์ 70% หรือไม่

2. ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโมเดลชิปปา (CIPPA Model) เรื่อง จำนวนและตัวเลข ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 อยู่ในระดับดีขึ้นไปหรือไม่

3. ศึกษาคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของนักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโมเดลชิปปา (CIPPA Model) เรื่อง จำนวนและตัวเลข ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 อยู่ในระดับดีขึ้นไปหรือไม่

1.4 สมมติฐานการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโมเดลซิปปา (CIPPA Model) เรื่อง จำนวนและตัวเลข ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สูงกว่าเกณฑ์ 70% อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

2. ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโมเดลซิปปา (CIPPA Model) เรื่อง จำนวนและตัวเลข ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 อยู่ในระดับดีขึ้นไป

3. ศึกษาคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของนักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโมเดลซิปปา (CIPPA Model) เรื่อง จำนวนและตัวเลข ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 อยู่ในระดับดีขึ้นไป

1.5 ขอบเขตของการวิจัย

ขอบเขตด้านแหล่งข้อมูล

1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 โรงเรียนดอกคำใต้วิทยาคม จังหวัดพะเยา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 36 จำนวน 5 ห้องเรียน รวม 182 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/2 โรงเรียนดอกคำใต้วิทยาคม จังหวัดพะเยา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 36 จำนวน 37 คน โดยใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย ใช้วิธีจับฉลากจำนวน 1 ห้องเรียน จาก 5 ห้องเรียน

ขอบเขตด้านเนื้อหา

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง จำนวนและตัวเลข ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งประกอบด้วยเรื่องดังต่อไปนี้

1) ระบบตัวเลขโรมัน	จำนวน 2 ชั่วโมง
1.1 ระบบตัวเลขบาบิโลน และอียิปต์	จำนวน 1 ชั่วโมง
1.2 ระบบตัวเลขโรมัน	จำนวน 1 ชั่วโมง
2) ระบบตัวเลขฐานต่างๆ	จำนวน 4 ชั่วโมง
2.1 ระบบตัวเลขฐานสิบ	จำนวน 1 ชั่วโมง
2.2 ระบบเลขฐานห้า	จำนวน 1 ชั่วโมง
2.3 ระบบเลขฐานสอง	จำนวน 1 ชั่วโมง
2.4 ระบบเลขฐานสิบสอง	จำนวน 1 ชั่วโมง
3) การเปลี่ยนฐานในระบบตัวเลข	จำนวน 4 ชั่วโมง
3.1 การเปลี่ยนฐานห้าเป็นเลขฐานสอง	จำนวน 1 ชั่วโมง
3.2 การเปลี่ยนฐานสองเป็นฐานห้า	จำนวน 1 ชั่วโมง
3.3 การเปลี่ยนฐานห้าเป็นฐานสิบสอง	จำนวน 2 ชั่วโมง

ขอบเขตด้านตัวแปร

ตัวแปรอิสระ

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโมเดลซิปปา(CIPPA Model)เรื่องจำนวนและตัวเลข ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ตัวแปรตาม

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนและตัวเลข ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
2. ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
3. คุณลักษณะอันพึงประสงค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ขอบเขตด้านระยะเวลา

วันที่ 6 มิถุนายน 2559 ถึง วันที่ 5 สิงหาคม 2559

ขอบเขตด้านพื้นที่

โรงเรียนดอกคำใต้วิทยาคม ตำบลอนศรีชุม อำเภอดอกคำใต้ จังหวัดพะเยา

1.6 นิยามศัพท์เฉพาะ

1. **ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้** หมายถึง ความรู้ความเข้าใจในสาระต่าง ๆ ความสามารถในการกระทำ การใช้ทักษะกระบวนการต่าง ๆ รวมทั้งความรู้ลึกหรือเจตคติอันเป็นผลที่เกิดขึ้นจากกระบวนการเรียนรู้หรือการใช้วิธีการเรียนรู้แบ่งออกเป็น 3 ด้าน ดังนี้

1.1 **ด้านความรู้ (K)** หมายถึงความสามารถในการเข้าใจ การนึกคิดและการนำเสนอข้อมูล การวิเคราะห์และจำแนกข้อเท็จจริงในหลักการ ทฤษฎี ตลอดจนกระบวนการต่างๆ และสามารถเรียนรู้ด้วยตนเองได้ ซึ่งวัดได้จากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2. **ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์** หมายถึง ความสามารถในการปฏิบัติที่แสดงให้เห็นถึงความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาหรือข้อมูลความรู้ที่กำหนดไว้และบ่งบอกถึงสมรรถภาพทางสติปัญญาที่สามารถตรวจสอบได้โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1.2 **ด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ (P)** หมายถึง ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการประยุกต์ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียนในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ การสื่อสารสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ การเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ และความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

1.3 **คุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)** หมายถึง ลักษณะที่ต้องการให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน อันเป็นคุณลักษณะที่สังคมต้องการในด้านคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม จิตสำนึก สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้อย่างมีความสุข ทั้งในฐานะพลเมืองไทยและพลเมืองโลก ที่ผู้ศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้ได้กำหนดคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของผู้เรียนไว้ 4 ประการ ได้แก่

1.3.1 **มีวินัย** หมายถึง คุณลักษณะที่แสดงออกถึงการส่งงานตรงตามเวลาที่ครูกำหนด รับผิดชอบในการงานที่ได้รับมอบหมายและเข้าห้องเรียนตรงเวลา

1.3.2 **ใฝ่เรียนรู้** หมายถึง คุณลักษณะที่แสดงออกถึงการตั้งใจเรียน สนใจกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งภายในและภายนอกห้องเรียนและแลกเปลี่ยนความรู้กับเพื่อนและครู

1.3.3 **มุ่งมั่นในการทำงาน** หมายถึง คุณลักษณะที่แสดงออกถึงการทำงานเสร็จทันเวลาที่กำหนด กระตือรือร้นที่จะทำงานให้เสร็จภายในเวลาที่รวดเร็วและผลของงานที่ได้มีคุณภาพ

1.3.4 **มีจิตสาธารณะ** หมายถึง คุณลักษณะที่แสดงออกถึงการช่วยเหลือและให้คำปรึกษาแก่เพื่อน เมื่อเพื่อนไม่เข้าใจในเนื้อหาที่เรียนและทำงานด้วยกระบวนการกลุ่มอย่างเต็มใจ

2. CIPPA Model หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง โดยมีลักษณะที่สอดคล้องกับคำสำคัญของรูปแบบ CIPPA (ทีศนาแซมมณี, 2548, หน้า 11-17) สามารถสรุปได้ดังนี้

C มาจากคำว่า Construction of Knowledge หมายถึง แนวคิดการสร้างความรู้ด้วยตนเองซึ่งการให้ผู้เรียนมีโอกาสสร้างความรู้ด้วยตนเองนั้นผู้สอนควรใช้กระบวนการที่เริ่มจากให้ผู้เรียนทบทวนความรู้เดิมก่อนที่จะได้รับข้อมูลใหม่จากนั้นให้ศึกษาข้อมูลใหม่โดยอาจใช้ทักษะกระบวนการต่าง ๆ ผู้เรียนควรได้สรุปและจัดระเบียบข้อมูลความรู้หรือโครงสร้างข้อมูลความรู้ด้วยตนเองแล้วแสดงออกในสิ่งที่เรียนรู้ด้วยวิธีการต่าง ๆ ที่หลากหลาย

I มาจากคำว่า Interaction หมายถึง การมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมซึ่งกระบวนการทางสังคมเป็นแหล่งข้อมูลที่สมองจำเป็นต้องใช้ในการคิดแนวคิดดังกล่าวได้พัฒนามาจากแนวคิดกระบวนการกลุ่ม (Group Process) และการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning) ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมกับบุคคลหรือสิ่งแวดล้อมรอบตัว

P มาจากคำว่า Physical Participation หมายถึง การให้ผู้เรียนเคลื่อนไหวทางด้านร่างกายโดยการมีส่วนร่วมในการปฏิบัติหรือการกระทำต่าง ๆ ซึ่งตอบสนองต่อการรับรู้และหลักความพร้อมในการเรียนรู้ซึ่งการรับรู้เป็นปัจจัยสำคัญในการเรียนรู้และการเคลื่อนไหวร่างกายนั้นมีส่วนช่วยให้ประสาทการรับรู้ตื่นตัวพร้อมที่จะรับรู้และเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ ได้ดี

P มาจากคำว่า Process Learning หมายถึง การเรียนรู้กระบวนการต่าง ๆ ที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตเช่นทักษะการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองทักษะการทำงานกลุ่มทักษะการคิดและกระบวนการคิดต่าง ๆ เป็นต้น ซึ่งจะส่งผลให้มีการพัฒนาทางสติปัญญาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมทางสติปัญญาควรให้ครอบคลุมการเรียนรู้ทั้งด้านเนื้อหาความรู้และทักษะกระบวนการที่ต้องใช้ในการเรียนรู้

A มาจากคำว่า Application หมายถึง การนำความรู้ที่ได้เรียนรู้ไปประยุกต์ใช้เพื่อให้ผู้เรียนได้รับประโยชน์จากการเรียนรู้สามารถถ่ายโอนการเรียนรู้ไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้ซึ่งจำเป็นต้องฝึกฝนนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ที่หลากหลายหากผู้เรียนมีโอกาสได้ฝึกฝนการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้มาก ๆ ความมั่นใจและความชำนาญในการที่จะนำความรู้นั้นไปใช้จึงจะเกิดขึ้น

3. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบโมเดลชิปปา (CIPPA Model) หมายถึง การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางซึ่งมีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ 7 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 การทบทวนความรู้ ขั้นนี้เป็นการดึงความรู้เดิมของผู้เรียนในเรื่องที่จะเรียน เพื่อช่วยให้ผู้เรียนมีความพร้อมในการเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้ของตน ซึ่งผู้สอนอาจใช้วิธีการต่าง ๆ ได้หลายอย่าง

ขั้นที่ 2 การแสวงหาความรู้ใหม่ ขั้นนี้เป็นการแสวงหาความรู้ใหม่ของผู้เรียนจากแหล่งข้อมูลหรือแหล่งความรู้ต่าง ๆ ซึ่งครูผู้สอนอาจจัดเตรียมมาให้ผู้เรียนหรือให้คำแนะนำเกี่ยวกับแหล่งข้อมูลต่าง ๆ เพื่อให้ผู้เรียนไปแสวงหาก็คได้

ขั้นที่ 3 การศึกษาทำความเข้าใจข้อมูล/ความรู้ใหม่ และเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิม ขั้นนี้เป็นขั้นที่ผู้เรียนจะต้องศึกษาและทำความเข้าใจกับข้อมูล/ความรู้ที่หามาได้ ผู้เรียนจะต้องสร้างความหมายของข้อมูล/ประสบการณ์ใหม่ ๆ โดยใช้กระบวนการต่าง ๆ ด้วยตนเอง เช่น ใช้กระบวนการคิด และกระบวนการกลุ่มในการอภิปรายและสรุปความเข้าใจเกี่ยวกับข้อมูลนั้น ๆ ซึ่งจำเป็นต้องอาศัยการเชื่อมโยงกับความรู้เดิม

ขั้นที่ 4 การแลกเปลี่ยนความรู้ความเข้าใจกับกลุ่ม ขั้นนี้เป็นขั้นที่ผู้เรียนอาศัยกลุ่มเป็นเครื่องมือในการตรวจสอบความรู้ความเข้าใจของตนรวมทั้งขยายความรู้ความเข้าใจของตนเองให้กว้างขึ้น ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนได้แบ่งปันความรู้ความเข้าใจของตนเองแก่ผู้อื่น และได้รับประโยชน์จากความรู้ ความเข้าใจของผู้อื่นไปพร้อม ๆ กัน

ขั้นที่ 5 การสรุปและจัดระเบียบความรู้ ขั้นนี้เป็นขั้นของการสรุปความรู้ที่ได้รับทั้งหมด ทั้งความรู้เดิมและความรู้ใหม่ และจัดสิ่งที่เรียนให้เป็นระบบระเบียบเพื่อช่วยให้ผู้เรียนจดจำสิ่งที่เรียนรู้ได้ง่าย

ขั้นที่ 6 การปฏิบัติ และ/หรือ การแสดงผลงาน หากข้อความรู้ที่ได้เรียนรู้มาไม่มีการปฏิบัติ ขั้นนี้จะเป็นขั้นที่ช่วยให้ผู้เรียนได้มีโอกาสแสดงผลงานการสร้างความรู้ของตนเองให้ผู้อื่นรับรู้ เป็นการช่วยให้ผู้เรียนได้ต่อยอดหรือตรวจสอบความเข้าใจของตนเอง และช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนใช้ความคิดสร้างสรรค์ แต่หากต้องมีการปฏิบัติตามข้อความรู้ที่ได้ ขั้นนี้จะเป็นขั้นปฏิบัติ และมีการแสดงผลงานที่ได้ปฏิบัติด้วย

ขั้นที่ 7 การประยุกต์ใช้ความรู้ ขั้นนี้เป็นขั้นของการส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ฝึกฝนการนำความรู้ความเข้าใจของตนไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ ที่หลากหลายเพื่อเพิ่มความชำนาญ ความเข้าใจ ความสามารถในการแก้ปัญหาและความจำในเรื่องนั้น ๆ

4. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning) หมายถึง กิจกรรมการเรียนการสอนที่แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มย่อย ๆ ส่งเสริมให้นักเรียนทำงานร่วมกัน โดยในกลุ่มประกอบด้วยสมาชิกที่มีความสามารถแตกต่างกัน มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น มี

การช่วยเหลือพึ่งพาซึ่งกันและกัน และมีความรับผิดชอบร่วมกัน ทั้งในส่วนตัวและส่วนรวม เพื่อให้ตนเองและสมาชิกทุกคนในกลุ่มประสบความสำเร็จตามเป้าหมายที่วางไว้

5. การเรียนรู้แบบเทคนิค STAD หมายถึง กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เป็นกลุ่มย่อยโดยความสามารถจากนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง ปานกลาง และอ่อนอยู่ในกลุ่มเดียวกัน ใช้กระบวนการกลุ่มในการแสวงหาความรู้ร่วมกัน ร่วมกันแสดงความคิดเห็น ร่วมกันตัดสินใจและแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น ช่วยเหลือพึ่งพาซึ่งกัน มีความรับผิดชอบร่วมกันและประเมินความรู้ความสามารถของสมาชิกกลุ่มเป็นรายบุคคล เพื่อนำผลมาสรุปเป็นความสำเร็จของการเรียนเป็นกลุ่มซึ่งมีขั้นตอนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ดังนี้

5.1 ขึ้นเสนอประเด็นความรู้หรือเนื้อหาใหม่ คือ ผู้สอนนำเนื้อหาใหม่มาเสนอแก่ผู้เรียน ซึ่งอาจนำเสนอด้วยการใช้สื่อการสอนประเภทต่าง ๆ หรืออาจให้ผู้เรียนศึกษาเนื้อหาและผู้สอนตั้งประเด็นคำถามให้ผู้เรียนอภิปราย

5.2 จัดผู้เรียนออกเป็นกลุ่ม มีจำนวนสมาชิกตามความเหมาะสม ซึ่งอาจจะมีจำนวนระหว่าง 4 –5 คน โดยสมาชิกแต่ละกลุ่มมีความสามารถคละกัน ตั้งแต่เก่ง ปานกลาง และอ่อน มีทั้งเพศหญิงและเพศชายคละกันไป โดยสมาชิกในกลุ่มจะช่วยกันศึกษาเนื้อหาที่ผู้สอนนำเสนอจนมีความเข้าใจ ผู้สอนจะต้องชี้แจงให้ผู้เรียนทราบว่าความสำเร็จของกลุ่มนั้นจะต้องอาศัยผลจากการร่วมมือ ช่วยเหลือกัน ผู้ที่เก่งกว่าจะต้องช่วยแนะนำผู้ที่อ่อนกว่าหรือเรียนได้ช้ากว่า ซึ่งในขั้นนี้ผู้สอนควรมีใบความรู้ที่ผู้เรียนสามารถศึกษาแล้วเข้าใจง่ายตลอดจนมีใบงานหรือแบบฝึกหัดที่มีคำถามซึ่งสามารถสร้างความกระจำให้แก่ผู้เรียนมากขึ้น

5.3 ผู้เรียนทุกคนในแต่ละกลุ่มทำแบบทดสอบเป็นรายบุคคล ซึ่งแบบทดสอบจะตรงตามเนื้อหาที่เรียน

5.4 คำนวณคะแนนพัฒนาการ และรวมเป็นคะแนนของทีม

5.5 ประกาศชมเชยกลุ่มที่มีคะแนนเฉลี่ยสูงสุด และรองลงมาเรียงตามลำดับ ซึ่งอาจจะติดประกาศคะแนนไว้ที่ป้ายนิเทศของห้องเรียน

6. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโมเดลซิปปา (CIPPA Model) หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ส่งเสริมให้นักเรียนสร้างความรู้ด้วยตนเอง สามารถเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิมเพื่อใช้ในการเรียน ส่งเสริมให้รู้จักการทำงานร่วมกับผู้อื่น และส่งเสริมให้รู้จักการช่วยเหลือซึ่งกันและกันมีขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นศึกษาเนื้อหา และกิจกรรมกลุ่ม

1.1 ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม/ทบทวนความรู้เดิม (I=Interaction , P=Physical Participation) ขั้นนี้ผู้สอนจะแบ่งผู้เรียนออกเป็น กลุ่มละ 4-5 คน โดยสมาชิกแต่ละกลุ่มมีความสามารถคละกัน คือ เก่ง ปานกลาง และอ่อน โดยสมาชิกในกลุ่มจะช่วยกันทบทวนความรู้เดิม เพื่อช่วยให้มีความพร้อมในการเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิมของตน

1.2 ขั้นแสวงหาความรู้ใหม่ เชื่อมโยงกับความรู้เดิม และแลกเปลี่ยนความรู้ความเข้าใจกับกลุ่ม (C= Construct, I=Interaction) ขั้นตอนนี้ผู้สอนจะให้แต่ละกลุ่มช่วยกันศึกษา แลกเปลี่ยนความรู้ แสวงหาความรู้ใหม่ และเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิม

1.3 ขั้นสรุปและจัดระเบียบข้อมูล (P= Process Learning, I=Interaction) ขั้นนี้เป็นขั้นตอนของการสรุปความรู้ที่ได้รับทั้งหมด ทั้งความรู้เดิมและความรู้ใหม่ และนำมารวบรวมเรียบเรียงให้ได้ใจความสาระสำคัญครบถ้วน สะดวกแก่การจดจำ

1.4 ขั้นปฏิบัติแสดงผลงาน (P= Process and Product, P=Participation) ขั้นนี้เป็นขั้นที่ให้ผู้เรียนได้ตรวจสอบความเข้าใจของตนเอง และเปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงผลงาน

ขั้นที่ 2 การทำแบบทดสอบย่อย

2.1 การประยุกต์ใช้ความรู้ (A=Application) ขั้นนี้เป็นขั้นที่ให้ผู้เรียนได้นำความรู้ทั้งหมดมาประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ต่างๆที่หลากหลาย เพื่อเพิ่มความชำนาญ และทักษะต่างๆ

ขั้นที่ 3 ขั้นการให้คะแนนพัฒนาการ เป็นขั้นตรวจคะแนนพัฒนาการและคะแนนทีม

ขั้นที่ 4 ขั้นการให้รางวัล เป็นขั้นประกาศคะแนนและชมเชยกลุ่มที่มีคะแนนพัฒนาการผ่านเกณฑ์ที่กำหนด

7. เกณฑ์ 70% หมายถึง ประสิทธิภาพของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนคิดเป็นร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เป็นรายบุคคล

1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้แผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ที่เน้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโมเดลชิปปา (CIPPA Model) เรื่อง จำนวน และตัวเลข ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีประสิทธิภาพ

2. ครูผู้สอนได้แนวทางในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์เรื่อง จำนวนและตัวเลข ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ให้มีประสิทธิภาพ และสอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

3. เป็นแนวทางให้ครูผู้สอน และผู้ที่สนใจ นำวิธีการสอนโดยเน้นกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโมเดลชิปปา (CIPPA Model) ไปใช้ในการวิจัยเพื่อพัฒนาและปรับปรุงคุณภาพการเรียนการสอนในรายวิชาอื่น ๆ ต่อไป

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยเรื่องการศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโมเดลชิปปา (CIPPA Model) เรื่องจำนวนและตัวเลข ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผู้วิจัยได้ศึกษาต้นคว้าแนวคิดทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ
2. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD
3. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบโมเดลชิปปา (CIPPA Model)
4. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแบบโมเดลชิปปา (CIPPA Model)
5. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
6. ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์
7. คุณลักษณะอันพึงประสงค์
8. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative learning)

2.1.1 ความหมายการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือหรือร่วมมือกันเรียนรู้ (Cooperative Learning) ได้มีผู้ให้ความหมายไว้ดังนี้

การเรียนรู้แบบร่วมมือกันเรียนรู้ คือ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการเรียนรู้เป็นกลุ่ม เพื่อให้สมาชิกแต่ละคนในกลุ่มเกิดการเรียนรู้และตระหนักถึงความสำคัญของตนเองในการช่วยให้กลุ่มประสบความสำเร็จ รวมทั้งการฝึกทักษะทางสังคมให้เกิดขึ้นกับผู้เรียนด้วย(บุญครอง ศรีนวล, 2543, หน้า 9-10)

การเรียนรู้แบบร่วมมือ คือ การเรียนรู้เป็นกลุ่มย่อย โดยมีสมาชิกกลุ่มที่มีความสามารถแตกต่างกันประมาณ 3-6 คน ช่วยกันเรียนรู้ เพื่อไปสู่เป้าหมายของกลุ่ม (ทิตนา แคมมณี, 2550, หน้า 98)

การเรียนรู้แบบร่วมมือ เป็นการสอนโดยให้นักเรียนทำงานกลุ่มเล็ก ๆ กลุ่มละประมาณ 4 คน การจัดกลุ่มคำนึงถึงความสามารถของนักเรียน เรียนเก่ง 1 คน เรียนปานกลาง 2 คน และเรียนอ่อน 1 คน นักเรียนทุกคนในกลุ่มจะต้องช่วยกันทำงานที่รับผิดชอบ และช่วยเหลือการเรียนรู้ซึ่งกันและกัน (Slavin, 1987.p.8 อ้างอิงใน ปราโมทย์ ประเสริฐ, 2551, หน้า 7)

สรุปได้ว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนร่วมมือและช่วยเหลือซึ่งกันและกัน โดยแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มเล็ก ๆ 3-5 คน ที่มีความสามารถแตกต่างกัน มีพื้นฐานทางสังคมแตกต่างกัน ทำงานร่วมกัน ให้สมาชิกทุกคนในกลุ่มเดียวกันได้เรียนรู้ไปด้วยกัน เพื่อความสำเร็จของกลุ่ม

2.1.2 หลักการเบื้องต้นของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ

ปราโมทย์ ประเสริฐ (2551, หน้า 7-82.2.1) กล่าวถึง หลักการเบื้องต้นของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ ดังนี้

1. กลุ่มของความแตกต่าง (Group Heterogeneity)

ขนาดของกลุ่มการเรียนรู้แบบร่วมมือเป็นกลุ่มขนาดเล็ก สมาชิกของกลุ่มประมาณ 4-5 คน ภายในกลุ่มประกอบด้วยเพศชาย และเพศหญิง นักเรียนที่มีระดับความสามารถแตกต่างกัน ถ้าเป็นไปได้ภูมิหลังทางเชื้อชาติหรือระดับทางสังคมแตกต่างกัน

2. เป้าหมายของกลุ่ม/การพึ่งพาและเกื้อกูลกันในทางบวก (Group Goals/Positive Interdependence)

เป้าหมายของกลุ่ม เช่น เกรด ประกาศนียบัตรแห่งความสำเร็จ นักเรียนทุกคนต้องช่วยเหลือกัน สมาชิกกลุ่มทุกคนมีความสำคัญ เนื่องจากความสำเร็จของกลุ่มมาจากการที่สมาชิกของกลุ่มทุกคนต้องเรียนรู้อย่างที่ครูสอนหรือที่ครูกำหนด

3. ปฏิสัมพันธ์ที่ส่งเสริมกัน (Promotive Interaction)

สมาชิกในกลุ่มต้องแสดงให้เห็นว่าจะช่วยเหลือซึ่งกันและกันอย่างไรที่จะเอาชนะปัญหาได้ และทำงานที่ได้รับมอบหมายสำเร็จ

4. ความรับผิดชอบส่วนบุคคล (Individual Accountability)

สมาชิกแต่ละคนของกลุ่มจะต้องมีส่วนร่วมสนับสนุนความสำเร็จตามเป้าหมายของกลุ่ม คะแนนสอบของแต่ละคนจะเป็นผลรวม ทุกคนในกลุ่มต้องรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ

5. ทักษะการปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคล (Interpersonal Skills)

การพึ่งพาอาศัยกัน และการมีปฏิสัมพันธ์ที่ส่งเสริมกัน จะเกิดขึ้นไม่ได้ถ้าสมาชิกในกลุ่มไม่รู้ว่าจะสร้างความสัมพันธ์แบบตัวต่อตัว (face to face) ได้อย่างไร สมาชิกในกลุ่มต้องฝึกความเป็นผู้นำ ฝึกการตัดสินใจ และฝึกการจัดการความขัดแย้งที่เกิดจากความเห็นที่แตกต่าง

6. โอกาสที่จะประสบผลสำเร็จเท่ากัน (Equal Opportunities for Success)

เนื่องจากกลุ่มการเรียนรู้แบบร่วมมือเป็นกลุ่มแห่งความแตกต่างทางความสามารถในการเรียน และความสำเร็จของกลุ่มขึ้นอยู่กับความสัมพันธ์ภายในที่ส่งเสริมซึ่งกันและกัน และความรับผิดชอบส่วนบุคคลเป็นขั้นตอนสำคัญที่ยืนยันว่าสมาชิกในกลุ่มทุกคนมีโอกาสที่จะสร้างความสำเร็จสู่กลุ่มของเขา ซึ่งสามารถทำได้โดยมีแต้มรางวัลที่แสดงถึงระดับของการพัฒนาที่ดีกว่าคะแนนสอบครั้งก่อน ๆ ในกระบวนการสอนแบบ STAD หรือคะแนนที่ได้จากการแข่งขันกับคนอื่นที่มีความสามารถในระดับเดียวกัน

7. การแข่งขันของทีม (Team Competition)

การแข่งขันเป็นส่วนประกอบหนึ่งของการเรียนรู้แบบร่วมมือ การแข่งขันอาจไม่ใช่แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์เสมอไปถ้าใช้ไม่เหมาะสม แต่ถ้าเป็นการแข่งขันในกลุ่มที่มีความสามารถใกล้เคียงกันอาจส่งผลดีต่อการจูงใจให้นักเรียนร่วมมือซึ่งกันและกันในกลุ่ม

2.1.3 ประเภทของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ

ปราโมทย์ ประเสริฐ (2551, หน้า 7-8) กล่าวถึง รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือที่นักวิจัยนิยมใช้กัน 10 แบบ ดังต่อไปนี้

1. แบบ TGT (Team-Games-Tournaments)
2. แบบ LT (Learning Together)
3. แบบ GI (Group Investigation)
4. แบบ Jigsaw
5. แบบ STAD (Student Team-Achievement Divisions)
6. แบบ CC (Constructive Controversy)
7. แบบ TAI (Team Assisted Individualization)
8. แบบ CS (Cooperative Structures)
9. แบบ CIRC (Cooperative Integrated Reading and Composition)
10. แบบ CI (Complex Instruction)

2.1.4 ประโยชน์ของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ

Green (normg@rogers.com อ้างถึงใน ปราโมทย์ ประเสริฐ, 2551, หน้า13) ได้รวบรวมงานวิจัยเกี่ยวกับการเรียนแบบร่วมมือ และได้สรุปประโยชน์ของการเรียนแบบร่วมมือจากงานวิจัยต่างๆ ได้ 4 ด้าน ดังต่อไปนี้

1. ประโยชน์ด้านวิชาการ

1.1 การเรียนแบบร่วมมือ พัฒนาระดับของทักษะการคิดให้สูงขึ้นนักเรียนที่ทำงานร่วมกัน สนใจกระบวนการเรียนรู้มากกว่าที่จะฟังครูนำเสนอข้อมูลหรืออ่านข้อมูลจากสื่อที่ครูเตรียมมา นักเรียนที่ทำงานร่วมกัน 2 คนขณะที่คนหนึ่งพูด อีกคนหนึ่งต้องฟัง นักเรียนทั้ง 2 คน สามารถพัฒนาทักษะการแก้ปัญหา สามารถเรียบเรียงความคิด อภิปราย และได้รับผลย้อนกลับทันทีจากความเห็นของเพื่อน

1.2 การเรียนแบบร่วมมือ พัฒนาความคิดวิเคราะห์ และช่วยให้นักเรียนขยายความคิดผ่านการอภิปราย และถกเถียงกันระดับของการอภิปราย และถกเถียงกันภายในกลุ่มของนักเรียนมีมากกว่าการที่ครูนำอภิปรายทั้งสิ้น

1.3 การเรียนแบบร่วมมือ พัฒนาทักษะการสื่อสาร โดยการพูด

1.4 การเรียนแบบร่วมมือ พัฒนาความสามารถในการระลึกความรู้มาใช้ได้ การระลึกความรู้นี้หมายรวมทั้งการจำได้ และวิเคราะห์ได้ว่าเขาเรียนรู้อย่างไรเขามีบทบาทอะไรในการเรียนเนื้อหานั้นๆ การเรียนแบบร่วมมือเน้นกระบวนการเรียนมากกว่าเนื้อหาที่เรียน นักเรียนสามารถถ่ายโอนวิธีการเรียนเนื้อหาหนึ่งไปยังอีกเนื้อหาหนึ่งที่ต่างกันได้นอกจากนี้การอภิปรายในการเรียนแบบร่วมมือยังช่วยพัฒนาการจำเนื้อหาได้ด้วย

1.5 การเรียนแบบร่วมมือสร้างบรรยากาศของความ เมื่อนักเรียนสองคนหรือมากกว่า พยายามที่จะแก้ปัญหาหรือตอบคำถาม เขาได้ใช้กระบวนการของการเรียนแบบสำรวจ เขาจะมีปฏิสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน แลกเปลี่ยนความเห็น หาข้อมูลเพิ่มเติม อภิปรายเกี่ยวกับคำตอบที่ได้ และนำเสนอสิ่งที่ค้นพบต่อชั้นเรียน

1.6 การเรียนแบบร่วมมือ จะกระตุ้นให้นักเรียนมีความรับผิดชอบต่อการเรียน

1.7 การเรียนแบบร่วมมือผลักดันให้นักเรียนเข้าไปเกี่ยวข้องกับการพัฒนาหลักสูตร และกระบวนการของชั้นเรียนมี 4 วิธีที่ทำให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการพัฒนากระบวนการของชั้นเรียน ดังนี้ (1) การตัดสินใจเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมของห้องเรียน เช่น การจัดโต๊ะเรียน (2) ความรับผิดชอบเกี่ยวกับการรักษาภาวะเรียบร้อยของห้องเรียน (3) นักเรียนสามารถวิเคราะห์ ความกลมเกลียว หรือความขัดแย้งของสมาชิกในกลุ่ม (4) นักเรียนสามารถ

รักษาความปลอดภัยของข้อมูลของสมาชิกในกลุ่ม เช่น รหัสของการดำเนินการ ซึ่งเป็นภาระกระตุ้นให้นักเรียนยอมรับนับถือซึ่งกันและกันและเอื้ออาทรต่อผู้ที่ด้อยกว่า

1.8 การเรียนแบบร่วมมือทำให้เกิดการฝึกฝนกลยุทธ์การสอนที่มีประสิทธิภาพของครู

1.9 การเรียนแบบร่วมมือช่วยให้หลุดพ้นจากการที่ครูเป็นแหล่งความรู้ และคอยป้อนความรู้ให้กับนักเรียนเพียงฝ่ายเดียวครูซึ่งคิดว่าตัวเองใช้เวลาชั่วชีวิตในการสั่งสมประสบการณ์ในสาขาวิชาที่ตัวเองสอน และต้องการถ่ายทอดความรู้เหล่านั้นสู่ลูกศิษย์แต่การเรียนแบบร่วมมือจะใช้หลักการเรียนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความรับผิดชอบต่อการเรียนของตนเอง ขณะเดียวกันช่วยเหลือร่วมมือกันภายในกลุ่ม ครูเป็นเพียงผู้อำนวยการตลอดเวลาเพื่อพัฒนากิจกรรมให้นักเรียนเรียนรู้ด้วยตนเอง

1.10 การเรียนแบบร่วมมือส่งเสริมเป้าหมายที่เกี่ยวกับวิธีการเรียนมากกว่าเป้าหมายของผลการกระทำ

1.11 การเรียนแบบร่วมมือสอดคล้องกับการเรียนแบบสร้างความรู้ด้วยตนเอง

1.12 การเรียนแบบร่วมมือฝึกให้นักเรียนรู้จักควบคุมการทำงาน

1.13 การเรียนแบบร่วมมือส่งเสริมให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น และส่งเสริมการเข้าชั้นเรียนมากขึ้น

1.14 การเรียนแบบร่วมมือส่งเสริมให้นักเรียนมีเจตคติในทางบวกต่อเนื้อหาวิชา

1.15 การเรียนแบบร่วมมือทำให้ความคงทนของการเรียนรู้ดีขึ้น ชั้นเรียนที่นักเรียนปฏิสัมพันธ์กัน สร้างบรรยากาศการเรียนรู้ สร้างแรงจูงใจ ที่ทำให้นักเรียนอยากเข้าห้องเรียนมากขึ้น

1.16 การเรียนแบบร่วมมือส่งผลให้นักเรียนมีการจัดการตนเองดีขึ้น ผู้เรียนต้องมีบทบาทในการเตรียมความพร้อม เพื่อทำงานให้สมบูรณ์ และทำความเข้าใจเนื้อหาตามภาระงานที่กลุ่มกำหนด

1.17 การเรียนแบบร่วมมือส่งผลให้นักเรียนมีความมานะพยายามเพิ่มขึ้น เพื่อที่จะทำงานให้ประสบผลสำเร็จ และมีความสมบูรณ์

1.18 การเรียนแบบร่วมมือส่งผลให้นักเรียนใช้เวลาทำงานมากขึ้น และมีความแตกแยกกันน้อยลง

1.19 การเรียนแบบร่วมมือส่งผลให้เกิดนวัตกรรมการสอน

1.20 การเรียนแบบร่วมมือส่งผลให้เกิดรูปแบบของวิธีการแก้ปัญหาโดยสมาชิกภายในกลุ่ม นักเรียนสามารถเรียนรู้จากการฟังจากเพื่อนๆ ได้ดีกว่าการเรียนจากครูซึ่งมีรูปแบบการสอนเดียว บางครั้งเพื่อนในกลุ่มอาจมีวิธีทำความเข้าใจ หรือมีวิธีแก้ปัญหาได้ขณะที่คนอื่น ๆ ทำไม่ได้ หรืออาจง่ายกว่าวิธีของครูก็ได้

1.21 การเรียนแบบร่วมมือ ส่งผลให้นักเรียนที่เรียนอ่อน ได้รับการพัฒนาเพิ่มขึ้น

1.22 การเรียนแบบร่วมมือส่งผลให้นักเรียนที่เรียนเก่งเข้าใจบทเรียนได้ลึกซึ้งขึ้น โดยศึกษาจากสื่อการสอน และอธิบายให้เพื่อนฟัง

1.23 การเรียนแบบร่วมมือนำไปสู่ยุคของชั้นเรียนที่เต็มไปด้วยคำถามที่ดี

1.24 นักเรียนในชั้นเรียนแบบร่วมมือ ช่วยกันเสนอวิธีการที่หลากหลายในการหาคำตอบของปัญหาในชั้นเรียนปกติ นักเรียนไม่กล้าเสนอความคิดเห็นต่อกลุ่มใหญ่ เพราะกลัวอายเพื่อนถ้าตอบผิด แต่การเรียนแบบร่วมมือคำตอบมาจากกลุ่ม

1.25 การเรียนแบบร่วมมือส่งผลให้มีการกำหนดรูปแบบการเรียนที่แตกต่างกันระหว่างนักเรียน นักเรียนในชั้นเรียนแบบร่วมมือใช้วิธีการเรียนหลักๆ 3 วิธี คือ เป็นผู้ฟัง ผู้ดูแล และปฏิบัติ

1.26 กิจกรรมการเรียนแบบร่วมมือสามารถใช้ได้กับการเรียนกลุ่มใหญ่ ในวิชาการเขียน ในห้องบรรยายกลุ่มใหญ่ โดยให้นักเรียนจับคู่กัน หรือจับกลุ่มเล็กๆ สำหรับเด็กที่นั่งใกล้ๆ กันครูจะกำหนดที่นั่งคงที่ให้กับนักเรียน นักเรียนในกลุ่มปรึกษาหารือกัน และตอบคำถามของครู สรุปสิ่งที่ครูสอน แลกเปลี่ยนสมุดโน้ต วิธีนี้มีประโยชน์หลายอย่าง เช่น นักเรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กัน แบ่งการบรรยายเป็นช่วงๆ และให้ผู้เรียนทำกิจกรรมประกอบ ซึ่งวิธีการนี้ช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนมีสมาธิต่อการเรียน

1.27 การเรียนแบบร่วมมือ เทคนิค Jigsaw เป็นโครงสร้างนำไปสู่การปฏิบัติและออกแบบโครงงาน เทคนิค Jigsaw นักเรียนได้รับการพัฒนาให้เป็นผู้เชี่ยวชาญในแต่ละส่วนของงาน แล้วมาอธิบายให้เพื่อนร่วมทีมฟังซึ่งเป็นวิธีการที่นำไปสู่การออกแบบทางวิศวกรรม วิทยาศาสตร์ ธุรกิจ หรืออาชีพทางเทคนิคอื่นๆ

1.28 การเรียนแบบร่วมมือมีประโยชน์มากในการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ได้ชี้ให้เห็นถึงประโยชน์ของการใช้วิธีการเรียนแบบร่วมมือ ในวิชาคณิตศาสตร์ ดังนี้

1.28.1 ปัญหาทางคณิตศาสตร์สามารถแก้ได้หลายวิธี

1.28.2 นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้หลายๆ กลยุทธ์ในการแก้ปัญหาเดียวกัน

1.28.3 นักเรียนในกลุ่มช่วยเหลือซึ่งกันและกันในการเรียนรู้ความรู้พื้นฐานที่จำเป็นในกระบวนการคำนวณ

1.28.4 วิชาคณิตศาสตร์เปิดโอกาสให้นักเรียนฝึกความคิดสร้างสรรค์จากปัญหาปลายเปิด

1.28.5 การแก้ปัญหาในวิชาคณิตศาสตร์เป็นสิ่งที่น่าตื่นเต้น และท้าทาย

1.28.6 กลุ่มเล็กๆ เป็นกลไกทางสังคมในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

1.28.7 ปัญหาทางคณิตศาสตร์เหมาะกับการอภิปรายเป็นกลุ่มเล็กๆ

2. ประโยชน์ด้านสังคม

2.1 การเรียนแบบร่วมมือส่งผลให้เกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนในคณะ และทำให้เกิดความสนิทสนมคุ้นเคย

2.2 การเรียนแบบร่วมมือช่วยพัฒนาทักษะการเข้าสังคม

2.3 การเรียนแบบร่วมมือส่งเสริมให้นักเรียนมีความรับผิดชอบต้อปัญหาทางสังคม และแก้ปัญหาสภาพแวดล้อมที่มีความขัดแย้งกัน

2.4 การเรียนแบบร่วมมือส่งเสริมการสร้างระบบทางสังคมที่เข้มแข็ง

2.5 การเรียนแบบร่วมมือส่งเสริมให้เกิด และพัฒนาความสัมพันธ์ส่วนบุคคล

การเรียนแบบร่วมมือกระตุ้นให้มีการทำงานทางวิชาการนอกห้องเรียนร่วมกันส่งผลให้มีประสบการณ์ทางสังคมที่ต่อเนื่องเป็นช่วงเวลาที่ยาวนาน

2.6 การเรียนแบบร่วมมือส่งเสริมให้นักเรียนพัฒนาความรับผิดชอบซึ่งกันและกัน

2.7 การเรียนแบบร่วมมือสร้างความสัมพันธ์ทางบวกในความแตกต่าง การศึกษาระบบปัจจุบันให้รางวัลตามความสามารถของนักเรียนแต่ละคน แทนที่จะกระตุ้นให้นักเรียนใช้ประโยชน์จากความสามารถที่แตกต่างกัน ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน การเรียนแบบร่วมมือส่งเสริมให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์กันทุกระดับ

2.8 การเรียนแบบร่วมมือพัฒนาความสามารถของนักเรียนในการสรุปสถานการณ์จากมุมมองของคนอื่น นักเรียนที่เรียนแบบร่วมมือถูกกระตุ้นให้มีการถามซึ่งกันและกัน อภิปรายความคิดของตนเองเพื่อหาคำตอบ และเข้าใจความแตกต่างระหว่างบุคคล

2.9 การเรียนแบบร่วมมือสร้างบรรยากาศแห่งความร่วมมือทั้งโรงเรียน และเป็นรูปแบบของการฝึกการทำงานร่วมกันในสังคม

2.10 การเรียนแบบร่วมมือสอนให้นักเรียนรู้จักวิถีวิเคราะห์แนวความคิดของคนอื่น ที่ไม่เน้นตัวบุคคล บทบาทหนึ่งของการเรียนแบบร่วมมือ คือ ช่วยให้นักเรียนรู้จักแก้ปัญหา

ความสามัคคีที่แตกต่าง นักเรียนจะถูกสอนให้รู้จักวิธีแย้งความคิดของคนอื่นในสถานะนั้นๆ โดยไม่คำนึงว่าเป็นความคิดของใคร

2.11 ห้องเรียนแบบร่วมมืออาจใช้เป็นรูปแบบทางสังคมในบทบาทที่สัมพันธ์กัน ภายในกลุ่ม เช่น บทบาทหน้าที่ของผู้อ่าน ผู้บันทึก ผู้บรรยาย ผู้จัดหาอุปกรณ์ ฯลฯ และ เปลี่ยนหมุนเวียนบทบาทกันภายในกลุ่ม

2.12 ห้องเรียนแบบร่วมมืออาจใช้เป็นรูปแบบของการพิจารณาพฤติกรรมทางสังคมที่จำเป็นสำหรับการจ้างงานกรณีที่ต้องการการทำงานเป็นทีม

2.13 การเรียนแบบร่วมมือส่งเสริมการสร้างทีมงานและการแก้ปัญหาเป็นทีม ขณะเดียวกันยังรักษาความรับผิดชอบส่วนบุคคลด้วย

2.14. กระบวนการของการเรียนแบบร่วมมือสร้างบรรยากาศในการฝึกความเป็นผู้นำของนักเรียน

2.15. การเรียนแบบร่วมมือทำให้เกิดรากฐานในการพัฒนาชุมชนแห่งการเรียนรู้ภายในสถาบัน และระหว่างวิชาที่เรียน

วิธีการที่จะทำให้เกิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ในมหาวิทยาลัย

ขั้นแรก ต้องปรับปรุงหลักสูตรเพื่อเข้าสู่ชุมชนการเรียนรู้ซึ่งสามารถทำให้นักเรียนเรียนรู้ที่จะขยายบทบาทหน้าที่ของตัวเอง

ขั้นที่สอง ต้องปรับปรุงห้องเรียนการเรียนแบบร่วมมือให้นักเรียนเรียนร่วมกัน

ขั้นที่สาม ต้องวางวิธีดำเนินการในการให้งานกับนักเรียนในการกระตุ้นให้นักเรียนสัญญาว่าต้องอภิปรายกับครูเกี่ยวกับเรื่องที่เรียน และต้องจัดเตรียมให้กับเขาในทันทีเพื่อพัฒนาการเรียนของเขา

โดยปกติชุมชนการเรียนรู้ต้องกำหนดตารางไว้ชัดเจนในการให้นักเรียนลงเรียนด้วยกันหลายๆ วิชา นอกจากนี้ยังได้เพิ่มเติมถึงประโยชน์ของการให้นักเรียนลงเรียนร่วมกันในหลายๆ วิชา ดังต่อไปนี้ ประการที่หนึ่ง นักเรียนทำกิจกรรมในชั้นเรียนมากขึ้นยังใช้เวลาอ่านมากขึ้น ยิ่งเรียนรู้มากขึ้น ประการที่สอง นักเรียนใหม่ใช้เวลาเรียนด้วยกันมากขึ้น ทำให้คุณภาพของการเรียนรู้ดีขึ้น ประการที่สาม นักเรียนเหล่านี้สร้างสังคมนอกห้องเรียน และยังส่งผลดีถึงระดับสถาบันนั้นๆ ประการที่สี่ ชุมชนเรียนรู้ทำให้นักเรียนประสานการดำเนินชีวิต 2 ลักษณะ คือ การดำเนินกิจกรรมทางสังคม ซึ่งเป็นลักษณะปกติของชีวิตนักเรียนกับการเรียนรู้ที่จะผูกมิตรกับเพื่อนๆ ไปพร้อมๆ กัน

2.16 การเรียนแบบร่วมมือทำให้เกิดความสัมพันธ์ทั้งทางวิชาการและสังคมนอกห้องเรียน และนอกรายวิชา

ประโยชน์ที่ชัดเจนอีกอย่างหนึ่งของการเรียนแบบร่วมมือแต่ไม่ค่อยปรากฏบ่อยนักเนื่องจากเกิดขึ้นนอกห้องเรียนถ้ากิจกรรมกลุ่มดำเนินไปช่วงเวลาที่ยาวพอในวิชาเดียวกันนักเรียนจะสนิทสนมกันมากขึ้น และขยายกิจกรรมไปถึงนอกห้องเรียนรวมทั้งอาจนัดทานข้าวกันสร้างกลุ่มการเรียนรู้ไปทำงานที่บ้านเพื่อสอนหรือแม้แต่การติวเพื่อการสอบ

3. ประโยชน์ด้านจิตวิทยา

3.1 การเรียนแบบร่วมมือทำให้นักเรียนมีความภาคภูมิใจในตัวเอง

3.2 การเรียนแบบร่วมมือทำให้นักเรียนพึงพอใจในประสบการณ์การเรียนรู้

กลุ่มที่ประสบผลสำเร็จจะมีความรู้สึกถึงความเป็นเจ้าของของกระบวนการและผลลัพธ์ที่ได้ ขณะที่แต่ละคนในทีมก็ต้องทำงานร่วมกันเพื่อให้สำเร็จตามเป้าหมายที่กำหนดโดยกลุ่ม

3.3 การเรียนแบบร่วมมือทำให้ได้รูปแบบของความสำเร็จ

การเรียนแบบเดิมนักเรียนฟังครูบรรยาย ทำการบ้านนอกห้องเรียน สอบเพื่อแสดงว่าตัวเองจำเนื้อหาได้แค่ไหนรับรู้ผลการสอบ และเรียนใหม่ต่อไปเป็นกระบวนการที่ซ้ำๆ กันไปไม่มีการวิเคราะห์ความผิดพลาดไม่มีการอภิปราย ถกเถียง และชี้แจงความเข้าใจของตนเองการสร้างความรู้ด้วยตัวเองทำแบบฝึกหัดทั้งส่วนตัว และเป็นกลุ่มกระบวนการเหล่านี้ นำไปสู่ความรู้สึกว่าตัวเองเป็นผู้พิชิตเนื้อหา

3.4 การเรียนแบบร่วมมือกระตุ้นให้นักเรียนต้องการความช่วยเหลือ และยอมรับการติวจากเพื่อน

3.5 การเรียนแบบร่วมมือจะลดความกังวล

ในชั้นเรียนปกติเมื่อครูถามนักเรียนเป็นรายบุคคลเขาจะรู้สึกว่าตัวเองเป็นจุดเด่นความกลัวที่จะตอบผิดก็เกิดขึ้นขณะที่ในชั้นเรียนแบบร่วมมือสถานการณ์แบบนี้ไม่เกิดขึ้นเพราะนักเรียนทำงานเป็นกลุ่มคำตอบจะเป็นของกลุ่ม

3.6 การเรียนแบบร่วมมือทำให้ความกังวลเรื่องการสอบลดลง

การเรียนแบบร่วมมือมีวิธีการประเมินได้หลายวิธีไม่ใช่เฉพาะการสอบเพียงอย่างเดียว

3.7 นักเรียนในชั้นเรียนแบบร่วมมือจะมีเจตคติที่ดีต่อครู และต่อบุคคลอื่นๆในโรงเรียน ขณะเดียวกันครูก็มีเจตคติที่ดีต่อนักเรียนด้วย

3.8 การเรียนแบบร่วมมือทำให้ครูและนักเรียนมีความคาดหวังสูง

4. ประโยชน์ด้านการเลือกวิธีการประเมินครู และนักเรียน

4.1 การเรียนแบบร่วมมือทำให้ได้ประเมินหลายวิธี เช่น การสังเกตของกลุ่ม การประเมินตนเอง หรือการเขียนรายงานการประเมินตนเองสั้นๆ

4.2 การเรียนแบบร่วมมือทำให้นักเรียนรู้ผลการประเมินทันทีทันใดทั้งผล การประเมินของนักเรียน และผลการประเมินการสอนของครู

ผลการประเมินพิจารณาได้จากสถิติภาพของชั้นเรียน และนักเรียนที่ก้าวหน้าโดยการสังเกต การทำงานของนักเรียนในกลุ่ม และรายบุคคล

2.2 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD

Slavin และทีมงานที่มหาวิทยาลัย Johns Hopkins ได้พัฒนาเมื่อปี ค.ศ. 1978 อาจเรียกอีกชื่อหนึ่งว่า Student Team Learning เป็นวิธีที่ง่ายที่สุด และยืดหยุ่นที่สุดในบรรดากิจกรรมเรียนแบบร่วมมือทั้งหลายได้ใช้มาแล้วกับนักเรียนระดับชั้น 2-12 และในหลาย ๆ วิชา เช่น คณิตศาสตร์ ภาษา สังคมศึกษา และวิทยาศาสตร์ โดยแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม ๆ ละ 4-5 คน แต่ละกลุ่มประกอบด้วยนักเรียนที่แตกต่างกันในเรื่องความสามารถ ภูมิหลัง และเพศ (อ้างอิงใน ปราโมทย์ ประเสริฐ, 2551, หน้า 10)

2.2.1 ความหมายของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD

การเรียนแบบร่วมมือ เทคนิค STAD เป็นการเรียนแบบร่วมมือที่แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มย่อย ๆ กลุ่มละ 4-5 คน ที่ประกอบด้วย นักเรียนที่เก่ง ปานกลาง อ่อน เพศต่างกัน พื้นฐานทางสังคมต่างกัน และประกอบไปด้วย 5 ขั้นตอน คือ 1) จัดนักเรียนเข้ากลุ่ม 2) ขั้นศึกษาเนื้อหา ทำกิจกรรมกลุ่ม 3) ทดสอบย่อย 4) คำนวณคะแนนพัฒนาการ และรวมเป็นคะแนนของทีม 5) แต่ละสัปดาห์ประกาศเกียรติคุณให้แก่ทีมที่มีผลรวมของคะแนนพัฒนาการสูงสุด และบุคคลที่มีคะแนนพัฒนาการสูงสุด (<http://findarticles.com/p/articles> อ้างอิงใน ปราโมทย์ ประเสริฐ, 2551, หน้า 10)

การเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD เป็นการเรียนแบบร่วมมือที่ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน คือ 1) การนำเสนอเนื้อหา 2) การทำกิจกรรมกลุ่ม 3) ทดสอบย่อย 4) ประเมินผลพัฒนาการรายบุคคล 5) ประกาศเกียรติคุณ โดยแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม ๆ ละ 4-5 คน ประกอบด้วยคนเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน เน้นกระบวนการเรียนที่ให้ผู้เรียนเก่งช่วยเหลือผู้เรียนอ่อน ให้ผู้เรียนรู้จักการทำงานกลุ่ม (<http://onewisdom.pbwiki.com/Cooperative Learning>)

สรุปได้ว่าการเรียนแบบร่วมมือ เทคนิค STAD เป็นการเรียนรู้แบบร่วมมือที่ประกอบไปด้วย 5 ขั้นตอน คือ 1) จัดนักเรียนเข้ากลุ่ม 2) ศึกษานเนื้อหา ทำกิจกรรมกลุ่ม 3) ทดสอบย่อย 4) ประเมินผลพัฒนาการรายบุคคล 5) ประกาศเกียรติคุณเน้นการเรียนรู้แบบคนเก่งช่วยคนอ่อน รู้จักการทำงานร่วมกับผู้อื่น รู้จักยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น

2.2.2 กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD

ขั้นแรกสุดของกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD คือ การจัดนักเรียนเข้ากลุ่ม แต่ละกลุ่มจะมีจำนวนนักเรียน 4-5 คน ควรประกอบไปด้วย นักเรียนชาย นักเรียนหญิง นักเรียนที่มีพื้นฐานทางสังคมแตกต่างกัน และนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน สำหรับการสอนแต่ละครั้ง จะแบ่งออกเป็น 4 ขั้นตอน ดังนี้ (ปราโมทย์ ประเสริฐ, 2551, หน้า 10-12)

1. ศึกษานเนื้อหา และกิจกรรมกลุ่ม แต่ละสัปดาห์ครูนำเนื้อหาใหม่ อาจโดยสื่อวัสดุ อุปกรณ์ต่าง ๆ โดยทั่วไปอยู่ในรูปของการบรรยาย และอภิปราย ครูให้นักเรียนรู้ว่าจะต้องเรียนเรื่องอะไร และเรื่องนั้นสำคัญอย่างไร หรือให้นักเรียนในกลุ่มร่วมกันศึกษาเอกสาร และทำแบบฝึกที่ครูเตรียมมาให้ร่วมกัน อาจแยกกันทำแบบฝึกเป็นคู่ ๆ ผลัดกันทดสอบย่อยเป็นคู่ ๆ อาจมีการอภิปรายกันภายในกลุ่ม หลังจากนั้นครูแจกใบเฉลยแบบฝึก นักเรียนแต่ละคนต้องรับผิดชอบการเรียนรู้ของตนเองเหมือนกับรับผิดชอบการเรียนรู้ของกลุ่ม เพื่อให้ประสบผลสำเร็จในการเรียนในการเรียน โดยคำนึงถึงเป้าหมายของทีม ความสำเร็จของทีม มาจากที่สมาชิกทุกคนในกลุ่มเรียนรู้ได้ทุกอย่างที่ครูสอน ทำงานได้สำเร็จตามเป้าหมาย การทำกิจกรรมกลุ่มจะไม่สมบูรณ์ จนกว่าสมาชิกในกลุ่มทุกคนเข้าใจเนื้อหาที่เรียน ทำแบบฝึกได้

2. ขั้นการทำแบบทดสอบย่อย เมื่อเรียนจบเนื้อหาย่อย ๆ แต่ละสัปดาห์ ครูให้นักเรียนแต่ละคนแยกกันทำแบบทดสอบย่อย โดยไม่มีการช่วยเหลือกัน

3. ขั้นการให้คะแนนพัฒนาการ หลังจากนักเรียนทำข้อสอบย่อยเสร็จแล้ว ครูตรวจข้อสอบและให้คะแนนพัฒนาการสำหรับแต่ละคน ใครจะได้คะแนนพัฒนาการมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับระดับของผลต่างของคะแนนสอบแต่ละครั้ง กับค่าเฉลี่ยของคะแนนที่สอบมาก่อนหน้านี้ เรียกว่า คะแนนฐาน โดยมีช่วงคะแนน 0-30 สมาชิกแต่ละคน จะทำคะแนนให้กับทีม คือ คะแนนพัฒนาการของตนเอง ซึ่งนำมารวมเป็นคะแนนของทีมด้วย ซึ่ง ทิศนา แชมมณี (2550, หน้า 267) ได้เสนอแนวทางการให้คะแนนพัฒนาการ ดังนี้

คะแนนที่ได้ ได้จากการนำคะแนนสอบครั้งสุดท้ายไปลบคะแนนฐาน
 ผลต่างคะแนนที่ได้ -11 ลงไป ได้คะแนนพัฒนาการ เท่ากับ 0
 ผลต่างคะแนนที่ได้ -1 ถึง -10 ได้คะแนนพัฒนาการ เท่ากับ 10
 ผลต่างคะแนนที่ได้ +1 ถึง 10 ได้คะแนนพัฒนาการ เท่ากับ 20
 ผลต่างคะแนนที่ได้ 11 ขึ้นไป ได้คะแนนพัฒนาการ เท่ากับ 30

ปราโมทย์ ประเสริฐ (2551, หน้า 10-12) หลังการสอบย่อยแต่ละครั้ง (คะแนนเต็ม 10) จะคำนวณคะแนนพัฒนาการของแต่ละคน ซึ่งคำนวณจากคะแนนสอบย่อยแต่ละคนลบด้วยคะแนนฐานของแต่ละคน โดยคะแนนฐานครั้งที่หนึ่ง คือ คะแนนสอบย่อยครั้งที่ 1 คะแนนเต็ม 10 คะแนน คะแนนฐานครั้งที่สองของแต่ละคน เป็นค่าเฉลี่ยของคะแนนสอบย่อยครั้งที่หนึ่งกับครั้งที่สอง คะแนนฐานครั้งที่สามของแต่ละคน เป็นค่าเฉลี่ยของคะแนนสอบย่อยครั้งที่หนึ่ง สอง และสาม ดำเนินการคิดคะแนนฐานแบบนี้ไปเรื่อย ๆ คะแนนพัฒนาการครั้งที่หนึ่ง คิดจากคะแนนสอบย่อยครั้งที่สองลบด้วยคะแนนฐานครั้งที่หนึ่ง และให้โบนัสกับนักเรียนที่มีคะแนนพัฒนาการดังเกณฑ์ต่อไปนี้

คะแนนพัฒนาการ	โบนัส
(-10) - (-6)	0
(-5) - (-4)	1
(-3) - (-1)	3
0	5
1-3	6
4-6	8
7-10	10

หมายเหตุ อาจให้คะแนนโบนัส 10 สำหรับผู้ที่ได้คะแนนเต็มในการสอบย่อยแต่ละครั้ง สำหรับงานวิจัยฉบับนี้ จะใช้การคำนวณคะแนนโบนัสของปราโมทย์ ประเสริฐ

4. ขั้นการให้รางวัล แต่ละสัปดาห์ จะนำคะแนนพัฒนาการของแต่ละคนมารวมเป็นคะแนนพัฒนาการเฉลี่ยของทีม ครูอาจใช้จดหมายข่าว หรือป้ายประชาสัมพันธ์ เพื่อประชาสัมพันธ์ ทีมที่มีคะแนนพัฒนาการเฉลี่ยสูงที่สุดหรือผู้ที่มีพัฒนาการดีที่สุดในสัปดาห์หรือทีมที่มีคะแนนเฉลี่ยสูงที่สุด หรือผู้ที่มีความสามารถสูงที่สุด ครูให้นักเรียนทำกิจกรรมดังกล่าวข้างต้นประมาณ 3-5 สัปดาห์ จะสิ้นสุด 1 รอบ ของการดำเนินการ ครูจะให้รางวัลแก่

ทีม 1 ครั้ง รางวัลอาจเป็นการประชาสัมพันธ์ อาจเป็นติดบอร์ดข่าวสาร แบ่งเป็น 3 ระดับ ทีมที่ได้คะแนนพัฒนาการเฉลี่ย 15-19 จะได้รับรางวัล “The Good Team” ทีมที่ได้คะแนนพัฒนาการเฉลี่ย 20-24 จะได้รับรางวัล “The Great Team” ทีมที่ได้คะแนนพัฒนาการเฉลี่ย 25-30 จะได้รับรางวัล “The Super Team” หลังจากสิ้นสุดโครงการอาจให้เป็นนวุฒิปัตร ก็ได้ แต่ Johnson and Johnson (1995) จะให้รางวัลเป็นเกรดกับทีม หรือรูปแบบอื่น ๆ ที่จะเป็นการกระตุ้นมากกว่า ประกาศนียบัตร

นอกจากนี้ Slavin (1994, citing Norman, 2055. P. 8) ได้เสนอแนะว่า ครูควรเอาใจใส่เป็นพิเศษกับนักเรียนที่เรียนอ่อนซึ่งพิจารณาแล้วเห็นว่าไม่มีโอกาสที่จะทำคะแนนพัฒนาการให้กับทีม เมื่อไรก็ตามที่นักเรียนเหล่านี้ทำคะแนนได้ดีขึ้นครูต้องประกาศชมเชยทันที และเพื่อเป็นการสร้างแรงจูงใจให้กับนักเรียน ครูต้องรีบตรวจสอบให้คะแนนพัฒนาการและให้รางวัลอย่างรวดเร็ว

สำหรับขั้นการให้รางวัลในการวิจัยฉบับนี้ คือ หลังการสอนในแต่ละครั้งจะนำคะแนนโบนัสของแต่ละคนมารวมเป็นคะแนนโบนัสเฉลี่ยของทีม โดยครูใช้ป้ายประชาสัมพันธ์ เพื่อประชาสัมพันธ์ทีมที่มีคะแนนโบนัสเฉลี่ยสูงสุด ซึ่งทีมที่ได้คะแนนโบนัสเฉลี่ย 5-6 จะได้รับรางวัล “The Good Team” ทีมที่ได้คะแนนโบนัสเฉลี่ย 7-8 จะได้รับรางวัล “The Great Team” และทีมที่ได้คะแนนโบนัสเฉลี่ย 9-10 จะได้รับรางวัล “The Super Team”

2.2.3 หัวใจของวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD

ปราโมทย์ ประเสริฐ (2551) กล่าวว่า STAD เป็นวิธีที่เหมาะสมที่สุดในการสอนวิชาที่มีเป้าหมายที่ชัดเจน เช่น การคำนวณทางคณิตศาสตร์ และการประยุกต์ การใช้ภาษา กลศาสตร์ ภูมิศาสตร์ แผนที่ และวิทยาศาสตร์ แนวคิด 3 อย่างที่เป็นหัวใจของวิธีการเรียนแบบ STAD คือ (1) รางวัลของทีม (2) ความรับผิดชอบส่วนบุคคล และ (3) โอกาสที่เท่าเทียมกันของการที่จะประสบความสำเร็จไม่มีการแข่งขันระหว่างทีม ทุกทีม หรืออาจไม่มีทีมใดทำงานได้สำเร็จตามเกณฑ์ที่กำหนดในสัปดาห์นั้น ๆ ถ้าทีมทำงานหรือคะแนนสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งเอาไว้ จะได้รับรางวัล ความสำเร็จของทีม ขึ้นอยู่กับความสำเร็จส่วนบุคคลของสมาชิกในทีม แนวคิดนี้ทำให้สมาชิกของทีม ต้องช่วยเหลือซึ่งกันและกัน เป็นการกระตุ้นให้นักเรียน มีความกระตือรือร้นที่จะช่วยเพื่อนเข้าใจบทเรียน และทำให้แน่ใจว่าทุกคนในทีมพร้อมที่จะทำแบบทดสอบย่อยหรือทำงานอย่างอื่นเป็นรายบุคคล โดยไม่มีเพื่อนช่วย โอกาสที่เท่าเทียมกันของการที่จะประสบความสำเร็จ หมายความว่า สิ่งทีสมาชิกแต่ละคนจะมอบให้กับทีมขึ้นอยู่กับพัฒนาการของตัวเองเทียบกับผลงานก่อนหน้านี้ ผลสำเร็จที่สูง ปานกลาง หรือ ต่ำ ทุกคนมีโอกาสเท่ากันที่จะทำผลงานให้ดีที่สุดของตนเอง นักเรียนแต่ละคนมีโอกาสเป็นดาราในแต่ละสัปดาห์ โดยทำ

คะแนนให้ดีกว่าคะแนนของตนที่ผ่านมา ผลการวิจัยเกี่ยวกับการเรียนแบบร่วมมือ (Slavin, 1990) แสดงให้เห็นว่า รางวัลของทีม และความรับผิดชอบส่วนบุคคล เป็นสิ่งที่จำเป็นของการร่วมมือเพื่อความสำเร็จ การที่นักเรียนได้รับรางวัลจากการทำอะไรได้ดีกว่าที่ทำมาในอดีต จะเป็นแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์มากกว่าที่จะได้รับรางวัลจากการเปรียบเทียบกับคนอื่น

2.3 การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบโมเดลชิปปา (CIPPA Model)

2.3.1 แนวคิดการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบโมเดลชิปปา(CIPPA Model)

ได้พัฒนาการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบ CIPPA โดยการประสานแนวคิด 5 แนวคิดเข้าด้วยกัน ได้แก่ 1.แนวคิดการสร้างความรู้ 2.แนวคิดกระบวนการกลุ่มและการเรียนรู้แบบร่วมมือ 3.แนวคิดเกี่ยวกับความพร้อมในการเรียนรู้ 4.แนวคิดเกี่ยวกับการเรียนรู้กระบวนการ และ 5.แนวคิดเกี่ยวกับการถ่ายโอนการเรียนรู้ (ทิตนา แชมมณี, 2551, หน้า282) ซึ่งแต่ละแนวคิดสามารถสรุปได้ดังนี้

1. แนวคิดการสร้างความรู้ (Construction of Knowledge)

แนวคิดการสร้างความรู้เป็นแนวคิดที่พัฒนามาจากทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง (Constructivism) ซึ่งมีนักการศึกษากล่าวถึงแนวคิดการสร้างความรู้ในแง่มุมต่างๆดังนี้

การสร้างความรู้ตามแนวคิดของ Constructivism กล่าวคือ กิจกรรมการเรียนรู้ที่ดีควรเป็นกิจกรรมที่ช่วยให้ผู้เรียนมีโอกาสสร้างความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนมีความเข้าใจเกิดการเรียนรู้ที่มีความหมายต่อตนเอง การที่ผู้เรียนได้สร้างความรู้ด้วยตนเองนี้ จะเป็นกิจกรรมที่ช่วยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมทางสติปัญญา โดยกิจกรรมการเรียนการสอนที่นักเรียนได้มีโอกาสเป็นผู้สร้างองค์ความรู้ คือการสอนให้เด็กคิดเป็น วิธีคิดมีหลากหลายแล้วแต่ทฤษฎี ถ้านักเรียนได้รับการฝึกฝนอย่างสม่ำเสมออย่างต่อเนื่อง นักเรียนจะเป็นผู้มีความสามารถในการสร้างองค์ความรู้ และสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ทิตนา แชมมณี (2542, หน้า 11-12)

การนำแนวคิดการสร้างความรู้ไปปรับใช้ในการจัดการเรียนรู้นั้นควรจัดการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติงานจริงฝึกฝนการสร้างความรู้ด้วยตนเองเน้นทักษะและกระบวนการที่มีประสิทธิภาพในระดับที่ผู้เรียนทำได้และแก้ปัญหาได้ผู้เรียนเป็นผู้จัดกระทำกับข้อมูลและสร้างความหมายให้กับสิ่งนั้นด้วยตนเองครูผู้สอนควรจัดบรรยากาศที่เอื้อต่อการสร้างปฏิสัมพันธ์ทางสังคมผู้เรียนจะเป็นผู้ที่มีบทบาทในการเรียนรู้โดยเป็นผู้เลือกสิ่งที่ต้องการเรียนและแก้ปัญหาด้วยตนเองเพิ่มความรับผิดชอบต่องานที่ปฏิบัติและมีความรับผิดชอบต่อกลุ่มส่วนครูผู้สอนมีบทบาทในการช่วยเหลือดูแลและคอยอำนวยความสะดวกให้กับผู้เรียนโดยการสร้างแรงจูงใจ ให้เกิดกับผู้เรียนด้วยวิธีการที่เหมาะสมนอกจากนี้ในการประเมินผลต้องประเมินตาม

จุดมุ่งหมายในลักษณะที่ยืดหยุ่นด้วยวิธีที่หลากหลายอาจเป็นการประเมินจากเพื่อนแฟ้มสะสมงานรวมทั้งการประเมินตนเองด้วย (ทิตนา แชมมณี, 2551, หน้า 94-96)

การสร้างความรู้ด้วยตนเองเป็นกระบวนการที่ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนที่มีความหมายต่อตนเอง (ทวิตักดี จินดานุรักษ์, 2555)

จากแนวคิดของการสร้างความรู้ข้างต้นสรุปได้ว่าแนวคิดการสร้างความรู้มุ่งเน้นไปที่กระบวนการสร้างความรู้ด้วยตนเองของผู้เรียนอย่างอิสระตามความถนัดและความสนใจจากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ ผู้เรียนมีบทบาทในการจัดกระทำกับข้อมูลความรู้ด้วยตนเองโดยใช้ทักษะและประสบการณ์ใหม่ที่ได้รับเชื่อมโยงเข้ากับความรู้เดิมที่มีอยู่และนำไปสู่การแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้ครุมีบทบาทในการจัดประสบการณ์ด้วยเทคนิคต่าง ๆ เพื่อส่งเสริมการสร้างความรู้ของผู้เรียนช่วยเหลือดูแลและสร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน

2. แนวคิดกระบวนการกลุ่มและการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Group Process and Cooperative Learning)

2.1 แนวคิดกระบวนการกลุ่ม (Group Process) กระบวนการกลุ่มเป็นกระบวนการที่ช่วยให้ผู้เรียนมีโอกาสแลกเปลี่ยนความรู้ซึ่งกันและกันทำให้ความรู้ได้ขยายกว้างออกไปมากยิ่งขึ้นซึ่งมีนักการศึกษากล่าวถึงแนวคิดกระบวนการกลุ่มดังนี้

กระบวนการกลุ่มเป็นกระบวนการในการทำงานร่วมกันของบุคคลตั้งแต่ 2 คนขึ้นไปโดยมีวัตถุประสงค์ร่วมกันและมีการดำเนินงานร่วมกันโดยผู้นำกลุ่มและสมาชิกกลุ่มต่างก็ทำหน้าที่ของตนอย่างเหมาะสมมีกระบวนการทำงานที่ดีเพื่อนำกลุ่มไปสู่วัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้กระบวนการทำงานกลุ่มที่ดีจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดทักษะทางสังคมครูผู้สอนมีบทบาทในการฝึกชี้แนะจัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อะบบการทำงานกลุ่มเช่นบทบาทผู้นำและบทบาทสมาชิกเป็นต้น (ทิตนา แชมมณี, 2551, หน้า 143)

2.2 แนวคิดการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning) การเรียนรู้แบบร่วมมือได้ให้ความสำคัญกับกลุ่มโดยควรประกอบด้วยสมาชิกที่ความสามารถเพื่อให้เกิดการช่วยเหลือร่วมมือกันภายในกลุ่มซึ่งมีนักการศึกษาหลายท่านกล่าวถึงแนวคิดการเรียนรู้แบบร่วมมือในแง่มุมต่าง ๆ ดังนี้

การเรียนรู้แบบร่วมมือเป็นวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการเรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่มประกอบด้วยสมาชิกที่มีความรู้ความสามารถแตกต่างกันโดยที่แต่ละคนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้และได้รับความสำเร็จจากการรวมกลุ่มโดยการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นแบ่งปันทรัพยากรการเรียนรู้รวมทั้งเป็นกำลังใจแก่กันและกันคนที่เรียนเก่งจะช่วยเหลือคนที่อ่อนกว่าสมาชิกในกลุ่มไม่เพียงแต่รับผิดชอบการเรียนรู้ของตนเองเท่านั้นหากแต่จะต้องร่วม

รับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของเพื่อนสมาชิกทุกคนในกลุ่มจึงกล่าวได้ว่าความสำเร็จของแต่ละบุคคลคือความสำเร็จของกลุ่ม (วัฒนาพร ระวังบุทช์, 2545, หน้า 174–175)

จากแนวคิดกระบวนการกลุ่มและการเรียนรู้แบบร่วมมือสรุปได้ว่า กระบวนการกลุ่มและการเรียนรู้แบบร่วมมือเป็นการจัดการเรียนรู้ที่จัดผู้เรียนเป็นกลุ่มย่อยมีเป้าหมายในการเรียนรู้ร่วมกันโดยสมาชิกในกลุ่มมีความสามารถที่แตกต่างกันแต่ทุกคนมีบทบาทความรับผิดชอบในการเรียนรู้ของตนและในขณะเดียวกันก็ต้องช่วยให้สมาชิกคนอื่นเรียนรู้ด้วยความสำเร็จของกลุ่มขึ้นอยู่กับสมาชิกทุกคนในกลุ่มสมาชิกในกลุ่มจะต้องมีการพึ่งพาอาศัยช่วยเหลือกันและกัน

3. แนวคิดเกี่ยวกับความพร้อมในการเรียนรู้ (Learning Readiness)

การจัดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพนั้นผู้เรียนต้องมีความพร้อมในการเรียนรู้เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจอย่างแท้จริงในข้อมูลหรือประสบการณ์ที่ได้เรียนรู้ซึ่งมีนักการศึกษากล่าวถึงแนวคิดเกี่ยวกับความพร้อมในการเรียนรู้ในแง่มุมต่าง ๆ ดังนี้

