



การพัฒนาผลการเรียนรู้เรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
โดยจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซึ่มร่วมกับเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์(STAD)

โดย
นางเรณู จินสกุล

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาหลักสูตรและการนิเทศ
ภาควิชาหลักสูตรและวิธีสอน
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร
ปีการศึกษา 2552
ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

การพัฒนาผลการเรียนรู้เรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
โดยจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซซึ่มร่วมกับเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์(STAD)

โดย
นางเรณู จินสกุล

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาหลักสูตรและการนิเทศ
ภาควิชาหลักสูตรและวิธีสอน
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร
ปีการศึกษา 2552
ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

**THE DEVELOPMENT OF LEARNING OUTCOMES ON AREA AND VOLUME
OF NINTH GRADE STUDENTS TAUGHT BY CONSTRUCTIVISM APPROACH
COOPERATED WITH STUDENT TEAMS ACHIEVEMENT DIVISION TECHNIQUE**

By

Ranu Jinskul

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree

MASTER OF EDUCATION

Department of Curriculum and Instruction

Graduate School

SILPAKORN UNIVERSITY

2009

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร อนุมัติให้วิทยานิพนธ์เรื่อง “ การพัฒนาผลการเรียนรู้เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์(STAD) ” เสนอ โดย นางเรณู จินสกุล เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการนิเทศ

.....

(รองศาสตราจารย์ ดร.ศิริชัย ชินะตั้งกูร)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่.....เดือน..... พ.ศ.

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วัชรา เล่าเรียนดี
2. อาจารย์ ดร.ประเสริฐ มงคล
3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไชยยศ ไพวิทยศิริธรรม

คณะกรรมการตรวจสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มาเรียม นิลพันธุ์)

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

..... กรรมการ

(อาจารย์สาธิต จันทรวินิจ)

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

..... กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วัชรา เล่าเรียนดี)

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

..... กรรมการ

(อาจารย์ ดร.ประเสริฐ มงคล)

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

..... กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไชยยศ ไพวิทยศิริธรรม)

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

49253415 : MAJOR : CURRICULUM AND SUPERVISION

KEY WORDS : LEARNING OUTCOMES / CONSTRUCTIVISM APPROACH/ STUDENT TEAMS ACHIEVEMENT DIVISION TECHNIQUE

RANU JINSKUL : THE DEVELOPMENT OF LEARNING OUTCOMES ON AREA AND VOLUME OF NINTH GRADE STUDENTS TAUGHT BY CONSTRUCTIVISM APPROACH COOPERATED WITH STUDENT TEAMS ACHIEVEMENT DIVISION TECHNIQUE. THESIS ADVISORS : ASST. PROF. WATCHARA LOWRIENDEE, Ph.D., PRASERT MONGKOL, Ed.D., AND ASST. PROF. CHAIYOS PAIWITHAYASIRITHAM, Ed.D. 305 pp.

The purposes of this research were to 1) compare students' learning outcomes on mathematical area and volume before and after the application of constructivism approach cooperated with the student teams achievement division technique (STAD), 2) study students' group work behaviors, and 3) investigate the students' opinions toward the instruction with constructivism approach cooperated with the student teams achievement division technique (STAD).The sample consisted of 36ninth-grade students at Mattayomwatdusittaram School during the academic year 2008 .

The research instruments were lesson plans on area and volume, learning outcomes tests, an observation form on students'group work behaviors and a questionnaire. The statistics for data analysis included percentage (%), mean (\bar{x}), standard deviation (S.D.), dependent t-test and content analysis.

The findings were as follow :

1. The learning outcomes on area and volume of the ninth-grade students before and after being taught by the constructivism approach cooperated with student teams achievement division technique (STAD) were statistically significance different at .01 level. The students' learning outcomes scores after the instruction were higher than before the instruction.

2. The student's group work behaviors taught by the constructivism approach cooperated with student teams achievement division technique (STAD) were at a satisfactory level. Their performance on cooperative learning was at the highest level, followed by idea exchange, peer encouragement and acceptance of others respectively.

3. The student's opinions toward the instruction with the constructivism approach cooperated with student teams achievement division technique (STAD) were at a high agreement level. The usefulness aspect, the students perceived that it encouraged interpersonal helps. On the aspect of learning activities which encouraged them to exchange opinions and discuss with friends. Whereas on the aspect of learning environments they perceived that the environment encouraged the group members' positive relationship and acceptance of group members' opinions.

Department of Curriculum and Instruction Graduate School, Silpakorn University Academic Year 2009

Student's signature

Thesis Advisors' signature 1. 2.3.

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความกรุณาอนุเคราะห์ และให้คำปรึกษา แนะนำอย่างดียิ่งจาก ผศ. ดร. วัชรวิภา เล่าเรียนดี อาจารย์ ดร. ประเสริฐ มงคล และ ผศ. ดร. ไชยยศ ไพวิทยศิริธรรม ซึ่งเป็นผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ ให้คำปรึกษาที่เป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการทำ วิทยานิพนธ์ ตั้งแต่เริ่มต้นจนสำเร็จเรียบร้อย รวมทั้งผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. มาเรียม นิลพันธุ์ ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ และอาจารย์สาธิต จันทรวินิจ ผู้ทรงคุณวุฒิที่กรุณาให้ คำปรึกษา แนะนำ แก้ไขข้อบกพร่อง ให้ความกระจ่างและข้อเสนอแนะเพื่อปรับปรุงแก้ไข วิทยานิพนธ์ให้มีความถูกต้องและความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งถึงความกรุณา จึงขอ กราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอกราบขอบพระคุณคุณครูกอบศิริ สถิตย์ศุภมาส ครูชำนาญการพิเศษโรงเรียน กาญจนานิเทศวิทยาล้านครปฐม (พระตำหนักสวนกุหลาบมัธยม) คุณครูประจิด เอื้ออภิสิทธิ์วงศ์ ครูชำนาญการพิเศษโรงเรียนสตรีวิทยา คุณครูจิระ ดีช่วย ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียน นวมินทราชินูทิศ สตรีวิทยา พุทธมณฑล ที่ได้กรุณาเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือทุกฉบับ ซึ่งส่งผลให้การวิจัยมีความครอบคลุมและมีประสิทธิภาพ และขอขอบพระคุณผู้บริหาร คณะครู และนักเรียนโรงเรียนมัธยมวัดคุสิตาราม เขตบางกอกน้อย กรุงเทพฯ ที่ให้ความร่วมมือและ อำนวยความสะดวกในการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นอย่างดี

ขอขอบพระคุณคณาจารย์ที่ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ทุกท่าน ขอขอบคุณพี่ เพื่อน และน้องนักศึกษาสาขาวิชาหลักสูตรและการนิเทศ ที่ได้กรุณาให้ความช่วยเหลือ แนะนำ และเป็น กำลังใจตลอดมา

ท้ายสุดนี้ ขอกราบขอบพระคุณคุณพ่อ คุณแม่ พี่ ๆ น้อง ๆ และครอบครัวที่เป็นทั้ง แรงกายแรงใจและแรงทรัพย์แก่ผู้วิจัยเสมอมา

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
กิตติกรรมประกาศ	ฉ
สารบัญตาราง	ญ
สารบัญแผนภูมิ	ฎ
บทที่	
1 บทนำ	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
กรอบแนวคิดในการวิจัย	13
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	21
ข้อคำถามของการวิจัย	21
สมมติฐานการวิจัย	22
ขอบเขตของการวิจัย	22
นิยามศัพท์เฉพาะ	23
2 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง	25
หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 กลุ่มสาระการเรียนรู้	
คณิตศาสตร์	25
หลักสูตรสถานศึกษากลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โรงเรียนมัธยม	
วัดคูสิตาราม	36
การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา	43
จิตวิทยาการสอนคณิตศาสตร์	43
ทฤษฎีและหลักการสอนคณิตศาสตร์	48
วิธีการสอนคณิตศาสตร์.....	52
การวัดและประเมินผลทางคณิตศาสตร์	55
แนวคิดและทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึม	57
ความหมายของทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึม	57
แนวคิดเกี่ยวกับความรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึม	59

บทที่	หน้า
การเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิซึม	62
รูปแบบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษา	
ตามแนวคิดของทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึม (Constructivism)	64
การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ	71
ความหมายของการเรียนรู้แบบร่วมมือ	71
รูปแบบการเรียนแบบร่วมมือ	73
ความสำคัญและประโยชน์ของการเรียนแบบร่วมมือ	75
การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD)	77
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	82
งานวิจัยในประเทศ	82
งานวิจัยต่างประเทศ	86
3 วิธีดำเนินการวิจัย	89
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	89
แบบแผนการวิจัย	89
เครื่องมือและการสร้างเครื่องมือ	90
วิธีดำเนินการวิจัย	102
การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	108
4 การวิเคราะห์ข้อมูล	110
ตอนที่ 1 ผลเปรียบเทียบผลการเรียนรู้เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตรของ	
นักเรียนก่อนและหลังจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซึม	
ร่วมกับเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD)	111
ตอนที่ 2 ผลการประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนที่จัดการ	
เรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซึมร่วมกับเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์	
(STAD)	114
ตอนที่ 3 ผลการศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้	
ตามแนวคอนสตรัคติวิซึมร่วมกับเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD)..	117
5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	122
สรุปผลการวิจัย	123

บทที่	หน้า
อภิปรายผล	124
ข้อเสนอแนะ	133
ข้อเสนอแนะทั่วไป	133
ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป	134
บรรณานุกรม	135
ภาคผนวก	143
ภาคผนวก ก รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือวิจัย และ หนังสือเชิญเป็นผู้ตรวจเครื่องมือวิจัย	144
ภาคผนวก ข การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	151
ภาคผนวก ค เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	162
ประวัติผู้วิจัย	305

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	หน่วยการเรียนรู้สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์พื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3	40
2	สาระการเรียนรู้และจุดประสงค์การเรียนรู้ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร	42
3	การกำหนดนักเรียนเข้ากลุ่มตามรูปวิถีจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ	79
4	เกณฑ์การคิดคะแนนพัฒนาตนเอง	80
5	เกณฑ์การกำหนดกลุ่มที่ได้รับรางวัล.....	81
6	แบบแผนการวิจัย	90
7	การวิเคราะห์สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง จุดประสงค์การเรียนรู้เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร	94
8	การวิเคราะห์แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร	96
9	แบบประเมินพฤติกรรมในการทำงานกลุ่มของนักเรียน	99
10	เกณฑ์การกำหนดระดับคะแนนพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	99
11	เกณฑ์การประเมินพฤติกรรมในการทำงานกลุ่มของนักเรียน (สำหรับครู).....	99
12	เกณฑ์การกำหนดค่าระดับความคิดเห็น.....	101
13	เกณฑ์การแปลผลแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียน	101
14	เกณฑ์การคิดคะแนนพัฒนา	105
15	เกณฑ์การประเมินเพื่อตัดสินกลุ่มที่ได้รับรางวัล	106
16	การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ของนักเรียนก่อน และหลังเรียน ที่จัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซซิมร่วมกับ เทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD)	111
17	คะแนนเฉลี่ยจากการทดสอบหลังเรียนเรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร โดยแยกตามเนื้อหาสาระ	112
18	ระดับการพัฒนารายกลุ่มของนักเรียนที่จัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซซิม ร่วมกับเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์(STAD)	113
19	ความถี่ของค่าเฉลี่ยระดับพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนที่จัดการเรียนรู้ ตามแนวคอนสตรัคติวิซซิมร่วมกับเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD)	114
20	ค่าเฉลี่ยระดับพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนที่จัดการเรียนรู้ตามแนว คอนสตรัคติวิซซิมร่วมกับเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD)	115

ตารางที่		หน้า
21	ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซึ่ม ร่วมกับเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD)	117
22	ค่าดัชนีความสอดคล้องของเนื้อหาของแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนว คอนสตรัคติวิซึ่มร่วมกับเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD)	152
23	ค่าดัชนีความสอดคล้องของเนื้อหาของแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร	154
24	ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร	156
25	ค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบประเมินพฤติกรรมในการทำงานกลุ่มของ นักเรียน (สำหรับครู)	158
26	ค่าดัชนีความสอดคล้องของเนื้อหาแบบสอบถามความคิดเห็นที่มีต่อการจัด การเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซึ่มร่วมกับเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD)	159

สารบัญแผนภูมิ

แผนภูมิที่		หน้า
1	กรอบแนวคิดในการวิจัย	21
2	กระบวนการสร้างแรงจูงใจ	47
3	การเรียนรู้แบบใหม่	59
4	โครงสร้างทางปัญญาตามแนวคิดของทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึม	60
5	ข้อตกลงเบื้องต้นทางการเรียนรู้แบบคอนสตรัคติวิซึม	64
6	ขั้นตอนการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้	93
7	ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ เรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตร	98
8	ขั้นตอนการสร้างแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการ เรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซึมร่วมกับเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD)	102
9	ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซึมร่วมกับเทคนิค กลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD)	107

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การศึกษาโลกในยุคปัจจุบันได้พัฒนาเปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็วตามสภาพแวดล้อมทางเศรษฐกิจ และสังคม ความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยีและวิทยาการต่าง ๆ เป็นเหตุให้ทุกประเทศทั่วโลกมุ่งพัฒนาบุคลากรของตนเองให้มีความรู้ความสามารถทันต่อการเปลี่ยนแปลงของสังคมโลกในปัจจุบัน ดังนั้นคุณภาพของคนในชาติจึงเป็นเรื่องสำคัญที่ทุกประเทศจะต้องมุ่งพัฒนา และมีการปฏิรูปการศึกษาใหม่เพื่อให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงตามที่หลาย ๆ ประเทศได้ปฏิรูปการศึกษามาจนประสบความสำเร็จมาแล้ว ในการปฏิรูปการศึกษานุเคราะห์ทางการศึกษาหรือผู้ที่เกี่ยวข้องทุกฝ่ายต้องร่วมมือกันอย่างจริงจัง เพื่อยกระดับการศึกษาให้ได้มาตรฐานและสนองความต้องการของคนในสังคมได้อย่างแท้จริง สำหรับประเทศไทยได้มีการปรับปรุงหลักสูตรการศึกษาแห่งชาติ โดยเน้นคุณภาพ ได้มาตรฐาน สอนความต้องการและความสนใจ และเป็นการศึกษาตลอดชีวิต (สำนักงานคณะกรรมการข้าราชการครู 2544 : 4) ซึ่งแผนการศึกษาแห่งชาติได้กำหนดเจตนารมณ์และวัตถุประสงค์เพื่อมุ่งพัฒนาชีวิตให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ ทั้งร่างกาย จิตใจ สติปัญญา ความรู้ และคุณธรรม มีจริยธรรมและวัฒนธรรมในการดำรงชีวิต สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข ดังพระบรมราโชวาทของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว ที่ว่า “...การศึกษาเป็นปัจจัยสำคัญในการสร้างและพัฒนาความรู้ ความคิด ความประพฤติ และคุณธรรมของบุคคล สังคม และบ้านเมืองใดให้การศึกษาที่ดีแก่เยาวชนได้อย่างครบถ้วน ล้วนพอดีกับทุก ๆ ด้าน สังคมและบ้านเมืองนั้นก็จะมีพลเมืองที่มีคุณภาพ...”

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 มาตรา 6 ได้กำหนดให้จัดการศึกษาเพื่อพัฒนาคุณภาพของคนให้เป็นผู้สมบูรณ์พร้อมทั้งร่างกาย จิตใจ และสติปัญญา พร้อมสร้างสรรค์คุณภาพสังคมแห่งการเรียนรู้ สังคมที่ประกอบด้วยสมานฉันท์และความเอื้ออาทรต่อกัน โดยเจตนารมณ์และวัตถุประสงค์ของแผนการศึกษาแห่งชาติ ฉบับที่ 10 (พ.ศ.2550-2554) มุ่งพัฒนาคนไทยให้เป็นคนเก่ง คนดี มีความสุข และมุ่งพัฒนาสังคมไทยให้เป็นสังคมที่พึงประสงค์มีความเข้มแข็งมีคุณภาพ แต่การที่จะบรรลุเจตนารมณ์และวัตถุประสงค์ดังกล่าวนี้มีปัจจัยอิทธิพลที่เป็นพลังของการเปลี่ยนแปลง ซึ่งพลังของการเปลี่ยนแปลงเหล่านี้มีส่วนกำหนดนโยบาย แผนงาน

และโครงการต่าง ๆ ตามสภาพความเป็นจริง และการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นจะต้องสอดคล้องประสานเท่าทันกับการปรับเปลี่ยนในยุคสังคมเศรษฐกิจฐานความรู้ที่เกิดขึ้นด้วย (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ 2545 : 12) ซึ่งสอดคล้องกับพระราชดำรัสของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวที่ว่า

“ปัญญาแปลอีกอย่างหนึ่งคือความรู้ทุกอย่างทั้งที่เล่าเรียน จดจำมา ที่พิจารณาใคร่คิดเห็นขึ้นมา และที่ได้ฝึกฝนอบรมให้คล่องแคล่วชำนาญขึ้นมา เมื่อมีความรู้ความชัดเจน ชำนาญในวิชาต่างๆ ดังว่าจะยังผลให้เกิดความเฉลียวฉลาด แต่ประการสำคัญนั้น คือความรู้ที่ผนวกกับความเฉลียวฉลาดนั้นจะรวมกันเป็นความสามารถพิเศษขึ้นคือ ความรู้จริง รู้แจ้งชัด รู้ตลอด ซึ่งจะนำไปเป็นความรู้เท่าทัน เมื่อรู้เท่าทันแล้วก็จะเห็นแนวทาง และวิธีการที่จะหลีกเลี่ยงให้พ้นอุปสรรคปัญหาและความเสื่อมความล้มเหลวทั้งปวงได้แล้วดำเนินไปตามทางที่ถูกต้องเหมาะสมจนบรรลุความสำเร็จ”

ความรู้ต่างๆ จะเกิดขึ้นได้ต้องมาจากการศึกษา การศึกษาที่ดีควรสร้างคนให้ฉลาดเป็นคนดี และมีความสุข (ประเวศ วะสี 2537 : 26-29) การจัดการศึกษามุ่งเน้นความสำคัญทั้งด้านความรู้ ความคิด ความสามารถ คุณธรรม สถานศึกษาจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นการฝึกทักษะกระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ และการประยุกต์ความรู้มาใช้ป้องกันและแก้ไขปัญหาจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติให้ทำได้ คิดเป็น ทำเป็น (กรมวิชาการ 2546 : 23) ดังนั้นกระบวนการเรียนรู้ทุกระดับจึงต้องมุ่งเน้นไปที่การพัฒนามนุษย์ทั้งกาย ใจ และปัญญา โดยเฉพาะปัญญานั้นสัมพันธ์กับใจ หรือใจสัมพันธ์กับปัญญาจิตใจที่สะอาดมีสมาธิจะนำไปสู่ปัญญา ปัญญาที่ฝึกคิดแล้วจะนำไปสู่จิตที่สูงส่ง กล่าวอีกนัยหนึ่งคือการฝึกให้ผู้เรียนได้หัดคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ และต้องมุ่งสร้างความสามารถ ทักษะ และสมรรถนะที่เรียกว่า ทักษะติดตัว (Portable Skills) ซึ่งเป็นทักษะที่ควรพัฒนาให้แก่ผู้เรียนคือ ภาษาและการใช้ภาษา ความสามารถในการวิเคราะห์และสังเคราะห์ คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และคอมพิวเตอร์ นอกจากนี้ยังต้องมีวิธีการเรียนรู้ที่หลากหลายสามารถสร้างความรู้ความเข้าใจ และแสวงหาความรู้ได้ด้วยตนเองอย่างพอเพียงตลอดชีวิต

รัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พุทธศักราช 2550 มาตรา 49 กำหนดให้สิทธิแก่บุคคลในเรื่องการศึกษาไว้ว่า บุคคลย่อมมีสิทธิเสมอกันในการรับการศึกษาไม่น้อยกว่าสิบสองปีที่รัฐจะต้องจัดให้อย่างทั่วถึงและมีคุณภาพโดยไม่เก็บค่าใช้จ่าย ผู้ยากไร้ผู้พิการหรือทุพพลภาพ หรือผู้อยู่ในสภาวะยากลำบาก ต้องได้รับสิทธิและการสนับสนุนจากรัฐเพื่อให้ได้รับการศึกษาโดยทัดเทียมกับบุคคลอื่น ซึ่งสอดคล้องกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 10 พ.ศ. 2550 – 2554 และแผนการศึกษาแห่งชาติ ฉบับที่ 10 พ.ศ. 2550 – 2554 ได้กำหนดการพัฒนา

สังคมให้เป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ สังคมแห่งภูมิปัญญาให้คนไทยทั้งปวงได้รับโอกาสเท่าเทียมกันในการเรียนรู้ การฝึกอบรมตลอดชีวิต ให้คนไทยทุกคนสามารถคิดเป็น ทำเป็น มีเหตุผล มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ รู้เท่าทันโลกพร้อมที่จะรับกับการเปลี่ยนแปลง และต้องการให้คนไทยเป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ เป็นคนดี มีปัญญา มีความสุข แนวการจัดการศึกษาตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 มาตรา 22 กำหนดให้การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ ฉะนั้น ครู ผู้สอน และผู้จัดการศึกษาจะต้องเปลี่ยนแปลงบทบาทจากการเป็นผู้ชี้แนะ ผู้ถ่ายทอดความรู้ ไปเป็นผู้ช่วยเหลือ ส่งเสริม และสนับสนุนผู้เรียนในการแสวงหาความรู้จากสื่อและแหล่งการเรียนรู้ต่าง ๆ และให้ข้อมูลที่ถูกต้องแก่ผู้เรียน เพื่อนำข้อมูลเหล่านั้นไปใช้สร้างสรรค์ความรู้ของตนโดยจะต้องคำนึงถึงพัฒนาการทางด้านร่างกาย สติปัญญา วิธีการเรียนรู้ ความสนใจ และความสามารถของผู้เรียนเป็นระยะ ๆ อย่างต่อเนื่อง ดังนั้นการจัดการเรียนรู้จึงควรใช้รูปแบบหรือวิธีการที่หลากหลาย โดยเน้นการจัดการเรียนการสอนตามสภาพจริง การเรียนรู้ด้วยตนเอง การเรียนรู้ร่วมกัน การเรียนรู้จากการปฏิบัติจริง และการเรียนรู้แบบบูรณาการ (กระทรวงศึกษาธิการ 2545 : 21)

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 แบ่งสาระการเรียนรู้ออกเป็น 8 กลุ่มสาระ ได้แก่ ภาษาไทย คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม สุขศึกษา และพลศึกษา ศิลปะ การงานอาชีพและเทคโนโลยี ภาษาต่างประเทศ ทั้งนี้สามารถจำแนกได้เป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มแรกประกอบด้วย ภาษาไทย คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม เป็นสาระการเรียนรู้ที่ต้องใช้เป็นหลักเพื่อสร้างพื้นฐานการคิด และเป็น กลยุทธ์ในการแก้ปัญหาและวิกฤติของชาติ กลุ่มที่สองประกอบด้วย สุขศึกษาและพลศึกษา ศิลปะ การงานอาชีพและเทคโนโลยี ภาษาต่างประเทศ เป็นสาระการเรียนรู้ที่เสริมสร้างพื้นฐานความเป็นมนุษย์ และสร้างศักยภาพในการคิดและการทำงานอย่างสร้างสรรค์ และหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ยังได้กล่าวถึงความสำคัญของคณิตศาสตร์ว่า คณิตศาสตร์มีบทบาทที่สำคัญอย่างยิ่งต่อการพัฒนาความคิดทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ มีเหตุผล เป็นระบบระเบียบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วน รอบคอบ ทำให้คาดการณ์วางแผนตัดสินใจแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม คณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการศึกษา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีตลอดจนศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตและช่วยพัฒนาชีวิตให้ดีขึ้น นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังช่วยพัฒนามนุษย์ให้สมบูรณ์ มีความสมดุลทั้งร่างกาย จิตใจ สติปัญญา และอารมณ์ สามารถคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น และ

สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข (กระทรวงศึกษาธิการ 2544 : 1-7) วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ช่วยให้เกิดความเจริญก้าวหน้าทั้งทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โลกในปัจจุบันเจริญขึ้นเพราะการคิดค้นทางวิทยาศาสตร์ซึ่งต้องอาศัยความรู้ทางคณิตศาสตร์ ดังคำกล่าวของ คาร์ล ฟรีดริค เกาส์ (Carl Friedrich Gauss) ซึ่งเป็นนักคณิตศาสตร์ชาวเยอรมันที่มีชื่อเสียงในคริสต์ศตวรรษที่ 19 ว่าคณิตศาสตร์เป็นราชินีของวิทยาศาสตร์ และเลขคณิตเป็นราชินีของคณิตศาสตร์ (Mathematics is the Queen of Sciences and Arithmetic is the Queen of Mathematics) นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังช่วยพัฒนาให้แต่ละบุคคลเป็นคนที่สมบูรณ์เป็นพลเมืองดี เพราะคณิตศาสตร์ช่วยเสริมสร้างควมมีเหตุผล ความเป็นคนช่างคิด ช่างริเริ่มสร้างสรรค์ มีระบบระเบียบในการคิด มีการวางแผนในการทำงาน มีความสามารถในการตัดสินใจ มีความรับผิดชอบ ต่อกิจการงานที่ได้รับมอบหมาย ตลอดจนมีลักษณะของการเป็นผู้นำในสังคม (สิริพร ทิพย์คง 2545 : 1) และคณิตศาสตร์ช่วยเสริมสร้างสติปัญญาของมนุษย์ และเป็นเครื่องมือสร้างองค์ความรู้ใหม่ในศาสตร์อื่น ๆ เป็นศาสตร์แห่งการคิด และมีความสำคัญต่อการพัฒนาศักยภาพทางสมองในด้านความคิด การให้เหตุผล การแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ ศักยภาพทางสมองเป็นความสามารถทางปัญญาของคนซึ่งอาจรู้ได้จากความสามารถในการรับรู้การคิดและตัดสินใจ ความสามารถในการคิดในลักษณะการให้เหตุผลและอธิบายประกอบ และความสามารถในการสรุปรวบยอดเกี่ยวกับความคิดรวบยอด หลักการต่าง ๆ และการนำไปใช้ คณิตศาสตร์จึงเข้ามามีบทบาทและมีความสำคัญในชีวิตประจำวันมากขึ้น จะสังเกตได้ว่าเกือบทุกสาขาวิชาต้องอาศัยความรู้ทางคณิตศาสตร์ เช่น ด้านสังคมศาสตร์ต้องอาศัยความรู้ทางสถิติ นักธุรกิจต้องใช้ความรู้และหลักทางคณิตศาสตร์ช่วยคิดคำนวณผลิตผลทางวิทยาการด้านต่าง ๆ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จึงได้มีการปรับปรุงหลักสูตรและวิธีการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ให้สอดคล้องกับความเปลี่ยนแปลงทางสังคม และวิทยาการด้านต่าง ๆ โดยระบุในจุดประสงค์ในหลักสูตรว่า เพื่อฝึกให้นักเรียนมีทักษะในการคิดคำนวณเพื่อใช้แก้ปัญหาต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับชีวิตประจำวัน ให้สามารถคิดอย่างมีเหตุผล ในการแสดงความคิดเห็นอย่างมีระบบ ชัดเจน และรัดกุม (กรมวิชาการ 2546:60)

จากสภาพการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน พบว่ายังไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควร ดังจะเห็นได้จากรายงานผลการสอบประเมินคุณภาพการศึกษาระดับชาติ (National Test – NT) ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ระดับชาติและระดับสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากรุงเทพมหานคร เขต 3 ของสำนักทดสอบทางการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ ปีการศึกษา 2550 พบว่ากลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 34.73 และ 35.02 ตามลำดับ ซึ่งอยู่ในระดับต่ำเมื่อเทียบกับวิชา

อื่น ๆ ในทำนองเดียวกันการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนมัธยมวัดดุสิตาราม ปีการศึกษา 2550 พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 38.12 ซึ่งอยู่ในระดับต่ำกว่าเกณฑ์ที่โรงเรียนกำหนดไว้ คือ ร้อยละ 60 ซึ่งมีสาเหตุหลายประการ ประการที่หนึ่งคือธรรมชาติของเนื้อหาวิชาที่มีลักษณะเป็นนามธรรมสอนให้นักเรียนเข้าใจได้ยาก มีโครงสร้างแสดงความเป็นเหตุเป็นผล สื่อความหมายโดยใช้สัญลักษณ์ จึงยากต่อการเรียนรู้และไม่สามารถทำให้เกิดความเข้าใจได้อย่างรวดเร็วได้ ประการที่สองนักเรียนมีเจตคติที่ไม่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ทำให้นักเรียนส่วนใหญ่ไม่ค่อยสนใจเรียนเพราะรู้สึกว่าเป็นวิชาที่ยากและน่าเบื่อ นักเรียนมักจะบอกว่าครูสอนไม่เข้าใจ นักเรียนไม่ทำแบบฝึกหัดที่ครูมอบหมาย ไม่มีความมั่นใจในการเรียนและไม่อยากเรียน ประการที่สามครูจำนวนไม่น้อยใช้วิธีการสอนแบบบรรยาย ครูขาดการเตรียมการสอน ครูสอนเน้นเนื้อหาที่มีอยู่ในหนังสือแบบเรียนเท่านั้น และมุ่งเน้นการหาคำตอบที่ถูกต้องโดยไม่คำนึงถึงวิธีการ ทำให้นักเรียนไม่มีโอกาสได้พัฒนาและแสดงศักยภาพทางสติปัญญา (ประทีป โภกลมมาศ 2536 : 13-14) ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของเกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์ (2539 : 88,108) ที่เห็นว่าครูสอนโดยยึดตนเองเป็นศูนย์กลาง เป็นผู้ให้ข้อมูล เน้นการท่องจำมากกว่าการจัดการเรียนรู้เพื่อให้นักเรียนได้คิดวิเคราะห์ และยังพบว่าครูไม่ได้เน้นการมีส่วนร่วมของผู้เรียน การแสดงความคิดเห็นและขาดการส่งเสริมให้มีการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม (สุลัดดา ลอยฟ้า 2538 : 15) ทั้งนี้เนื่องจากระบบโรงเรียนยังไม่มี การเรียนการสอนที่ชัดเจน ยังมุ่งถ่ายทอดเนื้อหาวิชา มากกว่าการเรียนรู้จากสภาพจริง และไม่ เป็นกระบวนการที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนาความคิด วิเคราะห์ สังเคราะห์ การแสดงความคิดเห็น และการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง อีกทั้งยังขาดการนำเทคโนโลยีที่ทันสมัยมาใช้ (สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ 2541 : 67)

จากการสอบถามครูผู้สอนเกี่ยวกับการเรียนการสอนสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาในโรงเรียนมัธยมวัดดุสิตารามอย่างไม่เป็นทางการถึงสาเหตุที่ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำกว่าเกณฑ์ที่โรงเรียนกำหนดไว้ และปัญหาของครูในการจัดการเรียนการสอนของครู ได้คำตอบทำนองเดียวกันว่านักเรียนส่วนใหญ่มีพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ไม่ดี มีความพร้อมในการเรียนต่างกัน ขาดทักษะในการคิดวิเคราะห์ การคิดคำนวณ กระบวนการในการแก้ปัญหา และมีเจตคติที่ไม่ดีต่อสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ จึงเป็นสาเหตุที่ทำให้การเรียนการสอนสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ไม่ประสบผลสำเร็จ และเนื้อหาในสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เป็นปัญหาต่อการจัดการเรียนการสอนของครูและนักเรียนมากที่สุดเรื่องหนึ่งคือ พื้นที่ผิวและปริมาตร เพราะนักเรียนต้องอาศัยความรู้ความเข้าใจ

ตลอดจนทักษะการอ่าน การแปลความ ตีความ การคิดวิเคราะห์ ทักษะทางคณิตศาสตร์หลายอย่าง และนักเรียนจะต้องจดจำสูตรเพื่อนำไปใช้ในการคำนวณหาและฝึกทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์อย่างหลากหลาย นักเรียนมักจะจดจำสูตรโดยการท่องจำซึ่งทำให้นักเรียนจำได้ไม่คงทน และในบางครั้งก็ไม่สามารถนำไปใช้ในการคำนวณหาคำตอบได้ เพราะไม่เข้าใจกระบวนการในการหาคำตอบ จากปัญหาเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่กล่าวมาข้างต้นทางสถานศึกษาได้ตระหนักถึงความสำคัญของปัญหาที่ส่งผลกระทบต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดังกล่าว จึงมีนโยบายให้ครูผู้สอนหาแนวทางปรับปรุง แก้ไข และส่งเสริมให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ให้สูงขึ้น จากการศึกษาผลการวิจัยและแนวคิดของนักการศึกษาเกี่ยวกับสาเหตุที่ทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำซึ่งเกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์ (2539 : 88,108) กล่าวว่าสาเหตุสำคัญที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน คือความแตกต่างระหว่างบุคคลในการเรียนรู้ และวิธีสอนของครู โดยครูจำนวนไม่น้อยยึดตัวเองเป็นศูนย์กลาง ถ่ายทอดความรู้ที่เน้นด้านการฝึกท่องจำการให้ข้อมูลเป็นส่วนใหญ่ไม่ค่อยมีการสอนให้นักเรียนได้คิดและวิเคราะห์ ซึ่งสอดคล้องกับสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2545 : 57) ได้กล่าวถึงการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ไม่ประสบผลสำเร็จว่าส่วนหนึ่งเกิดจากตัวครูคือ ครูไม่เปลี่ยนพฤติกรรมในการสอนยังยึดตัวครูเป็นศูนย์กลางการเรียนและครูไม่สามารถจัดกิจกรรมการเรียนให้บรรลุจุดประสงค์ในการพัฒนาทักษะทั้ง 3 ด้าน คือด้านพุทธิพิสัย ด้านจิตพิสัย และด้านทักษะพิสัย ตลอดจนไม่ครอบคลุมจุดมุ่งหมายของหลักสูตร กล่าวได้ว่าการเรียนการสอนจะประสบผลสำเร็จหรือล้มเหลวขึ้นอยู่กับครูเป็นสำคัญ และครูต้องเข้าใจหลักสูตรเป็นอย่างดี ต้องรู้วิธีการที่จะถ่ายทอดความรู้ให้แก่นักเรียน บูรณาการเนื้อหาและวิธีการสอนได้อย่างเหมาะสม และในการวัดและประเมินผลซึ่งเป็นกระบวนการหนึ่งของการเรียนการสอนที่จะช่วยให้ครูได้ทราบข้อบกพร่อง หรือสิ่งที่ควรปรับปรุงแก้ไข การรับรู้ข้อบกพร่องของครูและการเรียนรู้ของนักเรียน นับว่ามีความสำคัญอย่างยิ่งในการพัฒนาคุณภาพการศึกษาในระดับต่าง ๆ ซึ่งปัญหาเหล่านี้ล้วนส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพในการจัดกิจกรรม การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ของครูกับคะแนนพฤติกรรมนักเรียนซึ่งทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์สูงหรือต่ำด้วย ดังนั้นในการเรียนการสอนสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ครูควรตระหนักและเน้นความสำคัญในการกระตุ้นส่งเสริมและพัฒนาพฤติกรรมในการเรียนสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนโดยใช้วิธีการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสม เพื่อให้นักเรียนมีพฤติกรรมในการเรียนดีขึ้น ก็อาจทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนเปลี่ยนไปด้วย

จากข้อมูลดังกล่าวข้างต้นจะเห็นว่าสาเหตุที่สำคัญของปัญหาคือวิธีสอนของครู ซึ่งในการจัดการเรียนการสอนสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่สามารถยกระดับผลการเรียนรู้ทางการเรียนได้ นั้น มีรูปแบบการเรียนการสอนที่เหมาะสมหลายรูปแบบขึ้นอยู่กับบริบทการใช้ของครูผู้สอนที่จะจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามความเหมาะสมของเนื้อหาในบทเรียน และความเหมาะสมตามพัฒนาการของผู้เรียน ดังนั้นการจัดการศึกษาจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องทำให้ผู้เรียนทุกคนตระหนักถึงความสำคัญของการเรียนรู้เพื่อพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง นั่นคือ การสอนให้นักเรียนรู้จักคิด เป็นเจ้าของความคิด สามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง และให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ ส่งเสริมให้มีการเรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่ม เพื่อให้นักเรียนได้มีโอกาสฝึกคิดและแลกเปลี่ยนการเรียนรู้กัน (จิราภรณ์ ศิริทวี 2541: 86) และเพื่อให้สอดคล้องกับสภาพความต้องการของประเทศในปัจจุบันและอนาคตตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 มาตรา 24 ที่ได้ระบุถึงการจัดกระบวนการเรียนรู้ว่าให้ฝึกทักษะกระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ และการประยุกต์ความรู้มาใช้เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหา การพิจารณาหาวิธีการเพื่อปรับปรุงการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพจึงเป็นสิ่งจำเป็นในการพัฒนาคุณภาพด้านกระบวนการแสวงหาความรู้ การคิดแก้ปัญหาในการเรียนคณิตศาสตร์ คือ การเรียนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญมีรูปแบบกิจกรรมที่หลากหลายเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนตื่นตัวอยู่ตลอดเวลา หรือที่เรียกกันว่าการจัดการเรียนการสอนตามแนวคอนสตรัคติวิซึม (Constructivism)

วิธีการจัดการเรียนการสอนตามแนวคอนสตรัคติวิซึม เป็นวิธีการที่เหมาะสมวิธีหนึ่งที่ใช้ในการสอนคณิตศาสตร์ ซึ่งทฤษฎีพัฒนาการทางเชอว์ปีญญาของเพียเจต์ (Piaget) และของไวทกอสกี (Vygotsky) เป็นรากฐานที่สำคัญของทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึม ซึ่งเพียเจต์อธิบายว่าพัฒนาการทางเชอว์ปีญญาของบุคคลมีการปรับตัวผ่านทางกระบวนการซึมซาบหรือดูดซึม (Assimilation) และกระบวนการปรับโครงสร้างทางปัญญา (Accommodation) พัฒนาการเกิดขึ้นเมื่อบุคคลรับและซึมซาบข้อมูลหรือประสบการณ์ใหม่เข้าไปสัมพันธ์กับความรู้หรือโครงสร้างทางปัญญาที่มีอยู่เดิม แต่ถ้าหากไม่สามารถสัมพันธ์กันได้จะเกิดภาวะไม่สมดุลขึ้น (Disequilibrium) บุคคลจะพยายามปรับสภาวะให้อยู่ในภาวะสมดุล (Equilibrium) โดยใช้กระบวนการปรับโครงสร้างทางปัญญา (Accommodation) (ทิสนา แจมมณี 2548 : 90-91) ทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึม (Constructivism Theory) หรือทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง เป็นทฤษฎีการเรียนรู้ที่เชื่อว่าการเรียนรู้เกิดจากการกระทำของตนเอง (Theory of Active Knowing) ซึ่งมีแนวคิดหลักว่าบุคคลเรียนรู้โดยอาศัยปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม ด้วยวิธีการที่แตกต่างกันโดยอาศัยประสบการณ์เดิม โครงสร้างทางปัญญาที่มีอยู่ และแรงจูงใจภายในเป็นพื้นฐานมากกว่าอาศัยแต่เพียงการรับข้อมูลจาก

สิ่งแวดล้อมหรือการรับการสอนจากภายนอกเท่านั้น การจัดการเรียนการสอนจึงต้องทำให้ผู้เรียนเกิดความขัดแย้งทางปัญญา (Cognitive Conflict) ที่เกิดจากการที่บุคคลเผชิญกับสถานการณ์ที่เป็นปัญหาหรือมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น เพื่อเป็นแรงจูงใจให้เกิดการไตร่ตรอง (Reflection) และนำไปสู่การสร้างโครงสร้างใหม่ทางปัญญา (Cognitive Restructuring) ที่ได้รับการตรวจสอบทั้งจากตนเองและผู้อื่นว่าสามารถแก้ปัญหาต่าง ๆ ที่อยู่ในกรอบโครงสร้างนั้นได้และเป็นพื้นฐานสำหรับโครงสร้างใหม่ต่อไป (Underhill 1991) การจัดการเรียนการสอนตามแนวคอนสตรัคติวิซึม (Constructivism) เป็นการสร้างโอกาสให้แก่ผู้เรียนที่จะเรียนรู้เอง โดยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมที่สร้างสรรค์ และทฤษฎีนี้มีความเชื่อว่าการเรียนรู้ที่ดีไม่ได้เกิดจากวิธีการจัดการเรียนการสอนที่ดีแต่เกิดจากการที่ผู้เรียนได้มีโอกาสในการสร้างองค์ความรู้ขึ้นเอง ในการเรียนรู้จากการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองผู้สอนจะทำหน้าที่เป็นเพียงผู้จัดสถานการณ์หรือสร้างเงื่อนไขให้ผู้เรียนคิดแก้ปัญหาอย่างต่อเนื่องในระดับที่ยุ่ยากและซับซ้อนขึ้น ซึ่งสามารถนำสิ่งที่อยู่รอบ ๆ ตัวมาจัดสถานการณ์ให้เกิดการแก้ปัญหาและใช้ความคิดอย่างต่อเนื่อง

จากการศึกษางานวิจัยเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึม พบว่า มีผู้ที่สนใจนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้และทำวิจัยเป็นจำนวนมาก งานวิจัยของรำพึง สอนสุภี (2547 : บทคัดย่อ) เรื่อง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง จำนวนเต็ม โดยเน้นกระบวนการทางคณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนอุบลรัตน์พิทยาคม จังหวัดขอนแก่น เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนที่ได้รับการสอนที่เน้นกระบวนการทางคณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ โดยมีขั้นตอนการสอน 3 ขั้นตอน ดังนี้ 1) ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน เป็นการทบทวนความรู้เดิมเพื่อเป็นฐานความรู้ใหม่ 2) ขั้นสอน ประกอบด้วย ขั้นสร้างความขัดแย้งทางปัญญาระดับกิจกรรมไตร่ตรอง และขั้นสรุปผลการสร้างโครงสร้างใหม่ทางปัญญา และ 3) ขั้นประเมินผลผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนที่เน้นกระบวนการทางคณิตศาสตร์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนักเรียนที่ได้รับการสอนที่เน้นกระบวนการทางคณิตศาสตร์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ มีความคิดเห็นส่วนใหญ่ในทางบวกต่อการแบ่งกลุ่มในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ งานวิจัยของสุวิมล ชินชูศักดิ์ (2547 : บทคัดย่อ) เรื่อง การพัฒนากระบวนการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ให้มีจำนวนนักเรียน

ร้อยละ 80 มีผลสัมฤทธิ์ทางเรียนตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไป มีขั้นตอนการสอน 3 ขั้นตอน ดังนี้ 1) ช้้นนำเข้าสู่บทเรียน เป็นการตรวจสอบความรู้พื้นฐานและครูกระตุ้นให้ผู้เรียนระลึกถึงความรู้เดิมเพื่อนำมาใช้ในการสร้างความรู้ใหม่ 2) ขั้นตอนการจัดกระบวนการเรียนรู้ ประกอบด้วย ช้้นสร้างความขัดแย้งทางปัญญา ช้้นดำเนินกิจกรรมไต่ตรอง โดยการเข้าพบกลุ่มย่อย และช้้นสรุปโครงสร้างใหม่ทางปัญญาช่วยกันสรุปความคิดและทำใบงาน 3) ช้้นวัดและประเมินผล ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดกระบวนการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ จำนวนร้อยละ 64.29 มีผลสัมฤทธิ์ทางเรียนร้อยละ 71.43 และงานวิจัยของมยุรี เสอุดม (2548 : บทคัดย่อ) เรื่องผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ตามแนวคิดของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่ได้รับการสอนโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ตามแนวคิดของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ได้เสนอขั้นตอนการสอน 3 ขั้นตอน ดังนี้ 1) ช้้นนำเข้าสู่บทเรียน โดยครูแจ้งจุดประสงค์และทบทวนความรู้เดิม 2) ช้้นสอน ประกอบด้วย ช้้นสร้างความขัดแย้งทางปัญญาช้้นกิจกรรมไต่ตรอง และช้้นสรุปผลการสร้างโครงสร้างใหม่ทางปัญญา 3) ช้้นวัดและประเมินผล ซึ่งผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ตามแนวคิดของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยร้อยละ 73.44 และมีนักเรียนร้อยละ 75 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไปผ่านเกณฑ์ที่กำหนด และนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ตามแนวคิดของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์มีความคิดเห็นต่อการเรียนรู้ในด้านโครงสร้างความรู้ ด้านการแก้ปัญหา/การใช้เหตุผลและด้านคุณลักษณะอื่น ๆ โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก ช้้นสร้างความขัดแย้งทางปัญญา สถานการณ์ปัญหาทำให้นักเรียนเกิดความขัดแย้งทางปัญญา เกิดแรงจูงใจเพื่อที่จะจัดความขัดแย้ง นักเรียนใช้ความรู้เดิมหรือประสบการณ์เดิมที่เกี่ยวข้องมาเชื่อมโยง ในการแก้ปัญหาด้วยตนเองได้ ช้้นกิจกรรมไต่ตรองนักเรียนเสนอแนวทางในการแก้ปัญหาและอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน ช้้นถามโต้แย้งด้วยเหตุผลเมื่อเกิดความขัดแย้ง กล้าแสดงออก ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น รวมทั้งสร้างสถานการณ์ปัญหาและตรวจสอบให้กันและกันได้ ช้้นสรุปผลการสร้างโครงสร้างใหม่ทางปัญญา นักเรียนสามารถสรุปแนวคิด หลักการ มโนคติของเนื้อหาสาระการเรียนรู้แล้วนำหลักการนั้นไปใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ปัญหาต่าง ๆ ได้

วิธีการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เป็นการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญแบบหนึ่งซึ่งเป็นแนวคิดของสลาบิน (Slavin ปี 1990 , อ้างถึงใน วัชรา เล่าเรียนดี 2547 : 1) เป็นวิธีจัดการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้ร่วมกันเรียนรู้และปฏิบัติกิจกรรมให้ประสบผลสำเร็จตาม

จุดมุ่งหมาย มีการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน มีขั้นตอนดังนี้ 1) ชั้นเตรียมผู้เรียน 2) ชั้นสอน 3) ชั้นกิจกรรมกลุ่ม 4) ชั้นวัดและประเมินผลการปฏิบัติงานกลุ่ม และ 5) ชั้นสรุปและให้รางวัลกลุ่ม วิธีจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เป็นวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่จัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนให้แก่ผู้เรียนได้เรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่มเล็ก ๆ แต่ละกลุ่มประกอบด้วยสมาชิกที่มีความรู้ความสามารถแตกต่างกัน โดยที่แต่ละคนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้อย่างแท้จริง มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น การแบ่งปันทรัพยากรในการเรียนรู้ รวมทั้งการเป็นกำลังใจแก่กันและกัน คนที่เรียนเก่งจะช่วยเหลือคนที่เรียนอ่อน สมาชิกในกลุ่มจะต้องร่วมรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของตนเองและเพื่อนสมาชิกภายในกลุ่ม เพราะความสำเร็จของแต่ละบุคคลก็คือความสำเร็จของกลุ่ม ซึ่งวิธีจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือสามารถนำไปใช้ได้กับการเรียนการสอนทุกวิชาและทุกระดับชั้น และจะมีประสิทธิผลมากสำหรับกิจกรรมการเรียนรู้ที่มุ่งพัฒนาผู้เรียนในด้านการแก้ปัญหา การเน้นคุณธรรมจริยธรรม การเสริมสร้างประชาธิปไตยในชั้นเรียน ทักษะทางสังคม การสร้างนิสัยความรับผิดชอบร่วมกันและความร่วมมือภายในกลุ่ม (วัฒนาพร ระวังบุทซ์ 2542 : 34) วิธีจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือมีหลายรูปแบบซึ่งแต่ละรูปแบบจะมีโครงสร้างที่แตกต่างกัน และมีความเหมาะสมกับลักษณะเนื้อหาวิชาที่แตกต่างกันไป เนื่องจากวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่จะต้องเรียนรู้ความคิดรวบยอด การวิเคราะห์ปัญหาเพื่อหาแนวทางในการแก้ปัญหา และประยุกต์เนื้อหาไปใช้แก้ปัญหา ซึ่งการให้นักเรียนเรียนรู้เป็นกลุ่มและฝึกทักษะ จะทำให้ผู้เรียนมีความร่วมมือกันและเรียนรู้อย่างกระตือรือร้น ได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน ดังนั้นวิธีจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) จึงเป็นรูปแบบหนึ่งที่เหมาะสมกับการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์อย่างยิ่ง

การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) เป็นวิธีการจัดการเรียนรู้ที่แบ่งผู้เรียนที่มีความสามารถแตกต่างกันออกเป็นกลุ่ม ๆ ละ 4-6 คน เพื่อทำงานร่วมกัน โดยกำหนดให้สมาชิกของกลุ่ม ได้เรียนรู้ในเนื้อหาสาระที่ผู้สอนจัดเตรียมไว้ ทำการทดสอบความรู้อะไรก็ได้จากการทดสอบของสมาชิกแต่ละคนให้นำมาเฉลี่ยเป็นคะแนนกลุ่ม โดยผู้สอนต้องใช้เทคนิคการเสริมแรง เช่น การให้รางวัล คำชมเชย เป็นต้น ดังนั้นสมาชิกกลุ่มจะต้องมีการกำหนดเป้าหมายร่วมกัน ช่วยเหลือซึ่งกันและกันเพื่อสำเร็จของกลุ่ม (สุวิทย์ มูลคำ 2546 : 170) จากแนวคิดดังกล่าวมีนักวิจัยจำนวนหนึ่งที่ได้ศึกษาเพื่อพัฒนาผู้เรียน ได้แก่ พิมพาภรณ์ สุขพ่วง (2548 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่อง โจทย์ปัญหาเศษส่วนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) ร่วมกับเทคนิค KWDL ผลการวิจัยพบว่า ผลการเรียนรู้ เรื่อง โจทย์ปัญหาเศษส่วนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่จัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเทคนิค STAD ร่วมกับ

เทคนิค KWDL หลังจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนจัดการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยนักเรียนมีความคิดเห็นว่าวิธีสอนแบบร่วมมือกันเทคนิค STAD ร่วมกับเทคนิคKWDL ทำให้มีอิสระในการเรียนรู้ เรียนอย่างมีความสุข และทำให้มีความกระตือรือร้นในการเรียน ผลการวิจัยของปานจิต วัชรระรังษี (2548 : บทคัดย่อ) ที่ได้ศึกษาการพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่จัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหของโพลยา ผลการวิจัยพบว่า ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่จัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหของโพลยา หลังจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนจัดการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยนักเรียนมีความคิดเห็นว่าการทำงานกลุ่มนักเรียนมีความตั้งใจและให้ความร่วมมือในการหาคำตอบ ผลการวิจัยของเสาวภาคย์ เศรษฐศักดิ์ศิริ (2549 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่องเศษส่วน ที่สอนด้วยวิธีสอนแบบร่วมมือกันเทคนิคกลุ่มแข่งขัน (TGT) และเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัยพบว่า ผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่อง เศษส่วน ที่สอนด้วยวิธีสอนแบบร่วมมือกันเทคนิคกลุ่มแข่งขัน(TGT) และเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยนักเรียนมีการรับฟังความคิดเห็น การให้กำลังใจเพื่อน การจัดการเรียนรู้ทำให้การเรียนสนุกสนาน นักเรียนรู้จักการทำงานร่วมกับผู้อื่นและการทำงานกลุ่ม ส่วนผลการวิจัยของปาริชาติ สมใจ (2549 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการพัฒนาผลการเรียนรู้เรื่อง โจทย์ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) ร่วมกับเทคนิค KWDL ผลการวิจัยพบว่า ผลการเรียนรู้เรื่อง โจทย์ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่จัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) ร่วมกับเทคนิค KWDL หลังจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนจัดการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยนักเรียนมีการพูดชมเชยให้กำลังใจเพื่อน การร่วมเสนอแนวคิดและการปฏิบัติด้วยความเต็มใจ การยอมรับความคิดเห็นของเพื่อนและการพูดสนับสนุนกันและกัน และได้รับประโยชน์มากจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน ดังนั้นจะเห็นได้ว่าวิธีสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ช่วยพัฒนาผลการเรียนรู้และการร่วมมือกันเรียนรู้ของนักเรียนได้เป็นอย่างดี

จากสภาพความเป็นมาและความสำคัญของปัญหาและผลการวิจัยดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยในฐานะครูผู้สอนสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์จึงสนใจที่จะพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ให้มีมาตรฐานมากขึ้น โดยการนำกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซซึม (Constructivism) โดยปรับใช้แนวคิดรูปแบบ

การสอนที่เรียกว่า CIPPA MODEL ของทีศนา แจมมณี ซึ่งเน้นการมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ของเพื่อนนักเรียนด้วยกัน นอกจากนั้นการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซิมยังเน้นความร่วมมือกันคิด สานความเข้าใจกับเพื่อน จึงเป็นวิธีการที่เหมาะสมวิธีหนึ่งที่ใช้ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ได้เพราะคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เกี่ยวกับการคิดคำนวณ นักเรียนทุกคนไม่มีความสามารถในการคิดคำนวณเท่าเทียมกัน การเรียนคณิตศาสตร์ต้องมีการฝึกปฏิบัติให้มาก การได้ร่วมมือกันเรียน มีการทำแบบฝึกหัดกับเพื่อน มีการทดสอบช่วยเสริมแรงในการเรียนรู้ ซึ่ง ไดรเวอร์และเบลล์ (Driver and Bell 1986, อ้างถึงใน ไพจิตร สดวกการ 2539 : 36) กล่าวว่า แนวคิดคอนสตรัคติวิซิม (Constructivism) เน้นให้ผู้เรียนสร้างความรู้โดยผ่านกระบวนการคิดด้วยตนเองซึ่งผู้สอนไม่สามารถปรับเปลี่ยนโครงสร้างทางปัญญา (Cognitive Structure) ของผู้เรียนได้ แต่ผู้สอนสามารถช่วยให้ผู้เรียนปรับเปลี่ยนโครงสร้างทางปัญญาได้ โดยจัดสถานการณ์ให้ผู้เรียนเกิดความขัดแย้งทางปัญญาหรือเกิดภาวะไม่สมดุลขึ้น (Unequilibrium) ซึ่งเป็นภาวะที่ประสบการณ์ใหม่ไม่สอดคล้องกับประสบการณ์เดิม ผู้เรียนต้องพยายามปรับข้อมูลใหม่กับประสบการณ์ที่มีอยู่แล้วสร้างเป็นความรู้ใหม่ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิซิมซึ่งเน้นการเรียนรู้ด้วยการกระทำของตนเองที่มีแนวคิดว่าเมื่อผู้เรียนเผชิญกับสถานการณ์ที่เป็นปัญหาและไม่สามารถแก้หรืออธิบายได้ด้วยโครงสร้างทางปัญญา (Cognitive Structure) ที่มีอยู่เดิมทำให้เกิดความขัดแย้งทางปัญญา (Cognitive Conflict) ซึ่งความขัดแย้งทางปัญญาจะเป็นแรงจูงใจให้เกิดกิจกรรมไตร่ตรองเพื่อจัดการความขัดแย้งนั้นทำให้เกิดการสร้างโครงสร้างใหม่ทางปัญญา นอกจากนั้นในการจัดการเรียนการสอนครูจำเป็นต้องพัฒนาทักษะการทำงานกลุ่มให้ผู้เรียนด้วย โดยให้ผู้เรียนร่วมมือกันเรียนรู้ร่วมกันปฏิบัติ ซึ่งก็คือวิธีการเรียนรู้แบบร่วมมือซึ่งมีหลายเทคนิควิธี เช่น เทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) เป็นวิธีที่เหมาะสมวิธีหนึ่ง โดยมีลักษณะการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่มเล็ก ๆ กลุ่มละ 4-6 คน โดยศิลปะและความสามารถในการเรียน เพื่อทำให้ผู้เรียนพัฒนาการเรียนรู้ของตนเอง มีการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ลดการแข่งขันเป็นรายบุคคล และมุ่งส่งเสริมทักษะทางสังคม มีการทดสอบเป็นรายบุคคลภายหลังร่วมมือกันเรียน โดยผู้วิจัยนำการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) มาใช้ร่วมกับแนวคิดทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้โดยนำรูปแบบการจัดการเรียนการสอน 5 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน ประกอบด้วย 1.1) แจกคะแนนฐานของผู้เรียน บอกรเกณฑ์ และรางวัลของกลุ่มที่ประสบความสำเร็จ 1.2) แจกจุดประสงค์การเรียนรู้ 1.3) ทบทวนความรู้เดิม 2) ขั้นสอน ประกอบด้วย 2.1) ขั้นเผชิญสถานการณ์ปัญหาและแก้ปัญหาเป็นรายบุคคล 2.2) ขั้นกิจกรรมไตร่ตรองระดับกลุ่มย่อย 2.3) ขั้นการสื่อความหมายเพื่อแลกเปลี่ยนและตรวจสอบความรู้ 2.4) ขั้นที่ผู้เรียนร่วมกันสรุป หลักการ

และกระบวนการแก้ปัญหาในเรื่องที่เรียน 2.5) กิจกรรมกลุ่ม 3) ชั้นทดสอบย่อย 4) ชั้นการคิด
คะแนนในการพัฒนาตนเองและของกลุ่ม 5) ชั้นสรุปประเมินผลงานกลุ่มและมอบรางวัล ใช้กับ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เพื่อพัฒนาผลการเรียนรู้ เรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตร ศึกษาพฤติกรรม
การร่วมมือกันเรียนรู้ และศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอน
สตรัคติวิซซิมร่วมกับวิธีการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD)

กรอบแนวคิดในการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิดและทฤษฎี ผลการวิจัยที่เกี่ยวกับการจัดการ
เรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซซิม (Constructivism Approach) และการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ
กันเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (Student Teams-Achievement Divisions หรือ STAD) ซึ่งเป็นวิธีการจัดการ
เรียนรู้ที่สามารถพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักเรียนให้สูงขึ้นได้ และเหมาะกับการเรียนการสอนสาระ
การเรียนรู้คณิตศาสตร์ เพื่อนำมากำหนดเป็นกรอบแนวคิดในการวิจัย ดังนี้

ทฤษฎีคอนสตรัคติวิซซิม (Constructivism Theory) เป็นทฤษฎีของการเรียนรู้ หรือการ
สร้างความหมายของสิ่งที่รับรู้ (Richardson 1994 : 1, อ้างถึงใน ครุณา พ่วงพิศ 2548 : 10) ซึ่งทฤษฎี
นี้เชื่อว่ามนุษย์สร้างความรู้เกี่ยวกับสิ่งต่าง ๆ ที่แวดล้อมด้วยตัวของตัวเอง เพราะมนุษย์มีศักยภาพ
ในการสร้างความรู้ สร้างแนวทางใหม่ในการแก้ปัญหา เชื่อมโยงความรู้ใหม่กับสารสนเทศที่
ผู้เรียนมีอยู่ให้ได้มีโอกาสประยุกต์ความรู้และทักษะในการให้เหตุผลในสถานการณ์ใหม่ ดังนั้น
การจัดการเรียนการสอนต้องให้นักเรียนได้พัฒนาความรู้ด้วยตนเองในสถานการณ์ที่เป็นจริง สร้าง
ความหมายของความรู้ด้วยตนเอง และสร้างความรู้ของตนเองด้วยกระบวนการ ผู้เรียนจะเป็นผู้มี
ส่วนร่วมในการเรียนรู้อย่างกระตือรือร้นแทนที่จะเป็นผู้คอยรับความรู้จากครูเพียงฝ่ายเดียว (วัชร
เล่าเรียนดี 2550 : 46) สอดคล้องกับแนวคิดของโนแวก (Novack 1984, อ้างถึงใน กรมวิชาการ,
ศูนย์พัฒนาหลักสูตร 2543:3) ที่กล่าวว่า การเกิดขึ้นขององค์ความรู้ในตัวบุคคลนั้นมีลักษณะเป็น
ขั้นเป็นตอน เริ่มจากได้รับการสัมผัสอย่างหยาบ ๆ บุคคลจะเกิดการอนุมานแบบประจักษ์ที่เคล
เข้าจนถึงความจริงในลักษณะที่เป็นเหตุเป็นผล และศักยภาพของมนุษย์ในการสร้างความรู้ตาม
แนวคิดของ Piaget เชื่อว่าเมื่อมนุษย์มีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งใดหรือประสบการณ์ใดมนุษย์จะทำความ
เข้าใจกับสิ่งนั้นหรือประสบการณ์นั้น โดยใช้ความรู้หรือประสบการณ์เดิมที่มีอยู่มากัดจับหรือ
ปรับเปลี่ยนให้ความรู้หรือประสบการณ์เดิมนั้น มีความสมเหตุสมผลมากขึ้น (พรณี ช.เจนจิต
2538 : 133-137 ; กมล สุดประเสริฐ 2540 , อ้างถึงใน กรมวิชาการ , ศูนย์พัฒนาหลักสูตร 2543 :
3-4) ได้อธิบายกระบวนการสร้างความรู้ไว้ว่าเริ่มต้นจากการแสวงหาข้อมูล (Data) ต่อมามนุษย์จะ

นำเอาข้อมูลมาปฏิสัมพันธ์กันเข้า จัดวิเคราะห์ แยกแยะ หรือจำแนกเป็นหมวดหมู่ สร้างสรรค์ทำให้เกิดเป็นความรู้ (Knowledge) และในที่สุดก็เอาความรู้เหล่านั้นมาเปรียบเทียบทดสอบกับความรู้เดิมแล้วรับส่วนที่กลมกลืนกันเข้ากับความรู้เดิม ทำให้เกิดสติปัญญาหรือภูมิปัญญา นับเป็นกระบวนการคิดที่มีความยั่งยืน ดังนั้นทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึ่มจึงได้รับความสนใจ และมีผู้ทำวิจัยกันอย่างแพร่หลาย เช่น มันทกานท์ โคตรชาติ (2545 : บทคัดย่อ) ศึกษาการพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ภาคตัดกรวย ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ตามแนวคิดของทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึ่ม และการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนคณิตศาสตร์ตามแนวคิดของทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึ่ม และการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่สูงขึ้นกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ราพึง สอนสุภี (2547 : บทคัดย่อ) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง จำนวนเต็ม โดยเน้นกระบวนการทางคณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึ่ม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนอุบลรัตน์พิทยาคม จังหวัดขอนแก่น ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้กระบวนการทางคณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึ่ม มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามปกติ มยุรี เสออุดม (2548 : บทคัดย่อ) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึ่ม ผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ตามแนวคิดของทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึ่ม มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ และมีความคิดเห็นต่อการเรียนรู้ซึ่งมีในด้าน โครงสร้างความรู้ ด้านการแก้ปัญหา/การใช้เหตุผล และด้านคุณลักษณะอื่น ๆ โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก จากผลการศึกษางานวิจัยที่กล่าวมาสรุปได้ว่า วิธีสอนตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึ่ม ส่งผลดีต่อผู้เรียนในหลายด้าน โดยเฉพาะด้านการถ่ายโยงองค์ความรู้ สร้างแนวทางใหม่ที่เกิดจากการคิดในการเชื่อมโยง โดยการรวบรวมข้อมูลจากประสบการณ์ต่าง ๆ มาทำการคิดวิเคราะห์และสังเคราะห์อย่างเป็นระบบ

วิธีการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซึ่ม (Constructivism Approach) คือการจัดการเรียนรู้ที่ผู้เรียนต้องแสวงหาความรู้ ผู้เรียนจะเป็นผู้สร้างความรู้จากความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่พบเห็นกับความรู้ที่มีอยู่เดิม แนวคิดคอนสตรัคติวิซึ่มเน้นให้ผู้เรียนสร้างความรู้โดยผ่านกระบวนการคิดด้วยตนเอง โดยผู้สอนไม่สามารถปรับเปลี่ยนโครงสร้างทางปัญญาของผู้เรียนแต่ผู้สอนสามารถช่วยให้ผู้เรียนปรับเปลี่ยนโครงสร้างทางปัญญาโดยจัดสถานการณ์ให้ผู้เรียนเกิดความขัดแย้งทางปัญญา หรือเกิดภาวะไม่สมดุลขึ้น ซึ่งเป็นภาวะที่ประสบการณ์ใหม่ไม่สอดคล้อง

กับประสบการณ์เดิม ผู้เรียนต้องพยายามปรับข้อมูลใหม่กับประสบการณ์ที่มีอยู่เดิมแล้วสร้างเป็นความรู้ใหม่ (Driver and Bell 1986 , อ้างถึงใน ไพจิตร สดวกการ 2539 : 22)

กิจกรรมการเรียนการสอนที่ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง และเน้นให้ผู้เรียนสร้างความรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิซซิม สามารถใช้หลักการและแนวคิดของรูปแบบการสอนที่เรียกว่า CIPPA Model หรือรูปแบบการประสานห้าแนวคิดเป็นแนวทางในการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้อันมีคุณภาพที่สามารถช่วยให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งทางร่างกายสติปัญญา สังคม และอารมณ์ ซึ่งประกอบด้วย

Construct : C หมายถึง การสร้างความรู้ตามแนวคิดของ Constructivism กล่าวคือ กิจกรรมการเรียนรู้อันสมควรเป็นกิจกรรมที่ช่วยให้ผู้เรียนมีโอกาสสร้างความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนมีความเข้าใจ และเกิดการเรียนรู้ที่มีความหมายต่อตนเอง เป็นการช่วยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมทางสติปัญญา

Interaction : I หมายถึง การปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่นหรือสิ่งแวดล้อมรอบตัว กิจกรรมการเรียนรู้อันดี จะต้องเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมทางสังคม โดยการมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมกับบุคคล และแหล่งความรู้ที่หลากหลาย

Physical Participation : P หมายถึง การให้มีการเคลื่อนไหวร่างกาย โดยการทำกิจกรรมในลักษณะต่าง ๆ ซึ่งเป็นการช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดี

Process Learning : P หมายถึง การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้กระบวนการต่าง ๆ ซึ่งเป็นทักษะที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต เช่น กระบวนการแสวงหาความรู้ กระบวนการคิด กระบวนการแก้ปัญหา กระบวนการกลุ่ม กระบวนการพัฒนาตนเอง เป็นต้น

Application : A หมายถึง การนำความรู้ที่ได้เรียนรู้ไปประยุกต์ใช้ ซึ่งช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่ลึกซึ้งและอยู่คงทนมากขึ้น กิจกรรมการเรียนรู้อันมีเพียงการสอนเนื้อหาสาระให้ ผู้เรียนเข้าใจ โดยขาดกิจกรรมการนำไปประยุกต์ใช้ จะทำให้ผู้เรียนขาดการเชื่อมโยงระหว่างทฤษฎีกับการปฏิบัติซึ่งจะทำให้การเรียนรู้ไม่เกิดประโยชน์เท่าที่ควร (ทิสนา แจมมณี 2548 : 282-284)

การเรียนรู้แบบร่วมมือ

การเรียนรู้แบบร่วมมือกันหรือการร่วมมือกันเรียนรู้ (Cooperative Learning) เป็นแนวคิดในการจัดการเรียนรู้เพื่อให้ นักเรียนที่มีความสามารถแตกต่างกันได้เรียนรู้ร่วมกัน และปฏิบัติกิจกรรมให้บรรลุผลสำเร็จตามจุดมุ่งหมาย มุ่งเน้นการร่วมมือกันในการปฏิบัติงานโดยมีการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน มีการอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน เป็นการฝึกการ

ทำงานร่วมกับผู้อื่นอีกด้วย ซึ่งแนวคิดในการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันนี้มาจากนักการศึกษาต่างประเทศหลายท่านที่ได้ศึกษา และทดลองรูปแบบและวิธีการจัดการเรียนการสอนดังกล่าว และเป็นที่รู้จักกันอย่างแพร่หลาย เช่น จอห์นสันและจอห์นสัน(Johnson and Johnson) สลาวิน(Slavin) อาโจสและจอยเนอร์ (AJose and Joyner) จอห์นสัน, จอห์นสันและโฮลลูเบ็ค (Johnson , Johnson and Holubec) (วัชรรา เล่าเรียนดี 2550 : 102 - 103) โดยมีรายละเอียดดังนี้

จอห์นสันและจอห์นสัน (Johnson and Johnson 1996 , อ้างถึงใน วัชรรา เล่าเรียนดี 2550 : 102) กล่าวถึงแนวคิดเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันว่าเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้กับนักเรียนเป็นกลุ่ม ๆ ละ 3-5 คน สมาชิกในกลุ่มมีความแตกต่างกัน โดยแต่ละกลุ่มคละเพศ เชื้อชาติ และความสามารถในการเรียนรู้ในสัดส่วน 1 : 2 : 1 (เก่ง : ปานกลาง : อ่อน) และสมาชิกในกลุ่มมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีต่อกัน รับฟังความคิดเห็นและช่วยเหลือซึ่งกันและกัน

สลาวิน (Slavin 1990, อ้างถึงใน วัชรรา เล่าเรียนดี 2550 : 102) กล่าวว่าการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เป็นการจัดการเรียนการสอนโดยให้ผู้เรียนเรียนร่วมกันเป็นกลุ่ม ๆ ละ 4 – 6 คน โดยสมาชิกแต่ละกลุ่มคละเพศ เชื้อชาติ และความสามารถในการเรียนรู้ โดยสมาชิกแต่ละกลุ่มจะต้องร่วมกันเรียนรู้และปฏิบัติกิจกรรมร่วมกันจนบรรลุผลสำเร็จ ซึ่งวิธีการดังกล่าวจะช่วยให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้น ภูมิใจในตนเอง และตระหนักถึงความรับผิดชอบของตนเองและต่อกลุ่ม ช่วยให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น พัฒนาความสัมพันธ์ที่ดีและยอมรับผู้อื่นมากขึ้น

อาโจสและจอยเนอร์ (AJose and Joyner 1990, อ้างถึงใน วัชรรา เล่าเรียนดี 2550 : 103) ได้กล่าวถึงแนวคิดเกี่ยวกับการเรียนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ (Cooperative Learning) ไว้ว่ามีองค์ประกอบที่สำคัญ 5 ประการ ได้แก่ 1) การพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกัน ในทางบวก (Positive Interdependence) 2) การรับผิดชอบของกลุ่ม (Individual Accountability) 3) การติดต่อปฏิสัมพันธ์กันโดยตรง (Face-to-Face Promotive Interaction) 4) ทักษะความสัมพันธ์กันในกลุ่มเล็กและผู้อื่น (Interpersonal and Small Group) และ 5) กระบวนการกลุ่ม (Group Processing)