ความพร้อมในการเรียนรู้ของผู้เรียนเกิดขึ้นได้จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการปฏิบัติและมีโอกาสได้เคลื่อนไหวร่างกายส่งผลให้ประสาทการรับรู้ตื่นตัวพร้อมที่จะรับข้อมูลและการเรียนรู้ต่าง ๆ หากผู้เรียนไม่มีความพร้อมในการรับรู้แม้จะมีการให้ความรู้ที่ดีผู้เรียนก็ไม่สามารถรับได้ดังนั้นจึงควรเป็นกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เคลื่อนไหวในลักษณะใดลักษณะหนึ่งเป็นระยะ ๆ โดยจัดกิจกรรมที่มีลักษณะที่หลากหลายให้ผู้เรียนได้เคลื่อนไหวส่วนต่าง ๆ ของร่างกายมีความกระฉับกระเฉงตื่นตัวต่อการรับรู้ข้อมูลข่าวสารและพฤติกรรมต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น (ทศนา แคมมณี, เฉลิมชัย พันธุ์เลิศ และภาษิต ประมวลศิลป์ชัย, 2548, หน้า 14)

ความพร้อมในการเรียนรู้เป็นสิ่งสำคัญที่ครูผู้สอนต้องเตรียมตัวให้กับผู้เรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผู้เรียนอย่างรอบด้านทั้งด้านร่างกายอารมณ์สังคมและสติปัญญาให้สอดคล้องกับพัฒนาการแต่ละช่วงวัยอย่างเต็มตามศักยภาพ (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2551, หน้า 45)

จากแนวคิดความพร้อมในการเรียนรู้สรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้ให้กับผู้เรียนครูผู้สอนควรเตรียมความพร้อมให้กับผู้เรียนเพื่อผู้เรียนจะได้รับการพัฒนาด้านร่างกาย สติปัญญา อารมณ์ และสังคม โดยเฉพาะอย่างยิ่งการให้ผู้เรียนได้เคลื่อนไหวร่างกายจะทำให้ประสาทการรับรู้ของผู้เรียนตื่นตัวมีความพร้อมในการเรียนรู้

4. แนวคิดเกี่ยวกับการเรียนรู้กระบวนการ (Process Learning)

การเรียนรู้กระบวนการเป็นการเรียนรู้ตามขั้นตอนจนเกิดทักษะและนำทักษะที่ได้รับไปปฏิบัติจริงได้ซึ่งมีนักการศึกษากล่าวถึงแนวคิดเกี่ยวกับการเรียนรู้กระบวนการดังนี้

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2543, หน้า 21) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้กระบวนการนั้นครูผู้สอนต้องพิจารณาด้านต่าง ๆ ดังนี้

4.1 จัดบรรยากาศการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะการคิดและปฏิบัติกิจกรรมร่วมกัน

4.2 คำนึงถึงความแตกต่างของผู้เรียนสร้างโอกาสให้ผู้เรียนได้รับการเรียนรู้ด้วยวิธีการที่หลากหลายและต่อเนื่อง

4.3 สาระการเรียนรู้มีความสอดคล้องเหมาะสมกับวัยความถนัดความสนใจของผู้เรียนและความคาดหวังของสังคม

4.4 จัดแหล่งเรียนรู้ให้มีความหลากหลายและเพียงพอ

4.5 สร้างปฏิสัมพันธ์ที่ดีระหว่างครูกับผู้เรียนและระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน

4.6 ครูต้องเชื่อว่าผู้เรียนทุกคนสามารถเรียนรู้ได้และมีวิธีการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน

4.7 เชื่อมโยงการเรียนรู้กับเหตุการณ์รอบตัวสามารถนำผลการเรียนรู้ไปใช้ได้จริงในชีวิตประจำวัน

4.8 เชื่อมโยงการเรียนรู้กับชุมชนครอบครัวหรือองค์กรต่าง ๆ เพื่อให้เกิดความร่วมมือซึ่งจะทำให้ผู้เรียนได้รับประโยชน์สูงสุดจากการเรียนรู้

การเรียนรู้กระบวนการเป็นสิ่งสำคัญของการเรียนรู้โดยการฝึกฝนทักษะและกระบวนการต่าง ๆ เช่น กระบวนการคิดกระบวนการทำงานกระบวนการแสวงหาความรู้และกระบวนการกลุ่ม เป็นต้น ซึ่งเป็นทักษะที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตรวมทั้งเป็นการช่วยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้ทางด้านสติปัญญาอีกทางหนึ่ง (ทิศนา ชัมมณี, เฉลิมชัย พันธุ์เลิศ และภาชิต ประมวลศิลป์ชัย, 2548, หน้า25)

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา (2552, หน้า 22) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้เพื่อให้เกิดการเรียนรู้กระบวนการต่าง ๆ นั้นควรพิจารณาดังนี้

1. เป้าหมายของการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีโอกาสได้ฝึกปฏิบัติจริงเพื่อให้เกิดพฤติกรรมตามที่ต้องการ

2. กระบวนการเรียนรู้ที่จัดควรเป็นสิ่งที่ผู้เรียนพึงพอใจในการปฏิบัติและมีความสอดคล้องสัมพันธ์กับเป้าหมายในการเรียนรู้

3. กระบวนการเรียนรู้ที่จัดต้องอยู่ในขอบข่ายความสามารถของผู้เรียน

4. ควรส่งเสริมให้ผู้เรียนได้แสดงออกไม่รู้สึกว่าการบังคับกระบวนการเรียนรู้ที่จัดต้องตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลและสอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียน ชุมชนและสังคม

5. ผู้เรียนควรได้รับการเสริมแรงและมองเห็นคุณค่าในสิ่งที่ต้องเรียนรู้

6. ให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติซ้ำ ๆ และควรนำเสนอสถานการณ์การเรียนรู้ที่คล้าย ๆ กัน

จากแนวคิดเกี่ยวกับการเรียนรู้กระบวนการข้างต้นสรุปได้ว่า การเรียนรู้กระบวนการเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะและได้เรียนรู้เกี่ยวกับกระบวนการต่าง ๆ ที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตเป็นการเน้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิธีการเรียนรู้อย่างเป็นขั้นตอนจากการปฏิบัติครูผู้สอนทำหน้าที่ในการเสริมแรงสนับสนุนการเรียนรู้กระบวนการของผู้เรียนให้มีประสิทธิภาพ

5. แนวคิดเกี่ยวกับการถ่ายโอนการเรียนรู้ (Transfer of Learning)

การถ่ายโอนการเรียนรู้เป็นสิ่งสำคัญที่ผู้เรียนจะได้ฝึกการเชื่อมโยงประสบการณ์เดิมมาสัมพันธ์กับประสบการณ์ใหม่ซึ่งได้กล่าวถึงการถ่ายโอนการเรียนรู้ดังนี้

การฝึกผู้เรียนให้รู้จักการถ่ายโอนการเรียนรู้นั้นครูผู้สอนควรบูรณาการสิ่งที่ต้องการให้ผู้เรียนได้เรียนรู้โดยเชื่อมโยงกับประสบการณ์เดิมของผู้เรียนให้ผู้เรียนนำไปประยุกต์ใช้อย่างสร้างสรรค์และสามารถแก้ปัญหาในชีวิตจริงได้การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลและพัฒนาการทางสมองจัดบรรยากาศที่เอื้อต่อการเรียนรู้และดูแลช่วยเหลือผู้เรียนสื่อที่ใช้ควรเหมาะสมกับกิจกรรมนอกจากนี้การประเมินความก้าวหน้าในการเรียนรู้ควรมีวิธีการที่หลากหลายเพื่อจะได้นำผลการประเมินมาใช้ในการซ่อมเสริมและพัฒนาผู้เรียนต่อไป (สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา, 2552, หน้า 10)

จากแนวคิดการถ่ายโอนการเรียนรู้สรุปได้ว่าการถ่ายโอนการเรียนรู้เป็นการเชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่เข้าด้วยกันและประยุกต์ใช้ประสบการณ์เดิมอย่างสร้างสรรค์ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จากการปฏิบัติกิจกรรมเพื่อแก้ปัญหาด้วยตัวเองครูผู้สอนควรสร้างแรงจูงใจสำรวจความพร้อมและเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะต่าง ๆ และนำไปใช้อย่างสม่ำเสมอซึ่งการจัดกิจกรรมที่เอื้อต่อการถ่ายโอนการเรียนรู้ของผู้เรียนนั้นขึ้นอยู่กับกรออกแบบการเรียนรู้การจัดบรรยากาศการเรียนรู้การเลือกใช้สื่อที่เหมาะสม

2.3.2 หลักการจัดการจัดการเรียนรู้อตามรูปแบบโมเดลซิปปา (CIPPA Model)

ทิตานาแชนมณี (2548, หน้า 11-17) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้อตามรูปแบบ CIPPA มีหลักการจัดการเรียนรู้อที่นำแนวคิดหลัก 5 แนวคิดดังที่ได้กล่าวไปแล้วมาใช้ในการจัดการเรียนรู้อโดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญโดยมีลักษณะที่สอดคล้องกับคำสำคัญของรูปแบบ CIPPA สามารถสรุปได้ดังนี้

C มาจากคำว่า Construction of Knowledge หมายถึง แนวคิดการสร้างความรู้ด้วยตนเองซึ่งการให้ผู้เรียนมีโอกาสสร้างความรู้ด้วยตนเองนั้นผู้สอนควรใช้กระบวนการที่เริ่มจากให้ผู้เรียนทบทวนความรู้เดิมก่อนที่จะได้รับข้อมูลใหม่จากนั้นให้ศึกษาข้อมูลใหม่โดยอาจใช้ทักษะกระบวนการต่างๆผู้เรียนควรได้สรุปและจัดระเบียบข้อมูลความรู้หรือโครงสร้างข้อมูลความรู้ด้วยตนเองแล้วแสดงออกในสิ่งที่เรียนรู้อด้วยวิธีการต่าง ๆ ที่หลากหลาย

I มาจากคำว่า Interaction หมายถึง การมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมซึ่งกระบวนการทางสังคมเป็นแหล่งข้อมูลที่สมองจำเป็นต้องใช้ในการคิดแนวคิดดังกล่าวได้พัฒนามาจากแนวคิดกระบวนการกลุ่ม (Group Process) และการเรียนรู้อแบบร่วมมือ (Cooperative Learning) ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมกับบุคคลหรือสิ่งแวดล้อมรอบตัว

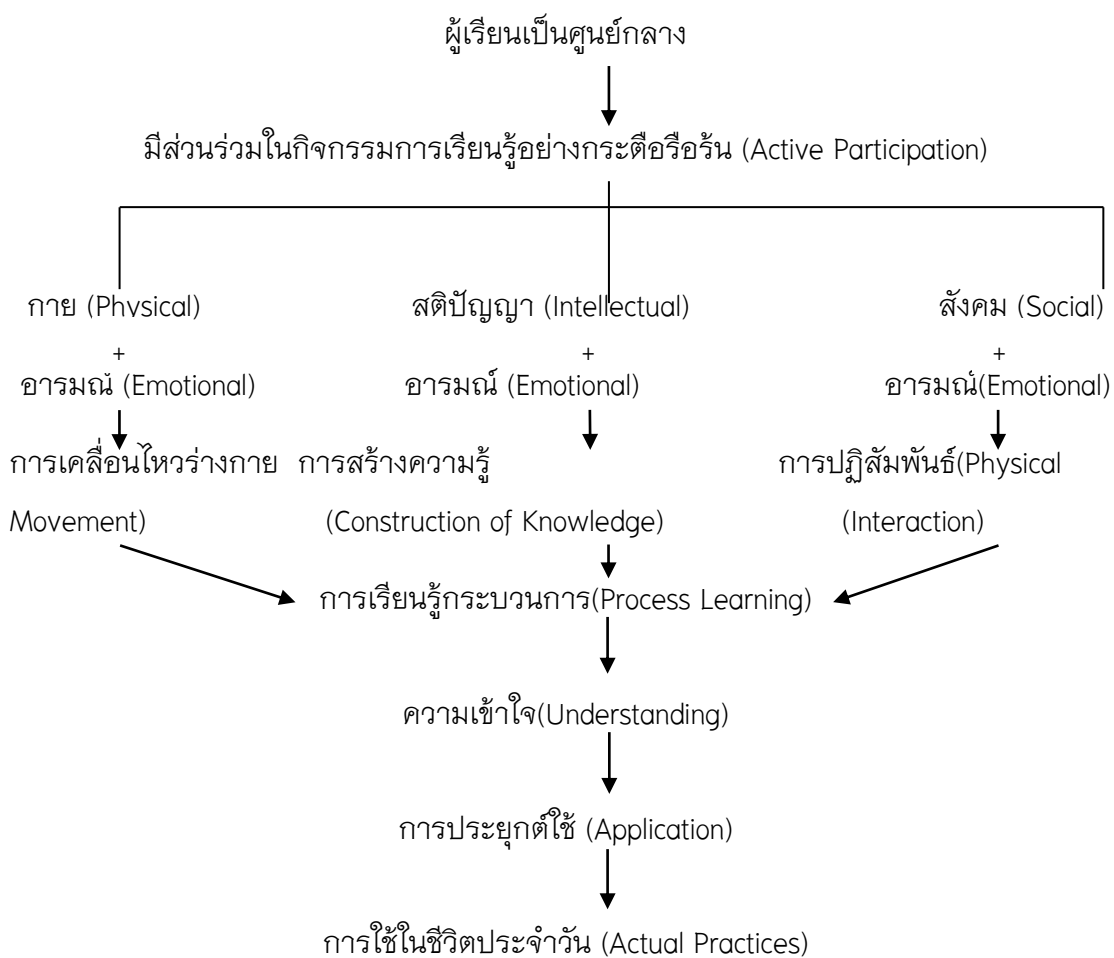
P มาจากคำว่า Physical Participation หมายถึง การให้ผู้เรียนเคลื่อนไหวทางด้านร่างกายโดยการมีส่วนร่วมในการปฏิบัติหรือการกระทำต่าง ๆ ซึ่งตอบสนองต่อการรับรู้และหลักความร่วมมือในการเรียนรู้อซึ่งการรับรู้เป็นปัจจัยสำคัญในการเรียนรู้อและการเคลื่อนไหวร่างกายนั้นมีส่วนช่วยให้ประสาทการรับรู้ต้นตัวพร้อมที่จะรับรู้และเรียนรู้อสิ่งต่าง ๆ ได้ดี

P มาจากคำว่า Process Learning หมายถึง การเรียนรู้อกระบวนการต่าง ๆ ที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตเช่นทักษะการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองทักษะการทำงานกลุ่มทักษะการคิดและกระบวนการคิดต่าง ๆ เป็นต้นซึ่งจะส่งผลให้มีการพัฒนาทางสติปัญญาการจัดการจัดการเรียนรู้อให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมทางสติปัญญาควรให้ครอบคลุมการเรียนทั้งด้านเนื้อหาความรู้และทักษะกระบวนการที่ต้องใช้ในการเรียนรู้อ

A มาจากคำว่า Application หมายถึงการนำความรู้ที่ได้เรียนรู้อไปประยุกต์ใช้เพื่อให้ผู้เรียนได้รับประโยชน์จากการเรียนรู้อสามารถถ่ายโอนการเรียนรู้อไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้ซึ่งจำเป็นต้องฝึกฝนนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ที่หลากหลายหากผู้เรียนมีโอกาสได้ฝึกฝนการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้มาก ๆ ความมั่นใจและความชำนาญในการที่จะนำความรู้นั้นไปใช้จึงจะเกิดขึ้น

จะเห็นได้ว่าการจัดการเรียนรู้อตามรูปแบบ CIPPA ได้ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้อครบตามพัฒนาการทุกด้านซึ่งทิตานา แชนมณี, เอลิมชัย พันธุ์เลิศ และภาษิต

ประมวลศิลป์ชัย (2548, หน้า 18) ได้แสดงความสัมพันธ์ของแนวคิดดังกล่าวเป็นหลักการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบ CIPPA ได้ดังภาพประกอบ 1



ภาพประกอบ 1 หลักการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบ CIPPA Model

2.3.3 กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบโมเดลชิปปา (CIPPA

Model)

ทิตนาแชมมณี (2551, หน้า 282-283) ได้เสนอแนวทางการจัดกระบวนการเรียนรู้ตามรูปแบบ CIPPA มี 7 ขั้นตอนซึ่งในแต่ละขั้นตอนมีความสอดคล้องต่อหลักการและจุดมุ่งหมายของการเรียนรู้โดยอาศัยวิธีการและเทคนิคการจัดการเรียนรู้ต่าง ๆ สามารถสรุปได้ดังนี้

ขั้นที่ 1 การทบทวน/ตรวจสอบความรู้เดิมโดยครูผู้สอนต้องดึงความรู้เดิมของผู้เรียนเพื่อใช้ในการเชื่อมโยงกับความรู้ใหม่หรือสำรวจความรู้เดิมและความรู้พื้นฐานที่จำเป็นสำหรับการเรียนรู้ใหม่

จุดมุ่งหมายของขั้นตอนนี้เน้นหลักการสร้างความรู้ด้วยตนเอง (Construction of Knowledge) เพื่อให้ผู้เรียนระลึก (Recall) ซึ่งเป็นการเชื่อมโยงความรู้เก่ากับความรู้ใหม่ ครูผู้สอนจึงควรตรวจสอบความพร้อมในการเรียนรู้สิ่งใหม่และจำเป็นต้องให้ผู้เรียนมีความรู้พื้นฐานก่อนเมื่อครูได้รู้ปัญหาของผู้เรียนแล้วจะได้จัดการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับปัญหาความต้องการของผู้เรียน

ขั้นที่ 2 การแสวงหาความรู้ใหม่โดยให้ผู้เรียนแสวงหาข้อมูลจากแหล่งข้อมูลหรือแหล่งความรู้ต่าง ๆ และรวบรวมข้อมูลความรู้ใหม่จากแหล่งความรู้

จุดมุ่งหมายของขั้นตอนนี้เน้นหลักการเรียนรู้กระบวนการ (Process Learning) เพื่อให้ผู้เรียนฝึกทักษะกระบวนการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองอันเป็นทักษะที่จำเป็นในการเรียนรู้ตลอดชีวิตโดยครูอาจสร้างแรงจูงใจด้วยการตั้งคำถามท้าทายความคิดกระตุ้นให้เกิดความขัดแย้งทางความคิดและให้ผู้เรียนแสวงหาข้อมูลอย่างมีความหมาย

ขั้นที่ 3 การศึกษาและสร้างความเข้าใจข้อมูลความรู้ใหม่และเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิมโดยให้ผู้เรียนทำความเข้าใจกับข้อมูลความรู้ใหม่แล้วให้ความหมายของข้อมูลโดยอาศัยหลักการการเชื่อมโยงกับความรู้เดิม

จุดมุ่งหมายของขั้นตอนนี้เน้นหลักการสร้างความรู้ด้วยตนเอง (Construction of Knowledge) เพื่อช่วยให้ผู้เรียนมีความเข้าใจอย่างแท้จริงเกิดการเรียนรู้ที่มีความหมายต่อตนเองและจดจำการเรียนรู้นั้นได้ดีนอกจากนี้ยังได้ฝึกทักษะกระบวนการคิดอันเป็นกระบวนการทางปัญญาที่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนรู้ครูผู้สอนอาจใช้เทคนิคในการฝึกกระบวนการต่าง ๆ เช่นการเปรียบเทียบการจำแนกการตีความการแปลความการขยายความและการสรุป เป็นต้น

ขั้นที่ 4 การแลกเปลี่ยนความรู้ความเข้าใจกับกลุ่มโดยให้ผู้เรียนแลกเปลี่ยนความรู้ความคิดซึ่งต้องอาศัยกระบวนการกลุ่มเป็นเครื่องมือในการตรวจสอบความรู้ความเข้าใจของตนรวมทั้งขยายความรู้ความเข้าใจของตนให้กว้างขึ้น

จุดมุ่งหมายของขั้นตอนนี้เน้นหลักการสร้างปฏิสัมพันธ์ (Interaction) เพื่อช่วยให้ผู้เรียนขยายขอบเขตความรู้ความเข้าใจได้มุมมองที่แตกต่างไปจากตนผู้เรียนมีการตรวจสอบและปรับเปลี่ยนความรู้ความเข้าใจและฝึกให้ผู้เรียนเห็นคุณค่าของการเรียนรู้แบบร่วมมือ ครูผู้สอนอาจใช้เทคนิคการฝึกกระบวนการทางสังคมการใช้กระบวนการกลุ่มเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือและการฝึกกระบวนการคิด

ขั้นที่ 5 การสรุปและจัดระเบียบความรู้โดยให้ผู้เรียนสรุปและจัดระเบียบความรู้ที่ได้รับทั้งความรู้เดิมและความรู้ใหม่ซึ่งควรจัดสิ่งที่เรียนให้เป็นระบบเพื่อช่วยผู้เรียนในการวิเคราะห์สิ่งที่ได้เรียนรู้และทำให้จดจำสิ่งที่เรียนได้ง่าย

จุดมุ่งหมายของขั้นตอนนี้เน้นหลักการสร้างความรู้ด้วยตนเอง (Construction of Knowledge) และการเรียนรู้ทักษะกระบวนการ (Process Learning) ส่งเสริมให้ผู้เรียนวิเคราะห์ภาพรวมของสิ่งที่ได้เรียนรู้และสามารถนำความรู้ไปใช้ได้อย่างสะดวกครูผู้สอนอาจให้ผู้เรียนผลิตผลงานในลักษณะต่างๆเช่นการเขียนบทความการบันทึกการเรียนรู้การคิดไตร่ตรองการคิดวิเคราะห์และการควบคุมกำกับความรู้ความคิดของตนเอง

ขั้นที่ 6 การปฏิบัติหรือแสดงความรู้และผลงานโดยให้ผู้เรียนแสดงผลงานการสร้างความรู้ของตนให้ผู้อื่นรับรู้เป็นการช่วยให้ผู้เรียนต่อย้ำหรือตรวจสอบความเข้าใจของตนและช่วยส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์แต่หากต้องมีการปฏิบัติตามข้อความรู้ที่ได้ขั้นนี้จะเป็นขั้นปฏิบัติด้วย

จุดมุ่งหมายของขั้นตอนนี้เน้นหลักการสร้างความรู้ด้วยตนเอง (Construction of Knowledge) และการเรียนรู้ทักษะกระบวนการ (Process Learning) โดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนแสดงความรู้ความสามารถของตนสามารถตรวจสอบได้ว่าการเรียนรู้นั้นบรรลุวัตถุประสงค์หรือไม่นอกจากนี้เพื่อช่วยให้ผู้เรียนมีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้เชื่อมโยงการเรียนรู้สู่ชีวิตจริง ครูผู้สอนควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงออกด้วยวิธีการที่หลากหลายมีการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันรวมถึงการทำรายงานและการทำแบบฝึกหัด

ขั้นที่ 7 การประยุกต์ใช้ความรู้โดยให้ผู้เรียนนำความรู้ไปประยุกต์ใช้เพื่อเพิ่มความชำนาญความเข้าใจความสามารถในการแก้ปัญหาและความจำในเรื่องนั้น ๆ

จุดมุ่งหมายของขั้นตอนนี้เน้นหลักการประยุกต์ใช้ความรู้ (Application) เพื่อช่วยให้ผู้เรียนได้นำความรู้ไปใช้ให้เป็นประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตเกิดการเรียนรู้ที่มีความหมายมี

ความลึกซึ่งจากการปฏิบัติจริงครูผู้สอนอาจให้โจทย์ปัญหาที่มีลักษณะหลากหลายแตกต่างจากที่เรียนรู้ในห้องเรียนและส่งเสริมให้มีการปฏิบัติโดยสม่ำเสมอ

จากขั้นตอนของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ทั้ง 7 ขั้นตอนซึ่งเป็นขั้นตอนที่จัดขึ้นให้สอดคล้องกับหลัก CIPPA โดยขั้นตอนที่ 1-6 เป็นขั้นตอนที่ต่อเนื่องกันของกระบวนการสร้างความรู้ซึ่งในแต่ละขั้นตอนมีการส่งเสริมปฏิสัมพันธ์ต่อกันและฝึกทักษะกระบวนการต่างๆโดยขั้นตอนที่ 5 เน้นการวิเคราะห์กระบวนการเรียนรู้ในขณะที่ขั้นตอนที่ 7 ให้ความสำคัญกับการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้สำหรับหลักการให้ผู้เรียนมีการเคลื่อนไหว (Physical Participation) จะสะท้อนให้เห็นในกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลายช่วยให้ผู้เรียนได้เคลื่อนไหวและตื่นตัวอยู่เสมอ นอกจากนี้ขั้นตอนที่ 7 ยังเป็นขั้นตอนที่เน้นการนำความรู้ไปใช้เป็นพิเศษเมื่อผู้เรียนได้ประยุกต์ใช้ความรู้แล้วอาจมีการนำเสนอผลงานการประยุกต์ใช้ความรู้อีกครั้งก็กล่าวได้ว่าขั้นตอนทั้ง 7 ขั้นตอนมีคุณสมบัติตามหลักการ CIPPA โดยไม่จำเป็นต้องดำเนินการให้เสร็จสิ้นภายในคาบใดคาบหนึ่งของการจัดการเรียนรู้แต่ละขั้นใช้เวลาอย่างน้อยแตกต่างกันการดำเนินการครบทั้ง 7 ขั้นอาจต้องใช้เวลามากคาบต่อเนื่องกันไปและที่สำคัญในการจัดการเรียนรู้ครูควรใช้เทคนิควิธีการที่หลากหลายที่เหมาะสมกับผู้เรียนและเนื้อหาสาระของการเรียนรู้

2.3.4 บทบาทของผู้สอนและผู้เรียนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบโมเดลชิปปา

วัฒนาพร ระบุว่า (2542, หน้า 12-14) กล่าวว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบโมเดลชิปปา ที่มีความสำคัญกับครูผู้สอนและผู้เรียน ที่สอดคล้องกับบทบาทสำคัญซึ่งมีนักการศึกษา กล่าวถึงบทบาทของครูผู้สอนและผู้เรียนในการเรียนรู้ด้วยโมเดลชิปปาของครูผู้สอนและผู้เรียนดังนี้

1. บทบาทของผู้สอนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบโมเดลชิปปา

1. บทบาทด้านการเตรียมการ ประกอบด้วย

1.1 การเตรียมตนเอง ผู้สอนจะต้องเตรียมตนเองให้พร้อมสำหรับบทบาทของผู้เป็นแหล่งความรู้ (resource person) ซึ่งจะต้องให้คำอธิบาย คำแนะนำ คำปรึกษาให้ข้อมูลความรู้ที่ชัดเจนแก่ผู้เรียน รวมทั้งแนะนำแหล่งความรู้ให้ผู้เรียนไปศึกษาค้นคว้าหาข้อมูล

1.2 การเตรียมแหล่งข้อมูล ผู้สอนจะต้องเตรียมแหล่งข้อมูลความรู้แก่นักเรียน ทั้งในรูปแบบของสื่อการเรียน ใบความรู้ และวัสดุอุปกรณ์ต่างๆที่จะใช้ประกอบกิจกรรมในห้องเรียนหรือศูนย์การเรียนรู้ด้วยตนเองที่มีข้อมูลความรู้ที่ผู้เรียนสามารถเลือกศึกษาค้นคว้าตามต้องการ

1.3 การเตรียมกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้สอนต้องวางแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนด ผู้สอนจะต้องวิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้เพื่อให้ได้สาระสำคัญและเนื้อหาความรู้ อันจะนำไปสู่การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยบทบาทของผู้สอนในส่วนนี้จะทำหน้าที่คล้ายผู้จัดการ (manager) กำหนดบทบาทการเรียนรู้และเป็นผู้กำหนดบทบาทให้นักเรียนทุกคน ได้มีส่วนร่วมเข้าร่วมทำกิจกรรมแบ่งกลุ่มหรือจับคู่

1.4 การเตรียมสื่อ วัสดุอุปกรณ์ เมื่อออกแบบและกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้แล้ว ผู้สอนต้องพิจารณาและกำหนดว่า จะใช้สื่อใดบ้าง วัสดุอุปกรณ์ใดบ้าง เพื่อให้กิจกรรมการเรียนดังกล่าวบรรลุผล

1.5 การเตรียมการวัดผลประเมินผล บทบาทในการเตรียมการอีกประการหนึ่งคือ การเตรียมการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ที่เกิดขึ้น โดยการวัดให้ตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้ และวัดให้ครอบคลุมทั้งในส่วนของกระบวนการ (process) และผลงาน (product) ที่เกิดขึ้นทั้งด้านพุทธิพิสัย (cognitive) จิตพิสัย (affective) และทักษะพิสัย (skill) โดยเตรียมวิธีการวัดและเครื่องมือวัดให้พร้อมก่อนทุกครั้ง

2. บทบาทด้านการดำเนินการ เป็นบทบาทของผู้สอนขณะที่ผู้เรียนกำลังดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ ประกอบด้วย

2.1 การเป็นผู้ช่วยเหลือให้คำแนะนำปรึกษา (helper and advisor) คอยให้คำตอบเมื่อนักเรียนต้องการความช่วยเหลือ เช่น ให้ข้อมูลหรือความรู้ในเวลาที่คุณเรียนต้องการ เพื่อให้การเรียนรู้นั้นมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

2.2 การเป็นผู้สนับสนุนและเสริมแรง (supporter and encourage) ช่วยสนับสนุนหรือกระตุ้นให้ผู้เรียนสนใจเข้าร่วมกิจกรรม

2.3 การเป็นผู้ร่วมกิจกรรม (active participant) โดยเข้าร่วมกิจกรรมในกลุ่มของผู้เรียนพร้อมทั้งให้ความคิด และความเห็น หรือช่วยเชื่อมโยงประสบการณ์ส่วนตัวของผู้เรียนขณะทำกิจกรรม

2.4 การเป็นผู้ติดตามตรวจสอบ (monitor) ตรวจสอบผลการทำงานตามกิจกรรมของผู้เรียน เพื่อให้ผู้ต้องชัดเจนและสมบูรณ์ก่อนให้ผู้เรียนสรุปเป็นความรู้ที่ได้จากการเรียนรู้

2.5 การเป็นผู้สร้างเสริมบรรยากาศที่อบอุ่นเป็นมิตร โดยการสนับสนุนเสริมแรง และกระตุ้นให้ผู้เรียนเข้าร่วมทำงานกลุ่ม แสดงความคิดเห็นอย่างเปิดเผยเต็มที่

ยอมรับฟังความคิดเห็นซึ่งกันและกัน อภิปรายโต้แย้งแสดงความคิดเห็นด้วยท่วงทึนุมนวลให้เกียรติและเป็นมิตร โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อให้เป้าหมายของกลุ่มบรรลุความสำเร็จ

3. บทบาทด้านการประเมิน

บทบาทด้านการประเมินเป็นบทบาทที่ผู้สอนต้องดำเนินการเพื่อตรวจสอบว่าสามารถจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้บรรลุผลสำเร็จตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้หรือไม่ ทั้งนี้ครูควรเตรียมเครื่องมือและวิธีการให้พร้อมก่อนถึงขั้นการวัดและประเมินผลทุกครั้ง และการวัดควรให้ครอบคลุมทุกด้าน โดยเน้นการวัดตามสภาพจริง (authentic measurement) จาก การปฏิบัติ และจากผลงาน ซึ่งในการวัดและประเมินผลนี้ นอกจากผู้สอนจะเป็นผู้วัดและประเมินผลเองแล้ว ผู้เรียนและสมาชิกของแต่ละกลุ่ม ควรมีบทบาทร่วมวัดและประเมินตนเอง และกลุ่มด้วย (วัฒนา ระบุว่าทุกข์, 2542, หน้า 12-14)

บทบาทของครูผู้สอน มีหน้าที่รับผิดชอบการเรียนรู้ของผู้เรียนโดยก่อนสอน ทำการวางแผน เตรียมการ เริ่มกิจกรรมการเรียนรู้ ขณะสอน ทำหน้าที่อำนวยความสะดวก (Facilitator) จัดการ แนะนำ สังเกต ช่วยเหลือ เสริมแรง และให้ข้อมูลย้อนกลับหลังสอนทำหน้าที่ประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน เพื่อใช้ในการวางแผนการสอนต่อไป หรือตัดสินคุณภาพผู้เรียน (ชนาธิป พรกุล, 2542, หน้า 13)

จากบทบาทของครูผู้สอนในการเรียนรู้ด้วยรูปแบบโมเดลชิปปาข้างต้น สรุปได้ว่า บทบาทของครูผู้สอนในการเรียนรู้ด้วยรูปแบบโมเดลชิปปาคือ ผู้สอนต้องมีการเตรียมการทั้งในส่วนตัว แหล่งข้อมูล กิจกรรมการเรียนรู้ สื่ออุปกรณ์ การวัดและประเมินผล และบทบาทที่เหมาะสมในการดำเนินการเรียนการสอน และการวัดผล ด้วยการเก็บรวบรวมผลงาน และการวัดผลตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ตามแผนการจัดการเรียนรู้

2. บทบาทของผู้เรียนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบโมเดลชิปปา

1. บทบาทการมีส่วนร่วมในการแสวงหาข้อมูล ข้อเท็จจริง ความคิดเห็น หรือประสบการณ์ต่างๆจากแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย เพื่อนำมาใช้ในการเรียนรู้
2. บทบาทในการศึกษาหรือลงมือกระทำกิจกรรมต่างๆ เพื่อทำความเข้าใจใช้ความคิดในการกลั่นกรอง แยกแยะ วิเคราะห์ สังเคราะห์ข้อมูลข้อเท็จจริง
3. บทบาทในการจัดระบบระเบียบความรู้ที่ได้สร้างสรรค์ขึ้น เพื่อช่วยให้การเรียนรู้เกิดความคงทน และสามารถนำความรู้นั้นไปใช้ได้สะดวกขึ้น
4. บทบาทในการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ เพื่อช่วยให้การเรียนรู้เกิดประโยชน์ต่อชีวิต นอกจากนั้นการประยุกต์ใช้จะช่วยตอกย้ำความเข้าใจและสร้างความมั่นใจให้แก่ผู้เรียน

ในความรู้ันั้น และการนำความรู้ไปใช้ยังก่อให้เกิดการเรียนรู้อื่นๆเพิ่มเติมได้ด้วย (วัฒนาพร รัษฎ์, 2542, หน้า 12-14)

บทบาทของผู้เรียน มีหน้าที่รับผิดชอบการเรียนรู้ของตนเอง โดยเลือกสิ่งที่ต้องการเรียน วางแผนการเรียนรู้ เข้าไปมีส่วนร่วมในการเรียน ศึกษาค้นคว้าเรียนรู้ด้วยตนเอง และประเมินผลการเรียนรู้ของตน (ชนาธิป พรกุล, 2542, หน้า 13)

จากบทบาทของผู้เรียนในการเรียนรู้ด้วยรูปแบบโมเดลชิปปาข้างต้น สรุปได้ว่า บทบาทของผู้เรียนในการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ก็มีความสอดคล้องกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้รูปแบบชิปปา เช่นกัน คือ เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียน และยังพัฒนาผู้เรียนทั้งทางด้านร่างกาย อารมณ์/จิตใจ สังคม และสติปัญญา ได้อย่างเหมาะสม

จากบทบาทของผู้สอนและผู้เรียนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้รูปแบบชิปปา หรือ ตามการประสาน 5 แนวคิดหลักของการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ไม่ว่าจะใช้แนวคิดใดในการจัดการเรียนรู้ก็ตาม การจัดการเรียนรู้จะประสบผลสำเร็จไม่ได้ หากผู้สอนไม่เปลี่ยนบทบาทของตนเองดังกล่าวข้างต้น ผู้สอนจำนวนมากยังคงเคยชินกับบทบาทเดิม คือการเป็นผู้บอกเล่า ถ่ายทอด อธิบายเนื้อหาความรู้ให้ผู้เรียน และผู้เรียนจำนวนมากก็เคยชินกับการเป็นผู้ฟัง รับความรู้และจำความรู้ การเปลี่ยนแปลงจะเกิดขึ้นได้ต่อเมื่อผู้สอนและผู้เรียนทั้ง 2 ฝ่าย ต่างก็เปลี่ยนพฤติกรรม ผู้สอนเปลี่ยนพฤติกรรมการสอน และผู้เรียนก็เปลี่ยนพฤติกรรมการเรียนอย่างไรก็ตามผู้ที่ต้องเริ่มต้นการเปลี่ยนแปลงก็คือผู้สอน เพราะผู้สอนทำหน้าที่เป็นผู้ดำเนินการรับผิดชอบการจัดการเรียนการสอนอยู่แล้ว เมื่อสภาพการเรียนการสอนเปลี่ยนไป ผู้เรียนจำเป็นต้องเปลี่ยนแปลงไปตามสภาพที่จัดให้ ไมช้าก็เร็วขึ้นอยู่กับการปรับตัวของผู้เรียน และแรงเสริมได้รับจากผู้สอน

2.3.5 ประโยชน์ของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบโมเดลชิปปา (CIPPA Model)

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบ CIPPA มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้เกิดความรู้ ความเข้าใจในเรื่องที่เรียนอย่างแท้จริงซึ่งมีนักการศึกษาได้กล่าวถึงประโยชน์ของการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบ CIPPA ดังนี้

ประโยชน์ของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบ CIPPA ได้ช่วยให้ครูผู้สอนจัดการเรียนรู้อย่างเป็นระบบมีขั้นตอนชัดเจนนำไปสู่การจัดการเรียนรู้ที่สามารถประเมินผล ผู้เรียนได้จริงและจากรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญยังช่วยให้ผู้เรียนมีโอกาสเข้าร่วมกิจกรรมอย่างทั่วถึงสามารถค้นพบความรู้ด้วยตนเองจดจำสิ่งที่เรียนได้ดีและมีความ

คงทนในเรื่องที่เรียนนอกจากนี้ยังส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้จักคิดวิเคราะห์สามารถนำความรู้ไปใช้ใน ชีวิตประจำวันได้ (จันท์ ลิทธิศาสตร์, 2549, หน้า 100)

ประโยชน์ที่ผู้เรียนได้รับจากการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบ CIPPA คือผู้เรียนจะ เกิดความรู้ความเข้าใจในสิ่งที่เรียนสามารถอธิบายชี้แจงตอบคำถามได้ดีนอกจากนั้นยังได้ พัฒนาทักษะในการคิดวิเคราะห์ความคิดสร้างสรรค์การทำงานเป็นกลุ่มการสื่อสารรวมทั้งเกิด การใฝ่เรียนรู้ (ทีศนา แชมมณี, 2551, หน้า 284)

ประโยชน์ของการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบ CIPPA ได้ช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนใช้ ความคิดอย่างเต็มที่ผู้เรียนมีโอกาสปฏิสัมพันธ์กับบุคคลและสิ่งแวดล้อมส่งเสริมการนำความรู้ ความเข้าใจไปประยุกต์ใช้อย่างสร้างสรรค์ทำให้การเรียนรู้ที่มีความหมายต่อผู้เรียนนอกจากนี้ ยังช่วยในการพัฒนาการทั้ง 4 ด้านของผู้เรียนทั้งด้านร่างกายสติปัญญาสังคม และอารมณ์ไป พร้อม ๆ กับการเรียนรู้ตามกระบวนการต่าง ๆ (ยุพา ภาคำ, 2550, หน้า 47)

จากประโยชน์ของการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบ CIPPA ข้างต้น สรุปได้ว่าการ จัดการเรียนรู้ตามรูปแบบ CIPPA เหมาะกับการนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนา ผลสัมฤทธิ์ทักษะและกระบวนการด้านต่างๆของผู้เรียนเนื่องจากการจัดการเรียนรู้ที่เน้น ผู้เรียนเป็นสำคัญผู้เรียนได้รับการพัฒนาอย่างเต็มตามศักยภาพและได้รับประโยชน์สูงสุดจาก การเรียนรู้อย่างแท้จริง

2.4 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับการจัดกิจกรรมการ เรียนรู้ตามรูปแบบโมเดลซิปปา (CIPPA Model)

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ส่งเสริมให้นักเรียนสร้าง ความรู้ด้วยตนเอง สามารถเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิมเพื่อใช้ในการเรียน ส่งเสริมให้ผู้ จักการทำงานร่วมกับผู้อื่น และส่งเสริมให้รู้จักการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน มีขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นศึกษาเนื้อหา และกิจกรรมกลุ่ม

1.1 ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม/ทบทวนความรู้เดิม (I=Interaction , P=Physical Participation)ขั้นนี้ผู้สอนจะแบ่งผู้เรียนออกเป็น กลุ่มละ 4-5 คน โดยสมาชิกแต่ละกลุ่มมี ความสามารถคละกัน คือ เก่ง ปานกลาง และอ่อน โดยสมาชิกในกลุ่มจะช่วยกันทบทวนความรู้ เดิม เพื่อช่วยให้มีความพร้อมในการเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิมของตน

1.2 ขั้นแสวงหาความรู้ใหม่ เชื่อมโยงกับความรู้เดิม และแลกเปลี่ยนความรู้ ความเข้าใจกับกลุ่ม (C= Construct, I=Interaction) ขั้นตอนนี้ผู้สอนจะให้แต่ละกลุ่มช่วยกัน ศึกษา แลกเปลี่ยนความรู้ แสวงหาความรู้ใหม่ และเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิม

1.3 **ขั้นสรุปและจัดระเบียบข้อมูล** (P= Process Learning, I=Interaction) ขั้นนี้เป็นขั้นตอนของการสรุปความรู้ที่ได้รับทั้งหมด ทั้งความรู้เดิมและความรู้ใหม่ และนำมารวบรวมเรียบเรียงให้ได้ใจความสาระสำคัญครบถ้วน สะดวกแก่การจดจำ

1.4 **ขั้นปฏิบัติแสดงผลงาน** (P= Process and Product, P=Participation) ขั้นนี้เป็นขั้นที่ให้ผู้เรียนได้ตรวจสอบความเข้าใจของตนเอง และเปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงผลงาน

ขั้นที่ 2 การทำแบบทดสอบย่อย

2.1 **การประยุกต์ใช้ความรู้** (A=Application) ขั้นนี้เป็นขั้นที่ให้ผู้เรียนได้นำความรู้ทั้งหมดมาประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ต่างๆที่หลากหลาย เพื่อเพิ่มความชำนาญ และทักษะต่างๆ

ขั้นที่ 3 ขั้นการให้คะแนนพัฒนาการ ขั้นตรวจคะแนนพัฒนาการและคะแนนทิม

ขั้นที่ 4 ขั้นการให้รางวัล เป็นขั้นประกาศคะแนนและชมเชยกลุ่มที่มีคะแนนพัฒนาการผ่านเกณฑ์ที่กำหนด

2.5. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.5.1. ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การวัดความสามารถในการเรียนรู้ของผู้เรียนอาจพิจารณาได้จากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซึ่งมีนักการศึกษาได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดังนี้

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลจากการเรียนรู้ที่แต่ละคนได้ศึกษาเรียนรู้มาแล้วในอดีตหรือในปัจจุบันโดยเป็นผลจากการประเมินความรู้ทางด้านเนื้อหาวิชาการเป็นหลักเน้นความตรงเชิงเนื้อหาที่มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการศึกษาเป็นสำคัญ (เยาวดี วิบูลย์ศรี ,2549, หน้า 16)

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหมายถึงผลสำเร็จในการเรียนรู้โดยใช้ความสามารถทางสติปัญญาที่ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้สามารถใช้ความรู้ความเข้าใจและความสามารถในการคิดเพื่อแก้ปัญหาที่กำหนดได้ (ชัชวาล รัตนสวนจิก ,2550, หน้า 51)

กล่าวว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหมายถึงคุณลักษณะความรู้ความสามารถและมวลประสบการณ์ของบุคคลอันเป็นผลมาจากการจัดการเรียนรู้และเป็นผลให้บุคคลเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในด้านต่าง ๆ ซึ่งตรวจสอบได้จากการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (นิมน้อย แพงปัสสา, 2551, หน้า 79)

จากความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนข้างต้นสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหมายถึง ความสามารถในการปฏิบัติที่แสดงให้เห็นถึงความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาหรือข้อมูลความรู้ที่กำหนดไว้และบ่งบอกถึงสมรรถภาพทางสติปัญญาที่สามารถตรวจสอบได้โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.5.2. ประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสรุปได้ว่าแบบทดสอบแต่ละประเภทมีลักษณะเฉพาะที่สามารถนำไปใช้เพื่อประเมินความรู้ความสามารถของผู้เรียนได้ดังนั้นการเลือกใช้แบบทดสอบครูผู้สอนต้องตระหนักถึงจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ต้องการประเมินและมีความสอดคล้องกับข้อคำถามสาระเนื้อหาที่ผู้เรียนได้เรียนรู้ไปแล้วรวมทั้งเลือกใช้แบบทดสอบที่ได้มาตรฐานเพื่อนำผลการประเมินไปใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาและปรับปรุงการจัดการเรียนรู้ต่อไป

สมพร เชื้อพันธ์ (2547, หน้า 59) ได้กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ประเภทที่ครูสร้างมีหลายแบบ แต่ที่นิยมใช้มี 6 แบบดังนี้

1. ข้อสอบอัตนัยหรือความเรียง (Subjective or Essay test) เป็นข้อสอบที่มีเฉพาะคำถาม แล้วให้นักเรียนเขียนตอบอย่างเสรี เขียนบรรยายตามความรู้และเขียนข้อคิดเห็นของแต่ละคน

2. ข้อสอบแบบกาถูก-ผิด (True-false test) คือข้อสอบแบบเลือกตอบที่มี 2 ตัวเลือกแต่ตัวเลือกดังกล่าวเป็นแบบคงที่และมีความหมายตรงกันข้าม เช่น ถูก-ผิด ใช่-ไม่ใช่ จริง-ไม่จริง เหมือนกัน-ต่างกัน เป็นต้น

3. ข้อสอบแบบเติมคำ (Completion test) เป็นข้อสอบที่ประกอบด้วยประโยค หรือข้อความที่ยังไม่สมบูรณ์แล้วให้ตอบเติมคำหรือประโยค หรือข้อความลงในช่องว่างที่เว้นไว้เพื่อให้มีใจความสมบูรณ์และถูกต้อง

4. ข้อสอบแบบตอบสั้นๆ (Short answer test) เป็นข้อสอบที่คล้ายกับข้อสอบ แบบเติมคำ แต่แตกต่างกันที่ข้อสอบแบบตอบสั้นๆเขียนเป็นประโยคคำถามสมบูรณ์ (ข้อสอบเติมคำเป็นประโยคหรือข้อความที่ยังไม่สมบูรณ์) แล้วให้ผู้ตอบเขียนตอบ คำตอบที่ต้องการจะสั้นและกะทัดรัดได้ใจความสมบูรณ์ไม่ใช่เป็นการบรรยายแบบข้อสอบอัตนัยหรือความเรียง

5. ข้อสอบแบบจับคู่ (Matching test) เป็นข้อสอบแบบเลือกตอบชนิดหนึ่ง โดยมีคำหรือข้อความแยกออกจากกันเป็น 2 ชนิดแล้วให้ผู้ตอบเลือกจับคู่ว่าแต่ละข้อความใน

ชุดหนึ่งจะคู่กับคำหรือข้อความใดในอีกชุดหนึ่งซึ่งมีความสัมพันธ์กันอย่างไรอย่างหนึ่งตามที่ถูก ออกข้อสอบกำหนดไว้

6. ข้อสอบแบบเลือกตอบ (Multiple choice test) คำถามแบบเลือกตอบ โดยทั่วไปจะประกอบด้วย 2 ตอน คือ ตอนนำหรือคำถาม (Stem) กับตอนเลือก (Choice) ใน ตอนเลือกนั้นจะประกอบด้วยตัวเลือกที่เป็นคำตอบถูกและตัวเลือกลวง ปกติจะมีคำถามที่กำหนดให้พิจารณา แล้วหาตัวเลือกที่ถูกต้องมากที่สุดเพียงตัวเลือกเดียวจากตัวเลือกอื่นๆและ คำถามแบบเลือกตอบที่นิยมใช้ตัวเลือกที่ใกล้เคียงกัน

2.5.3. คุณลักษณะของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจำเป็นต้องคำนึงถึง คุณลักษณะของแบบทดสอบที่ดีซึ่งมีนักการศึกษาได้กล่าวถึงคุณลักษณะของแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดังนี้

สิริพร ทิพย์คง (2545, หน้า 194 -195) กล่าวว่าคุณลักษณะของ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีพิจารณาได้ดังนี้

1. ความตรงแบบทดสอบที่มีความตรงเป็นแบบทดสอบที่สามารถนำไปวัดใน สิ่งที่ต้องการวัดได้อย่างถูกต้องตรงตามจุดประสงค์ที่ต้องการวัดครอบคลุมเนื้อหาที่มีใน หลักสูตร

2. ความเชื่อมั่นแบบทดสอบที่มีความเชื่อมั่นเป็นแบบทดสอบที่สามารถ ให้ผลการวัดได้คงที่ไม่ว่าจะนำแบบทดสอบนั้นไปวัดกี่ครั้ง

3. ความเป็นปรนัยแบบทดสอบที่มีความเป็นปรนัยเป็นแบบทดสอบที่มี คำถามชัดเจนสามารถตรวจให้คะแนนและแปลความหมายของคะแนนได้ตรงกัน

4. การถามลึกหมายถึงถามให้ครอบคลุมพฤติกรรมขั้นความรู้ความจำ ความเข้าใจการนำไปใช้การวิเคราะห์การสังเคราะห์และการประเมินค่า

5. ความยุติธรรมคำถามของแบบทดสอบต้องไม่มีช่องทางชี้แนะให้เขาได้ ถูกต้องและต้องเป็นข้อสอบที่ไม่มีคำถามล้าเอียงต่อกลุ่มนักเรียนกลุ่มใดกลุ่มหนึ่งโดยเฉพาะ

6. อำนาจจำแนกแบบทดสอบนี้สามารถแยกนักเรียนได้ว่าใครเก่งใครอ่อน โดยสามารถจำแนกนักเรียนออกเป็นประเภท ๆ ได้ทุกระดับอย่างละเอียดตั้งแต่อ่อนสุดจนถึง เก่งสุด

7. ความยากง่ายพอเหมาะแบบทดสอบนี้จะต้องไม่ยากเกินไปและไม่ง่าย เกินไป

8. ความยั่วยุหมายถึงแบบทดสอบที่นักเรียนทำด้วยความสนุกเพลิดเพลิน ไม่รู้สึกเบื่อหน่ายในการทำแบบทดสอบ

9. ประสิทธิภาพเป็นแบบทดสอบที่มีจำนวนข้อสอบพอประมาณจัดทำแบบทดสอบด้วยความประณีตตรวจให้คะแนนได้รวดเร็วรวมถึงสิ่งแวดล้อมในการสอบที่ดี

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2550, หน้า 162–163) กล่าวว่า การเลือกใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่มีประสิทธิภาพครูผู้สอนควรพิจารณาคุณลักษณะที่สำคัญในด้านความเที่ยงตรงในการวัดเนื้อหาหรือประสิทธิภาพการเรียนรู้การวัดพฤติกรรมการวัดสภาพที่แท้จริงคุณลักษณะหรือความสามารถของนักเรียน นอกจากนี้ข้อทดสอบในแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนควรมีอัตราส่วนของความยากอยู่ในช่วง 0.20–0.80 ถ้าข้อทดสอบใดอยู่นอกขอบเขตนี้ถือว่ายากหรือง่ายเกินไปครูผู้สอนไม่ควรนำมาใช้

จากคุณลักษณะของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนข้างต้น สรุปได้ว่าคุณลักษณะของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีต้องวัดผลได้ถูกต้องตรงกับจุดมุ่งหมายมีความคงที่ในการวัดใช้คำถามที่ชัดเจนครอบคลุมพฤติกรรมการเรียนรู้สามารถแยกความสามารถของนักเรียนได้และมีความยากง่ายพอเหมาะ

2.5.4. การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

มีผู้กล่าวถึงการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ไว้ดังนี้

เยาวดี วิบูลย์ศรี (2540) ได้กล่าวว่า การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ไว้ดังนี้ การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ดี จะต้องมีการเตรียมตัว และมีการวางแผน เพื่อให้แบบทดสอบดังกล่าวมีกลุ่มตัวอย่างของพฤติกรรมที่ต้องการวัดได้อย่างเด่นชัด จากการทดสอบแต่ละครั้ง ซึ่งต้องอาศัยกรรมวิธีอย่างมีระบบในการสร้างแบบทดสอบแต่ละชุด โดยปกติกรรมวิธีในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์สามารถแบ่งออกได้เป็น 4 ขั้นตอนดังต่อไปนี้

ขั้นที่ 1 กำหนดวัตถุประสงค์ทั่วไปของการสอบ ให้อยู่ในรูปของวัตถุประสงค์ เชิงพฤติกรรม โดยระบุเป็นข้อๆ และให้วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมเหล่านั้นสอดคล้องกับเนื้อหาสาระทั้งหมดที่จะทำการทดสอบด้วย

ขั้นที่ 2 กำหนดโครงเรื่องของเนื้อหาสาระ ที่จะทำการทดสอบให้ครบถ้วน

ขั้นที่ 3 เตรียมตารางเฉพาะ หรือผังของแบบทดสอบ เพื่อแสดงถึงน้ำหนักของเนื้อหาวิชาแต่ละส่วน และพฤติกรรมต่างๆ ที่ต้องการทดสอบให้เด่นชัด สั้น กระชับ และมีความชัดเจน

ขั้นที่ 4 สร้างข้อคำถามทั้งหมด ที่ต้องการจะทดสอบให้เป็นไปตามสัดส่วนของน้ำหนักที่ระบุไว้ในตารางเฉพาะ

บุญชม ศรีสะอาด (2535) ได้กล่าวว่า การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยดำเนินการตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. วิเคราะห์จุดประสงค์ เนื้อหาวิชา และทำตารางกำหนดลักษณะข้อสอบขั้นแรกสุดจะต้องทำการวิเคราะห์ว่าวิชา หรือหัวข้อที่จะสร้างข้อสอบวัดนั้น มีจุดประสงค์ของการสอน หรือจุดประสงค์การเรียนรู้อะไรบ้าง ทำการวิเคราะห์เนื้อหาวิชาว่ามีโครงสร้างอย่างไร จะเขียนหัวข้อใหญ่หรือหัวข้อย่อยทุกหัวข้อ พิจารณาความเกี่ยวข้องความสัมพันธ์ ระหว่างเนื้อหาเหล่านั้นจากนั้นก็จัดทำตารางกำหนดลักษณะข้อสอบหรือที่เรียกว่า ตารางวิเคราะห์หลักสูตร ตารางนี้มี 2 มิติ คือ ด้านเนื้อหา กับด้านสมรรถภาพ ที่ต้องการวัดและพิจารณาว่าจะออกข้อสอบทั้งหมดกี่ข้อเขียนจำนวนข้อลงในช่องรวมช่องสุดท้าย จากนั้นพิจารณาว่า หัวข้อเรื่องใดสำคัญมากน้อย เขียนลำดับความสำคัญลงไป แล้วกำหนด จำนวนข้อสอบที่วัดในแต่ละช่องขึ้นอยู่กับว่าเรื่องนั้นต้องการให้เกิดสมรรถภาพด้านใด มากน้อยกว่ากัน

2. กำหนดรูปแบบของข้อคำถาม และศึกษาวิธีเขียนข้อสอบ ทำการพิจารณาและตัดสินใจว่าจะใช้ข้อคำถามรูปแบบใด ศึกษาวิธีเขียนข้อสอบ หลักการเขียนข้อคำถาม สมรรถภาพต่างๆ ศึกษาเทคโนโลยีในการเขียนข้อสอบ เพื่อนำมาใช้เป็นหลักในการเขียนข้อสอบ

3. เขียนข้อสอบ ลงมือเขียนข้อสอบ ใช้ตารางกำหนดลักษณะของข้อสอบที่จัดไว้ ในขั้นที่ 1 เป็นกรอบซึ่งจะทำให้สามารถออกข้อสอบวัดได้ครอบคลุมทุกหัวข้อ และทุกสมรรถภาพรูปแบบเทคนิคในการเขียนข้อสอบยึดตามที่ศึกษาในขั้นที่ 2

4. ตรวจสอบข้อสอบนำข้อสอบที่เขียนไว้ในข้อ 3 มาพิจารณาทบทวนอีกครั้งหนึ่ง โดยพิจารณาความถูกต้องตามหลักวิชาการ พิจารณาว่าแต่ละข้อวัดในเนื้อหา และสมรรถภาพตามตารางที่กำหนดลักษณะข้อสอบหรือไม่ ภาษาที่ใช้เขียนมีความชัดเจนเข้าใจง่ายเหมาะสมดีแล้วหรือไม่ ตัวถูก ตัวลวง เหมาะสมเข้าหลักเกณฑ์หรือไม่ หลังพิจารณาทบทวนเองแล้วนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านวัดผล และเนื้อหาสาระ พิจารณาข้อบกพร่องแล้วนำเอา ข้อวิจารณ์เหล่านั้นมาพิจารณาปรับปรุงแก้ไข ให้เหมาะสมยิ่งขึ้น

5. พิมพ์แบบทดสอบฉบับทดลอง นำข้อสอบทั้งหมดมาพิมพ์เป็นข้อสอบโดยจัดพิมพ์ คำชี้แจง หรือคำอธิบายวิธีการทำแบบทดสอบไว้ที่ปกของแบบทดสอบอย่างละเอียด และชัดเจน การจัดพิมพ์ ควรวางรูปแบบให้เหมาะสม

6. ทดลองใช้ วิเคราะห์คุณภาพ และปรับปรุงนำแบบทดสอบไปทดลองกับกลุ่ม ที่คล้ายกันกับกลุ่มตัวอย่างที่จะสอบจริง ซึ่งได้เรียนวิชาหรือเนื้อหาที่จะสอบแล้วนำผล

การสอบมาตรฐานจะให้คะแนน ทำการวิเคราะห์คุณภาพ คัดเลือกเอาข้อที่มีคุณภาพเข้าเกณฑ์ตามจำนวน ที่ต้องการ ถ้าข้อที่เข้าเกณฑ์จำนวนมากกว่าที่ต้องการ ก็จัดข้อที่มีเนื้อหามากกว่าที่ต้องการ ซึ่งเป็นข้อที่มีอำนาจจำแนกต่ำสุดออกมาตามลำดับ นำเอาผลการสอบที่คิดเฉพาะข้อสอบ ที่เข้าเกณฑ์เหล่านั้นมาคำนวณหาค่าความเชื่อมั่น

7. พิมพ์แบบทดสอบฉบับจริง นำข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกและระดับความยากเข้าเกณฑ์ตามจำนวนที่ต้องการในขั้นที่ 6 มาพิมพ์เป็นแบบทดสอบฉบับที่จะใช้จริง ซึ่งจะต้อง มีคำชี้แจงวิธีทำด้วย และในการพิมพ์นอกจากใช้รูปแบบที่เหมาะสมแล้ว ควรคำนึงถึงความประณีต ความถูกต้อง ซึ่งจะต้องตรวจทานให้ดี

จากการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สรุปได้ว่าการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั้นจะสร้างตามลำดับขั้นตอน โดยเริ่มจากการวิเคราะห์จุดประสงค์ เนื้อหาวิชา ทำตารางวิเคราะห์ข้อสอบ ศึกษาวิธีการเขียนข้อสอบ เขียนข้อสอบ ตรวจทานข้อสอบ พิมพ์แบบทดสอบฉบับทดลอง ทดลองใช้ วิเคราะห์คุณภาพ และปรับปรุงพิมพ์ข้อสอบฉบับจริง

2.6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

2.6.1. ความหมายของทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ต้องให้ผู้เรียนได้รับการพัฒนาทั้งด้านความรู้ และด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ควบคู่กันไปเพื่อให้สามารถนำความรู้ที่ได้รับไปประยุกต์ใช้ได้ซึ่งมีนักการศึกษาให้ความหมายของทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ดังนี้

ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์หมายถึงความสามารถในการแก้ปัญหาการให้เหตุผลการสื่อสารการสื่อความหมายและการนำเสนอการเชื่อมโยงและความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ (สิริพร ทิพย์คง, 2545, หน้า 97)

ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์หมายถึงความสามารถในการแก้ปัญหาการให้เหตุผลและการพิสูจน์การสื่อสารการเชื่อมโยงการนำเสนอและความคิดริเริ่มสร้างสรรค์โดยผู้เรียนมีการสร้างความรู้ทางคณิตศาสตร์ผ่านการแก้ปัญหามีเหตุผลและใช้วิธีการพิสูจน์ที่หลากหลายนำเสนอแนวคิดได้อย่างตรงประเด็นและเชื่อมโยงแนวคิดต่างๆ ทางคณิตศาสตร์รวมทั้งสามารถสังเคราะห์แนวคิดตัดสินใจและสร้างผลงานชิ้นใหม่ได้ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2550, หน้า 136)

ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์หมายถึงความสามารถในการนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพโดยเน้นที่ทักษะและกระบวนการ

ทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็นและต้องการพัฒนาให้เกิดขึ้นกับผู้เรียนได้แก่ความสามารถในการแก้ปัญหาการให้เหตุผลการสื่อสารสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอการเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, หน้า 3)

จากความหมายของทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สรุปได้ว่า ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์หมายถึงความสามารถในการประยุกต์ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียนในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์การสื่อสารสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์และความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

2.6.2. ประเภทของทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2551, หน้า 4-5) ได้นำเสนอ ประเภทของทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนแบ่งเป็น 5 ทักษะได้แก่

1. การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
2. การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์
3. การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ
4. การเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์
5. ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์

1. การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

1.1 ความหมายของการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เป็นการหาแนวทางที่จะหาวิธีการที่จะนำ สิ่งที่ไม่รู้ในปัญหา หรือสิ่งที่ยุ่งยากออกไป เป็นการหาวิธีการที่ต้องการความสำเร็จในการแก้ไข กับอุปสรรคที่เผชิญ เพื่อที่จะให้ได้ข้อสรุปและคำตอบที่มีความชัดเจน (Polya, 1980, หน้า 1 อังอิงโน วรรณัฐยา ไชยลา, 2550, หน้า 13)

การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หมายถึง กระบวนการในการประยุกต์ความรู้ทางคณิตศาสตร์ ขั้นตอน/กระบวนการแก้ปัญหา ยุทธวิธีแก้ปัญหา และประสบการณ์ที่มี อยู่ไปใช้ในการค้นหาคำตอบของปัญหาคณิตศาสตร์ (สถาบันการสนธิวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2550, หน้า 7)

การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เป็นการหาวิธีการเพื่อให้ได้คำตอบของ

ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ซึ่งผู้แก้ปัญหาจะต้องใช้ความรู้ ความคิด และประสบการณ์เดิม ประมวลเข้ากับสถานการณ์ใหม่ที่กำหนดปัญหา (ปรีชา เนาร์เย็นผล, 2537, หน้า 62)

จากความหมายการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ คือ ความสามารถของนักเรียนในการหาคำตอบของปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยความสามารถในการใช้ความรู้ วิธีการ ในการแก้ปัญหาเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่ถูกต้องสมบูรณ์ที่สุด

1.2 กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

1. กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา

สถาบันส่งเสริมการสอน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2550, หน้า 8-10)กล่าวว่า กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา (Polya) ประกอบด้วย ขั้นตอนสำคัญ 4 ขั้นตอน

ขั้นที่ 1 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา ซึ่งเป็นขั้นเริ่มต้นของการแก้ปัญหาที่ต้องการให้นักเรียนคิดเกี่ยวกับปัญหา และตัดสินใจว่าจะอะไรคือสิ่งที่ต้องการค้นหา ในการทำความเข้าใจปัญหา นักเรียนอาจพิจารณาส่วนสำคัญของปัญหาอย่างถี่ถ้วน พิจารณาซ้ำไปซ้ำมา พิจารณาในหลากหลายมุมมอง หรือ อาจใช้วิธีการต่างๆ ช่วยในการทำความเข้าใจปัญหา เช่น การเขียนรูป การเขียนแผนภูมิ หรือการเขียนสาระของปัญหาด้วยถ้อยคำของตนเองได้

ขั้นที่ 2 ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา ขั้นตอนนี้ต้องการให้นักเรียนค้นหาความเชื่อมโยงหรือความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลและตัวไม่รู้ค่า แล้วนำความสัมพันธ์นั้นมาผสมผสาน กับประสบการณ์ในการแก้ปัญหา เพื่อกำหนดแนวทางหรือแผนในการแก้ปัญหา และท้ายสุด เลือกยุทธวิธีจะนำมาใช้ในการแก้ปัญหา

ขั้นที่ 3 ขั้นดำเนินการแก้ปัญหา ขั้นตอนนี้ต้องการให้นักเรียนลงมือปฏิบัติ ตามแนวทางหรือแผนที่ได้วางไว้ โดยเริ่มจากการตรวจสอบความเป็นไปได้ของแผนเพิ่มเติมรายละเอียดต่างๆ ของแผนให้ชัดเจน แล้วลงมือปฏิบัติจนกระทั่งสามารถหาคำตอบได้ ถ้าแผนหรือ ยุทธวิธีที่เลือกไว้ไม่สามารถแก้ปัญหาได้ นักเรียนต้อง ค้นหาแผนหรือยุทธวิธีแก้ปัญหาใหม่ ถือ เป็นการพัฒนาผู้แก้ปัญหาที่ดีด้วยเช่นกัน

ขั้นที่ 4 ขั้นตรวจสอบผล เพื่อต้องการให้นักเรียนมองย้อนกลับไปยังคำตอบที่ได้มา โดยเริ่มจากการตรวจสอบความถูกต้อง ความสมเหตุสมผลของคำตอบและ ยุทธวิธีแก้ปัญหาที่ใช้ แล้วพิจารณาว่ามีคำตอบหรือมียุทธวิธีแก้ปัญหาอย่างอื่นอีกหรือไม่ สำหรับนักเรียนที่คาดเดาคำตอบก่อนลงมือปฏิบัติ ก็สามารถเปรียบเทียบหรือตรวจสอบความ

สมเหตุสมผลของคำตอบที่คาดเดา และคำตอบจริงในขั้นตอนนี้ได้

2. กระบวนการแก้ปัญหาเทคนิค KWDL

สถาบันส่งเสริมการสอน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2550) กล่าวว่าเทคนิค KWDL เป็นเทคนิคการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาจากเทคนิค KWL ของโอเกิล (Ogel. 1986: 564 – 570) ที่ต้องอาศัยทักษะการอ่านเป็นพื้นฐาน นั่นคือ นักเรียนต้องมีความสามารถในการอ่านก่อนจึงจะสามารถพัฒนาทักษะการอ่านให้มีคุณภาพมากขึ้น ด้วยเทคนิค KWL, KWDL และ KWL plus วิธีการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคหรือกระบวนการ K-W-D-L มีขั้นตอนการดำเนินการเช่นเดียวกับ KWL เพียงแต่เพิ่ม ชั้น D ขึ้นมาอีกหนึ่งชั้น

ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWDL

K คือ รู้อะไรอยู่บ้างแล้ว

ในขั้นตอนนี้ ผู้อ่านระดมความคิดเกี่ยวกับเรื่องทีอ่านว่ารู้อะไรอยู่บ้างแล้ว ครูทำหน้าที่บันทึกคำตอบและช่วยนักเรียนจัดหมวดหมู่ ของข้อมูลเหล่านั้น ช่วยอธิบายความเข้าใจที่อาจคลาดเคลื่อน หรือ ช่วยอธิบายให้ชัดเจนยิ่งขึ้น

สำหรับการแก้โจทย์ปัญหาเป็นกลุ่ม ขั้นตอน “K” จะเกี่ยวข้องกับ การอ่านโจทย์ปัญหา ตีความ ถกเถียงเกี่ยวกับข้อมูลที่ให้มาอาจรวมทั้งกระบวนการวิธีอื่น เช่น ลงมือปฏิบัติตามที่ปัญหากำหนด วาดรูปทำแผนภูมิเพื่อว่านักเรียนจะได้เข้าใจปัญหาและรู้ว่าตนรู้อะไรบ้างแล้วเกี่ยวกับปัญหานั้น

W คือ ต้องการจะรู้อะไร

ด้วยการชี้แนะจากครู นักเรียนจะบอกสิ่งที่พวกเขาต้องการเรียนรู้ได้ บ่อยครั้งนักเรียนจะมีคำถามที่ยังไม่ได้ตอบในเรื่องที่อ่าน หรือนักเรียนอาจยกหัวข้อที่ยังไม่ได้ถกเถียงกันขึ้นมาและต้องค้นหาจากแหล่งความรู้อื่น เพื่อที่จะหาคำตอบและข้อมูลเหล่านั้น

สำหรับการแก้โจทย์ปัญหานั้น ขั้นตอน “W” จะเกี่ยวข้องกับข้อตกลงของกลุ่มในเรื่องที่โจทย์ถามว่าคำถามคืออะไร และคำถามนั้น หมายความว่าส่วนขั้นตอนที่ว่า ต้องการรู้อะไรนั้นอาจเกี่ยวข้องกับการตัดสินใจของนักเรียนในการวางแผนจะแก้ปัญหา พวกเขาอาจตกลงกันว่าจำเป็นต้องไปหาข้อมูล และต้องตัดสินใจว่าจะไปหาแหล่งข้อมูลที่ไหน หรือ บางครั้งอาจต้องทำโพล หรือ อาจต้องไปคุยกับใครๆ หรืออาจต้องทำการวัด ทำการทดลอง หรือต้องไปค้นคว้าจากหนังสืออุเทศต่างๆ

L คือ ได้เรียนรู้อะไร

ขั้นตอนนี้ ให้นักเรียนอ่านในใจและบันทึกว่าได้รู้อะไรบ้าง แล้วนำมาเล่าสู่กันฟัง แล้วบันทึกไว้ ขั้นตอนนี้ช่วยให้ผู้เรียนได้ขัดเกลาและขยายความคิดเห็นทั้งกระบวนการอ่านและกระบวนการเขียน

ในการแก้โจทย์ปัญหา ขั้นตอน “L” นี้ประสงค์ให้ผู้เรียนบอกคำตอบรวมทั้ง อธิบายและชี้แจงถึงขั้นตอนของการดำเนินการแก้ปัญหา พวกเขาอาจให้ผู้อื่นช่วยตรวจสอบเพื่อความ แน่ใจ หรือพวกเขาอาจพูดกันถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบของพวกเขาเอง กลุ่มนักเรียนจะได้รับ การส่งเสริมให้เห็นผลสะท้อนและได้เขียนเกี่ยวกับข้อมูลทั่วไปที่ได้เรียนรู้ตัวอย่างเช่น นักเรียนกลุ่มหนึ่ง อาจเขียนและพูดเกี่ยวกับเรื่องวิธีการวาดภาพช่วยได้อย่างไร หรือการที่พวกเขาได้ใช้กระบวนการวิธีเดา และตรวจสอบอย่างไร เป็นต้น

D คือ ได้ทำอะไรไปแล้วบ้าง

สมาชิกของกลุ่ม ได้ใช้แบบบันทึกไปด้วยขณะที่ช่วยกันแก้ปัญหา ขั้นตอน “รู้” อะไรบ้างแล้ว” และ “ต้องการจะรู้อะไร” นั้นได้ช่วยให้พวกเขาเข้าใจปัญหา แล้ววางแผนที่จะหาวิธีแก้ แล้วจึงประเมินคำตอบส่วนการบรรยายว่า “ได้ทำอะไรไปแล้วบ้าง” แล้วบันทึกไว้ นั้นช่วยให้นักเรียนคิด อย่างมีสติถึงแผนและกระบวนการดำเนินงานที่พวกเขาได้ใช้ในขณะทำงานร่วมกันในการแก้ปัญหา

3. กระบวนการแก้ปัญหาแบบ SSCS

สถาบันส่งเสริมการสอน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2550) กล่าวว่า กระบวนการแก้ปัญหาแบบ SSCS เป็นแบบการสอนที่ใช้พัฒนาทักษะในการแก้ปัญหาของนักเรียน ซึ่งเป็นทักษะที่ฝึกให้นักเรียนได้รู้จักใช้กระบวนการคิดหาเหตุผลในการแสวงหาคำตอบของปัญหาที่เกิดขึ้นเป็นแบบการสอนที่ได้รับการพัฒนาขึ้นมาโดย พิชชินี เซฟาสันและเอเบล (Pizzini, Shapardson and Abell, 1989) และได้กำหนดขั้นตอนการสอนแบบ SSCS เป็น 4 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 Search : S หมายถึงการค้นหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหาและการแยกแยะประเด็นของปัญหา ซึ่งประกอบด้วยการระดมพลังสมองเพื่อให้เกิดการแยกแยะปัญหา ต่างๆ ช่วยผู้เรียนในด้านการมองเห็นความสัมพันธ์ของมโนคติต่าง ๆ ที่อยู่ในปัญหานั้น ผู้เรียนจะต้องอธิบาย และให้ขอบเขตของปัญหาด้วยคำอธิบายจากความเข้าใจของผู้เรียนเอง ซึ่งจะต้องตรงกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวังที่ตั้งไว้ ในขั้นตอนนี้ผู้เรียนจะต้องหาข้อมูลของปัญหาเพิ่มเติมโดยอาจหาได้จากการที่นักเรียนตั้งคำถามถามกับครู หรือเพื่อนนักเรียนเอง