จอห์นสัน , จอห์นสันและโฮลลูเบ็ค (Johnson , Johnson and Holubec 1987, อ้างถึงใน วัชรรา เล่าเรียนดี 2550 : 103) ได้เสนอลักษณะสำคัญในการเรียนแบบร่วมมือ (Cooperative Learning) ไว้ดังนี้ 1) สมาชิกของกลุ่มทุกคนจะต้องมีความรับผิดชอบต่อกลุ่มร่วมกัน ช่วยกันปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายจนสำเร็จ โดยมีเป้าหมายร่วมกัน มีการแบ่งปันแลกเปลี่ยนข้อมูลและสื่อวัสดุอุปกรณ์ 2) สมาชิกกลุ่มมีปฏิสัมพันธ์กัน ร่วมกันอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็น 3) สมาชิกกลุ่มทุกคนมีความรับผิดชอบต่อตนเอง ต่องาน และร่วมกันทำงานอย่างเต็ม

ความสามารถ 4) สมาชิกกลุ่มมีทักษะการทำงานกลุ่ม มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดีต่อกัน ผู้สอนต้องสอน และฝึกทักษะการทำงานกลุ่มแก่ผู้เรียนและประเมินผลการทำงานกลุ่มของผู้เรียนด้วย

วิธีการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning Methods) ประกอบด้วย เทคนิควิธีการจัดการเรียนรู้หลาย ๆ แบบที่ใช้กันอย่างแพร่หลาย ซึ่งเทคนิคดังกล่าว คือ เทคนิค STAD (Student Teams – Achievement Division), เทคนิค TGT (Teams-Games-Tournament), เทคนิค TAI (Team Assisted Individualized Instruction), เทคนิค CIRC (Cooperation Integrated Reading and Composition), เทคนิคจิ๊กซอว์ (Jigsaw), เทคนิค NHT (Numbered Heads Together) และเทคนิค GI (Group Investigation) เป็นต้น ซึ่งไม่ว่าจะเป็นรูปแบบใดต่างก็ใช้หลักการเดียวกัน คือ หลักการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน 5 ประการ คือ 1) การเรียนรู้ต้องอาศัยหลักการพึ่งพากัน (Positive Interdependence) 2) การเรียนรู้ที่ดีต้องอาศัยการหันหน้าเข้าหากัน มีปฏิสัมพันธ์กัน (Face to Face Interaction) 3) การเรียนรู้ร่วมกันต้องอาศัยทักษะทางสังคม (Social Skills) 4) การเรียนรู้ร่วมกันควรมีการวิเคราะห์กระบวนการกลุ่ม (Group Processing) และ 5) การเรียนรู้ร่วมกันจะต้องมีผลงานหรือผลสัมฤทธิ์ทั้งรายบุคคลและรายกลุ่มที่สามารถตรวจสอบและวัดประเมินได้ (Individual Accountability) ซึ่งถ้าผู้เรียนได้เรียนรู้ร่วมกันนอกจากจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ทางด้านเนื้อหาสาระต่าง ๆ ได้กว้างและลึกซึ้งขึ้นแล้วยังสามารถช่วยพัฒนาผู้เรียนทางด้านสังคมและอารมณ์มากขึ้นด้วย (ทิสนา เขมมณี 2548 : 265) ซึ่งสลาบิน (Slavin 1995) ได้กล่าวว่า วิธีการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (Student Teams-Achievement Divisions หรือ STAD) เป็นรูปแบบการสอนที่สามารถดัดแปลงใช้ได้เกือบทุกวิชา และทุกระดับชั้น เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะทางสังคมเป็นสำคัญ เนื่องจากคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีเนื้อหาส่วนใหญ่ต่อเนื่องกันจากง่ายไปหายาก จากทักษะต่าง ๆ ที่เป็นพื้นฐานในการเรียนรู้ไปสู่ทักษะที่สูงขึ้น ซึ่งผู้เรียนบางคนรู้และเข้าใจง่าย บางคนเรียนรู้ได้ช้า ถ้าได้รับการช่วยเหลือ ร่วมกันฝึกปฏิบัติ จะช่วยให้เกิดการเรียนรู้ได้ และวิธีการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) เป็นวิธีการจัดการเรียนรู้ที่ผู้เรียนหรือสมาชิกกลุ่มทุกคนต้องรู้และเข้าใจร่วมกัน งานที่ได้รับมอบหมายให้ทำจะส่งไม่ได้ถ้าทุกคนยังทำไม่เสร็จจึงส่งผลให้สมาชิกในกลุ่มต้องคอยเอาใจใส่ช่วยเหลือแนะนำเพื่อนด้วยกันด้วยความเต็มใจ และหลังจากเรียนแล้วผู้เรียนทุกคนต้องได้รับการทดสอบโดยไม่มีการช่วยเหลือกัน คะแนนที่ได้จากการทดสอบจะถูกนำมาเปรียบเทียบกับคะแนนเฉลี่ยครั้งที่ผ่านมา คะแนนของแต่ละกลุ่มที่ได้รับจะขึ้นอยู่กับระดับความสามารถที่ทำคะแนนได้เท่าเดิมหรือคะแนนที่ได้จากครั้งก่อน กลุ่มใดได้คะแนนเฉลี่ยตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้จะได้รับการชมเชยหรือรางวัล ซึ่งวิธีการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD)

ประกอบด้วยกิจกรรมการเรียนการสอนที่สำคัญ ดังนี้ 1) แจกจุดประสงค์ในการเรียนรู้ 2) แจกคะแนนฐานให้ผู้เรียนแต่ละคนทราบโดยใช้คะแนนปลายภาคเรียนที่ 1 ที่ผ่านมาเป็นคะแนนฐานในครั้งแรก หรือใช้แบบทดสอบในการวัดที่เกี่ยวข้องเพื่อกำหนดคะแนนฐานครั้งแรก 3) จัดผู้เรียนเป็นกลุ่ม ๆ ละ 4 คน โดยความสามารถและเพศ ประกอบด้วย นักเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน ในสัดส่วน 1 : 2 : 1 4) ครูนำเสนอบทเรียนแก่ผู้เรียนทั้งชั้น โดยใช้เทคนิควิธีการจัดการเรียนรู้แบบต่าง ๆ ที่เหมาะสม 5) ผู้เรียนทำกิจกรรมกลุ่ม โดยคนที่เรียนเก่งจะช่วยสอนคนที่เรียนอ่อนให้เข้าใจเนื้อหาและทำแบบฝึกหัด 6) ทำการทดสอบย่อยในทุกแผนการจัดการเรียนรู้โดยให้ผู้เรียนทุกคนทำแบบทดสอบด้วยตนเองไม่มีการช่วยเหลือกัน 7) นำคะแนนที่ได้จากการทดสอบย่อยมาเปรียบเทียบกับคะแนนฐานเพื่อคิดคะแนนพัฒนาทั้งรายบุคคลและคะแนนพัฒนาเฉลี่ยของกลุ่ม 8) คะแนนที่ได้จากการทดสอบย่อยครั้งล่าสุดหรือแต่ละครั้งจะใช้เป็นคะแนนฐานของครั้งต่อไป

หลักการและแนวคิดของรูปแบบการสอน CIPPA Model ซึ่งจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ยึดหลักการและแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึซึม (Constructivism Theory) ที่มุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ส่งเสริมให้ผู้เรียนฝึกกระบวนการคิดการวิเคราะห์และการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งร่างกาย สติปัญญา สังคม และอารมณ์ เป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตลอดเวลา เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้สร้างความรู้ของตนเอง ก่อให้เกิดความภาคภูมิใจในตนเอง ส่งเสริมให้ผู้เรียนนำความรู้ความเข้าใจไปประยุกต์ใช้ และการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) ผู้วิจัยกำหนดเป็นขั้นตอนการสอน 5 ขั้นตอน คือ

1. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน เป็นขั้นเตรียมความพร้อมของผู้เรียน ประกอบด้วย แจกคะแนนฐานของผู้เรียนแต่ละคน บอกเกณฑ์และรางวัลของกลุ่มที่ประสบความสำเร็จ ซึ่งในการทดสอบแต่ละครั้งผู้เรียนทุกคนจะต้องรู้คะแนนฐานของตนเองก่อนแล้วคำนวณว่าตนเองจะต้องทำคะแนนอีกเท่าไรถึงจะได้คะแนนพัฒนาตามที่คาดหวังไว้ ซึ่งในการทดสอบแต่ละครั้งผู้เรียนแต่ละคนจะได้คะแนนพัฒนา แจกจุดประสงค์การเรียนรู้ และทบทวนความรู้เดิมเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนระลึกถึงประสบการณ์เดิม เพื่อเป็นพื้นฐานในการสร้างโครงสร้างใหม่ทางปัญญา

2. ขั้นสอน เป็นขั้นการสร้างความรู้ใหม่ด้วยกระบวนการ โดยใช้หลักการและแนวคิดของรูปแบบการสอน CIPPA Model ซึ่งจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ยึดหลักการ และแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึซึม ซึ่งประกอบด้วย 1) การสร้างความรู้ (Constructing of Knowledge) 2) การมีปฏิสัมพันธ์ (Interaction) 3) การมีส่วนร่วมทางกาย (Physical Participation) 4) การเรียนรู้

ด้วยกระบวนการ (Process Learning) 5) การนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ (Application) ประกอบด้วย 5 ขั้นตอนย่อย ได้แก่

2.1 เฝ้าติดตามการณ์ปัญหาและแก้ปัญหาเป็นรายบุคคล โดยครูเสนอสถานการณ์ที่เป็นปัญหาที่สัมพันธ์กับบทเรียนและสอดคล้องกับชีวิตประจำวัน เพื่อเป็นแรงจูงใจให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็น ผู้เรียนทำความเข้าใจสถานการณ์ปัญหาและหาแนวทางในการแก้ปัญหาโดยใช้สื่อที่เป็นรูปธรรมที่ครูเตรียมไว้ให้ ครูกระตุ้นให้ผู้เรียนพยายามสำรวจ คิดค้น หาวิธีการแก้ปัญหาที่หลากหลายเป็นรายบุคคลโดยใช้คำถามในลักษณะสร้างสรรค์ ให้ผู้เรียนนำความรู้และประสบการณ์เดิมมาใช้ในการแก้ปัญหา

2.2 จัดกิจกรรมไตร่ตรองระดับกลุ่มย่อย เป็นขั้นที่สมาชิกในกลุ่มย่อยเสนอแนวทางแก้ปัญหาของตนเองที่อาจเป็นไปได้ต่อกลุ่มย่อย ครูต้องพยายามกระตุ้นให้ผู้เรียนสะท้อนความคิดออกมา เพราะการสะท้อนความคิดเป็นการแสดงออกถึงความรู้ความเข้าใจของผู้เรียนว่ามีมากน้อยเพียงใด และช่วยให้สมาชิกเห็นแนวทางแก้ปัญหาคงคนอื่นมากยิ่งขึ้น โดยใช้สื่อรูปธรรมทดลอง และปฏิบัติให้เห็นจริงจะมีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน จากนั้นให้เพื่อน ๆ ช่วยกันตรวจสอบความถูกต้องถึงความสมเหตุสมผลจากการที่ได้ปฏิบัติจริง

2.3 สื่อความหมายเพื่อแลกเปลี่ยนและตรวจสอบความรู้ เป็นขั้นเสนอแนวทางแก้ปัญหาต่อชั้นเรียน เป็นขั้นที่กลุ่มย่อยเสนอแนวทางการแก้ปัญหาและแสดงให้เห็นจริงถึงความสมเหตุสมผล ในขั้นนี้กลุ่มย่อยจะมีส่วนร่วมช่วยทำให้ทุกคนจะได้มีส่วนร่วมในการอภิปรายและตรวจสอบถึงความถูกต้องและเหมาะสม แนวทางในการแก้ปัญหา ประเมินทางเลือกถึงข้อดี – ข้อจำกัด ของแต่ละทางเลือกแล้วสรุปแนวทางเลือกทั้งหมดเพื่อที่จะนำไปใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์อื่น ๆ และถ้าครูมีวิธีการอื่น ๆ นอกเหนือจากที่ผู้เรียนนำเสนอไปแล้วแต่ผู้เรียนไม่ได้นำเสนอครูสามารถเพิ่มเติมได้อีก

2.4 ผู้เรียนร่วมกันสรุป หลักการและกระบวนการแก้ปัญหาในเรื่องที่เรียนแล้วครูเสริมแนวคิด หลักการ และความคิดรวบยอดและกระบวนการแก้ปัญหาให้ชัดเจนยิ่งขึ้น

2.5 กิจกรรมกลุ่ม เป็นการฝึกทักษะและการประยุกต์ใช้ความรู้ โดยให้ผู้เรียนฝึกทักษะจากการทำเอกสารฝึกหัดที่ครูสร้างขึ้นที่มีสถานการณ์หลากหลาย หรือผู้เรียนสร้างสถานการณ์ที่คล้ายคลึงกับสถานการณ์เดิม ผู้เรียนเลือกทางเลือกที่เหมาะสมเพื่อใช้ในการแก้ปัญหา และสามารถอธิบายวิธีการแก้ปัญหาของตนเองได้ ให้เพื่อนในกลุ่มช่วยกันตรวจสอบคำตอบที่ถูกต้องจากบัตรเฉลย ผู้เรียนแต่ละคนอาจใช้วิธีการในการแก้ปัญหาที่แตกต่างกัน ซึ่งการฝึกทักษะจะช่วยให้ผู้เรียนมีความคงทนในการจำและเกิดความคล่องแคล่ว แม่นยำ รวดเร็ว และพัฒนา

ความคิดอย่างมีเหตุผล จากนั้นให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดจากบทเรียน โดยมีผู้สอนคอยติดตามดูแล การปฏิบัติงานกลุ่มและปรับแก้ไขพฤติกรรมที่ไม่เหมาะสม ให้สมาชิกทุกคนร่วมมือกันเรียนรู้ ช่วยเหลือกันและกัน

3. **ขั้นทดสอบย่อย** เป็นขั้นประเมินความเข้าใจในบทเรียน หลังจากเรียนไปแล้ว ผู้เรียนต้องได้รับการทดสอบ โดยการทำให้แบบทดสอบเป็นรายบุคคลเพื่อวัดความรู้ความเข้าใจ ประมาณ 15–20 นาที และคะแนนที่ได้จากการทดสอบจะถูกแปลงเป็นคะแนนของแต่ละกลุ่ม ที่เรียกว่าคะแนนกลุ่มสัมฤทธิ์ ซึ่งในการทดสอบผู้เรียนทุกคนจะทำข้อทดสอบตามความสามารถของตนโดยไม่มีการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน

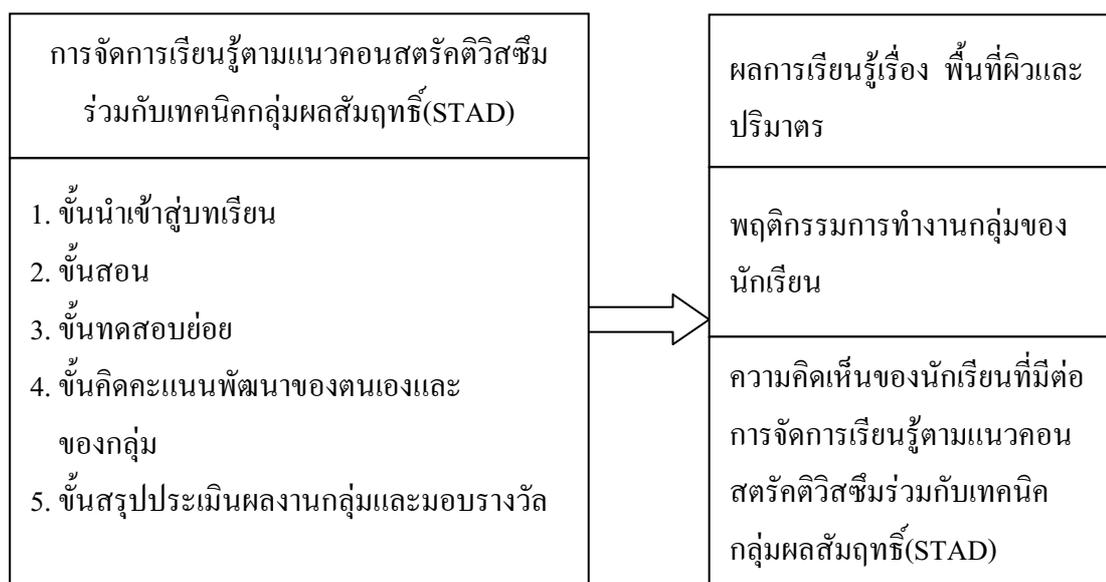
4. **ขั้นคิดคะแนนพัฒนาของตนเองและของกลุ่ม**

4.1 การคิดคะแนนพัฒนาของตนเอง ซึ่งเป็นคะแนนที่สอบได้กับคะแนนฐาน (Base Score) โดยคะแนนที่ได้จะเป็นคะแนนความก้าวหน้าของผู้เรียน ซึ่งผู้เรียนทุกคนมีโอกาสได้คะแนนสูงสุดเพื่อช่วยกลุ่ม หรืออาจจะไม่ได้เลยถ้าได้คะแนนน้อยกว่าคะแนนฐานเกิน 10 คะแนน

4.2 การคิดคะแนนพัฒนาของกลุ่ม เป็นคะแนนที่ได้จากการนำคะแนนของแต่ละคนในกลุ่มมารวมกันแล้วคิดเป็นคะแนนเฉลี่ยของกลุ่ม ถ้ากลุ่มใดได้คะแนนเฉลี่ยสูงถึงเกณฑ์ที่กำหนดไว้ครูจะให้รางวัลเป็นการยกย่องกลุ่มที่ประสบความสำเร็จ โดยกำหนดรางวัล ดังนี้ กลุ่มเก่ง กลุ่มเก่งมาก และกลุ่มยอดเยี่ยม โดยใช้เกณฑ์การคิดคะแนนพัฒนาของกลุ่ม

5. **ขั้นสรุปประเมินผลงานกลุ่มและมอบรางวัล** เป็นขั้นครูและผู้เรียนร่วมกันสรุปบทเรียน และประเมินผลการทำงานกลุ่มโดยครู ผู้เรียนแต่ละกลุ่มเสนอผลการประเมินงานกลุ่มของตนเอง และเสนอแนวทางการพัฒนาปรับปรุงการทำงานร่วมกันเพื่อประสิทธิภาพของ การพัฒนากลุ่มสอดคล้องกับเรื่องที่ศึกษา ให้ร่วมแสดงแนวคิด และวิธีดำเนินการตามความเหมาะสม และมอบรางวัลกลุ่มที่ประสบความสำเร็จซึ่งทำคะแนนได้ตามเกณฑ์ที่กำหนด

จากแนวคิด หลักการ ผลงานการวิจัย และการสังเคราะห์งานวิจัย ผู้วิจัยได้กำหนดกรอบแนวคิดในการวิจัย ดังแผนภูมิที่ 1



แผนภูมิที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลการเรียนรู้เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซซิมร่วมกับเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD)
2. เพื่อศึกษาพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่จัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซซิมร่วมกับเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD)
3. เพื่อศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซซิมร่วมกับเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD)

ข้อคำถามของการวิจัย

1. ผลการเรียนรู้เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซซิมร่วมกับเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) แตกต่างกันหรือไม่
2. พฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่จัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซซิมร่วมกับเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) อยู่ในระดับใด

3. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีความคิดเห็นต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซึ่มร่วมกับเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) อยู่ในระดับใดและเป็นอย่างไร

สมมติฐานการวิจัย

ผลการเรียนรู้เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซึ่มร่วมกับเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) แตกต่างกัน

ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนมัธยมวัดดุสิตาราม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษารุงเทพมหานคร เขต 3 ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 จำนวน 12 ห้องเรียน มีจำนวนนักเรียนทั้งสิ้น 432 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนมัธยมวัดดุสิตาราม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษารุงเทพมหานคร เขต 3 ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 ที่ได้มาด้วยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยการจับสลากห้องเรียนมา 1 ห้องเรียน ได้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/12 จำนวน 36 คน

2. ตัวแปรที่ศึกษา

2.1 ตัวแปรอิสระ (Independent Variables) ได้แก่ การจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซึ่มร่วมกับเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD)

2.2 ตัวแปรตาม (Dependent Variables) ได้แก่

2.2.1 ผลการเรียนรู้เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร

2.2.2 พฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียน

2.2.3 ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซึ่มร่วมกับเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD)

3. เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาที่นำมาสร้างแผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร เป็นเนื้อหาในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สาระที่ 2 : การวัด มาตรฐาน ค 2.1 มาตรฐาน ค 2.3 สาระที่ 3 : เรขาคณิต มาตรฐาน ค 3.1 และสาระที่ 6 ทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ มาตรฐาน ค 6.1 มาตรฐาน ค 6.2 มาตรฐาน ค 6.3 มาตรฐาน ค 6.4 มาตรฐาน ค 6.5 ในหน่วยการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ประกอบด้วย 1) รูปเรขาคณิตสามมิติ 2) ปริมาตรของปริซึมและทรงกระบอก 3) ปริมาตรของพีระมิดและกรวย 4) ปริมาตรของทรงกลม 5) พื้นที่ผิวของปริซึมและทรงกระบอก ในช่วงชั้นที่ 3 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544

4. ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ใช้ระยะเวลาในการดำเนินการทดลอง จำนวน 16 คาบ ๆ ละ 50 นาที โดยทำการสอน 4 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 2 วัน วันละ 2 คาบ ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 ระหว่างวันที่ 5 มกราคม 2552 - 30 มกราคม 2552

นิยามศัพท์เฉพาะ

เพื่อให้เกิดความเข้าใจที่ตรงกัน ผู้วิจัยจึงได้กำหนดนิยามศัพท์เฉพาะของการวิจัยครั้งนี้ไว้ดังนี้

1. การจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซึ่มร่วมกับเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์(STAD) หมายถึง การจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร โดยให้ผู้เรียนเรียนร่วมกันเป็นกลุ่ม ๆ ละ 4 – 5 คน จัดกลุ่มผู้เรียนคลตามความสามารถในการเรียนรู้ (เก่ง – ปานกลาง – อ่อน) ให้ผู้เรียนร่วมมือกันคิดและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน ร่วมมือกันไต่ตรอง และปฏิบัติงานให้บรรลุเป้าหมายเดียวกัน และมีความรับผิดชอบร่วมกันเพื่อให้เกิดการเรียนรู้โดยผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ด้วยตนเอง มีการตรวจสอบความรู้ความเข้าใจของผู้เรียนทุกคนด้วยการทดสอบ และนำคะแนนที่ได้จากการทดสอบไปแปลงเป็นคะแนนกลุ่มของแต่ละกลุ่ม และให้รางวัล ซึ่งมีขั้นตอนการสอน 5 ขั้นตอนดังนี้ 1) ช้่นนำเข้าสู่บทเรียน 2) ช้่นสอน ประกอบด้วย 5 ขั้นตอนย่อย ได้แก่ 2.1) เฝิชญสถานการณ์ปัญหาและแก้ปัญหาเป็นรายบุคคล 2.2) จัดกิจกรรมไต่ตรองระดับกลุ่มย่อย 2.3) สื่อความหมายเพื่อแลกเปลี่ยนและตรวจสอบความรู้ 2.4) ผู้เรียนร่วมกันสรุป หลักการและกระบวนการแก้ปัญหาในเรื่องที่เรียน 2.5) กิจกรรมกลุ่ม 3) ช้่นทดสอบย่อย 4) ช้่นคิดคะแนนพัฒนาตนเองและของกลุ่ม และ 5) ช้่นสรุปประเมินผลงานกลุ่มและมอบรางวัล

2. ผลการเรียนรู้ หมายถึง คะแนนของนักเรียนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผล การเรียนรู้เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ในเรื่อง 1) รูปเรขาคณิตสามมิติ 2) ปริมาตรของปริซึมและ ทรงกระบอก 3) ปริมาตรของพีระมิดและกรวย 4) ปริมาตรของทรงกลม 5) พื้นที่ผิวของปริซึม และทรงกระบอก ในด้านความเข้าใจ การนำไปใช้ และการวิเคราะห์ ซึ่งเป็นแบบทดสอบที่ผู้วิจัย สร้างขึ้น

3. พฤติกรรมการทำงานกลุ่ม หมายถึง การแสดงออกด้วยการพูดและการปฏิบัติของ นักเรียนในขณะที่ทำกิจกรรม เพื่อให้งานกลุ่มประสบความสำเร็จสูงสุด โดยพฤติกรรมที่สังเกต ประกอบด้วย 1) การร่วมมือกันเรียนรู้ และปฏิบัติกิจกรรม 2) การแสดงความคิดเห็น ยอมรับฟัง ความคิดเห็นของกันและกัน (การพยักหน้ารับหรือการแสดงท่าทางตอบสนองต่อการฟัง) 3) การให้ กำลังใจกันและกัน (การชม การกระตุ้นให้เพื่อนตอบ และแสดงความคิดเห็น) 4) การถามตอบและ แสดงความคิดเห็นภายในกลุ่ม โดยใช้แบบสังเกตพฤติกรรมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยครูเป็นผู้ประเมิน ทุกคาบที่มีการเรียนการสอนแล้วนำมาสรุปพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียน

4. ความคิดเห็น หมายถึง ความรู้สึกนึกคิดของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตาม แนวคอนสตรัคติวิซซิมร่วมกับเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) ในด้านบรรยากาศในการเรียนรู้ ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ และด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการร่วมปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้

5. นักเรียน หมายถึง ผู้ที่กำลังศึกษาอยู่ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนมัธยม วัดดุสิตาราม แขวงอรุณอมรินทร์ เขตบางกอกน้อย กรุงเทพฯ ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551

บทที่ 2

วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยครั้งนี้เป็นการพัฒนาผลการเรียนรู้เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซึ่มร่วมกับเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) ผู้วิจัยได้ศึกษาหลักการ แนวคิด วรรณกรรม ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และนำเสนอสาระสำคัญต่าง ๆ ดังนี้

1. หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 : กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
 2. หลักสูตรสถานศึกษากลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โรงเรียนมัธยมวัดดุสิตาราม
 3. การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา
 4. แนวคิดและทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึ่ม
 5. การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ
 6. การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD)
 7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
- ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 : กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

รัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พุทธศักราช 2550 กำหนดให้บุคคล มีสิทธิเสมอกันในการรับการศึกษาขั้นพื้นฐานไม่น้อยกว่าสิบสองปี ที่รัฐจะต้องจัดให้อย่างทั่วถึง และมีคุณภาพโดยไม่เก็บค่าใช้จ่าย การจัดการศึกษาอบรมของรัฐ ต้องคำนึงถึงการมีส่วนร่วมขององค์กรปกครองท้องถิ่นและชุมชน ประกอบกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2544 ได้กำหนดให้การศึกษาเป็นกระบวนการเรียนรู้ เพื่อความเจริญงอกงามของบุคคลและสังคมโดยการถ่ายทอดความรู้ การฝึก การอบรม การสืบสานทางวัฒนธรรม การสร้างสรรค์ความก้าวหน้าทางวิชาการ การสร้างองค์ความรู้ขึ้นเกิดจากการจัดสภาพแวดล้อม สังคมแห่งการเรียนรู้และปัจจัยเกื้อหนุนให้บุคคลเกิดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต การจัดการศึกษาต้องเป็นไปเพื่อพัฒนาคนไทยให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ทั้งร่างกาย จิตใจ สติปัญญา ความรู้ และคุณธรรม มีจริยธรรมและวัฒนธรรมในการดำรงชีวิต สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข เปิดโอกาสให้สังคมมีส่วนร่วมในการ

จัดการศึกษาพัฒนาสาระและกระบวนการเรียนรู้ให้เป็นไปอย่างต่อเนื่อง (กระทรวงศึกษาธิการ 2545 : 1 – 4) ซึ่งหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานได้กำหนดหลักการไว้เป็น 5 ประการ คือ

1. เป็นการศึกษาเพื่อความเป็นเอกภาพของชาติ มุ่งเน้นความเป็นไทยควบคู่กับความ เป็นสากล
2. เป็นการศึกษาเพื่อปวงชน ที่ประชาชนทุกคนจะได้รับการศึกษาอย่างเสมอภาคและ เท่าเทียมกัน โดยสังคมมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษา
3. ส่งเสริมให้ผู้เรียน ได้พัฒนาและเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต โดยถือว่า ผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด สามารถพัฒนาตามธรรมชาติ และเต็มตามศักยภาพ
4. เป็นหลักสูตรที่มีโครงสร้างยืดหยุ่นทั้งด้านสาระ เวลา และการจัดการเรียนรู้
5. เป็นหลักสูตรที่จัดการศึกษาได้ทุกรูปแบบ ครอบคลุมทุกกลุ่มเป้าหมาย สามารถ เทียบโอนผลการเรียนรู้ และประสบการณ์

จุดหมาย

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 มุ่งพัฒนาคนไทยให้เป็นมนุษย์ที่ สมบูรณ์ เป็นคนดี มีปัญญา มีความสุข และมีความเป็นไทย มีศักยภาพในการศึกษาต่อและ ประกอบอาชีพ จึงกำหนดจุดมุ่งหมายซึ่งถือเป็นมาตรฐานการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเกิดคุณลักษณะอันพึง ประสงค์ดังต่อไปนี้

1. เห็นคุณค่าของตนเอง มีวินัยในตนเอง ปฏิบัติตนตามหลักธรรมของพระพุทธศาสนา หรือศาสนาที่ตนนับถือ มีคุณธรรม จริยธรรมและค่านิยมอันพึงประสงค์
2. มีความคิดสร้างสรรค์ ใฝ่รู้ ใฝ่เรียน รักการอ่าน รักการเขียน และรักการค้นคว้า
3. มีความรู้อันเป็นสากล รู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลง และความเจริญก้าวหน้าทาง วิทยาการ มีทักษะและศักยภาพในการจัดการ การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยี ปรับวิธีการคิด วิธีการทำงานได้เหมาะสมกับสถานการณ์
4. มีทักษะและกระบวนการ โดยเฉพาะทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ทักษะการคิด การสร้างปัญหา และทักษะในการดำเนินชีวิต
5. รักการออกกำลังกาย ดูแลตนเองให้มีสุขภาพและบุคลิกภาพที่ดี
6. มีประสิทธิภาพในการผลิตและการบริโภค มีค่านิยมเป็นผู้ผลิตมากกว่าเป็น ผู้บริโภค
7. เข้าใจในประวัติศาสตร์ของชาติไทย ภูมิใจในความเป็นไทย เป็นพลเมืองดี ยึดมั่น

ในวิถีชีวิต และการปกครองระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข

8. มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์ภาษาไทย ศิลปะ วัฒนธรรม ประเพณี กีฬา ภูมิปัญญาไทย ทรัพยากรธรรมชาติและพัฒนาสิ่งแวดล้อม

9. รักประเทศชาติและท้องถิ่น มุ่งทำประโยชน์และสร้างสิ่งที่ดีงามให้สังคม คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีบทบาทสำคัญในการพัฒนานักเรียนให้มีคุณภาพพร้อมที่จะดำเนินชีวิตใน สังคมอนาคต โดยพัฒนาให้ผู้เรียนมีความรู้พื้นฐาน มีทักษะ มีความสามารถในการใช้ความรู้ ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาอย่างมีเหตุผล รวมทั้งการทำงานร่วมกับผู้อื่น ได้อย่างมี ประสิทธิภาพ คณิตศาสตร์จึงเป็นเครื่องมือสำคัญในการพัฒนานักเรียนให้มีความพร้อมในการ ดำรงชีวิตที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วของสังคมโลก การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์จึง จำเป็นต้องพัฒนาแนวคิดในการจัดการเรียนรู้เพื่อให้เอื้อต่อการพัฒนาผู้เรียนตามแนวทางการปฏิรูป การศึกษา คือ เก่ง ดี มีสุข การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในปัจจุบันจึงต้องมีรูปแบบการ เรียนรู้ที่หลากหลายและเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ และจากความสำคัญของวิชาคณิตศาสตร์ที่เป็น กระบวนการสร้างสรรค์สติปัญญา จึงได้ถูกกำหนดไว้ในหลักสูตรสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 โดยเป็นสาระการเรียนรู้หลักที่เป็นพื้นฐานสำคัญที่ผู้เรียนทุกคนต้องเรียน เพื่อ สร้างพื้นฐานความคิด และเป็นกลยุทธ์ที่ใช้ในการแก้ปัญหาและวิกฤติของชาติ ซึ่งกรมวิชาการได้ กำหนดให้จัดการเรียนการสอนสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามหลักสูตรสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 (กระทรวงศึกษาธิการ, กรมวิชาการ 2545 : 1-7) มีรายละเอียดของหลักสูตร ดังนี้

วิสัยทัศน์การเรียนรู้

การศึกษาคณิตศาสตร์ตามหลักสูตรสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 เป็น การศึกษาเพื่อปวงชนที่เปิดโอกาสให้เยาวชนทุกคนได้เรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างต่อเนื่องและตลอด ชีวิตตามศักยภาพ ทั้งนี้เพื่อให้เยาวชนเป็นผู้มีความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ที่พอเพียง สามารถนำความรู้ ทักษะ และกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็นไปพัฒนาคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น รวมทั้งสามารถนำไปเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ และเป็นพื้นฐานในการศึกษาต่อ ดังนั้น จึงเป็นความรับผิดชอบของสถานศึกษาที่ต้องจัดสาระการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับผู้เรียนแต่ละคน ทั้งนี้เพื่อให้บรรลุมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนด สำหรับผู้เรียนที่มีความสามารถพิเศษและต้องการ เรียนคณิตศาสตร์มากขึ้น ให้ถือเป็นหน้าที่ของสถานศึกษาที่จะต้องจัดโปรแกรมการเรียนการสอน ให้กับผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนได้มีโอกาสเรียนรู้คณิตศาสตร์เพิ่มเติมตามความถนัดและความสนใจ ทั้งนี้เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ที่ทัดเทียมกับนานาชาติ

คุณภาพของผู้เรียน

เมื่อผู้เรียนจบการศึกษาขั้นพื้นฐานสิบสองปีแล้ว ผู้เรียนจะต้องมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสาระคณิตศาสตร์ มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ มีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ ตระหนักในคุณค่าของคณิตศาสตร์ และสามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปพัฒนาคุณภาพชีวิต ตลอดจนสามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ และเป็นพื้นฐานในการศึกษาในระดับที่สูงขึ้น

การที่ผู้เรียนจะเกิดการเรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างมีคุณภาพนั้นจะต้องมีความสมดุลระหว่างสาระทางด้านความรู้ ทักษะ กระบวนการ ควบคู่ไปกับคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม ดังนี้

1. มีความรู้ความเข้าใจในคณิตศาสตร์พื้นฐานเกี่ยวกับจำนวนและการดำเนินการ การวัด เรขาคณิต พีชคณิต การวิเคราะห์ข้อมูล และความน่าจะเป็น พร้อมทั้งสามารถนำความรู้ นั้นไปประยุกต์ใช้ได้
2. มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็น ได้แก่ ความสามารถในการแก้ปัญหา ด้วยวิธีการที่หลากหลาย การให้เหตุผล การสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยง คณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ
3. มีความสามารถในการทำงานอย่างเป็นระบบ มีระเบียบวินัย มีความรอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณ มีความเชื่อมั่นในตนเอง พร้อมทั้งตระหนักในคุณค่าและเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์

คุณภาพของผู้เรียนเมื่อจบช่วงชั้นที่ 3 (ม.1 – ม.3)

เมื่อผู้เรียนจบการเรียนช่วงชั้นที่ 3 ผู้เรียนควรจะสามารถหลายประการรวมทั้ง ความสามารถ ดังนี้

1. ความคิดรวบยอดเกี่ยวกับจำนวนจริง มีความเข้าใจเกี่ยวกับอัตราส่วน สัดส่วน ร้อยละ เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม รากที่สอง และรากที่สามของจำนวนจริง สามารถคำนวณเกี่ยวกับจำนวนเต็ม เศษส่วน ทศนิยม เลขยกกำลัง รากที่สอง และรากที่สามของ จำนวนเต็ม และสามารถนำความรู้เกี่ยวกับจำนวนไปใช้ในชีวิตประจำวัน

2. สามารถนึกภาพ และอธิบายลักษณะของรูปเรขาคณิตสามมิติจากสองมิติ มีความเข้าใจเกี่ยวกับพื้นที่ผิวและปริมาตร และเลือกใช้หน่วยวัดในระบบต่าง ๆ เกี่ยวกับความยาว พื้นที่ และปริมาตรได้อย่างเหมาะสม พร้อมทั้งสามารถนำความรู้เกี่ยวกับการวัดไปใช้ในชีวิตจริงได้

3. มีความเข้าใจเกี่ยวกับสมบัติของการเท่ากันทุกประการ และความคล้ายของรูปสามเหลี่ยม เส้นขนาน ทฤษฎีบทพีทาโกรัสและบทกลับ และสามารถนำสมบัติเหล่านั้นไปใช้ในการให้เหตุผลและแก้ปัญหาได้

4. มีความเข้าใจเบื้องต้นเกี่ยวกับการแปลง (Transformation) ทางเรขาคณิตในเรื่อง การเลื่อนขนาน (Translation) การสะท้อน (Reflection) และการหมุน (Rotation) และนำไปใช้ได้

5. สามารถวิเคราะห์แบบรูป สถานการณ์ หรือปัญหา และสามารถใช้สมการ อสมการ กราฟ หรือแบบจำลองคณิตศาสตร์อื่น ๆ ในการแก้ปัญหาได้

6. มีความเข้าใจเกี่ยวกับค่ากลางของข้อมูลในเรื่องค่าเฉลี่ยเลขคณิต มัชฌิม และฐานนิยม และการเลือกใช้ได้อย่างเหมาะสม สามารถกำหนดประเด็นและเขียนข้อคำถาม กำหนดวิธีการศึกษา และเก็บรวบรวมข้อมูลที่เหมาะสมได้ สามารถนำเสนอข้อมูลรวมทั้งอ่าน แปลความหมาย และวิเคราะห์ข้อมูลจากการนำเสนอข้อมูลต่าง ๆ สามารถใช้ความรู้ในการพิจารณาข้อมูลข่าวสารทางสถิติได้ ตลอดจนเข้าใจถึงความคลาดเคลื่อนที่อาจเกิดขึ้นได้จากการนำเสนอข้อมูลทางสถิติ

7. มีความเข้าใจเกี่ยวกับการทดลองสุ่ม เหตุการณ์ และความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ สามารถใช้ความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ และประกอบการตัดสินใจในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้

8. มีความเข้าใจเกี่ยวกับการประมาณค่า และสามารถนำไปใช้แก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม

9. มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็น สามารถแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่หลากหลายและเทคโนโลยีที่เหมาะสม สามารถใช้เหตุผลสื่อสารที่สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และนำเสนอ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ สามารถเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ

กระบวนการเรียนรู้

การจัดกระบวนการเรียนรู้สำหรับกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์นั้น ผู้ที่เกี่ยวข้องควรคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้

1. กระบวนการเรียนรู้ควรจัดให้สอดคล้องกับความสนใจ และความถนัดของผู้เรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลรวมทั้งวุฒิภาวะของผู้เรียน ทั้งนี้เพื่อให้ผู้เรียนได้สามารถพัฒนาความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ได้อย่างเต็มศักยภาพ
2. การจัดเนื้อหาสาระทางคณิตศาสตร์ต้องคำนึงถึงความยากง่าย ความต่อเนื่อง และลำดับขั้นของเนื้อหา (Content Hierarchy) และการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนต้องคำนึงระดับขั้นของการเรียนรู้ (Learning Hierarchy) โดยจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้มีโอกาสเรียนรู้จากประสบการณ์จริง รวมทั้งปลูกฝังนิสัยให้รักในการศึกษาและแสวงหาความรู้ทางคณิตศาสตร์อย่างต่อเนื่อง
3. การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ควรจัดประสบการณ์ของผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้ทั้งดงามและสมดุลทั้ง 3 ด้าน คือด้านความรู้ (Cognitive Domain) ด้านทักษะ (Psychomotor Domain) และด้านเจตคติ (Affective Domain) กล่าวคือให้ผู้เรียนเป็นผู้มีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสาระคณิตศาสตร์ ตระหนักในคุณค่าคณิตศาสตร์ และสามารถนำความรู้คณิตศาสตร์ไปพัฒนาชีวิตให้มีคุณภาพตลอดจนสามารถนำความรู้คณิตศาสตร์ไปเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ และเป็นพื้นฐานในการศึกษาต่อในระดับสูงขึ้น
4. ส่งเสริมสนับสนุนให้ผู้สอนสามารถจัดบรรยากาศสภาพแวดล้อม สื่อการเรียนการสอน รวมทั้งอำนวยความสะดวกเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และมีความรู้ทางคณิตศาสตร์พื้นฐานที่สำคัญและจำเป็น ทั้งนี้ควรให้การสนับสนุนให้ผู้สอนสามารถดำเนินการวิจัย และพัฒนาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในชั้นเรียนให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ
5. จัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ให้เกิดขึ้นได้ตลอดเวลา ทุกสถานที่ ควรมีการประสานความร่วมมือกับหน่วยงาน และบุคคลทั้งหลายที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาคณิตศาสตร์ เช่น สถานศึกษา โรงเรียน บ้าน สมาคม ชมรม ชุมชน ห้องสมุด พิพิธภัณฑ์ สวนคณิตศาสตร์สร้างสรรค์ ห้องกิจกรรมคณิตศาสตร์หรือห้องปฏิบัติการคณิตศาสตร์ มุมคณิตศาสตร์ พ่อแม่ ผู้ปกครอง ครู อาจารย์ ศึกษานิเทศก์ และภูมิปัญญาท้องถิ่น

สาระและมาตรฐานการเรียนรู้คณิตศาสตร์ช่วงชั้นที่ 3 (มัธยมศึกษาปีที่ 1 – 3)

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ได้กำหนดสาระและมาตรฐานการเรียนรู้เป็นเกณฑ์ในการกำหนดคุณภาพของผู้เรียนเมื่อเรียนจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน โดยสาระการเรียนรู้ที่กำหนดไว้เป็นสาระหลักที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนทุกคน ประกอบด้วยเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ และทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ในการจัดการเรียนรู้ผู้สอนควรบูรณาการสาระต่าง ๆ เข้าด้วยกันเท่าที่จะเป็นไปได้

สาระที่เป็นองค์ความรู้ของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ประกอบด้วย

สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ

สาระที่ 2 การวัด

สาระที่ 3 เรขาคณิต

สาระที่ 4 พีชคณิต

สาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

สาระที่ 6 ทักษะ / กระบวนการทางคณิตศาสตร์

มาตรฐานการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3 (มัธยมศึกษาปีที่ 1 – 3)

สาระที่ 1 : จำนวนและการดำเนินการ

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวน และการใช้จำนวนในชีวิตจริง

1. มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับจำนวนเต็มบวก จำนวนเต็มลบ ศูนย์ และจำนวนตรรกยะ

2. รู้จักจำนวนอตรรกยะ และจำนวนจริง

3. เข้าใจเกี่ยวกับอัตราส่วน สัดส่วน ร้อยละ และนำไปใช้ในการแก้ปัญหาได้

4. เข้าใจเกี่ยวกับเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม และสามารถเขียนจำนวนให้อยู่ในรูปสัญกรณ์วิทยาศาสตร์ ($A \times 10^n$ เมื่อ $1 \leq A < 10$ และ n เป็นจำนวนเต็ม) ได้

5. เข้าใจเกี่ยวกับรากที่สองและรากที่สามของจำนวนจริง

มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่าง ๆ และสามารถใช้ในการดำเนินการในการแก้ปัญหาได้

1. บวก ลบ คูณ และหารจำนวนเต็ม เศษส่วน ทศนิยม เลขยกกำลัง และนำไปใช้แก้ปัญหาได้

2. รากที่สอง และรากที่สามของจำนวนเต็ม โดยการแยกตัวประกอบและนำความรู้ไปใช้แก้ปัญหาได้

3. อธิบายผลที่เกิดขึ้นจากการบวก การลบ การคูณ การหาร การยกกำลัง และการหารากของจำนวนเต็มและจำนวนตรรกยะ พร้อมทั้งบอกความสัมพันธ์ของการดำเนินการของจำนวนต่าง ๆ ได้

4. ตระหนักถึงความสมเหตุสมผลที่ได้จากการคำนวณและการแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 1.3 ใช้การประมาณค่าในการคำนวณและแก้ปัญหาได้

1. มีความเข้าใจเกี่ยวกับการประมาณค่าและนำไปใช้แก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม
2. ทารากที่สองและรากที่สามของจำนวนจริงโดยการประมาณ การเปิดตาราง หรือการใช้เครื่องคำนวณ และนำความรู้ไปใช้แก้ปัญหาได้

มาตรฐาน ค 1.4 เข้าใจในระบบจำนวนและสามารถนำสมบัติเกี่ยวกับจำนวนไปใช้ได้

1. มีความเข้าใจสมบัติต่าง ๆ เกี่ยวกับระบบจำนวนเต็ม และนำไปใช้แก้ปัญหาได้
2. มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับจำนวนในระบบจำนวนจริง

สาระที่ 2 : การวัด

มาตรฐาน ค 2.1 : เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด

1. เข้าใจเกี่ยวกับพื้นที่ผิวและปริมาตรของรูปเรขาคณิตสามมิติ
2. เลือกใช้หน่วยการวัดในระบบต่าง ๆ เกี่ยวกับความยาว พื้นที่ และปริมาตรได้อย่างเหมาะสม

มาตรฐาน ค 2.2 : วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัดได้

1. คาดคะเนเวลา ระยะทาง ขนาด และน้ำหนักอย่างใกล้เคียง และสามารถอธิบายวิธีการที่ใช้คาดคะเนได้
2. ใช้การคาดคะเนเกี่ยวกับการวัดในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้เหมาะสม

มาตรฐาน ค 2.3 : แก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัดได้

ใช้ความรู้เกี่ยวกับความยาว พื้นที่ พื้นที่ผิว และปริมาตรในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้

สาระที่ 3 : เรขาคณิต

มาตรฐาน ค 3.1 : อธิบายและวิเคราะห์รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติได้

1. อธิบายลักษณะและสมบัติของปริซึม พีระมิด ทรงกระบอก กรวย และทรงกลมได้
2. สร้างรูปเรขาคณิตอย่างง่ายโดยไม่เน้นการพิสูจน์ได้
3. วิเคราะห์ลักษณะของรูปเรขาคณิตสามมิติจากภาพสองมิติได้

มาตรฐาน ค 3.2 : ใช้การนึกภาพ (Visualization) ใช้เหตุผลเกี่ยวกับปริภูมิ (Spatial Reasoning) และใช้แบบจำลองทางเรขาคณิต (Geometric Model) ในการแก้ปัญหาได้

1. เข้าใจเกี่ยวกับสมบัติของความเท่ากันทุกประการและความคล้ายของรูปสามเหลี่ยม เส้นขนาน ทฤษฎีบทพีทาโกรัสและบทกลับ และนำไปใช้ในการให้เหตุผลและแก้ปัญหาได้

2. เข้าใจเกี่ยวกับการแปลง (Transformation) ทางเรขาคณิตในเรื่องการเลื่อนขนาน (Translation) การสะท้อน (Reflection) และการหมุน (Rotation) และนำไปใช้ได้