ขั้นตอนที่ 2 Solve : S หมายถึงการแก้ปัญหา หรือหาคำตอบของปัญหาที่เราต้องการ ในขั้นนี้ผู้เรียนต้องวางแผนในการแก้ปัญหา การใช้เครื่องมือในการแก้ปัญหาด้วยตนเอง ขณะที่นักเรียนกำลังดำเนินการแก้ปัญหาถ้าพบปัญหาอีกสามารถจะกลับไปขั้นตอนที่ 1 ได้หรือนักเรียนปรับปรุงแผนการที่วางไว้โดยการประยุกต์นำวิธีการแก้ปัญหา ต่าง ๆ มาใช้เพื่อนำไปสู่ การแก้ปัญหาที่ถูกต้อง

ขั้นตอนที่ 3 Create : C หมายถึง การนำข้อมูลที่ได้จากการแก้ปัญหา หรือคำตอบที่ได้มาจัดกระทำให้อยู่ในรูปของคำตอบสามารถอธิบายให้เข้าใจได้ง่าย โดยการใช้ภาษาที่ง่ายสละสลวยมาขยายความหรือตัดทอนคำตอบที่ได้ให้อยู่ในรูปคำตอบที่สามารถอธิบายให้ผู้อื่นเข้าใจได้ง่าย

ขั้นตอนที่ 4 Share : S หมายถึง ให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับคำตอบที่ได้ทั้งของตนเองและผู้อื่น โดยคำตอบที่เกิดขึ้นจะได้รับการยอมรับหรือไม่ยอมรับก็ได้ คำตอบที่ได้รับการยอมรับนั้นอาจทำให้เกิดปัญหาใหม่ได้ ส่วนคำตอบที่ไม่ได้รับการยอมรับทำให้เกิดปัญหาได้เมื่อพบว่า มีเหตุผลที่ผิดพลาดในการวางแผนการแก้ปัญหานักเรียนโดยที่คนอื่นช่วยประเมินให้

2. การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์

2.1 ความหมายของการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์

การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ หมายถึง กระบวนการคิดทางคณิตศาสตร์ ที่ต้องอาศัยการคิดวิเคราะห์ หรือความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ในการรวบรวมข้อเท็จจริง ข้อความ แนวคิด สถานการณ์ทางคณิตศาสตร์ต่าง ๆ แจกแจงความสัมพันธ์ หรือการเชื่อมโยงเพื่อทำให้เกิดข้อเท็จจริงหรือสถานการณ์ใหม่ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2550, หน้า 38)

การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการคิดหรืออธิบายแนวคิดให้ผู้อื่นรับรู้ได้ โดยนำวิธีการให้เหตุผลแบบอุปนัย และนิรนัยมาช่วยในการสรุปอย่างสมเหตุสมผล (พงศธร มหาวิจิตร, 2550, หน้า 50)

การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เป็นการแสดงแนวคิดเกี่ยวกับการสร้างหลักการหาความสัมพันธ์ของ แนวคิดและการสรุปที่สมเหตุสมผลตามแนวคิดนั้นๆ ซึ่งประกอบด้วย

1. ความสามารถในการวิเคราะห์ และระบุถึงความสัมพันธ์ของข้อมูล
2. ความสามารถในการหาข้อสรุป
3. ความสามารถในการแสวงหาข้อสรุป และยืนยันข้อสรุปของแนวคิด

อย่างสมเหตุสมผล (สมเดช บุญประจักษ์, 2540, หน้า 37)

จากความหมายการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ คือ ความสามารถของนักเรียนในการแสดงความคิดของนักเรียนเกี่ยวกับการได้ผลลัพธ์มาอย่างถูกต้องอย่างสมเหตุสมผลตามหลักการทางคณิตศาสตร์

2.2 รูปแบบของการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์

สถาบัน ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2550, หน้า 39) ได้นำเสนอประเภทของรูปแบบการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์แบ่งออกเป็น 3 แบบดังนี้

1. การให้เหตุผลแบบหยั่งรู้ ไม่ได้เกิดขึ้นมาจากพิจารณาถึงข้อเท็จจริงหรือ หลักฐานใดๆ แต่เกิดจากการที่คนเรานั้นรู้สึกถึงได้ว่า น่าจะเกิดเหตุการณ์ที่ตัวเองรู้สึกได้
2. การให้เหตุผลแบบอุปนัย เป็นการมองรูปแบบและสร้างรูปทั่วไปและข้อความคาดการณ์จากการสังเกตตัวอย่างเป็นจำนวนมากแล้ว นำมาสร้างเป็นข้อสรุป ลักษณะของการให้เหตุผลชนิดนี้ มักจะเกิดในชีวิตประจำวันบ่อยๆ รวมถึงการสอนคณิตศาสตร์ในชั้นเรียนด้วย ครูมักจะให้นักเรียนใช้เหตุผลประเภทนี้หาคุณสมบัติของสิ่งต่างๆ ที่ครูต้องการ
3. การให้เหตุผลแบบนิรนัย ใช้เพื่อแสดงความถูกต้องของการให้เหตุผล ชนิดต่างๆ ได้เป็นอย่างดีในแง่ของการตรวจสอบข้อสรุปและสร้างเหตุผลสนับสนุนที่น่าเชื่อถือ ลักษณะของการให้เหตุผลชนิดนี้จะเป็นทางการมากกว่าแบบอุปนัย การพัฒนาให้ผู้เรียน มีความสามารถในการให้เหตุผลแบบนิรนัยจะนำไปสู่การพิสูจน์ทางคณิตศาสตร์ที่ดีได้

วิเชียร เลหาโกศล (2545, หน้า 1-6) กล่าวว่า การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ที่สำคัญมี 2 แบบ คือ

1. การให้เหตุผลแบบอุปนัย หมายถึง วิธีการสรุปผลในการค้นหาความจริง จากการสังเกตหรือการทดลองหลายๆ ครั้ง จากกรณีย่อยๆ แล้วนำไปสู่ข้อสรุป
2. การให้เหตุผลแบบนิรนัย หมายถึง วิธีการนำความรู้พื้นฐาน ซึ่งอาจเป็นความเชื่อ ข้อตกลง หรือบทนิยาม ซึ่งเป็นที่รู้จักกันมาก่อนแล้วยอมรับว่าเป็นจริง เรียก เหตุ นำไปสู่ข้อสรุป เรียกว่า ผล

2.3 การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ

1. ความหมายของการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2551, หน้า 71) กล่าวว่า

การสื่อสาร เป็นกระบวนการถ่ายทอดข่าวสารจากผู้ส่งสารไปยังผู้รับสาร โดยนำเสนอผ่านช่องทางการสื่อสารต่างๆ ได้แก่ การฟัง การพูด การอ่าน การเขียน การดูและ การแสดงท่าทางโดยอาจไม่ใช้สื่อ หรือใช้สื่อต่าง ๆ เช่นวิทยุโทรทัศน์หนังสือพิมพ์ วารสาร หรือสิ่งตีพิมพ์ต่าง ๆ และอินเทอร์เน็ต

การฟัง เป็นช่องทางการสื่อสารที่ต้องการให้ผู้รับสารฟังแนวคิด ความ คิดเห็น หรือกระบวนการของผู้ส่งสาร ที่นำเสนอในรูปแบบของคำพูดหรือภาษาพูด การฟังที่ดี ผู้ฟัง จะต้องมีความตั้งใจที่จะรับฟังแล้วคิดวิเคราะห์ ตามเนื้อหาที่ฟัง และถ้าเกิดข้อสงสัยหรือไม่เข้าใจ อย่าด่วนซักถามหรือคัดค้าน พยายามให้โอกาสผู้พูดได้ขยายความ แล้วจึงถามอย่างสุ่มเป็น ลำดับขั้นและอย่าแสดงอารมณ์

การพูด เป็นช่องทางการสื่อสารที่ต้องการให้ผู้ส่งสาร อธิบายแนวคิด ความคิดเห็นหรือกระบวนการ ออกมาเป็นคำพูดหรือภาษาพูดในทุกขั้นตอนอย่างสมเหตุสมผล เพื่อให้ผู้รับสารได้รับรู้หรือเข้าใจได้ชัดเจน การพูดอาจเป็นการพูดระหว่างบุคคลหรือการพูดในที่สาธารณะ การพูดที่ดี ผู้พูดต้องมีจุดหมาย เนื้อหาของข่าวสาร และรูปแบบของการพูดที่ ถูกต้องและชัดเจน ตลอดจนมีระดับความดังของเสียง ความสูงต่ำของเสียง อัตราเร็วช้าในการ พูด การหยุดระยะหรือเว้นช่วงหายใจที่เหมาะสม ไม่ควรพูดชมผู้ฟังหรือใช้สรรพนามที่ไม่ เหมาะสมระหว่างกัน

การอ่าน เป็นช่องทางการสื่อสารที่ต้องการให้ผู้รับสาร ศึกษา หรือพิจารณาแนวคิดความคิดเห็น หรือกระบวนการของผู้ส่งสารที่นำเสนอในรูปแบบของลายลักษณ์อักษร หรือภาษาเขียน การอ่านที่ดี ผู้อ่านจะต้องมีความตั้งใจแล้ววิเคราะห์ตามเนื้อหาที่อ่าน และถ้าเกิดข้อสงสัยหรือไม่เข้าใจ ผู้อ่านควรได้ถามจากผู้รู้จนหายสงสัยหรือเข้าใจดีขึ้น

การดู เป็นช่องทางการสื่อสารที่ต้องการให้ผู้รับสาร เห็นแนวคิด ความ คิดเห็น หรือกระบวนการของผู้ส่งสารที่นำเสนอในรูปแบบของ กริยา ท่าทาง อากาต่าง ๆ การดูที่ดี ผู้ดูจะต้องให้ความสนใจ มีความตั้งใจที่จะดูแล้วคิดวิเคราะห์ตามเนื้อหาที่เห็น

การแสดงท่าทาง เป็นช่องทางการสื่อสารที่ต้องการให้ผู้ส่งสาร แสดงแนวคิด / ความคิดเห็นหรือกระบวนการ ออกมาเป็นกริยา ท่าทาง อากาต่าง ๆ เพื่อให้ ผู้รับสาร ได้รับรู้หรือพิจารณาความถูกต้อง การแสดงท่าทางอาจเป็นผลงานของบุคคลเพียงคนเดียว หรือผลงานของกลุ่มบุคคลก็ได้ การแสดงท่าทางที่ดี ผู้แสดงจะต้องมีจุดมุ่งหมาย เนื้อหา ของ ข้อและรูปแบบของการแสดงท่าทางที่ถูกต้อง ชัดเจน และเป็นลำดับขั้น

การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ เป็น กระบวนการสื่อสารที่นอกจากจะนำเสนอผ่านช่องทางการสื่อสาร การฟัง การพูด การอ่าน การเขียน การดู และการแสดงท่าทางตามปกติแล้ว ยังเป็นการสื่อสารที่มีลักษณะพิเศษ โดยมีการใช้สัญลักษณ์ ตัวแปร ตาราง กราฟ สมการ อสมการ ฟังก์ชัน และแบบจำลอง เป็นต้น มา ช่วยในการสื่อความหมายด้วย

การสื่อสาร การสื่อความหมาย ทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ หมายถึง การเขียนวิธีการคิดของกระบวนการแก้ปัญหา หรือแนวความคิดของตนเองว่า มีความเข้าใจเป็นอย่างไร ซึ่งทำให้ครูผู้สอนสามารถประเมิน ผู้เรียนเป็นรายบุคคลได้ (สุทธิดา เกตุ แก้ว, 2547, หน้า 21)

2. กิจกรรมที่ส่งเสริมการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2543, หน้า 286387) กล่าวว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในวิชาคณิตศาสตร์เป็นความสามารถในการ สื่อสาร เป็นคุณลักษณะที่ต้องฝึกซ้ำ ๆ และสามารถฝึกทักษะในการสื่อสารได้ดังนี้

1. การเล่าหรือการพูดทางคณิตศาสตร์ เป็นการให้ข้อมูลข่าวสาร และ แนวคิดสำคัญทางคณิตศาสตร์ที่มีเหตุผล การเล่าหรือการเขียนสรุปเรื่องราวทาง คณิตศาสตร์ที่ อ่านจากวารสารหนังสือพิมพ์ หนังสือต่างๆจากการดูโทรทัศน์หรือการสืบค้น ข้อมูลทาง อินเทอร์เน็ต โดยครูได้มอบหมายให้นักเรียนไปศึกษาค้นคว้า แล้วนำมาเล่าหรือเขียน ให้ผู้อื่นรับรู้ เป็นการฝึกทักษะการสื่อสารอีกวิธีหนึ่ง

2. การเขียนบันทึกสรุปการไปทัศนศึกษาหรือการศึกษาภาคสนาม ใน โอกาสที่นักเรียนกลับมาจากทัศนศึกษาหรือศึกษาภาคสนามแล้ว ให้เขียนรายงานสรุปถึง ความรู้สึกความคิดในบางเรื่องที่ได้รับจากการไปทัศนศึกษาในแต่ละครั้ง เช่น เมื่อพาไปสำรวจ ข้อมูลจำนวนนักเรียนในโรงเรียนใกล้เคียง นักเรียนควรจะสามารถเขียนบรรยายสรุปเกี่ยวกับ สภาพแวดล้อมทั่วไปในบริเวณโรงเรียน ลักษณะนิสัยของนักเรียนที่พบเห็น รวมทั้งข้อคิดเห็นที่มี ต่อการจัดสภาพแวดล้อมในโรงเรียน ซึ่งผลสุดท้ายอาจให้นักเรียนแสดงข้อมูลนักเรียนออกมา

ในรูปแผนภูมิวงกลม แผนภูมिरูปภาพ แผนภูมิเส้น เป็นต้น

1. การเล่นหรือการบันทึกสิ่งที่สังเกตในเรื่องราวใดเรื่องหนึ่ง กิจกรรมในส่วนนี้ อาจทำได้ดังตัวอย่าง เช่น ครูอาจให้นักเรียนบันทึกสิ่งที่สังเกตได้จากข้อแตกต่างของการนำเสนอข้อมูลในลักษณะต่างๆ

2. การจัดแสดงผลงานหรือการนำเสนอผลงานทางคณิตศาสตร์ที่ได้จากการศึกษาค้นคว้าหรือจากการสังเกตที่เกี่ยวข้องกับวิชาคณิตศาสตร์ ในการนำเสนอควรให้มี การนำเสนอด้วยวาจาและผลงาน

Thurber (1976 อ้างอิงใน ศิริพรรณ ศรีอุทธา, 2548, หน้า 31-32) ได้ กล่าวถึง กิจกรรมด้านทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ที่ควรจัดมีดังนี้

1. ศัพท์ทางคณิตศาสตร์ ซึ่งให้นักเรียนได้เข้าใจที่มาและความหมายของ คำศัพท์ทางคณิตศาสตร์หรือการสร้างคำศัพท์

2. การนำเสนอด้วยปากเปล่า ได้แก่ การให้นักเรียนได้มีกิจกรรม ดังนี้

2.1 การสรุปรายงานในห้องเรียนหรือรายงานสั้นๆ ที่นักเรียนได้ออกมาพูดหน้าชั้นและมีคำถาม ถาม-ตอบ จากเพื่อนในชั้น

2.2 พุดนำเสนอเมื่อได้รับฟัง หรือการอ่านหนังสือ หรือการดูภาพยนตร์ ครูมอบหมายให้นักเรียนไปอ่านหรือให้ชมภาพยนตร์เรื่องที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์ แล้วนำมาพูดรายงาน โดยมีวัตถุประสงค์ของการพูดและการรายงาน

2.3 การนำเสนอเป็นกลุ่ม การทำงานเป็นทีมของนักเรียน โดยให้เตรียม เรื่องที่สนใจที่ต้องการพูดและการรายงาน

2.4 เกมทางคณิตศาสตร์ อาจจะให้เล่นเวลาสั้นๆ โดยการเขียนที่ให้ แสดงจินตนาการ หรือกำหนดสถานการณ์มา และให้คิดและแก้ปัญหา

2.5 รายงานทางโทรทัศน์และวิทยุ ให้ดูรายการที่เกี่ยวกับคณิตศาสตร์ อาจจัดกิจกรรมกำหนดเวลาสั้นๆ และให้มีการนำเสนอความคิดจากการดูรายการโทรทัศน์ หรือวิทยุ

3. การเขียนที่ดีและเพิ่มการเขียนให้มากกว่าเดิม โดยสนับสนุนการเขียน ของนักเรียน อาจให้นักเรียนได้มีการสรุปจากบทเรียนที่ได้เรียนมา หรือให้นักเรียนได้เขียนจาก ประสบการณ์โดยไม่ต้องจำกัดหน้าในการเขียน

2.4 การเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์

1. ความหมายของการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2551, หน้า 98-99) การเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เป็นกระบวนการที่ต้องอาศัยการคิด วิเคราะห์ และความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ในการนำความรู้ เนื้อหาสาระ และหลักการทาง คณิตศาสตร์ มาสร้างความสัมพันธ์อย่างเป็นเหตุเป็นผล ระหว่างความรู้และทักษะ/กระบวนการ ที่มีในเนื้อหา คณิตศาสตร์กับงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหาและการเรียนรู้แนวคิดใหม่ ที่ซับซ้อน หรือสมบูรณ์ขึ้น

2. แบบของการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2551, หน้า 99-100) กล่าวว่า การเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ สามารถจำแนกตามลักษณะการเชื่อมโยงได้ 2 แบบ ดังนี้

1. การเชื่อมโยงความรู้ต่างๆทางคณิตศาสตร์ เป็นการนำความรู้ และ ทักษะ/กระบวนการต่างๆ ทางคณิตศาสตร์ไปสัมพันธ์กันอย่างเป็นเหตุเป็นผล ทำให้สามารถ แก้ปัญหาได้หลากหลายวิธีหรือกะทัดรัดขึ้น และทำให้การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ มี ความหมายสำหรับนักเรียนมากขึ้น

2. การเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ เป็นการนำความรู้และ ทักษะ/ กระบวนการต่างๆ ทางคณิตศาสตร์ไปสัมพันธ์กันอย่างเป็นเหตุเป็นผลกับเนื้อหาและ ความรู้ ของศาสตร์อื่นๆ เช่น วิทยาศาสตร์ ดาราศาสตร์ พันธุกรรมศาสตร์ จิตวิทยาและ เศรษฐศาสตร์ เป็นต้น ทำให้การเรียนคณิตศาสตร์น่าสนใจ มีความหมาย และนักเรียนเห็น ความสำคัญของ การเรียนคณิตศาสตร์

Kennedy and Tipps (1994, หน้า 194-198 อ้างอิงใน วรันฐิยา ไชยลา, 2550, หน้า 35-36) การเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์มีความสำคัญ นักเรียนจะต้องรู้จัก สร้างการเชื่อมโยงระหว่างสิ่งที่เป็นรูปธรรมได้แก่ รูปภาพ แผนภาพ สัญลักษณ์ และมโนคติกับ กระบวนการ รวมเนื้อหาและวิธีการต่างๆ ทางคณิตศาสตร์เข้าด้วยกัน และจะต้องรู้จักสร้าง การเชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์กับชีวิตจริง

การเชื่อมโยงควรสร้างให้เกิดขึ้นอย่างสม่ำเสมอในระหว่างการเรียน การ สอน คือ ให้นักเรียนปฏิบัติงาน หรือกิจกรรม แล้วแปลงกิจกรรมเหล่านั้นออกมาเป็น รูปภาพ แผนภาพ แผนภูมิ แผนผัง กราฟ สัญลักษณ์ต่างๆ การเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์กับ ศาสตร์อื่นๆ กับชีวิตจริงเกิดขึ้นได้มากมาย โดยผู้สอนสามารถให้นักเรียนปฏิบัติงานที่เชื่อมโยง

คณิตศาสตร์กับวิทยาศาสตร์ สังคมศึกษา ศิลปะ คหกรรม และกิจกรรมในวิชาต่าง ๆ

3. ตัวอย่างการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2551) กล่าวว่า ตัวอย่างการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์ มีดังนี้

1. คณิตศาสตร์กับวิทยาศาสตร์ เช่น การจับบันทึกอุณหภูมิ การวัดความเร็ว ลม แรงแดันอากาศ การส่งมนุษย์ไปดวงจันทร์ การโคจรของดาวเคราะห์ การกำหนดมาตราส่วน และการสร้างแบบจำลองของระบบสุริยะจักรวาล

2. คณิตศาสตร์กับสังคมศึกษา เช่น นาฬิกา น้ำ นาฬิกาทราย การสร้าง พีระมิดในอียิปต์ การศึกษาการออกแบบพรม ถ้วยชาม และตะกร้าที่ใช้หลักสมมาตรและทรง ลูกบาศก์ การแบ่งแยกอาชีพที่มีเครื่องแบบและไม่มีเครื่องแบบ เช่น นักวิจัย บริการ คนงาน โรงงาน ทหาร และปศุสัตว์ การเปรียบเทียบส่วนสูงที่สุดและต่ำที่สุด

3. คณิตศาสตร์กับศิลปะ เช่น การวัดระยะของกระดาษ เพื่อตัดขอบผนัง การกำหนดมาตราส่วนของฉากละคร การวาดภาพทิวทัศน์ต่างๆ

4. คณิตศาสตร์กับสุขศึกษา เช่น การวัดความสูงของนักเรียน การบันทึก ผลในรูปตารางและกราฟ การหาปริมาณแคลอรีจากการอ่านฉลากข้อมูลโภชนาการข้างกล่อง ผลิตภัณฑ์ การวัดระดับคอเลสเทอรอล

5. คณิตศาสตร์กับการอ่าน และศิลปะทางภาษา เช่น การหารูปแบบของ คำ การแยกประเภทของคำ การวิจัยรากศัพท์ของภาษาคณิตศาสตร์ การวิจัยและเขียน เรื่องราวของนักคณิตศาสตร์ที่มีชื่อเสียง การวิเคราะห์ข้อความเพื่อบอกจำนวนพยัญชนะ

6. คณิตศาสตร์กับการศึกษาทางกายภาพ เช่น การนับจำนวนรอบของ การกระโดดเชือก การจัดวางพื้นที่ของการเล่น การจับเวลาระหว่างการแข่งขัน

2.5 ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์

1. ความหมายของความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์

ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ เป็นกระบวนการคิดที่อาศัย ความรู้พื้นฐาน จินตนาการและวิจารณ์ญาณ ในการพัฒนาหรือคิดค้นองค์ความรู้หรือสิ่งประดิษฐ์ใหม่ๆที่มีคุณค่าและเป็นประโยชน์ต่อตนเองและสังคม (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2551, หน้า 133)

ความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ เป็นความคิดอ่อนกนัยเป็นความคิด หลายทิศทาง หลายแง่มุม คิดได้กว้างไกล ซึ่งลักษณะความคิดเช่นนี้ จะนำไปสู่การคิดประดิษฐ์ สิ่งแปลกใหม่ รวมถึงการคิด ค้นพบวิธีการแก้ปัญหาได้สำเร็จด้วย (Guiford ,1967, หน้า 61 อ้างอิงใน อารี พันธุ์มณี, 2543, หน้า 3)

ความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ เป็นกระบวนการทางปัญญา ระดับสูง ที่ใช้กระบวนการทางความคิดหลาย ๆ อย่างมารวมกัน เพื่อสร้างสรรค์สิ่งใหม่ หรือแก้ปัญหาที่มีอยู่ให้ดีขึ้น ความคิดสร้างสรรค์จะเกิดขึ้นได้ ก็ต่อเมื่อ ผู้สร้างสรรค์มีอิสรภาพทางความคิด (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2545, หน้า 29)

ความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ เป็นกระบวนการทางสมองที่คิดได้ หลายแนวทาง ซึ่งรวมทั้งการประดิษฐ์ คิดค้นพบสิ่งแปลกใหม่ด้วยการดัดแปลง ปรับแต่ง จาก ความคิดเดิม ผสมผสานกันให้เกิดสิ่งใหม่ ซึ่งรวมทั้งการประดิษฐ์คิดค้นสิ่งต่างๆ ตลอดจนจนวิธีการคิดทฤษฎีหลักการได้สำเร็จ ความคิดสร้างสรรค์จะเกิดขึ้นได้ไม่ใช่ความคิดในสิ่งที่เป็นไปได้ หรือสิ่งที่เป็นเหตุเป็นผลอย่างเดียว หากแต่ความคิด จินตนาการก็เป็นสิ่งที่สำคัญยิ่ง ที่จะก่อให้เกิดความแปลกใหม่ แต่ต้องควบคู่กันไปกับความพยายามที่จะสร้างจินตนาการให้เป็นไปได้ หรือที่เรียกว่าจินตนาการประยุกต์ จึงจะทำให้เกิดผลงานจากความคิดสร้างสรรค์ (อารี พันธุ์มณี, 2540, หน้า 6)

จากความหมายของความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ที่กล่าวมา ข้างต้น สรุปได้ว่า ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการคิด ที่อาศัยความรู้พื้นฐานและวิจารณญาณในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เพื่อให้ได้คำตอบที่ แตกต่างกันหรือหลากหลายวิธี

2. องค์ประกอบของความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์

ความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ไม่ได้ประกอบด้วยความคิดริเริ่มเพียงอย่างเดียว แต่ยังประกอบไปด้วยลักษณะการคิดอื่นๆ อีกด้วย อย่างไรก็ตามความคิดริเริ่มก็ยังเป็นลักษณะที่สำคัญลักษณะหนึ่ง แต่ความสำเร็จในการสร้างสรรค์ผลผลิตที่แปลกใหม่ จำเป็นต้องอาศัยลักษณะอื่นๆ อีกด้วย ดังที่นักจิตวิทยาและนักการศึกษาที่สำคัญหลายท่านได้กล่าวถึงองค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์ไว้ ดังนี้

Guiford (1967, หน้า 61 อ้างอิงใน สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2551, หน้า 135) กล่าวว่า แนวคิดที่เกี่ยวกับองค์ประกอบสำคัญที่นำไปสู่ ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ มีดังนี้

1. ความคิดคล่อง หมายถึง ความสามารถในการคิดเพื่อให้ได้คำตอบจำนวนมากที่แตกต่างกันหรือหลากหลายวิธี การคิดให้ได้คำตอบจำนวนมากที่แตกต่างกัน หรือวิธีที่หลากหลายเป็นตัวบ่งบอกถึงความเข้าใจ และความคล่องแคล่วของสมองนักเรียนที่จะกล้าเอาคำตอบของปัญหาออกมา ซึ่งกิลฟอร์ดเชื่อว่า ผู้ที่ความคิดคล่องมากจะมีโอกาสสร้างคำตอบที่แปลกและเฉียบคมได้มากกว่าผู้ที่มีความคิดคล่องน้อย

2. ความคิดยืดหยุ่น หมายถึง ความสามารถในการคิดปรับเปลี่ยนตามสถานการณ์ คิดแล้วเลือกนำไปใช้ให้ตรงกับสถานการณ์หรือเงื่อนไขที่กำหนด ความคิดยืดหยุ่นจึงเป็นตัวเสริมให้ความคิดคล่องมีความแปลกแตกต่างกันออกไป

3. ความคิดริเริ่ม หมายถึง ความสามารถในการคิดเพื่อให้ได้ความคิดที่มีลักษณะแปลกใหม่แตกต่างจากความคิดพื้น ๆ เป็นความคิดที่เกิดขึ้นครั้งแรกที่แตกต่างจากความคิดพื้น ๆ ที่มีอยู่เดิม และอาจไม่มีใครนึกหรือคิดมาก่อน

4. ความคิดละเอียดลออ หมายถึง ความสามารถในการคิดเพื่อให้ได้ความคิดที่มีรายละเอียดอย่างลุ่มลึกหลายแง่มุมของแต่ละคำตอบของปัญหาจนกระทั่งสามารถสร้างผลงานหรือชิ้นงานขึ้นมาได้สำเร็จ

3. กระบวนการคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์

Jacques (1869 อ้างอิงใน สุภาวดี ตั้งบุปผา, 2533, หน้า 37-38) กล่าวว่า กระบวนการคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์มีอยู่ 4 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นเตรียม เป็นขั้นที่ได้รับปัญหาและบุคคลมีการกระทำต่อปัญหานั้นในระดับที่รู้ตัวอย่างเป็นระบบ โดยวิธีการเชิงตรรกะ ซึ่งความพยายามในระดับที่รู้ตัวนี้จะเป็นการกระตุ้นในแนวทางทั่ว ๆ ไปในการแก้ปัญหา ซึ่งแนวทางดังกล่าวจะเข้าสู่ระดับความรู้ตัว

2. ขั้นครุ่นคิด เป็นขั้นที่มีกระบวนการคิดที่ไม่รู้ตัว ซึ่งเป็นขั้นตอนที่เกิดการรวมกันของความคิดต่าง ๆ แบบลุ่ม และจะมีเพียงความคิดที่ดีเท่านั้น ที่จะขึ้นสู่ระดับความรู้ตัว

3. ขั้นรู้แจ้ง เป็นขั้นตอนที่เกิดขึ้นในระดับรู้ตัว เกิดความคิดที่สามารถนำไปใช้ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้

4. ขั้นตรวจสอบ เสนอผลและการนำผลไปใช้ เป็นขั้นสุดท้ายของกระบวนการคิดสร้างสรรค์ ซึ่งเกิดในระดับรู้ตัวทั้งหมด

Polya (1987, หน้า 92-93 อ้างอิงใน ปานจิต รัตนผล, 2547, หน้า 47) กล่าวว่า กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สามารถทำให้นักคิดสร้างสรรค์ได้ ซึ่งแบ่งกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เป็น 4 ขั้นตอน

1. เข้าใจปัญหา เป็นขั้นที่บุคคลสามารถรับรู้ปัญหาจากสถานการณ์ทางคณิตศาสตร์ที่กำหนดให้ แล้วจับประเด็นสำคัญของปัญหา
2. วางแผน เป็นขั้นที่บุคคลสามารถรับรู้ปัญหาเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ที่สามารถจะเป็นไปได้
3. ดำเนินการตามแผน เป็นขั้นทดสอบวิธีแก้ปัญหาลักษณะเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ที่น่าจะเป็นไปได้ทั้งหมด
4. ตรวจสอบและยอมรับการแก้ปัญหา หรือตรวจว่าแผนการแก้ปัญหาเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ที่วางไว้ใช้ได้หรือไม่ ถ้าตรวจสอบแล้ว วิธีการที่คิดใช้ไม่ได้ก็เริ่มคิดวิธีการใหม่อีกต่อไป

Polya ได้กล่าวว่า ขั้นตอนที่ 2 เป็นขั้นตอนที่สำคัญ กล่าวคือ เป็นขั้นที่เน้นการฝึกให้นักเรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ เกิดสิ่งประดิษฐ์ที่แปลกใหม่ และเกิดการหยั่งรู้สิ่งที่ต้องการ

จากการศึกษาค้นคว้าถึงความหมายของทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ทำให้พอจะสรุปถึงตัวชี้วัดของทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในด้านต่าง ๆ ได้ดังนี้

1. การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ คือ ความสามารถของนักเรียนในการหาคำตอบของปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยความสามารถในการใช้ความรู้ วิธีการ ในการแก้ปัญหาเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่ถูกต้องสมบูรณ์ที่สุด
2. การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ คือ ความสามารถของนักเรียนในการแสดงความคิดของนักเรียนเกี่ยวกับการได้ผลลัพธ์มาอย่างถูกต้องอย่างสมเหตุสมผลตามหลักการทางคณิตศาสตร์
3. การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ เป็นกระบวนการสื่อสารที่นอกจากจะนำเสนอผ่านช่องทางการสื่อสาร การฟัง การพูด การอ่าน การเขียน การดู และการแสดงท่าทางตามปกติแล้ว ยังเป็นการสื่อสารที่มีลักษณะพิเศษ โดยมีการใช้สัญลักษณ์ ตัวแปร ตาราง กราฟ สมการ อสมการ ฟังก์ชัน และแบบจำลอง เป็นต้น มาช่วยในการสื่อความหมายด้วย
4. การเชื่อมโยงความรู้ คือ กระบวนการที่ต้องอาศัยการคิด วิเคราะห์ และความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ในการนำความรู้ เนื้อหาสาระ และหลักการทาง คณิตศาสตร์ มาสร้างความสัมพันธ์อย่างเป็นเหตุเป็นผล ระหว่างความรู้และทักษะ/กระบวนการ ที่มีในเนื้อหา คณิตศาสตร์กับงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหาและการเรียนรู้แนวคิดใหม่ ที่ซับซ้อน

หรือสมบูรณ์ขึ้น

5. ความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ คือความสามารถในการคิด ที่อาศัยความรู้พื้นฐานและวิจารณญาณในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เพื่อให้ได้คำตอบที่แตกต่างกันหรือหลากหลายวิธี

2.6.3. ตัวอย่างปัญหาที่ใช้ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2551) กล่าวว่า ตัวอย่างปัญหาที่ใช้ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ มีดังนี้

1. ตัวอย่างปัญหาที่ใช้ทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

“ปัญหาน้ำในเหยือก”

แอนมีแก้วน้ำอยู่ 3 ใบขนาดเท่าๆกัน แต่ละใบจุ 180 ลูกบาศก์ เซนติเมตรเต็มแอนใส่น้ำไว้เท่าๆกันทุกแก้ว ต่อมาเติมน้ำลงในแก้วสองใบ ทำให้น้ำในแก้วมี ปริมาณเป็น $\frac{3}{4}$, $\frac{2}{3}$ และ $\frac{5}{6}$ ของความจุของแก้ว จงตอบคำถามต่อไปนี้

1. การที่แอนเติมน้ำลงไปในแก้วสองใบนั้น แอนเติมน้ำลงไปแก้วละ กี่

ลูกบาศก์เซนติเมตร

2. ถ้านำน้ำทั้ง 3 แก้วไปเทรวมกันลงไปในเหยือกเปล่าใบหนึ่ง จะได้น้ำเป็น $\frac{5}{8}$ ของความจุเหยือก เหยือกใบนี้จุน้ำได้ที่ลูกบาศก์เซนติเมตร

2. ตัวอย่างปัญหาที่ใช้ทักษะการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์

“ปัญหาท่อนไม้ไฟ”

จอมมีไม้ไฟยาวเท่ากันอยู่ 2 ลำ ถ้านำไม้ไฟแต่ละลำมาตัดเป็น 4 ท่อน โดยให้อัตราส่วนของความยาวของไม้ไฟแต่ละท่อนเป็น 1 : 2 : 3 : 4 ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

1. ถ้าไม้ไฟท่อนที่ยาวที่สุดที่จอมตัดได้ 60 เซนติเมตร ไม้ไฟที่จอมนำมาตัดยาวลำละเท่าใด และไม้ไฟที่ตัดแล้วแต่ละท่อนยาวกี่เซนติเมตร

2. นักเรียนคิดว่าจอมสามารถนำไม้ไฟทั้ง 8 ท่อน มาต่อกันเป็นรูปสามเหลี่ยมที่เท่ากันทุกประการได้กี่แบบ แต่ละแบบใช้ไม้ที่มีอัตราส่วนของความยาวเป็นอย่างไร

3. จากข้อ 2 รูปสามเหลี่ยมที่เท่ากันทุกประการ มีความยาวของแต่ละด้านกี่เซนติเมตร

4. ไม้ไผ่แต่ละท่อนที่นำมาต่อกันแล้วไม่ได้รูปสามเหลี่ยมที่เท่ากัน
ทุกประการเป็นเพราะเหตุใด จงอธิบาย

3. ตัวอย่างปัญหาการใช้ทักษะการสื่อสารการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ

“ปัญหาการเย็บเสื้อผ้า”

โรงงานตัดเย็บเสื้อผ้าชายส่งแห่งหนึ่ง ทุกครั้งที่โรงงานใช้ผ้าหนึ่งพับ จะตัดเสื้อแขนยาวได้ 3 ตัว และแขนสั้นได้ 5 ตัว ทางโรงงานใช้ลายเสื้อจำนวนหนึ่งซึ่งมีราคาพับละ 300 บาท ตัดเป็นตัวเสื้อแล้วส่งไปให้ช่างเย็บรวม 200 ตัว และให้ค่าจ้างเย็บเสื้อแขนยาวตัวละ 50 บาท เสื้อแขนสั้นตัวละ 40 บาท

จงตอบคำถามต่อไปนี้

1. การตัดเย็บครั้งนี้ ทางโรงงานจ่ายเงินเป็นค่าซื้อผ้าทั้งหมดกี่บาท
2. การตัดเย็บครั้งนี้ ทางโรงงานจ่ายค่าเย็บเสื้อทั้งหมดกี่บาท
3. ถ้าทางโรงงานต้องการขายส่งที่เอากำไร 40% ทางโรงงานจะต้องขายส่งในราคาเฉลี่ยตัวละกี่บาท

4. ตัวอย่างปัญหาที่ใช้ทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์

“ปัญหาการขายตะกร้า”

สหกรณ์หมู่บ้านแห่งหนึ่งรับสินค้าจากชุมชนมาขายในจำนวนสินค้าหลายชนิดเหล่านั้นมีตะกร้าลายดอกพิกกุล เป็นสินค้าชนิดหนึ่งที่ขายดี สหกรณ์มีแม่บ้านอยู่กลุ่มหนึ่งที่ช่วยกันสานตะกร้าลายนี้และจะนำตะกร้ามาส่งที่สหกรณ์สัปดาห์ละ 12 ใบ หลังจากนั้นทางสหกรณ์จะส่งตะกร้าไปขายต่อที่ตลาดนัดทุกสัปดาห์ โดยจะขายได้เป็นครึ่งหนึ่งของจำนวนที่มีอยู่เสมอ ถ้าในสัปดาห์ที่ 4 ของเดือน ก่อนที่แม่บ้านจะนำตะกร้ามาส่งเพิ่ม สหกรณ์พบว่า มีตะกร้าที่เหลือจากการขายในสัปดาห์ที่ 3 อยู่ 17 ใบ จงหาว่าในสัปดาห์ที่ 1 ก่อนส่งไปขาย สหกรณ์มีตะกร้าอยู่กี่ใบ

5. ตัวอย่างการใช้ทักษะความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

“พับตามใจชอบ”

ให้นักเรียนใช้กระดาษ A4 พับสิ่งที่น่าสนใจ เช่น เรือ เครื่องบิน หมวกนก หรือกบ ในขณะที่พับให้นักเรียนสังเกตและวิเคราะห์ด้วยว่าในแต่ละขั้นตอนการพับ มีรูปเรขาคณิตและมีสมบัติทางเรขาคณิตใดบ้างที่นำมาใช้ เพื่อนำผลงานที่พับสำเร็จแล้ว มาอธิบายถึงรูปเรขาคณิตและสมบัติที่เกี่ยวข้องต่อชั้นเรียน

2.6.4 ตัวอย่างเกณฑ์การวัดประเมินผลด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

เกณฑ์การประเมิน เพื่อเป็นแนวทางให้ครูผู้สอนใช้เป็นกรอบในการประเมินทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียนในด้านต่าง ๆ ดังนี้

1. ตัวอย่างเกณฑ์การให้คะแนนด้านการแก้ปัญหา

ตารางที่ 1 เกณฑ์การให้คะแนนทักษะกระบวนการ การแก้ปัญหา

คะแนน:ระดับคุณภาพ	ความสามารถในการแก้ปัญหาที่ปรากฏให้เห็น
4 : ดีมาก	ใช้ยุทธวิธีดำเนินการแก้ปัญหาสำเร็จ อย่างมีประสิทธิภาพ อธิบายถึงเหตุผลในการใช้วิธีการดังกล่าวได้เข้าใจชัดเจน
3 : ดี	ใช้ยุทธวิธีดำเนินการแก้ปัญหาสำเร็จ แต่น่าจะอธิบายถึงเหตุผลในการใช้วิธีการดังกล่าวได้ดีกว่านี้
2 : พอใช้	มียุทธวิธีดำเนินการแก้ปัญหา สำเร็จเพียงบางส่วน อธิบายถึงเหตุผลในการใช้วิธีการดังกล่าวได้บางส่วน
1 : ควรแก้ไข	มีร่องรอยการแก้ปัญหาบางส่วน เริ่มคิดว่าทำไมจึงต้องใช้วิธีการนั้น แล้วหยุด อธิบายต่อไม่ได้ แก้ปัญหาไม่สำเร็จ
0 : ควรปรับปรุง	ทำได้ไม่ถึงเกณฑ์ข้างต้นหรือไม่มีร่องรอยการดำเนินการแก้ปัญหา

(สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2546, หน้า 123-125)

ตารางที่ 2 เกณฑ์การให้คะแนนทักษะกระบวนการ การแก้ปัญหา

ขั้นตอน	คะแนน	เกณฑ์การพิจารณา	คะแนนเต็ม
K	2	นักเรียนสามารถเขียนสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ถูกต้อง และนำความรู้เดิมมาเขียนสรุปเป็นความคิดรวบยอดจากสิ่งที่กำหนดให้ได้	2
	1	นักเรียนเขียนเฉพาะสิ่งที่โจทย์กำหนดมาให้ถูก หรือเขียนความรู้เดิมได้	
	0	นักเรียนไม่สามารถเขียนสิ่งที่โจทย์กำหนดมาให้ได้ และไม่สามารถเขียนความรู้เดิมได้	
W	2	นักเรียนสามารถเขียนในสิ่งที่โจทย์ถามได้ และบอกวิธีที่จะได้มาซึ่งคำตอบ	2
	1	นักเรียนสามารถเขียนได้เฉพาะสิ่งที่โจทย์ถามเท่านั้น	
	0	นักเรียนไม่สามารถเขียนได้ว่าโจทย์ต้องการอะไร	
D	4	นักเรียนสามารถแสดงวิธีการหาคำตอบได้ทั้งหมดและครบถ้วนสมบูรณ์	4
	3	นักเรียนสามารถแสดงวิธีการหาคำตอบได้ทั้งหมด แต่เกิดการผิดพลาดจากการคิดคำนวณหาคำตอบในบางส่วน	
	2	นักเรียนสามารถแสดงวิธีการหาคำตอบได้ แต่ไม่ครบถ้วน	
	1	นักเรียนสามารถแสดงวิธีการหาคำตอบได้ แต่ไม่ถูกต้อง	
	0	นักเรียนไม่เขียนแสดงวิธีการแก้ปัญหาเลย	
L	2	นักเรียนสามารถเขียนสรุปคำตอบจากสิ่งที่โจทย์ถามได้ และสามารถสรุปเป็นความคิดรวบยอด จากการหาคำตอบ ที่ได้	2
	1	นักเรียนสามารถเขียนสรุปคำตอบ หรือสรุปความคิดรวบยอด จากการหาคำตอบได้	
	0	นักเรียนไม่สามารถเขียนสรุปคำตอบและความคิดรวบยอดได้	
รวม			10

(เบญจวรรณ ปังเอื้อง, 2555, หน้า 175)

ในการศึกษาค้นคว้า เรื่อง การศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโมเดลซิปปา (CIPPA Model) เรื่องจำนวนและ

ตัวเลข ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 นี้ ผู้วิจัยได้กำหนดเกณฑ์การให้คะแนนด้านการแก้ปัญหา ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 3 เกณฑ์การให้คะแนนทักษะกระบวนการ การแก้ปัญหา

ด้านทักษะการแก้ปัญหา	
ระดับคะแนน	เกณฑ์การประเมิน
ระดับ 5	มีการใช้ความรู้และทักษะทางคณิตศาสตร์โดยผ่านกระบวนการ วิธีการ หรือเทคนิคต่างๆในการแก้ปัญหาตามขั้นตอนได้สำเร็จอย่างมีประสิทธิภาพ อธิบายถึงเหตุผลในการใช้วิธีดังกล่าวได้เข้าใจชัดเจน (ได้ร้อยละ 80 ขึ้นไปของลำดับขั้นตอน)
ระดับ 4	มีการใช้ความรู้และทักษะทางคณิตศาสตร์โดยผ่านกระบวนการ วิธีการ หรือเทคนิคต่างๆในการแก้ปัญหาตามขั้นได้สำเร็จ อธิบายถึงเหตุผลในการเลือกใช้วิธีดังกล่าวได้บางส่วน (ได้ร้อยละ 70-79 ของลำดับขั้นตอน)
ระดับ 3	หมายถึง มีการใช้ความรู้และทักษะทางคณิตศาสตร์โดยผ่านกระบวนการ วิธีการ หรือเทคนิคต่างๆในการแก้ปัญหาได้สำเร็จเพียงบางส่วน อธิบายถึงเหตุผลในการเลือกใช้วิธีดังกล่าวได้บางส่วน (ได้ร้อยละ 60-69 ของลำดับขั้นตอน)
ระดับ 2	มีร่องรอยการใช้ความรู้และทักษะทางคณิตศาสตร์โดยผ่านกระบวนการ วิธีการ หรือเทคนิคต่างๆในการแก้ปัญหบางส่วน เริ่มคิดว่าทำไมจึงต้องใช้วิธีนั้น แล้วต้องหยุดคิด อธิบายต่อไม่ได้แก้ปัญหาไม่สำเร็จ (ได้ร้อยละ 40-59 ของลำดับขั้นตอน)
ระดับ 1	ไม่มีร่องรอยการดำเนินการแก้ปัญหา(ต่ำกว่าร้อยละ 39 ของลำดับขั้นตอน)

2. ตัวอย่างเกณฑ์การให้คะแนนด้านการใช้เหตุผล

ตารางที่ 4 เกณฑ์การให้คะแนนด้านการให้เหตุผล

คะแนน:ระดับคุณภาพ	ความสามารถในการให้เหตุผลที่ปรากฏให้เห็น
4 : ดีมาก	มีการอ้างอิง เสนอแนวคิดประกอบการตัดสินใจอย่างมีเหตุผล
3 : ดี	มีการอ้างอิงที่ถูกต้องบางส่วน และเสนอแนวคิดประกอบการตัดสินใจ
2 : พอใช้	เสนอแนวคิดไม่สมเหตุสมผลในการประกอบการตัดสินใจ
1 : ควรแก้ไข	มีความพยายามเสนอแนวคิดประกอบการตัดสินใจ
0 : ควรปรับปรุง	ไม่มีแนวคิดประกอบการตัดสินใจ

(สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี,2546,หน้า123-125)

ตารางที่ 5 เกณฑ์การให้คะแนนด้านการให้เหตุผล

คะแนน:ระดับคุณภาพ	ความสามารถในการให้เหตุผลที่ปรากฏให้เห็น
4 : ดีมาก	มีการอ้างอิง เสนอแนวคิดประกอบการตัดสินใจอย่างมีเหตุผล ถูกต้อง ครบถ้วน คำตอบเป็นไปตามที่อ้างอิงไว้
3 : ดี	มีการอ้างอิงที่ถูกต้องบางส่วน และเสนอแนวคิดประกอบการตัดสินใจคำตอบเป็นไปตามที่อ้างอิงไว้
2 : พอใช้	มีการอ้างอิงเหตุผลที่ถูกต้องบางส่วน และเสนอแนวคิดในการประกอบการตัดสินใจ แต่คำตอบไม่เป็นไปตามที่อ้างอิงไว้
1 : ควรแก้ไข	มีความพยายามเสนอแนวคิด ประกอบการตัดสินใจ
0 : ควรปรับปรุง	ไม่มีแนวคิดประกอบการตัดสินใจ

(เบญจวรรณ ปังเอื้อง,2555,หน้า175)

ในการศึกษาค้นคว้า เรื่อง การศึกษาผลการจัดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD ร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโมเดลชิปปา (CIPPA Model) เรื่องจำนวน และตัวเลข ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 นี้ ผู้วิจัยได้กำหนดเกณฑ์การให้คะแนนด้านการให้ เหตุผล ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 6 เกณฑ์การให้คะแนนด้านการให้เหตุผล

ด้านทักษะการให้เหตุผล	
ระดับคะแนน	เกณฑ์การประเมิน
ระดับ 5	มีการเขียนแสดงแนวคิดที่ถูกต้องในการหาคำตอบพร้อมทั้งมีการแสดงเหตุผลได้อย่างสมเหตุสมผล(ได้ร้อยละ 80 ขึ้นไปของลำดับขั้นตอน)
ระดับ 4	มีการเขียนแสดงแนวคิดที่ถูกต้องในการหาคำตอบพร้อมทั้งมีการแสดงเหตุผลได้อย่างสมเหตุสมผล(ได้ร้อยละ 70-79 ของลำดับขั้นตอน)
ระดับ 3	มีการเขียนแสดงแนวคิดที่ถูกต้องในการหาคำตอบพร้อมทั้งมีการแสดงเหตุผลได้อย่างสมเหตุสมผล(ได้ร้อยละ 60-69 ของลำดับขั้นตอน)
ระดับ 2	มีการเขียนแสดงแนวคิดที่ถูกต้องในการหาคำตอบพร้อมทั้งมีการแสดงเหตุผลได้อย่างสมเหตุสมผล(ได้ร้อยละ 40-59 ของลำดับขั้นตอน)
ระดับ 1	มีการเขียนแสดงแนวคิดที่ถูกต้องในการหาคำตอบพร้อมทั้งมีการแสดงเหตุผลได้อย่างสมเหตุสมผล(ได้ต่ำกว่าร้อยละ 39 ของลำดับขั้นตอน)

3. ตัวอย่างเกณฑ์การให้คะแนนด้านการสื่อสาร การสื่อ

ความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ

ตารางที่ 7 เกณฑ์การให้คะแนน ด้านการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์
และการนำเสนอ

คะแนน:ระดับคุณภาพ	เกณฑ์พิจารณา
4 : ดีมาก	ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ที่ถูกต้อง นำเสนอโดยใช้กราฟ แผนภูมิ หรือตารางแสดงข้อมูลประกอบตามลำดับขั้นตอน เป็นได้ระบบ กระชับ ชัดเจน และมีความละเอียดสมบูรณ์
3 : ดี	ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ นำเสนอโดยใช้กราฟ แผนภูมิ หรือตารางแสดงข้อมูลประกอบตามลำดับขั้นตอนได้ ถูกต้อง ขาดรายละเอียดที่สมบูรณ์
2 : พอใช้	ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ พยายามนำเสนอข้อมูล โดยใช้กราฟ แผนภูมิ หรือตารางแสดงข้อมูลประกอบชัดเจน บางส่วน
1 : ควรแก้ไข	ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ อย่างง่าย ๆ ไม่ได้ใช้กราฟ แผนภูมิหรือตารางเลย และการนำเสนอข้อมูลไม่ชัดเจน
0 : ควรปรับปรุง	ไม่นำเสนอข้อมูล

(สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2546, หน้า 123-125)

ตารางที่ 8 เกณฑ์การให้คะแนน ด้านการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์
และการนำเสนอ

คะแนน:ระดับคุณภาพ	เกณฑ์พิจารณา
4 : ดีมาก	1.ใช้ภาษาสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ที่ถูกต้อง 2.แสดงวิธีทำตามลำดับขั้นตอน 3.มีรายละเอียดสมบูรณ์ 4.นำเสนอด้วยรูปแบบที่เหมาะสมกับเนื้อหา
3 : ดี	ทำได้ 3 ข้อจากเกณฑ์พิจารณา
2 : พอใช้	ทำได้ 2 ข้อจากเกณฑ์พิจารณา
1 : ควรแก้ไข	ทำได้ 1 ข้อจากเกณฑ์พิจารณา
0 : ควรปรับปรุง	ทำไม่ได้เลย หรือไม่ถูกต้อง

(เบญจวรรณ ปังเอื้อง, 2555, หน้า 175)

ในการศึกษาค้นคว้า เรื่อง การศึกษาผลการจัดการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD ร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโมเดลชิปปา (CIPPA Model) เรื่องจำนวน และตัวเลข ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 นี้ ผู้วิจัยได้กำหนดเกณฑ์การให้คะแนนด้านด้านการสื่อสาร การสื่อความหมายทาง คณิตศาสตร์ และการนำเสนอ ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 9 เกณฑ์การให้คะแนน ด้านการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์
และการนำเสนอ

ด้านการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ	
ด้านการเขียน	
ระดับคะแนน	เกณฑ์การประเมิน
ระดับ 5	มีการเขียนอธิบายขั้นตอนการแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง (ได้ร้อยละ 80 ขึ้นไปของลำดับขั้นตอน)
ระดับ 4	มีการเขียนอธิบายขั้นตอนการแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง (ได้ร้อยละ 70-79 ของลำดับขั้นตอน)
ระดับ 3	มีการเขียนอธิบายขั้นตอนการแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง (ได้ร้อยละ 60-69 ของลำดับขั้นตอน)
ระดับ 2	มีการเขียนอธิบายขั้นตอนการแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง (ได้ร้อยละ 40-59 ของลำดับขั้นตอน)
ระดับ 1	มีการเขียนอธิบายขั้นตอนการแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง (ต่ำกว่าร้อยละ 39 ของลำดับขั้นตอน)
การนำเสนอ	
ระดับคะแนน	เกณฑ์การประเมิน
ระดับ 5	1.ใช้วาจาที่สุภาพ 2.มีการใช้สื่อที่เหมาะสมในการนำเสนอ 3.ออกแบบวิธีการสื่อความหมายและการนำเสนอข้อมูลทางคณิตศาสตร์ให้ตรงประเด็น กระชับ และชัดเจน 4.สามารถนำเสนอความรู้ที่ตนเองมีต่อผู้อื่นได้อย่างสมเหตุสมผลและยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น 5.ตอบคำถามครูและเพื่อนได้ถูกต้องชัดเจน ตรงประเด็น
ระดับ 4	ทำได้ 4 จากเกณฑ์การประเมิน
ระดับ 3	ทำได้ 3 จากเกณฑ์การประเมิน
ระดับ 2	ทำได้ 2 จากเกณฑ์การประเมิน
ระดับ 1	ทำได้ 1 จากเกณฑ์การประเมิน หรือทำไม่ได้เลย

4. ตัวอย่างเกณฑ์การให้คะแนนด้านการเชื่อมโยง

ตารางที่ 10 เกณฑ์การให้คะแนนด้านการเชื่อมโยง

คะแนน:ระดับคุณภาพ	ความสามารถในการเชื่อมโยงที่ปรากฏให้เห็น
4 : ดีมาก	นำความรู้ หลักการ และวิธีการทางคณิตศาสตร์ในการเชื่อมโยงกับสาระคณิตศาสตร์ / สาระอื่น / ในชีวิตประจำวัน เพื่อช่วยในการแก้ปัญหา หรือประยุกต์ใช้ได้อย่างสอดคล้องและเหมาะสม
3 : ดี	นำความรู้ หลักการ และวิธีการทางคณิตศาสตร์ในการเชื่อมโยงกับสาระคณิตศาสตร์ / สาระอื่น / ในชีวิตประจำวัน เพื่อช่วยในการแก้ปัญหา หรือประยุกต์ใช้ได้บางส่วน
2 : พอใช้	นำความรู้ หลักการ และวิธีการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับสาระคณิตศาสตร์ ได้บางส่วน
1 : ควรแก้ไข	นำความรู้ หลักการ และวิธีการทางคณิตศาสตร์ในการเชื่อมโยงยังไม่เหมาะสม
0 : ควรปรับปรุง	ไม่มีการเชื่อมโยงกับสาระอื่นใด

(สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2546, หน้า 123-125)

ตารางที่ 11 เกณฑ์การให้คะแนนด้านการเชื่อมโยง

คะแนน:ระดับคุณภาพ	ความสามารถในการเชื่อมโยงที่ปรากฏให้เห็น
4 : ดีมาก	นำความรู้ หลักการ และวิธีการทางคณิตศาสตร์ในการเชื่อมโยงกับสาระคณิตศาสตร์ / สาระอื่น / ในชีวิตประจำวัน อย่างน้อย 2 อย่าง มาประยุกต์ใช้ได้ถูกต้อง
3 : ดี	นำความรู้ หลักการ และวิธีการทางคณิตศาสตร์ในการเชื่อมโยงกับสาระคณิตศาสตร์ / สาระอื่น / ในชีวิตประจำวัน อย่างน้อย 2 อย่าง มาประยุกต์ใช้ได้ถูกต้องบางส่วน
2 : พอใช้	นำความรู้ หลักการ และวิธีการทางคณิตศาสตร์ในการเชื่อมโยงกับสาระคณิตศาสตร์ / สาระอื่น / ในชีวิตประจำวัน น้อยกว่า 2 อย่าง มาประยุกต์ใช้ได้ถูกต้องทั้งหมดหรือบางส่วน
1 : ควรแก้ไข	นำความรู้ หลักการ และวิธีการทางคณิตศาสตร์ในการเชื่อมโยงยังไม่เหมาะสม
0 : ควรปรับปรุง	ไม่มีการเชื่อมโยงกับสาระอื่นใด

(เบญจวรรณ ปังเอื้อง, 2555, หน้า 175)

ในการศึกษาค้นคว้า เรื่อง การศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโมเดลชิปปา (CIPPA Model) เรื่องจำนวนและตัวเลข ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 นี้ ผู้วิจัยได้กำหนดเกณฑ์การให้คะแนนด้านการเชื่อมโยงดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 12 เกณฑ์การให้คะแนนด้านการเชื่อมโยง

ด้านการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์	
ระดับคะแนน	เกณฑ์การประเมิน
ระดับ 5	มีการนำเสนอความรู้และทักษะ/กระบวนการต่างๆทางคณิตศาสตร์ที่ได้เรียนมาแล้วนำไปสร้างความสัมพันธ์ ความเกี่ยวข้องหรือนำไปประยุกต์ใช้แก้ไขปัญหาได้อย่างสอดคล้องเหมาะสม(ได้ร้อยละ 80 ขึ้นไปของลำดับขั้นตอน)
ระดับ 4	การนำเสนอความรู้และทักษะ/กระบวนการต่างๆทางคณิตศาสตร์ที่ได้เรียนมาแล้วนำไปสร้างความสัมพันธ์ ความเกี่ยวข้องหรือนำไปประยุกต์ใช้แก้ไขปัญหาได้บางส่วน(ได้ร้อยละ 70-79 ของลำดับขั้นตอน)
ระดับ 3	มีการนำเสนอความรู้และทักษะ/กระบวนการต่างๆทางคณิตศาสตร์ที่ได้เรียนมาแล้วประยุกต์ใช้แก้ไขปัญหาได้บางส่วน (ได้ร้อยละ 60-69ของลำดับขั้นตอน)
ระดับ 2	มีการนำเสนอความรู้และทักษะ/กระบวนการต่างๆทางคณิตศาสตร์ที่ได้เรียนมาแล้วประยุกต์ใช้แก้ไขปัญหาไม่เหมาะสมต้องปรับปรุง (ได้ร้อยละ 40-59 ของลำดับขั้นตอน)
ระดับ 1	ไม่สามารถนำเสนอความรู้และทักษะ/กระบวนการต่างๆทางคณิตศาสตร์ที่ได้เรียนมาแล้วประยุกต์ใช้แก้ไขปัญหาได้(ต่ำกว่าร้อยละ 39 ของลำดับขั้นตอน)

5. ตัวอย่างเกณฑ์การให้คะแนนด้านความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

ตารางที่ 13 เกณฑ์การให้คะแนนด้านความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

คะแนน:ระดับคุณภาพ	ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ที่ปรากฏให้เห็น
4 : ดีมาก	มีแนวคิด / วิธีการแปลกใหม่ที่สามารถนำไปปฏิบัติได้อย่างถูกต้องสมบูรณ์
3 : ดี	มีแนวคิด / วิธีการแปลกใหม่ที่สามารถนำไปปฏิบัติได้ถูกต้องแต่นำไปปฏิบัติแล้วไม่ถูกต้องสมบูรณ์
2 : พอใช้	มีแนวคิด / วิธีการไม่แปลกใหม่แต่นำไปปฏิบัติแล้วถูกต้องสมบูรณ์
1 : ควรแก้ไข	มีแนวคิด / วิธีการไม่แปลกใหม่และนำไปปฏิบัติแล้วไม่ถูกต้องสมบูรณ์
0 : ควรปรับปรุง	ไม่มีผลงาน

(สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2546, หน้า123-125)

ตารางที่ 14 เกณฑ์การให้คะแนนด้านความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

คะแนน:ระดับคุณภาพ	ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ที่ปรากฏให้เห็น
4 : ดีมาก	ไม่มีผลงานซ้ำกับผู้อื่นเลย และสามารถนำไปปฏิบัติได้อย่างถูกต้อง
3 : ดี	มีผลงานซ้ำกับผู้อื่น 1 คน(ผลงานเหมือนกัน 2 คน) และสามารถนำไปปฏิบัติได้อย่างถูกต้อง
2 : พอใช้	มีผลงานซ้ำกับผู้อื่น 2 คน(ผลงานเหมือนกัน 3 คน) และสามารถนำไปปฏิบัติได้อย่างถูกต้อง
1 : ควรแก้ไข	มีผลงานซ้ำกับผู้อื่น 4-6 คน(ผลงานเหมือนกัน 5-7 คน) และสามารถนำไปปฏิบัติได้อย่างถูกต้อง
0 : ควรปรับปรุง	มีผลงานซ้ำกับผู้อื่นมากกว่า 6 คน(ผลงานเหมือนกันมากกว่า 7 คน)

(เบญจวรรณ ปังเอื้อง,2555,หน้า175)

ในการศึกษาค้นคว้า เรื่อง การศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโมเดลซิปปา (CIPPA Model) เรื่องจำนวนและตัวเลข ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 นี้ ผู้วิจัยได้กำหนดเกณฑ์การให้คะแนนด้านความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 15 เกณฑ์การให้คะแนนด้านความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

ด้านความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	
ระดับ 5	ไม่มีผลงานซ้ำกับผู้อื่นเลยไม่เกิน 1% และสามารถนำไปปฏิบัติได้อย่างถูกต้อง
ระดับ 4	ผลงานซ้ำกับผู้อื่นเลยไม่เกิน 2% และสามารถนำไปปฏิบัติได้อย่างถูกต้อง
ระดับ 3	ผลงานซ้ำกับผู้อื่นเลยไม่เกิน 3-5% และสามารถนำไปปฏิบัติได้อย่างถูกต้อง
ระดับ 2	ผลงานซ้ำกับผู้อื่นเลยไม่เกิน 6-11% และสามารถนำไปปฏิบัติได้อย่างถูกต้อง
ระดับ 1	ผลงานซ้ำกับผู้อื่นเลยไม่เกิน 12% ขึ้นไป

2.7 คุณลักษณะอันพึงประสงค์ของผู้เรียน ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

2.7.1 **คุณลักษณะอันพึงประสงค์** หมายถึง ลักษณะที่ต้องการให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน อันเป็นคุณลักษณะที่สังคมต้องการในด้านคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม จิตสำนึก สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้อย่างมีความสุข ทั้งในฐานะพลเมืองไทยและพลเมืองโลก ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้กำหนดคุณลักษณะอันพึงประสงค์ไว้ 8 ประการ ได้แก่

1.1 รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์

รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์ หมายถึง คุณลักษณะที่แสดงออกถึงการเป็นพลเมืองดีของชาติ ดำรงไว้ซึ่งความเป็นชาติไทย ศรัทธา ยึดมั่นในศาสนา และเคารพเทิดทูนสถาบันพระมหากษัตริย์

ผู้ที่รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์ คือ ผู้ที่มีลักษณะซึ่งแสดงออกถึงการเป็นพลเมืองดีของชาติ มีความสามัคคีปรองดอง ภูมิใจ เชิดชูความเป็นชาติไทย ปฏิบัติตนตามหลักศาสนาที่ตนนับถือและแสดงความจงรักภักดีต่อสถาบันพระมหากษัตริย์

1.2 ซื่อสัตย์สุจริต

ซื่อสัตย์สุจริต หมายถึง คุณลักษณะที่แสดงออกถึงการยึดมั่นในความถูกต้อง ประพฤติตรงตามความเป็นจริงต่อตนเองและผู้อื่น ทั้งทางกาย วาจา ใจ

ผู้ที่มีความซื่อสัตย์สุจริต คือ ผู้ที่ประพฤติตรงตามความเป็นจริงทั้งทางกาย วาจา ใจ และยึดหลักความจริงความถูกต้องในการดำเนินชีวิต มีความละเอียดและเกรงกลัวต่อการกระทำผิด

1.3 มีวินัย

มีวินัย หมายถึง คุณลักษณะที่แสดงออกถึงการยึดมั่นในข้อตกลง กฎเกณฑ์ และระเบียบข้อบังคับของครอบครัว โรงเรียน และสังคม

ผู้ที่มีวินัย หมายถึง ผู้ที่ปฏิบัติตามข้อตกลง กฎเกณฑ์ ระเบียบข้อบังคับของครอบครัว โรงเรียน และสังคมเป็นปกติวิสัย ไม่ละเมิดสิทธิของผู้อื่น

1.4 ใฝ่เรียนรู้

ใฝ่เรียนรู้ หมายถึง คุณลักษณะที่แสดงออกถึงความตั้งใจ เพียรพยายามในการเรียนแสวงหาความรู้จากแหล่งเรียนรู้ทั้งภายนอกและภายในห้องเรียน

ผู้ที่ใฝ่เรียนรู้ คือ ผู้ที่มีลักษณะซึ่งแสดงออกถึงความตั้งใจ เพียรพยายามในการเรียนเรียนและเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ แสวงหาความรู้จากแหล่งเรียนรู้ทั้งภายนอกและ

ภายในห้องเรียนอย่างสม่ำเสมอ ด้วยการเลือกใช้สื่ออย่างเหมาะสม บันทึกความรู้ วิเคราะห์สรุปเป็นองค์ความรู้ แลกเปลี่ยน ถ่ายทอด เผยแพร่ และนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

1.5 อยู่อย่างพอเพียง

อยู่อย่างพอเพียง หมายถึง คุณลักษณะที่แสดงออกถึงการดำเนินชีวิตอย่างพอประมาณ มีเหตุผล รอบคอบ มีคุณธรรม มีภูมิคุ้มกันในตัวที่ดี และปรับตัวเพื่ออยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข

ผู้ที่อยู่อย่างพอเพียง คือ ผู้ที่ดำเนินชีวิตอย่างประมาณตน มีเหตุผล รอบคอบ ระมัดระวัง อยู่ร่วมกับผู้อื่นด้วยความรับผิดชอบ ไม่เบียดเบียนผู้อื่น เห็นคุณค่าของทรัพยากรต่าง ๆ มีการวางแผนป้องกันความเสี่ยงและพร้อมรับการเปลี่ยนแปลง

1.6 มุ่งมั่นในการทำงาน

มุ่งมั่นในการทำงาน หมายถึง คุณลักษณะที่แสดงออกถึงความตั้งใจและรับผิดชอบในการทำหน้าที่ที่ทำงาน ด้วยความเพียรพยายาม อดทน เพื่อให้งานสำเร็จตามเป้าหมาย

ผู้ที่มีมุ่งมั่นในการทำงาน คือ ผู้ที่มีลักษณะซึ่งแสดงออกถึงความตั้งใจปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายด้วยความเพียรพยายาม ทุ่มเทกำลังกาย กำลังใจ ในการปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ให้สำเร็จลุล่วง ตามเป้าหมายที่กำหนดด้วยความรับผิดชอบและมีความภาคภูมิใจในผลงาน

1.7 รักความเป็นไทย

รักความเป็นไทย หมายถึง คุณลักษณะที่แสดงออกถึงความภาคภูมิใจ เห็นคุณค่า ร่วมอนุรักษ์ สืบทอดภูมิปัญญาไทย ขนบธรรมเนียมประเพณี ศิลปะและวัฒนธรรม ใช้ภาษาไทยในการสื่อสารได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

ผู้ที่รักความเป็นไทย คือ ผู้ที่มีความภาคภูมิใจ เห็นคุณค่า ชื่นชม มีส่วนร่วมในการอนุรักษ์ สืบทอด เผยแพร่ภูมิปัญญาไทย ขนบธรรมเนียมประเพณี ศิลปะและวัฒนธรรมไทย มีความกตัญญูกตเวทิต์ ใช้ภาษาไทยในการสื่อสารได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

1.8 มีจิตสาธารณะ

มีจิตสาธารณะ หมายถึง คุณลักษณะที่แสดงออกถึงการมีส่วนร่วมในกิจกรรมหรือสถาบันที่ก่อให้เกิดประโยชน์แก่ผู้อื่น ชุมชน และสังคม ด้วยความเต็มใจ กระตือรือร้น โดยไม่หวังผลตอบแทน

ผู้ที่มีจิตสาธารณะ คือ ผู้ที่มีลักษณะเป็นผู้ให้และช่วยเหลือผู้อื่น แบ่งปันความสุขส่วนตนเพื่อทำประโยชน์แก่ส่วนรวม เข้าใจ เห็นใจผู้ที่มีความเดือดร้อน อาสาช่วยเหลือ

สังคม อนุรักษ์สิ่งแวดล้อม ด้วยร่างกาย สติปัญญา ลงมือปฏิบัติเพื่อแก้ปัญหา หรือร่วมสร้างสรรค์สิ่งที่ดีงามให้เกิดในชุมชน โดยไม่หวังสิ่งตอบแทน

ในการศึกษาค้นคว้าเรื่องการศึกษาผลการเรียนรู้ของแผนการจัดการเรียนรู้ วิชาคณิตศาสตร์ ที่เน้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโมเดลซิปปา (CIPPA Model) เรื่องทศนิยมและเศษส่วน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 นี้ ผู้ศึกษาค้นคว้าได้ศึกษาคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของผู้เรียนที่สามารถวัดได้ชัดเจน ในชั้นเรียนเพียงบางคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ได้แก่

- 1) มีวินัย
- 2) ใฝ่เรียนรู้
- 3) มุ่งมั่นในการทำงาน
- 4) มีจิตสาธารณะ

2.7.2 พฤติกรรมบ่งชี้และเกณฑ์การให้คะแนน

ซึ่งพฤติกรรมบ่งชี้และเกณฑ์การให้คะแนนด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของผู้เรียนทั้ง 3 ด้าน ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้ระบุไว้ ดังนี้

1. มีวินัย

ตัวชี้วัดที่ 3.1 ปฏิบัติตามข้อตกลง กฎเกณฑ์ ระเบียบ ข้อบังคับของครอบครัว โรงเรียน และสังคม

ตารางที่ 16 แสดงตัวชี้วัดและพฤติกรรมบ่งชี้ ด้านมีวินัย

ตัวชี้วัด	พฤติกรรมบ่งชี้
3.1 ปฏิบัติตามข้อตกลง กฎเกณฑ์ ระเบียบ ข้อบังคับของครอบครัว โรงเรียน และสังคม	3.1.1 ปฏิบัติตน ตามข้อตกลง กฎเกณฑ์ ระเบียบ ข้อบังคับของครอบครัว โรงเรียน และสังคม ไม่ละเมิดสิทธิของผู้อื่น 3.1.2 ตรงต่อเวลาในการปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ ในชีวิตประจำวัน และรับผิดชอบในการทำงาน

ตารางที่ 17 เกณฑ์การให้คะแนน ด้านมีวินัย ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

พฤติกรรมบ่งชี้	ไม่ผ่าน(0)	ผ่าน(1)	ดี(2)	ดีเยี่ยม(3)
3.1.1 ปฏิบัติตน ตาม ข้อตกลง กฎเกณฑ์ ระเบียบ ข้อบังคับของ ครอบครัว โรงเรียน และสังคม ไม่ละเมิด สิทธิของผู้อื่น	ไม่ปฏิบัติตาม ตามข้อตกลง กฎเกณฑ์ ระเบียบ ข้อบังคับของ ครอบครัวและ โรงเรียน	ปฏิบัติตาม ข้อตกลง กฎเกณฑ์ ระเบียบ ข้อบังคับของ ครอบครัวและ โรงเรียนตรง ต่อเวลาในการ ปฏิบัติกิจกรรม ต่างๆใน ชีวิตประจำวัน	ปฏิบัติตาม ข้อตกลง กฎเกณฑ์ ระเบียบ บังข้อ ค้ำของ ครอบครัวและ โรงเรียนตรง ต่อเวลาใน การปฏิบัติ กิจกรรม ต่างๆใน ชีวิตประจำวัน และ รับผิดชอบใน การทำงาน	ปฏิบัติตาม ข้อตกลง กฎเกณฑ์ ระเบียบ ข้อบังคับของ ครอบครัว โรงเรียนและ สังคม ไม่ละเมิด สิทธิของผู้อื่น ตรงต่อเวลาใน การปฏิบัติ กิจกรรมต่างๆใน ชีวิตประจำวัน และรับผิดชอบ ในการทำงาน
3.1.2 ตรงต่อเวลาใน การปฏิบัติกิจกรรม ต่างๆในชีวิตประจำวัน และรับผิดชอบในการ ทำงาน				

2. ใฝ่เรียนรู้

ตัวชี้วัดที่ 4.1 ตั้งใจ เพียรพยายามในการเรียนและเข้าร่วมกิจกรรมการ
เรียนรู้

ตัวชี้วัดที่ 4.2 แสวงหาความรู้จากแหล่งเรียนรู้ต่างๆทั้งภายในและภายนอก
ห้องเรียน ด้วยการเลือกใช้สื่ออย่างเหมาะสม สรุปลงเป็นองค์ความรู้ และสามารถนำไปใช้ใน
ชีวิตประจำวันได้

ตารางที่ 18 แสดงตัวชี้วัดและพฤติกรรมบ่งชี้ ด้านใฝ่เรียนรู้

ตัวชี้วัด	พฤติกรรมบ่งชี้
4.1 ตั้งใจ เพียรพยายามในการเรียนและเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้	4.1.1 ตั้งใจเรียน 4.1.2 เอาใจใส่และมีความพยายามในการเรียนรู้ 4.1.3 สนใจเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ต่างๆ
4.2 แสวงหาความรู้จากแหล่งเรียนรู้ต่างๆทั้งภายในและภายนอกห้องเรียน ด้วยการเลือกใช้สื่ออย่างเหมาะสม สรุปลงเป็นองค์ความรู้ และสามารถนำไปใช้ในชีวิตรประจำวันได้	4.2.1 ศึกษาค้นคว้าหาความรู้จากหนังสือ เอกสาร สิ่งพิมพ์ สื่อเทคโนโลยีต่างๆแหล่งเรียนรู้ทั้งภายในและภายนอกโรงเรียน และเลือกใช้สื่อได้อย่างเหมาะสม 4.2.2 บันทึกความรู้ วิเคราะห์ตรวจสอบจากสิ่งที่เรียนรู้ สรุปลงเป็นองค์ความรู้ 4.2.3 แลกเปลี่ยนความรู้ ด้วยวิธีการต่างๆและนำไปใช้ในชีวิตรประจำวัน

ตารางที่ 19 เกณฑ์การให้คะแนน ด้านใฝ่เรียนรู้ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

ตัวชี้วัดที่ 4.1 ตั้งใจ เพียรพยายาม ในการเรียนและเข้าร่วมกิจกรรม

พฤติกรรมบ่งชี้	ไม่ผ่าน(0)	ผ่าน(1)	ดี(2)	ดีเยี่ยม(3)
4.1.1 ตั้งใจเรียน	ไม่ตั้งใจเรียน	เข้าเรียนตรง	เข้าเรียนตรง	เข้าเรียนตรงเวลา
4.1.2 เอาใจใส่และมีความเพียรพยายามในการเรียนรู้		เวลา ตั้งใจเรียน เอาใจใส่ในการเรียน มีส่วนร่วมในการเรียนรู้	เวลา ตั้งใจเรียน เอาใจใส่ในการเรียน และมี ความเพียร	ตั้งใจเรียน เอาใจใส่ในการเรียน และมี ความเพียรพยายามในการเรียนรู้มีส่วน
4.1.3 เข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ต่างๆ		และเข้ากิจกรรม การเรียนรู้ต่างๆ เป็นบางครั้ง	พยายามในการ เรียนรู้มีส่วน ร่วมในการ เรียนรู้ และเข้า กิจกรรมการ เรียนรู้ต่างๆ บ่อยครั้ง	ร่วมในการเรียนรู้ และเข้าร่วม กิจกรรมการเรียนรู้ ต่างๆทั้งภายใน และภายนอก โรงเรียนเป็นประจำ

ตารางที่ 19 เกณฑ์การให้คะแนน ด้านใฝ่เรียนรู้ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น (ต่อ)

ตัวชี้วัดที่ 4.2 แสวงหาความรู้จากแหล่งเรียนรู้ต่างๆทั้งภายในและภายนอก
โรงเรียน ด้วยการใช้สื่ออย่างเหมาะสม สรุปลงเป็นองค์ความรู้ สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

พฤติกรรมบ่งชี้	ไม่ผ่าน(0)	ผ่าน(1)	ดี(2)	ดีเยี่ยม(3)
4.2.1 ศึกษา ค้นคว้าหา ความรู้จาก หนังสือ เอกสาร สิ่งพิมพ์ สื่อ เทคโนโลยีต่างๆ แหล่งเรียนรู้ทั้ง ภายในและ ภายนอก โรงเรียนและ เลือกใช้สื่อได้ อย่างเหมาะสม	ไม่ศึกษาค้นคว้า หาความรู้	ศึกษาค้นคว้าหา ความรู้จาก หนังสือ เอกสาร สิ่งพิมพ์ สื่อ เทคโนโลยี แหล่งเรียนรู้ทั้ง ภายในและ ภายนอก โรงเรียนและ เลือกใช้สื่อได้ อย่างเหมาะสม และมีการบันทึก ความรู้	ศึกษาค้นคว้าหา ความรู้จาก หนังสือ เอกสาร สิ่งพิมพ์ สื่อ เทคโนโลยี และ สารสนเทศแหล่ง เรียนรู้ทั้งภายใน และภายนอก โรงเรียนและ เลือกใช้สื่อได้ อย่างเหมาะสม และมีการบันทึก ความรู้ วิเคราะห์ ข้อมูล สรุปลงเป็น องค์ความรู้ และ แลกเปลี่ยน เรียนรู้กับผู้อื่นได้	ศึกษาค้นคว้าหา ความรู้จาก หนังสือ เอกสาร สิ่งพิมพ์ สื่อ เทคโนโลยี และ สารสนเทศแหล่ง เรียนรู้ทั้งภายใน และภายนอก โรงเรียนและ เลือกใช้สื่อได้ อย่างเหมาะสม มีการบันทึก ความรู้ วิเคราะห์ ข้อมูล สรุปลงเป็น องค์ความรู้ และ แลกเปลี่ยน เรียนรู้ด้วย วิธีการที่ หลากหลาย และ นำไปใช้ใน ชีวิตประจำวัน
4.2.2 บันทึก ความรู้ วิเคราะห์ ข้อมูลจากสิ่ง เรียนรู้ และสรุป เป็นองค์ความรู้				
4.2.3 แลกเปลี่ยน เรียนรู้ด้วย วิธีการต่างๆ และนำไปใช้ใน ชีวิตประจำวัน				

3. มุ่งมั่นในการทำงาน

ตัวชี้วัดที่ 6.1 ตั้งใจและรับผิดชอบในหน้าที่การงาน

ตัวชี้วัดที่ 6.2 ทำงานด้วย ความเพียรพยายาม และอดทนเพื่อให้งานสำเร็จ

ตามเป้าหมาย

ตารางที่ 20 แสดงตัวชี้วัดและพฤติกรรมบ่งชี้ ด้านมุ่งมั่นในการทำงาน

ตัวชี้วัด	พฤติกรรมบ่งชี้
6.1 ตั้งใจและรับผิดชอบ ในการปฏิบัติหน้าที่การงาน	6.1.1 เอาใจใส่ต่อการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย 6.1.2 ตั้งใจและรับผิดชอบในการทำงานให้สำเร็จ 6.1.3 ปรับปรุงและพัฒนาการทำงานด้วยตนเอง
6.2 ทำงานด้วย ความเพียร พยายาม และอดทนเพื่อให้งานสำเร็จตามเป้าหมาย	6.2.1 พุ่มเททำงาน อดทน ไม่ย่อท้อต่อปัญหาและอุปสรรคในการทำงาน 6.2.2 พยายามแก้ปัญหาและอุปสรรคในการทำงานให้สำเร็จ 6.2.3 ซินชมผลงานด้วยความภาคภูมิใจ

ตารางที่ 21 เกณฑ์การให้คะแนน ด้านมุ่งมั่นในการทำงาน ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

ตัวชี้วัดที่ 6.1 ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่การงาน

พฤติกรรมบ่งชี้	ไม่ผ่าน(0)	ผ่าน(1)	ดี(2)	ดีเยี่ยม(3)
6.1.1 เอาใจใส่ต่อการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย	ไม่ตั้งใจปฏิบัติหน้าที่	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ มีการปรับปรุงการพัฒนาการทำงานให้ดีขึ้น	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ มีการปรับปรุงการพัฒนาการทำงานให้ดีขึ้น	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ มีการปรับปรุงการพัฒนาการทำงานให้ดีขึ้นด้วยตนเอง
6.1.2 ตั้งใจและรับผิดชอบในการทำงานให้สำเร็จ				
6.1.3 ปรับปรุงและพัฒนาการทำงานด้วยตนเอง				

ตารางที่ 21 เกณฑ์การให้คะแนน ด้านมุ่งมั่นในการทำงานระดับมัธยมศึกษาตอนต้น(ต่อ)

ตัวชี้วัดที่ 6.2 ทำงานด้วยความเพียรพยายาม และอดทนเพื่อให้งานสำเร็จตาม

เป้าหมาย

พฤติกรรมบ่งชี้	ไม่ผ่าน(0)	ผ่าน(1)	ดี(2)	ดีเยี่ยม(3)
6.2.1 ทุ่มเททำงาน อดทน ไม่ย่อท้อต่อปัญหา และอุปสรรคในการทำงาน	ไม่ขยันอดทนในการทำงาน	ทำงานด้วยความขยัน อดทน และพยายามให้งานสำเร็จตามเป้าหมาย และชื่นชมผลงาน	ทำงานด้วยความขยัน อดทน และพยายามให้งานสำเร็จตามเป้าหมาย ไม่ย่อท้อต่อปัญหาในการทำงาน และชื่นชมผลงานด้วยความภาคภูมิใจ	ทำงานด้วยความขยัน อดทน และพยายามให้งานสำเร็จตามเป้าหมายภายในเวลาที่กำหนด ไม่ย่อท้อต่อปัญหา แก้ปัญหา อุปสรรคในการทำงาน และชื่นชมผลงานด้วยความภาคภูมิใจ
6.2.2 พยายามแก้ปัญหาและอุปสรรคในการทำงานให้สำเร็จ				
6.2.3 ชื่นชมผลงานด้วยความภาคภูมิใจ				

4. มีจิตสาธารณะ

ตัวชี้วัดที่ 8.1 ช่วยเหลือผู้อื่นด้วยความเต็มใจและพึงพอใจ โดยไม่หวัง

ผลตอบแทน

ตัวชี้วัดที่ 8.2 เข้าร่วมกิจกรรมที่เป็นประโยชน์ต่อโรงเรียน ชุมชน และสังคม

ตารางที่ 22 แสดงตัวชี้วัดและพฤติกรรมบ่งชี้ จิตสาธารณะ

ตัวชี้วัด	พฤติกรรมบ่งชี้
8.1 ช่วยเหลือผู้อื่นด้วยความเต็มใจและพึงพอใจ โดยไม่หวังผลตอบแทน	<p>8.1.1 ช่วยพ่อแม่ ผู้ปกครอง ครูทำงานด้วยความเต็มใจ</p> <p>8.1.2 อาสาทำงานให้ผู้อื่นด้วยกำลังกาย กำลังใจ และกำลังสติปัญญา โดยไม่หวังผลตอบแทน</p> <p>8.1.3 แบ่งปันสิ่งของ ทรัพย์สิน และอื่นๆ ช่วยแก้ปัญหาหรือสร้างความสุขให้กับผู้อื่น</p>
8.2 เข้าร่วมกิจกรรมที่เป็นประโยชน์ต่อโรงเรียน ชุมชน และสังคม	<p>8.2.1 ดูแล รักษาสาธารณสมบัติและสิ่งแวดล้อมด้วยความเต็มใจ</p> <p>8.2.2 เข้าร่วมกิจกรรมที่เป็นประโยชน์ต่อโรงเรียน ชุมชน และสังคม</p> <p>8.2.3 เข้าร่วมกิจกรรมเพื่อแก้ปัญหาหรือร่วมสร้างสิ่งที่ดีงามของส่วนรวมตามสถานการณ์ที่เกิดขึ้นด้วยความกระตือรือร้น</p>

ตารางที่ 23 เกณฑ์การให้คะแนน จิตสาธารณะ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

ตัวชี้วัดที่ 8.1 ช่วยเหลือผู้อื่นด้วยความเต็มใจและพึงพอใจ โดยไม่หวัง

ผลตอบแทน

พฤติกรรมบ่งชี้	ไม่ผ่าน(0)	ผ่าน(1)	ดี(2)	ดีเยี่ยม(3)
8.1.1 ช่วยพ่อแม่ ผู้ปกครอง ครู ทำงานด้วยความเต็มใจ	ไม่ช่วยเหลือพ่อแม่ ผู้ปกครอง และครู	ช่วยพ่อแม่ ผู้ปกครอง และครูทำงาน และแบ่งปันสิ่งของให้ผู้อื่นด้วยความเต็มใจ	ช่วยพ่อแม่ ผู้ปกครอง และครูทำงาน อาสาทำงาน ช่วยคิด ช่วยทำ และแบ่งปันสิ่งของให้ผู้อื่นด้วยความเต็มใจ	ช่วยพ่อแม่ ผู้ปกครอง และครูทำงาน อาสาทำงาน ช่วยคิด ช่วยทำ แบ่งปันสิ่งของ และช่วยแก้ปัญหาให้ผู้อื่นด้วยความเต็มใจ
8.1.2 อาสาทำงานให้ผู้อื่น ด้วยกำลังกาย กำลังใจและ กำลังสติปัญญา โดยไม่หวังผลตอบแทน				
8.1.3 แบ่งปันสิ่งของ ทรัพย์สิน และอื่นๆ และช่วยแก้ปัญหา หรือสร้างความสุขให้กับผู้อื่น				

ตารางที่ 23 เกณฑ์การให้คะแนน จิตสาธารณะ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น(ต่อ)

ตัวชี้วัดที่ 8.2 เข้าร่วมกิจกรรมที่เป็นประโยชน์ต่อโรงเรียน ชุมชน และสังคม

พฤติกรรมบ่งชี้	ไม่ผ่าน(0)	ผ่าน(1)	ดี(2)	ดีเยี่ยม(3)
8.2.1 ดูแลรักษา สาธารณสมบัติ และสิ่งแวดล้อม ด้วยความเต็มใจ	ไม่สนใจดูแล รักษาทรัพย์สิน สมบัติและ สิ่งแวดล้อม	ดูแล รักษา ทรัพย์สินสมบัติและ สิ่งแวดล้อมของ ห้องเรียน	ดูแล รักษา ทรัพย์สินสมบัติ และสิ่งแวดล้อม ของห้องเรียน	ดูแล รักษาทรัพย์สิน สมบัติและ สิ่งแวดล้อมของ ห้องเรียน
8.2.2 เข้าร่วม กิจกรรมที่เป็น ประโยชน์ต่อ โรงเรียน ชุมชน และสังคม	โรงเรียน	โรงเรียน เข้าร่วม กิจกรรมเพื่อ สังคมและ สาธารณประโยชน์ ของโรงเรียน ด้วยความเต็มใจ	โรงเรียน ชุมชน เข้าร่วมกิจกรรม เพื่อสังคมและ สาธารณประโยชน์ ของโรงเรียน ด้วยความเต็มใจ	โรงเรียน ชุมชน เข้าร่วมกิจกรรม เพื่อสังคมและ สาธารณประโยชน์ ของโรงเรียน และ ชุมชนด้วยความ เต็มใจ
8.2.3 เข้าร่วม กิจกรรมเพื่อ แก้ปัญหาหรือ ร่วมสร้างสิ่งที่ดี งานของส่วนรวม ตามสถานการณ์ ที่เกิดขึ้นด้วย ความ กระตือรือร้น				

ในการศึกษาค้นคว้าเรื่อง การศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD ร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโมเดลซิปปา (CIPPA Model) เรื่องจำนวน และตัวเลข ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 นี้ ผู้ศึกษาค้นคว้าได้ศึกษาคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของ ผู้เรียนที่สามารถวัดได้ชัดเจนในชั้นเรียนเพียงบางคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ได้แก่ มีวินัย ใฝ่ เรียนรู้ มุ่งมั่นในการทำงาน และมีจิตสาธารณะซึ่งมีตัวบ่งชี้พฤติกรรมและเกณฑ์การประเมิน ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 24 แสดงตัวบ่งชี้พฤติกรรมและเกณฑ์การประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

คุณลักษณะ	ตัวบ่งชี้พฤติกรรม	เกณฑ์การประเมิน
1. ใฝ่เรียนรู้	<ol style="list-style-type: none"> 1. เข้าเรียนทุกชั่วโมงไม่หนีเรียน 2. สนใจกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งภายในและภายนอกห้องเรียน 3. จัดบันทึกความรู้ที่ได้จากสิ่งเรียนรู้ 4. มีความกระตือรือร้นในการเรียน 5. ตั้งใจเรียน ไม่คุยกันในเวลาเรียน 	<ol style="list-style-type: none"> 5 คะแนน เมื่อมีพฤติกรรม 5 ข้อ 4 คะแนน เมื่อมีพฤติกรรม 4 ข้อ 3 คะแนน เมื่อมีพฤติกรรม 3 ข้อ 2 คะแนน เมื่อมีพฤติกรรม 2 ข้อ 1 คะแนน เมื่อมีพฤติกรรม 1 ข้อ
2. มุ่งมั่นในการทำงาน	<ol style="list-style-type: none"> 1. เอาใจใส่ต่องานที่ได้รับมอบหมาย 2. มีความขยันอดทนในการทำงานจนสำเร็จ 3. ทำงานที่มอบหมายได้สำเร็จ ถูกต้องครบถ้วน 4. ทำงานอย่างเป็นระเบียบเรียบร้อย 5. พยายามแก้ปัญหาในการทำงานให้สำเร็จ 	<ol style="list-style-type: none"> 5 คะแนน เมื่อมีพฤติกรรม 5 ข้อ 4 คะแนน เมื่อมีพฤติกรรม 4 ข้อ 3 คะแนน เมื่อมีพฤติกรรม 3 ข้อ 2 คะแนน เมื่อมีพฤติกรรม 2 ข้อ 1 คะแนน เมื่อมีพฤติกรรม 1 ข้อ

ตารางที่ 24 แสดงตัวบ่งชี้พฤติกรรมและเกณฑ์การประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์
(ต่อ)

คุณลักษณะ	ตัวบ่งชี้พฤติกรรม	เกณฑ์การประเมิน
4.มีวินัย	<ol style="list-style-type: none"> 1. เข้าเรียนตรงต่อเวลา 2. ปฏิบัติตามกฎระเบียบ 3. เข้าแถวส่งงานเป็นระเบียบ 4. ส่งงานตรงเวลา 5. มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย 	<ol style="list-style-type: none"> 5 คะแนน เมื่อมีพฤติกรรม 5 ข้อ 4 คะแนน เมื่อมีพฤติกรรม 4 ข้อ 3 คะแนน เมื่อมีพฤติกรรม 3 ข้อ 2 คะแนน เมื่อมีพฤติกรรม 2 ข้อ 1 คะแนน เมื่อมีพฤติกรรม 1 ข้อ
5.มีจิตสาธารณะ	<ol style="list-style-type: none"> 1. ให้คำปรึกษากับเพื่อนเมื่อเพื่อนเกิดข้อสงสัยในบทเรียน 2. มีน้ำใจต่อเพื่อน และครู เช่น ช่วยครูถือของ ให้เพื่อนยืมอุปกรณ์การเรียน 3. ทำงานกระบวนกรกลุ่มอย่างเต็มใจ 4. ไม่เห็นแก่ตัว ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น 	<ol style="list-style-type: none"> 5 คะแนน เมื่อมีพฤติกรรม 4 ข้อ 4 คะแนน เมื่อมีพฤติกรรม 3 ข้อ 3 คะแนน เมื่อมีพฤติกรรม 2 ข้อ 2 คะแนน เมื่อมีพฤติกรรม 1 ข้อ 1 คะแนน เมื่อไม่เกิดพฤติกรรมปฏิบัติพฤติกรรมใดเลย

2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

แคทลียา ใจมูล (2549) ได้ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคSTAD ในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนห้วยส้านยาววิทยา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเชียงราย เขต 2 ผลการวิจัยพบว่า แผนการจัดการเรียนรู้โดยภาพรวมมีความเหมาะสมและมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้เทคนิค STAD จากการทดลองพบว่าการทดสอบหลังเรียนนักเรียนมีคะแนนเฉลี่ย 24.90 คิดเป็นร้อยละ 83.00 เจตคติของนักเรียนต่อการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่เรียนโดยใช้เทคนิค STAD เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ พบว่าโดยภาพรวมแล้วอยู่ในระดับมาก

นุดาวรรณ ตาอินทร์ (2547) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนโดยใช้รูปแบบชิปปา (CIPPA Model) เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน ผลการวิจัย พบว่า 1) ได้แผนการสอนคณิตศาสตร์เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หาร ระคน ที่ใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบชิปปา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 7 แผน ใช้เวลาเรียนทั้งหมด 14 ชั่วโมง 2) นักเรียนได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 70 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 60% ที่กำหนดไว้ 3) นักเรียนส่วนใหญ่แสดงพฤติกรรมทั้ง 5 ด้าน คือ ด้านการสร้างความรู้ด้วยตนเอง ด้านการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่นและสิ่งแวดล้อม ด้านการเคลื่อนไหวร่างกาย ด้านการเรียนรู้กระบวนการ ด้านการนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้

มยุรี สาสีวงศ์(2553) ได้ทำการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา คณิตศาสตร์ และ ความภาคภูมิใจในตนเองของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนแบบ STAD กับกิจกรรมการสอน ตามคู่มือครูของ สสวท. กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนโรงเรียนสตรีสิริเกศ อำเภอเมือง จังหวัดศรีสะเกษ จำนวนทั้งหมด 96 ผลของการศึกษาพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนแบบ STAD กับนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนตามคู่มือครูของ สสวท. มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกัน กลุ่มนักเรียนที่มี ระดับความสามารถสูงมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแลมีความภาคภูมิใจในตนเองแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .01

ยุพา ภาคำ (2550) ได้ศึกษาการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องความน่าจะเป็นกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยการจัดกิจกรรมตามรูปแบบชิปปา (CIPPA MODEL) ผลการวิจัยคือ 1. แผนการจัดการเรียนรู้เรื่องความน่าจะเป็นกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยการจัดกิจกรรมตามรูปแบบชิปปา (CIPPA MODEL) มีประสิทธิภาพ 79.98/75.80 2. ดัชนีประสิทธิผลทางการเรียนรูวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังการเรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้เรื่องความน่าจะเป็นโดยการจัดกิจกรรมตามรูปแบบชิปปา (CIPPA MODEL) เท่ากับ 0.6024 หรือคิดเป็นร้อยละ 60.24 แสดงว่านักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนคิดเป็นร้อยละ 60.24 3. นักเรียนที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้เรื่องความน่าจะเป็นโดยการจัดกิจกรรมตามรูปแบบชิปปา (CIPPA MODEL) มีความคงทนในการเรียนรู้ได้ร้อยละ 96.74 ของคะแนนเฉลี่ยซึ่งน้อยกว่าคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน ($P < .05$)

ระเบียบ สมหวัง (2551) ได้ทำการวิจัยการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบ CIPPA เรื่องทัศนียภาพของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนชุมชนหนองเรือจังหวัดขอนแก่น ผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบ CIPPA จำนวนนักเรียนร้อยละ 91 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดคิดเป็นร้อยละ 75 ขึ้นไปนอกจากนี้ในแต่ละขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้พบว่านักเรียนสามารถทำการตรวจสอบความรู้เดิมและปรับความรู้เดิมของตนเองได้ถูกต้องมีส่วนร่วมในการปฏิบัติกิจกรรมการเชื่อมโยงความรู้การแลกเปลี่ยนเรียนรู้การสรุปและจัดระเบียบความรู้การนำเสนอผลงานและนำความรู้ที่ได้รับไปประยุกต์ใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้

วัลยา บุญอากาศ. (2556) ได้ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้ แบบร่วมมือ เทคนิค STAD ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนและทักษะการคิดวิเคราะห์วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนราษฎร์พัฒนาศาสตร์ ตำบลหนองตาตอง อำเภอโป่งน้ำร้อน จังหวัดจันทบุรี สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาจันทบุรี เขต 2 ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ 0.01 และ 2) ทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ 0.01

อิสริย์ ผาสุข (2552) ที่ได้ศึกษาการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้หลักซิปปาในวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์โดยใช้หลักซิปปาและเพื่อศึกษาผลการเรียนรู้จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์โดยใช้หลักซิปปา (CIPPA Model) โดยกลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/6 จำนวน 57 คน ผลการวิจัยพบว่า 1) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์โดยใช้หลักซิปปาทำให้นักเรียนเกิดความรู้สึกตื่นตัวสามารถพัฒนาความคิดและใช้ความคิดได้อย่างเต็มที่ 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้หลักซิปปามีพัฒนาการทางด้านความรู้อย่างต่อเนื่องและมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 คิดเป็นร้อยละ 77.19 นักเรียนพัฒนาทักษะ/กระบวนการด้านการทำงานกลุ่มมีผลรวมของคะแนนเฉลี่ยอยู่ในเกณฑ์ดีคิดเป็นร้อยละ 73.76 และนักเรียนพัฒนาคุณลักษณะที่พึงประสงค์ด้านความสนใจเรียนและความรับผิดชอบโดยมีแนวโน้มพฤติกรรมต่าง ๆ ดีขึ้นและมีผลรวมของคะแนนเฉลี่ยอยู่ในเกณฑ์ดีและดีมากคิดเป็นร้อยละ 76.75 และ 85.82ตามลำดับ

เอมอร ผาสุกพันธ์(2548) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา คณิตศาสตร์และทักษะการสื่อสาร ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ระหว่าง กลุ่มที่จัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD กับเทคนิค TAI โดยการประเมินผลตามสภาพจริง ผลการวิจัยพบว่า 1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มที่จัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI สูงกว่ากลุ่มที่จัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มที่จัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI สูงกว่ากลุ่มที่จัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD 2. ทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของ กลุ่มที่จัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD และ TAI ไม่แตกต่างกัน โดยค่าเฉลี่ยของทักษะ การสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของกลุ่มที่จัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI สูงกว่ากลุ่มที่ จัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD

จากการศึกษางานวิจัยในประเทศที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบ CIPPA สรุปได้ว่าการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบ CIPPA เป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็น สำคัญนักเรียนได้รับการพัฒนาครบทั้ง 4 ด้านคือสติปัญญา ร่างกาย อารมณ์และสังคมนักเรียน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นตลอดจนได้รับการพัฒนาทักษะและกระบวนการทาง คณิตศาสตร์และมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้

จากการศึกษางานวิจัยดังกล่าว ทำให้ผู้วิจัยเห็นถึงความสำคัญของการพัฒนาการ ความสามารถในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ สรุปได้ว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบ CIPPA เป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ นักเรียนได้รับพัฒนาครบทั้ง 4 ด้าน คือ สติปัญญา ร่างกาย อารมณ์ และสังคม นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นตลอดจน ได้รับการพัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้ และ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค STAD ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และยังทำให้นักเรียนมีบทบาทในการร่วมมือกันทำงานกลุ่ม ให้ความช่วยเหลือและยอมรับความ คิดเห็นเพื่อนในกลุ่ม ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่ศึกษาผลการทำกิจกรรมการเรียนรู้แบบ ร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโมเดลชิปปา (CIPPA Model) เรื่อง จำนวนและตัวเลข ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

2.9 กรอบแนวคิด

ตัวแปรต้น

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ
ร่วมมือเทคนิคSTADร่วมกับ
การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ
โมเดลซิปปา (CIPPA Model)



ตัวแปรตาม

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
วิชาคณิตศาสตร์
2. ทักษะและกระบวนการ
การเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์
3. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัย เรื่อง การศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโมเดลซิปปา (CIPPA Model) เรื่องจำนวนและตัวเลข ของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีขั้นตอนในการดำเนินการดังต่อไปนี้

1. การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง
2. เนื้อหาและระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย
3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. การสร้างและการหาคุณภาพของเครื่องมือ
5. การเก็บรวบรวมข้อมูล
6. การวิเคราะห์ข้อมูล
7. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง

1. การกำหนดประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 โรงเรียนดอกคำใต้วิทยาคม จังหวัดพะเยา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษามัธยมศึกษา เขต 36 จำนวน 5 ห้องเรียน รวม 182 คน

2. การเลือกกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/2 โรงเรียนดอกคำใต้วิทยาคม จังหวัดพะเยา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 36 จำนวน 37 คน โดยใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย ใช้วิธีจับฉลากจำนวน 1 ห้องเรียน จาก 5 ห้องเรียน เนื่องจากโรงเรียนดอกคำใต้วิทยาคม เป็นโรงเรียนขนาดกลางมีการจัดนักเรียนเข้าชั้นเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 แบบคละความสราสามารถ ทำให้ทุกห้องมีจำนวนนักเรียน เก่งปานกลาง และอ่อนใกล้เคียงกัน

3.2 เนื้อหาและระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

1. เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ เนื้อหาตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 วิชาคณิตศาสตร์ รหัส ค21201 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน เรื่อง จำนวนและตัวเลข ประกอบด้วย

2) ระบบตัวเลขโรมัน	จำนวน 2 ชั่วโมง
1.3 ระบบตัวเลขบาบิโลน และอียิปต์	จำนวน 1 ชั่วโมง
1.4 ระบบตัวเลขโรมัน	จำนวน 1 ชั่วโมง
2) ระบบตัวเลขฐานต่างๆ	จำนวน 4 ชั่วโมง
2.1 ระบบตัวเลขฐานสิบ	จำนวน 1 ชั่วโมง
2.2 ระบบเลขฐานห้า	จำนวน 1 ชั่วโมง
2.3 ระบบเลขฐานสอง	จำนวน 1 ชั่วโมง
2.4 ระบบเลขฐานสิบสอง	จำนวน 1 ชั่วโมง
3) การเปลี่ยนฐานในระบบตัวเลข	จำนวน 4 ชั่วโมง
3.1 การเปลี่ยนฐานห้าเป็นเลขฐานสอง	จำนวน 1 ชั่วโมง
3.2 การเปลี่ยนฐานสองเป็นฐานห้า	จำนวน 1 ชั่วโมง
3.3 การเปลี่ยนฐานห้าเป็นฐานสิบสอง	จำนวน 2 ชั่วโมง

2. ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลองสอน

ดำเนินการทดลองสอนในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 โดยกำหนดเวลาในการทดลองสอน 10 ชั่วโมง ตั้งแต่วันที่ 6 มิถุนายน 2559 ถึง วันที่ 5 สิงหาคม 2559

3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโมเดลซิปปา (CIPPA Model) เรื่องจำนวนและตัวเลข ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 7 แผนใช้เวลา 10 ชั่วโมง

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องจำนวนและตัวเลขชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เป็นแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

3. แบบบันทึกทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโมเดลชิปปา (CIPPA Model) เรื่องจำนวนและตัวเลข

4. แบบบันทึกคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของนักเรียนที่เรียนด้วยแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโมเดลชิปปา (CIPPA Model) เรื่องจำนวนและตัวเลข

3.4 การสร้างและการหาคุณภาพของเครื่องมือ

1. แผนการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโมเดลชิปปา (CIPPA Model) เรื่องจำนวนและตัวเลข ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีขั้นตอนการสร้างและการหาคุณภาพดังนี้

1.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 มาตรฐานการเรียนรู้ตัวชี้วัดสาระการเรียนรู้แกนกลางการวัดและประเมินผลการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในเนื้อหาเรื่องจำนวนและตัวเลข

1.2 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหาจุดประสงค์การเรียนรู้เวลาที่ใช้และมาตรฐานการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1.3 ศึกษาแนวคิดทฤษฎีขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบเทคนิค STAD และการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบโมเดลชิปปา (CIPPA Model)

1.4 เขียนแผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโมเดลชิปปา (CIPPA Model) เรื่องจำนวนและตัวเลข ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 7 แผนใช้เวลาจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 10 ชั่วโมงดังนี้

3) ระบบตัวเลขโรมัน	จำนวน 2 ชั่วโมง
1.5 ระบบตัวเลขบาบิโลน และอียิปต์	จำนวน 1 ชั่วโมง
1.6 ระบบตัวเลขโรมัน	จำนวน 1 ชั่วโมง
2) ระบบตัวเลขฐานต่างๆ	จำนวน 4 ชั่วโมง
2.1 ระบบตัวเลขฐานสิบ	จำนวน 1 ชั่วโมง
2.2 ระบบเลขฐานห้า	จำนวน 1 ชั่วโมง
2.3 ระบบเลขฐานสอง	จำนวน 1 ชั่วโมง
2.4 ระบบเลขฐานสิบสอง	จำนวน 1 ชั่วโมง
3) การเปลี่ยนฐานในระบบตัวเลข	จำนวน 4 ชั่วโมง
3.1 การเปลี่ยนฐานห้าเป็นเลขฐานสอง	จำนวน 1 ชั่วโมง
3.2 การเปลี่ยนฐานสองเป็นฐานห้า	จำนวน 1 ชั่วโมง
3.3 การเปลี่ยนฐานห้าเป็นฐานสิบสอง	จำนวน 2 ชั่วโมง

1.5 นำแผนการเรียนรู้ที่ได้เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบพิจารณาความถูกต้อง และให้ข้อเสนอแนะแล้วนำมาแก้ไขปรับปรุงตามคำแนะนำ

1.6 แก้ไขปรับปรุงแผนการจัดการศึกษาร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับการจัดการเรียนรู้อย่างแบบโมเดลชิปปา (CIPPA Model) เรื่อง จำนวนเลขตัวเลข ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามที่อาจารย์ที่ปรึกษาแนะนำ

1.7 นำแผนการเรียนรู้ที่ได้เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบพิจารณาความถูกต้อง และให้ข้อเสนอแนะอีกครั้ง

1.8 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน (ดูรายชื่อในภาคผนวก ก) ตรวจสอบพิจารณาความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้เกี่ยวกับสาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้เนื้อหา กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ การวัดและประเมินผล การเรียนรู้ โดยประเมินผลตามวิธีของลิเคอร์ท (Likert) เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับกำหนดคะแนนการประเมินระดับความเหมาะสมดังนี้

5 หมายถึงเหมาะสมมากที่สุด

4 หมายถึงเหมาะสมมาก

3 หมายถึงเหมาะสมปานกลาง

2 หมายถึงเหมาะสมน้อย

1 หมายถึงเหมาะสมน้อยที่สุด

1.9 วิเคราะห์ผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ของผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่านแล้วนำไปเทียบกับเกณฑ์เพื่อหาระดับคุณภาพความเหมาะสมดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, หน้า 69-70)

คะแนนเฉลี่ย 4.51 – 5.00 มีคุณภาพความเหมาะสมมากที่สุด

คะแนนเฉลี่ย 3.51 – 4.50 มีคุณภาพความเหมาะสมมาก

คะแนนเฉลี่ย 2.51 – 3.50 มีคุณภาพความเหมาะสมปานกลาง

คะแนนเฉลี่ย 1.51 – 2.50 มีคุณภาพความเหมาะสมน้อย

คะแนนเฉลี่ย 1.00 – 1.50 มีคุณภาพความเหมาะสมน้อยที่สุด

โดยกำหนดให้คะแนนเฉลี่ยระดับคุณภาพความเหมาะสม 3.51 ขึ้นไปเป็นเกณฑ์พิจารณาและยอมรับว่าเป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่นำไปใช้ได้ซึ่งพบว่าคะแนนเฉลี่ยระดับคุณภาพความเหมาะสมอยู่ในระดับ 4.00 ขึ้นไป หมายความว่าแผนการจัดการเรียนรู้ที่มีความเหมาะสมระดับมาก ถึงมากที่สุด สรุปว่าแผนการจัดการเรียนรู้ที่นำไปใช้จริงได้

1.10 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญแล้วเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อพิจารณาความถูกต้องอีกครั้งหนึ่ง

1.11 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้ปรับปรุงแก้ไขที่แก้ไขเรียบร้อยแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนดอกคำใต้วิทยาคม จังหวัดพะเยา สังกัดเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 36 จำนวน 37 คน ที่ไม่ใช้กลุ่มตัวอย่าง เพื่อดูความเหมาะสมของภาษา เวลา เนื้อหา และกิจกรรมการเรียนรู้

1.12 ปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อนำไปใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง จำนวนและตัวเลข

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีขั้นตอนการสร้างและการหาคุณภาพดังนี้

2.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการวัดและประเมินผลจากเอกสารที่เกี่ยวข้อง

2.2 วิเคราะห์เนื้อหาจุดประสงค์การเรียนรู้และระดับพฤติกรรมที่ต้องการวัดและประเมินผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

2.3 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้ครอบคลุมเนื้อหาจุดประสงค์การเรียนรู้และระดับพฤติกรรมเรื่องจำนวนและตัวเลขลักษณะของแบบทดสอบเป็นแบบปรนัย ชนิด

เลือกตอบ 4 ตัวเลือกจำนวน 40 ข้อใช้เวลาในการทำข้อสอบ 50 นาทีกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนแต่ละข้อคือตอบถูกให้ 1 คะแนนตอบผิดให้ 0 คะแนน

2.4 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบ และให้ข้อเสนอแนะ เพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไข

2.5 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สร้างขึ้นมาปรับปรุงแก้ไขแล้วเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบ เพื่อให้ข้อเสนอแนะอีกครั้ง

2.6 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สร้างขึ้นเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน (ดูรายชื่อในภาคผนวก ก) ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาโดยการประเมินความสอดคล้องของข้อทดสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ระดับพฤติกรรมที่วัดและความเหมาะสมของภาษาที่ใช้แล้วให้ความคิดเห็น (เทียมจันทร์ พานิชย์พลินไชย,ม.ป.ป., หน้า181) ดังนี้

+1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อสอบวัดจุดประสงค์ข้อนั้นได้

0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าข้อสอบวัดจุดประสงค์ข้อนั้นได้หรือไม่

-1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อสอบไม่สามารถวัดจุดประสงค์ข้อนั้นได้

2.7 เมื่อผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนให้คะแนนแต่ละข้อแล้วรวมคะแนนพิจารณาความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมดเป็นรายข้อมาคำนวณวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์ IOC (Index of Item Objective Congruence) จากนั้นนำคะแนนที่ได้จากการคำนวณหาค่า IOC ของข้อสอบแต่ละข้อมาพิจารณาคัดเลือกเป็นข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ โดยพิจารณาเลือกข้อทดสอบที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.66 – 1.00 เพื่อให้ได้ข้อสอบที่มีความเที่ยงตรงตามเนื้อหา (Content Validity) ซึ่งจากการวิเคราะห์ พบว่าข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทุกข้อมีค่า IOC เท่ากับ 1.00

2.8 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ได้ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญแล้วไปดำเนินการทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนดอกคำใต้ วิทยาคม จังหวัดพะเยา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 36 จำนวน 37 คนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างเพื่อหาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (B-Index หรือ Brennan Index) ของข้อทดสอบแต่ละข้อแล้วพิจารณาใช้ข้อทดสอบที่มีความยากง่าย พบว่าค่าความยากง่ายของข้อสอบที่เลือกมาใช้มีค่าต่ำสุด เท่ากับ 0.25 และมีค่าสูงสุดเท่ากับ 0.80 และค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบที่เลือกมาใช้มีค่าต่ำสุดเท่ากับ 0.20 และมีค่าสูงสุดเท่ากับ 0.63 ซึ่งจากการวิเคราะห์แล้วได้ทำการคัดเลือกแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ไว้จำนวน 30 ข้อ

2.9 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผ่านเกณฑ์การพิจารณาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (B-Index หรือ Brennan Index) จำนวน 30 ข้อ มาวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้สูตรโลเวท(Lovet Method) (สมนึก ภัททิยธนี, 2546, หน้า223) พบว่ามีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.86

2.10 ปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องและจัดพิมพ์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจำนวน 30 ข้อเพื่อนำไปใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

3. แบบบันทึกทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการจัดการแบบเทคนิค STAD ในรูปแบบโมเดลชิปปา (CIPPA Model) เรื่องจำนวนและตัวเลข

มีขั้นตอนการสร้างและการหาคุณภาพดังนี้

3.1 ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เพื่อนำมาเป็นแนวทางในการสร้างแบบประเมินทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และเกณฑ์การตรวจให้คะแนนทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

3.2 สร้างเกณฑ์การตรวจให้คะแนนทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้เกณฑ์การให้คะแนนแบบภาพรวม (Holistic Scoring Rubric) โดยให้คะแนนเป็น 5 ระดับ ดังนี้

ตารางที่ 25 เกณฑ์การประเมินทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์

1. ทักษะการแก้ปัญหา	
ระดับคะแนน	เกณฑ์การประเมิน
ระดับ 5	มีการใช้ความรู้และทักษะทางคณิตศาสตร์โดยผ่านกระบวนการ วิธีการ หรือเทคนิคต่างๆในการแก้ปัญหาตามขั้นตอนได้สำเร็จอย่างมีประสิทธิภาพ อธิบายถึงเหตุผลในการใช้วิธีดังกล่าวได้เข้าใจชัดเจน(ได้ร้อยละ 80 ขึ้นไปของลำดับขั้นตอน)
ระดับ 4	มีการใช้ความรู้และทักษะทางคณิตศาสตร์โดยผ่านกระบวนการ วิธีการ หรือเทคนิคต่างๆในการแก้ปัญหาตามขั้นได้สำเร็จ อธิบายถึงเหตุผลในการเลือกใช้วิธีดังกล่าวได้บางส่วน (ได้ร้อยละ 70-79 ของลำดับขั้นตอน)
ระดับ 3	หมายถึง มีการใช้ความรู้และทักษะทางคณิตศาสตร์โดยผ่านกระบวนการ วิธีการ หรือเทคนิคต่างๆในการแก้ปัญหาได้สำเร็จเพียงบางส่วน อธิบายถึงเหตุผลในการเลือกใช้วิธีดังกล่าวได้บางส่วน(ได้ร้อยละ 60-69 ของลำดับขั้นตอน)
ระดับ 2	มีร่องรอยการใช้ความรู้และทักษะทางคณิตศาสตร์โดยผ่านกระบวนการ วิธีการ หรือเทคนิคต่างๆในการแก้ปัญหบางส่วน เริ่มคิดว่าทำไมจึงต้องใช้วิธีนั้น แล้วต้องหยุดคิด อธิบายต่อไม่ได้แก้ปัญหาไม่สำเร็จ(ได้ร้อยละ 40-59 ของลำดับขั้นตอน)
ระดับ 1	ไม่มีร่องรอยการดำเนินการแก้ปัญหา(ต่ำกว่าร้อยละ 39 ของลำดับขั้นตอน)
2. ทักษะการให้เหตุผล	
ระดับคะแนน	เกณฑ์การประเมิน
ระดับ 5	มีการเขียนแสดงแนวคิดที่ถูกต้องในการหาคำตอบพร้อมทั้งมีการแสดงเหตุผลได้อย่างสมเหตุสมผล(ได้ร้อยละ 80 ขึ้นไปของลำดับขั้นตอน)
ระดับ 4	มีการเขียนแสดงแนวคิดที่ถูกต้องในการหาคำตอบพร้อมทั้งมีการแสดงเหตุผลได้อย่างสมเหตุสมผล(ได้ร้อยละ 70-79 ของลำดับขั้นตอน)
ระดับ 3	มีการเขียนแสดงแนวคิดที่ถูกต้องในการหาคำตอบพร้อมทั้งมีการแสดงเหตุผลได้อย่างสมเหตุสมผล(ได้ร้อยละ 60-69 ของลำดับขั้นตอน)
ระดับ 2	มีการเขียนแสดงแนวคิดที่ถูกต้องในการหาคำตอบพร้อมทั้งมีการแสดงเหตุผลได้อย่างสมเหตุสมผล(ได้ร้อยละ 40-59 ของลำดับขั้นตอน)
ระดับ 1	มีการเขียนแสดงแนวคิดที่ถูกต้องในการหาคำตอบพร้อมทั้งมีการแสดงเหตุผลได้อย่างสมเหตุสมผล(ได้ต่ำกว่าร้อยละ 39 ของลำดับขั้นตอน)

3.1ด้านการเขียน	
ระดับคะแนน	เกณฑ์การประเมิน
ระดับ 5	มีการเขียนอธิบายขั้นตอนการแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง (ได้ร้อยละ 80 ขึ้นไปของลำดับขั้นตอน)
ระดับ 4	มีการเขียนอธิบายขั้นตอนการแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง (ได้ร้อยละ 70-79 ของลำดับขั้นตอน)
ระดับ 3	มีการเขียนอธิบายขั้นตอนการแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง (ได้ร้อยละ 60-69 ของลำดับขั้นตอน)
ระดับ 2	มีการเขียนอธิบายขั้นตอนการแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง (ได้ร้อยละ 40-59 ของลำดับขั้นตอน)
ระดับ 1	มีการเขียนอธิบายขั้นตอนการแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง (ต่ำกว่าร้อยละ 39 ของลำดับขั้นตอน)
3.1ด้านการนำเสนอ	
ระดับคะแนน	เกณฑ์การประเมิน
ระดับ 5	1.ใช้วาจาที่สุภาพ 2.มีการใช้สื่อที่เหมาะสมในการนำเสนอ 3.ออกแบบวิธีการสื่อความหมายและการนำเสนอข้อมูลทางคณิตศาสตร์ให้ตรงประเด็น กระชับ และชัดเจน 4.สามารถนำเสนอความรู้ที่ตนเองมีต่อผู้อื่นได้อย่างสมเหตุสมผลและยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น 5.ตอบคำถามครูและเพื่อนได้ถูกต้องชัดเจน ตรงประเด็น
ระดับ 4	ทำได้ 4 จากเกณฑ์การประเมิน
ระดับ 3	ทำได้ 3 จากเกณฑ์การประเมิน
ระดับ 2	ทำได้ 2 จากเกณฑ์การประเมิน
ระดับ 1	ทำได้ 1 จากเกณฑ์การประเมิน หรือทำไม่ได้เลย

4. การเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์	
ระดับคะแนน	เกณฑ์การประเมิน
ระดับ 5	มีการนำเสนอความรู้และทักษะ/กระบวนการต่างๆทางคณิตศาสตร์ที่ได้เรียนมาแล้วนำไปสร้างความสัมพันธ์ ความเกี่ยวข้องหรือนำไปประยุกต์ใช้แก้ไขปัญหาได้อย่างสอดคล้องเหมาะสม(ได้ร้อยละ 80 ขึ้นไปของลำดับขั้นตอน)
ระดับ 4	การนำเสนอความรู้และทักษะ/กระบวนการต่างๆทางคณิตศาสตร์ที่ได้เรียนมาแล้วนำไปสร้างความสัมพันธ์ ความเกี่ยวข้องหรือนำไปประยุกต์ใช้แก้ไขปัญหาได้บางส่วน(ได้ร้อยละ 70-79 ของลำดับขั้นตอน)
ระดับ 3	มีการนำเสนอความรู้และทักษะ/กระบวนการต่างๆทางคณิตศาสตร์ที่ได้เรียนมาแล้วประยุกต์ใช้แก้ไขปัญหาได้บางส่วน(ได้ร้อยละ 60-69ของลำดับขั้นตอน)
ระดับ 2	มีการนำเสนอความรู้และทักษะ/กระบวนการต่างๆทางคณิตศาสตร์ที่ได้เรียนมาแล้วประยุกต์ใช้แก้ไขปัญหาไม่เหมาะสมต้องปรับปรุง(ได้ร้อยละ 40-59 ของลำดับขั้นตอน)
ระดับ 1	ไม่สามารถนำเสนอความรู้และทักษะ/กระบวนการต่างๆทางคณิตศาสตร์ที่ได้เรียนมาแล้วประยุกต์ใช้แก้ไขปัญหาได้(ต่ำกว่าร้อยละ 39 ของลำดับขั้นตอน)
5. ด้านความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	
ระดับคะแนน	เกณฑ์การประเมิน
ระดับ 5	ไม่มีผลงานซ้ำกับผู้อื่นเลยไม่เกิน 1% และสามารถนำไปปฏิบัติได้อย่างถูกต้อง
ระดับ 4	ผลงานซ้ำกับผู้อื่นเลยไม่เกิน 2% และสามารถนำไปปฏิบัติได้อย่างถูกต้อง
ระดับ 3	ผลงานซ้ำกับผู้อื่นเลยไม่เกิน 3-5% และสามารถนำไปปฏิบัติได้อย่างถูกต้อง
ระดับ 2	ผลงานซ้ำกับผู้อื่นเลยไม่เกิน 6-11% และสามารถนำไปปฏิบัติได้อย่างถูกต้อง
ระดับ 1	ผลงานซ้ำกับผู้อื่นเลยไม่เกิน 12% ขึ้นไป

เกณฑ์การประเมินทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ซึ่งคิดเป็นคะแนนเฉลี่ย โดยแบ่งเป็น 5 ระดับ ดังนี้(บุญชม ศรีสะอาด, 2535, หน้า 103)

คะแนน 4.51 – 5.00 มีทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับดีมาก

คะแนน 3.51 – 4.50 มีทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับดี

คะแนน 2.51 – 3.50 มีทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับปานกลาง

คะแนน 1.51 – 2.50 มีทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับพอใช้

คะแนน 1.00 – 1.50 มีทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับต้องปรับปรุง

3.3 นำแบบประเมินทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และเกณฑ์การตรวจให้คะแนนทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่สร้างเสร็จเรียบร้อยแล้วเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ ทั้ง 3 ท่านพร้อมกับแผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ที่เน้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโมเดลชิปปา (CIPPA Model) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เพื่อพิจารณาตรวจสอบข้อบกพร่อง และนำมาแก้ไขปรับปรุง

3.4 นำแบบประเมินทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และเกณฑ์การให้คะแนนทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่ผ่านผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่านแล้ว ไปใช้ประเมินทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของกลุ่มที่ไม่ใช้กลุ่มตัวอย่าง ขณะทำการเรียนการสอนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ที่เน้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโมเดลชิปปา (CIPPA Model) เรื่องจำนวนและตัวเลข ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ จากนั้นตรวจบันทึกเป็นคะแนน แล้วนำผลการบันทึกไปวิเคราะห์ห้ด้วยวิธีการทางสถิติ เพื่อศึกษาตามจุดประสงค์ของการวิจัยต่อไป

4. แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของนักเรียนที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคSTAD ร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโมเดลชิปปา (CIPPA Model) เรื่องจำนวนและตัวเลข

การสร้างแบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ที่เน้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโมเดลชิปปา (CIPPA Model) เรื่องจำนวนและตัวเลข ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

4.1 ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของผู้เรียน ตามหลักสูตร
แกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 จากนั้นเลือกศึกษาคุณลักษณะอันพึง
ประสงค์ที่สามารถวัดได้ชัดเจนในชั้นเรียนเพียงบางลักษณะอันพึงประสงค์ ได้แก่

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

4.2 สร้างเกณฑ์การให้คะแนนคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของผู้เรียนแต่ละแผนการ
จัดการเรียนรู้ โดยใช้เกณฑ์การให้คะแนนภาพรวม (Holistic Scoring Rubric) โดยให้คะแนนเป็น
5 ระดับ ดังนี้

ตารางที่ 26 เกณฑ์การประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ทักษะ/ กระบวนการ ทาง คณิตศาสตร์	ตัวบ่งชี้พฤติกรรม	เกณฑ์การให้คะแนน
1. มีวินัย	1. เข้าเรียนก่อนหรือตรงเวลา 2. สมุดชิ้นงานสะอาด เรียบร้อย 3. ส่งงานก่อนหรือตรงเวลาที่นัดหมาย 4. พฤติกรรมขณะเรียนดี ไม่ส่งเสียงรบกวนเพื่อน 5. แต่งกายเรียบร้อย ปฏิบัติตามกฎของโรงเรียน	5 คะแนน เมื่อมีพฤติกรรมครบทุกข้อ 4 คะแนน เมื่อมีพฤติกรรม 4 ข้อ 3 คะแนน เมื่อมีพฤติกรรม 3 ข้อ 2 คะแนน เมื่อมีพฤติกรรม 2 ข้อ 1 คะแนน เมื่อมีพฤติกรรม 1 ข้อ หรือไม่ปฏิบัติพฤติกรรมใดเลย
2. ใฝ่เรียนรู้	1. เข้าเรียนทุกชั่วโมง ไม่นิยเรียน 2. สนใจกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งภายในและภายนอกห้องเรียน 3. จดบันทึกความรู้จากสิ่งที่เรียนรู้ 4. ถามเพื่อนหรือครูในเนื้อหาที่ไม่เข้าใจ 5. ถ่ายทอดองค์ความรู้ และมีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้	5 คะแนน เมื่อมีพฤติกรรมครบทุกข้อ 4 คะแนน เมื่อมีพฤติกรรม 4 ข้อ 3 คะแนน เมื่อมีพฤติกรรม 3 ข้อ 2 คะแนน เมื่อมีพฤติกรรม 2 ข้อ 1 คะแนน เมื่อมีพฤติกรรม 1 ข้อ หรือไม่ปฏิบัติพฤติกรรมใดเลย
3. มุ่งมั่นในการทำงาน	1. เอาใจใส่ต่องานที่ได้รับมอบหมาย 2. มีความขยัน อดทน ในการทำงานจนสำเร็จ 3. ทำงานที่มอบหมายได้สำเร็จถูกต้องครบถ้วนและทันเวลาที่กำหนด 4. เตรียมอุปกรณ์การเรียนพร้อมใช้งาน	5 คะแนน เมื่อมีพฤติกรรมครบทุกข้อ 4 คะแนน เมื่อมีพฤติกรรม 3 ข้อ 3 คะแนน เมื่อมีพฤติกรรม 2 ข้อ 2 คะแนน เมื่อมีพฤติกรรม 1 ข้อ 1 คะแนน เมื่อมีไม่ปฏิบัติพฤติกรรมใดเลย

ทักษะ/ กระบวนการ ทาง คณิตศาสตร์	ตัวบ่งชี้พฤติกรรม	เกณฑ์การให้คะแนน
4.มีจิต สาธารณะ	1.ให้คำปรึกษากับเพื่อนเมื่อเพื่อนเกิดข้อ สงสัยในบทเรียน 2.มีน้ำใจต่อเพื่อนและครู เช่น ช่วยครูถือ ของ ในเพื่อนยืมอุปกรณ์การเรียน 3.ทำงานกระบวนการกลุ่มอย่างเต็มใจ 4.ไม่เห็นแก่ตัว ยอมรับฟังความคิดเห็น แก่คนอื่น	5 คะแนน เมื่อมีพฤติกรรม 4 ข้อ 4 คะแนน เมื่อมีพฤติกรรม 3 ข้อ 3 คะแนน เมื่อมีพฤติกรรม 2 ข้อ 2 คะแนน เมื่อมีพฤติกรรม 1 ข้อ 1 คะแนน เมื่อไม่เกิดพฤติกรรมใดเลย

เกณฑ์การประเมินทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ซึ่งคิดเป็นคะแนนเฉลี่ย โดย
แบ่งเป็น 5 ระดับ ดังนี้(บุญชม ศรีสะอาด, 2535, หน้า 103)

คะแนน 4.51 – 5.00 มีทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับดีมาก

คะแนน 3.51 – 4.50 มีทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับดี

คะแนน 2.51 – 3.50 มีทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับปานกลาง

คะแนน 1.51 – 2.50 มีทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับพอใช้

คะแนน 1.00 – 1.50 มีทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับต้อง

ปรับปรุง

4.3 นำแบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของผู้เรียน และเกณฑ์การให้คะแนน
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ของผู้เรียน ที่สร้างเสร็จเรียบร้อยแล้วเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน
พร้อมกับแผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ที่เน้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ
เทคนิค STAD ร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโมเดลซิปปา (CIPPA Model) เรื่องทศนิยม
และเศษส่วน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เพื่อพิจารณาตรวจสอบข้อบกพร่อง และนำมา
ปรับปรุงแก้ไข

4.4 นำแบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของผู้เรียน และเกณฑ์การให้คะแนน
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ของผู้เรียนที่ผ่านผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน แล้วไปใช้ประเมิน
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ของกลุ่มที่ไม่ใช้กลุ่มตัวอย่าง ขณะทำการเรียนการสอนด้วยแผนการ

จัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ที่เน้นการจัดการจัดการเรียนรู้อย่างร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับการจัดการจัดการเรียนรู้อย่างโมเดลชิปปา (CIPPA Model) เรื่องทศนิยมและเศษส่วนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ จากนั้นตรวจบันทึกเป็นคะแนน และนำผลการบันทึกไปวิเคราะห์เป็นคะแนนด้วยวิธีทางสถิติ เพื่อศึกษาตามจุดประสงค์ของการวิจัยต่อไป

3.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. รูปแบบการวิจัย

การศึกษาวิจัยนี้ เป็นการศึกษาค้นคว้าเชิงทดลอง (Experimental research)

2. วิธีการดำเนินการวิจัย

การศึกษาวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาค้นคว้าเชิงทดลอง โดยผู้ศึกษาค้นคว้าได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามขั้นตอน ดังนี้

2.1 ดำเนินการการจัดการเรียนการสอนจากการจัดการจัดการเรียนรู้อย่างร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับการจัดการจัดการเรียนรู้อย่างโมเดลชิปปา (CIPPA Model) เรื่องจำนวนและตัวเลข ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้ศึกษาค้นคว้าสร้างขึ้น จำนวน 7 แผนกับนักเรียนกลุ่มทดลอง จำนวน 37 คน ใช้เวลาสอน 10 คาบเรียน คาบเรียนละ 50 นาที โดยชี้แจงให้กลุ่มทดลองทราบถึงการเรียนการสอนด้วยการจัดการจัดการเรียนรู้อย่างร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับการจัดการจัดการเรียนรู้อย่างโมเดลชิปปา (CIPPA Model) เรื่องจำนวนและตัวเลข ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนปฏิบัติตนได้อย่างถูกต้อง เก็บข้อมูลระหว่างการทำกิจกรรมจากใบงานเดี่ยว ใบงานกลุ่ม และแบบทดสอบย่อยแต่ละเรื่องมาบันทึกไว้สำหรับการเตรียมข้อมูลด้านความรู้ ด้านทักษะกระบวนการ ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

2.2 ทำการประเมินทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มทดลองซึ่งประเมินจากการทำใบงานของนักเรียนและประเมินพฤติกรรมระหว่างการจัดการจัดการเรียนรู้อย่างร่วมมือ

2.3 ทำการประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของนักเรียนกลุ่มทดลองซึ่งประเมินจากพฤติกรรมที่นักเรียนแสดงหรือทำขณะที่สอนด้วยการจัดการเรียนการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ที่เน้นการจัดการจัดการเรียนรู้อย่างร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับการจัดการจัดการเรียนรู้อย่างโมเดลชิปปา (CIPPA Model) เรื่อง จำนวนและตัวเลข ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ทุกแผน

2.4 เมื่อสิ้นสุดการทดลองทำการทดสอบหลังเรียนนักเรียนกลุ่มทดลองด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนและตัวเลข ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 30 ข้อ

2.5 นำคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คะแนนจากการทำใบงานระหว่างเรียน คะแนนจากแบบประเมินทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์และคะแนนจากแบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของนักเรียน มาวิเคราะห์เพื่อตรวจสอบสมมติฐานโดยใช้วิธีทางสถิติต่อไป

3.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ผู้ศึกษาค้นคว้าได้วิเคราะห์ ดังนี้

1. วิเคราะห์ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้
2. วิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนและตัวเลข ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่สอนด้วยการจัดการเรียนการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ที่เน้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโมเดลชิปปา (CIPPA Model) เรื่องจำนวนและตัวเลข ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
3. วิเคราะห์ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่สอนด้วยการจัดการเรียนการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ที่เน้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโมเดลชิปปา (CIPPA Model) เรื่องจำนวนและตัวเลข ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยนำคะแนนที่ได้มาคำนวณหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) แล้วนำค่าเฉลี่ยของทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ มาเทียบกับเกณฑ์ โดยมีเกณฑ์การประเมินทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์แบ่งเป็นแบ่งเป็น 5 ระดับ ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2535, หน้า 103)

คะแนน 4.51 – 5.00 มีทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับดีมาก

คะแนน 3.51 – 4.50 มีทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับดี

คะแนน 2.51 – 3.50 มีทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับปานกลาง

คะแนน 1.51 – 2.50 มีทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับพอใช้

คะแนน 1.00 – 1.50 มีทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับต้องปรับปรุง

4. วิเคราะห์คุณลักษณะอันพึงประสงค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่สอนด้วยการจัดการเรียนการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ที่เน้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโมเดลซิปปา (CIPPA Model) เรื่องจำนวนและตัวเลข ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยนำคะแนนที่ได้มาคำนวณหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) แล้วนำค่าเฉลี่ยของคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของผู้เรียน ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 โดยแบ่งเป็น 5 ระดับ ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2535, หน้า 103)

คะแนน 4.51 – 5.00 มีทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับดีมาก

คะแนน 3.51 – 4.50 มีทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับดี

คะแนน 2.51 – 3.50 มีทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับปานกลาง

คะแนน 1.51 – 2.50 มีทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับพอใช้

คะแนน 1.00 – 1.50 มีทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับต้องปรับปรุง

3.7 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติพื้นฐาน

1.1 ร้อยละ (Percentage) ใช้สูตร ดังนี้

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

เมื่อ P แทน ร้อยละ

f แทน ความถี่หรือจำนวนข้อมูลที่ต้องการหาร้อยละ

N แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมด

1.2 ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Mean) ใช้สูตร ดังนี้

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

เมื่อ \bar{X} แทน ค่าเฉลี่ย

$\sum x$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

n แทน จำนวนข้อมูลของกลุ่มตัวอย่าง

1.3 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) ใช้สูตร ดังนี้

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

เมื่อ $S.D.$ แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$\sum x$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

$\sum x^2$ แทน ผลรวมของกำลังสองของคะแนนแต่ละตัว

N แทน จำนวนข้อมูลของกลุ่มตัวอย่าง

2. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์คุณภาพของเครื่องมือ

2.1 สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1. ค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (*IOC*) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ ใช้สูตร ดังนี้

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

เมื่อ *IOC* แทน ดัชนีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา

$\sum R$ แทน ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

2. ค่าความยาก (*P*) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ใช้สูตร ดังนี้

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

เมื่อ *P* แทน ค่าความยากของข้อคำถามแต่ละข้อ

R แทน จำนวนผู้ที่ตอบคำถามนั้นถูก

N แทน จำนวนคนในกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ

3. ค่าอำนาจจำแนก (*B*) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ใช้สูตร โดยใช้ดัชนี (B-Index หรือ Brennan Index) ใช้สูตรดังนี้ (สมนึก ภัททิยธนี, 2546, หน้า 82)

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

เมื่อ *B* แทน ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ

*N*₁ แทน จำนวนคนรอบรู้ (สอบผ่านเกณฑ์)

*N*₂ แทน จำนวนคนไม่รอบรู้ (สอบไม่ผ่านเกณฑ์)

U แทน จำนวนคนรอบรู้ (สอบผ่านเกณฑ์) ตอบถูก

L แทน จำนวนคนไม่รอบรู้ (สอบผ่านเกณฑ์) ตอบถูก

4. ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้สูตรโลเวท (Lovett Method) (สมนึก ภัททิยธนี, 2546, หน้า 223) ดังนี้

$$r_{cc} = 1 - \frac{K \sum xi - \sum x^2 i}{(K-1) \sum (xi - c)^2}$$

เมื่อ	r_{cc}	แทน	ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงเกณฑ์
	K	แทน	จำนวนข้อสอบของแบบทดสอบทั้งฉบับ
	X_i	แทน	คะแนนสอบของนักเรียนแต่ละคน
	c	แทน	คะแนนจุดตัด

3. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน (One – Sample Test On Mean) คือ การทดสอบค่าที (t – test) (เทียมจันทร์ พานิชย์พลินไชย, ม.ป.ป., หน้า 141) ใช้สูตร

$$t = \frac{\bar{x} - \mu}{s / \sqrt{n}}$$

เมื่อ	\bar{x}	แทน	ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง
	μ	แทน	คะแนนร้อยละ 70 ของคะแนนเต็มจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนและตัวเลข
	s	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง
	n	แทน	จำนวนข้อมูลทั้งหมดของกลุ่มตัวอย่าง

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง โดยศึกษา ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง จำนวนและตัวเลข โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคSTADร่วมกับการจัด กิจกรรมการเรียนรู้แบบโมเดลชิปปา (CIPPA Model) ที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะ และกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนดอกคำใต้วิทยาคม อำเภอดอกคำใต้ จังหวัดพะเยา ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูล และนำเสนอในรูปแบบของตารางประกอบกรอชิบาย ซึ่งรายละเอียดของผลการวิเคราะห์ ข้อมูลแบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอนตามลำดับ ดังนี้

1. สัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
2. ลำดับขั้นตอนของการวิเคราะห์ข้อมูล
3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 สัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้กำหนดความหมายของสัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ ข้อมูล เพื่อให้เกิดความเข้าใจในการแปลความหมายและเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลให้ถูกต้อง ตลอดจนการสื่อความหมายที่ถูกต้องตรงกัน ดังนี้

n	แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง
\bar{X}	แทน คะแนนเฉลี่ย
$S.D.$	แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
t	แทน ค่าสถิติที่ใช้พิจารณาในการแจกแจงแบบ $t-test$
sig	แทน ระดับนัยสำคัญทางสถิติ

4.2 ลำดับขั้นตอนของการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้เสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับขั้นดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังจากที่การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคSTADร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโมเดลชิปปา (CIPPA Model) เรื่อง จำนวนและตัวเลข ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้สถิติ t - test for one sample เทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์หลังจากที่การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคSTADร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโมเดลชิปปา (CIPPA Model) เรื่อง จำนวนและตัวเลข ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์คุณลักษณะอันพึงประสงค์หลังจากที่การจัด กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคSTADร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโมเดลชิปปา (CIPPA Model) เรื่อง จำนวนและตัวเลข ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

4.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังจากที่การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคSTADร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโมเดลชิปปา (CIPPA Model) เรื่อง จำนวนและตัวเลข ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้สถิติ t - test for one sample เทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70

ตารางที่ 27 แสดงผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังจากที่การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคSTADร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโมเดลชิปปา (CIPPA Model) เรื่อง จำนวนและตัวเลข ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70

	<i>n</i> (คน)	คะแนน เต็ม	\bar{X}	%	<i>S.D.</i>	<i>t</i>	<i>Sig.</i> (2-tailed)
คะแนน สอบ	37	30	25.08	83.6%	3.22	7.69*	.000
เกณฑ์ 70%	-	30	21	70%	-		

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 27 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการเรียนรู้จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโมเดลชิปปา (CIPPA Model) เรื่องจำนวนและตัวเลข สูงกว่าเกณฑ์ 70% อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์หลังจากที่การจัด กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคSTADร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโมเดลชิปปา (CIPPA Model) เรื่อง จำนวนและตัวเลข ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ตารางที่ 28 แสดงผลการวิเคราะห์ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์หลังจากที่การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคSTADร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโมเดลชิปปา (CIPPA Model) เรื่อง จำนวนและตัวเลข ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ประเด็นที่	ทักษะและ กระบวนการ ทาง คณิตศาสตร์	ร้อยละของความถี่แต่ละระดับ					\bar{x}	S.D.	ผลการ ประเมิน
		ดีมาก	ดี	ปาน กลาง	พอใช้	ปรับปรุง			
1	การแก้ปัญหา	62.2	27	10.8	-	-	4.46	0.45	ดี
2	การให้เหตุผล	70.3	21.6	8.1	-	-	4.55	0.38	ดีมาก
3	การเชื่อมโยง	64.9	32.4	2.7	-	-	4.54	0.34	ดีมาก
4	การสื่อสาร	54.1	43.2	2.7	-	-	4.45	0.37	ดี
รวม							4.50	0.24	ดี

จากตารางที่ 28 พบว่า ภาพรวมของทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการเรียนรู้จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโมเดลชิปปา (CIPPA Model) เรื่องจำนวนและตัวเลขอยู่ในระดับดี

ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์คุณลักษณะอันพึงประสงค์หลังจากที่การจัด กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคSTADร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโมเดลชิปปา (CIPPA Model) เรื่อง จำนวนและตัวเลข ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ตารางที่ 29 แสดงผลการวิเคราะห์คุณลักษณะอันพึงประสงค์หลังจากที่การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคSTADร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโมเดลชิปปา (CIPPA Model) เรื่อง จำนวนและตัวเลข ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ประเด็นที่	คุณลักษณะอันพึงประสงค์	ร้อยละของความถี่แต่ละระดับ					\bar{x}	S.D.	ผลการประเมิน
		ดีมาก	ดี	ปานกลาง	พอใช้	ปรับปรุง			
1	มีวินัย	21.6	78.4	-	-	-	4.41	0.22	ดี
2	ใฝ่เรียนรู้	45.9	54.1	-	-	-	4.43	0.28	ดี
3	มุ่งมั่นในการทำงาน	78.4	21.6	-	-	-	4.65	0.19	ดีมาก
4	มีจิตสาธารณะ	100	-	-	-	-	5.00	0.00	ดีมาก
รวม							4.62	0.11	ดีมาก

จากตารางที่ 29 พบว่า ภาพรวมของคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการเรียนรู้จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโมเดลชิปปา (CIPPA Model) เรื่องจำนวนและตัวเลขอยู่ในระดับดีมาก

บทที่ 5

สรุปผลการดำเนินงาน

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโมเดลชิปปา (CIPPA Model) เรื่อง จำนวนและตัวเลข ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เทียบกับเกณฑ์ 70% 2. เพื่อศึกษาทักษะและกระบวนการของนักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโมเดลชิปปา (CIPPA Model) เรื่องจำนวนและตัวเลข ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 3. เพื่อศึกษาคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของนักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโมเดลชิปปา (CIPPA Model) เรื่องจำนวนและตัวเลข ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/2 โรงเรียนดอกคำใต้วิทยาคม จังหวัดพะเยา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 36 จำนวน 37 คน โดยใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย ใช้วิธีจับฉลากจำนวน 1 ห้องเรียน จาก 5 ห้องเรียน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1. แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโมเดลชิปปา (CIPPA Model) เรื่องจำนวนและตัวเลข ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 7 แผนใช้เวลา 10 ชั่วโมง 2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องจำนวนและตัวเลขชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เป็นแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ 3. แบบบันทึกทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโมเดลชิปปา (CIPPA Model) เรื่องจำนวนและตัวเลข 4. แบบบันทึกคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของนักเรียนที่เรียนด้วยแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโมเดลชิปปา (CIPPA Model) เรื่องจำนวนและตัวเลข

5.1 สรุปผลการวิจัย

1. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้เรียนจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโมเดลชิปปา (CIPPA Model) เรื่องจำนวนและตัวเลข มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงกว่าร้อยละ 70 ขึ้นไป อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้

2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้เรียนจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโมเดลชิปปา (CIPPA Model) เรื่องจำนวนและตัวเลข มีทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ภาพรวมอยู่ในระดับ ดี เมื่อพิจารณาเป็นรายทักษะพบว่า ทักษะการแก้ปัญหา ทักษะการสื่อสารสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ อยู่ในระดับดี ทักษะการให้เหตุผล และทักษะการเชื่อมโยง อยู่ในระดับดีมาก

3. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้เรียนจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโมเดลชิปปา (CIPPA Model) เรื่องจำนวนและตัวเลข มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ในภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายคุณลักษณะพบว่า คุณลักษณะด้านมีวินัย ด้านใฝ่เรียนรู้ อยู่ในระดับดี ด้านมุ่งมั่นในการทำงาน และด้านมีจิตสาธารณะอยู่ในระดับดีมาก

5.2 อภิปรายผลการวิจัย

จากการวิจัยเรื่องการศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโมเดลชิปปา (CIPPA Model) เรื่อง จำนวนและตัวเลข ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโมเดลชิปปา (CIPPA Model) เรื่อง จำนวนและตัวเลข มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์ 70% เนื่องจาก

1.1 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโมเดลชิปปา (CIPPA Model) นั้นเป็นการจัดการเรียนรู้โดยเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางสามารถพัฒนาผู้เรียนได้ครบทุกด้านทั้งด้านร่างกาย ด้านอารมณ์ ด้านสติปัญญา และด้านสังคม อีกทั้งส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างสูงสุด สามารถสร้างความรู้ด้วยตนเอง และสามารถเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิมเพื่อนำมาใช้ในการเรียน รวมทั้งได้ฝึกทักษะและกระบวนการคิดที่หลากหลาย ซึ่งเมื่อนำกิจกรรมการเรียนรู้แบบโมเดลชิปปา (CIPPA Model) มาจัดการเรียนการสอนร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ยิ่งทำให้ผู้เรียนมีพัฒนาการด้านการเรียนมากยิ่งขึ้น และทำให้ผู้เรียน

ที่เรียนอ่อนได้รับการยอมรับนับถือจากเพื่อนๆ เพราะการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD นั้นเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนที่เรียนเก่งได้ช่วยเหลือผู้เรียนที่เรียนอ่อนและที่สำคัญ คือผู้เรียนทุกคนจะได้รับการพัฒนาด้านการเรียนอย่างเหมาะสม ซึ่งเห็นได้จากผู้เรียนทุกคนจะได้รับคะแนนโบนัสในแต่ละสัปดาห์เพื่อเป็นสิ่งที่ช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นที่จะเรียนมากขึ้น ดังนั้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโมเดลซิปปา (CIPPA Model) จึงเป็นการจัดการเรียนรู้ที่สามารถช่วยให้ผู้เรียนรู้จักการแสวงหาความรู้เพื่อสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง รู้จักการทำงานร่วมกับผู้อื่น และรู้จักการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ซึ่งส่งผลให้ผู้เรียนมีการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ที่ท้าทายความคิดความสามารถของผู้เรียน ซึ่งเป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเคลื่อนไหว จดจ่อความคิดไม่รู้สึกเบื่อหน่ายต่อการเรียนรู้ด้วยเนื้อหาสาระที่สอดคล้องอยู่ในกิจกรรมการเรียนรู้นั้นจะไม่ง่ายหรือยากเกินไปสำหรับผู้เรียน ต้องสอดคล้องกับทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของบรูเนอร์ (Bruner, 1963, หน้า 1-54 อ้างอิงใน ทิศนา แคมมณี, 2551, หน้า 67) ที่กล่าวว่ากิจกรรมหรือโครงสร้างการเรียนรู้ที่มีความสัมพันธ์ และเหมาะสมกับพัฒนาการทางสติปัญญาของผู้เรียนมีผลต่อการพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนทำให้เกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพได้