3. บอกภาพที่เกิดขึ้นจากการเลื่อนขนาน การสะท้อน และการหมุนรูปต้นแบบ และสามารถอธิบายวิธีการที่จะได้ภาพที่ปรากฏเมื่อกำหนดรูปต้นแบบและภาพนั้นได้

สาระที่ 4 : พีชคณิต

มาตรฐาน ค 4.1 : อธิบายและวิเคราะห์แบบรูป (Pattern) ความสัมพันธ์ และฟังก์ชันต่าง ๆ ได้

วิเคราะห์ความสัมพันธ์ของแบบรูปที่กำหนดให้

มาตรฐาน ค 4.2 : ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟ และแบบจำลองทางคณิตศาสตร์อื่น ๆ แทนสถานการณ์ต่าง ๆ ตลอดจนแปลความหมายและนำไปใช้แก้ปัญหาได้

1. แก้สมการและอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวได้

2. เขียนสมการหรืออสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวแทนสถานการณ์หรือปัญหาที่กำหนดให้และนำไปใช้แก้ปัญหาพร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้

3. เขียนกราฟแสดงความเกี่ยวข้องระหว่างปริมาณสองชุด หรือสมการเชิงเส้นที่กำหนดให้

4. อ่านและแปลความหมายกราฟที่กำหนดให้

5. แก่ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรและสามารถนำไปใช้แก้ปัญหา พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้

6. อธิบายลักษณะของรูปที่เกิดขึ้นจากการเลื่อนขนาน การสะท้อน และการหมุนบนระนาบพิกัดฉากได้

สาระที่ 5 : การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

มาตรฐาน ค 5.1 : เข้าใจและใช้วิธีการทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูลได้

1. กำหนดประเด็น เขียนข้อคำถาม กำหนดวิธีการศึกษา และเก็บรวบรวมข้อมูลได้

2. เข้าใจเกี่ยวกับค่ากลางของข้อมูลในเรื่องค่าเฉลี่ยเลขคณิต มัธยฐาน และฐานนิยม และเลือกใช้ได้อย่างเหมาะสม

3. นำเสนอข้อมูลในรูปแบบที่เหมาะสม อ่าน แปลความหมาย และวิเคราะห์ข้อมูลจากการนำเสนอข้อมูลได้

มาตรฐาน ค 5.2 : ใช้วิธีการทางสถิติและความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล

เข้าใจเกี่ยวกับการทดลองสุ่ม เหตุการณ์ ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ และใช้ความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล

มาตรฐาน ค 5.3 : ใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติ และความน่าจะเป็น ช่วยในการตัดสินใจ และแก้ปัญหาได้

1. ใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติในการพิจารณาข้อมูลข่าวสารทางสถิติ และใช้ความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นประกอบการตัดสินใจในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้

2. เข้าใจถึงความคลาดเคลื่อนที่อาจเกิดขึ้นได้จากการนำเสนอข้อมูลทางสถิติ

สาระที่ 6 : ทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์

มาตรฐาน ค 6.1 : มีความสามารถในการแก้ปัญหา

1. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหาได้

2. ใช้ความรู้ ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม

มาตรฐาน ค 6.2 : มีความสามารถในการให้เหตุผล

สามารถแสดงเหตุผลในการอ้างอิงความรู้ ข้อมูลหรือข้อเท็จจริงหรือสร้างแผนภาพ

มาตรฐาน ค 6.3 : มีความสามารถในการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมาย และนำเสนอได้อย่างถูกต้อง ชัดเจน และรัดกุม

มาตรฐาน ค 6.4 : มีความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ ได้

1. เชื่อมโยงความรู้เนื้อหาต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์ และนำความรู้ หลักการ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่น ๆ ได้

2. นำความรู้และทักษะที่ได้จากการเรียนคณิตศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ และในการดำรงชีวิต

มาตรฐาน ค 6.5 : มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ในการทำงาน

สำหรับช่วงชั้นที่ 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 – 3 หลักสูตรได้กำหนดไว้เฉพาะส่วนที่จำเป็นสำหรับเป็นพื้นฐานในการดำรงชีวิตให้มีคุณภาพ โดยให้สอดคล้องตามความสามารถ ความถนัด และความสนใจของผู้เรียน และสำหรับผู้เรียนที่มีความสนใจหรือมีความสามารถสูงทางคณิตศาสตร์ สถานศึกษาอาจจัดให้ผู้เรียนเรียนรู้สาระที่เป็นเนื้อหาวิชาให้กว้างขึ้น เข้มข้นขึ้น

หรือฝึกทักษะกระบวนการมากขึ้นโดยพิจารณาจากสาระหลักที่กำหนดไว้นี้ หรือสถานศึกษาอาจจัดสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์อื่น ๆ เพิ่มเติมก็ได้ โดยพิจารณาให้เหมาะสมกับความสามารถและความต้องการของผู้เรียน

สำหรับสาระและมาตรฐานการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในเนื้อหาเรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร จัดอยู่ในสาระที่ 2 : การวัด สาระที่ 3 : เรขาคณิต และสาระที่ 6 : ทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ มีรายละเอียดดังนี้

สาระที่ 2 : การวัด

มาตรฐาน ค 2.1 : เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด

1. เข้าใจเกี่ยวกับพื้นที่ผิวและปริมาตรของรูปเรขาคณิตสามมิติ
2. เลือกใช้หน่วยการวัดในระบบต่าง ๆ เกี่ยวกับความยาว พื้นที่ และปริมาตรได้อย่าง

เหมาะสม

มาตรฐาน ค 2.3 : แก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัดได้

ใช้ความรู้เกี่ยวกับความยาว พื้นที่ พื้นที่ผิว และปริมาตรในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้

สาระที่ 3 : เรขาคณิต

มาตรฐาน ค 3.1 : อธิบายและวิเคราะห์รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติได้

1. อธิบายลักษณะและสมบัติของปริซึม พีระมิด ทรงกระบอก กรวย และทรงกลมได้
2. สร้างรูปเรขาคณิตอย่างง่ายโดยไม่เน้นการพิสูจน์ได้
3. วิเคราะห์ลักษณะของรูปเรขาคณิตสามมิติจากภาพสองมิติได้

สาระที่ 6 : ทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์

มาตรฐาน ค 6.1 : มีความสามารถในการแก้ปัญหา

1. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหาได้
2. ใช้ความรู้ ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาใน

สถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม

มาตรฐาน ค 6.2 : มีความสามารถในการให้เหตุผล

สามารถแสดงเหตุผลในการอ้างอิงความรู้ ข้อมูลหรือข้อเท็จจริงหรือสร้างแผนภาพ

มาตรฐาน ค 6.3 : มีความสามารถในการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์

และการนำเสนอ

ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมาย และนำเสนอได้อย่างถูกต้อง ชัดเจน และรัดกุม

มาตรฐาน ค 6.4 : มีความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ ได้

1. เชื่อมโยงความรู้เนื้อหาต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์ และนำความรู้ หลักการ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่น ๆ ได้

2. นำความรู้และทักษะที่ได้จากการเรียนคณิตศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ และในการดำรงชีวิต

มาตรฐาน ค 6.5 : มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ในการทำงาน

หลักสูตรสถานศึกษากลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์โรงเรียนมัธยมวัดคูลีตาราม

โรงเรียนมัธยมวัดคูลีตาราม ตั้งอยู่เลขที่ 1/13 ถนนสมเด็จพระปิ่นเกล้า แขวงอรุณอมรินทร์ เขตบางกอกน้อย กรุงเทพมหานคร สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากทม.เขต 3 เปิดสอนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ถึงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีจำนวนนักเรียนทั้งสิ้น 1,860 คน ครูและบุคลากรทางการศึกษา 103 คน

วิสัยทัศน์ของโรงเรียนมัธยมวัดคูลีตาราม

โรงเรียนมัธยมวัดคูลีตารามเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีความสมบูรณ์ทั้งร่างกายและจิตใจ เป็นคนดี มีความรู้เต็มตามศักยภาพสู่ความเป็นเลิศทางวิชาการ ก้าวทันเทคโนโลยี ดำรงชีวิตบนพื้นฐานวัฒนธรรมไทย มีระบบบริหารงานแบบมีส่วนร่วมที่มีประสิทธิภาพ ครูเป็นผู้ปฏิรูปการเรียนรู้ตามมาตรฐานวิชาชีพ

พันธกิจของโรงเรียนมัธยมวัดคูลีตาราม

1. ส่งเสริมและพัฒนาผู้เรียนให้มีความสมบูรณ์ทั้งร่างกายและจิตใจ ไม่เกี่ยวข้องกับสิ่งเสพติด

2. ส่งเสริมและพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณธรรมจริยธรรมบนพื้นฐานวัฒนธรรมไทย มีคุณลักษณะที่พึงประสงค์

3. พัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้และทักษะที่จำเป็นตามหลักสูตร

4. ส่งเสริมผู้เรียนให้มีความรู้เต็มตามศักยภาพ รู้ความเป็นเลิศทางวิชาการก้าวทันเทคโนโลยีและมีความสามารถในการคิดอย่างเป็นระบบ
5. ส่งเสริมและพัฒนาระบบการบริหารงาน โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างต่อเนื่อง
6. พัฒนาโรงเรียนให้มีอาคารสถานที่และสภาพแวดล้อมเป็นแหล่งเรียนรู้เอื้อต่อการจัดการศึกษามีคุณภาพ
7. ส่งเสริมและสร้างความสัมพันธ์กับผู้ปกครอง ชุมชน เพื่อความร่วมมือในการพัฒนาการศึกษา
8. ส่งเสริมและพัฒนาครูให้มีความรู้ความสามารถในการจัดการเรียนการสอนอย่างมีประสิทธิภาพและเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
9. ส่งเสริมและพัฒนาครู บุคลากรให้มีความรู้ตามมาตรฐานวิชาชีพ

เป้าหมายของโรงเรียนมัธยมวัดคูลีตาราม

1. ผู้เรียนมีความสมบูรณ์ทั้งร่างกายและจิตใจ ไม่เกี่ยวข้องกับสิ่งเสพติด
2. ผู้เรียนมีคุณธรรมจริยธรรมบนพื้นฐานวัฒนธรรมไทย มีคุณลักษณะที่พึงประสงค์
3. ผู้เรียนมีความรู้และทักษะที่จำเป็นตามหลักสูตร
4. ผู้เรียนมีความรู้เต็มตามศักยภาพ รู้ความเป็นเลิศทางวิชาการ ก้าวทันเทคโนโลยีและมีความสามารถในการคิดอย่างเป็นระบบ
5. มีระบบการบริหารงานโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างต่อเนื่อง
6. โรงเรียนมีอาคารสถานที่และสภาพแวดล้อมเป็นแหล่งเรียนรู้เอื้อต่อการจัดการศึกษาอย่างมีคุณภาพ
7. ผู้ปกครอง ชุมชน ให้ความร่วมมือในการพัฒนาการศึกษา
8. ครูมีความรู้ ความสามารถในการจัดการเรียนการสอนอย่างมีประสิทธิภาพและเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
9. ครู บุคลากรมีความรู้ตามมาตรฐานวิชาชีพ

วิสัยทัศน์ของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

มุ่งประสานความร่วมมือในการจัดการเรียนรู้ ให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจ โดยการนำนวัตกรรมในยุคโลกาภิวัตน์มาจัดในกระบวนการทางคณิตศาสตร์ตามศักยภาพ อันเป็นพื้นฐาน

ในการพัฒนาวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความคิดที่เป็นระบบ มีคุณภาพชีวิตที่ดี เป็นพลเมืองที่มีคุณธรรม จริยธรรม มโนธรรม และมีความสุข ความสำเร็จในการดำรงชีวิต

พันธกิจของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

1. จัดกิจกรรมเพื่อส่งเสริมให้นักเรียนได้มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์
2. จัดกิจกรรมให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหา การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ การนำเสนอ และสามารถเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์
3. จัดกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนตามศักยภาพ
4. จัดกิจกรรมให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีในสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
5. จัดกิจกรรมเพื่อส่งเสริมให้นักเรียนรู้จักค้นคว้าและค้นหาข้อมูลจากแหล่งการเรียนรู้ต่าง ๆ
6. จัดกิจกรรมเพื่อสนับสนุนนักเรียนที่มีความเป็นเลิศทางคณิตศาสตร์

เป้าหมายของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

1. ผู้เรียนมีความคิดแก้ปัญหาอย่างมีระบบ
2. ผู้เรียนสามารถสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ ได้
3. ผู้เรียนตระหนักในคุณค่าของคณิตศาสตร์และสามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปพัฒนาคุณภาพชีวิตควบคู่ไปกับคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม
4. ผู้เรียนสามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ เป็นเครื่องมือของการเรียนรู้ในศาสตร์ชั้นสูงต่อไป

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. เป็นผู้มีความรับผิดชอบ มีวินัย ขยัน ประหยัด ซื่อสัตย์ และอดทน
2. เป็นผู้มีความใฝ่ใจ เคารพกฎ และกติกาที่สังคมกำหนด
3. เป็นผู้มีความเจตคติที่ดีต่อสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ทำงานอย่างเป็นระบบ และรับฟังความคิดเห็นของเพื่อนร่วมงานอย่างประชาธิปไตย

คำอธิบายรายวิชากลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์พื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 (จำนวน 160 คาบ)

ศึกษา ฝึกทักษะ และกระบวนการในสาระต่อไปนี้

กราฟ ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณที่มีความสัมพันธ์เชิงเส้น กราฟของสมการเชิงเส้นสองตัวแปร กราฟกับการนำไปใช้

ระบบสมการเชิงเส้น ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร การแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร

ความคล้าย รูปเรขาคณิตที่คล้ายกัน รูปสามเหลี่ยมที่คล้ายกัน สมบัติของรูปสามเหลี่ยมที่คล้ายกัน การนำไปใช้

อสมการ อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว การแก้อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

ความน่าจะเป็น ความน่าจะเป็น การทดลองสุ่มและเหตุการณ์ การหาความน่าจะเป็นของเหตุการณ์

สถิติ ข้อมูลและการนำเสนอข้อมูล การหาค่ากลางของข้อมูล

พื้นที่ผิวและปริมาตร รูปเรขาคณิตสามมิติ การหาพื้นที่ผิวและปริมาตรของปริซึม ทรงกระบอก การหาปริมาตรของพีระมิด กรวย และทรงกลม

การเสริมทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ การเสริมทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์เกี่ยวกับเลขยกกำลัง อัตราส่วนและร้อยละ ปริมาตรและพื้นที่ผิว สถิติ ความน่าจะเป็น การเสริมทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์กับตรีโกณมิติ

โดยจัดประสบการณ์หรือสร้างสถานการณ์ในชีวิตประจำวันที่เกี่ยวข้องให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าโดยปฏิบัติจริง ทดลอง สรุป รายงาน เพื่อพัฒนาทักษะ/กระบวนการในการคิดคำนวณ การแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำประสบการณ์ด้านความรู้ ความคิด ทักษะ/กระบวนการที่ได้ไปใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ และใช้ในชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์ รวมทั้งเห็นคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ สามารถทำงานอย่างเป็นระบบระเบียบ มีความรอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณ และมีความเชื่อมั่นในตนเอง

การวัดและประเมินผล ใช้วิธีการที่หลากหลายตามสภาพความเป็นจริงให้สอดคล้องกับเนื้อหาและทักษะที่ต้องการวัด

ตารางที่ 1 หน่วยการเรียนรู้สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์พื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

หน่วยการเรียนรู้	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	จำนวนคาบ
1	กราฟ	12
	- กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณที่มีความสัมพันธ์เชิงเส้น	3
	- กราฟของสมการเชิงเส้นสองตัวแปร	5
	- กราฟกับการนำไปใช้	4
2	ระบบสมการเชิงเส้น	18
	- ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร	3
	- การแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร	10
	- โจทย์สมการเชิงเส้นสองตัวแปร	5
3	ความคล้าย	15
	- รูปเรขาคณิตที่คล้ายกัน	2
	- รูปสามเหลี่ยมที่คล้ายกัน	2
	- สมบัติของรูปสามเหลี่ยมที่คล้ายกัน	6
	- การนำไปใช้	5
4	อสมการ	15
	- อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว	3
	- การแก้อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว	7
	- โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว	5
5	ความน่าจะเป็น	14
	- ความน่าจะเป็น	2
	- การทดลองสุ่มและเหตุการณ์	5
	- การหาความน่าจะเป็นของเหตุการณ์	4
	- ความน่าจะเป็นกับการตัดสินใจ	3
6	สถิติ	18
	- ข้อมูลและการนำเสนอข้อมูล	8
	- การหาค่ากลางของข้อมูล	10

ตารางที่ 1 (ต่อ)

หน่วยการเรียนรู้	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	จำนวนคาบ
7	พื้นที่ผิวและปริมาตร	16
	- รูปเรขาคณิตสามมิติ	2
	- ปริมาตรของปริซึม	2
	- ปริมาตรของทรงกระบอก	2
	- ปริมาตรของพีระมิด	2
	- ปริมาตรของกรวย	2
	- ปริมาตรของทรงกลม	2
	- พื้นที่ผิวของปริซึม	2
	- พื้นที่ผิวของทรงกระบอก	2
8	ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์	12
	- กิจกรรมพัฒนาทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์	5
	- ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์กับตรีโกณมิติ	7

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ทำการวิจัยเพื่อศึกษาการพัฒนาผลการเรียนรู้โดยจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซึ่มร่วมกับเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร

เมื่อเรียนจบหน่วยการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร แล้วนักเรียนสามารถ

1. อธิบายลักษณะและสมบัติของปริซึม พีระมิด ทรงกระบอก กรวย และทรงกลมได้
2. หาปริมาตรของปริซึม ทรงกระบอก พีระมิด กรวย และทรงกลมได้
3. หาพื้นที่ผิวของปริซึมและทรงกระบอกได้
4. ใช้ความรู้เกี่ยวกับพื้นที่ พื้นที่ผิว และปริมาตรแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้
5. ตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้

ตารางที่ 2 สารระการเรียนรู้และจุดประสงคการเรียนรู้เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร

สารระการเรียนรู้	จุดประสงคการเรียนรู้	จำนวน (คาบ)
พื้นที่ผิวและปริมาตร		16
1. รูปรระกาคณิตสามมิติ	1. อธิบายลักษณะและสมบัติของปริซึม ทรงกระบอก พีระมิด กรวย และทรงกลมได้ 2. ระบุรูปคลี่ของรูปรระกาคณิตสามมิติที่กำหนดให้ ได้	2
2. ปริมาตรของปริซึม	1. หาปริมาตรของปริซึม และนำความรู้ไปใช้ แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้ 2. ตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้	2
3. ปริมาตรของทรงกระบอก	1. หาปริมาตรของทรงกระบอก และนำความรู้ไป ใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้ 2. ตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้	2
4. ปริมาตรของพีระมิด	1. หาปริมาตรของพีระมิด และนำความรู้ไปใช้ แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้ 2. ตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้	2
5. ปริมาตรของกรวย	1. หาปริมาตรของกรวย และนำความรู้ไปใช้ แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้ 2. ตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้	2
6. ปริมาตรของทรงกลม	1. หาปริมาตรของทรงกลม และนำความรู้ไปใช้ แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้ 2. ตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้	2
7. พื้นที่ผิวของปริซึม	1. หาพื้นที่ผิวของปริซึม และนำความรู้ไปใช้ แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้ 2. ตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้	2
8. พื้นที่ผิวของทรงกระบอก	1. หาพื้นที่ผิวของทรงกระบอก และนำความรู้ไป ใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้ 2. ตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้	2

การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา

จิตวิทยาการสอนคณิตศาสตร์

ในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่จะส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้นั้น นอกจากครูผู้สอนต้องมีความรู้ทางคณิตศาสตร์แล้ว ครูผู้สอนต้องมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับจิตวิทยาการสอนคณิตศาสตร์ด้วย ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

ยุพิน พิพิธกุล (2545 : 2 - 9) ได้กล่าวว่า การสอนนั้นครูผู้สอนจะต้องรู้จิตวิทยาในการสอนจึงจะทำให้การสอนสมบูรณ์ยิ่งขึ้น จิตวิทยาบางประการที่ครูผู้สอนควรทราบ มีดังนี้

1. ความแตกต่างระหว่างบุคคล (Individual Differences) นักเรียนย่อมมีความแตกต่างกันทั้งด้านสติปัญญา อารมณ์ จิตใจ และลักษณะนิสัย ดังนั้นในการจัดการเรียนการสอนครูจึงต้องคำนึงถึงเรื่องนี้ โดยทั่วไปครูมักจะจัดชั้นเรียนคละกันไปโดยมิได้คำนึงถึงว่านักเรียนนั้นมีความแตกต่างกันซึ่งจะทำให้ผลการสอนไม่ดีเท่าที่ควร ในการจัดชั้นเรียนครูควรจะได้คำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้

1.1 ความแตกต่างกันของนักเรียนภายในกลุ่มเดียวกัน เพราะนักเรียนนั้นมีความแตกต่างกันทั้งร่างกาย ความสามารถ บุคลิกภาพ ครูจะสอนให้เหมือนกันนั้นเป็นไปได้ ครูจึงต้องศึกษาดูว่านักเรียนแต่ละคนนั้นมีปัญหาอย่างไร

1.2 ความแตกต่างระหว่างกลุ่มของนักเรียน เช่น ครูอาจจะแบ่งนักเรียนออกตามความสามารถ (Ability Grouping) ว่านักเรียนมีความเก่ง อ่อน ต่างกันอย่างไรเมื่อครูทราบแล้วก็จะได้อสอนให้สอดคล้องกับความสนใจของนักเรียนเหล่านั้น

การสอนนั้นนอกจากจะคำนึงความแตกต่างระหว่างบุคคลแล้ว ตัวครูเองก็ต้องพยายามที่จะสอนบุคคลเหล่านี้ เพราะนักเรียนไม่เหมือนกัน นักเรียนที่เรียนเก่งก็จะทำโจทย์คณิตศาสตร์ได้คล่องแต่นักเรียนที่เรียนอ่อนก็จะทำไม่ทันเพื่อนซึ่งอาจจะทำให้นักเรียนที่อ่อนจะต้องการให้กำลังใจแก่เขา การสอนนั้นครูจะต้องพยายามดังนี้

(1) ศึกษา นักเรียนแต่ละบุคคล ดูความแตกต่างเสียก่อน วินิจฉัยว่าแต่ละคนประสบปัญหาในการเรียนคณิตศาสตร์อย่างไร

(2) วางแผนการสอนให้สอดคล้องกับความแตกต่างของนักเรียน ถ้านักเรียนเก่งก็ส่งเสริมให้ก้าวหน้า แต่ถ้านักเรียนอ่อนก็พยายามหาทางช่วยเหลือด้วยการสอนซ่อมเสริม

(3) ครูต้องรู้จักวิธีการจัดการเรียนรู้ หัววิธีแปลก ๆ ใหม่ ๆ เช่น การสอนนักเรียนอ่อนก็ใช้รูปธรรมมาอธิบายนามธรรม ให้นักเรียนเรียนด้วยความสนุกสนาน เพลิดเพลิน อาจจะใช้ เพลง กลอน เกม ปริศนา การ์ตูน

(4) ครูจะต้องรู้จักหาเอกสารประกอบการเรียนการสอนมาเสริมการเรียนรู้ของนักเรียน เช่น นักเรียนเก่งก็ให้ทำแบบฝึกหัดที่เสริมให้ก้าวหน้ายิ่งขึ้น นักเรียนที่อ่อนก็ทำแบบฝึกหัดที่ง่ายไปสู่ยาก เป็นแบบฝึกหัดที่เสริมทักษะให้นักเรียนค่อย ๆ ทำไป