นอกจากนี้ในแต่ละขั้นตอนของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบโมเดลซิปปา (CIPPA Model) ได้มีการส่งเสริมความคิดและสติปัญญาของผู้เรียนโดยเฉพาะอย่างยิ่งการให้ผู้เรียนได้เรียนรู้หลักการสร้างความรู้ด้วยตนเอง (construction of Knowledge) ซึ่งเห็นได้ชัดในขั้นตอนของการทบทวนความรู้ การศึกษาทำความเข้าใจความรู้ใหม่ การเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิม การสรุปจัดระเบียบความรู้ และการปฏิบัติ ครูผู้สอนได้ใช้เทคนิคการถามตอบ การฝึกกระบวนการคิด และการใช้แบบทดสอบ ทำให้ผู้เรียนเกิดการพัฒนาการเรียนรู้เป็นไปตามกระบวนการพัฒนาโครงสร้างความรู้ หรือสติปัญญาภายในตัวบุคคลซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของเฮนเดอร์สัน (Henderson, 1996 หน้า 6 อ้างอิงใน นพรัตน์ จินอ่ำ, 2557, หน้า 90) ที่กล่าวว่า ผู้เรียนจะเกิดการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง จะต้องประกอบด้วยจุดมุ่งหมายในการเรียนรู้ของผู้เรียน ความรู้ใหม่กับความรู้เดิมสามารถอธิบายได้ว่าการพัฒนาสติปัญญาของผู้เรียนนั้นต้องคำนึงถึงความรู้เดิมที่ผู้เรียนมีอยู่ ความรู้ใหม่หรือประสบการณ์ใหม่ที่ผู้เรียนจำเป็นต้องเรียนรู้ และกระบวนการทางสมองหรือสติปัญญาที่ใช้ในการทำความเข้าใจกับข้อมูลความรู้ที่ได้รับมา และใช้เชื่อมโยงกับความรู้ใหม่กับความรู้เดิมเข้าด้วยกัน ซึ่งกระบวนการสร้างความรู้ของผู้เรียนเป็นกระบวนการสำคัญต่อการเรียนรู้ที่ช่วยให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่มีความหมายต่อตนเอง ส่งผลถึงความเข้าใจและความคงทนต่อการเรียนรู้

(ทีศนา เขมณี ,2543, หน้า 10) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ยูพา ภาคำ (2550) ได้ศึกษาการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ความน่าจะเป็น กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยการจัดกิจกรรมตามรูปแบบชิปปา(CIPPA MODEL) ผลการวิจัย พบว่า 1. แผนการจัดการเรียนรู้เรื่องความน่าจะเป็น กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยการจัดกิจกรรมตามรูปแบบชิปปา (CIPPA MODEL) มีประสิทธิภาพ 79.98/75.80 2. ดัชนีประสิทธิผลทางการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังการเรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้เรื่องความน่าจะเป็น โดยการจัดกิจกรรมตามรูปแบบชิปปา (CIPPA MODEL) เท่ากับ 0.6024 หรือคิดเป็นร้อยละ 60.24 แสดงว่านักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนคิดเป็นร้อยละ 60.24 3. นักเรียนที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้เรื่องความน่าจะเป็นโดยการจัดกิจกรรมตามรูปแบบชิปปา (CIPPA MODEL) มีความคงทนในการเรียนรู้ไต่รอยละ 96.74 ของคะแนนเฉลี่ยซึ่งน้อยกว่าคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน ($P < .05$) และสอดคล้องกับงานวิจัยของ แคทลียา ใจมูล (2549) ได้ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค STAD ในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนห้วยसानยาววิทยา ผลการวิจัยพบว่า แผนการจัดการเรียนรู้โดยภาพรวมมีความเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ สูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้เทคนิค STAD จากการทดลอง พบว่า การทดสอบหลังเรียนนักเรียนมีคะแนนเฉลี่ย 24.90 คิดเป็นร้อยละ 83.00 เจตคติของนักเรียนต่อการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่เรียนโดยใช้เทคนิค STAD เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ พบว่าโดยภาพรวมแล้วอยู่ในระดับมาก

1.2 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบชิปปา (CIPPA Model) นอกจากจะเป็นรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ช่วยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมทางสติปัญญาดังกล่าวไปแล้วนั้น การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบชิปปา (CIPPA Model) ยังเป็นรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมทางร่างกาย สังคมและอารมณ์ โดยได้จัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่สามารถกระตุ้นให้ผู้เรียนได้พัฒนาตนเองอย่างเต็มที่ ส่งผลให้ผู้เรียนมีการพัฒนาทักษะกระบวนการด้านต่างๆ ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ทุกครั้ง ครูผู้สอนได้คำนึงถึงการพัฒนาผู้เรียน และความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสารสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ ซึ่งกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละชั้น ได้เอื้อให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมอย่างตื่นตัวในการเรียนรู้ โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยเทคนิคการสร้างแรงจูงใจจากการ ตอบคำถามที่ทำทลายความคิด การให้ผู้เรียนแสวงหาความรู้จากแหล่งความรู้ การฝึกกระบวนการคิดเปรียบเทียบ การสรุปความ การวิเคราะห์ด้วยเหตุผล และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงผลงานด้วยวิธีที่หลากหลาย แล้วนำเสนอเพื่อ

แลกเปลี่ยนความคิดระหว่างเพื่อนภายในห้องเรียน และส่งเสริมให้ผู้เรียนได้นำความรู้ไปใช้ในการแก้ปัญหาด้วยการทำแบบทดสอบย่อยทางคณิตศาสตร์ โดยใช้คำถามที่ท้าทายความสามารถในการแก้ปัญหา เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทำความเข้าใจ วิเคราะห์ปัญหาด้วยตนเอง มีอิสระในการแสดงออกถึงความคิดด้วยเหตุผลภายใต้สถานการณ์ที่น่าสนใจ และเกี่ยวข้องกับเนื้อหาสาระที่ได้เรียนรู้ เพื่อฝึกความสามารถด้านความคิด ตลอดจนมีการสอดแทรกการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ในทุกเนื้อหาเพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหา ผู้เรียนโดยเชื่อมโยงความรู้ในเนื้อหาที่ผู้เรียนรู้กับสถานการณ์ต่างๆ ทำให้เกิดทักษะ มองเห็นความเกี่ยวข้องที่สัมพันธ์กันระหว่างสาระความรู้ทางคณิต สื่อสารกับสัตว์ต่างๆ

นอกจากนี้เทคนิคสำคัญที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบชิปปา (CIPPA Model) คือ การใช้กระบวนการกลุ่มด้วยการจัดกิจกรรมแบบร่วมมือเทคนิค STAD ซึ่งได้ปรากฏชัดเจนในขั้นตอนของทบทวนความรู้เดิมโดยการทำใบกิจกรรม การแลกเปลี่ยนความรู้ความเข้าใจกับกลุ่ม และมีการนำเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือไปใช้อย่างต่อเนื่องในการสรุปความรู้ และการปฏิบัติกิจกรรมเป็นรายกลุ่มย่อย กิจกรรมดังกล่าวส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้การปรับความคิดหรือขยายความคิดให้กว้างยิ่งขึ้น รู้จักการยอมรับและโต้แย้งโดยใช้ทักษะการคิดอย่างมีเหตุผลเพื่อเชื่อมโยงให้ได้ข้อมูลที่สรุปเป็นความคิดรวบยอด หรือข้อเท็จจริงและจะเห็นได้ว่ากระบวนการกลุ่มที่สอดแทรกในขั้นตอนของกิจกรรมการเรียนรู้ ที่จัดให้กับผู้เรียนนอกจากจะช่วยส่งเสริมให้เกิดบรรยากาศที่ดีต่อการเรียนรู้ และยังเอื้อต่อการพัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ด้วย เพราะการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD และมีหัวใจสำคัญ คือการพัฒนาผู้เรียนทุกคนไม่ว่าจะเป็นเด็กที่เรียนอ่อนเด็กที่เรียนเก่งให้มีพัฒนาการทางการเรียนที่ดีขึ้น โดยอาศัยกระบวนการกลุ่มนั้นคือให้เพื่อนช่วยเพื่อน และสิ่งกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้อย่างกระตือรือร้นของผู้เรียนคือการให้รางวัลหรือการให้โบนัสกับนักเรียนที่มีพัฒนาการทางการเรียนที่ดีขึ้น

2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโมเดลชิปปา (CIPPA Model) เรื่อง จำนวนและตัวเลข มีทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ อยู่ในระดับดี เมื่อพิจารณาเป็นรายทักษะพบว่า ทักษะการแก้ปัญหา และทักษะการสื่อสารการสื่อความหมายและการนำเสนอ อยู่ในระดับดี ทักษะการให้เหตุผล และทักษะการเชื่อมโยง อยู่ในระดับดีมาก เนื่องจากในการเก็บรวบรวมข้อมูล ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นการเก็บข้อมูลจากใบกิจกรรมการเรียนรู้เป็นกลุ่ม ซึ่งครูมอบหมายให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันทำ เพื่อเป็นการทบทวนความรู้เดิม และนักเรียนมีโอกาสศึกษาหาความรู้ใหม่เพิ่มเติมใน

ส่วนที่ไม่เข้าใจ รวมทั้งได้แลกเปลี่ยนความรู้กับเพื่อนระหว่างทำใบกิจกรรม นอกจากนี้ครูได้มอบหมายให้นักเรียนทำใบงานซึ่งเป็นงานเดี่ยว และให้นักเรียนทำแบบทดสอบย่อย เพื่อดูว่านักเรียนแต่ละคนเข้าใจเนื้อหาที่เรียนมากน้อยแค่ไหน ซึ่งการพิจารณาคะแนนของแบบทดสอบย่อย ตั้งแต่แผนการจัดการการเรียนรู้ที่ 1 - 7 ปรากฏว่านักเรียนมีพัฒนาการด้านทักษะกระบวนการ การแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร สื่อความหมายและการนำเสนอ และการเชื่อมโยง เพราะนักเรียนส่วนมากมีคะแนนพัฒนาการที่ดีขึ้นเรื่อยๆ ด้านทักษะการแก้ปัญหา และการให้เหตุผลนั้น จากการตรวจใบงานและแบบทดสอบย่อย จะเห็นได้ชัดเจนว่านักเรียนสามารถแสดงขั้นตอนวิธีทำต่าง ๆ ได้ถูกต้อง ในด้านการสื่อสาร สื่อความหมายและการนำเสนอ และการเชื่อมโยง นักเรียนสามารถออกมานำเสนอโจทย์ปัญหาให้เพื่อนเพื่อนดูหน้าชั้นเรียนได้โดยใช้ภาษาที่เข้าใจง่าย และใช้ท่าทางในการนำเสนอที่สุภาพ ซึ่งในการนำเสนอของนักเรียนแต่ละกลุ่มจะมีการเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิมทุกครั้ง

3. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโมเดลชิปปา (CIPPA Model) เรื่อง จำนวนและตัวเลข มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์พบว่า ในภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายคุณลักษณะพบว่า คุณลักษณะด้านมีวินัย ด้านใฝ่เรียนรู้ อยู่ในระดับดี ด้านมุ่งมั่นในการทำงาน และด้านจิตสาธารณะ อยู่ในระดับดีมาก เนื่องมาจากนักเรียนกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เข้าเรียนก่อนเวลาเรียน หรือตรงเวลาเรียน สมุดชิ้นงานใบงานสะอาดเรียบร้อย ส่งงานก่อนหรือตรงเวลาที่นัดหมาย พฤติกรรมขนาดเรียนดี ไม่ส่งเสียงรบกวนเพื่อน และแต่งกายเรียบร้อย ปฏิบัติตามกฎของโรงเรียน จึงทำให้การประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ด้านวินัยของนักเรียนอยู่ในระดับดีมาก นักเรียนเข้าเรียน ไม่มีเรียน สนใจกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งภายในและภายนอกห้องเรียน จดบันทึกความรู้จากสิ่งที่ได้เรียนรู้ ถามเพื่อนหรือครูในเนื้อหาที่ไม่เข้าใจและถ่ายทอดองค์ความรู้ และมีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ทำให้คุณลักษณะอันพึงประสงค์ ด้านใฝ่เรียนรู้ของนักเรียนอยู่ในระดับดีมาก นักเรียนเอาใจใส่ต่องานที่ได้รับมอบหมาย มีความขยัน อดทน ในการทำงานจนสำเร็จ ทำงานที่มอบหมายได้สำเร็จถูกต้องครบถ้วนทันเวลาที่กำหนด และเตรียมอุปกรณ์การเรียนพร้อมใช้งาน ทำให้คุณลักษณะอันพึงประสงค์ ด้านมุ่งมั่นในการทำงานของนักเรียนอยู่ในระดับดีมาก นักเรียนให้คำปรึกษากับเพื่อนเมื่อเพื่อนเกิดข้อสงสัยในบทเรียน มีน้ำใจต่อเพื่อนและครู ทำงานด้วยกระบวนการกลุ่มอย่างเต็มใจและไม่เห็นแก่ตัว ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น จึงทำให้คุณลักษณะอันพึงประสงค์ด้านมีจิตสาธารณะของนักเรียนอยู่ในระดับดีมาก

5.3 ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะทั่วไป

1.1 ครูผู้สอนควรนำวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโมเดลชิปปา (CIPPA Model) ไปใช้ในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ในเนื้อหาสาระอื่น ๆ โดยคำนึงถึงการพัฒนาการด้านความรู้ ควบคู่กับการพัฒนาทักษะ และกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในแต่ละด้านให้เหมาะสม

1.2 วิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโมเดลชิปปา (CIPPA Model) เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง คำนึงถึงความแตกต่างของผู้เรียน ดังนั้นครูผู้สอนต้องรู้จักศักยภาพของผู้เรียนเป็นรายบุคคล เพื่อออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ ให้สอดคล้องกับความต้องการ ความถนัด และเหมาะสมกับผู้เรียน

1.3 ครูผู้สอนควรสังเกต พฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียน ระหว่างปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อนำไปสู่การแก้ไข ปรับปรุงการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพ เกิดประโยชน์สูงสุดต่อผู้เรียนอย่างแท้จริง

1.4 ครูผู้สอนควรสร้างบรรยากาศ และสภาพแวดล้อมให้เอื้อต่อการเรียนรู้ จัดเตรียมสื่อการเรียนรู้ที่เหมาะสม ช่วยเหลือดูแลผู้เรียนให้มีการพัฒนาการเรียนรู้ให้เพิ่มขึ้น รวมทั้งการประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนตามสภาพจริง

2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรศึกษาผลวิจัยเกี่ยวกับผลวิธีการจัดกิจกรรมรูปแบบโมเดลชิปปา (CIPPA Model) จัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโมเดลชิปปา (CIPPA Model) ทุกกลุ่มสาระการเรียนรู้เพื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่เหมาะสม

2.2 ควรศึกษาวิจัยเกี่ยวกับผลวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโมเดลชิปปา (CIPPA Model) กลับตัวแปรอื่นๆ เช่น ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ความคงทนในการเรียนรู้ เป็นต้น

2.3 ควรกำหนดเวลาของแผนการจัดการเรียนรู้แต่ละเรื่องให้เหมาะสม โดยคำนึงถึงตัวผู้เรียนเป็นหลัก เพราะผู้เรียนแต่ละคนมีพื้นฐานในการเรียนรู้ต่างกัน

บรรณานุกรม

1. กระทรวงศึกษาธิการ. 2551. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กรุงเทพมหานคร: ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
2. แคทลียา ใจมูล. 2549. ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค STAD ในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนห้วยส้านยาววิทยาลัย สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเชียงราย เขต 2. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (หลักสูตรและการสอน), บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย, เชียงราย
3. จันท์ กรีทอง. 2549. การพัฒนาแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้ชิปปา (CIPPA Model) เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ กศ. ม. (หลักสูตรและการสอน), มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, มหาสารคาม.
4. ชนาธิป พรกุล. 2542. รูปแบบการจัดการเรียนการสอนที่ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง. กรุงเทพมหานคร: เสมาธรรม.
5. ชัชวาล รัตนสวนจิก. 2550. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความพึงพอใจต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เวกเตอร์ ระหว่างการสอนแบบร่วมมือ (STAD) การสอนแบบ 4MAT และการสอนแบบปกติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (การวิจัยการศึกษา), มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, มหาสารคาม.
6. ทวีศักดิ์ จินดานุรักษ์. 2555. งานพัฒนาหลักสูตรและการสอน. การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ. สืบค้นเมื่อวันที่ 30 เมษายน 2559, จาก cid.buu.ac.th/cid.buu.ac.th/information/teach
7. ทิศนา แคมมณี. 2542. การจัดการเรียนการสอนโดยยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางชิปปาโมเดล. วารสารวิชาการ, 4, 11-12.
8. ทิศนา แคมมณี. 2548. รูปแบบการเรียนการสอน: ทางเลือกที่หลากหลาย. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
9. ทิศนา แคมมณี. 2551. ศาสตร์การสอน องค์ความรู้เพื่อจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ (พิมพ์ครั้งที่ 5). กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
10. ทิศนา แคมมณี, เฉลิมชัย พันธุ์เลิศ และภาชิต ประมวลศิลป์ชัย. 2548. การจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบชิปปา. กรุงเทพฯ: พัฒนาคุณภาพวิชาการ.
11. เทียมจันทร์ พานิชย์ผลินไชย. ม.ป.ป.. ระเบียบวิธีวิจัย. พิษณุโลก: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยนเรศวร.

12. นิมน้อย แพงปัสสา. 2551. ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT และการประยุกต์ใช้ทฤษฎีพุทปัญญา เรื่อง การบวกและการลบ จำนวน ที่มีผลลัพธ์ และตัวตั้งไม่เกิน 100 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคิดสร้างสรรค์ และความพึงพอใจ ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ ก.ศ.ม. (หลักสูตรและการสอน), มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, มหาสารคาม.
13. นุศวรรณ ตาอินทร์. 2547. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนโดยใช้การเรียนแบบซิปปา.ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต (ประถมศึกษา)มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่.
14. บุญครอง ศรีนวล. 2543. การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน. ขอนแก่น: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
15. บุญชม ศรีสะอาด. 2535. การวิจัยเบื้องต้น (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
16. บุญชม ศรีสะอาด. 2545. การวิจัยเบื้องต้น. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
17. เบญจวรรณ ปังเอียน. 2555. การศึกษาผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการประยุกต์เกี่ยวกับอัตราส่วนและร้อยละโดยใช้การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยเทคนิคการเรียนรู้เป็นคู่ร่วมกับเทคนิค KWDL ของนักเรียนโครงการหลักสูตรพัฒนาและส่งเสริมผู้มีความสามารถทางวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยนเรศวร, พิษณุโลก.
18. ปราโมทย์ ประเสริฐ. 2551. ประสิทธิภาพของการเรียนแบบร่วมมือ (เทคนิค STAD) เรื่อง การหาค่ารากของสมการและพหุนามประมาณค่าในรายวิชาการวิเคราะห์เชิงตัวเลขเบื้องต้นตามหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์. พิษณุโลก: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยนเรศวร.
19. ปรีชา เนาว์เย็นผล. 2537. การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์. วารสารคณิตศาสตร์, พฤศจิกายน-ธันวาคม, 62.
20. ปาจารย์ ไทงาม. 2549. การพัฒนาแบบทดสอบวัดความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ระดับช่วงชั้นที่ 3 ตามหลักสูตรขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544. วิทยานิพนธ์ ก.ศ.ม., มหาวิทยาลัยทักษิณ, สงขลา.
21. ปานจิต รัตนผล. 2547. ผลของการใช้ปัญหาปลายเปิดที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น. วิทยานิพนธ์ ค.ม., จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.

22. พงศธร มหาวิจิตร. 2550. กิจกรรมเสริมสร้างทักษะ/กระบวนการคณิตศาสตร์สาระการเรียนรู้จำนวนและการดำเนินการและเรขาคณิต. วารสารคณิตศาสตร์, พฤศจิกายน-ธันวาคม, 50.
23. ยุพา ภาคำ. 2550. การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องความน่าจะเป็น กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบซิปปา (CIPPA). การศึกษาค้นคว้าอิสระ กศ.ม. (หลักสูตรและการสอน), มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, มหาสารคาม.
24. โพลยา (Polya). กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา 1957:16-17 สืบค้นเมื่อวันที่ 30 เมษายน 2559, จาก <http://openmaths.blogspot.com/2013/09/polya.html>
25. มยุรี สาสีวงศ์. 2535. การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และความภาคภูมิใจในตนเอง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD กับกิจกรรมการเรียนรู้ตามคู่มือครูของ สสวท.. วิทยานิพนธ์. กรุงเทพฯ.
26. เขาวดี วิบูลย์ศรี. 2540. การวัดผลและการสร้างแบบสอบสัมฤทธิ์. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
27. เขาวดี วิบูลย์ศรี. 2549. การวัดผลและสร้างแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
28. ระเป็ยบ สมหวัง. 2551. การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โมเดลซิปปา เรื่องทศนิยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม (หลักสูตรและการสอน), มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น.
29. รัชดา ยাত্রา. 2552. กิจกรรมการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์. นิตยสาร สสวท. 38(163) พฤศจิกายน-ธันวาคม 36.
30. วรสุดา บุญยไวยโรจน์. 2537. เรื่องน่ารู้สำหรับครูคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.
31. วรณัฐยา ไชยา. 2550. การศึกษาทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากาญจนบุรี เขต 1 ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์และแบบการเรียนรู้ต่างกัน. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม., มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.
32. วัฒนาพร ระงับทุกข์. 2542. แผนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง. กรุงเทพฯ: แอลทีเพรส.

33. วัลยา บุญอาภากร. 2556. ผลการจัดการเรียนรู้ แบบร่วมมือ เทคนิค STAD ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการคิดวิเคราะห์วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนราษฎร์พัฒนาศาสตร์. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (หลักสูตรและการสอน), มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี, จันทบุรี.
34. วิเชียร เลหาโกศล. 2545. เอกสารประกอบการประชุมปฏิบัติการจัดทำสาระของหลักสูตรสถานศึกษาเพื่อพัฒนาครูโรงเรียนแกนนำวิชาคณิตศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย. กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
35. ศิริพรรณ ศรีอุทธา. 2548. การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้เพื่อส่งเสริมทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต สำหรับนักเรียนในช่วงชั้นที่ 4 (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4). วิทยานิพนธ์ ศึกษาศาสตร์ มหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น.
36. สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2550. ทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภา.
37. สุภาวดี ตั้งบุบผา. (2533). การสร้างแบบทดสอบความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 . วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.
38. สมนึก ภัททิยฉวี. 2546. การวัดผลการศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 4). กอฬสินธุ์: ประสานการพิมพ์.
39. สมพร เชื้อพันธ์. 2547. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้วิธีการเรียนการสอนแบบสร้างความรู้ด้วยตนเองกับการจัดการเรียนการสอนตามปกติ. กรุงเทพฯ.
40. สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2543. ทฤษฎีการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม: ต้นแบบการเรียนรู้ทางด้านหลักทฤษฎีและแนวปฏิบัติ. กรุงเทพฯ: ชุมชุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
41. สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2545. พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ.2545. กรุงเทพฯ: พรึทหวานกราฟฟิค.
42. สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. 2551. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาผู้เรียน. กรุงเทพฯ: ชุมชุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
43. สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา. 2552. แนวทางการจัดการเรียนรู้ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

44. ลีริพร ทิพย์คง. 2545. หลักสูตรและการสอน. กรุงเทพฯ: พัฒนาคุณภาพวิชาการ.
45. สุจิตา เกตุแก้ว. 2547. ผลของการใช้กระบวนการสื่อสารที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียน ระดับชั้น มัธยมศึกษาตอนต้น. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (การศึกษาคณิตศาสตร์), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.
46. อารี พันธุ์มณี. 2540. การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์สู่ความเป็นเลิศ. กรุงเทพฯ: พัฒนา ศึกษา.
47. อารี พันธุ์มณี. 2543. คิดอย่างสร้างสรรค์. กรุงเทพฯ: โยใหม่.
48. อิศริย์ ผาสุก. 2552. การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้หลักซิปปาในวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความเป็นจริง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเศรษฐบุตรีบำเพ็ญ. วารสารมหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร, กรกฎาคม-ธันวาคม, 131.
49. เอมอร ผาสุกพันธ์. 2548. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และ ทักษะการสื่อสาร ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ระหว่างกลุ่มที่จัดการ เรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD กับเทคนิค TAI โดยการประเมินผลตามสภาพจริง. วิทยานิพนธ์ ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา, พระนครศรีอยุธยา

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

รายชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญที่ตรวจสอบเครื่องมือ

อาจารย์ที่ปรึกษา

รองศาสตราจารย์ ดร.อาจารย์ ปราโมทย์ ประเสริฐ อาจารย์ประจำสาขาวิชาคณิตศาสตร์
คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา อำเภอเมือง จังหวัดพะเยา

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

1. อาจารย์มานะ ดงอนนท์ อาจารย์สาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยพะเยาอำเภอเมือง จังหวัดพะเยา
2. ดร.เกศราพรรณ พันธุ์ศรีเกตุ คงเจริญ อาจารย์สาขาวิชาการศึกษาคณะวิทยาลัย
การศึกษา มหาวิทยาลัยพะเยา อำเภอเมือง จังหวัดพะเยา
3. นางวริญา มหาลาภก่อเกียรติ ครูชำนาญการ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
โรงเรียนดอกคำใต้วิทยาคม อำเภอดอนศรีชุม จังหวัดพะเยา

ภาคผนวก ข

ตัวอย่างแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 2

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์	มัธยมศึกษาปีที่ 1
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง จำนวนและตัวเลข	เวลา 10 ชั่วโมง
แผนการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ระบบตัวเลขโรมัน	เวลา 2 ชั่วโมง
ผู้สอน นางสาวณัฐธนิชา กองสุข นางสาวศิริพรพรรณ สีสวง	

สาระสำคัญ

สามารถเขียนและอ่านสัญลักษณ์แทนจำนวนในระบบตัวเลขโรมันได้

จุดประสงค์การเรียนรู้

1.ด้านความรู้(K)

1.1 นักเรียนสามารถเขียนและอ่านสัญลักษณ์แทนจำนวนในระบบตัวเลขโรมันได้

2.ด้านทักษะกระบวนการ(P)

2.1 ทักษะการแก้ปัญหา

2.1.1 นักเรียนสามารถแสดงวิธีการแทนค่าสัญลักษณ์แทนจำนวนในระบบตัวเลขโรมันได้

2.2 ทักษะการสื่อสาร

2.2.1 นักเรียนสามารถเขียนอธิบายขั้นตอนวิธีการแทนค่าสัญลักษณ์แทนจำนวนในระบบตัวเลขโรมันได้และอธิบายเหตุผลประกอบได้

2.3 ทักษะการให้เหตุผล

2.3.1 นักเรียนสามารถให้เหตุผลประกอบในการตอบคำถามได้

2.4 ทักษะการเชื่อมโยง

2.4.1 เชื่อมโยงความรู้เรื่องการบวกและการลบมาใช้ในการเขียนค่าของตัวเลขในระบบเลขโรมันได้

3. ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์(A)

3.1 มีวินัย

3.2 ใฝ่เรียนรู้

3.3 มุ่งมั่นในการทำงาน

3.4 มีจิตสาธารณะ

สาระการเรียนรู้

ระบบตัวเลขโรมัน และระบบตัวเลขฮินดูอาราบิกมาให้นักเรียนดู

ตัวเลขโรมัน	I	V	X	L	C	D	M
ตัวเลขฮินดูอาราบิก	1	5	10	50	100	500	1000

การเขียนเลขโรมัน

การเขียนเลขโรมันสามารถเขียนแทนเฉพาะจำนวนเต็มบวกเท่านั้นเนื่องจากในสมัยก่อนโรมยังไม่มีสัญลักษณ์แทนเลขศูนย์หรือเลขทศนิยมโดยให้เขียนจากสัญลักษณ์ที่มีค่ามากแล้วลดหลั่นกันไปยังสัญลักษณ์ที่มีค่าน้อยและถ้าเราต้องการเขียนสัญลักษณ์แทนจำนวนอื่นๆ นอกเหนือจากสัญลักษณ์พื้นฐาน เราสามารถเขียนสัญลักษณ์พื้นฐานเรียงกันโดยให้ใช้หลักการเพิ่มและการลด

หลักการเพิ่มคือเขียนตัวเลขเรียงกันตามลำดับจากค่ามากไปหาค่าน้อย เช่น

VI แทน $5 + 1$ หรือ 6

XVII แทน $10 + 5 + 1 + 1$ หรือ 17

CLXX แทน $100 + 50 + 10 + 10$ หรือ 170

หลักการลดจำนวนที่ใช้หลักการลดมีจำนวน คือ 4 , 9 , 40 , 90 , 400 , 900

ในการเขียนตัวเลขโรมันแทนเลข 9 โดยจะใช้หลักการลด คือเราจะไม่เขียน VIII แต่จะใช้แทนด้วย IX ซึ่งแทน $10 - 1$ กล่าวคือจะเขียนตัวเลขที่มีค่าน้อยไว้ข้างหน้าตัวเลขที่มีค่ามากกว่าแล้วนำตัวเลขทั้งสองมาลบกัน

การเขียนตัวเลขโรมันโดยใช้หลักการลดมีเงื่อนไขตามหลักเกณฑ์ต่อไปนี้

1. ตัวเลขที่ใช้เป็นตัวลบได้แก่ I , X , C เท่านั้น
2. ตัวเลขที่อยู่ข้างหน้าของ X หรือ V ได้แก่ I เพียงตัวเดียวเช่น IV แทน 4 , IX แทน 9
3. ตัวเลขที่อยู่ข้างหน้าของ L หรือ C ได้แก่ X เพียงตัวเดียว เช่น XL แทน 40 , XC แทน 90
4. ตัวเลขที่อยู่ข้างหน้าของ D หรือ M ได้แก่ C เพียงตัวเดียว เช่น CD แทน 400 , CM แทน 900



ข้อสังเกต

ให้สังเกตว่าตัวลบ I , X หรือ C จะต้องใช้คู่กับตัวเลขเฉพาะของแต่ละกลุ่มตามหลักเกณฑ์ข้างบนนี้เท่านั้น

เช่น 499 ให้เขียนเป็น $400 + 90 + 9 = CD + XC + IX$ แทน CDXCIX

ซึ่ง 499 ไม่เขียนแทนด้วย ID

950 ให้เขียนเป็น $900 + 50 = CM + L$ แทน CML

ซึ่ง 950 ไม่เขียนแทนด้วย LM

ในระบบตัวเลขโรมันมีสัญลักษณ์แทนจำนวนที่มีค่ามากกว่า ซึ่งเราจะใช้สัญลักษณ์ “ – ” บนสัญลักษณ์พื้นฐานเพียง 6 ตัว โดยแต่ละตัวจะมีค่า 1,000 เท่า ของตัวเดิม ดังนี้

\bar{V}	แทน 5,000
\bar{X}	แทน 10,00
\bar{L}	แทน 100,000
\bar{C}	แทน 50,000
\bar{D}	แทน 500,000
\bar{M}	แทน 1,000,000

ตัวอย่าง

ตัวอย่างที่ 1 จงเขียนตัวเลขโรมันแทน 296

$$\begin{aligned}
 \text{วิธีทำ} \quad 296 &= 200 + 90 + 6 \\
 &= CC + XC + VI \\
 &= CCXCVI
 \end{aligned}$$

ตอบ CCXCVI

ตัวอย่างที่ 2 จงเขียนตัวเลขฮินดูอารบิกแทน MMDXXIV

$$\begin{aligned}
 \text{วิธีทำ} \quad \text{MMDXXIV} &= \text{MM} + \text{D} + \text{XX} + \text{IV} \\
 &= 2,000 + 500 + 20 + 4 \\
 &= 2,524
 \end{aligned}$$

ตอบ 2,524

กิจกรรมการเรียนรู้ CIPPA MODEL and STAD

ขั้นที่ 1 ขั้นศึกษาเนื้อหา และกิจกรรมกลุ่ม

(ชั่วโมงที่ 1)

1.ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม/ทบทวนความรู้เดิม (I=Interaction , P=Physical Participation)

1.1 แบ่งกลุ่มทำกิจกรรมกลุ่มละ 4-5 คน โดยแบ่งความสามารถ(เก่ง ปานกลาง อ่อน)

1.2 ครูทบทวนการเขียนและการอ่านสัญลักษณ์แทนจำนวนในระบบตัวเลขฮียิปต์ และระบบตัวเลขบาบิโลน

2.ขั้นแสวงหาความรู้ใหม่ (C= Construct, I=Interaction)

2.1 ครูนำตารางแสดงระบบตัวเลขโรมัน และระบบตัวเลขฮินดูอารบิกมาให้ นักเรียนดูและสังเกตข้อแตกต่างระหว่างระบบตัวเลขทั้งสอง โดยครูแนะนำระบบตัวเลขโรมันเพิ่มเติม พร้อมกับยกตัวอย่างประกอบ

3. ขั้นทำความเข้าใจข้อมูลความรู้ใหม่ เชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิม (P= Process Learning, I=Interaction)

3.1 ครูให้นักเรียนแต่ละคนในกลุ่มทำใบกิจกรรมที่ 2.1 เรื่อง ระบบตัวเลขโรมัน

4. การแลกเปลี่ยนความรู้ความเข้าใจกับกลุ่ม(I=Interaction, P=Physical Participation)

4.1 นักเรียนร่วมกันอภิปรายความรู้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน เรื่อง ระบบตัวเลขโรมันที่ได้ศึกษามาให้กับเพื่อนในกลุ่มฟัง

5. การสรุปและการจัดระเบียบความรู้ (C= Construct)

5.1 ครูให้นักเรียนช่วยกันสรุประบบตัวเลขโรมัน ดังนี้

-ระบบตัวเลขโรมัน มีสัญลักษณ์พื้นฐานที่ใช้ 7 ตัว ได้แก่ I, V, X, L, C, D,

M แทนจำนวน 1,5, 10, 50, 100, 500 และ 1,000 ตามลำดับ

(ชั่วโมงที่ 2)

5.2 ทบทวนความรู้เดิม

5.3 ให้นักเรียนแต่ละคนทำใบงานที่ 2.1 เรื่อง ระบบตัวเลขโรมัน

6. ขั้นปฏิบัติแสดงผลงาน (P= Process and Product, P=Participation)

6.1 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนออกมาเฉลยคำตอบใบกิจกรรมที่ 2.1

เรื่อง ระบบตัวเลขโรมัน

ขั้นที่ 2 การทำแบบทดสอบย่อย

7. การประยุกต์ใช้ความรู้ (A=Application)

7.1 นักเรียนทำแบบทดสอบย่อยที่ 2.1 เรื่อง ระบบตัวเลขโรมัน

ขั้นที่ 3 ขั้นการให้คะแนนพัฒนาการ

8. ครูตรวจแบบทดสอบย่อยที่ 2.1 เรื่อง ระบบตัวเลขโรมัน ซึ่งคะแนนที่ได้จากการตรวจครั้งนี้จะคิดเป็นคะแนนพัฒนาการ และครูจะบอกคะแนนให้นักเรียนทราบในชั่วโมงถัดไป

ขั้นที่ 4 ขั้นการให้รางวัล

ครูติดป้ายประกาศสัมพันธ์ ทีมที่มีคะแนนโบนัสเฉลี่ยสูงที่สุด 3 อันดับแรก

สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1. หนังสือเรียนรายวิชาเพิ่มเติมคณิตศาสตร์ เล่ม 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
2. ใบกิจกรรมที่ 2.1 เรื่อง ระบบตัวเลขโรมัน
3. ใบงานที่ 2.1 เรื่อง ระบบตัวเลขโรมัน
4. แบบทดสอบย่อยที่ 2.1 เรื่อง ระบบตัวเลขโรมัน

การวัดและประเมิน

จุดประสงค์ การเรียนรู้	วิธีวัดและ ประเมินผลการ เรียนรู้	เครื่องมือการวัดและ ประเมินผลการ เรียนรู้	เกณฑ์ผ่าน
1. ด้านความรู้			
1.1 นักเรียน สามารถเขียน และอ่าน สัญลักษณ์ แทนจำนวนใน ระบบตัวเลข โรมันได้	-ตรวจใบกิจกรรม ที่ 2.1 เรื่อง ระบบ ตัวเลขโรมัน -ตรวจใบงานที่ 2.1 เรื่อง ระบบตัวเลข โรมัน -ตรวจแบบทดสอบ ย่อยที่ 2.1 เรื่อง ระบบตัวเลขโรมัน	-ใบกิจกรรมที่ 2.1 เรื่อง ระบบตัวเลข โรมัน - ใบงานที่ 2.1 เรื่อง ระบบตัวเลขโรมัน -แบบทดสอบย่อยที่ 2.1 เรื่อง ระบบตัวเลข โรมัน	นักเรียนทำใบ กิจกรรมได้ คะแนนเฉลี่ย ตั้งแต่70% ขึ้นไป
2. ด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์			
2.1 ทักษะการ แก้ปัญหา 2.1.1 นักเรียน สามารถแสดง วิธีการแทนค่า สัญลักษณ์ แทนจำนวนใน ระบบตัวเลข โรมันได้	-ตรวจใบกิจกรรม ที่ 2.1 เรื่อง ระบบ ตัวเลขโรมัน -ตรวจใบงานที่ 2.1 เรื่อง ระบบตัวเลข โรมัน -ตรวจแบบทดสอบ ย่อยที่ 2.1 เรื่อง ระบบตัวเลขโรมัน	-ใบกิจกรรมที่ 2.1 เรื่อง ระบบตัวเลข โรมัน - ใบงานที่ 2.1 เรื่อง ระบบตัวเลขโรมัน -แบบทดสอบย่อยที่ 2.1 เรื่อง ระบบตัวเลข โรมัน	- นักเรียนแต่ละ คนจะต้องผ่าน เกณฑ์การ ประเมินทักษะ/ กระบวนการ ทางคณิตศาสตร์ ระดับคะแนน 3 คะแนนขึ้นไป

จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีวัดและประเมินผลการเรียนรู้	เครื่องมือการวัดและประเมินผลการเรียนรู้	เกณฑ์ผ่าน
<p>2.2 ทักษะการสื่อสาร</p> <p>2.2.1 นักเรียนสามารถเขียนอธิบายขั้นตอนวิธีการแทนค่าสัญลักษณ์แทนจำนวนในระบบตัวเลขโรมันได้และอธิบายเหตุผลประกอบได้</p>	<p>-ตรวจใบกิจกรรมที่ 2.1 เรื่อง ระบบตัวเลขโรมัน</p> <p>-ตรวจใบงานที่ 2.1 เรื่อง ระบบตัวเลขโรมัน</p> <p>-ตรวจแบบทดสอบย่อยที่ 2.1 เรื่อง ระบบตัวเลขโรมัน</p>	<p>-ใบกิจกรรมที่ 2.1 เรื่อง ระบบตัวเลขโรมัน</p> <p>- ใบงานที่ 2.1 เรื่อง ระบบตัวเลขโรมัน</p> <p>-แบบทดสอบย่อยที่ 2.1 เรื่อง ระบบตัวเลขโรมัน</p>	<p>- นักเรียนแต่ละคนจะต้องผ่านเกณฑ์การประเมินทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ระดับคะแนน 3 คะแนนขึ้นไป</p>
<p>2.3 ทักษะการให้เหตุผล</p> <p>2.3.1 นักเรียนสามารถให้เหตุผลประกอบในการตอบคำถามได้</p>	<p>-ใบกิจกรรมที่ 2.1 เรื่อง ระบบตัวเลขโรมัน</p> <p>- ใบงานที่ 2.1 เรื่อง ระบบตัวเลขโรมัน</p> <p>-แบบทดสอบย่อยที่ 2.1 เรื่อง ระบบตัวเลขโรมัน</p>	<p>-ใบกิจกรรมที่ 2.1 เรื่อง ระบบตัวเลขโรมัน</p> <p>- ใบงานที่ 2.1 เรื่อง ระบบตัวเลขโรมัน</p> <p>-แบบทดสอบย่อยที่ 2.1 เรื่อง ระบบตัวเลขโรมัน</p>	<p>- นักเรียนแต่ละคนจะต้องผ่านเกณฑ์การประเมินทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ระดับคะแนน 3 คะแนนขึ้นไป</p>
<p>2.4 ทักษะการเชื่อมโยง</p> <p>2.4.1 เชื่อมโยงความรู้เรื่องการบวกและการลบมาใช้ในการเขียนค่าของตัวเลขในระบบเลขโรมันได้</p>	<p>-ใบกิจกรรมที่ 2.1 เรื่อง ระบบตัวเลขโรมัน</p> <p>- ใบงานที่ 2.1 เรื่อง ระบบตัวเลขโรมัน</p> <p>-แบบทดสอบย่อยที่ 2.1 เรื่อง ระบบตัวเลขโรมัน</p>	<p>-ใบกิจกรรมที่ 2.1 เรื่อง ระบบตัวเลขโรมัน</p> <p>- ใบงานที่ 2.1 เรื่อง ระบบตัวเลขโรมัน</p> <p>-แบบทดสอบย่อยที่ 2.1 เรื่อง ระบบตัวเลขโรมัน</p>	<p>- นักเรียนแต่ละคนจะต้องผ่านเกณฑ์การประเมินทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ระดับคะแนน 3 คะแนนขึ้นไป</p>

จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีวัดและประเมินผลการเรียนรู้	เครื่องมือการวัดและประเมินผลการเรียนรู้	เกณฑ์ผ่าน
3. ด้านคุณลักษณะ			
3.1 มีวินัย 3.2 ใฝ่เรียนรู้ 3.3 มุ่งมั่นในการทำงาน 3.4 มีจิตสาธารณะ	- สังเกตพฤติกรรมระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	- แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์	นักเรียนแต่ละคนจะต้องได้คะแนนจากการสังเกตคุณลักษณะที่พึงประสงค์ในระดับ 2 คะแนน ขึ้นไป

บันทึกหลังการสอน

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

ปัญหา-อุปสรรค

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

ข้อเสนอแนะ

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

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(.....)

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(.....)

แบบบันทึกการให้คะแนนด้านความรู้/ความเข้าใจ (K) แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

เลข ที่	ใบกิจกรรมที่ 2.1 (10 คะแนน)	ใบงานที่ 2.1 (10 คะแนน)	ใบทดสอบย่อย 2.1 (10 คะแนน)	คะแนนรวม (30 คะแนน)	สรุปการ ประเมิน	
					ผ่าน	ไม่ ผ่าน
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						

แบบบันทึกการให้คะแนนด้านความรู้/ความเข้าใจ (K) แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

เลขที่	ใบกิจกรรมที่ 2.1 (10 คะแนน)	ใบงานที่ 2.1 (10 คะแนน)	ใบทดสอบย่อย 2.1 (20 คะแนน)	คะแนนรวม (30 คะแนน)	สรุปการประเมิน	
					ผ่าน	ไม่ผ่าน
22						
23						
24						
25						
26						
27						
28						
29						
30						
31						
32						
33						
34						
35						
36						
37						

เกณฑ์การวัดผลและประเมินผลด้านความรู้/ความเข้าใจ (K) แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

คำชี้แจง: ในการประเมินด้านความรู้ เรื่อง ระบบตัวเลขโรมัน ประเมินจากใบกิจกรรมที่ 2.1
ใบงานที่ 2.1 และแบบทดสอบย่อยที่ 2.1 ซึ่งมีเกณฑ์แปลผลการประเมินด้านความรู้ดังนี้

ผ่าน	นักเรียนทำใบงานและใบกิจกรรมได้คะแนนรวมตั้งแต่ 70% ขึ้นไป
ไม่ผ่านเกณฑ์	นักเรียนทำใบงานและใบกิจกรรมได้คะแนนรวมต่ำกว่า 70%

เกณฑ์การวัดผลและประเมินผลด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ (P)

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

คำชี้แจง : ในการประเมินด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ แบ่งการประเมินออกเป็น 4 ทักษะ คือ ทักษะการแก้ปัญหา ทักษะการให้เหตุผล ทักษะการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ และทักษะการเชื่อมโยง โดยประเมินจากใบงานที่ 2.1 ใบกิจกรรมที่ 2.1 และแบบทดสอบย่อยที่ 2.1 และจากการสังเกตพฤติกรรมการเรียนและการร่วมกิจกรรมในชั้นเรียน

ซึ่งมีเกณฑ์การประเมินเป็น 5 ระดับ และเกณฑ์การให้ระดับคะแนนเฉลี่ย ดังนี้

ระดับ 5 ดีมาก	ได้ระดับคะแนนเฉลี่ย	4.51-5.00 คะแนน
ระดับ 4 ดี	ได้ระดับคะแนนเฉลี่ย	3.51-4.50 คะแนน
ระดับ 3 ปานกลาง	ได้ระดับคะแนนเฉลี่ย	2.51-3.50 คะแนน
ระดับ 2 พอใช้	ได้ระดับคะแนนเฉลี่ย	1.51-2.50 คะแนน
ระดับ 1 ปรับปรุง	ได้ระดับคะแนนเฉลี่ย	1.00-1.50 คะแนน

เกณฑ์แปลผลการประเมินด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ มีดังนี้

ผ่านเกณฑ์	ได้ระดับ 3 ขึ้นไป
ไม่ผ่านเกณฑ์	ได้ต่ำกว่าระดับ 3

ตัวบ่งชี้พฤติกรรมและเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

1.ทักษะการแก้ปัญหา	
ระดับ	เกณฑ์การประเมิน
ระดับ 5	มีการใช้ความรู้และทักษะทางคณิตศาสตร์โดยผ่านกระบวนการ วิธีการ หรือเทคนิคต่างๆในการแก้ปัญหาตามขั้นตอนได้สำเร็จอย่างมีประสิทธิภาพ อธิบายถึงเหตุผลในการใช้วิธีดังกล่าวได้เข้าใจชัดเจน(ได้ร้อยละ 80 ขึ้นไปของลำดับขั้นตอน)
ระดับ 4	มีการใช้ความรู้และทักษะทางคณิตศาสตร์โดยผ่านกระบวนการ วิธีการ หรือเทคนิคต่างๆในการแก้ปัญหาตามขั้นได้สำเร็จ อธิบายถึงเหตุผลในการเลือกใช้วิธีดังกล่าวได้บางส่วน(ได้ร้อยละ 70-79 ของลำดับขั้นตอน)
ระดับ 3	หมายถึง มีการใช้ความรู้และทักษะทางคณิตศาสตร์โดยผ่านกระบวนการ วิธีการ หรือเทคนิคต่างๆในการแก้ปัญหาได้สำเร็จเพียงบางส่วน อธิบายถึงเหตุผลในการเลือกใช้วิธีดังกล่าวได้บางส่วน(ได้ร้อยละ 60-69 ของลำดับขั้นตอน)
ระดับ 2	มีร่องรอยการใช้ความรู้และทักษะทางคณิตศาสตร์โดยผ่านกระบวนการ วิธีการ หรือเทคนิคต่างๆในการแก้ปัญหาบางส่วน เริ่มคิดว่าทำไมจึงต้องใช้วิธีนั้น แล้วต้องหยุดคิด อธิบายต่อไม่ได้แก้ปัญหาไม่สำเร็จ(ร้อยละ 40-59ของลำดับขั้นตอน)
ระดับ 1	ไม่มีร่องรอยการดำเนินการแก้ปัญหา(ต่ำกว่าร้อยละ 39 ของลำดับขั้นตอน)
2.ทักษะการให้เหตุผล	
ระดับ	เกณฑ์การประเมิน
ระดับ 5	มีการเขียนแสดงแนวคิดที่ถูกต้องในการหาคำตอบพร้อมทั้งมีการแสดงเหตุผลได้อย่างสมเหตุสมผล(ได้ร้อยละ 80 ขึ้นไปของลำดับขั้นตอน)
ระดับ 4	มีการเขียนแสดงแนวคิดที่ถูกต้องในการหาคำตอบพร้อมทั้งมีการแสดงเหตุผลได้อย่างสมเหตุสมผล(ได้ร้อยละ 70-79 ของลำดับขั้นตอน)
ระดับ 3	มีการเขียนแสดงแนวคิดที่ถูกต้องในการหาคำตอบพร้อมทั้งมีการแสดงเหตุผลได้อย่างสมเหตุสมผล(ได้ร้อยละ 60-69 ของลำดับขั้นตอน)
ระดับ 2	มีการเขียนแสดงแนวคิดที่ถูกต้องในการหาคำตอบพร้อมทั้งมีการแสดงเหตุผลได้อย่างสมเหตุสมผล(ได้ร้อยละ 40-59 ของลำดับขั้นตอน)
ระดับ 1	มีการเขียนแสดงแนวคิดที่ถูกต้องในการหาคำตอบพร้อมทั้งมีการแสดงเหตุผลได้อย่างสมเหตุสมผล(ต่ำกว่าร้อยละ 39 ของลำดับขั้นตอน)

3.การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ	
3.1ด้านการเขียน	
ระดับ	เกณฑ์การประเมิน
ระดับ 5	มีการเขียนอธิบายขั้นตอนการแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง (ได้ร้อยละ 80 ขึ้นไปของลำดับขั้นตอน)
ระดับ 4	มีการเขียนอธิบายขั้นตอนการแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง (ได้ร้อยละ 70-79 ของลำดับขั้นตอน)
ระดับ 3	มีการเขียนอธิบายขั้นตอนการแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง (ได้ร้อยละ 60-69 ของลำดับขั้นตอน)
ระดับ 2	มีการเขียนอธิบายขั้นตอนการแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง (ได้ร้อยละ 40-59 ของลำดับขั้นตอน)
ระดับ 1	มีการเขียนอธิบายขั้นตอนการแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง (ต่ำกว่าร้อยละ 39 ของลำดับขั้นตอน)
4.การเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์	
ระดับ คะแนน	เกณฑ์การประเมิน
ระดับ 5	มีการนำเสนอความรู้และทักษะ/กระบวนการต่างๆทางคณิตศาสตร์ที่ได้เรียนมาแล้วนำไปสร้างความสัมพันธ์ ความเกี่ยวข้องหรือนำไปประยุกต์ใช้แก้ไขปัญหาได้อย่างสอดคล้องเหมาะสม(ได้ร้อยละ 80 ขึ้นไปของลำดับขั้นตอน)
ระดับ 4	การนำเสนอความรู้และทักษะ/กระบวนการต่างๆทางคณิตศาสตร์ที่ได้เรียนมาแล้วนำไปสร้างความสัมพันธ์ ความเกี่ยวข้องหรือนำไปประยุกต์ใช้แก้ไขปัญหาได้บางส่วน(ได้ร้อยละ 70-79 ของลำดับขั้นตอน)
ระดับ 3	มีการนำเสนอความรู้และทักษะ/กระบวนการต่างๆทางคณิตศาสตร์ที่ได้เรียนมาแล้วประยุกต์ใช้แก้ไขปัญหาได้บางส่วน(ได้ร้อยละ 60-69 ของลำดับขั้นตอน)
ระดับ 2	มีการนำเสนอความรู้และทักษะ/กระบวนการต่างๆทางคณิตศาสตร์ที่ได้เรียนมาแล้วประยุกต์ใช้แก้ไขปัญหาไม่เหมาะสมต้องปรับปรุง (ได้ร้อยละ 40-59 ของลำดับขั้นตอน)
ระดับ 1	ไม่สามารถนำเสนอความรู้และทักษะ/กระบวนการต่างๆทางคณิตศาสตร์ที่ได้เรียนมาแล้วประยุกต์ใช้แก้ไขปัญหาได้(ต่ำกว่าร้อยละ 39 ของลำดับขั้นตอน)

แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A) แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

เลขที่	คุณลักษณะอันพึงประสงค์				คะแนนเฉลี่ย (5)	ระดับ	สรุปการประเมิน	
	มีวินัย (5)	ใฝ่เรียนรู้ (5)	มุ่งมั่นในการทำงาน (5)	จิตสาธารณะ (5)			ผ่าน	ไม่ผ่าน
	24							
25								
26								
27								
28								
29								
30								
31								
32								
33								
34								
35								
36								
37								

เกณฑ์การวัดผลและประเมินผลด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

คำชี้แจง : ในการประเมินด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์แบ่งการประเมินออกเป็น 4 ด้าน คือ ด้านความมีวินัย ด้านใฝ่เรียนใฝ่รู้ ด้านความมุ่งมั่นในการทำงาน และด้านจิตสาธารณะ โดยประเมินจากการสังเกตพฤติกรรมการเรียนและการร่วมกิจกรรมในชั้นเรียน ซึ่งมีเกณฑ์การประเมินเป็น 5 ระดับ และเกณฑ์การให้คะแนนเฉลี่ย ดังนี้

ระดับ 5 ดีมาก	ได้คะแนนเฉลี่ย	4.51-5.00 คะแนน
ระดับ 4 ดี	ได้คะแนนเฉลี่ย	3.51-4.50 คะแนน
ระดับ 3 ปานกลาง	ได้คะแนนเฉลี่ย	2.51-3.50 คะแนน
ระดับ 2 พอใช้	ได้คะแนนเฉลี่ย	1.51-2.50 คะแนน
ระดับ 1 ปรับปรุง	ได้คะแนนเฉลี่ย	1.00-1.50 คะแนน

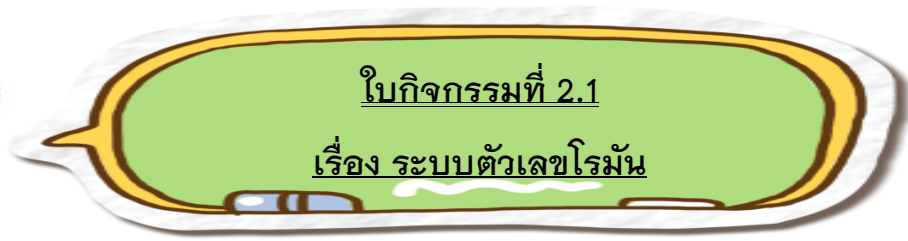
เกณฑ์แปลผลการประเมินด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ มีดังนี้

ผ่านเกณฑ์ ได้ระดับ 2 ขึ้นไป

ไม่ผ่านเกณฑ์ ได้ต่ำกว่าระดับ 2

ตัวบ่งชี้พฤติกรรมและเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

คุณลักษณะ	ตัวบ่งชี้พฤติกรรม	เกณฑ์การประเมิน
1.มีวินัย	<ol style="list-style-type: none"> 1.เข้าเรียนก่อนหรือตรงเวลา 2.สมุดชิ้นงานสะอาด เรียบร้อย 3.ส่งงานตรงเวลา 4.ไม่ส่งเสียงดังรบกวนเพื่อน 5.แต่งกายเรียบร้อย ปฏิบัติตามกฎหมายของโรงเรียน 	<p>5 คะแนน เมื่อมีพฤติกรรม 5 ข้อ</p> <p>4 คะแนน เมื่อมีพฤติกรรม 4 ข้อ</p> <p>3 คะแนน เมื่อมีพฤติกรรม 3 ข้อ</p> <p>2 คะแนน เมื่อมีพฤติกรรม 2 ข้อ</p> <p>1 คะแนน เมื่อมีพฤติกรรม 1 ข้อ</p>
2.ใฝ่เรียนรู้	<ol style="list-style-type: none"> 1.เข้าเรียนทุกชั่วโมงไม่หนีเรียน 2.สนใจกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งภายในและภายนอกห้องเรียน 3.จดบันทึกความรู้ที่ได้จากสิ่งเรียนรู้ 4.ถามครูหรือเพื่อนเมื่อไม่เข้าใจเนื้อหา 5.ถ่ายทอดองค์ความรู้และมีการแลกเปลี่ยนความรู้ 	<p>5 คะแนน เมื่อมีพฤติกรรม 5 ข้อ</p> <p>4 คะแนน เมื่อมีพฤติกรรม 4 ข้อ</p> <p>3 คะแนน เมื่อมีพฤติกรรม 3 ข้อ</p> <p>2 คะแนน เมื่อมีพฤติกรรม 2 ข้อ</p> <p>1 คะแนน เมื่อมีพฤติกรรม 1 ข้อ</p>
3.มุ่งมั่นในการทำงาน	<ol style="list-style-type: none"> 1.เอาใจใส่ต่องานที่ได้รับมอบหมาย 2.มีความขยันอดทนในการทำงานจนสำเร็จ 3.ทำงานที่ได้รับมอบหมายได้สำเร็จ ถูกต้อง ครบถ้วน 4.อุปกรณ์การเรียนรู้พร้อมใช้งาน 	<p>5 คะแนน เมื่อมีพฤติกรรม 4 ข้อ</p> <p>4 คะแนน เมื่อมีพฤติกรรม 3 ข้อ</p> <p>3 คะแนน เมื่อมีพฤติกรรม 2 ข้อ</p> <p>2 คะแนน เมื่อมีพฤติกรรม 1 ข้อ</p> <p>1 คะแนน เมื่อไม่เกิดพฤติกรรมใดเลย</p>
4.มีจิตสาธารณะ	<ol style="list-style-type: none"> 1.ให้คำปรึกษากับเพื่อนเมื่อเพื่อนเกิดข้อสงสัยในบทเรียน 2.มีน้ำใจต่อเพื่อนและครู เช่น ช่วยครูถือของ ในเพื่อนยืมอุปกรณ์การเรียน 3.ทำงานกระบวนการกลุ่มอย่างเต็มใจ 4.ไม่เห็นแก่ตัว ยอมรับฟังความคิดเห็นแก่คนอื่น 	<p>5 คะแนน เมื่อมีพฤติกรรม 4 ข้อ</p> <p>4 คะแนน เมื่อมีพฤติกรรม 3 ข้อ</p> <p>3 คะแนน เมื่อมีพฤติกรรม 2 ข้อ</p> <p>2 คะแนน เมื่อมีพฤติกรรม 1 ข้อ</p> <p>1 คะแนน เมื่อไม่เกิดพฤติกรรมใดเลย</p>



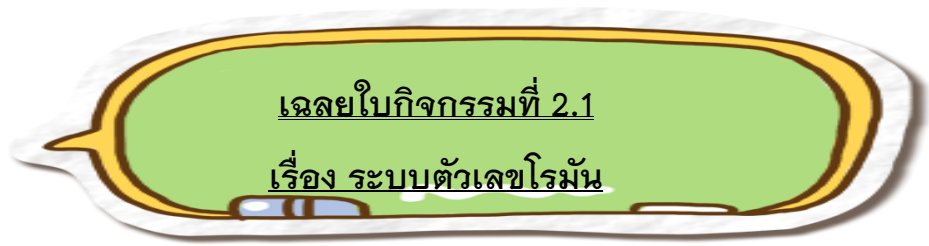
กลุ่มที่ ชื่อกลุ่ม ชั้น

สมาชิกในกลุ่ม

1.	เลขที่.....
2.	เลขที่.....
3.	เลขที่.....
4.	เลขที่.....
5.	เลขที่.....
6.	เลขที่.....
7.	เลขที่.....

คำสั่ง จงจับคู่จำนวนต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

- | | |
|------------|---------|
| ● MCCIII | ● 99 |
| ● CMLXXXIV | ● 209 |
| ● CCIX | ● 2,560 |
| ● MMDLX | ● 984 |
| ● XCIX | ● 17 |
| ● CXCIX | ● 199 |
| ● XVII | ● 1,203 |



คำสั่ง จงจับคู่จำนวนต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

MCCIII	●	●	99
CMLXXXIV	●	●	209
CCIX	●	●	2,560
MMDLX	●	●	984
XCIX	●	●	17
CXCIX	●	●	199
XVII	●	●	1,203





ใบงานที่ 2.1
เรื่อง ระบบตัวเลขโรมัน

ชื่อ-สกุล ชั้น.....เลขที่.....

1. จงเขียนเป็นตัวเลขโรมัน

1. 28

วิธีทำ

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

2. 140

วิธีทำ

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

3. 450

วิธีทำ

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

2. จงเขียนเป็นตัวเลขฮินดูอารบิก

1. MXL

วิธีทำ

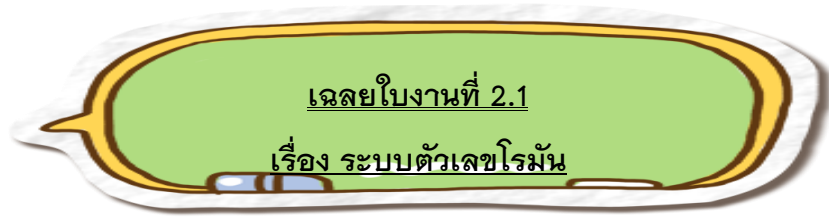
.....
.....
.....
.....

2. CDXLIV

วิธีทำ

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





เฉลยใบงานที่ 2.1

เรื่อง ระบบตัวเลขโรมัน

1. จงเขียนเป็นตัวเลขโรมัน

1. 28

$$\begin{aligned} \text{วิธีทำ} \quad 28 &= 20 + 5 + 3 \\ &= XX + V + III \\ &= XXVIII \end{aligned}$$

ตอบ XXVIII

2. 140

$$\begin{aligned} \text{วิธีทำ} \quad 140 &= 100 + 40 \\ &= C + XL \\ &= CXL \end{aligned}$$

ตอบ CXL

3. 450

$$\begin{aligned} \text{วิธีทำ} \quad 450 &= 400 + 50 \\ &= C + DL \\ &= CDL \end{aligned}$$

ตอบ CDL

2. จงเขียนเป็นตัวเลขฮินดูอารบิก

1. MXL

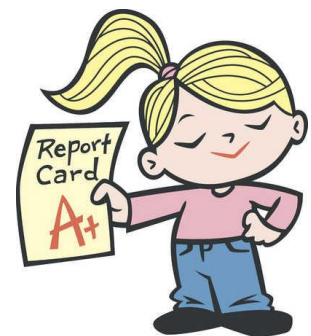
$$\begin{aligned} \text{วิธีทำ} \quad MXL &= M + XL \\ &= 1,000 + 40 \\ &= 1,040 \end{aligned}$$

ตอบ 1,040

2. CDXLIV

$$\begin{aligned} \text{วิธีทำ} \quad CDXLIV &= CD + XL + IV \\ &= 400 + 40 + 4 \\ &= 444 \end{aligned}$$

ตอบ 444





แบบทดสอบย่อยที่ 2.1
เรื่อง ระบบตัวเลขโรมัน

ชื่อ-สกุลชั้น.....เลขที่.....

1. จงเขียนเป็นตัวเลขโรมัน

1. 11

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

2. 126

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

3. 2,526

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



2. จงเขียนเป็นตัวเลขฮินดูอารบิก

1.CXXIV

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

2.CCLXII

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



เฉลยแบบทดสอบย่อยที่ 2.1

เรื่อง ระบบตัวเลขโรมัน

1. จงเขียนเป็นตัวเลขโรมัน

1. 11

วิธีทำ $11 = 10 + 1$
 $= X + I$
 $= XI$

ตอบ XI

2. 126

วิธีทำ $126 = 100 + 20 + 5 + 1$
 $= C + XX + V + I$
 $= CXXVI$

ตอบ CXXVI

3. 2,526

วิธีทำ $2,526 = 2,000 + 500 + 20 + 5 + 1$
 $= MM + D + XX + V + I$
 $= MMDXXVI$

ตอบ MMDXXVI

2. จงเขียนเป็นตัวเลขฮินดูอารบิก

1. CXXIV

วิธีทำ $CXXIV = C + XX + IV$
 $= 100 + 20 + 4$
 $= 124$

ตอบ 124

2. CCLXII

วิธีทำ
 $CCLXII = CC + L + X + II$
 $= 200 + 50 + 10 + 2$
 $= 262$

ตอบ 262



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์	มัธยมศึกษาปีที่ 1
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง จำนวนและตัวเลข	เวลา 10 ชั่วโมง
แผนการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ระบบตัวเลขฐานสิบ	เวลา 1 ชั่วโมง
ผู้สอน นางสาวณัฐณิชา กองสุข	
นางสาวศิริพรพรรณ สียวง	

สาระสำคัญ

สามารถเขียนจำนวนในระบบตัวเลขฐานสิบให้อยู่ในรูปกระจาย และบอกค่าของเลขโดดในตัวเลขฐานสิบได้

จุดประสงค์การเรียนรู้

1.ด้านความรู้(K)

- 1.1 นักเรียนสามารถบอกค่าของเลขโดดในตัวเลขฐานสิบได้
- 1.2 เขียนตัวเลขฐานที่กำหนดให้เป็นตัวเลขฐานสิบให้อยู่ในรูปกระจายได้

2.ด้านทักษะกระบวนการ(P)

2.1 ทักษะการแก้ปัญหา

- 2.1.1 นักเรียนสามารถแสดงวิธีการหาค่าของเลขโดดในตัวเลขฐานสิบได้
- 2.1.2 นักเรียนสามารถแสดงวิธีการเขียนตัวเลขฐานสิบให้อยู่ในรูปกระจายได้

2.2 ทักษะการสื่อสาร

- 2.2.1 นักเรียนสามารถเขียนอธิบายขั้นตอนวิธีการหาค่าของเลขโดดในตัวเลขฐานสิบได้
- 2.2.2 นักเรียนสามารถเขียนอธิบายขั้นตอนวิธีการเขียนตัวเลขฐานสิบให้อยู่ในรูปกระจายได้

2.3 ทักษะการให้เหตุผล

- 2.3.1 นักเรียนสามารถให้เหตุผลประกอบในการตอบคำถามได้

2.4 ทักษะการเชื่อมโยง

2.4.1 เชื่อมโยงความรู้เรื่องการบวกและการคูณเลขยกกำลังมาใช้ในการเขียนจำนวนในระบบตัวเลขฐานสิบให้อยู่ในรูปกระจาย และบอกค่าของเลขโดดในตัวเลขฐานสิบได้

3. ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์(A)

- 3.1 มีวินัย
- 3.2 ใฝ่เรียนรู้
- 3.3 มุ่งมั่นในการทำงาน
- 3.4 มีจิตสาธารณะ

สาระการเรียนรู้

สัญลักษณ์หรือเลขโดดที่ใช้ในระบบตัวเลขฐานสิบมีสิบตัวคือ 0,1,2,3,4,5,6,7,8 และ 9 ตัวเลขเหล่านี้ใช้เขียนแทนจำนวนใดขึ้นอยู่กับหลักที่ปรากฏอยู่และค่าประจำหลักนั้น หลักและค่าประจำหลักในระบบตัวเลขฐานสิบแสดงดังตารางต่อไปนี้

ตารางแสดงหลักและค่าประจำหลักในระบบตัวเลขฐานสิบ

หลักที่	...	เจ็ด	หก	ห้า	สี่	สาม	สอง	หนึ่ง
ค่าประจำหลัก	...	10^6	10^5	10^4	10^3	10^2	10^1	1

การเขียนตัวเลขแทนจำนวนในระบบเลขฐานสิบ เช่น 4,821,309 มีความหมายดังนี้

$$4,821,309 = (4 \times 10^6) + (8 \times 10^5) + (2 \times 10^4) + (1 \times 10^3) + (3 \times 10^2) + (0 \times 10^1) + (9 \times 1)$$

เรียกประโยคข้างต้นว่าการเขียน 4,821,309 ในรูปกระจาย ในที่นี้

- | | | | | |
|---|--------------------|---|-----------|-----------------|
| 9 | อยู่ในหลักที่หนึ่ง | 9 | มีค่าเป็น | 9×1 |
| 0 | อยู่ในหลักที่หนึ่ง | 0 | มีค่าเป็น | 0×10^1 |
| 3 | อยู่ในหลักที่หนึ่ง | 3 | มีค่าเป็น | 3×10^2 |
| 1 | อยู่ในหลักที่หนึ่ง | 1 | มีค่าเป็น | 1×10^3 |
| 2 | อยู่ในหลักที่หนึ่ง | 2 | มีค่าเป็น | 2×10^4 |

- 8 อยู่ในหลักที่หนึ่ง 8 มีค่าเป็น 8×10^5
 4 อยู่ในหลักที่หนึ่ง 4 มีค่าเป็น 4×10^6

แสดงค่าของเลขโดดใน 4,821,309 ในตารางได้ดังนี้

หลักที่	เจ็ด	หก	ห้า	สี่	สาม	สอง	หนึ่ง
ค่าประจำหลัก	10^6	10^5	10^4	10^3	10^2	10^1	1
เลขโดด	4	8	2	1	3	0	9
ค่าของเลขโดด	4×10^6	8×10^5	2×10^4	1×10^3	3×10^2	0×10^1	9×1

กิจกรรมการเรียนรู้ CIPPA MODEL and STAD

ขั้นที่ 1 ขั้นศึกษาเนื้อหา และกิจกรรมกลุ่ม

1. ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม/ทบทวนความรู้เดิม (I=Interaction , P=Physical Participation)
 - 1.1 แบ่งกลุ่มทำกิจกรรมกลุ่มละ 4-5 คน โดยแบ่งความสามารถ(เก่ง ปานกลาง อ่อน)
 - 1.2 ครูทบทวนความรู้เรื่องเลขโดดและค่าประจำหลักจากใบทบทวนความรู้
2. ขั้นแสวงหาความรู้ใหม่ (C= Construct, I=Interaction)
 - 2.1 ครูสนทนากับนักเรียนเกี่ยวกับตัวเลขฐานสิบ ครูนำตารางแสดงหลักและค่าประจำหลักในระบบตัวเลขฐานสิบให้นักเรียนดู พร้อมกับยกตัวอย่างประกอบ
3. ขั้นทำความเข้าใจข้อมูลความรู้ใหม่ เชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิม (P= Process Learning, I=Interaction)
 - 3.1 ครูให้นักเรียนแต่ละคนในกลุ่มทำใบกิจกรรมที่ 3.1 เรื่อง ระบบตัวเลขฐานสิบ
4. การแลกเปลี่ยนความรู้ความเข้าใจกับกลุ่ม(I=Interaction, P=Physical Participation)
 - 4.1 นักเรียนร่วมกันอภิปรายความรู้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน เรื่อง ระบบตัวเลขฐานสิบที่ได้ศึกษามาให้กับเพื่อนในกลุ่มฟัง
5. การสรุปและการจัดระเบียบความรู้ (C= Construct)
 - 5.1 ครูให้นักเรียนช่วยกันสรุประบบตัวเลขฐานสิบ ดังนี้

-สัญลักษณ์หรือเลขโดดที่ใช้ในระบบตัวเลขฐานสิบมีสิบตัวคือ 0,1,2,3,4,5,6,7,8และ9
ตัวเลขเหล่านี้ใช้เขียนแทนจำนวนใดขึ้นอยู่กับหลักที่ปรากฏอยู่และค่าประจำหลักนั้น

5.2 ให้นักเรียนแต่ละคนทำใบงานที่ 3.1 เรื่อง ระบบตัวเลขฐานสิบ

6. ขั้นปฏิบัติแสดงผลงาน (P= Process and Product, P=Participation)

6.1 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนออกมาเฉลยคำตอบใบกิจกรรมที่ 3.1

เรื่อง ระบบตัวเลขฐานสิบ

ขั้นที่ 2 การทำแบบทดสอบย่อย

7.การประยุกต์ใช้ความรู้ (A=Application)

7.1 นักเรียนทำแบบทดสอบย่อยที่ 3.1 เรื่อง ระบบตัวเลขฐานสิบ

ขั้นที่ 3 ขั้นการให้คะแนนพัฒนาการ

8.ครูตรวจแบบทดสอบย่อยที่ 3.1 เรื่อง ระบบตัวเลขฐานสิบ ซึ่งคะแนนที่ได้จากการ
ตรวจครั้งนี้จะคิดเป็นคะแนนพัฒนาการ และครูจะบอกคะแนนให้นักเรียนทราบในชั่วโมงถัดไป

ขั้นที่ 4 ขั้นการให้รางวัล

ครูติดป้ายประกาศสัมพันธ์ ทีมที่มีคะแนนโบนัสเฉลี่ยสูงที่สุด 3 อันดับแรก

สื่อ/แหล่งเรียนรู้

- 1.หนังสือเรียนรายวิชาเพิ่มเติมคณิตศาสตร์ เล่ม 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
- 2.ใบกิจกรรมที่ 3.1 เรื่อง ระบบตัวเลขฐานสิบ
- 3.ใบงานที่ 3.1 เรื่อง ระบบตัวเลขฐานสิบ
- 4.แบบทดสอบย่อยที่ 3.1 เรื่อง ระบบตัวเลขฐานสิบ

การวัดและประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีวัดและประเมินผลการเรียนรู้	เครื่องมือการวัดและประเมินผลและการเรียนรู้	เกณฑ์ผ่าน
1. ด้านความรู้			
1.1นักเรียนสามารถบอกค่าของเลขโดดในตัวเลขฐานสิบได้	-ตรวจใบกิจกรรมที่ 3.1 เรื่อง ระบบตัวเลขฐานสิบ	-ใบกิจกรรมที่ 3.1 เรื่อง ระบบตัวเลขฐานสิบ	นักเรียนทำใบกิจกรรมได้
1.2เขียนตัวเลขฐานที่กำหนดให้เป็นตัวเลขฐานสิบให้อยู่ในรูปกระจายได้	-ตรวจใบงานที่ 3.1 เรื่อง ระบบตัวเลขฐานสิบ -ตรวจแบบทดสอบย่อยที่ 3.1 เรื่อง ระบบตัวเลขฐานสิบ	- ใบงานที่ 3.1 เรื่อง ระบบตัวเลขฐานสิบ -แบบทดสอบย่อยที่ 3.1 เรื่อง ระบบตัวเลขฐานสิบ	คะแนนเฉลี่ยตั้งแต่70% ขึ้นไป
2. ด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์			
2.1 ทักษะการแก้ปัญหา			
2.1.1 นักเรียนสามารถแสดงวิธีการหาค่าของเลขโดดในตัวเลขฐานสิบได้	-ตรวจใบกิจกรรมที่ 3.1 เรื่อง ระบบตัวเลขฐานสิบ -ตรวจใบงานที่ 3.1 เรื่อง ระบบตัวเลขฐานสิบ	-ใบกิจกรรมที่ 3.1 เรื่อง ระบบตัวเลขฐานสิบ - ใบงานที่ 3.1 เรื่อง ระบบตัวเลขฐานสิบ	- นักเรียนแต่ละคนจะต้องผ่านเกณฑ์การประเมินทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์
2.1.2 นักเรียนสามารถแสดงวิธีการเขียนตัวเลขฐานสิบให้อยู่ในรูปกระจายได้	-ตรวจแบบทดสอบย่อยที่ 3.1 เรื่อง ระบบตัวเลขฐานสิบ	-แบบทดสอบย่อยที่ 3.1 เรื่อง ระบบตัวเลขฐานสิบ	ระดับคะแนน 3 คะแนนขึ้นไป

จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีวัดและประเมินผลการเรียนรู้	เครื่องมือการวัดและประเมินผลการเรียนรู้	เกณฑ์ผ่าน
<p>2.2 ทักษะการสื่อสาร</p> <p>2.2.1 นักเรียนสามารถเขียนอธิบายขั้นตอนวิธีการหาค่าของเลขโดดในตัวเลขฐานสิบได้</p> <p>2.2.2 นักเรียนสามารถเขียนอธิบายขั้นตอนวิธีการเขียนตัวเลขฐานสิบให้อยู่ในรูปกระจายได้</p>	<p>-ตรวจใบกิจกรรมที่ 3.1 เรื่อง ระบบตัวเลขฐานสิบ</p> <p>-ตรวจใบงานที่ 3.1 เรื่อง ระบบตัวเลขฐานสิบ</p> <p>-ตรวจแบบทดสอบย่อยที่ 3.1 เรื่อง ระบบตัวเลขฐานสิบ</p>	<p>-ใบกิจกรรมที่ 3.1 เรื่อง ระบบตัวเลขฐานสิบ</p> <p>- ใบงานที่ 3.1 เรื่อง ระบบตัวเลขฐานสิบ</p> <p>-แบบทดสอบย่อยที่ 3.1 เรื่อง ระบบตัวเลขฐานสิบ</p>	<p>- นักเรียนแต่ละคนจะต้องผ่านเกณฑ์การประเมินทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ระดับคะแนน 3 คะแนนขึ้นไป</p>
<p>2.3 ทักษะการให้เหตุผล</p> <p>2.3.1 นักเรียนสามารถให้เหตุผลประกอบในการตอบคำถามได้</p>	<p>-ตรวจใบกิจกรรมที่ 3.1 เรื่อง ระบบตัวเลขฐานสิบ</p> <p>-ตรวจใบงานที่ 3.1 เรื่อง ระบบตัวเลขฐานสิบ</p> <p>-ตรวจแบบทดสอบย่อยที่ 3.1 เรื่อง ระบบตัวเลขฐานสิบ</p>	<p>-ใบกิจกรรมที่ 3.1 เรื่อง ระบบตัวเลขฐานสิบ</p> <p>- ใบงานที่ 3.1 เรื่อง ระบบตัวเลขฐานสิบ</p> <p>-แบบทดสอบย่อยที่ 3.1 เรื่อง ระบบตัวเลขฐานสิบ</p>	<p>- นักเรียนแต่ละคนจะต้องผ่านเกณฑ์การประเมินทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ระดับคะแนน 3 คะแนนขึ้นไป</p>

จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีวัดและประเมินผลการเรียนรู้	เครื่องมือการวัดและประเมินผลการเรียนรู้	เกณฑ์ผ่าน
<p>2.4 ทักษะการเชื่อมโยง</p> <p>2.4.1 เชื่อมโยงความรู้เรื่องการบวกและการคูณเลขยกกำลังมาใช้ในการเขียนจำนวนในระบบตัวเลขฐานสิบให้อยู่ในรูปกระจาย และบอกค่าของเลขโดดในตัวเลขฐานสิบได้</p>	<p>-ตรวจใบกิจกรรมที่ 3.1 เรื่อง ระบบตัวเลขฐานสิบ</p> <p>-ตรวจใบงานที่ 3.1 เรื่อง ระบบตัวเลขฐานสิบ</p> <p>-ตรวจแบบทดสอบย่อยที่ 3.1 เรื่อง ระบบตัวเลขฐานสิบ</p>	<p>-ใบกิจกรรมที่ 3.1 เรื่อง ระบบตัวเลขฐานสิบ</p> <p>- ใบงานที่ 3.1 เรื่อง ระบบตัวเลขฐานสิบ</p> <p>-แบบทดสอบย่อยที่ 3.1 เรื่อง ระบบตัวเลขฐานสิบ</p>	<p>- นักเรียนแต่ละคนจะต้องผ่านเกณฑ์การประเมินทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ระดับคะแนน 3 คะแนนขึ้นไป</p>
3. ด้านคุณลักษณะ			
<p>3.1 มีวินัย</p> <p>3.2 ใฝ่เรียนรู้</p> <p>3.3 มุ่งมั่นในการทำงาน</p> <p>3.4 มีจิตสาธารณะ</p>	<p>- สังเกตพฤติกรรมระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้</p>	<p>- แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์</p>	<p>นักเรียนแต่ละคนจะต้องได้คะแนนจากการสังเกตคุณลักษณะที่พึงประสงค์ในระดับ 2 คะแนนขึ้นไป</p>

บันทึกหลังการสอน

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

ปัญหา-อุปสรรค

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

ข้อเสนอแนะ

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

ลงชื่อ.....ผู้สอน
(.....)

ลงชื่อ.....ผู้สอน
(.....)

แบบบันทึกการให้คะแนนด้านความรู้/ความเข้าใจ (K) แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3

เลข ที่	ใบกิจกรรมที่ 3.1 (10 คะแนน)	ใบงานที่ 3.1 (10 คะแนน)	ใบทดสอบย่อย 3.1 (10 คะแนน)	คะแนนรวม (30 คะแนน)	สรุปการ ประเมิน	
					ผ่าน	ไม่ ผ่าน
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						

แบบบันทึกการให้คะแนนด้านความรู้/ความเข้าใจ (K) แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3

เลข ที่	ใบกิจกรรมที่ 3.1 (10 คะแนน)	ใบงานที่ 3.1 (10 คะแนน)	ใบทดสอบย่อย 3.1 (20 คะแนน)	คะแนนรวม (30 คะแนน)	สรุปการ ประเมิน	
					ผ่าน	ไม่ ผ่าน
24						
25						
26						
27						
28						
29						
30						
31						
32						
33						
34						
35						
36						
37						

เกณฑ์การวัดผลและประเมินผลด้านความรู้/ความเข้าใจ (K) แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3

คำชี้แจง: ในการประเมินด้านความรู้ เรื่อง ระบบตัวเลขฐานสิบ ประเมินจากใบงานที่ 3.1

ใบกิจกรรมที่ 3.1 และแบบทดสอบย่อยที่ 3.1 ซึ่งมีเกณฑ์แปลผลการประเมินด้านความรู้ดังนี้

ผ่าน นักเรียนทำใบงานและใบกิจกรรมได้คะแนนรวมตั้งแต่ 70% ขึ้นไป

ไม่ผ่านเกณฑ์ นักเรียนทำใบงานและใบกิจกรรมได้คะแนนรวมต่ำกว่า 70%

เกณฑ์การวัดผลและประเมินผลด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ (P)

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3

คำชี้แจง : คำชี้แจง : ในการประเมินด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ แบ่งการประเมินออกเป็น 4 ทักษะ คือ ทักษะการแก้ปัญหา ทักษะการให้เหตุผล ทักษะการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ และทักษะการเชื่อมโยง โดยประเมินจากใบงานที่ 3.1 ใบกิจกรรมที่ 3.1 และแบบทดสอบย่อยที่ 3.1 และจากการสังเกตพฤติกรรมการเรียนและการร่วมกิจกรรมในชั้นเรียน

ซึ่งมีเกณฑ์การประเมินเป็น 5 ระดับ และเกณฑ์การให้ระดับคะแนนเฉลี่ย ดังนี้

ระดับ 5 ดีมาก	ได้ระดับคะแนนเฉลี่ย	4.51-5.00 คะแนน
ระดับ 4 ดี	ได้ระดับคะแนนเฉลี่ย	3.51-4.50 คะแนน
ระดับ 3 ปานกลาง	ได้ระดับคะแนนเฉลี่ย	2.51-3.50 คะแนน
ระดับ 2 พอใช้	ได้ระดับคะแนนเฉลี่ย	1.51-2.50 คะแนน
ระดับ 1 ปรับปรุง	ได้ระดับคะแนนเฉลี่ย	1.00-1.50 คะแนน

เกณฑ์แปลผลการประเมินด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ มีดังนี้

ผ่านเกณฑ์ ได้ระดับ 3 ขึ้นไป

ไม่ผ่านเกณฑ์ ได้ต่ำกว่าระดับ 3

ตัวบ่งชี้พฤติกรรมและเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

1.ทักษะการแก้ปัญหา	
ระดับคะแนน	เกณฑ์การประเมิน
ระดับ 5	มีการใช้ความรู้และทักษะทางคณิตศาสตร์โดยผ่านกระบวนการ วิธีการ หรือเทคนิคต่างๆในการแก้ปัญหาตามขั้นตอนได้สำเร็จอย่างมีประสิทธิภาพ อธิบายถึงเหตุผลในการใช้วิธีดังกล่าวได้เข้าใจชัดเจน(ได้ร้อยละ 80 ขึ้นไป ของลำดับขั้นตอน)
ระดับ 4	มีการใช้ความรู้และทักษะทางคณิตศาสตร์โดยผ่านกระบวนการ วิธีการ หรือเทคนิคต่างๆในการแก้ปัญหาตามขั้นได้สำเร็จ อธิบายถึงเหตุผลในการ เลือกใช้วิธีดังกล่าวได้บางส่วน(ได้ร้อยละ 70-79 ของลำดับขั้นตอน)
ระดับ 3	หมายถึง มีการใช้ความรู้และทักษะทางคณิตศาสตร์โดยผ่านกระบวนการ วิธีการ หรือเทคนิคต่างๆในการแก้ปัญหาได้สำเร็จเพียงบางส่วน อธิบาย ถึงเหตุผลในการเลือกใช้วิธีดังกล่าวได้บางส่วน(ได้ร้อยละ 60-69 ของ ลำดับขั้นตอน)
ระดับ 2	มีร่องรอยการใช้ความรู้และทักษะทางคณิตศาสตร์โดยผ่านกระบวนการ วิธีการ หรือเทคนิคต่างๆในการแก้ปัญหาบางส่วน เริ่มคิดว่าทำไมจึงต้อง ใช้วิธีนั้น แล้วต้องหยุดคิด อธิบายต่อไม่ได้แก้ปัญหาไม่สำเร็จ(ได้ร้อยละ 40-59ของลำดับขั้นตอน)
ระดับ 1	ไม่มีร่องรอยการดำเนินการแก้ปัญหา(ต่ำกว่าร้อยละ 39 ของลำดับขั้นตอน)
2.ทักษะการให้เหตุผล	
ระดับคะแนน	เกณฑ์การประเมิน
ระดับ 5	มีการเขียนแสดงแนวคิดที่ถูกต้องในการหาคำตอบพร้อมทั้งมีการแสดงเหตุ ผลได้อย่างสมเหตุสมผล(ได้ร้อยละ 80 ขึ้นไปของลำดับขั้นตอน)
ระดับ 4	มีการเขียนแสดงแนวคิดที่ถูกต้องในการหาคำตอบพร้อมทั้งมีการแสดงเหตุ ผลได้อย่างสมเหตุสมผล(ได้ร้อยละ 70-79 ของลำดับขั้นตอน)
ระดับ 3	มีการเขียนแสดงแนวคิดที่ถูกต้องในการหาคำตอบพร้อมทั้งมีการแสดงเหตุ ผลได้อย่างสมเหตุสมผล(ได้ร้อยละ 60-69 ของลำดับขั้นตอน)
ระดับ 2	มีการเขียนแสดงแนวคิดที่ถูกต้องในการหาคำตอบพร้อมทั้งมีการแสดงเหตุ ผลได้อย่างสมเหตุสมผล(ได้ร้อยละ 40-59 ของลำดับขั้นตอน)
ระดับ 1	มีการเขียนแสดงแนวคิดที่ถูกต้องในการหาคำตอบพร้อมทั้งมีการแสดงเหตุ ผลได้อย่างสมเหตุสมผล(ต่ำกว่าร้อยละ 39 ของลำดับขั้นตอน)

3.การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ	
3.1ด้านการเขียน	
ระดับคะแนน	เกณฑ์การประเมิน
ระดับ 5	มีการเขียนอธิบายขั้นตอนการแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง (ได้ร้อยละ 80 ขึ้นไปของลำดับขั้นตอน)
ระดับ 4	มีการเขียนอธิบายขั้นตอนการแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง (ได้ร้อยละ 70-79 ของลำดับขั้นตอน)
ระดับ 3	มีการเขียนอธิบายขั้นตอนการแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง (ได้ร้อยละ 60-69 ของลำดับขั้นตอน)
ระดับ 2	มีการเขียนอธิบายขั้นตอนการแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง (ได้ร้อยละ 40-59 ของลำดับขั้นตอน)
ระดับ 1	มีการเขียนอธิบายขั้นตอนการแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง (ต่ำกว่าร้อยละ 39 ของลำดับขั้นตอน)
3.2ด้านการนำเสนอ	
ระดับคะแนน	เกณฑ์การประเมิน
ระดับ 5	1.ใช้วาจาที่สุภาพ 2.มีการใช้สื่อที่เหมาะสมในการนำเสนอ 3.ออกแบบวิธีการสื่อความหมายและการนำเสนอข้อมูลทางคณิตศาสตร์ให้ตรงประเด็น กระชับ และชัดเจน 4.สามารถนำเสนอความรู้ที่ตนเองมีต่อผู้อื่นได้อย่างสมเหตุสมผลและยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น 5.ตอบคำถามครูและเพื่อนได้ถูกต้องชัดเจน ตรงประเด็น
ระดับ 4	ทำได้ 4 จากเกณฑ์การประเมิน
ระดับ 3	ทำได้ 3 จากเกณฑ์การประเมิน
ระดับ 2	ทำได้ 2 จากเกณฑ์การประเมิน
ระดับ 1	ทำได้ 1 จากเกณฑ์การประเมิน หรือทำไม่ได้เลย

4.การเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์	
ระดับคะแนน	เกณฑ์การประเมิน
ระดับ 5	มีการนำเสนอความรู้และทักษะ/กระบวนการต่างๆทางคณิตศาสตร์ที่ได้เรียนมาแล้วนำไปสร้างความสัมพันธ์ ความเกี่ยวข้องหรือนำไปประยุกต์ใช้แก้ไขปัญหาได้อย่างสอดคล้องเหมาะสม(ได้ร้อยละ 80 ขึ้นไปของลำดับขั้นตอน)
ระดับ 4	การนำเสนอความรู้และทักษะ/กระบวนการต่างๆทางคณิตศาสตร์ที่ได้เรียนมาแล้วนำไปสร้างความสัมพันธ์ ความเกี่ยวข้องหรือนำไปประยุกต์ใช้แก้ไขปัญหาได้บางส่วน(ได้ร้อยละ 70-79 ของลำดับขั้นตอน)
ระดับ 3	มีการนำเสนอความรู้และทักษะ/กระบวนการต่างๆทางคณิตศาสตร์ที่ได้เรียนมาแล้วประยุกต์ใช้แก้ไขปัญหาได้บางส่วน(ได้ร้อยละ 60-69 ของลำดับขั้นตอน)
ระดับ 2	มีการนำเสนอความรู้และทักษะ/กระบวนการต่างๆทางคณิตศาสตร์ที่ได้เรียนมาแล้วประยุกต์ใช้แก้ไขปัญหาไม่เหมาะสมต้องปรับปรุง(ได้ร้อยละ 40-59 ของลำดับขั้นตอน)
ระดับ 1	ไม่สามารถนำเสนอความรู้และทักษะ/กระบวนการต่างๆทางคณิตศาสตร์ที่ได้เรียนมาแล้วประยุกต์ใช้แก้ไขปัญหาได้(ต่ำกว่าร้อยละ 39 ของลำดับขั้นตอน)

แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A) แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3

เลขที่	คุณลักษณะอันพึงประสงค์				คะแนนเฉลี่ย (5)	ระดับ	สรุปการประเมิน	
	มีวินัย (5)	ใฝ่เรียนรู้ (5)	มุ่งมั่นในการทำงาน (5)	จิตสาธารณะ (5)			ผ่าน	ไม่ผ่าน
	24							
25								
26								
27								
28								
29								
30								
31								
32								
33								
34								
35								
36								
37								

เกณฑ์การวัดผลและประเมินผลด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3

คำชี้แจง : ในการประเมินด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์แบ่งการประเมินออกเป็น 4 ด้าน คือ ด้านความมีวินัย ด้านใฝ่เรียนใฝ่รู้ ด้านความมุ่งมั่นในการทำงาน และด้านจิตสาธารณะ โดยประเมินจากการสังเกตพฤติกรรมการเรียนและการร่วมกิจกรรมในชั้นเรียน ซึ่งมีเกณฑ์การประเมินเป็น 5 ระดับ และเกณฑ์การให้คะแนนเฉลี่ย ดังนี้

ระดับ 5 ดีมาก	ได้คะแนนเฉลี่ย	4.51-5.00 คะแนน
ระดับ 4 ดี	ได้คะแนนเฉลี่ย	3.51-4.50 คะแนน
ระดับ 3 ปานกลาง	ได้คะแนนเฉลี่ย	2.51-3.50 คะแนน
ระดับ 2 พอใช้	ได้คะแนนเฉลี่ย	1.51-2.50 คะแนน
ระดับ 1 ปรับปรุง	ได้คะแนนเฉลี่ย	1.00-1.50 คะแนน

เกณฑ์แปลผลการประเมินด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ มีดังนี้

ผ่านเกณฑ์ ได้ระดับ 2 ขึ้นไป

ไม่ผ่านเกณฑ์ ได้ต่ำกว่าระดับ 2

ตัวบ่งชี้พฤติกรรมและเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

คุณลักษณะ	ตัวบ่งชี้พฤติกรรม	เกณฑ์การประเมิน
1. มีวินัย	<ol style="list-style-type: none"> 1. เข้าเรียนก่อนหรือตรงเวลา 2. สมุดชิ้นงานสะอาด เรียบร้อย 3. ส่งงานตรงเวลา 4. ไม่ส่งเสียงดังรบกวนเพื่อน 5. แต่งกายเรียบร้อย ปฏิบัติตามกฎของโรงเรียน 	<ol style="list-style-type: none"> 5 คะแนน เมื่อมีพฤติกรรม 5 ข้อ 4 คะแนน เมื่อมีพฤติกรรม 4 ข้อ 3 คะแนน เมื่อมีพฤติกรรม 3 ข้อ 2 คะแนน เมื่อมีพฤติกรรม 2 ข้อ 1 คะแนน เมื่อมีพฤติกรรม 1 ข้อ
2. ใฝ่เรียนรู้	<ol style="list-style-type: none"> 1. เข้าเรียนทุกชั่วโมงไม่หนีเรียน 2. สนในกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งภายในและภายนอกห้องเรียน 3. จัดบันทึกความรู้ที่ได้จากสิ่งเรียนรู้ 4. ถามครูหรือเพื่อนเมื่อไม่เข้าใจเนื้อหา 5. ถ่ายทอดองค์ความรู้และมีการแลกเปลี่ยนความรู้ 	<ol style="list-style-type: none"> 5 คะแนน เมื่อมีพฤติกรรม 5 ข้อ 4 คะแนน เมื่อมีพฤติกรรม 4 ข้อ 3 คะแนน เมื่อมีพฤติกรรม 3 ข้อ 2 คะแนน เมื่อมีพฤติกรรม 2 ข้อ 1 คะแนน เมื่อมีพฤติกรรม 1 ข้อ
3. มุ่งมั่นในการทำงาน	<ol style="list-style-type: none"> 1. เอาใจใส่ต่องานที่ได้รับมอบหมาย 2. มีความขยันอดทนในการทำงานจนสำเร็จ 3. ทำงานที่ได้รับมอบหมายได้สำเร็จ ถูกต้อง ครบถ้วน 4. อุปกรณ์การเรียนรู้พร้อมใช้งาน 	<ol style="list-style-type: none"> 5 คะแนน เมื่อมีพฤติกรรม 4 ข้อ 4 คะแนน เมื่อมีพฤติกรรม 3 ข้อ 3 คะแนน เมื่อมีพฤติกรรม 2 ข้อ 2 คะแนน เมื่อมีพฤติกรรม 1 ข้อ 1 คะแนน เมื่อไม่เกิดพฤติกรรมใดเลย
4. มีจิตสาธารณะ	<ol style="list-style-type: none"> 1. ให้คำปรึกษากับเพื่อนเมื่อเพื่อนเกิดข้อสงสัยในบทเรียน 2. มีน้ำใจต่อเพื่อนและครู เช่น ช่วยครูถือของ ในเพื่อนยืมอุปกรณ์การเรียน 3. ทำงานกระบวนกรกลุ่มอย่างเต็มใจ 4. ไม่เห็นแก่ตัว ยอมรับฟังความคิดเห็นแก่คนอื่น 	<ol style="list-style-type: none"> 5 คะแนน เมื่อมีพฤติกรรม 4 ข้อ 4 คะแนน เมื่อมีพฤติกรรม 3 ข้อ 3 คะแนน เมื่อมีพฤติกรรม 2 ข้อ 2 คะแนน เมื่อมีพฤติกรรม 1 ข้อ 1 คะแนน เมื่อไม่เกิดพฤติกรรมใดเลย

ใบความรู้ทบทวน

เรื่อง เลขโดดและค่าประจำหลัก

หลักเลข และค่าประจำหลัก

หลัก เลข	พันล้าน	ร้อย ล้าน	สิบ ล้าน	ล้าน	แสน	หมื่น	พัน	ร้อย	สิบ	หน่วย
ค่า ประจำ หลัก	1,000,000,000	100,000,000	10,000,000	1,000,000	100,000	10,000	1,000	100	10	1

หมายเหตุ: ค่าประจำหลักของหลักที่อยู่ทางซ้ายมือ เป็นสิบเท่าของค่าประจำหลักของหลักที่อยู่ถัดไปทางขวามือ

ค่าของเลขโดด

ค่าของเลขโดดในหลักต่าง ๆ ค่าของเลขโดดในแต่ละหลัก มีค่าเท่ากับ ผลคูณของเลขโดดนั้นกับค่าประจำหลัก เช่น

ตัวอย่างที่ 1 758,000

- 8 อยู่ในหลักพัน มีค่า $8 \times 1,000 = 8,000$
- 5 อยู่ในหลักหมื่น มีค่า $5 \times 10,000 = 50,000$
- 7 อยู่ในหลักแสน มีค่า $7 \times 100,000 = 700,000$
- 0 อยู่ในหลักร้อย มีค่า $0 \times 100 = 0$
- 0 อยู่ในหลักสิบ มีค่า $0 \times 10 = 0$
- 0 อยู่ในหลักหน่วย มีค่า $0 \times 1 = 0$



ตัวอย่างที่ 2 17,603,024

4 อยู่ในหลักหน่วย มีค่า $4 \times 1 = 4$

2 อยู่ในหลักสิบ มีค่า $2 \times 10 = 20$

0 อยู่ในหลักร้อย มีค่า $0 \times 100 = 0$

3 อยู่ในหลักพัน มีค่า $3 \times 1,000 = 3,000$

0 อยู่ในหลักหมื่น มีค่า $0 \times 10,000 = 0$

6 อยู่ในหลักแสน มีค่า $6 \times 100,000 = 600,000$

7 อยู่ในหลักสิบล้าน มีค่า $7 \times 1,000,000 = 7,000,000$

1 อยู่ในหลักสิบล้าน มีค่า $1 \times 10,000,000 = 10,000,000$

การเขียนในรูปกระจาย

การเขียนในรูปกระจาย การเขียนตัวเลขแทนจำนวนในรูปกระจาย เป็นการเขียนตัวเลขในรูปการบวกค่าของเลขโดดในหลักต่าง ๆ ของจำนวนนั้น ถ้าเลขโดดหลักใดเป็นศูนย์ ไม่จำเป็นต้องนำมาเขียน ในรูปของการบวกด้วยก็ได้ เช่น จำนวน

23,760,591,480

เขียนในรูปกระจายได้ ดังนี้

$$23,760,591,480 = 20,000,000,000 + 3,000,000,000 + 700,000,000 + 60,000,000 + 500,000 + 90,000 + 1,000 + 400 + 80$$



ใบกิจกรรมที่ 3.1

เรื่อง ระบบตัวเลขฐานสิบ



กลุ่มที่ชื่อกลุ่ม.....ชั้น.....

สมาชิกในกลุ่ม 1.เลขที่.....
2.....เลขที่.....
3.เลขที่.....
4.....เลขที่.....
5.....เลขที่.....
6.....เลขที่.....
7.เลขที่.....

คำชี้แจงกิจกรรมกลุ่ม

- 1.ให้นักเรียนนั่งรวมกลุ่มตามที่ครูจัดไว้ให้แบบละความสามารรถ
- 2.ให้แต่ละกลุ่มส่งตัวแทนจับฉลากหน้าชั้นเรียน
- 3.เมื่อแต่ละกลุ่มได้รับโจทย์แล้วให้สมาชิกร่วมกันกระจายตัวเลขโดดในแต่ละตำแหน่งและนำค่าที่ได้เติมลงในตารางให้ถูกต้อง(ใช้เวลา 5 นาที)
- 4.กลุ่มไหนที่ได้คำตอบครบถ้วนแล้วให้ออกไปเขียนบนกระดาน
- 5.หากมีการเฉลยผิดครูต้องอธิบายเพิ่มเติม





ใบคำตอบกิจกรรมที่ 3.1 เรื่อง ระบบตัวฐานสิบ

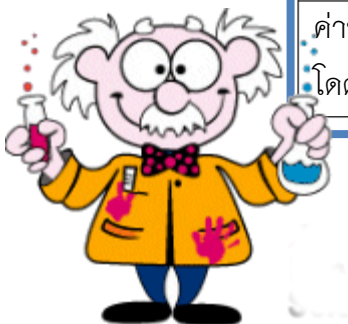
คำชี้แจง จงกระจายค่าเลขโดดในแต่ละตำแหน่งและนำค่าที่ได้เติมลงในตารางให้
ถูกต้อง

โจทย์ที่นักเรียนจับฉลากได้

วิธีทำ



หลักที่	เจ็ด	หก	ห้า	สี่	สาม	สอง	หนึ่ง
ค่าประจำหลัก							
เลขโดด							
ค่าของเลขโดด							



ใบงานที่ 3.1

เรื่อง ระบบตัวเลขฐานสิบ

ชื่อ-สกุลชั้น.....เลขที่.....

1. จงบอกว่าเลข 5 ในแต่ละจำนวนต่อไปนี้ มีค่าเท่าไร

1.135

.....

2.253

.....

2. จงเขียนจำนวนต่อไปนี้ให้อยู่ในรูปกระจาย

1. 336

.....

2. 4,073

.....

3. จงเขียนจำนวนแทนรูปกระจายต่อไปนี้

1. $(7 \times 10^3) + (4 \times 10^2) + (0 \times 10) + 3$

วิธีทำ

.....

.....

.....

.....



เฉลยใบงานที่ 3.1 เรื่อง ระบบตัวเลขฐานสิบ



1. จงบอกว่าเลข 5 ในแต่ละจำนวนต่อไปนี้ มีค่าเท่าไร

1. 135

5 อยู่ในหลักที่หนึ่ง 5 มีค่าเป็น $5 \times 1 = 5$

2. 253

5 อยู่ในหลักที่สอง 5 มีค่าเป็น $5 \times 10^1 = 50$

2. จงเขียนจำนวนต่อไปนี้ให้อยู่ในรูปกระจาย

1. $336 = (3 \times 10^2) + (3 \times 10^1) + 6$

2. $4,073 = (4 \times 10^3) + (0 \times 10^2) + (7 \times 10^1) + 3$

3. จงเขียนจำนวนแทนรูปกระจายต่อไปนี้

1. $(7 \times 10^3) + (4 \times 10^2) + (0 \times 10) + 3$

วิธีทำ

พิจารณา $(7 \times 10^3) = 7,000$

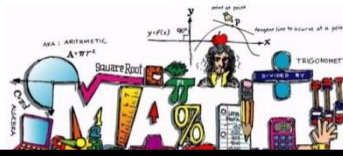
$$(4 \times 10^2) = 400$$

$$(0 \times 10) = 0$$

$$3 \times 1 = 3$$

ดังนั้น $(7 \times 10^3) + (4 \times 10^2) + (0 \times 10) + 3 = 7,000 + 400 + 0 + 3$
 $= 7,403$





ใบทดสอบย่อที่ 3.1 เรื่อง ระบบตัวเลขฐานสิบ

ชื่อ-สกุล.....ชั้น.....เลขที่.....

คำชี้แจง ข้อสอบมีทั้งหมด 2 ข้อ เวลา 10 นาที แสดงวิธีทำอย่างละเอียด

1. จงเขียนจำนวนต่อไปนี้ให้อยู่ในรูปกระจาย

896,527

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

2. เลข 5 ในข้อ 1 มีค่าเท่าไร

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



เฉลยใบทดสอบย่อยที่ 3.1 เรื่อง ระบบตัวเลขฐานสิบ

186



คำชี้แจง ข้อสอบมีทั้งหมด 2 ข้อ เวลา 10 นาที แสดงวิธีอย่างละเอียด

1. จงเขียนจำนวนต่อไปนี้ให้อยู่ในรูปกระจาย

896,527

วิธีทำ

$$896,527 = (8 \times 10^5) + (9 \times 10^4) + (6 \times 10^3) + (5 \times 10^2) + (2 \times 10^1) + (7 \times 1)$$

2. เลข 5 ในข้อ 1 มีค่าเท่าไร

วิธีทำ จาก

$$896,527 = (8 \times 10^5) + (9 \times 10^4) + (6 \times 10^3) + (5 \times 10^2) + (2 \times 10^1) + (7 \times 1)$$

ดังนั้น 5 อยู่ในหลักที่สาม 5 มีค่าเป็น 5×10^2

ตอบ 5 มีค่าเป็น $5 \times 10^2 = 500$



ภาคผนวก ค

ตารางที่ 30 แสดงคะแนนพัฒนาการเป็นรายบุคคล

คะแนนทดสอบย่อย(X1-X5) คะแนนพัฒนาการ(Adv1-Adv4) คะแนนโบนัส(Bo1-Bo4) และคะแนนฐาน(Ba1-Ba4)

เลขที่	X1=Ba1	X2	Adv1	Bo1	Ba2	X3	Adv2	Bo2	Ba3	X4	Adv3	Bo3	Ba4	X5	Adv4	Bo4
1	8.00	7.00	-1.00	3.00	7.50	10.00	2.50	6.00	8.33	10.00	1.67	6.00	8.75	7.00	-1.75	3.00
2	7.00	9.00	2.00	6.00	8.00	10.00	2.00	6.00	8.67	9.00	0.33	5.00	8.75	10.00	1.25	6.00
3	10.00	10.00	0.00	5.00	10.00	10.00	0.00	5.00	10.00	10.00	0.00	5.00	10.00	10.00	0.00	5.00
4	8.00	10.00	2.00	6.00	9.00	10.00	1.00	6.00	9.33	8.00	-1.33	3.00	9.00	7.00	-2.00	3.00
5	8.00	9.00	1.00	6.00	8.50	10.00	1.50	6.00	9.00	9.00	0.00	5.00	9.00	7.00	-2.00	3.00
6	7.00	9.00	2.00	6.00	8.00	10.00	2.00	6.00	8.67	8.00	-0.67	5.00	8.50	7.00	-1.50	3.00
7	8.00	10.00	2.00	6.00	9.00	10.00	1.00	6.00	9.33	9.00	-0.33	5.00	9.25	7.00	-2.25	3.00
8	7.50	9.00	1.50	6.00	8.25	7.00	-1.25	3.00	7.83	7.00	-0.83	5.00	7.63	7.00	-0.63	5.00
9	7.50	8.00	0.50	5.00	7.75	7.00	-0.75	5.00	7.50	10.00	2.50	6.00	8.13	7.00	-1.13	3.00

ตารางที่ 30 แสดงคะแนนพัฒนาการเป็นรายบุคคล (ต่อ)

คะแนนทดสอบย่อย(X1-X5) คะแนนพัฒนาการ(Adv1-Adv4) คะแนนโบนัสน์(Bo1-Bo4) และคะแนนฐาน(Ba1-Ba4)

เลขที่	X1=Ba1	X2	Adv1	Bo1	Ba2	X3	Adv2	Bo2	Ba3	X4	Adv3	Bo3	Ba4	X5	Adv4	Bo4
10	8.00	7.00	-1.00	3.00	7.50	7.00	-0.50	5.00	7.33	8.00	0.67	5.00	7.50	7.00	-0.50	5.00
11	8.00	7.00	-1.00	3.00	7.50	10.00	2.50	6.00	8.33	9.00	0.67	5.00	8.50	7.00	-1.50	3.00
12	7.00	8.00	1.00	6.00	7.50	10.00	2.50	6.00	8.33	7.00	-1.33	3.00	8.00	7.00	-1.00	3.00
13	7.00	10.00	3.00	6.00	8.50	10.00	1.50	6.00	9.00	7.00	-2.00	3.00	8.50	7.00	-1.50	3.00
14	7.00	10.00	3.00	6.00	8.50	7.00	-1.50	3.00	8.00	7.00	-1.00	3.00	7.75	7.00	-0.75	5.00
15	7.00	10.00	3.00	6.00	8.50	10.00	1.50	6.00	9.00	10.00	1.00	6.00	9.25	7.00	-2.25	3.00
16	10.00	10.00	0.00	5.00	10.00	10.00	0.00	5.00	10.00	8.00	-2.00	3.00	9.50	7.00	-2.50	3.00
17	7.00	8.00	1.00	6.00	7.50	10.00	2.50	6.00	8.33	10.00	1.67	6.00	8.75	10.00	1.25	6.00
18	7.00	10.00	3.00	6.00	8.50	10.00	1.50	6.00	9.00	8.00	-1.00	3.00	8.75	7.00	-1.75	3.00
19	8.00	10.00	2.00	6.00	9.00	10.00	1.00	6.00	9.33	7.00	-2.33	3.00	8.75	7.00	-1.75	3.00
20	7.00	8.00	1.00	6.00	7.50	10.00	2.50	6.00	8.33	8.00	-0.33	5.00	8.25	7.00	-1.25	3.00

ตารางที่ 30 แสดงคะแนนพัฒนาการเป็นรายบุคคล (ต่อ)

คะแนนทดสอบย่อย(X1-X5) คะแนนพัฒนาการ(Adv1-Adv4) คะแนนโบนัสน์(Bo1-Bo4) และคะแนนฐาน(Ba1-Ba4)

เลขที่	X1=Ba1	X2	Adv1	Bo1	Ba2	X3	Adv2	Bo2	Ba3	X4	Adv3	Bo3	Ba4	X5	Adv4	Bo4
21	7.00	10.00	3.00	6.00	8.50	7.00	-1.50	3.00	8.00	10.00	2.00	6.00	8.50	10.00	1.50	6.00
22	8.00	7.00	-1.00	3.00	7.50	10.00	2.50	6.00	8.33	8.00	-0.33	5.00	8.25	7.00	-1.25	3.00
23	9.00	8.00	-1.00	3.00	8.50	10.00	1.50	6.00	9.00	9.00	0.00	5.00	9.00	10.00	1.00	6.00
24	9.00	8.00	-1.00	3.00	8.50	10.00	1.50	6.00	9.00	7.00	-2.00	3.00	8.50	7.00	-1.50	3.00
25	8.00	7.00	-1.00	3.00	7.50	10.00	2.50	6.00	8.33	9.00	0.67	5.00	8.50	7.00	-1.50	3.00
26	7.00	10.00	3.00	6.00	8.50	10.00	1.50	6.00	9.00	10.00	1.00	6.00	9.25	10.00	0.75	5.00
27	9.00	7.00	-2.00	3.00	8.00	10.00	2.00	6.00	8.67	8.00	-0.67	5.00	8.50	7.00	-1.50	3.00
28	8.00	7.00	-1.00	3.00	7.50	10.00	2.50	6.00	8.33	10.00	1.67	6.00	8.75	7.00	-1.75	3.00
29	7.00	7.00	0.00	5.00	7.00	10.00	3.00	6.00	8.00	10.00	2.00	6.00	8.50	7.00	-1.50	3.00
30	8.50	7.00	-1.50	3.00	7.75	9.00	1.25	6.00	8.17	9.00	0.83	5.00	8.38	7.00	-1.38	3.00
31	10.00	10.00	0.00	5.00	10.00	10.00	0.00	5.00	10.00	10.00	0.00	5.00	10.00	7.00	-3.00	3.00

ตารางที่ 30 แสดงคะแนนพัฒนาการเป็นรายบุคคล (ต่อ)

คะแนนทดสอบย่อย(X1-X5) คะแนนพัฒนาการ(Adv1-Adv4) คะแนนโบนัส(Bo1-Bo4) และคะแนนฐาน(Ba1-Ba4)

เลขที่	X1=Ba1	X2	Adv1	Bo1	Ba2	X3	Adv2	Bo2	Ba3	X4	Adv3	Bo3	Ba4	X5	Adv4	Bo4
32	9.00	8.00	-1.00	3.00	8.50	10.00	1.50	6.00	9.00	10.00	1.00	6.00	9.25	10.00	0.75	5.00
33	9.50	9.00	-0.50	5.00	9.25	10.00	0.75	5.00	9.50	8.00	-1.50	3.00	9.13	7.00	-2.13	3.00
34	10.00	10.00	0.00	5.00	10.00	10.00	0.00	5.00	10.00	8.00	-2.00	3.00	9.50	7.00	-2.50	3.00
35	9.00	7.00	-2.00	3.00	8.00	10.00	2.00	6.00	8.67	7.00	-1.67	3.00	8.25	7.00	-1.25	3.00
36	9.50	9.00	-0.50	5.00	9.25	10.00	0.75	5.00	9.50	10.00	0.50	5.00	9.63	7.00	-2.63	3.00
37	9.50	10.00	0.50	5.00	9.75	10.00	0.25	5.00	9.83	7.00	-2.83	3.00	9.13	10.00	0.88	5.00

ตารางที่ 30 แสดงคะแนนพัฒนาการเป็นรายบุคคล (ต่อ)

คะแนนทดสอบย่อย(X6-X7) คะแนนพัฒนาการ(Adv5-Adv6) คะแนนโบนัส(Bo5-Bo6) และคะแนนฐาน(Ba5-Ba6)

เลขที่	Ba5	X6	Adv5	Bo5	Ba6	X7	Adv6	Bo6	SUM Bonus	Mean Bonus
1	8.40	10.00	1.60	6.00	8.67	8.00	-0.67	5.00	29.00	4.83
2	9.00	9.00	0.00	5.00	9.00	9.00	0.00	5.00	33.00	5.50
3	10.00	7.00	-3.00	3.00	9.50	9.00	-0.50	5.00	28.00	4.67
4	8.60	10.00	1.40	6.00	8.83	10.00	1.17	6.00	30.00	5.00
5	8.60	8.00	-0.60	5.00	8.50	9.00	0.50	5.00	30.00	5.00
6	8.20	10.00	1.80	6.00	8.50	10.00	1.50	6.00	32.00	5.33
7	8.80	10.00	1.20	6.00	9.00	9.00	0.00	5.00	31.00	5.17
8	7.50	7.00	-0.50	5.00	7.42	10.00	2.58	6.00	30.00	5.00
9	7.90	8.00	0.10	5.00	7.92	10.00	2.08	6.00	30.00	5.00
10	7.40	10.00	2.60	6.00	7.83	10.00	2.17	6.00	30.00	5.00
11	8.20	10.00	1.80	6.00	8.50	9.00	0.50	5.00	28.00	4.67

ตารางที่ 30 แสดงคะแนนพัฒนาการเป็นรายบุคคล (ต่อ)

คะแนนทดสอบย่อย(X6-X7) คะแนนพัฒนาการ(Adv5-Adv6) คะแนนโบนัส(Bo5-Bo6) และคะแนนฐาน(Ba5-Ba6)

เลขที่	Ba5	X6	Adv5	Bo5	Ba6	X7	Adv6	Bo6	SUM Bonus	Mean Bonus
12	7.80	9.00	1.20	6.00	8.00	10.00	2.00	6.00	30.00	5.00
13	8.20	10.00	1.80	6.00	8.50	8.00	-0.50	5.00	29.00	4.83
14	7.60	7.00	-0.60	5.00	7.50	9.00	1.50	6.00	28.00	4.67
15	8.80	10.00	1.20	6.00	9.00	8.00	-1.00	3.00	30.00	5.00
16	9.00	10.00	1.00	6.00	9.17	10.00	0.83	5.00	27.00	4.50
17	9.00	10.00	1.00	6.00	9.17	9.00	-0.17	5.00	35.00	5.83
18	8.40	10.00	1.60	6.00	8.67	10.00	1.33	6.00	30.00	5.00
19	8.40	7.00	-1.40	3.00	8.17	10.00	1.83	6.00	27.00	4.50
20	8.00	7.00	-1.00	3.00	7.83	8.00	0.17	5.00	28.00	4.67
21	8.80	10.00	1.20	6.00	9.00	7.00	-2.00	3.00	30.00	5.00
22	8.00	7.00	-1.00	3.00	7.83	10.00	2.17	6.00	26.00	4.33

ตารางที่ 30 แสดงคะแนนพัฒนาการเป็นรายบุคคล (ต่อ)

คะแนนทดสอบย่อย(X6-X7) คะแนนพัฒนาการ(Adv5-Adv6) คะแนนโบนัส(Bo5-Bo6) และคะแนนฐาน(Ba5-Ba6)

เลขที่	Ba5	X6	Adv5	Bo5	Ba6	X7	Adv6	Bo6	SUM Bonus	Mean Bonus
23	9.20	10.00	0.80	5.00	9.33	10.00	0.67	5.00	30.00	5.00
24	8.20	7.00	-1.20	3.00	8.00	9.00	1.00	6.00	24.00	4.00
25	8.20	7.00	-1.20	3.00	8.00	10.00	2.00	6.00	26.00	4.33
26	9.40	10.00	0.60	5.00	9.50	10.00	0.50	5.00	33.00	5.50
27	8.20	7.00	-1.20	3.00	8.00	10.00	2.00	6.00	26.00	4.33
28	8.40	7.00	-1.40	3.00	8.17	9.00	0.83	5.00	26.00	4.33
29	8.20	8.00	-0.20	5.00	8.17	9.00	0.83	5.00	30.00	5.00
30	8.10	7.00	-1.10	3.00	7.92	10.00	2.08	6.00	26.00	4.33
31	9.40	7.00	-2.40	3.00	9.00	10.00	1.00	6.00	27.00	4.50
32	9.40	10.00	0.60	5.00	9.50	10.00	0.50	5.00	30.00	5.00
33	8.70	8.00	-0.70	5.00	8.58	10.00	1.42	6.00	27.00	4.50

ตารางที่ 30 แสดงคะแนนพัฒนาการเป็นรายบุคคล (ต่อ)

คะแนนทดสอบย่อย(X6-X7) คะแนนพัฒนาการ(Adv5-Adv6) คะแนนโบนัส(Bo5-Bo6) และคะแนนฐาน(Ba5-Ba6)

เลขที่	Ba5	X6	Adv5	Bo5	Ba6	X7	Adv6	Bo6	SUM Bonus	Mean Bonus
34	9.00	10.00	1.00	6.00	9.17	10.00	0.83	5.00	27.00	4.50
35	8.00	10.00	2.00	6.00	8.33	9.00	0.67	5.00	26.00	4.33
36	9.10	7.00	-2.10	3.00	8.75	10.00	1.25	6.00	27.00	4.50
37	9.30	10.00	0.70	5.00	9.42	10.00	0.58	5.00	28.00	4.67

ตารางที่ 31 แสดงคะแนนพัฒนาการเป็นรายกลุ่ม

กลุ่ม	เลขที่	SUM Bonus	SUM Group	Mean Group	กลุ่ม	เลขที่	SUM Bonus	SUM Group	Mean Group
1	1	29.00	197.00	28.14	2	6	32.00	169.00	28.16
	7	31.00				12	30.00		
	13	29.00				18	30.00		
	19	27.00				24	24.00		
	25	26.00				30	26.00		
	31	27.00				36	27.00		
	37	28.00							
3	5	30.00	179.00	29.83	4	4	30.00	166.00	27.66
	11	28.00				10	30.00		
	17	35.00				16	27.00		
	23	30.00				22	26.00		
	29	30.00				28	26.00		
	35	26.00				34	27.00		

ตารางที่ 31 แสดงคะแนนพัฒนาการเป็นรายกลุ่ม (ต่อ)

กลุ่ม	เลขที่	SUM Bonus	SUM Group	Mean Group	กลุ่ม	เลขที่	SUM Bonus	SUM Group	Mean Group
	3	28.00				2	33.00		
	9	30.00				8	30.00		
5	15	30.00	171.00	28.50	6	14	28.00	182.00	30.33
	21	30.00				20	28.00		
	27	26.00				26	33.00		
	33	27.00				32	30.00		

ภาคผนวก ง

แสดงแบบประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้

แบบประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้แบบแบบร่วมมือเทคนิค

(STAD) ร่วมกับการจกกิจกรรมการเรียนรู้แบบโมเดลชิปปา (CIPPA Model)

เรื่อง จำนวนและตัวเลข ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยผู้เชี่ยวชาญ

คำชี้แจง : โปรดพิจารณาแต่ละหัวข้อในแผนการจัดการเรียนรู้ว่ามีความเหมาะสมระดับใดแล้ว

ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน

มากที่สุด	(5)	หมายถึง	มีความเหมาะสมระดับมากที่สุด
มาก	(4)	หมายถึง	มีความเหมาะสมระดับมาก
ปานกลาง	(3)	หมายถึง	มีความเหมาะสมระดับปานกลาง
น้อย	(2)	หมายถึง	มีความเหมาะสมระดับน้อย
น้อยที่สุด	(1)	หมายถึง	มีความเหมาะสมระดับน้อยที่สุด

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1. ชื่อเรื่อง					
1.1 ระบุชื่อเรื่องชัดเจน					
1.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์ด้านความรู้					
1.3 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้					
2. จุดประสงค์การเรียนรู้					
2.1 ระบุจุดประสงค์ด้านความรู้ชัดเจน					
2.2 ระบุจุดประสงค์ด้านทักษะกระบวนการชัดเจน					
2.3 ระบุจุดประสงค์ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ชัดเจน					

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
3. สารการเรียนรู้ 3.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ 3.2 สอดคล้องกับเวลาในการปฏิบัติ กิจกรรม 3.3 มีความถูกต้องชัดเจน					
4. กิจกรรมการเรียนการสอน 4.1 สอดคล้องกับการสอนแบบร่วมมือ เทคนิคแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์(STAD)ร่วมกับการ จัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโมเดลซิปปา (CIPPA Model) 4.2 สอดคล้องกับสารการเรียนรู้ 4.3 สอดคล้องกับจุดประสงค์ด้านความรู้ 4.4 สอดคล้องกับจุดประสงค์ด้านทักษะ กระบวนการ 4.5 สอดคล้องกับจุดประสงค์ด้าน คุณลักษณะอันพึงประสงค์ 4.6 กิจกรรมเหมาะสมกับผู้เรียน 4.7 กิจกรรมเหมาะสมกับเวลา					
5. สื่อการเรียนรู้ 5.1 สอดคล้องกับสารการเรียนรู้ 5.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ 5.3 เหมาะกับผู้เรียน					

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
6. การวัดและการประเมินผล 6.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ 6.2 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้ 6.3 ระบุสิ่งที่วัดด้านความรู้ชัดเจน 6.4 ระบุสิ่งที่จะวัดด้านทักษะ กระบวนการชัดเจน 6.5 ระบุสิ่งที่จะวัดด้านคุณลักษณะอันพึง ประสงค์ชัดเจน 6.6 ระบุวิธีการวัดด้านความรู้ชัดเจน 6.7 ระบุวิธีการวัดด้านทักษะกระบวนการ ชัดเจน 6.8 ระบุวิธีการวัดด้านคุณลักษณะอันพึง ประสงค์ชัดเจน 6.9 ระบุเครื่องมือการวัดด้านความรู้ ชัดเจน 6.10 ระบุเครื่องมือการวัดด้านทักษะ กระบวนการชัดเจน 6.11 ระบุเครื่องมือการวัดด้าน คุณลักษณะอันพึงประสงค์ชัดเจน 6.12 กำหนดเกณฑ์การประเมินด้าน ความรู้ชัดเจน 6.13 กำหนดเกณฑ์การประเมินทักษะ กระบวนการด้านการแก้ปัญหาชัดเจน					

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
6.14 กำหนดเกณฑ์การประเมินทักษะ กระบวนการด้านการให้เหตุผลชัดเจน					
6.15 กำหนดเกณฑ์การประเมินทักษะ กระบวนการด้านการสื่อสาร สื่อ ความหมายทางคณิตศาสตร์ และการ นำเสนอชัดเจน					
6.16 กำหนดเกณฑ์การประเมินทักษะ กระบวนการด้านการเชื่อมโยงชัดเจน					
6.17 กำหนดเกณฑ์การประเมิน คุณลักษณะอันพึงประสงค์ด้านการมีวินัย ชัดเจน					
6.18 กำหนดเกณฑ์การประเมิน คุณลักษณะอันพึงประสงค์ด้านใฝ่เรียนรู้ ชัดเจน					
6.19 กำหนดเกณฑ์การประเมิน คุณลักษณะอันพึงประสงค์ด้านมุ่งมั่นในการ ทำงานชัดเจน					

ลงชื่อ..... ผู้ประเมิน
(.....)

ตารางที่ 32 ตารางแสดงผลการประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้แบบ
 ร่วมมือเทคนิค (STAD) ร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโมเดลชิปปา
 (CIPPA Model) เรื่อง จำนวนและตัวเลข ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยผู้เชี่ยวชาญ

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ			คะแนน
	1	2	3	เฉลี่ย
1. ชื่อเรื่อง				
1.1 ระบุชื่อเรื่องชัดเจน	5	5	5	5
1.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์ด้านความรู้	5	5	5	5
1.3 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	5	5	5	5
2. จุดประสงค์การเรียนรู้				
2.1 ระบุจุดประสงค์ด้านความรู้ชัดเจน	5	5	5	5
2.2 ระบุจุดประสงค์ด้านทักษะกระบวนการชัดเจน	5	5	5	5
2.3 ระบุจุดประสงค์ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ชัดเจน	4	4	4	4
3. สาระการเรียนรู้				
3.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	5	5
3.2 สอดคล้องกับเวลาในการปฏิบัติกิจกรรม	4	4	4	4
3.3 มีความถูกต้องชัดเจน	4	4	4	4
4. กิจกรรมการเรียนการสอน				
4.1 สอดคล้องกับการสอนแบบร่วมมือเทคนิคแบ่งกลุ่ม ผลสัมฤทธิ์(STAD)ร่วมกับ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ โมเดลชิปปา (CIPPA Model)	4	4	4	4
4.2 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	5	5	5	5
4.3 สอดคล้องกับจุดประสงค์ด้านความรู้	5	5	5	5
4.4 สอดคล้องกับจุดประสงค์ด้านทักษะกระบวนการ	5	5	5	5
4.5 สอดคล้องกับจุดประสงค์ด้านคุณลักษณะอันพึง ประสงค์	4	4	4	4
4.6 กิจกรรมเหมาะสมกับผู้เรียน	4	4	4	4
4.7 กิจกรรมเหมาะสมกับเวลา	3	3	3	3

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ			คะแนน
	1	2	3	เฉลี่ย
5. สื่อการเรียนรู้				
5.1 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	4	4	4	4
5.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4	4	4	4
5.3 เหมาะกับผู้เรียน	4	4	4	4
6. การวัดและการประเมินผล				
6.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	5	5
6.2 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	4	4	4	4
6.3 ระบุสิ่งที่วัดด้านความรู้ชัดเจน	5	5	5	5
6.4 ระบุสิ่งที่วัดด้านทักษะกระบวนการชัดเจน	5	5	5	5
6.5 ระบุสิ่งที่วัดด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ชัดเจน	4	4	4	4
6.6 ระบุวิธีการวัดด้านความรู้ชัดเจน	5	5	5	5
6.7 ระบุวิธีการวัดด้านทักษะกระบวนการชัดเจน	5	5	5	5
6.8 ระบุวิธีการวัดด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ชัดเจน	4	4	4	4
6.9 ระบุเครื่องมือการวัดด้านความรู้ชัดเจน	5	5	5	5
6.10 ระบุเครื่องมือการวัดด้านทักษะกระบวนการชัดเจน	5	5	5	5
6.11 ระบุเครื่องมือการวัดด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ชัดเจน	4	4	4	4
6.12 กำหนดเกณฑ์การประเมินด้านความรู้ชัดเจน	5	5	5	5
6.13 กำหนดเกณฑ์การประเมินทักษะกระบวนการด้านการแก้ปัญหาชัดเจน	5	5	5	5
6.14 กำหนดเกณฑ์การประเมินทักษะกระบวนการด้านการให้เหตุผลชัดเจน	5	5	5	5
6.15 กำหนดเกณฑ์การประเมินทักษะกระบวนการด้านการสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอชัดเจน	4	4	4	4

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ			คะแนนเฉลี่ย
	1	2	3	
6.16 กำหนดเกณฑ์การประเมินทักษะกระบวนการด้านการเชื่อมโยงชัดเจน	4	4	4	4
6.17 กำหนดเกณฑ์การประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ด้านการมีวินัยชัดเจน	4	4	4	4
6.18 กำหนดเกณฑ์การประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ด้านใฝ่เรียนรู้ชัดเจน	4	4	4	4
6.19 กำหนดเกณฑ์การประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ด้านมุ่งมั่นในการทำงานชัดเจน	4	4	4	4
คะแนนเฉลี่ย	4.47	4.47	4.47	4.47

แบบประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคแบ่งกลุ่ม
ผลสัมฤทธิ์ (STAD) ร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโมเดลชิปปา (CIPPA Model)
เรื่อง จำนวนและตัวเลข ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยผู้เชี่ยวชาญ

คำชี้แจง โปรดพิจารณาแต่ละหัวข้อในแผนการจัดการเรียนรู้ว่ามีความเหมาะสมระดับใดแล้ว

ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน

มากที่สุด (5)	หมายถึง	มีความเหมาะสมระดับมากที่สุด
มาก (4)	หมายถึง	มีความเหมาะสมระดับมาก
ปานกลาง (3)	หมายถึง	มีความเหมาะสมระดับปานกลาง
น้อย (2)	หมายถึง	มีความเหมาะสมระดับน้อย
น้อยที่สุด (1)	หมายถึง	มีความเหมาะสมระดับน้อยที่สุด

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1. ชื่อเรื่อง					
1.1 ระบุชื่อเรื่องชัดเจน	✓				
1.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์ด้านความรู้	✓				
1.3 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	✓				
2. จุดประสงค์การเรียนรู้					
2.1 ระบุจุดประสงค์ด้านความรู้ชัดเจน	✓				
2.2 ระบุจุดประสงค์ด้านทักษะ กระบวนการชัดเจน	✓				
2.3 ระบุจุดประสงค์ด้านคุณลักษณะอัน พึงประสงค์ชัดเจน		✓			

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
3. สารระการเรียนรู้					
3.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	✓				
3.2 สอดคล้องกับเวลาในการปฏิบัติกิจกรรม		✓			
3.3 มีความถูกต้องชัดเจน		✓			
4. กิจกรรมการเรียนการสอน					
4.1 สอดคล้องกับการสอนแบบร่วมมือเทคนิคแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์(STAD)รวมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโมเดลชิปปา(CIPPA Model)		✓			
4.2 สอดคล้องกับสารระการเรียนรู้	✓				
4.3 สอดคล้องกับจุดประสงค์ด้านความรู้	✓				
4.4 สอดคล้องกับจุดประสงค์ด้านทักษะกระบวนการ	✓				
4.5 สอดคล้องกับจุดประสงค์ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์		✓			
4.6 กิจกรรมเหมาะสมกับผู้เรียน		✓			
4.7 กิจกรรมเหมาะสมกับเวลา			✓		
5. สื่อการเรียนรู้					
5.1 สอดคล้องกับสารระการเรียนรู้		✓			
5.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้		✓			
5.3 เหมาะกับผู้เรียน		✓			
6. การวัดและการประเมินผล					
6.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	✓				
6.2 สอดคล้องกับสารระการเรียนรู้		✓			

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
6.3 ระบุสิ่งที่วัดด้านความรู้ชัดเจน	✓				
6.4 ระบุสิ่งที่วัดด้านทักษะ	✓				
กระบวนการชัดเจน					
6.5 ระบุสิ่งที่วัดด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ชัดเจน	✓	✓			
6.6 ระบุวิธีการวัดด้านความรู้ชัดเจน	✓				
6.7 ระบุวิธีการวัดด้านทักษะ	✓				
กระบวนการชัดเจน					
6.8 ระบุวิธีการวัดด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ชัดเจน		✓			
6.9 ระบุเครื่องมือการวัดด้านความรู้ชัดเจน	✓				
6.10 ระบุเครื่องมือการวัดด้านทักษะ	✓				
กระบวนการชัดเจน					
6.11 ระบุเครื่องมือการวัดด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ชัดเจน		✓			
6.12 กำหนดเกณฑ์การประเมินด้านความรู้ชัดเจน	✓				
6.13 กำหนดเกณฑ์การประเมินทักษะ	✓				
กระบวนการด้านการแก้ปัญหาชัดเจน					
6.14 กำหนดเกณฑ์การประเมินทักษะ	✓				
กระบวนการด้านการให้เหตุผลชัดเจน					
6.15 กำหนดเกณฑ์การประเมินทักษะ		✓			
กระบวนการด้านการสื่อสาร สื่อ					
ความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอชัดเจน					
6.16 กำหนดเกณฑ์การประเมินทักษะ		✓			
กระบวนการด้านการเชื่อมโยงชัดเจน					

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
6.17 กำหนดเกณฑ์การประเมิน คุณลักษณะอันพึงประสงค์ด้านการมีวินัย ชัดเจน		✓			
6.18 กำหนดเกณฑ์การประเมิน คุณลักษณะอันพึงประสงค์ด้านใฝ่เรียนรู้ ชัดเจน		✓			
6.19 กำหนดเกณฑ์การประเมิน คุณลักษณะอันพึงประสงค์ด้านมุ่งมั่นในการ ทำงานชัดเจน		✓			

ลงชื่อ.....
(.....
.....)

แบบประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคแบ่งกลุ่ม
ผลสัมฤทธิ์ (STAD) ร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโมเดลซิปปา (CIPPA Model)
เรื่อง จำนวนและตัวเลข ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยผู้เชี่ยวชาญ

คำชี้แจง โปรดพิจารณาแต่ละหัวข้อในแผนการจัดการเรียนรู้ว่ามีความเหมาะสมระดับใดแล้ว

ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน

มากที่สุด (5)	หมายถึง	มีความเหมาะสมระดับมากที่สุด
มาก (4)	หมายถึง	มีความเหมาะสมระดับมาก
ปานกลาง (3)	หมายถึง	มีความเหมาะสมระดับปานกลาง
น้อย (2)	หมายถึง	มีความเหมาะสมระดับน้อย
น้อยที่สุด (1)	หมายถึง	มีความเหมาะสมระดับน้อยที่สุด

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1. ชื่อเรื่อง					
1.1 ระบุชื่อเรื่องชัดเจน	✓				
1.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์ด้านความรู้	✓				
1.3 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	✓				
2. จุดประสงค์การเรียนรู้					
2.1 ระบุจุดประสงค์ด้านความรู้ชัดเจน	✓				
2.2 ระบุจุดประสงค์ด้านทักษะ กระบวนการชัดเจน	✓				
2.3 ระบุจุดประสงค์ด้านคุณลักษณะอัน พึงประสงค์ชัดเจน		✓			

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
3. สารการเรียนรู้					
3.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	✓				
3.2 สอดคล้องกับเวลาในการปฏิบัติกิจกรรม		✓			
3.3 มีความถูกต้องชัดเจน		✓			
4. กิจกรรมการเรียนการสอน					
4.1 สอดคล้องกับการสอนแบบร่วมมือเทคนิคแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์(STAD)ร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโมเดลชิปปา (CIPPA Model)		✓			
4.2 สอดคล้องกับสารการเรียนรู้	✓				
4.3 สอดคล้องกับจุดประสงค์ด้านความรู้	✓				
4.4 สอดคล้องกับจุดประสงค์ด้านทักษะกระบวนการ	✓				
4.5 สอดคล้องกับจุดประสงค์ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์		✓			
4.6 กิจกรรมเหมาะสมกับผู้เรียน		✓			
4.7 กิจกรรมเหมาะสมกับเวลา			✓		
5. สื่อการเรียนรู้					
5.1 สอดคล้องกับสารการเรียนรู้		✓			
5.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้		✓			
5.3 เหมาะกับผู้เรียน		✓			
6. การวัดและการประเมินผล					
6.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	✓				
6.2 สอดคล้องกับสารการเรียนรู้		✓			

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
6.3 ระบุสิ่งที่วัดด้านความรู้ชัดเจน	✓				
6.4 ระบุสิ่งที่วัดด้านทักษะ	✓				
กระบวนการชัดเจน					
6.5 ระบุสิ่งที่วัดด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ชัดเจน		✓			
6.6 ระบุวิธีการวัดด้านความรู้ชัดเจน	✓				
6.7 ระบุวิธีการวัดด้านทักษะ	✓				
กระบวนการชัดเจน					
6.8 ระบุวิธีการวัดด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ชัดเจน		✓			
6.9 ระบุเครื่องมือการวัดด้านความรู้ชัดเจน	✓				
6.10 ระบุเครื่องมือการวัดด้านทักษะ	✓				
กระบวนการชัดเจน					
6.11 ระบุเครื่องมือการวัดด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ชัดเจน		✓			
6.12 กำหนดเกณฑ์การประเมินด้านความรู้ชัดเจน	✓				
6.13 กำหนดเกณฑ์การประเมินทักษะกระบวนการด้านการแก้ปัญหาชัดเจน	✓				
6.14 กำหนดเกณฑ์การประเมินทักษะกระบวนการด้านการให้เหตุผลชัดเจน	✓				
6.15 กำหนดเกณฑ์การประเมินทักษะกระบวนการด้านการสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอชัดเจน		✓			
6.16 กำหนดเกณฑ์การประเมินทักษะกระบวนการด้านการเชื่อมโยงชัดเจน		✓			

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
6.17 กำหนดเกณฑ์การประเมิน คุณลักษณะอันพึงประสงค์ด้านกรมีวินัย ชัดเจน		/			
6.18 กำหนดเกณฑ์การประเมิน คุณลักษณะอันพึงประสงค์ด้านใฝ่เรียนรู้ ชัดเจน		/			
6.19 กำหนดเกณฑ์การประเมิน คุณลักษณะอันพึงประสงค์ด้านมุ่งมั่นในการ ทำงานชัดเจน		/			

ลงชื่อ..... ผู้ประเมิน
 (ดร.เกตุวราภรณ์ ทรัพย์ศิริ เกตุ คงทรัพย์)
 วิทยาลัยนครราชสีมา ม.พ.บ.

แบบประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคแบ่งกลุ่ม
ผลสัมฤทธิ์ (STAD) ร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโมเดลซิปปา (CIPPA Model)
เรื่อง จำนวนและตัวเลข ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยผู้เชี่ยวชาญ

คำชี้แจง โปรดพิจารณาแต่ละหัวข้อในแผนการจัดการเรียนรู้ว่ามีความเหมาะสมระดับใดแล้ว

ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน


มากที่สุด (5)	หมายถึง	มีความเหมาะสมระดับมากที่สุด
มาก (4)	หมายถึง	มีความเหมาะสมระดับมาก
ปานกลาง (3)	หมายถึง	มีความเหมาะสมระดับปานกลาง
น้อย (2)	หมายถึง	มีความเหมาะสมระดับน้อย
น้อยที่สุด (1)	หมายถึง	มีความเหมาะสมระดับน้อยที่สุด

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1. ชื่อเรื่อง					
1.1 ระบุชื่อเรื่องชัดเจน	✓				
1.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์ด้านความรู้	✓				
1.3 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	✓				
2. จุดประสงค์การเรียนรู้					
2.1 ระบุจุดประสงค์ด้านความรู้ชัดเจน	✓				
2.2 ระบุจุดประสงค์ด้านทักษะ กระบวนการชัดเจน	✓				
2.3 ระบุจุดประสงค์ด้านคุณลักษณะอัน พึงประสงค์ชัดเจน		✓			

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
3. สารการเรียนรู้					
3.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	✓				
3.2 สอดคล้องกับเวลาในการปฏิบัติกิจกรรม		✓			
3.3 มีความถูกต้องชัดเจน		✓			
4. กิจกรรมการเรียนการสอน					
4.1 สอดคล้องกับการสอนแบบร่วมมือเทคนิคแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์(STAD)ร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโมเดลชิปปา (CIPPA Model)		✓			
4.2 สอดคล้องกับสารการเรียนรู้	✓				
4.3 สอดคล้องกับจุดประสงค์ด้านความรู้	✓				
4.4 สอดคล้องกับจุดประสงค์ด้านทักษะกระบวนการ	✓				
4.5 สอดคล้องกับจุดประสงค์ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์		✓			
4.6 กิจกรรมเหมาะสมกับผู้เรียน		✓			
4.7 กิจกรรมเหมาะสมกับเวลา			✓		
5. สื่อการเรียนรู้					
5.1 สอดคล้องกับสารการเรียนรู้		✓			
5.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้		✓			
5.3 เหมาะกับผู้เรียน		✓			
6. การวัดและการประเมินผล					
6.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	✓				
6.2 สอดคล้องกับสารการเรียนรู้		✓			

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
6.3 ระบุสิ่งที่วัดด้านความรู้ชัดเจน	✓				
6.4 ระบุสิ่งที่วัดด้านทักษะ	✓				
กระบวนการชัดเจน					
6.5 ระบุสิ่งที่วัดด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ชัดเจน		✓			
6.6 ระบุวิธีการวัดด้านความรู้ชัดเจน	✓				
6.7 ระบุวิธีการวัดด้านทักษะ	✓				
กระบวนการชัดเจน					
6.8 ระบุวิธีการวัดด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ชัดเจน		✓			
6.9 ระบุเครื่องมือการวัดด้านความรู้ชัดเจน	✓				
6.10 ระบุเครื่องมือการวัดด้านทักษะ	✓				
กระบวนการชัดเจน					
6.11 ระบุเครื่องมือการวัดด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ชัดเจน		✓			
6.12 กำหนดเกณฑ์การประเมินด้านความรู้ชัดเจน	✓				
6.13 กำหนดเกณฑ์การประเมินทักษะ	✓				
กระบวนการด้านการแก้ปัญหาชัดเจน					
6.14 กำหนดเกณฑ์การประเมินทักษะ	✓				
กระบวนการด้านการให้เหตุผลชัดเจน					
6.15 กำหนดเกณฑ์การประเมินทักษะ		✓			
กระบวนการด้านการสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอชัดเจน					
6.16 กำหนดเกณฑ์การประเมินทักษะ	✓				
กระบวนการด้านการเชื่อมโยงชัดเจน					

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
6.17 กำหนดเกณฑ์การประเมิน คุณลักษณะอันพึงประสงค์ด้านการมีวินัย ชัดเจน		✓			
6.18 กำหนดเกณฑ์การประเมิน คุณลักษณะอันพึงประสงค์ด้านใฝ่เรียนรู้ ชัดเจน		✓			
6.19 กำหนดเกณฑ์การประเมิน คุณลักษณะอันพึงประสงค์ด้านมุ่งมั่นในการ ทำงานชัดเจน		✓			

ลงชื่อ.......... ผู้ประเมิน
(.นางฉันทนา..... หัวหน้าห้องเรียนที่.....)