(5) การสอนนักเรียนที่มีความแตกต่างกันนั้นข้อสำคัญคือ ครูจะต้องมีความอดทน ขยัน ใฝ่หาความรู้ เสียสละเวลา จึงจะสามารถสอนนักเรียนที่มีความสามารถแตกต่างกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. จิตวิทยาในการเรียนรู้ (Psychology of Learning)

การสอนนักเรียนนั้นก็เพื่อจะให้เกิดการพัฒนาขึ้น ครูจะต้องนึกอยู่เสมอ จะทำให้นักเรียนพัฒนาไปสู่จุดประสงค์ที่ต้องการอย่างไร นักเรียนจะเกิดการเรียนรู้ก็ต่อเมื่อเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม ดังนี้

2.1 การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม เมื่อนักเรียนได้รับประสบการณ์ใดประสบการณ์หนึ่งเป็นครั้งแรก เขาก็มีความอยากรู้อยากเห็น และอยากจะคิดจะทำให้ได้ วิธีการคิดนั้นอาจจะเป็นการลองผิดลองถูก แต่เมื่อเขาได้รับประสบการณ์นั้นอีกครั้งหนึ่ง เขาจะสามารถตอบได้แสดงว่าเขาเกิดการเรียนรู้

2.2 การถ่ายทอดการเรียนรู้

2.2.1 นักเรียนจะได้รับการถ่ายทอดการเรียนรู้ ก็ต่อเมื่อเห็นสถานการณ์ที่คล้ายคลึงกันหลาย ๆ แบบ

2.2.2 ครูควรจะฝึกนักเรียนให้รู้จักสังเกตรูปแบบของสิ่งที่คล้ายคลึงกันแล้วเขาก็จะสามารถสรุปว่าแบบนั้นเป็นอย่างไร

2.2.3 รู้จักนำเรื่องที่เคยเรียนแล้วในอดีตมาเปรียบเทียบกับหรือใช้กับเรื่องที่จะต้องเรียนใหม่

2.2.4 ควรจะให้นักเรียนได้เรียนอย่างประสบความสำเร็จไปเป็นเรื่อง ๆ เพราะถ้าเขาทำเรื่องใดเสร็จเขาก็จะสามารถถ่ายทอดไปยังเรื่องอื่นได้ ดังนั้นครูควรพยายามให้นักเรียนสามารถสรุปได้ด้วยตนเองจะทำให้เขาเข้าใจและจำได้นาน เมื่อเขาจำได้เขาก็จะนำไปใช้กับเรื่องอื่น ๆ ได้

2.2.5 การถ่ายทอดการเรียนรู้จะสำเร็จผลมากน้อยเพียงไรขึ้นอยู่กับวิธีการจัดการเรียนรู้ของครู ดังนั้นครูจะต้องตระหนักอยู่เสมอว่าจะสอนอะไรและสอนอย่างไร การสอนเพื่อให้เกิดการถ่ายทอดการเรียนรู้นั้นควรจะยึดหลักการให้นักเรียนเกิดมโนคติ (Concept) ด้วยตนเองและนำไปสู่ข้อสรุปได้ นอกจากนี้ยังสามารถนำข้อสรุปนั้นไปใช้ ครูจะต้องเน้นในขณะที่ยสอนและแยกแยะให้นักเรียนเห็นองค์ประกอบในเรื่องที่กำลังเรียน ครูควรฝึกนักเรียนให้รู้จัก

ใช้หลักการจากเรื่องที่เรียนจบไปแล้วในสถานการณ์ที่มีองค์ประกอบคล้ายคลึงกันแต่ซับซ้อนยิ่งขึ้น ครูจะต้องใช้กลวิธีหลาย ๆ อย่างในการดำเนินการสอน

2.3 ธรรมชาติของการเกิดการเรียนรู้ นักเรียนจะต้องเกิดการเรียนรู้นั้นนักเรียนจะต้องรู้เรื่องต่อไปนี้

2.3.1 จะต้องรู้จักจุดประสงค์ในการเรียนในบทเรียนแต่ละบทนั้น นักเรียนกำลังต้องการเรียนอะไร นักเรียนสามารถปฏิบัติหรือเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมอย่างไร

2.3.2 นักเรียนจะต้องรู้จักวิเคราะห์ข้อความในแต่ละลักษณะที่เป็นแบบเดียวกัน หรือเปรียบเทียบกันเพื่อนำไปสู่การค้นพบ

2.3.3 นักเรียนจะต้องรู้จักสัมพันธ์ความคิด ครูผู้สอนจะต้องพยายามสอนให้นักเรียนรู้จักสัมพันธ์ความคิด เมื่อสอนเรื่องหนึ่งที่ควรพูดถึงเรื่องที่เกี่ยวข้องกัน เช่น จะทบทวนเรื่องเส้นขนาน ครูจะต้องทบทวนให้ครบทุกเรื่องที่เกี่ยวข้องและจะต้องดูให้เหมาะสมกับเวลา

2.3.4 นักเรียนจะต้องเรียนด้วยความเข้าใจและสามารถนำไปใช้ได้ นักเรียนบางคนจำสูตรได้แต่แก้ปัญหาไม่ได้ เรื่องนี้ครูควรจะต้องแก้ไข

2.3.5 ครูต้องมีปฏิภาณ สมองไว รู้จักวิธีการที่จะนำนักเรียนไปสู่ข้อสรุปในการสอนแต่ละเรื่องนั้น ควรจะได้สรุปบทเรียนทุกครั้ง

2.3.6 นักเรียนควรจะเรียนรู้วิธีการว่าเรียนอย่างไร โดยเฉพาะการเรียนคณิตศาสตร์ จะมาท่องจำเหมือนนกแก้วนกขุนทองไม่ได้

2.3.7 ครูไม่ควรทำโทษนักเรียน จะทำให้นักเรียนเบื่อหน่ายยิ่งขึ้นควรจะเสริมกำลังใจให้นักเรียน

3. จิตวิทยาในการฝึก (Psychology of Drill) การฝึกนั้นเป็นเรื่องที่จำเป็นสำหรับนักเรียนแต่ถ้าให้ฝึกซ้ำ ๆ นักเรียนก็จะเกิดการเบื่อหน่าย ครูบางคนคิดว่าการให้นักเรียนฝึกทำโจทย์มาก ๆ จะทำให้นักเรียนทำได้คล่องและจำสูตรได้ แต่ในบางครั้ง โจทย์แบบเดียวกัน ถ้าให้ทำหลาย ๆ ครั้งนักเรียนก็เบื่อหน่ายซึ่งครูจะต้องดูให้เหมาะสม การฝึกที่มีผลอาจจะพิจารณาดังนี้

3.1 การฝึกจะให้ผลดีต้องเป็นรายบุคคล เพราะคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล

3.2 ควรจะฝึกไปที่ละเรื่อง เมื่อจบบทเรื่องหนึ่งและเมื่อเรียนได้หลายบทก็ควรจะฝึกรวบรวมอีกครั้งหนึ่ง

3.3 ควรจะมีการตรวจสอบแบบฝึกหัดแต่ละครั้งที่ให้นักเรียนทำเพื่อประเมินผลนักเรียน ตลอดจนประเมินผลการสอนของครูด้วย เมื่อนักเรียนทำโจทย์ปัญหาไม่ได้ครูควรจะได้

ถามตนเองอยู่เสมอว่าเพราะอะไร อาจจะเป็นเพราะครูใช้วิธีการจัดการเรียนรู้ไม่ดีก็ได้เข้าไปโทษนักเรียนฝ่ายเดียวจะต้องพิจารณาให้รอบคอบ

3.4 เลือกแบบฝึกหัดที่สอดคล้องกับบทเรียน และให้แบบฝึกหัดพอเหมาะไม่มากเกินไป

3.5 แบบฝึกหัดที่ให้นักเรียนทำนั้นจะต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล

3.6 แบบฝึกหัดที่ให้นักเรียนทำนั้นควรจะมีหลาย ๆ ด้าน คำนึงถึงความยากง่ายเรื่องใดควรเน้นก็อาจจะให้ทำหลาย ๆ ข้อ เพื่อให้นักเรียนเข้าใจและจำได้

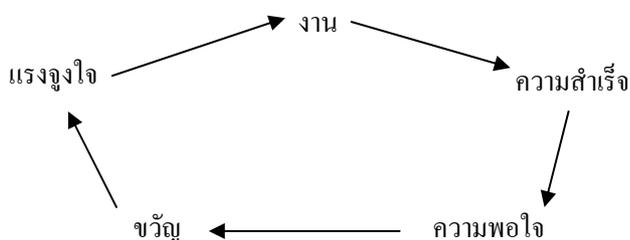
3.7 พึงตระหนักอยู่เสมอว่าก่อนที่จะให้นักเรียนทำโจทย์นั้น นักเรียนเข้าใจในวิธีการทำโจทย์นั้นโดยถ่องแท้ อย่าปล่อยให้ให้นักเรียนทำโจทย์ตามตัวอย่างที่ครูสอนโดยไม่เกิดความคิดริเริ่มสร้างสรรค์แต่ประการใด

3.8 พึงตระหนักอยู่เสมอว่าฝึกอย่างไรนักเรียนจึงจะคิดเป็น ไม่ใช่ติดตามการเรียน โดยการกระทำ (Learning by Doing) ทฤษฎีนี้กล่าวมานานแล้ว โดย จอห์น ดิวอี้ (John Dewey) ในการสอนคณิตศาสตร์นั้น ปัจจุบันก็มีสื่อการเรียนการสอนรูปธรรมมาช่วยมากมาย ครูจะต้องให้นักเรียนได้ลงกระทำหรือปฏิบัติจริงแล้วจึงให้สรุปมโนคติ (Concept) ครูไม่ควรเป็นผู้บอกเพราะถ้านักเรียนได้ค้นพบด้วยตัวเองแล้วเขาก็จะจำไปได้นาน อย่างไรก็ตามเนื้อหาบางอย่างก็ไม่มีสื่อการเรียนการสอนรูปธรรม ครูก็ต้องให้นักเรียนฝึกทำโจทย์ปัญหาด้วยตัวเองจนเขาเข้าใจและทำได้

4. การเรียนเพื่อรู้ (Mastery Learning) เป็นการเรียนแบบรู้จริง ทำได้จริง นักเรียนนั้นเมื่อมาเรียนคณิตศาสตร์ บางคนก็ทำได้ตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ครูกำหนดไว้แต่บางคนก็ไม่สามารถทำได้ นักเรียนประเภทหลังนี้ควรจะได้รับการสอนซ่อมเสริมให้เขาเกิดการเรียนรู้เหมือนคนอื่น ๆ แต่อาจจะต้องเสียเวลา ใช้เวลามากกว่าคนอื่นในการที่จะเรียนเนื้อหาเดียวกัน ครูผู้สอนจะต้องพิจารณาเรื่องนี้ ทำอย่างไรจึงสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลได้ ให้ทุกคนได้เรียนรู้จนครบจุดประสงค์การเรียนรู้ตามที่กำหนดไว้ เมื่อนักเรียนเกิดการเรียนรู้และสำเร็จตามความประสงค์เขาก็จะเกิดความพอใจ มีกำลังใจ และเกิดแรงจูงใจที่อยากจะเรียนต่อไป

5. ความพร้อม (Readiness) เรื่องนี้เป็นเรื่องสำคัญเพราะถ้านักเรียนไม่มีความพร้อมเขาก็ไม่สามารถที่จะเรียนต่อไปได้ ครูจะต้องสำรวจความพร้อมของนักเรียนก่อน นักเรียนที่มีวัยต่างกันความพร้อมย่อมต่างกัน ในการสอนคณิตศาสตร์ครูจึงต้องตรวจสอบความพร้อมของนักเรียนอยู่เสมอ ครูจึงต้องดูความรู้พื้นฐานของนักเรียนว่าพร้อมที่จะเรียนบทต่อไปหรือไม่ ถ้านักเรียนยังไม่พร้อมครูจะต้องทบทวนความรู้พื้นฐานเสียก่อนเพื่อใช้ความรู้พื้นฐานนั้นอ้างอิงต่อไปได้ทันที การที่นักเรียนมีความพร้อมก็จะทำให้นักเรียนเรียนได้ดี

6. แรงจูงใจ (Motivation) เรื่องแรงจูงใจนับว่าเป็นเรื่องที่ครูควรเอาใจใส่เป็นอย่างยิ่ง เพราะธรรมชาติของสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์นั้นก็ยากอยู่แล้ว ครูควรจะคำนึงถึงเรื่องต่อไปนี้



แผนภูมิที่ 2 กระบวนการสร้างแรงจูงใจ

การให้นักเรียนทำงานหรือทำโจทย์ปัญหานั้น ครูจะต้องคำนึงถึงความสำเร็จด้วยการที่ครูค่อย ๆ ให้นักเรียนเกิดความสำเร็จเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ จะทำให้นักเรียนเกิดแรงจูงใจ ดังนั้นครูควรจะทำโจทย์ง่าย ๆ ก่อน ให้เขาถูกต้องไปทีละตอนแล้วก็เพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ซึ่งต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลนั่นเอง การให้เกิดการแข่งขันหรือเสริมกำลังใจเป็นกลุ่มก็จะสร้างแรงจูงใจเช่นเดียวกัน

นักเรียนแต่ละคนก็มีนิมิตของตนเอง (Self-Concept) ซึ่งอาจจะเป็นไปได้ทั้งทางบวกและทางลบ ถ้าเป็นทางบวกก็จะเกิดแรงจูงใจ แต่ถ้าเป็นทางลบก็อาจหมดกำลังใจ แต่อย่างไรก็ตามครูจะต้องศึกษานักเรียนให้ดี เพราะนักเรียนบางคนประสบกับความผิดหวังในชีวิตยากจน กลับเป็นแรงจูงใจให้นักเรียนเรียนดีก็ได้

7. การเสริมกำลังใจ (Reinforcement) เป็นเรื่องที่สำคัญในการสอนเพราะคนเรานั้นเมื่อทราบว่าพฤติกรรมที่แสดงออกเป็นที่ยอมรับยอมทำให้เกิดกำลังใจการที่ครูชมนักเรียนในโอกาสอันเหมาะสม เช่น กล่าวชมว่า ดีมาก ดี เก่ง ฯลฯ หรืออาการยิ้ม พยักหน้า เหล่านี้จะเป็นกำลังใจให้นักเรียนเป็นอย่างมาก ข้อสำคัญอย่าพร่ำเพรื่อจนหมดความหมายไป ในเรื่องการเสริมกำลังใจนี้มีทั้งทางบวกและทางลบ การเสริมกำลังใจทางด้านบวก ได้แก่ การชมเชย การให้รางวัล ซึ่งครูจะต้องดูแลให้เหมาะสมให้นักเรียนรู้สึกภาคภูมิใจในการชมเชยนั้น แต่การเสริมกำลังใจทางลบ เช่น การทำโทษนั้นควรจะพิจารณาให้ดี ถ้าไม่จำเป็นก็อย่าทำครูควรหาวิธีการที่เร้าปลุกปลอบใจด้วยการให้กำลังใจวิธีต่าง ๆ เพราะธรรมชาติของนักเรียนก็ต้องการยกย่องอยู่แล้ว ครูควรหาอะไรให้เขาทำเมื่อเขาประสบความสำเร็จแล้วเขาก็จะทำได้ต่อไป การลงโทษเมื่อผิดควรจะหลีกเลี่ยงเพราะผิดธรรมชาติในความเป็นครูที่ครูจะต้องมีความ “เมตตา” ครูจะต้องหาวิธีการที่จะช่วยนักเรียนด้วยความจริงใจและเสียสละ พยายามใกล้ชิดเขา เข้าใจปัญหาเขาแล้วทุกสิ่งก็จะประสบความสำเร็จได้

สุรพล พยอมยิ้ม (2544 : 20) ได้กล่าวถึงวิธีการเรียนที่ส่งผลต่อการเรียนรู้ไว้ ดังนี้

1. การถ่ายทอดการเรียนรู้มีอิทธิพลต่อการเรียนรู้อย่างมาก การถ่ายทอดโดยแบ่งงานที่เรียนรู้เป็นส่วน ๆ จะทำให้เกิดการเรียนรู้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพมากกว่าการถ่ายทอดรายละเอียดทั้งหมดทันที

2. การฝึกฝนทบทวน การเรียนรู้ทุกชนิดจะต้องมีการทบทวนและฝึกฝนเป็นระยะ เพราะนอกจากจะทำให้เกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพแล้ว ยังทำให้การเรียนรู้ยังคงทนด้วย

3. การได้รับรู้ผลการเรียน (Learning Feedback) การเรียนรู้ทุกประเภทมีโอกาสที่จะได้รับผลสำเร็จหรือประสบความสำเร็จได้เท่า ๆ กัน การได้รับรู้ผลจะมีส่วนช่วยให้การเรียนรู้ดีขึ้น การรู้ผลของข้อผิดพลาดจะช่วยให้ผู้เรียนแก้ไขข้อบกพร่อง ได้ถูกต้องและได้รับรู้ผลสำเร็จก็สามารถนำความสำเร็จหรือสิ่งที่ดีจากการเรียนรู้ครั้งก่อนไปใช้ในการเรียนรู้ครั้งต่อไป

4. การได้รับการเสริมแรง เช่น รางวัล คำชมเชย จะมีผลต่อการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพมากกว่าการเรียนรู้ที่ไม่ได้รับการเสริมแรง ผู้ถ่ายทอดจำเป็นต้องหาสิ่งเสริมแรงแก่ผู้เรียนให้มากที่สุด

จากสิ่งที่กล่าวมาทั้งหมดเกี่ยวกับจิตวิทยาในการสอนคณิตศาสตร์นั้น ครูผู้สอนจำเป็นต้องจัดการเรียนรู้โดยคำนึงถึงความแตกต่างของการเรียนรู้ของผู้เรียน นอกจากนั้นต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้โดยอาศัยประสบการณ์ในชีวิตประจำวันมาประยุกต์เชื่อมโยงกับเนื้อหาสาระ รวมทั้งมีการเสริมแรงแก่ผู้เรียนอย่างต่อเนื่อง พร้อมทั้งแจ้งผลการเรียนแก่ผู้เรียนอย่างสม่ำเสมอ

ทฤษฎีและหลักการสอนคณิตศาสตร์

นักการศึกษาได้พยายามที่จะศึกษาทฤษฎีทางจิตวิทยาที่จะนำมาใช้ในการเรียนการสอนอย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด เพราะครูจะต้องมีความเข้าใจในตัวผู้เรียน เข้าใจในระบบพัฒนาการด้านสติปัญญาของเด็ก เพื่อนำไปใช้ให้เหมาะสมกับวัยและความสามารถของเด็ก การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนต่าง ๆ จึงจะได้ผล แนวคิดทางจิตวิทยาที่มีอิทธิพลต่อการเรียนรู้สาระการเรียนรู้สาระคณิตศาสตร์ในปัจจุบันมีหลายแนวคิดซึ่งครูผู้สอนควรจะได้ศึกษาให้เกิดความเข้าใจ

ไพรินทร์ ฉัตรบรรยงค์ (2543 : 28 – 30) ได้กล่าวถึงวิธีการจัดการเรียนรู้แบบวรรณีมัลักษณะบูรณาการที่ดีและเป็นไปตามหลักปรัชญาองค์รวม (Holism) นำเอาทฤษฎีการเรียนรู้มาประยุกต์สำหรับการสอนคณิตศาสตร์ 10 ทฤษฎี คือ

1. ทฤษฎีฝึกสมอง (Mental Discipline Theory) ของพลาโตและจอห์นล๊อค (Plato and John Lock) การพัฒนาสมองโดยให้ผู้เรียนเข้าใจและฝึกฝนมาก ๆ จนเกิดทักษะและความคงทนในการเรียนรู้ และถ่ายโยงไปใช้ได้อย่างอัตโนมัติ

2. ทฤษฎีเชื่อมโยงต่อสถานการณ์จากสิ่งเร้าและสิ่งตอบสนอง (Connectionism Theory) ของธอร์นไดค์ (Thorndike) เป็นการเชื่อมโยงสิ่งเร้ากับการตอบสนองของผู้เรียนแต่ละขั้นอย่างต่อเนื่อง โดยอาศัยกฎการเรียนรู้ 3 กฎ ดังนี้

2.1 กฎการฝึกหัดหรือการกระทำซ้ำ ๆ (The Law of Exercise or Repetition) การตอบสนองต่อสิ่งเร้าบ่อยครั้งเท่าไร สิ่งนั้นย่อมอยู่คงนานเท่านั้น และหากไม่ได้ปฏิบัติตัวเชื่อมโยกันจะต้องอ่อนกำลังลง

2.2 กฎแห่งผล (The Law of Effect) หรือกฎแห่งความพึงพอใจและความเจ็บปวด การตอบสนองจะมีกำลังมากขึ้นหากเกิดความพอใจตามมา และจะอ่อนกำลังลงเมื่อเกิดความไม่พอใจ

2.3 กฎแห่งความพร้อม (The Law of Readiness) กระแสประสาทมีความพร้อมที่จะกระทำและได้กระทำเช่นนั้นจะทำให้เกิดความพอใจ แต่ถ้ายังไม่พร้อมที่จะกระทำย่อมทำให้เกิดความรำคาญ

3. ทฤษฎีการเชื่อมโยงจิตสำนึก (Apperception Theory) ของแฮร์บาร์ต (Herbart) เป็นทฤษฎีเชื่อมโยงสิ่งเร้ากับการเรียนรู้ที่เร้าความสนใจ และสร้างความเข้าใจแก่ผู้เรียนก่อนด้วยกิจกรรมที่ใช้รูปธรรมเป็นสื่อการเรียนการสอนหรือสถานการณ์ต่าง ๆ เป็นกระบวนการเชื่อมโยงความคิดให้เข้าไปในความคิดที่เก็บสะสมไว้

4. ทฤษฎีการเสริมแรง (Operant Conditioning Theory) ของสกินเนอร์ (Skinner) เป็นทฤษฎีการเสริมแรงที่เชื่อว่าการเรียนรู้เกิดจากผู้เรียนเป็นผู้ลงมือกระทำเองและการกระทำใด ๆ ถ้าได้รับการเสริมแรงย่อมมีแนวโน้มที่จะทำให้มีพฤติกรรมที่ดีขึ้น ทฤษฎีนี้ได้เน้นการแบ่งจุดประสงค์การเรียนรู้ออกเป็นส่วนย่อย ๆ เป็นจำนวนมาก ซึ่งแต่ละส่วนจะได้รับการเสริมแรงด้วยวิธีการต่าง ๆ เป็นส่วน ๆ ไป มีเงื่อนไขว่าจะกำหนดจังหวะหรือระยะเวลาในการเสริมแรงให้เหมาะสม

5. ทฤษฎีการสรุป (Generalization Theory) ของจัตต์ (Judd) เน้นความสำคัญของการสรุปเรื่องต่าง ๆ จากประสบการณ์ที่นักเรียนได้รับทั้งทางตรงและทางอ้อม

6. ทฤษฎีการหยั่งรู้ (Insight Through Configuration of a Perceived Situation Gestalt Field Psychologists Theory) ทฤษฎีการหยั่งรู้เป็นกลุ่มหนึ่งของทฤษฎีเกสตัลท์ (Gestalt Theory) ที่เชื่อว่าการเรียนรู้ส่วนรวมหรือภาพรวมทั้งหมดมีความสำคัญมากกว่าส่วนย่อยรวมกัน โดยเน้น

เรื่องการรับรู้ และการเชื่อมโยงประสบการณ์เก่าเข้ากับประสบการณ์ใหม่ เพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหาได้ดี