ภาคผนวก จ


แสดงแบบประเมินความสอดคล้องของแบบทดสอบ


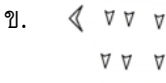







แบบประเมินความเหมาะสมของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน


เรื่อง จำนวนและตัวเลข ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยผู้เชี่ยวชาญ

คำชี้แจง ขอความกรุณาท่านผู้เชี่ยวชาญโปรดพิจารณาว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสอดคล้องกับจุดประสงค์หรือไม่ โดยใส่เครื่องหมาย [✓] ลงในช่องความคิดเห็นท่านและขอความกรุณาเสนอแนะเพื่อเป็นประโยชน์ในการปรับปรุงให้ดีขึ้น

(1)คือ สอดคล้องกับจุดประสงค์, (0) คือ ไม่แน่ใจ, (-1) คือ ไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์

จุดประสงค์และข้อสอบ	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
	(1)	(0)	(-1)	
<p>จุดประสงค์ที่ 1 สามารถอ่านและเขียนสัญลักษณ์แทนจำนวนในระบบตัวเลขอียิปต์และตัวเลขบาบิโลน</p> <p>1.) </p> <p>จำนวนต่อไปนี้เขียนให้อยู่ในรูปฮินดูอารบิกเท่ากับข้อใด</p> <p>ก. 23</p> <p>ข. 63</p> <p>ค. 123</p> <p>ง. 5</p>				

จุดประสงค์และข้อสอบ	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
	(1)	(0)	(-1)	
<p>2.) จงเขียนจำนวน 56 ให้อยู่ในรูประบบตัวเลขบาบิโลน</p> <p>ก. </p> <p>ข. </p> <p>ค. </p> <p>ง. </p> <p>3.)  อ่านว่าอย่างไร</p> <p>ก. หนึ่งล้านสองร้อยสิบสาม</p> <p>ข. หนึ่งล้านสองพันสิบสาม</p> <p>ค. สองล้านหนึ่งพันสามร้อย</p> <p>ง. สามพันสองร้อยสิบเอ็ด</p> <p>4.) จงเขียนจำนวน 5,042 ให้อยู่ในระบบตัวเลขอียิปต์</p> <p>ก. </p> <p>ข. </p> <p>ค. </p> <p>ง. </p>				

จุดประสงค์และข้อสอบ	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
	(1)	(0)	(-1)	
<p>5.) จงเขียน  ให้อยู่ในรูปตัวเลขฮินดูอารบิก</p> <p>ก. 1222 ข. 1220 ค. 1202 ง. 12022</p>				
<p>จุดประสงค์ที่ 2 สามารถอ่านและเขียนสัญลักษณ์แทนจำนวนในระบบตัวเลขโรมันได้</p> <p>6.) 296 เขียนเป็นตัวเลขโรมันได้ตามข้อใด</p> <p>ก. CCLXXXIV ข. CCLXXXVIII ค. CCXCVI ง. CCXCIIIIII</p> <p>7.) MMDXXIV เขียนเป็นตัวเลขฮินดูอารบิกได้ตามข้อใด</p> <p>ก. 2,523 ข. 2,524 ค. 2,526 ง. 2,527</p>				

จุดประสงค์และข้อสอบ	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
	(1)	(0)	(-1)	
<p>จุดประสงค์ที่ 2 สามารถอ่านและเขียนสัญลักษณ์แทนจำนวนในระบบตัวเลขโรมันได้</p> <p>8.)MDXCVII เขียนเป็นตัวเลขฮินดูอารบิกได้ตามข้อใด</p> <p>ก. 1,397</p> <p>ข. 1,547</p> <p>ค. 1,597</p> <p>ง. 1,647</p> <p>9.) .315 เขียนเป็นตัวเลขโรมันได้ตามข้อใด</p> <p>ก. CCCXV</p> <p>ข. CCLLIIII</p> <p>ค. CCLLV</p> <p>ง. CCCXIIII</p> <p>10.) CCXLIV + MXCIII ผลลัพธ์ต่อไปนี้มีค่าเท่ากับข้อใด</p> <p>ก. 1237</p> <p>ข. 1337</p> <p>ค. 1327</p> <p>ง. 1227</p>				

จุดประสงค์และข้อสอบ	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
	(1)	(0)	(-1)	
<p>จุดประสงค์ที่ 3 สามารถเขียนเลขฐานสิบให้อยู่ในรูปกระจาย</p> <p>11.)จงเขียนจำนวน 259 ให้อยู่ในรูปกระจาย</p> <p>ก. $(2 \times 10^3) + (5 \times 10^2) + (9 \times 10)$</p> <p>ข. $(2 \times 10^2) + (5 \times 10^1) + (9 \times 1)$</p> <p>ค. $(2 \times 10^3) + (5 \times 10^2) + (9 \times 1^0)$</p> <p>ง. $(2 \times 10^1) + (5 \times 10^2) + (9 \times 10^3)$</p> <p>12.)จงเขียนจำนวน 9,099 ให้อยู่ในรูปกระจาย</p> <p>ก. $(9 \times 10^3) + (9 \times 10^1) + (9 \times 1)$</p> <p>ข. $(9 \times 10^4) + (9 \times 10^2) + (9 \times 10)$</p> <p>ค. $(9 \times 10^1) + (9 \times 10^2) + (9 \times 10^3)$</p> <p>ง. $(9 \times 10^3) + (9 \times 10^1) + (9 \times 0)$</p>				
<p>จุดประสงค์ที่ 4 สามารถบอกค่าของเลขโดดในตัวเลขฐานสิบ</p> <p>13.)2599 จงหาค่าของเลขโดดที่ขีดเส้นใต้</p> <p>ก. 9×1</p> <p>ข. 9×10^0</p> <p>ค. 9×10^1</p> <p>ง. 9×10^2</p>				

จุดประสงค์และข้อสอบ	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
	(1)	(0)	(-1)	
<p>จุดประสงค์ที่ 5 สามารถเขียนเลขฐานห้าให้อยู่ในรูปกระจาย</p> <p>14.) จงเขียนจำนวน 4321_5 ให้อยู่ในรูปกระจาย</p> <p>ก. $(4 \times 5^4) + (3 \times 5^3) + (2 \times 5^2) + (1 \times 5^1)$</p> <p>ข. $(4 \times 5^4) + (3 \times 5^3) + (2 \times 5^2) + (1 \times 1)$</p> <p>ค. $(4 \times 5^3) + (3 \times 5^2) + (2 \times 5^1) + (1 \times 0)$</p> <p>ง. $(4 \times 5^3) + (3 \times 5^2) + (2 \times 5^1) + (1 \times 1)$</p> <p>15.) จงเขียนจำนวน 1032_5 ให้อยู่ในรูปกระจาย</p> <p>ก. $(1 \times 5^4) + (3 \times 5^2) + (2 \times 5^1)$</p> <p>ข. $(1 \times 5^4) + (3 \times 5^2) + (2 \times 5^0)$</p> <p>ค. $(1 \times 5^3) + (3 \times 5^1) + (2 \times 1)$</p> <p>ง. $(1 \times 5^3) + (3 \times 5^2) + (2 \times 5^1)$</p>				
<p>จุดประสงค์ที่ 6 สามารถบอกค่าของเลขโดดในตัวเลขฐานห้า</p> <p>16.) 1042_5 จงหาค่าของเลขโดดที่ขีดเส้นใต้</p> <p>ก. 1×5^3</p> <p>ข. 1×5^4</p> <p>ค. 1×10^3</p> <p>ง. 1×10^4</p> <p>17.) 1442_5 จงหาค่าเลขโดดที่ขีดเส้นใต้</p> <p>ก. 4×5^1</p> <p>ข. 4×5^2</p> <p>ค. 4×5^3</p> <p>ง. 4×5^4</p>				

จุดประสงค์และข้อสอบ	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
	(1)	(0)	(-1)	
<p>จุดประสงค์ที่ 7 สามารถเปลี่ยนเลขฐานสิบเป็นเลขฐานห้าและเปลี่ยนเลขฐานห้าเป็นฐานสิบ</p> <p>18) 10443_5 มีค่าเท่าไรในระบบเลขฐานสิบ</p> <p>ก. 745</p> <p>ข. 746</p> <p>ค. 747</p> <p>ง. 748</p> <p>19.) 99 มีค่าเท่าไรในระบบเลขฐานห้า</p> <p>ก. 343_5</p> <p>ข. 344_5</p> <p>ค. 434_5</p> <p>ง. 443_5</p>				
<p>จุดประสงค์ที่ 8 สามารถเขียนเลขฐานสองให้อยู่ในรูปกระจาย</p> <p>20.) จงเขียนจำนวน 11010_2 ให้อยู่ในรูปกระจาย</p> <p>ก. $(1 \times 2^4) + (1 \times 2^3) + (1 \times 2^1)$</p> <p>ข. $(1 \times 2^5) + (1 \times 2^3) + (1 \times 2^1)$</p> <p>ค. $(1 \times 2^4) + (1 \times 2^3) + (1 \times 2^0)$</p> <p>ง. $(1 \times 2^4) + (1 \times 2^3) + (1 \times 1)$</p> <p>21.) จงเขียนจำนวน 1001_2 ให้อยู่ในรูปกระจาย</p> <p>ก. $(1 \times 2^4) + (1 \times 2^1)$</p> <p>ข. $(1 \times 2^4) + (1 \times 1)$</p> <p>ค. $(1 \times 2^4) + (1 \times 2^0)$</p> <p>ง. $(1 \times 2^3) + (1 \times 1)$</p>				

จุดประสงค์และข้อสอบ	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
	(1)	(0)	(-1)	
<p>จุดประสงค์ที่ 9 สามารถบอกค่าของเลขโดดในตัวเลขฐานสอง</p> <p>22.) 101010_2 จงหาค่าของเลขโดดที่ขีดเส้นใต้</p> <p>ก. 1×2^2</p> <p>ข. 1×2^3</p> <p>ค. 1×2^4</p> <p>ง. 1×2^5</p> <p>23.) 10001_2 จงหาค่าของเลขโดดที่ขีดเส้นใต้</p> <p>ก. 1×0</p> <p>ข. 1×1</p> <p>ค. 1×2^0</p> <p>ง. 1×2^1</p>				
<p>จุดประสงค์ที่ 10 สามารถเปลี่ยนเลขฐานสิบเป็นเลขฐานสองและเปลี่ยนเลขฐานสองเป็นฐานสิบได้</p> <p>24.) จงเขียนจำนวน 99 ให้อยู่ในระบบเลขฐานสอง</p> <p>ก. 1100101_2</p> <p>ข. 1110001_2</p> <p>ค. 1100011_2</p> <p>ง. 1100110_2</p> <p>25.) จงเขียนจำนวน 123 ให้อยู่ในระบบเลขฐานสอง</p> <p>ก. 1111011_2</p> <p>ข. 1111001_2</p> <p>ค. 1111000_2</p> <p>ง. 1110011_2</p>				

จุดประสงค์และข้อสอบ	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
	(1)	(0)	(-1)	
<p>26.)จงเขียนจำนวน 10010_2 ให้อยู่ในระบบเลขฐานสิบ</p> <p>ก. 16</p> <p>ข. 17</p> <p>ค. 18</p> <p>ง. 19</p>				
<p>จุดประสงค์ที่ 11 สามารถเขียนเลขฐานสิบสองให้อยู่ในรูปกระจาย</p> <p>27.)จงเขียนจำนวน $AB12_{12}$ ให้อยู่ในรูปกระจาย</p> <p>ก. $(A \times 12^3) + (B \times 12^2) + (12 \times 12)$</p> <p>ข. $(A \times 12^3) + (B \times 12^2) + (12 \times 1)$</p> <p>ค. $(A \times 12^3) + (B \times 12^2) + (1 \times 12^1) + (2 \times 1)$</p> <p>ง. $(A \times 12^3) + (B \times 12^2) + (12 \times 12^1)$</p> <p>28.)จงเขียนจำนวน $A12B_{12}$ ให้อยู่ในรูปกระจาย</p> <p>ก. $(A \times 12^1) + (1 \times 12^2) + (2 \times 12^3) + (B \times 12^4)$</p> <p>ข. $(A \times 12^0) + (1 \times 12^1) + (2 \times 12^2) + (B \times 12^3)$</p> <p>ค. $(A \times 12^4) + (1 \times 12^3) + (2 \times 12^2) + (B \times 12^1)$</p> <p>ง. $(A \times 12^3) + (1 \times 12^2) + (2 \times 12^1) + (B \times 1)$</p>				

จุดประสงค์และข้อสอบ	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
	(1)	(0)	(-1)	
<p>จุดประสงค์ที่ 12 สามารถบอกค่าของเลขโดดในตัวเลขฐานสิบสอง</p> <p>29.) $AB12_{12}$ จงหาค่าของ B</p> <p>ก. 10</p> <p>ข. 11</p> <p>ค. 10×12^2</p> <p>ง. 11×12^2</p> <p>30.) $145A6_{12}$ จงหาค่าของ A</p> <p>ก. 10</p> <p>ข. 11</p> <p>ค. 10×12</p> <p>ง. 11×12</p>				
<p>จุดประสงค์ที่ 13 สามารถเปลี่ยนเลขฐานสิบเป็นเลขฐานสิบสองและเปลี่ยนเลขฐานสิบสองเป็นฐานสิบ</p> <p>31.) จงเขียนจำนวน $BA1_{12}$ ให้อยู่ในระบบเลขฐานสิบ</p> <p>ก. 1,705</p> <p>ข. 1,805</p> <p>ค. 1,905</p> <p>ง. 1,005</p>				

จุดประสงค์และข้อสอบ	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
	(1)	(0)	(-1)	
<p>32.) จงเขียนจำนวน 999 ให้อยู่ในระบบเลขฐานสิบสอง</p> <p>ก. $B63_{12}$</p> <p>ข. $6B3_{12}$</p> <p>ค. $63B_{12}$</p> <p>ง. $63A_{12}$</p>				
<p>จุดประสงค์ที่ 14 สามารถเปลี่ยนเลขฐานที่กำหนดให้เป็นระบบตัวเลขฐานที่กำหนด</p> <p>33.) จงเขียนจำนวน $10A_{12}$ ให้อยู่ในระบบเลขฐานสอง</p> <p>ก. 1011010_2</p> <p>ข. 10011010_2</p> <p>ค. 10110100_2</p> <p>ง. 10110010_2</p> <p>34.) จงเขียนจำนวน 10111_2 ให้อยู่ในระบบเลขฐานสิบสอง</p> <p>ก. $1A_{12}$</p> <p>ข. $2A_{12}$</p> <p>ค. $1B_{12}$</p> <p>ง. $2B_{12}$</p>				

จุดประสงค์และข้อสอบ	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
	(1)	(0)	(-1)	
<p>35.) จงเขียนจำนวน 1010_2 ให้อยู่ในระบบเลขฐานห้า</p> <p>ก. 1_5</p> <p>ข. 2_5</p> <p>ค. 3_5</p> <p>ง. 4_5</p>				
<p>36.) จงเขียนจำนวน $A1B_{12}$ ให้อยู่ในระบบเลขฐานห้า</p> <p>ก. 1234_5</p> <p>ข. 12341_5</p> <p>ค. 21323_5</p> <p>ง. 21332_5</p>				
<p>37.) จงเขียนจำนวน 411_5 ให้อยู่ในระบบเลขฐานสอง</p> <p>ก. 1101010_2</p> <p>ข. 1101101_2</p> <p>ค. 1011001_2</p> <p>ง. 1101001_2</p>				
<p>38.) จงเขียนจำนวน 324_5 ให้อยู่ในระบบเลขฐานสิบสอง</p> <p>ก. 72_{12}</p> <p>ข. 73_{12}</p> <p>ค. 74_{12}</p> <p>ง. 75_{12}</p>				

จุดประสงค์และข้อสอบ	ความคิดเห็น			ความคิดเห็น
	(1)	(0)	(-1)	
39.) จงเขียนจำนวน 1011_2 ให้อยู่ในระบบเลขฐานสาม ก. 101_3 ข. 102_3 ค. 103_3 ง. 104_3				
40.) จงเขียนจำนวน 456_8 ให้อยู่ในระบบเลขฐานสอง ก. 1011110_2 ข. 1101110_2 ค. 11011111_2 ง. 11011110_2				

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
 (.....)

ตารางที่ 33 แสดงค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง จำนวนและตัวเลข

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญท่านที่			ค่า IOC	สรุปผล	หมายเหตุ
	1	2	3			
1	1	1	1	1	สอดคล้อง	
2	1	1	1	1	สอดคล้อง	
3	1	1	1	1	สอดคล้อง	
4	1	1	1	1	สอดคล้อง	
5	1	1	1	1	สอดคล้อง	
6	1	1	1	1	สอดคล้อง	
7	1	1	1	1	สอดคล้อง	
8	1	1	1	1	สอดคล้อง	
9	1	1	1	1	สอดคล้อง	
10	1	1	1	1	สอดคล้อง	
11	1	1	1	1	สอดคล้อง	
12	1	1	1	1	สอดคล้อง	
13	1	1	1	1	สอดคล้อง	
14	1	1	1	1	สอดคล้อง	
15	1	1	1	1	สอดคล้อง	
16	1	1	1	1	สอดคล้อง	
17	1	1	1	1	สอดคล้อง	
18	1	1	1	1	สอดคล้อง	
19	1	1	1	1	สอดคล้อง	
20	1	1	1	1	สอดคล้อง	
21	1	1	1	1	สอดคล้อง	
22	1	1	1	1	สอดคล้อง	
23	1	1	1	1	สอดคล้อง	

ตารางที่ 33 แสดงค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง จำนวนและตัวเลข (ต่อ)

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญท่านที่			ค่า IOC	สรุปผล	หมายเหตุ
	1	2	3			
24	1	1	1	1	สอดคล้อง	
25	1	1	1	1	สอดคล้อง	
26	1	1	1	1	สอดคล้อง	
27	1	1	1	1	สอดคล้อง	
28	1	1	1	1	สอดคล้อง	
29	1	1	1	1	สอดคล้อง	
30	1	1	1	1	สอดคล้อง	
31	1	1	1	1	สอดคล้อง	
32	1	1	1	1	สอดคล้อง	
33	1	1	1	1	สอดคล้อง	
34	1	1	1	1	สอดคล้อง	
35	1	1	1	1	สอดคล้อง	
36	1	1	1	1	สอดคล้อง	
37	1	1	1	1	สอดคล้อง	
38	1	1	1	1	สอดคล้อง	
39	1	1	1	1	สอดคล้อง	
40	1	1	1	1	สอดคล้อง	

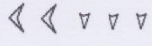
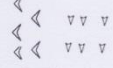



จากตาราง 33 คัดเลือกแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนและตัวเลข ข้อที่มีดัชนีความสอดคล้อง (IOC) โดยพิจารณาจากค่า IOC เท่ากับ 1.00 ซึ่งมีจำนวน 40 จึงคัดเลือกไว้ 40 ข้อ

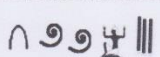
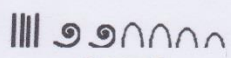


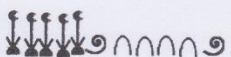
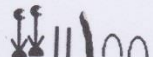
แบบประเมินความเหมาะสมของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เรื่อง จำนวนและตัวเลข ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยผู้เชี่ยวชาญ

คำชี้แจง ขอความกรุณาท่านผู้เชี่ยวชาญโปรดพิจารณาว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสอดคล้องกับจุดประสงค์หรือไม่ โดยใส่เครื่องหมาย [✓] ลงในช่องความคิดเห็นท่านและขอความกรุณาเสนอแนะเพื่อเป็นประโยชน์ในการปรับปรุงให้ดีขึ้น

(1)คือ สอดคล้องกับจุดประสงค์, (0) คือ ไม่แน่ใจ,(-1) คือ ไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์

จุดประสงค์และข้อสอบ	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
	(1)	(0)	(-1)	
จุดประสงค์ที่ 1 สามารถอ่านและเขียนสัญลักษณ์แทนจำนวนในระบบตัวเลขอียิปต์และตัวเลขบาบิโลน				
1.)  จำนวนต่อไปนี้มีเขียนให้อยู่ในรูปฮินดูอารบิกเท่ากับข้อใด ก. 23 ข. 63 ค. 123 ง. 5	✓			
2.) จงเขียนจำนวน 56 ให้อยู่ในระบบตัวเลขบาบิโลน ก.  ข.  ค.  ง. 	✓			

จุดประสงค์และข้อสอบ	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
	(1)	(0)	(-1)	
3.)  อ่านว่าอย่างไร ก. หนึ่งล้านสองร้อยสิบสาม ข. หนึ่งล้านสองพันสิบสาม ค. สองล้านหนึ่งพันสามร้อย ง. สามพันสองร้อยสิบเจ็ด	✓			
4.) จงเขียนจำนวน 5,042 ให้อยู่ในระบบตัวเลขอ็อบิต ก.  ข.  ค.  ง. 	✓			
5.) จงเขียน  ให้อยู่ในรูปตัวเลขฮินดูอารบิก ก. 1222 ข. 1220 ค. 1202 ง. 1202	✓			

จุดประสงค์และข้อสอบ	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
	(1)	(0)	(-1)	
จุดประสงค์ที่ 2 สามารถอ่านและเขียนสัญลักษณ์แทนจำนวนในระบบตัวเลขโรมันได้				
6.)296 เขียนเป็นตัวเลขโรมันได้ตามข้อใด ก. CCLXXXIV ข. CCLXXXVIII ค. CCXCVI ง. CCXCIIII	✓			
7.) MMDXXIV เขียนเป็นตัวเลขฮินดูอารบิกได้ตามข้อใด ก. 2,523 ข. 2,524 ค. 2,526 ง. 2,527	✓			
8.)MDXCVII เขียนเป็นตัวเลขฮินดูอารบิกได้ตามข้อใด ก. 1,397 ข. 1,547 ค. 1,597 ง. 1,647	✓			
9.) 315 เขียนเป็นตัวเลขโรมันได้ตามข้อใด ก. CCCXV ข. CCLIIIIII ค. CCLLV ง. CCCXIII	✓			

จุดประสงค์และข้อสอบ	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
	(1)	(0)	(-1)	
<p>10.) CCXLIV + MXCIII ผลลัพธ์ต่อไปนี้มีค่าเท่ากับข้อใด</p> <p>ก. 1237</p> <p>ข. 1337</p> <p>ค. 1327</p> <p>ง. 1227</p>	✓			
<p>จุดประสงค์ที่ 3 สามารถเขียนเลขฐานสิบให้อยู่ในรูปกระจาย</p> <p>11.) จงเขียนจำนวน 259 ให้อยู่ในรูปกระจาย</p> <p>ก. $(2 \times 10^3) + (5 \times 10^2) + (9 \times 10)$</p> <p>ข. $(2 \times 10^2) + (5 \times 10^1) + (9 \times 1)$</p> <p>ค. $(2 \times 10^3) + (5 \times 10^2) + (9 \times 1^0)$</p> <p>ง. $(2 \times 10^1) + (5 \times 10^2) + (9 \times 10^3)$</p> <p>12.) จงเขียนจำนวน 9,099 ให้อยู่ในรูปกระจาย</p> <p>ก. $(9 \times 10^3) + (9 \times 10^1) + (9 \times 1)$</p> <p>ข. $(9 \times 10^4) + (9 \times 10^2) + (9 \times 10)$</p> <p>ค. $(9 \times 10^1) + (9 \times 10^2) + (9 \times 10^3)$</p> <p>ง. $(9 \times 10^3) + (9 \times 10^1) + (9 \times 0)$</p>	✓			
<p>จุดประสงค์ที่ 4 สามารถบอกค่าของเลขโดดในตัวเลขฐานสิบ</p> <p>13.) 2599 จงหาค่าของเลขโดดที่ขีดเส้นใต้</p> <p>ก. 9×1</p> <p>ข. 9×10^0</p> <p>ค. 9×10^1</p> <p>ง. 9×10^2</p>	✓			

จุดประสงค์และข้อสอบ	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
	(1)	(0)	(-1)	
<p>จุดประสงค์ที่ 5 สามารถเขียนเลขฐานห้าให้อยู่ในรูปกระจาย</p> <p>14.) จงเขียนจำนวน 4321_5 ให้อยู่ในรูปกระจาย</p> <p>ก. $(4 \times 5^4) + (3 \times 5^3) + (2 \times 5^2) + (1 \times 5^1)$</p> <p>ข. $(4 \times 5^4) + (3 \times 5^3) + (2 \times 5^2) + (1 \times 1)$</p> <p>ค. $(4 \times 5^3) + (3 \times 5^2) + (2 \times 5^1) + (1 \times 0)$</p> <p>ง. $(4 \times 5^3) + (3 \times 5^2) + (2 \times 5^1) + (1 \times 1)$</p> <p>15.) จงเขียนจำนวน 1032_5 ให้อยู่ในรูปกระจาย</p> <p>ก. $(1 \times 5^4) + (3 \times 5^2) + (2 \times 5^1)$</p> <p>ข. $(1 \times 5^4) + (3 \times 5^2) + (2 \times 5^0)$</p> <p>ค. $(1 \times 5^3) + (3 \times 5^1) + (2 \times 1)$</p> <p>ง. $(1 \times 5^3) + (3 \times 5^2) + (2 \times 5^1)$</p>	✓			
<p>จุดประสงค์ที่ 6 สามารถบอกค่าของเลขโดดในตัวเลขฐานห้า</p> <p>16.) 1042_5 จงหาค่าของเลขโดดที่ขีดเส้นใต้</p> <p>ก. 1×5^3</p> <p>ข. 1×5^4</p> <p>ค. 1×10^3</p> <p>ง. 1×10^4</p> <p>17.) 1442_5 จงหาค่าเลขโดดที่ขีดเส้นใต้</p> <p>ก. 4×5^1</p> <p>ข. 4×5^2</p> <p>ค. 4×5^3</p> <p>ง. 4×5^4</p>	✓			

จุดประสงค์และข้อสอบ	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
	(1)	(0)	(-1)	
<p>จุดประสงค์ที่ 7 สามารถเปลี่ยนเลขฐานสิบเป็นเลขฐานห้าและเปลี่ยนเลขฐานห้าเป็นฐานสิบ</p> <p>18.) 10443_5 มีค่าเท่าไรในระบบเลขฐานสิบ</p> <p>ก. 745 ข. 746 ค. 747 ง. 748</p> <p>19.) 99 มีค่าเท่าไรในระบบเลขฐานห้า</p> <p>ก. 343_5 ข. 344_5 ค. 434_5 ง. 443_5</p>	✓			
<p>จุดประสงค์ที่ 8 สามารถเขียนเลขฐานสองให้อยู่ในรูปกระจาย</p> <p>20.) จงเขียนจำนวน 11010_2 ให้อยู่ในรูปกระจาย</p> <p>ก. $(1 \times 2^4) + (1 \times 2^5) + (1 \times 2^1)$ ข. $(1 \times 2^5) + (1 \times 2^3) + (1 \times 2^1)$ ค. $(1 \times 2^4) + (1 \times 2^3) + (1 \times 2^0)$ ง. $(1 \times 2^4) + (1 \times 2^3) + (1 \times 1)$</p> <p>21.) จงเขียนจำนวน 1001_2 ให้อยู่ในรูปกระจาย</p> <p>ก. $(1 \times 2^4) + (1 \times 2^1)$ ข. $(1 \times 2^4) + (1 \times 1)$ ค. $(1 \times 2^4) + (1 \times 2^0)$ ง. $(1 \times 2^3) + (1 \times 1)$</p>	✓			

จุดประสงค์และข้อสอบ	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
	(1)	(0)	(-1)	
<p>จุดประสงค์ที่ 9 สามารถบอกค่าของเลขโดดในตัวเลขฐานสอง</p> <p>22.) 101010_2 จงหาค่าของเลขโดดที่ขีดเส้นใต้</p> <p>ก. 1×2^2</p> <p>ข. 1×2^3</p> <p>ค. 1×2^4</p> <p>ง. 1×2^5</p> <p>23.) 10001_2 จงหาค่าของเลขโดดที่ขีดเส้นใต้</p> <p>ก. 1×0</p> <p>ข. 1×1</p> <p>ค. 1×2^0</p> <p>ง. 1×2^1</p>	✓			
<p>จุดประสงค์ที่ 10 สามารถเปลี่ยนเลขฐานสิบเป็นเลขฐานสองและเปลี่ยนเลขฐานสองเป็นฐานสิบได้</p> <p>24.) จงเขียนจำนวน 99 ให้อยู่ในระบบเลขฐานสอง</p> <p>ก. 110010_2</p> <p>ข. 1110001_2</p> <p>ค. 1100011_2</p> <p>ง. 1100110_2</p> <p>25.) จงเขียนจำนวน 123 ให้อยู่ในระบบเลขฐานสอง</p> <p>ก. 1111011_2</p> <p>ข. 1111001_2</p> <p>ค. 1111000_2</p> <p>ง. 1110011_2</p>	✓			


จุดประสงค์และข้อสอบ	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
	(1)	(0)	(-1)	
26.) จงเขียนจำนวน 10010_2 ให้อยู่ในระบบเลขฐานสิบ ก. 16 ข. 17 ค. 18 ง. 19	✓			
จุดประสงค์ที่ 11 สามารถเขียนเลขฐานสิบสองให้อยู่ในรูปกระจาย 27.) จงเขียนจำนวน $AB12_{12}$ ให้อยู่ในรูปกระจาย ก. $(A \times 12^3) + (B \times 12^2) + (12 \times 12)$ ข. $(A \times 12^3) + (B \times 12^2) + (12 \times 1)$ ค. $(A \times 12^3) + (B \times 12^2) + (1 \times 12^1) + (2 \times 1)$ ง. $(A \times 12^3) + (B \times 12^2) + (12 \times 12^1)$ 28.) จงเขียนจำนวน $A12B_{12}$ ให้อยู่ในรูปกระจาย ก. $(A \times 12^1) + (1 \times 12^2) + (2 \times 12^3) + (B \times 12^4)$ ข. $(A \times 12^0) + (1 \times 12^1) + (2 \times 12^2) + (B \times 12^3)$ ค. $(A \times 12^4) + (1 \times 12^3) + (2 \times 12^2) + (B \times 12^1)$ ง. $(A \times 12^3) + (1 \times 12^2) + (2 \times 12^1) + (B \times 1)$	✓			

จุดประสงค์และข้อสอบ	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
	(1)	(0)	(-1)	
<p>จุดประสงค์ที่ 12 สามารถบอกค่าของเลขโดดในตัวเลขฐานสิบสอง</p> <p>29.) $AB12_{12}$ จงหาค่าของ B</p> <p>ก. 10</p> <p>ข. 11</p> <p>ค. 10×12^2</p> <p>ง. 11×12^2</p>	✓			
<p>30.) $145A6_{12}$ จงหาค่าของ A</p> <p>ก. 10</p> <p>ข. 11</p> <p>ค. 10×12</p> <p>ง. 11×12</p>	✓			
<p>จุดประสงค์ที่ 13 สามารถเปลี่ยนเลขฐานสิบเป็นเลขฐานสิบสองและเปลี่ยนเลขฐานสิบสองเป็นฐานสิบ</p> <p>31.) จงเขียนจำนวน $BA1_{12}$ ให้อยู่ในระบบเลขฐานสิบ</p> <p>ก. 1,705</p> <p>ข. 1,805</p> <p>ค. 1,905</p> <p>ง. 1,005</p>	✓			

จุดประสงค์และข้อสอบ	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
	(1)	(0)	(-1)	
32.) จงเขียนจำนวน 999 ให้อยู่ในระบบเลขฐานสิบสอง ก. $B63_{12}$ ข. $6B3_{12}$ ค. $63B_{12}$ ง. $63A_{12}$	✓			
จุดประสงค์ที่ 14 สามารถเปลี่ยนเลขฐานที่กำหนดให้เป็นระบบตัวเลขฐานที่กำหนด 33.) จงเขียนจำนวน $10A_{12}$ ให้อยู่ในระบบเลขฐานสอง ก. 1011010_2 ข. 10011010_2 ค. 10110100_2 ง. 10110010_2	✓			
34.) จงเขียนจำนวน 10111_2 ให้อยู่ในระบบเลขฐานสิบสอง ก. $1A_{12}$ ข. $2A_{12}$ ค. $1B_{12}$ ง. $2B_{12}$	✓			

จุดประสงค์และข้อสอบ	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
	(1)	(0)	(-1)	
35.) จงเขียนจำนวน 1010_2 ให้อยู่ในระบบเลขฐานห้า ฐานห้า ก. 1_5 ข. 2_5 ค. 3_5 ง. 4_5	✓			
36.) จงเขียนจำนวน $A1B_{12}$ ให้อยู่ในระบบเลขฐานห้า ฐานห้า ก. 1234_5 ข. 12341_5 ค. 21323_5 ง. 21332_5	✓			
37.) จงเขียนจำนวน 411_5 ให้อยู่ในระบบเลขฐานสอง เลขฐานสอง ก. 110101_2 ข. 1101101_2 ค. 1011001_2 ง. 1101001_2	✓			
38.) จงเขียนจำนวน 324_5 ให้อยู่ในระบบเลขฐานสิบสอง เลขฐานสิบสอง ก. 72_{12} ข. 73_{12} ค. 74_{12} ง. 75_{12}	✓			

จุดประสงค์และข้อสอบ	ความคิดเห็น			ความคิดเห็น
	(1)	(0)	(-1)	
39.) จงเขียนจำนวน 1011_2 ให้อยู่ในระบบเลขฐานสาม ก. 101_3 ข. 102_3 ค. 103_3 ง. 104_3	✓			
40.) จงเขียนจำนวน 456_8 ให้อยู่ในระบบเลขฐานสอง ก. 1011110_2 ข. 1101110_2 ค. 11011111_2 ง. 11011110_2	✓			


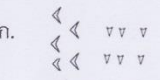
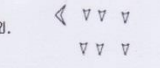
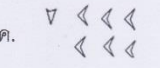
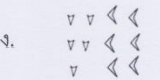
ลงชื่อ.....  ผู้ประเมิน
 (ขวามือ..... ซ้ายมือ.....)

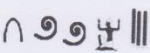
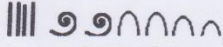

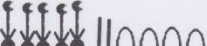
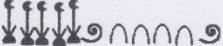
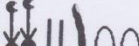
แบบประเมินความเหมาะสมของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เรื่อง จำนวนและตัวเลข ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยผู้เชี่ยวชาญ

คำชี้แจง ขอความกรุณาท่านผู้เชี่ยวชาญโปรดพิจารณาว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสอดคล้องกับจุดประสงค์หรือไม่ โดยใส่เครื่องหมาย [✓] ลงในช่องความคิดเห็นท่านและขอความกรุณาเสนอแนะเพื่อเป็นประโยชน์ในการปรับปรุงให้ดีขึ้น

(1)คือ สอดคล้องกับจุดประสงค์, (0) คือ ไม่แน่ใจ,(-1) คือ ไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์

จุดประสงค์และข้อสอบ	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
	(1)	(0)	(-1)	
<p>จุดประสงค์ที่ 1 สามารถอ่านและเขียนสัญลักษณ์แทนจำนวนในระบบตัวเลขอียิปต์และตัวเลขบาบิโลน</p> <p>1.)  จำนวนต่อไปนี้มีเขียนให้อยู่ในรูปฮินดูอารบิกเท่ากับข้อใด ก. 23 ข. 63 ค. 123 ง. 5</p> <p>2.) จงเขียนจำนวน 56 ให้อยู่ในระบบตัวเลขบาบิโลน</p> <p>ก. </p> <p>ข. </p> <p>ค. </p> <p>ง. </p>	/			

จุดประสงค์และข้อสอบ	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
	(1)	(0)	(-1)	
3.)  อ่านว่าอย่างไร ก. หนึ่งล้านสองร้อยสิบสาม ข. หนึ่งล้านสองพันสิบสาม ค. สองล้านหนึ่งพันสามร้อย ง. สามพันสองร้อยสิบเอ็ด	/			
4.) จงเขียนจำนวน 5,042 ให้อยู่ในระบบตัวเลขฮียิปต์ ก.  ข.  ค.  ง. 	/			
5.) จงเขียน  ให้อยู่ในรูปตัวเลขฮินดูอารบิก ก. 1222 ข. 1220 ค. 1202 ง. 1202	/			

จุดประสงค์และข้อสอบ	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
	(1)	(0)	(-1)	
จุดประสงค์ที่ 2 สามารถอ่านและเขียนสัญลักษณ์แทนจำนวนในระบบตัวเลขโรมันได้				
6.)296 เขียนเป็นตัวเลขโรมันได้ตามข้อใด ก. CCLXXXIV ข. CCLXXXVIII ค. CCXCVI ง. CCXCIIII	/			
7.) MMDXXIV เขียนเป็นตัวเลขฮินดูอารบิกได้ตามข้อใด ก. 2,523 ข. 2,524 ค. 2,526 ง. 2,527	/			
8.)MDXCVII เขียนเป็นตัวเลขฮินดูอารบิกได้ตามข้อใด ก. 1,397 ข. 1,547 ค. 1,597 ง. 1,647	/			
9.) .315 เขียนเป็นตัวเลขโรมันได้ตามข้อใด ก. CCCV ข. CCLLIIII ค. CCLLV ง. CCCXIIII	/			

จุดประสงค์และข้อสอบ	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
	(1)	(0)	(-1)	
<p>10.) CCXLIV + MXCIII ผลลัพธ์ต่อไปนี้มีค่าเท่ากับข้อใด</p> <p>ก. 1237</p> <p>ข. 1337</p> <p>ค. 1327</p> <p>ง. 1227</p>	/			
<p>จุดประสงค์ที่ 3 สามารถเขียนเลขฐานสิบให้อยู่ในรูปกระจาย</p> <p>11.) จงเขียนจำนวน 259 ให้อยู่ในรูปกระจาย</p> <p>ก. $(2 \times 10^3) + (5 \times 10^2) + (9 \times 10)$</p> <p>ข. $(2 \times 10^2) + (5 \times 10^1) + (9 \times 1)$</p> <p>ค. $(2 \times 10^3) + (5 \times 10^2) + (9 \times 10^0)$</p> <p>ง. $(2 \times 10^1) + (5 \times 10^2) + (9 \times 10^3)$</p> <p>12.) จงเขียนจำนวน 9,099 ให้อยู่ในรูปกระจาย</p> <p>ก. $(9 \times 10^3) + (9 \times 10^1) + (9 \times 1)$</p> <p>ข. $(9 \times 10^4) + (9 \times 10^2) + (9 \times 10)$</p> <p>ค. $(9 \times 10^1) + (9 \times 10^2) + (9 \times 10^3)$</p> <p>ง. $(9 \times 10^3) + (9 \times 10^1) + (9 \times 0)$</p>	/			
<p>จุดประสงค์ที่ 4 สามารถบอกค่าของเลขโดดในตัวเลขฐานสิบ</p> <p>13.) 2599 จงหาค่าของเลขโดดที่ขีดเส้นใต้</p> <p>ก. 9×1</p> <p>ข. 9×10^0</p> <p>ค. 9×10^1</p> <p>ง. 9×10^2</p>	/			

จุดประสงค์และข้อสอบ	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
	(1)	(0)	(-1)	
<p>จุดประสงค์ที่ 5 สามารถเขียนเลขฐานห้าให้อยู่ในรูปกระจาย</p> <p>14.) จงเขียนจำนวน 4321_5 ให้อยู่ในรูปกระจาย</p> <p>ก. $(4 \times 5^4) + (3 \times 5^3) + (2 \times 5^2) + (1 \times 5^1)$</p> <p>ข. $(4 \times 5^4) + (3 \times 5^3) + (2 \times 5^2) + (1 \times 1)$</p> <p>ค. $(4 \times 5^3) + (3 \times 5^2) + (2 \times 5^1) + (1 \times 0)$</p> <p>ง. $(4 \times 5^3) + (3 \times 5^2) + (2 \times 5^1) + (1 \times 1)$</p> <p>15.) จงเขียนจำนวน 1032_5 ให้อยู่ในรูปกระจาย</p> <p>ก. $(1 \times 5^4) + (3 \times 5^2) + (2 \times 5^1)$</p> <p>ข. $(1 \times 5^4) + (3 \times 5^2) + (2 \times 5^0)$</p> <p>ค. $(1 \times 5^3) + (3 \times 5^1) + (2 \times 1)$</p> <p>ง. $(1 \times 5^3) + (3 \times 5^2) + (2 \times 5^1)$</p>	/			
<p>จุดประสงค์ที่ 6 สามารถบอกค่าของเลขโดดในตัวเลขฐานห้า</p> <p>16.) 1042_5 จงหาค่าของเลขโดดที่ขีดเส้นใต้</p> <p>ก. 1×5^3</p> <p>ข. 1×5^4</p> <p>ค. 1×10^3</p> <p>ง. 1×10^4</p> <p>17.) 1442_5 จงหาค่าเลขโดดที่ขีดเส้นใต้</p> <p>ก. 4×5^1</p> <p>ข. 4×5^2</p> <p>ค. 4×5^3</p> <p>ง. 4×5^4</p>	/			

จุดประสงค์และข้อสอบ	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
	(1)	(0)	(-1)	
<p>จุดประสงค์ที่ 7 สามารถเปลี่ยนเลขฐานสิบเป็นเลขฐานห้าและเปลี่ยนเลขฐานห้าเป็นฐานสิบ</p> <p>18.) 10443_5 มีค่าเท่าไรในระบบเลขฐานสิบ</p> <p>ก. 745 ข. 746 ค. 747 ง. 748</p> <p>19.) 99 มีค่าเท่าไรในระบบเลขฐานห้า</p> <p>ก. 343_5 ข. 344_5 ค. 434_5 ง. 443_5</p>	/			
<p>จุดประสงค์ที่ 8 สามารถเขียนเลขฐานสองให้อยู่ในรูปกระจาย</p> <p>20.) จงเขียนจำนวน 11010_2 ให้อยู่ในรูปกระจาย</p> <p>ก. $(1 \times 2^4) + (1 \times 2^3) + (1 \times 2^1)$ ข. $(1 \times 2^5) + (1 \times 2^3) + (1 \times 2^1)$ ค. $(1 \times 2^4) + (1 \times 2^3) + (1 \times 2^0)$ ง. $(1 \times 2^4) + (1 \times 2^3) + (1 \times 1)$</p> <p>21.) จงเขียนจำนวน 1001_2 ให้อยู่ในรูปกระจาย</p> <p>ก. $(1 \times 2^4) + (1 \times 2^1)$ ข. $(1 \times 2^4) + (1 \times 1)$ ค. $(1 \times 2^4) + (1 \times 2^0)$ ง. $(1 \times 2^3) + (1 \times 1)$</p>	/			

จุดประสงค์และข้อสอบ	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
	(1)	(0)	(-1)	
<p>จุดประสงค์ที่ 9 สามารถบอกค่าของเลขโดดในตัวเลขฐานสอง</p> <p>22.) 101010_2 จงหาค่าของเลขโดดที่ขีดเส้นใต้</p> <p>ก. 1×2^2</p> <p>ข. 1×2^3</p> <p>ค. 1×2^4</p> <p>ง. 1×2^5</p> <p>23.) 10001_2 จงหาค่าของเลขโดดที่ขีดเส้นใต้</p> <p>ก. 1×0</p> <p>ข. 1×1</p> <p>ค. 1×2^0</p> <p>ง. 1×2^1</p>	/			
<p>จุดประสงค์ที่ 10 สามารถเปลี่ยนเลขฐานสิบเป็นเลขฐานสองและเปลี่ยนเลขฐานสองเป็นฐานสิบได้</p> <p>24.) จงเขียนจำนวน 99 ให้อยู่ในระบบเลขฐานสอง</p> <p>ก. 1100101_2</p> <p>ข. 1110001_2</p> <p>ค. 1100011_2</p> <p>ง. 1100110_2</p> <p>25.) จงเขียนจำนวน 123 ให้อยู่ในระบบเลขฐานสอง</p> <p>ก. 1111011_2</p> <p>ข. 1111001_2</p> <p>ค. 1111000_2</p> <p>ง. 1110011_2</p>	/			

จุดประสงค์และข้อสอบ	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
	(1)	(0)	(-1)	
26.) จงเขียนจำนวน 10010_2 ให้อยู่ในระบบเลขฐานสิบ ก. 16 ข. 17 ค. 18 ง. 19	/			
จุดประสงค์ที่ 11 สามารถเขียนเลขฐานสิบสองให้อยู่ในรูปกระจาย 27.) จงเขียนจำนวน $AB12_{12}$ ให้อยู่ในรูปกระจาย ก. $(A \times 12^3) + (B \times 12^2) + (12 \times 12)$ ข. $(A \times 12^3) + (B \times 12^2) + (12 \times 1)$ ค. $(A \times 12^3) + (B \times 12^2) + (1 \times 12^1) + (2 \times 1)$ ง. $(A \times 12^3) + (B \times 12^2) + (12 \times 12^1)$ 28.) จงเขียนจำนวน $A12B_{12}$ ให้อยู่ในรูปกระจาย ก. $(A \times 12^1) + (1 \times 12^2) + (2 \times 12^3) + (B \times 12^4)$ ข. $(A \times 12^0) + (1 \times 12^1) + (2 \times 12^2) + (B \times 12^3)$ ค. $(A \times 12^4) + (1 \times 12^3) + (2 \times 12^2) + (B \times 12^1)$ ง. $(A \times 12^3) + (1 \times 12^2) + (2 \times 12^1) + (B \times 1)$	/			

จุดประสงค์และข้อสอบ	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
	(1)	(0)	(-1)	
<p>จุดประสงค์ที่ 12 สามารถบอกค่าของเลขโดดในตัวเลขฐานสิบสอง</p> <p>29.) AB_{12} จงหาค่าของ B</p> <p>ก. 10</p> <p>ข. 11</p> <p>ค. 10×12^2</p> <p>ง. 11×12^2</p> <p>30.) $145A6_{12}$ จงหาค่าของ A</p> <p>ก. 10</p> <p>ข. 11</p> <p>ค. 10×12</p> <p>ง. 11×12</p>	/			
<p>จุดประสงค์ที่ 13 สามารถเปลี่ยนเลขฐานสิบเป็นเลขฐานสิบสองและเปลี่ยนเลขฐานสิบสองเป็นฐานสิบ</p> <p>31.) จงเขียนจำนวน BA_{12} ให้อยู่ในระบบเลขฐานสิบ</p> <p>ก. 1,705</p> <p>ข. 1,805</p> <p>ค. 1,905</p> <p>ง. 1,005</p>	/			

จุดประสงค์และข้อสอบ	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
	(1)	(0)	(-1)	
32.) จงเขียนจำนวน 999 ให้อยู่ในระบบเลขฐานสิบสอง ก. $B63_{12}$ ข. $6B3_{12}$ ค. $63B_{12}$ ง. $63A_{12}$	/			
จุดประสงค์ที่ 14 สามารถเปลี่ยนเลขฐานที่กำหนดให้เป็นระบบตัวเลขฐานที่กำหนด 33.) จงเขียนจำนวน $10A_{12}$ ให้อยู่ในระบบเลขฐานสอง ก. 1011010_2 ข. 10011010_2 ค. 10110100_2 ง. 10110010_2	/			
34.) จงเขียนจำนวน 10111_2 ให้อยู่ในระบบเลขฐานสิบสอง ก. $1A_{12}$ ข. $2A_{12}$ ค. $1B_{12}$ ง. $2B_{12}$	/			

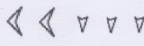
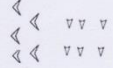
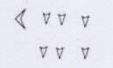
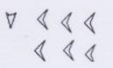

จุดประสงค์และข้อสอบ	ความคิดเห็น			ความคิดเห็น
	(1)	(1)	(1)	
39.) จงเขียนจำนวน 1011_2 ให้อยู่ในระบบเลขฐานสาม ก. 101_3 ข. 102_3 ค. 103_3 ง. 104_3	/			
40.) จงเขียนจำนวน 456_8 ให้อยู่ในระบบเลขฐานสอง ก. 1011110_2 ข. 1101110_2 ค. 1101111_2 ง. 11011110_2	/			

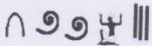
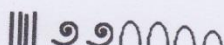


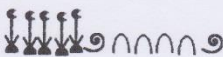
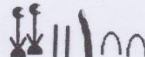
ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(ส.กมลเมธ ตรีพิชญ์ ๑๖/๑๖/๖๖)

แบบประเมินความเหมาะสมของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
เรื่อง จำนวนและตัวเลข ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยผู้เชี่ยวชาญ

คำชี้แจง ขอความกรุณาท่านผู้เชี่ยวชาญโปรดพิจารณาว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสอดคล้องกับจุดประสงค์หรือไม่ โดยใส่เครื่องหมาย [✓] ลงในช่องความคิดเห็นท่านและขอความกรุณาเสนอแนะเพื่อเป็นประโยชน์ในการปรับปรุงให้ดีขึ้น
(1)คือ สอดคล้องกับจุดประสงค์, (0) คือ ไม่แน่ใจ, (-1) คือ ไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์

จุดประสงค์และข้อสอบ	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
	(1)	(0)	(-1)	
จุดประสงค์ที่ 1 สามารถอ่านและเขียนสัญลักษณ์แทนจำนวนในระบบตัวเลขอียิปต์และตัวเลขบาบิโลน				
1.)  จำนวนต่อไปนี้เขียนให้อยู่ในรูปฮินดูอารบิกเท่ากับข้อใด ก. 23 ข. 63 ค. 123 ง. 5	✓			
2.) จงเขียนจำนวน 56 ให้อยู่ในระบบตัวเลขบาบิโลน	✓			
ก.  ข.  ค.  ง. 				

จุดประสงค์และข้อสอบ	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
	(1)	(0)	(-1)	
3.)  อ่านว่าอย่างไร ก. หนึ่งล้านสองร้อยสิบสาม ข. หนึ่งล้านสองพันสิบสาม ค. สองล้านหนึ่งพันสามร้อย ง. สามพันสองร้อยสิบเอ็ด	✓			
4.) จงเขียนจำนวน 5,042 ให้อยู่ในระบบตัวเลขอียิปต์ ก.  ข.  ค.  ง. 	✓			
5.) จงเขียน  ให้อยู่ในรูปตัวเลขฮินดูอารบิก ก. 1222 ข. 1220 ค. 1202 ง. 1202	✓			

จุดประสงค์และข้อสอบ	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
	(1)	(0)	(-1)	
จุดประสงค์ที่ 2 สามารถอ่านและเขียนสัญลักษณ์แทนจำนวนในระบบตัวเลขโรมันได้				
6.)296 เขียนเป็นตัวเลขโรมันได้ตามข้อใด ก. CCLXXXIV ข. CCLXXXVIII ค. CCXCVI ง. CCXCIII	✓			
7.) MMDXXIV เขียนเป็นตัวเลขฮินดูอารบิกได้ตามข้อใด ก. 2,523 ข. 2,524 ค. 2,526 ง. 2,527	✓			
8.)MDXCVII เขียนเป็นตัวเลขฮินดูอารบิกได้ตามข้อใด ก. 1,397 ข. 1,547 ค. 1,597 ง. 1,647	✓			
9.) 315 เขียนเป็นตัวเลขโรมันได้ตามข้อใด ก. CCCXV ข. CCLLIII ค. CCLLV ง. CCCXIII	✓			

จุดประสงค์และข้อสอบ	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
	(1)	(0)	(-1)	
<p>10.) CCXLIV + MXCIII ผลลัพธ์ต่อไปนี้มีค่าเท่ากับข้อใด</p> <p>ก. 1237</p> <p>ข. 1337</p> <p>ค. 1327</p> <p>ง. 1227</p>	✓			
<p>จุดประสงค์ที่ 3 สามารถเขียนเลขฐานสิบให้อยู่ในรูปกระจาย</p> <p>11.) จงเขียนจำนวน 259 ให้อยู่ในรูปกระจาย</p> <p>ก. $(2 \times 10^3) + (5 \times 10^2) + (9 \times 10)$</p> <p>ข. $(2 \times 10^2) + (5 \times 10^1) + (9 \times 1)$</p> <p>ค. $(2 \times 10^3) + (5 \times 10^2) + (9 \times 1^0)$</p> <p>ง. $(2 \times 10^1) + (5 \times 10^2) + (9 \times 10^3)$</p> <p>12.) จงเขียนจำนวน 9,099 ให้อยู่ในรูปกระจาย</p> <p>ก. $(9 \times 10^3) + (9 \times 10^1) + (9 \times 1)$</p> <p>ข. $(9 \times 10^4) + (9 \times 10^2) + (9 \times 10)$</p> <p>ค. $(9 \times 10^1) + (9 \times 10^2) + (9 \times 10^3)$</p> <p>ง. $(9 \times 10^3) + (9 \times 10^1) + (9 \times 0)$</p>	✓			
<p>จุดประสงค์ที่ 4 สามารถบอกค่าของเลขโดดในตัวเลขฐานสิบ</p> <p>13.) 2599 จงหาค่าของเลขโดดที่ขีดเส้นใต้</p> <p>ก. 9×1</p> <p>ข. 9×10^0</p> <p>ค. 9×10^1</p> <p>ง. 9×10^2</p>	✓			

จุดประสงค์และข้อสอบ	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
	(1)	(0)	(-1)	
<p>จุดประสงค์ที่ 5 สามารถเขียนเลขฐานห้าให้อยู่ในรูปกระจาย</p> <p>14.) จงเขียนจำนวน 4321_5 ให้อยู่ในรูปกระจาย</p> <p>ก. $(4 \times 5^4) + (3 \times 5^3) + (2 \times 5^2) + (1 \times 5^1)$ ข. $(4 \times 5^4) + (3 \times 5^3) + (2 \times 5^2) + (1 \times 1)$ ค. $(4 \times 5^3) + (3 \times 5^2) + (2 \times 5^1) + (1 \times 0)$ ง. $(4 \times 5^3) + (3 \times 5^2) + (2 \times 5^1) + (1 \times 1)$</p> <p>15.) จงเขียนจำนวน 1032_5 ให้อยู่ในรูปกระจาย</p> <p>ก. $(1 \times 5^4) + (3 \times 5^2) + (2 \times 5^1)$ ข. $(1 \times 5^4) + (3 \times 5^2) + (2 \times 5^0)$ ค. $(1 \times 5^3) + (3 \times 5^1) + (2 \times 1)$ ง. $(1 \times 5^3) + (3 \times 5^2) + (2 \times 5^1)$</p>	✓			
<p>จุดประสงค์ที่ 6 สามารถบอกค่าของเลขโดดในตัวเลขฐานห้า</p> <p>16.) 1042_5 จงหาค่าของเลขโดดที่ขีดเส้นใต้</p> <p>ก. 1×5^3 ข. 1×5^4 ค. 1×10^3 ง. 1×10^4</p> <p>17.) 1442_5 จงหาค่าเลขโดดที่ขีดเส้นใต้</p> <p>ก. 4×5^1 ข. 4×5^2 ค. 4×5^3 ง. 4×5^4</p>	✓			

จุดประสงค์และข้อสอบ	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
	(1)	(0)	(-1)	
<p>จุดประสงค์ที่ 7 สามารถเปลี่ยนเลขฐานสิบเป็นเลขฐานห้าและเปลี่ยนเลขฐานห้าเป็นฐานสิบ</p> <p>18.) 10443_5 มีค่าเท่าไรในระบบเลขฐานสิบ</p> <p>ก. 745</p> <p>ข. 746</p> <p>ค. 747</p> <p>ง. 748</p> <p>19.) 99 มีค่าเท่าไรในระบบเลขฐานห้า</p> <p>ก. 343_5</p> <p>ข. 344_5</p> <p>ค. 434_5</p> <p>ง. 443_5</p>	✓			
<p>จุดประสงค์ที่ 8 สามารถเขียนเลขฐานสองให้อยู่ในรูปกระจาย</p> <p>20.) จงเขียนจำนวน 11010_2 ให้อยู่ในรูปกระจาย</p> <p>ก. $(1 \times 2^4) + (1 \times 2^3) + (1 \times 2^1)$</p> <p>ข. $(1 \times 2^5) + (1 \times 2^3) + (1 \times 2^1)$</p> <p>ค. $(1 \times 2^4) + (1 \times 2^3) + (1 \times 2^0)$</p> <p>ง. $(1 \times 2^4) + (1 \times 2^3) + (1 \times 1)$</p> <p>21.) จงเขียนจำนวน 1001_2 ให้อยู่ในรูปกระจาย</p> <p>ก. $(1 \times 2^4) + (1 \times 2^1)$</p> <p>ข. $(1 \times 2^4) + (1 \times 1)$</p> <p>ค. $(1 \times 2^4) + (1 \times 2^0)$</p> <p>ง. $(1 \times 2^3) + (1 \times 1)$</p>	✓			

จุดประสงค์และข้อสอบ	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
	(1)	(0)	(-1)	
<p>จุดประสงค์ที่ 9 สามารถบอกค่าของเลขโดดในตัวเลขฐานสอง</p> <p>22.) 101010_2 จงหาค่าของเลขโดดที่ขีดเส้นใต้</p> <p>ก. 1×2^2 ข. 1×2^3 ค. 1×2^4 ง. 1×2^5</p> <p>23.) 10001_2 จงหาค่าของเลขโดดที่ขีดเส้นใต้</p> <p>ก. 1×0 ข. 1×1 ค. 1×2^0 ง. 1×2^1</p>	✓			
<p>จุดประสงค์ที่ 10 สามารถเปลี่ยนเลขฐานสิบเป็นเลขฐานสองและเปลี่ยนเลขฐานสองเป็นฐานสิบได้</p> <p>24.) จงเขียนจำนวน 99 ให้อยู่ในระบบเลขฐานสอง</p> <p>ก. 1100101_2 ข. 1110001_2 ค. 1100011_2 ง. 1100110_2</p> <p>25.) จงเขียนจำนวน 123 ให้อยู่ในระบบเลขฐานสอง</p> <p>ก. 1111011_2 ข. 1111001_2 ค. 1111000_2 ง. 1110011_2</p>	✓			

จุดประสงค์และข้อสอบ	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
	(1)	(0)	(-1)	
26.) จงเขียนจำนวน 10010_2 ให้อยู่ในระบบเลขฐานสิบ ก. 16 ข. 17 ค. 18 ง. 19	✓			
จุดประสงค์ที่ 11 สามารถเขียนเลขฐานสิบสองให้อยู่ในรูปกระจาย 27.) จงเขียนจำนวน $AB12_{12}$ ให้อยู่ในรูปกระจาย ก. $(A \times 12^3) + (B \times 12^2) + (12 \times 12)$ ข. $(A \times 12^3) + (B \times 12^2) + (12 \times 1)$ ค. $(A \times 12^3) + (B \times 12^2) + (1 \times 12^1) + (2 \times 1)$ ง. $(A \times 12^3) + (B \times 12^2) + (12 \times 12^1)$ 28.) จงเขียนจำนวน $A12B_{12}$ ให้อยู่ในรูปกระจาย ก. $(A \times 12^1) + (1 \times 12^2) + (2 \times 12^3) + (B \times 12^4)$ ข. $(A \times 12^0) + (1 \times 12^1) + (2 \times 12^2) + (B \times 12^3)$ ค. $(A \times 12^4) + (1 \times 12^3) + (2 \times 12^2) + (B \times 12^1)$ ง. $(A \times 12^3) + (1 \times 12^2) + (2 \times 12^1) + (B \times 1)$	✓			

จุดประสงค์และข้อสอบ	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
	(1)	(0)	(-1)	
<p>จุดประสงค์ที่ 12 สามารถบอกค่าของเลขโดดในตัวเลขฐานสิบสอง</p> <p>29.) $AB12_{12}$ จงหาค่าของ B</p> <p>ก. 10</p> <p>ข. 11</p> <p>ค. 10×12^2</p> <p>ง. 11×12^2</p> <p>30.) $145A6_{12}$ จงหาค่าของ A</p> <p>ก. 10</p> <p>ข. 11</p> <p>ค. 10×12</p> <p>ง. 11×12</p>	✓			
<p>จุดประสงค์ที่ 13 สามารถเปลี่ยนเลขฐานสิบเป็นเลขฐานสิบสองและเปลี่ยนเลขฐานสิบสองเป็นฐานสิบ</p> <p>31.) จงเขียนจำนวน $BA1_{12}$ ให้อยู่ในระบบเลขฐานสิบ</p> <p>ก. 1,705</p> <p>ข. 1,805</p> <p>ค. 1,905</p> <p>ง. 1,005</p>	✓			

จุดประสงค์และข้อสอบ	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
	(1)	(0)	(-1)	
32.) จงเขียนจำนวน 999 ให้อยู่ในระบบเลขฐานสิบสอง ก. $B63_{12}$ ข. $6B3_{12}$ ค. $63B_{12}$ ง. $63A_{12}$	✓			
จุดประสงค์ที่ 14 สามารถเปลี่ยนเลขฐานที่กำหนดให้เป็นระบบตัวเลขฐานที่กำหนด 33.) จงเขียนจำนวน $10A_{12}$ ให้อยู่ในระบบเลขฐานสอง ก. 1011010_2 ข. 10011010_2 ค. 10110100_2 ง. 10110010_2	✓			
34.) จงเขียนจำนวน 10111_2 ให้อยู่ในระบบเลขฐานสิบสอง ก. $1A_{12}$ ข. $2A_{12}$ ค. $1B_{12}$ ง. $2B_{12}$	✓			

จุดประสงค์และข้อสอบ	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
	(1)	(0)	(-1)	
35.) จงเขียนจำนวน 1010_2 ให้อยู่ในระบบเลขฐานห้า ก. 1_5 ข. 2_5 ค. 3_5 ง. 4_5	✓			
36.) จงเขียนจำนวน $A1B_{12}$ ให้อยู่ในระบบเลขฐานห้า ก. 1234_5 ข. 12341_5 ค. 21323_5 ง. 21332_5	✓			
37.) จงเขียนจำนวน 411_5 ให้อยู่ในระบบเลขฐานสอง ก. 110101_2 ข. 1101101_2 ค. 1011001_2 ง. 1101001_2	✓			
38.) จงเขียนจำนวน 324_5 ให้อยู่ในระบบเลขฐานสิบสอง ก. 72_{12} ข. 73_{12} ค. 74_{12} ง. 75_{12}	✓			

จุดประสงค์และข้อสอบ	ความคิดเห็น			ความคิดเห็น
	(1)	(1)	(1)	
39.) จงเขียนจำนวน 1011_2 ให้อยู่ในระบบเลขฐานสาม ก. 101_3 ข. 102_3 ค. 103_3 ง. 104_3	✓			
40.) จงเขียนจำนวน 456_8 ให้อยู่ในระบบเลขฐานสอง ก. 1011110_2 ข. 1101110_2 ค. 11011111_2 ง. 11011110_2	✓			

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
 (.....)

ภาคผนวก จ

แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความยาก อำนาจจำแนก ค่าความเชื่อมั่น

ตารางที่ 34 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย (p) อำนาจจำแนก (B)

ของแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 40 ข้อ

ข้อที่	p	B	แปลผล	ข้อที่	p	B	แปลผล
1	0.90	0.14	ใช้ไม่ได้	21	0.68	0.45	ใช้ได้
2	0.93	0.10	ใช้ไม่ได้	22	0.75	0.34	ใช้ได้
3	0.50	0.31	ใช้ได้	23	0.68	0.20	ใช้ไม่ได้
4	0.80	0.28	ใช้ได้	24	0.55	0.50	ใช้ได้
5	0.65	0.23	ใช้ได้	25	0.45	0.63	ใช้ได้
6	0.33	0.30	ใช้ได้	26	0.40	0.45	ใช้ได้
7	0.38	0.11	ใช้ไม่ได้	27	0.43	0.17	ใช้ไม่ได้
8	0.48	0.22	ใช้ได้	28	0.68	0.32	ใช้ได้
9	0.48	0.35	ใช้ได้	29	0.33	0.30	ใช้ได้
10	0.30	0.34	ใช้ได้	30	0.38	0.24	ใช้ได้
11	0.83	0.12	ใช้ไม่ได้	31	0.35	0.39	ใช้ได้
12	0.75	0.22	ใช้ได้	32	0.33	0.30	ใช้ได้
13	0.65	0.23	ใช้ได้	33	0.48	0.22	ใช้ได้
14	0.63	0.27	ใช้ได้	34	0.30	0.21	ใช้ไม่ได้
15	0.73	0.25	ใช้ได้	35	0.45	0.26	ใช้ได้
16	0.70	0.16	ใช้ไม่ได้	36	0.30	0.59	ใช้ได้
17	0.70	0.29	ใช้ได้	37	0.45	0.38	ใช้ได้
18	0.25	0.28	ใช้ได้	38	0.18	0.26	ใช้ไม่ได้
19	0.50	0.31	ใช้ได้	39	0.33	0.43	ใช้ได้
20	0.68	0.32	ใช้ได้	40	0.28	-0.1	ใช้ไม่ได้

จากตาราง 34 คัดเลือกข้อสอบจำนวน 30 ข้อ มีค่าความยาก (p) 0.20–0.80 และค่าอำนาจจำแนก (B) 0.20–0.80 ดังนี้ ข้อที่ 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 12, 13, 14, 15, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 35, 36, 37 และ 39 ซึ่งครอบคลุมตามจุดประสงค์การเรียนรู้

ตารางที่ 35 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย (p) อำนาจจำแนก (B) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 30 ข้อ

ข้อที่	p	B	แปลผล	ข้อที่	p	B	แปลผล
1	0.50	0.31	ใช้ได้	16	0.68	0.45	ใช้ได้
2	0.80	0.28	ใช้ได้	17	0.75	0.34	ใช้ได้
3	0.65	0.23	ใช้ได้	18	0.55	0.50	ใช้ได้
4	0.33	0.30	ใช้ได้	19	0.45	0.63	ใช้ได้
5	0.48	0.22	ใช้ได้	20	0.40	0.45	ใช้ได้
6	0.48	0.35	ใช้ได้	21	0.68	0.32	ใช้ได้
7	0.30	0.34	ใช้ได้	22	0.33	0.30	ใช้ได้
8	0.75	0.22	ใช้ได้	23	0.38	0.24	ใช้ได้
9	0.65	0.23	ใช้ได้	24	0.35	0.39	ใช้ได้
10	0.63	0.27	ใช้ได้	25	0.33	0.30	ใช้ได้
11	0.73	0.25	ใช้ได้	26	0.48	0.22	ใช้ได้
12	0.70	0.29	ใช้ได้	27	0.45	0.26	ใช้ได้
13	0.25	0.28	ใช้ได้	28	0.30	0.59	ใช้ได้
14	0.50	0.31	ใช้ได้	29	0.45	0.38	ใช้ได้
15	0.68	0.32	ใช้ได้	30	0.33	0.43	ใช้ได้

จากตาราง 35 ข้อสอบจำนวน 30 ข้อ มีค่าความยากง่าย (p) อยู่ในเกณฑ์ 0.20–0.80 มีอำนาจจำแนก (B) อยู่ในเกณฑ์ 0.2 ขึ้นไป

ตารางที่ 36 แสดงค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เรื่องจำนวนและตัวเลข

เลขที่	คะแนนที่ได้	x_i^2	$x_i - c$	$(x_i - c)^2$
1	21	441	0	0
2	24	576	3	9
3	15	225	-6	36
4	13	169	-8	64
5	18	324	-3	9
6	10	100	-11	121
7	22	484	1	1
8	6	36	-15	225
9	20	400	-1	1
10	18	324	-3	9
11	20	400	-1	1
12	27	729	6	36
13	19	361	-2	4
14	8	64	-13	169
15	13	169	-8	64
16	22	484	1	1
17	18	324	-3	9
18	18	324	-3	9
19	18	324	-3	9
20	14	196	-7	49
21	21	441	0	0
22	11	121	-10	100
23	15	225	-6	36
24	10	100	-11	121
25	15	225	-6	36
26	19	361	-2	4

ตารางที่ 36 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เรื่อง จำนวนและตัวเลข (ต่อ)

เลขที่	คะแนนที่ได้	x_i^2	$x_i - c$	$(x_i - c)^2$
27	13	169	-8	64
28	23	529	2	4
29	16	256	-5	25
30	6	36	-15	225
31	13	169	-8	64
32	24	576	3	9
33	13	169	-8	64
34	17	289	-4	16
35	7	49	-14	196
36	21	441	0	0
37	23	529	2	4
รวม	611	11139	-166	1794

จากข้อมูลชุดนี้ จะได้ว่า $K = 30$ ข้อ, $c = 21$

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

$$\text{ดังนั้น } r_{cc} = 1 - \frac{(30)(611) - (11139)}{(29)(1794)}$$

$$= 1 - \frac{18330 - 11139}{52026}$$

$$= 1 - \frac{7191}{52026}$$

$$= 1 - 0.022$$

$$= 0.8617809$$

$$= 0.86$$

ดังนั้น ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบมีค่าเท่ากับ 0.86

ตารางที่ 37 แสดงคะแนนทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียน ด้านทักษะการ
แก้ปัญหา ทักษะการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และ
นำเสนอ ทักษะการให้เหตุผล และทักษะการเชื่อมโยง ตามแผนการจัดการ
เรียนรู้ทั้งหมด 7 แผน (ต่อ)

เลขที่	ทักษะการแก้ปัญหา							ค่าเฉลี่ย
	แผนการจัดการเรียนรู้ที่							
	1	2	3	4	5	6	7	
16	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	4.00	4.86
17	4.00	4.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	4.71
18	4.00	4.50	4.50	4.00	4.00	4.50	4.00	4.21
19	4.50	4.50	4.50	4.00	3.50	4.00	5.00	4.29
20	5.00	5.00	5.00	4.00	5.00	4.00	5.00	4.71
21	5.00	4.00	5.00	4.00	5.00	5.00	5.00	4.71
22	3.50	3.50	3.50	3.00	3.00	3.50	4.50	3.50
23	5.00	4.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	4.86
24	5.00	5.00	5.00	5.00	4.00	4.00	5.00	4.71
25	4.00	2.50	3.50	4.50	3.50	3.50	4.00	3.64
26	5.00	5.00	5.00	5.00	3.50	5.00	5.00	4.79
27	5.00	5.00	5.00	5.00	3.50	4.00	5.00	4.64
28	5.00	5.00	5.00	5.00	3.00	4.00	4.00	4.43
29	4.00	3.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	4.57
30	4.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	4.00	3.29

ตารางที่ 37 แสดงคะแนนทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียน ด้านทักษะการ
แก้ปัญหา ทักษะการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และ
นำเสนอ ทักษะการให้เหตุผล และทักษะการเชื่อมโยง ตามแผนการจัดการ
เรียนรู้ทั้งหมด 7 แผน (ต่อ)

เลขที่	ทักษะการแก้ปัญหา							ค่าเฉลี่ย
	แผนการจัดการเรียนรู้ที่							
	1	2	3	4	5	6	7	
31	5.00	4.00	5.00	5.00	5.00	4.00	5.00	4.71
32	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	4.00	4.86
33	5.00	5.00	5.00	3.50	5.00	5.00	4.00	4.64
34	5.00	5.00	5.00	3.50	3.50	5.00	5.00	4.57
35	5.00	5.00	5.00	5.00	3.00	5.00	5.00	4.71
36	5.00	5.00	5.00	5.00	4.00	5.00	5.00	4.86
37	5.00	4.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	4.86
คะแนนเฉลี่ย								4.47

ตารางที่ 37 แสดงคะแนนทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียน ด้านทักษะการ
แก้ปัญหา ทักษะการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และ
นำเสนอ ทักษะการให้เหตุผล และทักษะการเชื่อมโยง ตามแผนการจัดการ
เรียนรู้ทั้งหมด 7 แผน (ต่อ)

เลขที่	ทักษะการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์(การเขียน)							
	แผนการจัดการเรียนรู้ที่							
	1	2	3	4	5	6	7	ค่าเฉลี่ย
1	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	3.50	4.00	4.64
2	4.00	5.00	5.00	5.00	5.00	4.00	4.00	4.57
3	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	3.00	4.00	4.57
4	5.00	5.00	5.00	4.00	5.00	5.00	3.50	4.64
5	4.00	4.00	5.00	4.50	3.00	3.00	4.00	3.93
6	3.00	3.50	3.00	3.00	3.50	4.00	4.00	3.43
7	5.00	5.00	5.00	5.00	4.00	5.00	4.00	4.71
8	5.00	4.00	5.00	5.00	5.00	3.00	4.00	4.43
9	5.00	4.00	5.00	5.00	5.00	4.00	4.00	4.57
10	5.00	5.00	5.00	5.00	4.00	5.00	4.00	4.71
11	5.00	5.00	4.00	5.00	5.00	5.00	4.00	4.71
12	4.00	4.00	4.00	3.50	3.50	4.00	4.00	3.86
13	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	4.00	4.86
14	3.50	4.00	3.00	3.50	3.00	3.00	4.00	3.43
15	5.00	5.00	5.00	5.00	4.00	5.00	4.00	4.71

ตารางที่ 37 แสดงคะแนนทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียน ด้านทักษะการ
แก้ปัญหา ทักษะการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และ
นำเสนอ ทักษะการให้เหตุผล และทักษะการเชื่อมโยง ตามแผนการจัดการ
เรียนรู้ทั้งหมด 7 แผน (ต่อ)

เลขที่	ทักษะการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์(การเขียน)							
	แผนการจัดการเรียนรู้ที่							
	1	2	3	4	5	6	7	ค่าเฉลี่ย
16	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	4.00	4.86
17	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	3.50	4.79
18	4.00	5.00	5.00	5.00	5.00	3.50	5.00	4.64
19	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	3.00	5.00	4.71
20	3.00	3.00	5.00	3.50	3.00	3.00	3.50	3.43
21	3.50	5.00	4.00	3.00	4.00	5.00	3.00	3.93
22	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	3.00	4.00	4.57
23	5.00	5.00	4.00	5.00	5.00	3.50	4.00	4.50
24	5.00	4.00	5.00	5.00	5.00	3.00	4.00	4.43
25	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	3.00	4.00	4.57
26	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	4.00	4.00	4.71
27	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	3.00	3.50	4.50
28	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	3.00	4.00	4.57
29	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	4.00	4.00	4.71
30	5.00	5.00	4.00	5.00	5.00	3.00	4.00	4.43

ตารางที่ 37 แสดงคะแนนทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียน ด้านทักษะการ
แก้ปัญหา ทักษะการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และ
นำเสนอ ทักษะการให้เหตุผล และทักษะการเชื่อมโยง ตามแผนการจัดการ
เรียนรู้ทั้งหมด 7 แผน (ต่อ)

เลขที่	ทักษะการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์(การเขียน)							ค่าเฉลี่ย
	แผนการจัดการเรียนรู้ที่							
	1	2	3	4	5	6	7	
31	4.00	5.00	5.00	5.00	5.00	3.00	4.00	4.43
32	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	3.50	4.79
33	5.00	5.00	5.00	3.00	3.00	4.00	4.00	4.14
34	5.00	5.00	4.50	3.00	3.00	5.00	3.00	4.07
35	5.00	5.00	4.00	5.00	5.00	5.00	4.00	4.71
36	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	3.50	5.00	4.79
37	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	3.50	5.00	4.79
คะแนนเฉลี่ย								4.46

ตารางที่ 37 แสดงคะแนนทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียน ด้านทักษะการ
แก้ปัญหา ทักษะการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และ
นำเสนอ ทักษะการให้เหตุผล และทักษะการเชื่อมโยง ตามแผนการจัดการ
เรียนรู้ทั้งหมด 7 แผน (ต่อ)

เลขที่	ทักษะการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์(การนำเสนอ)							ค่าเฉลี่ย
	แผนการจัดการเรียนรู้ที่							
	1	2	3	4	5	6	7	
1	4.00	4.50	4.50	5.00	4.00	4.50	4.50	4.50
2	4.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	4.86
3	5.00	4.50	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	4.93
4	4.00	4.00	4.00	3.00	3.50	5.00	3.50	3.86
5	4.00	4.00	5.00	4.50	2.50	3.00	4.50	3.93
6	4.00	5.00	5.00	4.50	5.00	5.00	5.00	4.79
7	5.00	5.00	4.00	5.00	5.00	5.00	5.00	4.86
8	5.00	5.00	5.00	4.00	5.00	5.00	5.00	4.86
9	5.00	5.00	5.00	5.00	4.00	5.00	5.00	4.86
10	5.00	5.00	4.00	5.00	4.00	5.00	5.00	4.71
11	5.00	5.00	5.00	5.00	4.00	5.00	5.00	4.86
12	3.00	3.00	3.50	3.00	3.00	4.00	4.00	3.36
13	5.00	5.00	4.00	5.00	5.00	5.00	5.00	4.86
14	5.00	5.00	4.00	5.00	5.00	5.00	5.00	4.86
15	5.00	5.00	5.00	5.00	4.00	5.00	5.00	4.86

ตารางที่ 37 แสดงคะแนนทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียน ด้านทักษะการ
แก้ปัญหา ทักษะการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และ
นำเสนอ ทักษะการให้เหตุผล และทักษะการเชื่อมโยง ตามแผนการจัดการ
เรียนรู้ทั้งหมด 7 แผน (ต่อ)

เลขที่	ทักษะการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์(การนำเสนอ)							
	แผนการจัดการเรียนรู้ที่							
	1	2	3	4	5	6	7	ค่าเฉลี่ย
31	5.00	5.00	4.00	5.00	5.00	5.00	5.00	4.86
32	4.50	4.00	5.00	5.00	5.00	5.00	4.00	4.64
33	5.00	5.00	5.00	5.00	4.00	5.00	5.00	4.86
34	5.00	5.00	5.00	4.00	4.00	5.00	5.00	4.71
35	5.00	5.00	5.00	5.00	4.00	5.00	5.00	4.86
36	5.00	4.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	4.86
37	5.00	4.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	4.86
คะแนนเฉลี่ย								4.45

ตารางที่ 37 แสดงคะแนนทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียน ด้านทักษะการ
แก้ปัญหา ทักษะการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และ
นำเสนอ ทักษะการให้เหตุผล และทักษะการเชื่อมโยง ตามแผนการจัดการ
เรียนรู้ทั้งหมด 7 แผน (ต่อ)

เลขที่	ทักษะการให้เหตุผล							
	แผนการจัดการเรียนรู้ที่							
	1	2	3	4	5	6	7	ค่าเฉลี่ย
1	4.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	4.86
2	3.50	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	4.79
3	4.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	4.86
4	4.50	4.00	5.00	4.00	5.00	5.00	4.00	4.50
5	4.50	5.00	5.00	5.00	4.00	5.00	5.00	4.79
6	3.50	3.50	3.50	4.00	5.00	5.00	5.00	4.21
7	5.00	5.00	3.50	5.00	4.00	5.00	5.00	4.64
8	4.00	3.50	3.50	5.00	4.50	4.00	5.00	4.21
9	5.00	4.00	5.00	5.00	4.50	5.00	5.00	4.79
10	5.00	4.00	3.50	5.00	4.50	5.00	5.00	4.57
11	4.00	3.50	5.00	5.00	4.50	5.00	5.00	4.57
12	5.00	4.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	4.86
13	4.00	4.00	3.50	5.00	5.00	5.00	5.00	4.50
14	3.50	4.00	3.50	5.00	5.00	4.00	5.00	4.29
15	4.50	4.00	5.00	5.00	4.00	5.00	5.00	4.64

ตารางที่ 37 แสดงคะแนนทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียน ด้านทักษะการ
แก้ปัญหา ทักษะการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และ
นำเสนอ ทักษะการให้เหตุผล และทักษะการเชื่อมโยง ตามแผนการจัดการ
เรียนรู้ทั้งหมด 7 แผน (ต่อ)

เลขที่	ทักษะการให้เหตุผล							ค่าเฉลี่ย
	แผนการจัดการเรียนรู้ที่							
	1	2	3	4	5	6	7	
16	4.00	3.50	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	4.64
17	4.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	4.86
18	3.00	3.50	4.00	3.00	2.50	3.50	5.00	3.50
19	5.00	3.50	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	4.79
20	4.00	3.50	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	4.64
21	4.00	5.00	5.00	4.00	5.00	5.00	5.00	4.71
22	3.50	3.50	3.50	3.50	3.00	3.00	4.00	3.43
23	5.00	4.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	4.86
24	5.00	3.50	5.00	5.00	4.00	5.00	5.00	4.64
25	5.00	3.50	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	4.79
26	5.00	4.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	4.86
27	5.00	3.50	5.00	4.00	5.00	4.00	5.00	4.50
28	5.00	3.50	5.00	5.00	5.00	4.00	5.00	4.64
29	5.00	3.50	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	4.79
30	4.50	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	4.00	3.36

ตารางที่ 37 แสดงคะแนนทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียน ด้านทักษะการ
แก้ปัญหา ทักษะการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และ
นำเสนอ ทักษะการให้เหตุผล และทักษะการเชื่อมโยง ตามแผนการจัดการ
เรียนรู้ทั้งหมด 7 แผน (ต่อ)

เลขที่	ทักษะการให้เหตุผล							ค่าเฉลี่ย
	แผนการจัดการเรียนรู้ที่							
	1	2	3	4	5	6	7	
31	3.50	3.50	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	4.57
32	5.00	4.00	5.00	5.00	5.00	5.00	4.00	4.71
33	4.50	5.00	5.00	5.00	4.00	5.00	5.00	4.79
34	5.00	5.00	5.00	4.00	5.00	5.00	5.00	4.86
35	5.00	3.50	5.00	5.00	4.00	5.00	5.00	4.64
36	5.00	4.00	4.50	4.50	4.00	4.00	5.00	4.43
37	5.00	4.00	4.00	4.00	4.50	4.00	5.00	4.36
คะแนนเฉลี่ย								4.55

ตารางที่ 37 แสดงคะแนนทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียน ด้านทักษะการ
แก้ปัญหา ทักษะการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และ
นำเสนอ ทักษะการให้เหตุผล และทักษะการเชื่อมโยง ตามแผนการจัดการ
เรียนรู้ทั้งหมด 7 แผน (ต่อ)

เลขที่	ทักษะการเชื่อมโยง							
	แผนการจัดการเรียนรู้ที่							
	1	2	3	4	5	6	7	ค่าเฉลี่ย
1	5.00	5.00	4.00	4.00	5.00	5.00	5.00	4.71
2	3.00	4.50	5.00	4.50	4.00	4.50	4.50	4.29
3	4.50	5.00	5.00	4.50	4.00	4.00	4.50	4.50
4	4.50	4.50	4.50	3.50	3.00	5.00	3.00	4.00
5	4.00	4.00	5.00	3.00	2.50	3.50	4.50	3.79
6	3.00	4.00	4.00	3.00	4.00	4.00	4.50	3.79
7	5.00	5.00	3.00	4.50	4.00	5.00	5.00	4.50
8	5.00	5.00	3.00	3.00	5.00	5.00	5.00	4.43
9	5.00	4.00	4.00	4.00	3.50	5.00	5.00	4.36
10	3.50	3.50	2.50	3.00	3.00	5.00	4.00	3.50
11	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	4.00	4.86
12	5.00	4.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	4.86
13	5.00	4.00	5.00	4.50	5.00	5.00	5.00	4.79
14	5.00	4.50	5.00	4.50	5.00	5.00	5.00	4.86
15	5.00	4.50	5.00	4.50	5.00	5.00	5.00	4.86

ตารางที่ 37 แสดงคะแนนทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียน ด้านทักษะการ
แก้ปัญหา ทักษะการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และ
นำเสนอ ทักษะการให้เหตุผล และทักษะการเชื่อมโยง ตามแผนการจัดการ
เรียนรู้ทั้งหมด 7 แผน (ต่อ)

เลขที่	ทักษะการเชื่อมโยง							
	แผนการจัดการเรียนรู้ที่							
	1	2	3	4	5	6	7	ค่าเฉลี่ย
16	5.00	4.50	4.00	3.50	5.00	5.00	5.00	4.57
17	4.00	3.50	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	4.64
18	5.00	5.00	4.00	5.00	5.00	5.00	4.00	4.71
19	5.00	4.00	5.00	4.50	5.00	5.00	5.00	4.79
20	4.50	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	4.93
21	4.00	5.00	5.00	3.50	5.00	5.00	5.00	4.64
22	5.00	3.00	4.00	5.00	5.00	5.00	4.00	4.43
23	4.00	3.50	3.50	3.00	4.50	4.50	5.00	4.00
24	5.00	5.00	5.00	3.50	4.00	4.00	4.50	4.43
25	5.00	3.00	4.00	5.00	5.00	5.00	5.00	4.57
26	5.00	3.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	4.71
27	5.00	3.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	4.71
28	5.00	5.00	5.00	5.00	3.00	5.00	5.00	4.71
29	5.00	3.00	5.00	5.00	3.00	5.00	5.00	4.43
30	5.00	4.00	5.00	5.00	4.00	5.00	4.00	4.57

ตารางที่ 37 แสดงคะแนนทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียน ด้านทักษะการ
แก้ปัญหา ทักษะการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และ
นำเสนอ ทักษะการให้เหตุผล และทักษะการเชื่อมโยง ตามแผนการจัดการ
เรียนรู้ทั้งหมด 7 แผน (ต่อ)

เลขที่	ทักษะการเชื่อมโยง							ค่าเฉลี่ย
	แผนการจัดการเรียนรู้ที่							
	1	2	3	4	5	6	7	
31	5.00	5.00	5.00	5.00	3.00	4.00	5.00	4.57
32	5.00	5.00	5.00	5.00	3.00	4.00	5.00	4.57
33	5.00	5.00	5.00	3.50	5.00	5.00	5.00	4.79
34	5.00	5.00	5.00	3.00	5.00	5.00	5.00	4.71
35	5.00	3.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	4.71
36	5.00	4.50	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	4.93
37	5.00	5.00	4.50	4.50	5.00	5.00	5.00	4.86
คะแนนเฉลี่ย								4.54

ตารางที่ 38 แสดงผลรวมระดับคุณภาพทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ทั้งหมด

ระดับทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์						
เลขที่	การ แก้ปัญหา	การให้ เหตุผล	การ สื่อสารฯ	การ เชื่อมโยง	ค่าเฉลี่ย	ระดับ คุณภาพ
1	4.36	4.86	4.57	4.71	4.63	ดีมาก
2	4.79	4.79	4.71	4.29	4.65	ดีมาก
3	4.79	4.86	4.75	4.50	4.73	ดีมาก
4	4.86	4.50	4.25	4.00	4.40	ดี
5	4.00	4.79	3.93	3.79	4.13	ดี
6	4.43	4.21	4.11	3.79	4.14	ดี
7	4.71	4.64	4.79	4.50	4.66	ดีมาก
8	3.43	4.21	4.64	4.43	4.18	ดี
9	4.71	4.79	4.71	4.36	4.64	ดีมาก
10	3.50	4.57	4.71	3.50	4.07	ดี
11	4.07	4.57	4.79	4.86	4.57	ดีมาก
12	4.50	4.86	3.61	4.86	4.46	ดี
13	4.71	4.50	4.86	4.79	4.72	ดีมาก
14	4.43	4.29	4.14	4.86	4.43	ดี
15	4.86	4.64	4.79	4.86	4.79	ดีมาก
16	4.86	4.64	4.86	4.57	4.73	ดีมาก
17	4.71	4.86	4.36	4.64	4.64	ดีมาก
18	4.21	3.50	4.14	4.71	4.14	ดี
19	4.29	4.79	4.14	4.79	4.50	ดี

ตารางที่ 38 แสดงผลรวมระดับคุณภาพทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ทั้งหมด(ต่อ)

ระดับทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์						
เลขที่	การ แก้ปัญหา	การให้ เหตุผล	การ สื่อสารฯ	การ เชื่อมโยง	ค่าเฉลี่ย	ระดับ คุณภาพ
20	4.71	4.64	3.43	4.93	4.43	ดี
21	4.71	4.71	4.39	4.64	4.61	ดีมาก
22	3.50	3.43	3.86	4.43	3.81	ดีมาก
23	4.86	4.86	4.46	4.00	4.55	ดีมาก
24	4.71	4.64	4.18	4.43	4.49	ดี
25	3.64	4.79	4.04	4.57	4.26	ดี
26	4.79	4.86	4.61	4.71	4.74	ดีมาก
27	4.64	4.50	4.11	4.71	4.49	ดี
28	4.43	4.64	4.71	4.71	4.62	ดีมาก
29	4.57	4.79	4.79	4.43	4.65	ดีมาก
30	3.29	3.36	4.64	4.57	3.97	ดีมาก
31	4.71	4.57	4.64	4.57	4.62	ดีมาก
32	4.86	4.71	4.71	4.57	4.71	ดีมาก
33	4.64	4.79	4.50	4.79	4.68	ดีมาก
34	4.57	4.86	4.39	4.71	4.63	ดีมาก
35	4.71	4.64	4.79	4.71	4.71	ดีมาก
36	4.86	4.43	4.82	4.93	4.76	ดีมาก
37	4.86	4.36	4.82	4.86	4.73	ดีมาก

ตารางที่ 38 แสดงผลรวมระดับคุณภาพทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ทั้งหมด(ต่อ)

ระดับทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์						
เลขที่	การ แก้ปัญหา	การให้ เหตุผล	การ สื่อสารฯ	การ เชื่อมโยง	ค่าเฉลี่ย	ระดับ คุณภาพ
ค่าเฉลี่ย	4.46	4.55	4.45	4.54	4.50	ดี
S.D	0.45	0.38	0.37	0.34	0.24	
ระดับ คุณภาพ	ดี	ดีมาก	ดี	ดีมาก	ดี	

ภาคผนวก ซ

ตารางที่ 39 แสดงคะแนนด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของผู้เรียน ด้านมีวินัย
 ด้านใฝ่เรียนรู้ ด้านความมุ่งมั่นในการทำงาน ด้านมีจิตสาธารณะ
 ทั้งหมด 7 แผน

เลขที่	ด้านมีวินัย							ค่าเฉลี่ย
	แผนการจัดการเรียนรู้ที่							
	1	2	3	4	5	6	7	
1	4.00	4.50	3.00	5.00	4.00	5.00	5.00	4.36
2	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	4.00	4.86
3	4.50	5.00	5.00	3.00	3.50	5.00	4.00	4.29
4	5.00	5.00	3.00	3.00	3.50	5.00	4.00	4.07
5	5.00	4.00	5.00	4.00	3.00	5.00	5.00	4.43
6	5.00	5.00	4.00	3.50	4.00	5.00	4.00	4.36
7	5.00	5.00	3.00	5.00	4.00	5.00	4.00	4.43
8	4.50	4.00	5.00	5.00	5.00	5.00	4.00	4.64
9	5.00	5.00	5.00	3.00	3.50	5.00	4.00	4.36
10	5.00	5.00	3.00	3.00	3.50	5.00	4.00	4.07
11	5.00	4.00	5.00	4.00	3.00	5.00	5.00	4.43
12	5.00	5.00	4.00	3.50	4.00	5.00	4.00	4.36
13	5.00	5.00	3.00	5.00	4.00	5.00	5.00	4.57
14	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	4.00	4.86
15	4.50	5.00	5.00	3.00	3.50	5.00	5.00	4.43
16	5.00	5.00	3.00	3.00	3.50	5.00	4.00	4.07

ตารางที่ 39 แสดงคะแนนด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของผู้เรียน ด้านมีวินัย
ด้านใฝ่เรียนรู้ ด้านความมุ่งมั่นในการทำงาน ด้านมีจิตสาธารณะ ทั้งหมด
7 แผน (ต่อ)

เลขที่	ด้านมีวินัย							ค่าเฉลี่ย
	แผนการจัดการเรียนรู้ที่							
	1	2	3	4	5	6	7	
17	5.00	4.00	5.00	4.00	3.00	5.00	5.00	4.43
18	5.00	5.00	4.00	3.50	4.00	5.00	4.00	4.36
19	5.00	5.00	3.00	5.00	4.00	5.00	4.00	4.43
20	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	4.00	4.86
21	5.00	5.00	5.00	3.00	3.50	5.00	4.00	4.36
22	5.00	5.00	3.00	3.00	3.50	5.00	4.00	4.07
23	5.00	4.00	5.00	4.00	3.00	5.00	5.00	4.43
24	5.00	5.00	4.00	3.50	4.00	5.00	4.00	4.36
25	5.00	4.00	3.00	5.00	4.00	5.00	4.00	4.29
26	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	4.50	4.93
27	4.50	5.00	5.00	3.00	3.50	5.00	4.00	4.29
28	5.00	5.00	3.00	3.00	3.50	5.00	4.00	4.07
29	5.00	4.00	5.00	4.00	3.00	5.00	5.00	4.43
30	5.00	5.00	5.00	3.50	4.00	5.00	4.00	4.50
31	5.00	5.00	4.00	5.00	4.00	5.00	4.00	4.57
32	5.00	5.00	3.00	5.00	5.00	5.00	4.00	4.57
33	4.50	5.00	5.00	3.00	3.50	5.00	4.00	4.29
34	5.00	5.00	3.00	3.00	3.50	5.00	4.00	4.07

ตารางที่ 39 แสดงคะแนนด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของผู้เรียน ด้านมีวินัย
 ด้านใฝ่เรียนรู้ ด้านความมุ่งมั่นในการทำงาน ด้านมีจิตสาธารณะ ทั้งหมด
 7 แผน (ต่อ)

ด้านมีวินัย								
เลขที่	แผนการจัดการเรียนรู้ที่							ค่าเฉลี่ย
	1	2	3	4	5	6	7	
35	5.00	4.00	5.00	4.00	3.00	5.00	5.00	4.43
36	5.00	5.00	4.00	3.50	4.00	5.00	5.00	4.50
37	4.50	5.00	3.00	5.00	4.00	5.00	4.00	4.36
คะแนนเฉลี่ย								4.41

ตารางที่ 39 แสดงคะแนนด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของผู้เรียน ด้านมีวินัย
ด้านใฝ่เรียนรู้ ด้านความมุ่งมั่นในการทำงาน ด้านมีจิตสาธารณะ ทั้งหมด
7 แผน (ต่อ)

เลขที่	ด้านใฝ่เรียนรู้							ค่าเฉลี่ย
	แผนการจัดการเรียนรู้ที่							
	1	2	3	4	5	6	7	
1	4.00	5.00	5.00	3.50	5.00	5.00	5.00	4.64
2	3.00	5.00	5.00	3.00	5.00	4.00	5.00	4.29
3	4.00	5.00	5.00	3.00	5.00	5.00	5.00	4.57
4	4.50	4.00	5.00	3.00	5.00	5.00	5.00	4.50
5	4.50	5.00	5.00	3.00	4.50	5.00	5.00	4.57
6	3.00	3.00	3.00	3.00	5.00	4.00	5.00	3.71
7	5.00	5.00	3.00	5.00	5.00	5.00	5.00	4.71
8	4.00	3.00	3.00	3.00	5.00	5.00	5.00	4.00
9	5.00	4.00	5.00	3.00	5.00	5.00	5.00	4.57
10	5.00	4.00	3.00	3.00	4.50	5.00	5.00	4.21
11	4.00	3.00	5.00	3.00	5.00	5.00	5.00	4.29
12	5.00	4.00	5.00	3.00	5.00	5.00	5.00	4.57
13	4.00	4.00	3.00	5.00	5.00	5.00	5.00	4.43
14	3.00	3.00	3.00	3.00	4.50	5.00	4.50	3.71
15	4.50	4.00	5.00	3.00	5.00	5.00	5.00	4.50
16	4.00	3.00	4.50	5.00	5.00	5.00	5.00	4.50
17	4.00	5.00	5.00	4.50	5.00	5.00	5.00	4.79
18	3.00	3.00	4.00	4.00	5.00	4.00	5.00	4.00

ตารางที่ 39 แสดงคะแนนด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของผู้เรียน ด้านมีวินัย
ด้านใฝ่เรียนรู้ ด้านความมุ่งมั่นในการทำงาน ด้านมีจิตสาธารณะ ทั้งหมด
7 แผน (ต่อ)

เลขที่	ด้านใฝ่เรียนรู้							ค่าเฉลี่ย
	แผนการจัดการเรียนรู้ที่							
	1	2	3	4	5	6	7	
19	5.00	3.00	4.00	5.00	4.00	5.00	5.00	4.43
20	4.00	3.00	5.00	5.00	5.00	4.00	5.00	4.43
21	4.00	5.00	5.00	4.00	5.00	4.00	5.00	4.57
22	3.00	3.00	3.00	5.00	5.00	5.00	5.00	4.14
23	5.00	4.00	4.00	5.00	5.00	3.50	5.00	4.50
24	5.00	3.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	4.71
25	5.00	3.00	4.50	5.00	5.00	5.00	5.00	4.64
26	5.00	4.00	4.50	5.00	5.00	5.00	5.00	4.79
27	4.00	3.00	4.50	5.00	5.00	5.00	5.00	4.50
28	5.00	3.00	5.00	5.00	4.50	5.00	5.00	4.64
29	4.50	3.00	4.50	5.00	5.00	5.00	5.00	4.57
30	4.00	3.00	3.00	5.00	4.50	3.50	5.00	4.00
31	3.00	3.00	3.50	5.00	5.00	5.00	5.00	4.21
32	4.00	4.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	4.71
33	4.00	5.00	5.00	4.50	5.00	5.00	5.00	4.79
34	5.00	4.00	5.00	4.50	5.00	4.50	5.00	4.71

ตารางที่ 39 แสดงคะแนนด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของผู้เรียน ด้านมีวินัย
ด้านใฝ่เรียนรู้ ด้านความมุ่งมั่นในการทำงาน ด้านมีจิตสาธารณะ ทั้งหมด
7 แผน (ต่อ)

เลขที่	ด้านใฝ่เรียนรู้							ค่าเฉลี่ย
	แผนการจัดการเรียนรู้ที่							
	1	2	3	4	5	6	7	
35	5.00	3.00	5.00	4.50	5.00	4.00	5.00	4.50
36	5.00	3.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	4.71
37	5.00	3.00	3.00	3.50	5.00	4.00	5.00	4.07
คะแนนเฉลี่ย								4.44

ตารางที่ 39 แสดงคะแนนด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของผู้เรียน ด้านมีวินัย
ด้านใฝ่เรียนรู้ ด้านความมุ่งมั่นในการทำงาน ด้านมีจิตสาธารณะ ทั้งหมด
7 แผน (ต่อ)

เลขที่	ด้านความมุ่งมั่นในการทำงาน							ค่าเฉลี่ย
	แผนการจัดการเรียนรู้ที่							
	1	2	3	4	5	6	7	
1	5.00	3.00	5.00	5.00	4.50	5.00	5.00	4.64
2	5.00	4.00	5.00	5.00	5.00	5.00	4.50	4.79
3	4.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	4.50	4.79
4	4.00	5.00	5.00	4.50	5.00	5.00	5.00	4.79
5	5.00	4.00	5.00	5.00	4.50	5.00	5.00	4.79
6	4.00	4.00	5.00	4.50	5.00	5.00	5.00	4.64
7	5.00	5.00	5.00	5.00	4.50	5.00	5.00	4.93
8	4.00	4.00	3.50	4.50	4.50	4.50	5.00	4.29
9	5.00	4.00	3.50	5.00	5.00	5.00	5.00	4.64
10	5.00	3.50	3.50	4.50	4.50	5.00	5.00	4.43
11	5.00	3.50	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	4.79
12	5.00	4.00	3.50	4.50	5.00	5.00	5.00	4.57
13	5.00	5.00	5.00	4.50	5.00	5.00	5.00	4.93
14	5.00	4.00	5.00	4.50	4.00	4.50	5.00	4.57
15	4.00	5.00	3.50	5.00	5.00	5.00	5.00	4.64
16	5.00	4.00	3.50	4.50	5.00	5.00	5.00	4.57
17	5.00	3.50	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	4.79
18	5.00	5.00	4.50	4.50	4.00	5.00	5.00	4.71

ตารางที่ 39 แสดงคะแนนด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของผู้เรียน ด้านมีวินัย
ด้านใฝ่เรียนรู้ ด้านความมุ่งมั่นในการทำงาน ด้านมีจิตสาธารณะ ทั้งหมด
7 แผน (ต่อ)

เลขที่	ด้านความมุ่งมั่นในการทำงาน							ค่าเฉลี่ย
	แผนการจัดการเรียนรู้ที่							
	1	2	3	4	5	6	7	
19	5.00	5.00	5.00	4.50	5.00	4.50	5.00	4.86
20	5.00	4.00	4.50	4.50	4.00	4.50	5.00	4.50
21	4.00	5.00	4.50	5.00	5.00	5.00	5.00	4.79
22	4.00	3.00	4.50	4.00	4.00	4.00	4.00	3.93
23	5.00	4.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	4.86
24	5.00	4.00	4.00	4.50	4.00	4.50	5.00	4.43
25	5.00	3.00	4.50	5.00	5.00	4.50	5.00	4.57
26	4.00	5.00	5.00	4.00	5.00	5.00	5.00	4.71
27	5.00	3.50	4.50	4.50	4.00	4.50	5.00	4.43
28	5.00	3.50	4.50	5.00	5.00	4.50	5.00	4.64
29	5.00	3.50	4.50	5.00	3.00	5.00	5.00	4.43
30	5.00	3.00	5.00	5.00	5.00	4.50	5.00	4.64
31	5.00	5.00	4.50	5.00	5.00	4.50	5.00	4.86
32	5.00	4.50	3.50	5.00	5.00	5.00	5.00	4.71
33	4.00	4.50	5.00	4.50	4.00	5.00	5.00	4.57
34	5.00	5.00	5.00	4.50	4.00	5.00	5.00	4.79

ตารางที่ 39 แสดงคะแนนด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของผู้เรียน ด้านมีวินัย
ด้านใฝ่เรียนรู้ ด้านความมุ่งมั่นในการทำงาน ด้านมีจิตสาธารณะ ทั้งหมด
7 แผน (ต่อ)

เลขที่	ด้านความมุ่งมั่นในการทำงาน							ค่าเฉลี่ย
	แผนการจัดการเรียนรู้ที่							
	1	2	3	4	5	6	7	
35	5.00	4.00	5.00	4.50	5.00	5.00	5.00	4.79
36	5.00	4.50	5.00	5.00	5.00	5.00	4.50	4.86
37	5.00	5.00	3.00	4.50	4.00	5.00	5.00	4.50
คะแนนเฉลี่ย								4.65

ตารางที่ 39 แสดงคะแนนด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของผู้เรียน ด้านมีวินัย
ด้านใฝ่เรียนรู้ ด้านความมุ่งมั่นในการทำงาน ด้านมีจิตสาธารณะ ทั้งหมด
7 แผน (ต่อ)

เลขที่	ด้านมีจิตสาธารณะ							ค่าเฉลี่ย
	แผนการจัดการเรียนรู้ที่							
	1	2	3	4	5	6	7	
35	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
36	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
37	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
คะแนนเฉลี่ย								5.00

ตารางที่ 40 แสดงผลรวมระดับคุณภาพคุณลักษณะอันพึงประสงค์ทั้งหมด

ระดับคุณภาพคุณลักษณะอันพึงประสงค์						
เลขที่	มีวินัย	ใฝ่เรียนรู้	มุ่งมั่นในการทำงาน	มีจิตสาธารณะ	ค่าเฉลี่ย	ระดับคุณภาพ
1	4.36	4.64	4.64	5	4.66	ดีมาก
2	4.86	4.29	4.79	5	4.73	ดีมาก
3	4.29	4.57	4.79	5	4.66	ดีมาก
4	4.07	4.50	4.79	5	4.59	ดีมาก
5	4.43	4.57	4.79	5	4.70	ดีมาก
6	4.36	3.71	4.64	5	4.43	ดี
7	4.43	4.71	4.93	5	4.77	ดีมาก
8	4.64	4.00	4.29	5	4.48	ดี
9	4.36	4.57	4.64	5	4.64	ดีมาก
10	4.07	4.21	4.43	5	4.43	ดี
11	4.43	4.29	4.79	5	4.63	ดีมาก
12	4.36	4.57	4.57	5	4.63	ดีมาก
13	4.57	4.43	4.93	5	4.73	ดีมาก
14	4.86	3.71	4.57	5	4.54	ดีมาก
15	4.43	4.50	4.64	5	4.64	ดีมาก
16	4.07	4.50	4.57	5	4.54	ดีมาก
17	4.43	4.79	4.79	5	4.75	ดีมาก
18	4.36	4.00	4.71	5	4.52	ดีมาก

ตารางที่ 40 แสดงผลรวมระดับคุณภาพคุณลักษณะอันพึงประสงค์ทั้งหมด(ต่อ)

ระดับคุณภาพคุณลักษณะอันพึงประสงค์						
เลขที่	มีวินัย	ใฝ่ เรียนรู้	มุ่งมั่นใน การ ทำงาน	มีจิต สาธารณะ	ค่าเฉลี่ย	ระดับ คุณภาพ
19	4.43	4.43	4.86	5	4.68	ดีมาก
20	4.86	4.43	4.50	5	4.70	ดีมาก
21	4.36	4.57	4.79	5	4.68	ดีมาก
22	4.07	4.14	3.93	5	4.29	ดี
23	4.43	4.50	4.86	5	4.70	ดีมาก
24	4.36	4.71	4.43	5	4.63	ดีมาก
25	4.29	4.64	4.57	5	4.63	ดีมาก
26	4.93	4.79	4.71	5	4.86	ดีมาก
27	4.29	4.50	4.43	5	4.55	ดีมาก
28	4.07	4.64	4.64	5	4.59	ดีมาก
29	4.43	4.57	4.43	5	4.61	ดีมาก
30	4.50	4.00	4.64	5	4.54	ดีมาก
31	4.57	4.21	4.86	5	4.66	ดีมาก
32	4.57	4.71	4.71	5	4.75	ดีมาก
33	4.29	4.79	4.57	5	4.66	ดีมาก
34	4.07	4.71	4.79	5	4.64	ดีมาก
35	4.43	4.50	4.79	5	4.68	ดีมาก
36	4.50	4.71	4.86	5	4.77	ดีมาก
37	4.36	4.07	4.50	5	4.48	ดี

ตารางที่ 40 แสดงผลรวมระดับคุณภาพคุณลักษณะอันพึงประสงค์ทั้งหมด(ต่อ)

ระดับคุณภาพคุณลักษณะอันพึงประสงค์						
เลขที่	มีวินัย	ใฝ่เรียนรู้	มุ่งมั่นใน การทำงาน	มีจิต สาธารณะ	ค่าเฉลี่ย	ระดับคุณภาพ
เฉลี่ย	4.41	4.43	4.65	5.00	4.62	ดีมาก
S.D.	0.22	0.28	0.19	0.00	0.11	
ระดับ คุณภาพ	ดี	ดี	ดีมาก	ดีมาก	ดีมาก	

ภาคผนวก ฅ

ผลงานนักเรียนหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้



ใบกิจกรรมที่ 2.1
เรื่อง ระบบตัวเลขโรมัน

(2)
(10)

กลุ่มที่ ? ชื่อกลุ่ม ฟอร์ตของดำ ชั้น 1/1

สมาชิกในกลุ่ม	1. <u>ด.ญ. กิ่งกมล</u>	<u>เทพมทอง</u>	เลขที่	<u>36</u>
	2. <u>อ.ช. วิไลภรณ์</u>	<u>ปวีตงดำ</u>	เลขที่	<u>6</u>
	3. <u>ด.ญ. สันน่านรัตน์</u>	<u>กรรณิษฐ์</u>	เลขที่	<u>30</u>
	4. <u>ด.ญ. จิลาภา</u>	<u>ไชยวณิ</u>	เลขที่	<u>24</u>
	5. <u>อ.ช. ศักดาพร</u>	<u>ศิริลักษณ์</u>	เลขที่	<u>48</u>
	6. <u>อ.ช. จิรัชต์</u>	<u>วิมล</u>	เลขที่	<u>12</u>
	7.	เลขที่

คำสั่ง จงจับคู่จำนวนต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

<ul style="list-style-type: none"> ● MCCIII ● CMLXXXIV ● CCIX ● MMDLX ● XCIX ● CXCEX ● XVII 	<ul style="list-style-type: none"> ● 99 ● 209 ● 2,560 ● 984 ● 17 ● 199 ● 1,203
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------





ใบกิจกรรมที่ 2.1
เรื่อง ระบบตัวเลขโรมัน

16

กลุ่มที่ 5 ชื่อกลุ่ม ลูกหลานบ้านฮา ชั้น ๘.1/2

สมาชิกในกลุ่ม	1. จินนา ตีเนซ	เลขที่ 38
	2. อ. ศักดิ์ พัดวงค์	เลขที่ 98
	3. อ. ช. พัดวงค์	เลขที่ 158
	4. อ. พ. พัดวงค์	เลขที่ 218
	5. อ. น. พัดวงค์	เลขที่ 270
	6. อ. ว. พัดวงค์	เลขที่ 330
	7.	เลขที่ 7

คำสั่ง จงจับคู่จำนวนต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

<ul style="list-style-type: none"> ● MCCIII ● CMLXXXIV ● CCIX ● MMDLX ● XCIX ● CXCIX ● XVII 	<ul style="list-style-type: none"> ● 99 ● 209 ● 2,560 ● 984 ● 17 ● 199 ● 1,203
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------





ใบกิจกรรมที่ 2.1
เรื่อง ระบบตัวเลขโรมัน

①
8

กลุ่มที่ ๖ ชื่อกลุ่ม เด็กไทยคนใจ ชั้น ๗ ๑/๑

สมาชิกในกลุ่ม	1. ด.ช. ดนตรีชัย จังจ๋า	เลขที่ 17
	2. ด.ช. ชานวิทย์ ใจอนลอม	เลขที่ 5
	3. ด.ช. พงษ์วิเศษ ใจอนลอม	เลขที่ 11
	4. ด.ช. ชนาอภิสัย มาสง่า	เลขที่ ๒๕
	5. ด.ช. วิจิตรสง่า อภิมา	เลขที่ 35
	6. ด.ช. กุศลโสภา ตี๋เงินจระเข้	เลขที่ 98
	7.	เลขที่.....

คำสั่ง จงจับคู่จำนวนต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

<ul style="list-style-type: none"> ● MCCIII ● CMLXXXIV ● CCIX ● MMDLX ● XCIX = 99 ● CXCIX = 199 ● XVII = 	<ul style="list-style-type: none"> ● 99 ● 209 ● 2,560 ● 984 ● 17 ● 199 ● 1,203
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------





ใบงานที่ 2.1
เรื่อง ระบบตัวเลขโรมัน

10

ชื่อ-สกุล จำเริญ คีรินทร์ ชั้น 1/2 เลขที่ 3

1. จงเขียนเป็นตัวเลขโรมัน

1. 28

วิธีทำ

$$20 + 8$$

$$XX + VIII$$

ตอบ XXVIII 2

2. 140

วิธีทำ

$$100 + 40$$

$$C + XL$$

ตอบ CXL 2

3. 450

วิธีทำ

$$400 + 50$$

$$CD + L$$

ตอบ CDL 2



2. จงเขียนเป็นตัวเลขฮินดูอารบิก

1. MXL

วิธีทำ

$$1000 + 10$$

$$1000 + 10$$

ตอบ 1010 2

2. CDXLIV

วิธีทำ

$$500 + 100 + 10 + 4$$

$$500 + 100 + 10 + 4$$

ตอบ 614 2



ใบงานที่ 2.1
เรื่อง ระบบตัวเลขโรมัน

8

ชื่อ-สกุล วิชา คาบเรียน ชั้น ม.1/2 เลขที่ 93

1. จงเขียนเป็นตัวเลขโรมัน

1. 28

วิธีทำ

$$20 + 8$$

$$xx + viii$$

๒๘ xxviii

2

2. 140

วิธีทำ

$$100 + 40$$

$$c + xxxx$$

๑๔๐ ~~cxxxx~~

3. 450

วิธีทำ

$$400 + 50$$

$$cd + l$$

๑๔๕๐ CDL

2



2. จงเขียนเป็นตัวเลขฮินดูอารบิก

1. MXL

วิธีทำ

$$1000 + 10 + 50$$

$$1000 + 40$$

๑๐๔๐

2

2. CDXLIV

วิธีทำ

$$100 + 500 + 10 + 30 + 1 + 5$$

$$400 + 40 + 4$$

๑๐๔๔

2



ใบงานที่ 2.1
เรื่อง ระบบตัวเลขโรมัน

7

ชื่อ-สกุล .. น.ช. น. นิตยา งามรัมย์ ชั้น ๒.1.๕ เลขที่ 16

1. จงเขียนเป็นตัวเลขโรมัน

1. 28

วิธีทำ

$$28 = 20 + 8$$

$$= XX + VIII$$

$$= XXVIII$$

ตอบ XXVIII 0

2. 140

วิธีทำ

$$140 = 100 + 40$$

$$= C + XL$$

$$= CXL$$

ตอบ CXL 2

3. 450

วิธีทำ

$$450 = 400 + 50$$

$$= CD + D$$

$$= CDL$$

ตอบ CDL 2



2. จงเขียนเป็นตัวเลขฮินดูอารบิก

1. MXL

วิธีทำ

$$MXL = M + XL$$

$$= 1000 + 40$$

$$= 1040$$

ตอบ 1040 1

2. CDXLIV

วิธีทำ

$$CDXLIV = CD + XL + IV$$

$$= 400 + 40 + 4$$

$$= 444$$

ตอบ 444 2



แบบทดสอบย่อยที่ 2.1

เรื่อง ระบบตัวเลขโรมัน

10

ชื่อ-สกุล ..ด.ช. จักรินทร์ ..กรวิมลพร ..ชั้น ..ฉ.1/2 ..เลขที่ ..3 ..

1. จงเขียนเป็นตัวเลขโรมัน

1. 11

วิธีทำ $10 + 1$

$X + I$

ตอบ XI 2

2. 126

วิธีทำ $100 + 20 + 6$

$C + XX + VI$

ตอบ C XX VI 2

3. 2,526

วิธีทำ $2,000 + 500 + 20 + 6$

$MM + D + XX + VI$

ตอบ MM D XX VI 2



2. จงเขียนเป็นตัวเลขฮินดูอารบิก

1. CXXIV

วิธีทำ $C + XX + IV$

$100 + 20 + 4$

ตอบ 124 2

2. CCLXII

วิธีทำ $CC + LX + II$

$200 + 60 + 2$

ตอบ 262 2



แบบทดสอบย่อยที่ 2.1
เรื่อง ระบบตัวเลขโรมัน

8

ชื่อ-สกุล น.ส. อธิษฐานพวงษ์ นามสกุล น.ส. ชั้น 1/2 เลขที่ 9

1. จงเขียนเป็นตัวเลขโรมัน

1. 11
วิธีทำ $11 = 10 + 1$
 $= 10 + 1$
 $= X + I$
ตอบ XI 2

2. 126
วิธีทำ $126 = 100 + 20 + 5 + 1$
 $= 100 + 20 + 5 + 1$
 $= C + XX + V + I$
ตอบ CXXVI 2

3. 2,526
วิธีทำ $2000 + 500 + 20 + 5 + 1$
 $= 2000 + 500 + 20 + 5 + 1$
 $= 2526$
ตอบ MMDCXXVI 2



2. จงเขียนเป็นตัวเลขฮินดูอารบิก

1. CXXIV
วิธีทำ $CXXIV = 100 + 20 + 5 - 1$
 $= 100 + 20 + 5 - 1$
 $= 124$
ตอบ 124 2

2. CCLXII
วิธีทำ $CCLXII = 200 + 50 + 10 + 1 + 1$
 $= 200 + 50 + 10 + 1 + 1$
 $= 252$
ตอบ 252 0

ใบกิจกรรมที่ 3.1

เรื่อง ระบบตัวเลขฐานสิบ



กลุ่มที่	๕	ชื่อกลุ่ม	ลูกหลานนักหมาล่าเนื้อ	ชั้น	1/2
สมาชิกในกลุ่ม	1.	ด.ช. ภูมิเมธ	ณิชากร	เลขที่	3
	2.	ด.ช. ชรินทร์	อัครพงศ์	เลขที่	9
	3.	ด.ช. พีรวัส	เวียงสอย	เลขที่	15
	4.	ด.ช. ศิลาพงษ์	จงดวิฑู	เลขที่	21
	5.	ด.ญ. ชลธิชา	ห่มตา	เลขที่	๕ ๕๗ ๗
	6.	ด.ญ. สหิศา	วชิรวัฒน์	เลขที่	๖๖๗
	7.			เลขที่	

คำชี้แจงกิจกรรมกลุ่ม

1. ให้นักเรียนนั่งรวมกลุ่มตามที่ครูจัดไว้ให้แบบคละความสามารถ
2. ให้แต่ละกลุ่มส่งตัวแทนจับฉลากหน้าชั้นเรียน
3. เมื่อแต่ละกลุ่มได้รับโจทย์แล้วให้สมาชิกร่วมกันกระจายตัวเลขโดดในแต่ละตำแหน่งและนำค่าที่ได้เติมลงในตารางให้ถูกต้อง (ใช้เวลา 5 นาที)
4. กลุ่มไหนที่ได้คำตอบครบถ้วนแล้วให้ออกไปเขียนบนกระดาน
5. หากมีการเฉลยผิดครูต้องอธิบายเพิ่มเติม





ใบคำตอมกิจกรรมที่ 3.1

เรื่อง ระบบตัวเลขฐานสิบ

10

คำชี้แจง จงกระจายค่าเลขโดดในแต่ละตำแหน่งและนำค่าที่ได้เติมลงในตารางให้ถูกต้อง

โจทย์ที่นักเรียนจับฉลากได้

9,876,054



วิธีทำ

$$(9 \times 10^6) + (8 \times 10^5) + (7 \times 10^4) + (6 \times 10^3) + (0 \times 10^2) + (5 \times 10^1) + (4 \times 1) = 9,876,054$$

หลักที่	เจ็ด	หก	ห้า	สี่	สาม	สอง	หนึ่ง
ค่าประจำหลัก	10^6	10^5	10^4	10^3	10^2	10^1	1
เลขโดด	9	8	7	6	0	5	4
ค่าของเลขโดด	9×10^6	8×10^5	7×10^4	6×10^3	0×10^2	5×10^1	4×1

5

ใบกิจกรรมที่ 3.1

เรื่อง ระบบตัวเลขฐานสิบ



กลุ่มที่	2	ชื่อกลุ่ม	พ่อรักของคำ ^^	ชั้น	จ. 1/2
สมาชิกในกลุ่ม	1.	ด.ญ. ดันหนัดคำ	กาลเศียร	เลขที่	30
	2.	ด.ญ. นันทิภา	เกษมทอง	เลขที่	36
	3.	ด.ญ. จักรกมล	ไพฑูริ	เลขที่	24
	4.	ด.ช. ปิยะศักดิ์	จำรัส	เลขที่	12
	5.	ด.ช. รณภักดิ์	เชื้องคำ	เลขที่	6
	6.	ด.ช. ศักดิ์สิทธิ์	คำลี	เลขที่	18
	7.			เลขที่	

คำชี้แจงกิจกรรมกลุ่ม

1. ให้นักเรียนนั่งรวมกลุ่มตามที่ครูจัดไว้ให้แบบสะดวกสามารถ
2. ให้แต่ละกลุ่มส่งตัวแทนจับฉลากหน้าชั้นเรียน
3. เมื่อแต่ละกลุ่มได้รับโจทย์แล้วให้สมาชิกร่วมกันกระจายตัวเลขโดดในแต่ละตำแหน่งและนำค่าที่ได้เติมลงในตารางให้ถูกต้อง (ใช้เวลา 5 นาที)
4. กลุ่มไหนที่ได้คำตอบครบถ้วนแล้วให้ออกไปเขียนบนกระดาน
5. หากมีการเฉลยผิดครูต้องอธิบายเพิ่มเติม





ใบคำตอบกิจกรรมที่ 3.1
เรื่อง ระบบตัวเลขฐานสิบ

คำชี้แจง จงกระจายค่าเลขโดดในแต่ละตำแหน่งและนำค่าที่ได้เติมลงในตารางให้ถูกต้อง

๘

โจทย์ที่นักเรียนจับฉลากได้

6, 872, 301



วิธีทำ

$$6,000,000 + 800,000 + 70,000 + 2,000 \\ + 300 + 0 + 1$$

หลักที่	เจ็ด	หก	ห้า	สี่	สาม	สอง	หนึ่ง
ค่าประจำหลัก	10^6	10^5	10^4	10^3	10^2	10^1	1
เลขโดด	6	8	7	2	3	0	1
ค่าของเลขโดด	6×10^6	8×10^5	7×10^4	2×10^3	3×10^2	0×10^1	1×1



ใบงานที่ 3.1
เรื่อง ระบบตัวเลขฐานสิบ

10

ชื่อ-สกุล ด.ญ. จิตภา ใจขนิมิต ชั้น ม.1/2 เลขที่ 24

1. จงบอกว่าเลข 5 ในแต่ละจำนวนต่อไปนี้ มีค่าเท่าไร

1.135
5 อยู่ในหลักที่หนึ่ง 5 มีค่าเป็น 5×1 / 2

2.253
5 อยู่ในหลักที่สาม 5 มีค่าเป็น 5×10^1 / 2

2. จงเขียนจำนวนต่อไปนี้ให้อยู่ในรูปกระจาย

1. 336
 $336 = (3 \times 10^2) + (3 \times 10^1) + (6 \times 1)$ / 2

2. 4,073
 $4,073 = (4 \times 10^3) + (0 \times 10^2) + (7 \times 10^1) + (3 \times 1)$ / 2

3. จงเขียนจำนวนแทนรูปกระจายต่อไปนี้

1. $(7 \times 10^3) + (4 \times 10^2) + (0 \times 10) + 3$

วิธีทำ

$(7 \times 10^3) + (4 \times 10^2) + (0 \times 10^1) + 3$

7,000 + 400 + 0 + 3

7,403 / 2



10



ใบงานที่ 3.1

เรื่อง ระบบตัวเลขฐานสิบ

ชื่อ-สกุล จ.ณ. อ.พ.ร.ว. (จังหวัด) ชั้น ๑๑.1/๑ เลขที่ 36

1. จงบอกว่าเลข 5 ในแต่ละจำนวนต่อไปนี้มีค่าเท่าไร

1.135

5 อยู่ในหลักที่หนึ่ง 5 มีค่าเป็น 5×1 / 2

2.253

5 อยู่ในหลักที่สอง 5 มีค่าเป็น 5×10^1 / 2

2. จงเขียนจำนวนต่อไปนี้อยู่ในรูปกระจาย

1. 336

$336 = (3 \times 10^2) + (3 \times 10^1) + (6 \times 1)$ / 2

2. 4,073

$4,073 = (4 \times 10^3) + (0 \times 10^2) + (7 \times 10^1) + (3 \times 1)$ / 2

3. จงเขียนจำนวนแทนรูปกระจายต่อไปนี้

1. $(7 \times 10^3) + (4 \times 10^2) + (0 \times 10) + 3$

วิธีทำ

$(7 \times 10^3) + (4 \times 10^2) + (0 \times 10) + 3$

$7,000 + 400 + 0 + 3$

$7,403$

/ 2





ใบงานที่ 3.1
เรื่อง ระบบตัวเลขฐานสิบ

7

ชื่อ-สกุล อ.ณัฐพร วัฒนไพโรจน์ ชั้น 2/1/2 เลขที่ 30

1. จงบอกว่าเลข 5 ในแต่ละจำนวนต่อไปนี้มีค่าเท่าไร

1.135
5 มีค่า 5 อยู่ในหลัก 5×1 / 2

2.253
5 มีค่า 50 อยู่ในหลัก 5×10^1 / 1

2. จงเขียนจำนวนต่อไปนี้อยู่ในรูปกระจาย

1. 336
~~336~~ $(3 \times 10^2) + (3 \times 10^1) + (6 \times 1) = 336$ / 2

2. 4,073
 $(4 \times 10^3) + (7 \times 10^1) + (3 \times 1) = 4073$ / 2

3. จงเขียนจำนวนแทนรูปกระจายต่อไปนี้

1. $(7 \times 10^3) + (4 \times 10^2) + (0 \times 10) + 3$

วิธีทำ

$$7 \times 10^3 = (7000) + (400) + (0) + (3) +$$

$$(7 \times 10^3) = (7000) + (4 \times 10^2) = (400) + (0 \times 10)$$

$$= 0 \quad 3 \times 1 = 3$$



10



ใบทดสอบย่อยที่ 3.1

เรื่อง ระบบตัวเลขฐานสิบ

ชื่อ-สกุล อ.ณ. ลีธนา ไชยสุทธิ ชั้นส.1/2 เลขที่ 24

คำชี้แจง ข้อสอบมีทั้งหมด 2 ข้อ เวลา 10 นาที แสดงวิธีทำอย่างละเอียด

1. จงเขียนจำนวนต่อไปนี้ให้อยู่ในรูปกระจาย

896,527

$$896,527 = (8 \times 10^5) + (9 \times 10^4) + (6 \times 10^3) + (5 \times 10^2) \\ + (2 \times 10^1) + (7 \times 1)$$

5

2. เลข 5 ในข้อ 1 มีค่าเท่าไร

5 อยู่ในหลักที่สาม มีค่าเป็น 5×10^2

5



(10)


ใบทดสอบยัดที่ 3.1
เรื่อง ระบบตัวเลขฐานสิบ

 ชื่อ-สกุล จ.จ. ธรรม์ ดินตนา ชั้น ๕.๑/๒ เลขที่ ๗

คำชี้แจง ข้อสอบมีทั้งหมด 2 ข้อ เวลา 10 นาที แสดงวิธีทำอย่างละเอียด

1. จงเขียนจำนวนต่อไปนี้อยู่ในรูปกระจาย

896,527

$$896,527 = (8 \times 10^5) + (9 \times 10^4) + (6 \times 10^3) + (5 \times 10^2) + (2 \times 10^1) + (7 \times 1)$$

(5)

2. เลข 5 ในข้อ 1 มีค่าเท่าไร

5 อยู่ในหลักที่ สิบ 5 มีค่าเป็น 500

(5)





7

ใบทดสอบยี่ 3.1
เรื่อง ระบบตัวเลขฐานสิบ

ชื่อ-สกุล... ด.ญ. ศักดิ์นันทน์ มานะเดชา ชั้น... 1/2 เลขที่... 21

คำชี้แจง ข้อสอบมีทั้งหมด 2 ข้อ เวลา 10 นาที แสดงวิธีทำอย่างละเอียด

1. จงเขียนจำนวนต่อไปนี้อยู่ในรูปกระจาย

896,527

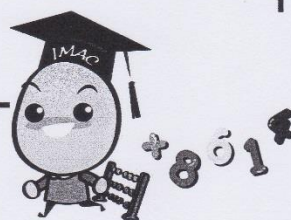
$800000 + 90000 + 6000 + 500 + 20 + 7$

~~3~~

2. เลข 5 ในข้อ 1 มีค่าเท่าไร

ค่า 500

~~4~~

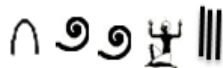



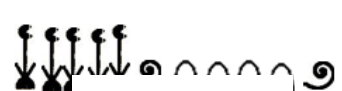



แสดงแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง พื้นผิวและปริมาตร



แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง จำนวนและตัวเลข
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 รายวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มเติม ค 212011

คำชี้แจง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว (ข้อละ 1 คะแนน)

- | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.)  อ่านว่าอย่างไร | ช. 1202
ซ. 12022 |
| จ. หนึ่งล้านสองร้อยสิบสาม
ฉ. หนึ่งล้านสองพันสิบสาม
ช. สองล้านหนึ่งพันสามร้อย
ซ. สามพันสองร้อยสิบเอ็ด | 4.) 296 เขียนเป็นตัวเลขโรมันได้ตามข้อใด
จ. CCLXXXIV
ฉ. CCLXXXVIII
ช. CCXCVI
ซ. CCXCIIIIII |
| 2.) จงเขียนจำนวน 5,042 ให้อยู่ในระบบตัวเลขฮีบปต์ | 5.) MDXCVII เขียนเป็นตัวเลขฮินดูอารบิกได้ตามข้อใด |
| ก. 
ข. 
ค. 
ง.  | จ. 1,397
ฉ. 1,547
ช. 1,597
ซ. 1,647 |
| 3.) จงเขียน  ให้อยู่ในรูปตัวเลขฮินดูอารบิก | 6.) 315 เขียนเป็นตัวเลขโรมันได้ตามข้อใด
จ. CCCXV
ฉ. CCLIIIIII
ช. CCLLV
ซ. CCCXIIIIII |
| จ. 1222
ฉ. 1220 | |

7.) CCXLIV + MXCIII ผลลัพธ์ต่อไปนี้มีค่าเท่ากับข้อใด

จ. 1237

ฉ. 1337

ช. 1327

ซ. 1227

8.) จงเขียนจำนวน 9,099 ให้อยู่ในรูป

กระจาย

ก. $(9 \times 10^3) + (9 \times 10^1) + (9 \times 1)$

ข. $(9 \times 10^4) + (9 \times 10^2) + (9 \times 10)$

ค. $(9 \times 10^1) + (9 \times 10^2) + (9 \times 10^3)$

ง. $(9 \times 10^3) + (9 \times 10^1) + (9 \times 0)$

9.) 2599 จงหาค่าของเลขโดดที่ขีดเส้นใต้

ก. 9×1

ข. 9×10^0

ค. 9×10^1

ง. 9×10^2

10.) จงเขียนจำนวน 4321₅ ให้อยู่ในรูป

กระจาย

ก. $(4 \times 5^4) + (3 \times 5^3) + (2 \times 5^2) + (1 \times 5^1)$

ข. $(4 \times 5^4) + (3 \times 5^3) + (2 \times 5^2) + (1 \times 1)$

ค. $(4 \times 5^3) + (3 \times 5^2) + (2 \times 5^1) + (1 \times 0)$

ง. $(4 \times 5^3) + (3 \times 5^2) + (2 \times 5^1) + (1 \times 1)$

11.) จงเขียนจำนวน 1032₅ ให้อยู่ในรูป

กระจาย

ก. $(1 \times 5^4) + (3 \times 5^2) + (2 \times 5^1)$

ข. $(1 \times 5^4) + (3 \times 5^2) + (2 \times 5^0)$

ค. $(1 \times 5^3) + (3 \times 5^1) + (2 \times 1)$

ง. $(1 \times 5^3) + (3 \times 5^2) + (2 \times 5^1)$

12.) 1442₅ จงหาค่าเลขโดดที่ขีดเส้นใต้

ก. 4×5^1

ข. 4×5^2

ค. 4×5^3

ง. 4×5^4

13.) 10443₅ มีค่าเท่าไรในระบบเลขฐานสิบ

ก. 745

ข. 746

ค. 747

ง. 748

14.) 99 มีค่าเท่าไรในระบบเลขฐานห้า

ก. 343₅

ข. 344₅

ค. 434₅

ง. 443₅

15.) จงเขียนจำนวน 11010₂ ให้อยู่ในรูป

กระจาย

ก. $(1 \times 2^4) + (1 \times 2^3) + (1 \times 2^1)$

ข. $(1 \times 2^5) + (1 \times 2^3) + (1 \times 2^1)$

ค. $(1 \times 2^4) + (1 \times 2^3) + (1 \times 2^0)$

ง. $(1 \times 2^4) + (1 \times 2^3) + (1 \times 1)$

16.) จงเขียนจำนวน 1001_2 ให้อยู่ในรูป

กระจาย

ก. $(1 \times 2^4) + (1 \times 2^1)$

ข. $(1 \times 2^4) + (1 \times 1)$

ค. $(1 \times 2^4) + (1 \times 2^0)$

ง. $(1 \times 2^3) + (1 \times 1)$

17.) 101010_2 จงหาค่าของเลขโดดที่ขีดเส้น

ใต้

ก. 1×2^2

ข. 1×2^3

ค. 1×2^4

ง. 1×2^5

18.) จงเขียนจำนวน 99 ให้อยู่ในระบบ

เลขฐานสอง

ก. 1100101_2

ข. 1110001_2

ค. 1100011_2

ง. 1100110_2

19.) จงเขียนจำนวน 123 ให้อยู่ในระบบ

เลขฐานสอง

ก. 1111011_2

ข. 1111001_2

ค. 1111000_2

ง. 1110011_2

20.) จงเขียนจำนวน 10010_2 ให้อยู่ในระบบ

เลขฐานสิบ

ก. 16

ข. 17

ค. 18

ง. 19

21.) จงเขียนจำนวน $A12B_{12}$ ให้อยู่ในรูป

กระจาย

ก. $(A \times 12^1) + (1 \times 12^2) + (2 \times 12^3) + (B \times 12^4)$

ข. $(A \times 12^0) + (1 \times 12^1) + (2 \times 12^2) + (B \times 12^3)$

ค. $(A \times 12^4) + (1 \times 12^3) + (2 \times 12^2) + (B \times 12^1)$

ง. $(A \times 12^3) + (1 \times 12^2) + (2 \times 12^1) + (B \times 1)$

22.) $AB12_{12}$ จงหาค่าของ B

ก. 10

ข. 11

ค. 10×12^2

ง. 11×12^2

23.) $145A6_{12}$ จงหาค่าของ A

ก. 10

ข. 11

ค. 10×12

ง. 11×12

24) จงเขียนจำนวน $BA1_{12}$ ให้อยู่ในระบบ

ค. 3_5

เลขฐานสิบ

ง. 4_5

ก. 1,705

ข. 1,805

ค. 1,905

ง. 1,005

28.) จงเขียนจำนวน $A1B_{12}$ ให้อยู่ในระบบ

เลขฐานห้า

ก. 1234_5

ข. 12341_5

25.) จงเขียนจำนวน 999 ให้อยู่ในระบบ

ค. 21323_5

เลขฐานสิบสอง

ง. 21332_5

ก. $B63_{12}$

ข. $6B3_{12}$

ค. $63B_{12}$

ง. $63A_{12}$

29.) จงเขียนจำนวน 411_5 ให้อยู่ในระบบ

เลขฐานสอง

ก. 1101010_2

ข. 1101101_2

26.) จงเขียนจำนวน $10A_{12}$ ให้อยู่ในระบบ

ค. 1011001_2

เลขฐานสอง

ง. 1101001_2

ก. 1011010_2

ข. 10011010_2

ค. 10110100_2

ง. 10110010_2

30.) จงเขียนจำนวน 1011_2 ให้อยู่ในระบบ

เลขฐานสาม

ก. 101_3

ข. 102_3

27.) จงเขียนจำนวน 1010_2 ให้อยู่ในระบบ

ค. 103_3

เลขฐานห้า

ง. 104_3

ก. 1_5

ข. 2_5

เฉลยแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง จำนวนและตัวเลข
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 รายวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มเติม ค 21201

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

กระดาษคำตอบ

แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง จำนวนและตัวเลข
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 รายวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มเติม ค 21201

30

ชื่อ.....สกุล.....ชั้น.....เลขที่.....

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

ภาคผนวก ญ

แบบบันทึกคะแนนการให้คะแนนด้านความรู้

ตาราง 41 แสดงคะแนนด้านความรู้

เลขที่	ใบกิจกรรมที่ 1.1 (10 คะแนน)	ใบงานที่ 1.1 (10 คะแนน)	แบบทดสอบย่อยที่ 1.1 (10 คะแนน)	รวม (30 คะแนน)
1	10	8	8	26
2	10	7	7	24
3	10	8	10	28
4	10	9	8	27
5	10	9	8	27
6	10	7	7	24
7	10	10	8	28
8	10	8	7.5	25.5
9	10	10	7.5	27.5
10	10	10	8	28
11	10	8	8	26
12	10	10	7	27
13	10	8	7	25
14	10	7	7	24
15	10	9	7	26
16	10	8	10	28
17	10	8	7	25
18	10	7	7	24
19	10	10	8	28
20	10	8	7	25
21	10	8	7	25
22	10	7	8	25

ตาราง 41 แสดงคะแนนด้านความรู้(ต่อ)

เลขที่	ใบกิจกรรมที่ 1.1 (10 คะแนน)	ใบงานที่ 1.1 (10 คะแนน)	แบบทดสอบย่อยที่ 1.1 (10 คะแนน)	รวม (30 คะแนน)
23	10	10	9	29
24	10	10	9	29
25	10	10	8	28
26	10	10	7	27
27	10	10	9	29
28	10	10	8	28
29	10	10	7	27
30	10	10	8.5	28.5
31	10	7	10	27
32	10	10	9	29
33	10	9	9.5	28.5
34	10	10	10	30
35	10	10	9	29
36	10	10	9.5	29.5
37	10	10	9.5	29.5

ตาราง 41 แสดงคะแนนด้านความรู้(ต่อ)

เลขที่	ใบกิจกรรมที่ 2.1 (10 คะแนน)	ใบงานที่ 2.1 (10 คะแนน)	แบบทดสอบย่อยที่ 2.1 (10 คะแนน)	รวม (30 คะแนน)
1	10	10	7	27
2	10	10	9	29
3	10	10	10	30
4	10	8	10	28
5	8	10	9	27
6	10	7	9	26
7	10	10	10	30
8	10	7	9	26
9	10	8	8	26
10	10	8	7	25
11	8	7	7	22
12	10	8	8	26
13	10	8	10	28
14	10	8	10	28
15	10	8	10	28
16	10	7	10	27
17	8	10	8	26
18	10	7	10	27
19	10	7	10	27
20	10	7	8	25
21	10	10	10	30
22	10	7	7	24
23	8	8	8	24

ตาราง 41 แสดงคะแนนด้านความรู้ (ต่อ)

เลขที่	ใบกิจกรรมที่ 2.1 (10 คะแนน)	ใบงานที่ 2.1 (10 คะแนน)	แบบทดสอบย่อยที่ 2.1 (10 คะแนน)	รวม (30 คะแนน)
24	10	7	8	25
25	7	7	7	21
26	10	8	10	28
27	10	7	7	24
28	10	7	7	24
29	8	7	7	22
30	10	7	7	24
31	10	7	10	27
32	10	9	8	27
33	10	10	9	29
34	10	10	10	30
35	8	7	7	22
36	10	8	9	27
37	10	8	10	28

ตาราง 41 แสดงคะแนนด้านความรู้(ต่อ)

เลขที่	ใบกิจกรรมที่ 3.1 (10 คะแนน)	ใบงานที่ 3.1 (10 คะแนน)	แบบทดสอบย่อยที่ 3.1 (10 คะแนน)	รวม (30 คะแนน)
1	7	10	10	27
2	10	10	10	30
3	10	10	10	30
4	7	10	10	27
5	10	10	10	30
6	8	7	10	25
7	7	7	10	24
8	10	7	7	24
9	10	10	7	27
10	7	7	7	21
11	10	10	10	30
12	8	10	10	28
13	7	7	10	24
14	10	7	7	24
15	10	10	10	30
16	7	10	10	27
17	10	10	10	30
18	8	10	10	28
19	7	10	10	27
20	10	10	10	30
21	10	10	7	27
22	7	7	10	24
23	10	10	10	30

ตาราง 41 แสดงคะแนนด้านความรู้(ต่อ)

เลขที่	ใบกิจกรรมที่ 3.1 (10 คะแนน)	ใบงานที่ 3.1 (10 คะแนน)	แบบทดสอบย่อยที่ 3.1 (10 คะแนน)	รวม (30 คะแนน)
24	8	10	10	28
25	7	10	10	27
26	10	10	10	30
27	10	10	10	30
28	7	10	10	27
29	10	10	10	30
30	8	7	9	24
31	7	10	10	27
32	10	10	10	30
33	8	10	10	28
34	10	10	10	30
35	10	10	10	30
36	8	10	10	28
37	7	10	10	27

ตาราง 41 แสดงคะแนนด้านความรู้(ต่อ)

เลขที่	ใบกิจกรรมที่ 4.1 (10 คะแนน)	ใบงานที่ 4.1 (10 คะแนน)	แบบทดสอบย่อยที่ 4.1 (10 คะแนน)	รวม (30 คะแนน)
1	10	10	10	30
2	10	10	9	29
3	7	10	10	27
4	7	8	8	23
5	9	10	9	28
6	8	8	8	24
7	10	10	9	29
8	7	8	7	22
9	7	10	10	27
10	7	8	8	23
11	9	10	9	28
12	8	10	7	25
13	10	8	7	25
14	10	8	7	25
15	7	10	10	27
16	7	10	8	25
17	9	8	10	27
18	8	8	8	24
19	10	8	7	25
20	10	10	8	28
21	7	7	10	24
22	7	7	8	22
23	9	10	9	28

ตาราง 41 แสดงคะแนนด้านความรู้(ต่อ)

เลขที่	ใบกิจกรรมที่ 4.1 (10 คะแนน)	ใบงานที่ 4.1 (10 คะแนน)	แบบทดสอบย่อยที่ 4.1 (10 คะแนน)	รวม (30 คะแนน)
24	8	8	7	23
25	10	10	9	29
26	10	10	10	30
27	7	9	8	24
28	7	10	10	27
29	9	10	10	29
30	8	7	9	24
31	10	10	10	30
32	10	10	10	30
33	7	8	8	23
34	7	7	8	22
35	9	10	7	26
36	8	10	10	28
37	10	10	7	27

ตาราง 41 แสดงคะแนนด้านความรู้(ต่อ)

เลขที่	ใบกิจกรรมที่ 5.1 (10 คะแนน)	ใบงานที่ 5.1 (10 คะแนน)	แบบทดสอบย่อยที่ 5.1 (10 คะแนน)	รวม (30 คะแนน)
1	9	10	7	26
2	10	7	10	27
3	8	9	10	27
4	8	10	7	25
5	7	7	7	21
6	9	10	7	26
7	9	10	7	26
8	10	7	7	24
9	8	10	7	25
10	8	7	7	22
11	7	8	7	22
12	9	8	7	24
13	9	9	7	25
14	10	7	7	24
15	8	7	7	22
16	8	7	7	22
17	7	10	10	27
18	9	7	7	23
19	9	7	7	23
20	10	7	7	24
21	8	10	10	28
22	8	7	7	22
23	7	10	10	27

ตาราง 41 แสดงคะแนนด้านความรู้(ต่อ)

เลขที่	ใบกิจกรรมที่ 5.1 (10 คะแนน)	ใบงานที่ 5.1 (10 คะแนน)	แบบทดสอบย่อยที่ 5.1 (10 คะแนน)	รวม (30 คะแนน)
24	9	7	7	23
25	9	7	7	23
26	10	10	10	30
27	8	7	7	22
28	8	7	7	22
29	7	7	7	21
30	9	7	7	23
31	9	7	7	23
32	10	10	10	30
33	8	7	7	22
34	8	7	7	22
35	7	7	7	21
36	9	8	7	24
37	9	10	10	29

ตาราง 41 แสดงคะแนนด้านความรู้(ต่อ)

เลขที่	ใบกิจกรรมที่ 6.1 (10 คะแนน)	ใบงานที่ 6.1 (10 คะแนน)	แบบทดสอบย่อยที่ 6.1 (10 คะแนน)	รวม (30 คะแนน)
1	10	7	10	27
2	10	9	9	28
3	10	9	7	26
4	10	10	10	30
5	10	8	8	26
6	10	7	10	27
7	10	10	10	30
8	10	7	7	24
9	10	10	8	28
10	10	10	10	30
11	10	10	10	30
12	10	9	9	28
13	10	10	8	28
14	10	7	7	24
15	10	10	10	30
16	10	10	10	30
17	10	10	10	30
18	10	7	10	27
19	10	7	7	24
20	10	7	7	24
21	10	10	10	30
22	10	7	7	24
23	10	7	10	27

ตาราง 41 แสดงคะแนนด้านความรู้(ต่อ)

เลขที่	ใบกิจกรรมที่ 6.1 (10 คะแนน)	ใบงานที่ 6.1 (10 คะแนน)	แบบทดสอบย่อยที่ 6.1 (10 คะแนน)	รวม (30 คะแนน)
24	10	7	7	24
25	10	7	7	24
26	10	8	10	28
27	10	7	7	24
28	10	7	7	24
29	10	10	8	28
30	10	7	7	24
31	10	7	7	24
32	10	10	10	30
33	10	10	8	28
34	10	10	10	30
35	10	10	10	30
36	10	9	7	26
37	10	7	10	27

ตาราง 41 แสดงคะแนนด้านความรู้(ต่อ)

เลขที่	ใบกิจกรรมที่ 7.1 (10 คะแนน)	ใบงานที่ 7.1 (10 คะแนน)	แบบทดสอบย่อยที่ 7.1 (10 คะแนน)	รวม (30 คะแนน)
1	10	10	8	28
2	10	9	9	28
3	10	10	9	29
4	8	7	10	25
5	10	10	9	29
6	10	8	10	28
7	10	9	9	28
8	10	7	10	27
9	10	7	10	27
10	8	10	10	28
11	10	10	9	29
12	10	8	10	28
13	10	10	8	28
14	10	10	9	29
15	10	10	8	28
16	8	8	10	26
17	10	8	9	27
18	10	10	10	30
19	10	10	10	30
20	10	10	8	28
21	8	10	7	25
22	8	10	10	28
23	10	9	10	29

ตาราง 41 แสดงคะแนนด้านความรู้ต่อ)

เลขที่	ใบกิจกรรมที่ 7.1 (10 คะแนน)	ใบงานที่ 7.1 (10 คะแนน)	แบบทดสอบย่อยที่ 7.1 (10 คะแนน)	รวม (30 คะแนน)
24	10	8	9	27
25	10	8	10	28
26	10	9	10	29
27	10	7	10	27
28	8	10	9	27
29	10	10	9	29
30	10	8	10	28
31	10	9	10	29
32	10	7	10	27
33	10	8	10	28
34	8	8	10	26
35	10	10	9	29
36	10	10	10	30
37	10	10	10	30

ตาราง 42 แสดงคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการ เรือง จำนวนและตัวเลขของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

เลขที่	คะแนนที่ได้
1	26
2	29
3	20
4	25
5	27
6	19
7	28
8	18
9	26
10	25
11	24
12	30
13	28
14	20
15	26
16	29
17	29
18	25
19	27
20	22
21	24
22	20
23	23
24	22

ตาราง 42 แสดงคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการ เรือง จำนวนและตัวเลขของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (ต่อ)

เลขที่	คะแนนที่ได้
25	28
26	29
27	23
28	27
29	22
30	24
31	25
32	29
33	23
34	24
35	25
36	29
37	28
คะแนนสูงสุด	30
คะแนนต่ำสุด	18
คะแนนเฉลี่ย	25.08

ภาคผนวก ก

ตารางผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

Statistics

		มีวินัย	ใฝ่เรียนรู้	มุ่งมั่นในการทำงาน	มีจิตสาธารณะ	ค่าเฉลี่ย
N	Valid	37	37	37	37	37
	Missing	0	0	0	0	0
Mean		4.4105	4.4373	4.6532	5.0000	4.6262
Std. Deviation		.22352	.28864	.19995	.00000	.11223

ผลการประเมินทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

Statistics

		การแก้ปัญหา	การให้เหตุผล	การสื่อสารฯ	การเชื่อมโยง	ค่าเฉลี่ย
N	Valid	37	37	37	37	37
	Missing	0	0	0	0	0
Mean		4.7141	4.6605	4.7668	4.9532	4.7741
Std. Deviation		.16125	.19349	.07284	.12261	.09968

ผลการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
แบบทดสอบหลังเรียน	37	25.0811	3.22644	.53042

One-Sample Test

	Test Value = 21					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
แบบทดสอบหลังเรียน	7.694	36	.000	4.08108	3.0053	5.1568

ตารางแสดงความถี่คุณลักษณะอันพึงประสงค์

มีวินัย

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	4.07	6	16.2	16.2	16.2
	4.29	4	10.8	10.8	27.0
	4.36	8	21.6	21.6	48.6
	4.43	9	24.3	24.3	73.0
	4.50	2	5.4	5.4	78.4
	4.57	3	8.1	8.1	86.5
	4.64	1	2.7	2.7	89.2
	4.86	3	8.1	8.1	97.3
	4.93	1	2.7	2.7	100.0
Total		37	100.0	100.0	

มุ่งมั่นในการทำงาน

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	3.93	1	2.7	2.7	2.7
	4.29	1	2.7	2.7	5.4
	4.43	4	10.8	10.8	16.2
	4.50	2	5.4	5.4	21.6
	4.57	5	13.5	13.5	35.1
	4.64	6	16.2	16.2	51.4
	4.71	3	8.1	8.1	59.5
	4.79	9	24.3	24.3	83.8
	4.86	4	10.8	10.8	94.6
	4.93	2	5.4	5.4	100.0
	Total	37	100.0	100.0	

ใฝ่เรียนรู้

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	3.71	2	5.4	5.4	5.4
	4.00	3	8.1	8.1	13.5
	4.07	1	2.7	2.7	16.2
	4.14	1	2.7	2.7	18.9
	4.21	2	5.4	5.4	24.3
	4.29	2	5.4	5.4	29.7
	4.43	3	8.1	8.1	37.8
	4.50	6	16.2	16.2	54.1
	4.57	6	16.2	16.2	70.3
	4.64	3	8.1	8.1	78.4
	4.71	5	13.5	13.5	91.9
	4.79	3	8.1	8.1	100.0
	Total	37	100.0	100.0	

มีจิตสาธารณะ

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	5.00	37	100.0	100.0	100.0

ค่าเฉลี่ย

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	4.29	1	2.7	2.7	2.7
	4.43	2	5.4	5.4	8.1
	4.48	2	5.4	5.4	13.5
	4.52	1	2.7	2.7	16.2
	4.54	3	8.1	8.1	24.3
	4.55	1	2.7	2.7	27.0
	4.59	2	5.4	5.4	32.4
	4.61	1	2.7	2.7	35.1
	4.63	4	10.8	10.8	45.9
	4.64	3	8.1	8.1	54.1
	4.66	4	10.8	10.8	64.9
	4.68	3	8.1	8.1	73.0
	4.70	3	8.1	8.1	81.1
	4.73	2	5.4	5.4	86.5
	4.75	2	5.4	5.4	91.9
	4.77	2	5.4	5.4	97.3
	4.86	1	2.7	2.7	100.0
Total		37	100.0	100.0	

ประวัติผู้ศึกษาวิจัย



ชื่อ - สกุล	นางสาวณัฐณิชา กองสุข
วันเดือนปีที่เกิด	วัน อาทิตย์ ที่ 24 เดือน กรกฎาคม พ.ศ. 2537
ประวัติการศึกษา	ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนเชิงคำวิทยาคม อำเภอเชียงคำ จังหวัดพะเยา ปีที่จบ 2549 ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนเชิงคำวิทยาคม อำเภอเชียงคำ จังหวัดพะเยา ปีที่จบ 2556
ที่อยู่ปัจจุบัน	91 หมู่ 2 ตำบลร่มเย็น อำเภอเชียงคำ จังหวัดพะเยา 56110
เบอร์ติดต่อ	080-7908168
อีเมลล์	natthanicha.dew@gmail.com

ประวัติผู้ศึกษาวิจัย



ชื่อ - สกุล	นางสาว ศิริพรพรรณณ์ สียวง
วันเดือนปีที่เกิด	วัน อาทิตย์ ที่ 2 เดือน เมษายน พ.ศ. 2538
ประวัติการศึกษา	ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนแม่สายประสิทธิ์ศาสตร์ อำเภอแม่สาย จังหวัดเชียงราย ปีที่จบ 2549 ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนแม่สายประสิทธิ์ศาสตร์ อำเภอแม่สาย จังหวัดเชียงราย ปีที่จบ 2556
ที่อยู่ปัจจุบัน	155/5 หมู่ 9 ตำบลเวียงพางคำ อำเภอแม่สาย จังหวัดเชียงราย 57130
เบอร์ติดต่อ	082-4825481
อีเมลล์	noo.looktan.tj@gmail.com