7. ทฤษฎีการผ่อนคลาย (Suggestopedia Theory) มุ่งใช้การเร่งระดมคำแนะนำสั่งสอนเพื่อเพิ่มระดับสติปัญญาและความทรงจำของเด็ก ด้วยการประยุกต์เทคนิคการผ่อนคลาย ความเครียด และความสนุกสนานเพลิดเพลินมาใช้ประกอบการเรียนการสอนเน้นภายในห้องเรียน ที่มีบรรยากาศและสิ่งเอื้ออำนวยความสะดวกสบายทำให้สดชื่นแจ่มใส และมีเสียงเพลงหรือดนตรีประกอบ พร้อมทั้งให้นักเรียนได้รับการฝึกหัดเป็นพิเศษในเรื่องโยคะ และการทำสมาธิเพื่อช่วยส่งเสริมความทรงจำและช่วยพัฒนาร่างกาย จิตใจ สังคม และอารมณ์แห่งการเรียนรู้

8. ทฤษฎีการสอนแบบธรรมชาติ (The Natural Approach Theory) คือ การนำเรื่องราวของชีวิตจริงในชีวิตประจำวันมาเป็นสถานการณ์ประกอบการเรียนการสอนในห้องเรียน เน้นการเรียนรู้ที่เกิดจากความพร้อมของสภาพการณ์ หรือสิ่งแวดล้อมที่มีอยู่แล้วตามธรรมชาติ และธรรมชาติของการรับรู้ซึ่งเป็นปัจจัยที่สามารถช่วยให้นักเรียนทำการสรุป ทำความเข้าใจ หรือหยั่งรู้ให้เกิดสติปัญญาขึ้นมาได้เองและนำสิ่งที่ป็นธรรมชาติมาใช้ให้เกิดการเรียนรู้ และประยุกต์ความรู้ไปใช้แก้ไขปัญหาธรรมชาติด้วย

9. ทฤษฎีพหุปัญญา (Multiple Intelligences) ของการ์ดเนอร์ (Gardner) คือ การตระหนักถึงสติปัญญาด้านต่าง ๆ ในภาพรวมจำนวน 8 ด้านด้วยกัน สติปัญญาเหล่านี้มักมีการเชื่อมโยงและพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกันอยู่เสมอ ทฤษฎีพหุปัญญาเชื่อว่าสติปัญญาทั้งหลายจะช่วยให้บุคคลประสบความสำเร็จในการดำเนินชีวิตทั้งทางด้านส่วนตัวและส่วนรวม ซึ่งจะมีผลให้เห็นได้ทั้งในปัจจุบันและอนาคต เพราะธรรมชาติคนเราย่อมใช้สติปัญญาหลาย ๆ ด้าน หรือทุกด้านในการคิด ศึกษา ค้นคว้า และแก้ปัญหาต่าง ๆ อยู่เสมอ สติปัญญา 8 ด้าน ได้แก่ ด้านดนตรี ด้านการเคลื่อนไหวร่างกาย ด้านคณิตศาสตร์และตรรกศาสตร์ ด้านภาษา ด้านมิติสัมพันธ์ ด้านมนุษยสัมพันธ์ ด้านการรู้จักตนเอง และด้านการรู้จักธรรมชาติ ดังนั้นตามแนวคิดและความมุ่งหมายของทฤษฎีนี้จึงเห็นว่าครูผู้สอนจะต้องสรรหาวิชาการเรียนการสอนต่าง ๆ ที่เหมาะสมและกระทำอย่างต่อเนื่องผสมผสาน หรือบูรณาการสติปัญญาทุกด้านให้เกิดเป็นภาพรวมขึ้นเต็มตามศักยภาพของผู้เรียน

10. ทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึม (Constructivism Theory) หรือการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์ความรู้โดยเน้นการเรียนรู้ที่ผู้เรียนต้องแสวงหาความรู้ และสร้างสรรค์ความรู้ด้วยตนเองว่าความรู้คือโครงสร้างใหม่ทางปัญญาที่สร้างจากประสบการณ์และโครงสร้างเดิมที่มีอยู่ โครงสร้างทางปัญญาที่สร้างใหม่นี้จะเป็นเครื่องมือสำหรับการสร้างโครงสร้างทางปัญญาใหม่ ๆ ต่อไปอีก การเรียนรู้แบบนี้จึงเป็นกระบวนการสร้างสรรค์ความรู้ที่เน้นความรู้เดิมให้เป็น

พื้นฐานความรู้ใหม่ ตามปรัชญาคอนสตรัคติวิซึมที่เชื่อว่าการเรียนรู้เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นภายในตัวเองของผู้เรียน และผู้เรียนเป็นผู้สร้างขึ้นเอง

จะเห็นได้ว่าจากการศึกษาทฤษฎีการสอนคณิตศาสตร์นั้น ครูผู้สอนจะต้องมีความเข้าใจในตัวผู้เรียนและจะต้องศึกษาทฤษฎีทางการฝึกสมอง ทฤษฎีเชื่อมโยงต่อสถานการณ์ ตอบสนอง ทฤษฎีเชื่อมโยงจิตสำนึก ทฤษฎีเสริมแรง ทฤษฎีการสอนตามธรรมชาติ ทฤษฎีพหุปัญญา และทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึม เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาการเรียนการสอนและศักยภาพผู้เรียน

ในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ให้เกิดประสิทธิภาพและประสิทธิผลนั้น ครูควรมีความรู้ความเข้าใจที่ชัดเจนในแนวทางการจัดการเรียนการสอนให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่เหมาะสม และไม่เพียงแต่สอนให้นักเรียนได้มีโน้ตสนึไปใช้อย่างมีประสิทธิภาพเท่านั้น แต่ต้องสอนให้ผู้เรียนเกิดความเชื่อมั่นในตนเอง และกระตือรือร้นที่จะเรียนด้วย ยุพิน พิพิธกุล (2545 : 11 - 12) จึงได้อธิบายหลักการสอนคณิตศาสตร์ที่ครูควรคำนึงถึงไว้ ดังนี้

1. ควรสอนจากเรื่องง่ายไปสู่ยาก เช่น การยกตัวอย่างจากจะยกเป็นเลขง่าย ๆ เสียก่อนแล้วจึงไปสู่สัญลักษณ์
2. เปลี่ยนจากรูปธรรมไปสู่นามธรรม ในเรื่องที่สามารถใช้สื่อการเรียนการสอนรูปธรรมประกอบได้ เช่น การแยกตัวประกอบ $a^3 + b^3$, $a^3 - b^3$ ฯลฯ
3. สอนให้สัมพันธ์ความคิด เมื่อครูจะทบทวนเรื่องใดก็ควรที่จะทบทวนให้หมด การรวบรวมเรื่องที่เหมือนกันเข้าเป็นหมวดหมู่ เช่น เส้นสัมผัส เส้นขนาน สมบัติของสามเหลี่ยมเท่ากันทุกประการ จะช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจและจำได้แม่นยำขึ้น
4. เปลี่ยนวิธีการสอน ไม่ซ้ำซากน่าเบื่อหน่าย ผู้สอนควรสอนให้สนุกสนานและน่าสนใจซึ่งอาจจะมี กลอน เพลง เกม การเล่าเรื่อง การทำภาพประกอบ การ์ตูน ปริศนา ต้องรู้จักสอดแทรก สิ่งละอันพันระลือให้น้อยให้บทเรียนน่าสนใจ
5. ใช้ความสนใจของผู้เรียนเป็นจุดเริ่มต้น เป็นแรงคลใจที่จะเรียน ด้วยเหตุนี้ในการสอนจึงมีการนำเข้าสู่บทเรียนเพื่อเร้าใจเสียก่อน
6. ควรจะคำนึงถึงประสบการณ์เดิม และทักษะเดิมที่ผู้เรียนมีอยู่ กิจกรรมใหม่ควรจะต้องเนื่องกับกิจกรรมเดิม
7. เรื่องที่สัมพันธ์กันก็ควรสอนไปพร้อม ๆ กัน เช่น เซตที่เท่ากันกับเซตที่เทียบเท่ากัน ยูเนียนของเซตกับอินเตอร์เซกชันของเซต
8. ให้ผู้เรียนมองเห็น โครงสร้างไม่ชัดเจนเนื้อหา

9. ไม่ควรเป็นเรื่องยากเกินไป ผู้สอนบางคนชอบให้โจทย์ยาก ๆ เกินหลักสูตรซึ่งอาจจะทำให้ผู้เรียนที่เรียนอ่อนท้อถอย แต่ถ้าผู้เรียนที่เก่งก็อาจจะชอบควรจะส่งเสริมเป็นราย ๆ ไป การสอนต้องคำนึงถึงหลักสูตรและเลือกเนื้อหาเพิ่มเติมให้เหมาะสม

10. สอนให้ผู้เรียนสามารถหาข้อสรุปได้ด้วยตนเอง การยกตัวอย่างหลาย ๆ ตัวอย่างจนผู้เรียนเห็นรูปแบบจะช่วยให้นักเรียนสรุปได้ ครูอย่ารีบบอกเกินไป ควรเลือกวิธีการต่าง ๆ ที่สอดคล้องกับเนื้อหา

11. ให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติในสิ่งที่ทำได้ ลงมือปฏิบัติจริง และประเมินการปฏิบัติจริง

12. ผู้สอนควรมีอารมณ์ขัน เพื่อช่วยให้บรรยากาศในห้องเรียน น่าเรียนยิ่งขึ้น การเรียนรู้คณิตศาสตร์เป็นสาระการเรียนรู้ที่เรียนหนัก ครูจึงไม่ควรจะเคร่งเครียด ให้ผู้เรียนเรียนด้วยความสนุกสนาน

13. ผู้สอนควรมีความกระตือรือร้นและตื่นตัวอยู่เสมอ

14. ผู้สอนควรหมั่นแสวงหาความรู้เพิ่มเติม เพื่อที่จะนำสิ่งที่แปลกและใหม่มาถ่ายทอดให้ผู้เรียน และผู้สอนควรจะเป็นผู้ที่มีศรัทธาในอาชีพของตนจึงจะทำให้สอนได้ดี

จากหลักการสอนดังกล่าวข้างต้นจะเห็นว่า ผู้สอนคณิตศาสตร์ควรนำหลักการสอนคณิตศาสตร์มาเป็นแนวทางในการสอนและประยุกต์ใช้ให้เหมาะสม อันจะส่งผลให้การสอนเกิดประสิทธิภาพสูงสุด

วิธีการสอนคณิตศาสตร์

การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์จะให้ประสบผลสำเร็จ และบรรลุจุดมุ่งหมายของหลักสูตรนั้นย่อมขึ้นอยู่กับความสามารถของครูที่จะพัฒนาเทคนิค และวิธีการจัดการเรียนการสอนแบบต่าง ๆ ให้เหมาะสมกับเนื้อหา ผู้เรียน และสภาพแวดล้อม ซึ่งการเรียนการสอนคณิตศาสตร์นั้นไม่มีวิธีการจัดการเรียนการสอนใดที่จะทำให้การเรียนการสอนประสบผลสำเร็จได้อย่างสมบูรณ์ โดยวิธีการจัดการเรียนการสอนเพียงวิธีเดียว แต่จะต้องใช้หลากหลายวิธีในการจัดการเรียนการสอน เพื่อให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากที่สุด

คลีคและสตาร์ (Clark and Star, อ้างถึงใน ปรีชา เนาว์เย็นผล 2544 : 72) ได้อธิบายไว้ว่าวิธีสอนหมายถึงวิธีการที่ครูจัดกิจกรรมการเรียนการสอน รวมทั้งการใช้เทคนิคการสอนเนื้อหาวิชาและสื่อการเรียนการสอนเพื่อให้บรรลุจุดประสงค์ของการสอน

ยุพิน พิพิธกุล (2545 : 13-37) ได้แบ่งวิธีการสอนคณิตศาสตร์ออกเป็น 4 ประเภท ได้แก่

1. วิธีการสอนโดยเน้นกิจกรรมครู ประกอบด้วยวิธีการสอน 3 วิธี คือ วิธีการสอนแบบการอธิบายและการแสดงเหตุผล วิธีการสอนแบบสาธิต และวิธีการสอนแบบใช้คำถามมีรายละเอียดดังนี้

1.1 วิธีการสอนแบบอธิบายและแสดงเหตุผล เป็นวิธีการสอนที่ครูเป็นผู้บอกให้นักเรียนติดตาม เมื่อครูต้องการให้นักเรียนเข้าใจเรื่องใด ครูก็จะอธิบายและแสดงเหตุผล วิเคราะห์ตีความ รวมทั้งเป็นผู้สรุปด้วย วิธีการสอนแบบนี้กิจกรรมการเรียนการสอนเน้นที่ครูเป็นสำคัญ นักเรียนมีส่วนร่วมกิจกรรมน้อยมาก โดยส่วนใหญ่ นักเรียนเป็นผู้รับฟัง ตอบคำถามของครู และซักถามเรื่องที่ไม่เข้าใจ ประโยชน์และข้อจำกัดของวิธีการจัดการเรียนรู้แบบการอธิบายและแสดงเหตุผลคือ ช่วยประหยัดเวลา ใช้ในการอธิบายสิ่งที่เข้าใจยากให้กับนักเรียน สอนนักเรียนได้จำนวนมาก ๆ ในเวลาเดียวกัน แต่วิธีการสอนแบบนี้เหมาะสำหรับเนื้อหาเพียงบางตอนเท่านั้น และเป็นการสอนที่ไม่ได้คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลของนักเรียน นักเรียนไม่มีโอกาสค้นคว้าได้ แต่รับฟังจากคำบอกเล่าของครู และเป็นการไม่ส่งเสริมให้นักเรียนมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

1.2 วิธีการสอนแบบสาธิต หมายถึงการแสดงให้เห็นนักเรียนดู ครูควรจะทำให้ความรู้แก่นักเรียน โดยครูจะใช้สื่อการเรียนการสอนที่เป็นรูปธรรม และนักเรียนได้รับประสบการณ์ตรง ประโยชน์ของวิธีการสอนแบบสาธิตคือ ประหยัดเวลาทั้งครูและนักเรียนเปิดโอกาสให้นักเรียนได้เห็นทั่วถึงทั้งชั้น ช่วยให้นักเรียนเกิดทักษะในการสังเกตและสามารถสรุปได้ ส่วนข้อจำกัดของวิธีการสอนแบบสาธิตคือ ถ้าครูอธิบายหรือสาธิตเร็วเกินไปก็จะทำให้นักเรียนตามไม่ทันและไม่เข้าใจ

1.3 วิธีการสอนแบบใช้คำถามเป็นวิธีการสอนที่มุ่งให้ความรู้แก่นักเรียนด้วยการถามตอบ วิธีการสอนแบบนี้ครูอาจจะมีวิธีการถามคือใช้คำถามสอดแทรกกับวิธีการสอนแบบอื่น ๆ ครูอาจใช้คำถามเป็นตอน ๆ หรือถามต่อเนื่องจนสามารถสรุปบทเรียนนั้นก็ได้ ประโยชน์ของวิธีการสอนแบบใช้คำถามก็คือ ใช้สำหรับเนื้อหาที่ไม่สามารถแสดงได้ด้วยรูปธรรม ทำให้นักเรียนได้ติดตามและพัฒนาความคิด ส่วนข้อจำกัดคือเหมาะกับเนื้อหาบางเรื่อง และครูต้องใช้คำถามอย่างถูกต้องเหมาะสม

2. วิธีการสอนโดยเน้นกิจกรรมของกลุ่มนักเรียน ประกอบด้วยวิธีการสอน 2 วิธี ได้แก่ วิธีการสอนแบบทดลอง และวิธีการสอนแบบโครงการ โดยรายละเอียดของแต่ละวิธีการสอนมีดังนี้

2.1 วิธีการสอนแบบทดลอง เป็นวิธีการสอนที่มุ่งให้นักเรียนได้เรียนโดยการกระทำหรือเรียน โดยการสังเกตมีวัตถุประสงค์ เพื่อให้นักเรียนได้ทดลองและค้นหาคำตอบด้วยตนเอง รู้จักการทำงานเป็นกลุ่มฝึกให้เป็นคนช่างสังเกตและรู้จักบันทึกผล ประโยชน์ของวิธีการสอนแบบทดลองคือ นักเรียนสามารถค้นพบความจริงด้วยตนเองทำให้เกิดความภูมิใจ และสนใจ

เรียนคณิตศาสตร์รู้จักการทำงานกลุ่ม ส่วนข้อจำกัดคือไม่สามารถใช้ได้กับทุกบทเรียนและถ้าแบ่งนักเรียนหลายกลุ่มต้องเตรียมอุปกรณ์หลายชุด

2.2 วิธีการสอนแบบโครงการ เป็นวิธีการสอนที่ครูให้นักเรียนทำกิจกรรมใดกิจกรรมหนึ่งซึ่งนักเรียนสนใจในโครงการนั้น ครูอาจตั้งหัวข้อให้หรือนักเรียนเสนอขึ้นมาเอง ครูเป็นเพียงผู้ช่วยเหลือแนะนำเมื่อนักเรียนต้องการความช่วยเหลือเท่านั้น ประโยชน์ของวิธีการสอนแบบโครงการคือ เน้นคุณค่าการทำงานแบบประชาธิปไตย ทำให้นักเรียนรู้จักวางแผนส่งเสริมให้นักเรียนมีการค้นคว้าหาความรู้ และทำงานอย่างมีอิสระส่งเสริมความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

3. วิธีการสอนโดยเน้นกิจกรรมของนักเรียนเป็นรายบุคคล ประกอบด้วยวิธีการสอน 2 วิธี ได้แก่ วิธีการสอนโดยใช้บทเรียนโปรแกรม และวิธีการสอนโดยใช้ชุดการสอนรายบุคคล ซึ่งแต่ละวิธีการสอนมีรายละเอียด ดังนี้

3.1 วิธีการสอนโดยใช้บทเรียนโปรแกรม เป็นวิธีการสอนที่นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองโดยครูเป็นผู้สร้างบทเรียน และในบทเรียนจะมีคำเฉลยไว้ ครูจะช่วยเหลือนักเรียนเมื่อจำเป็นเท่านั้น ประโยชน์ของวิธีการสอนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมคือ นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองมีอิสระในการเรียน ช่วยแก้ปัญหาขาดแคลนครูและฝึกความมีวินัยในตนเองของนักเรียน

3.2 วิธีการสอนโดยใช้ชุดการสอนรายบุคคล ชุดการสอนรายบุคคลเป็นชุดการสอนที่ให้นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง ในชุดการสอนประกอบด้วย บัตรคำสั่ง บัตรกิจกรรม บัตรเนื้อหา บัตรแบบฝึกหัดหรือบัตรงานพร้อมเฉลย ในชุดการสอนนั้นจะมีสื่อการเรียนการสอนเพื่อนักเรียนจะใช้ประกอบการเรียนเรื่องนั้น ๆ ประโยชน์ของวิธีการสอนโดยใช้ชุดการสอนคือนักเรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเอง ช่วยผ่อนแรงครูและแก้ปัญหาขาดแคลน ส่งเสริมให้นักเรียนได้เรียนตามความสามารถของตนเองและนักเรียนได้ศึกษาค้นคว้าอย่างอิสระ

4. วิธีการสอนโดยเน้นกิจกรรมระหว่างครูและนักเรียน ประกอบด้วยวิธีการสอน 3 วิธี คือ วิธีการสอนแบบแก้ปัญหา วิธีการสอนแบบวิเคราะห์-สังเคราะห์ และวิธีการสอนแบบค้นพบ ซึ่งมีรายละเอียดต่อไปนี้

4.1 วิธีการสอนแบบแก้ปัญหา เป็นวิธีการสอนที่ครูกระตุ้นให้นักเรียนแก้ปัญหาอย่างมีเหตุผลโดยอาศัยความคิดรวบยอด กฎเกณฑ์ ข้อสรุป ประสบการณ์ การพิจารณา และการสังเกต ตลอดจนความรู้ความชำนาญในเรื่องนั้น ในการพิจารณาปัญหาจะต้องมีขั้นตอนต้องเข้าใจปัญหานั้นอย่างแจ่มชัดว่า โจทย์บอกอะไร โจทย์ต้องการอะไรด้วยการวิเคราะห์จากข้อมูลที่กำหนดให้

4.2 วิธีการสอนแบบการวิเคราะห์ – สังเคราะห์ เป็นวิธีการสอนที่ครูพยายามแยกแยะปัญหาออกมาจากสิ่งที่ไม่รู้ไปสู่สิ่งที่รู้ ให้นักเรียนเกิดความคิดตามลำดับขั้นตอนที่ต่อเนื่องกันไปทีละน้อยจนสมบูรณ์

4.3 วิธีการสอนแบบค้นพบ วิธีการสอนแบบค้นพบนี้แบ่งออกเป็น 2 ประการ คือ ประการแรกเป็นวิธีการสอนที่ทำให้นักเรียนค้นพบปัญหาหรือสถานการณ์ แล้วให้นักเรียนแสวงหาวิธีแก้ปัญหานั้น ส่วนประการที่สองเป็นวิธีการสอนที่เน้นให้นักเรียนทราบว่าต้องการให้นักเรียนค้นพบอะไร เช่น กฎ สูตร นิยาม เป็นต้น นักเรียนจะเกิดมโนคติแล้วสรุปได้

จากรูปแบบวิธีที่นำเสนอสรุปได้ว่า วิธีการสอนที่ใช้ในการสอนคณิตศาสตร์นั้นไม่มีวิธีการสอนใดที่สามารถใช้ได้กับทุกเนื้อหา ดังนั้นการที่จะเลือกใช้วิธีการสอนใดนั้นครูควรคำนึงถึงความเหมาะสมสอดคล้องกับเนื้อหา ความแตกต่างของนักเรียนและความสามารถในการใช้วิธีการสอนของตนเองจึงจะทำให้การเรียนการสอนประสบผลสำเร็จ

การวัดและประเมินผลทางคณิตศาสตร์

การวัดและประเมินผลทางคณิตศาสตร์นั้น ผู้สอนไม่ควรมุ่งวัดแต่ด้านความรู้เพียงอย่างเดียว ควรวัดให้ครอบคลุมด้านทักษะ/กระบวนการ และด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมด้วย ทั้งนี้ต้องวัดให้ได้สัดส่วน และสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ที่ได้กำหนดไว้ในหลักสูตร การวัดและประเมินผลควรใช้วิธีการที่หลากหลายที่สอดคล้องและเหมาะสมกับวัตถุประสงค์ของการวัด เช่น การวัดผลเพื่อปรับปรุงคุณภาพการเรียนการสอนและพัฒนาผู้เรียน(Formative Test) การวัดผลเพื่อวินิจฉัยจุดบกพร่องของผู้เรียน(Diagnostic Test) การวัดผลเพื่อตัดสินการเรียนของผู้เรียน(Summative Test และ Achievement Test) การวัดตามสภาพจริง (Authentic Test) การสังเกต แฟ้มสะสมผลงาน(Portfolio) โครงการคณิตศาสตร์(Mathematics Project) การสัมภาษณ์ (Interview) (กระทรวงศึกษาธิการ , สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 2546 : 11 - 21)

การวัดและประเมินผลทางคณิตศาสตร์ควรมุ่งเน้นการวัดสมรรถภาพโดยรวมของผู้เรียนเป็นหลัก (Performance Examination) และผู้สอนต้องถือว่าการวัดผลและประเมินผลเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการจัดการเรียนรู้ อย่างไรก็ตามสำหรับการเรียนรู้คณิตศาสตร์นั้นหัวใจของการวัดและประเมินผล ไม่ใช่เป็นการวัดผลเพื่อประเมินตัดสินใจได้หรือตกของผู้เรียนเพียงอย่างเดียวแต่อยู่ที่การวัดผลเพื่อวินิจฉัยหาจุดบกพร่องตลอดจนการวัดผล เพื่อนำข้อมูลมาใช้ในการ

ปรับปรุงการเรียนการสอน ที่ช่วยพัฒนาให้ผู้เรียนได้สามารถเรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างมีประสิทธิภาพและเต็มศักยภาพ

การประเมินผลกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ควรยึดหลักการสำคัญดังนี้

1. การประเมินผลต้องกระทำอย่างต่อเนื่องและควบคู่ไปกับกระบวนการเรียนการสอน ครูควรใช้งานหรือกิจกรรมคณิตศาสตร์เป็นสิ่งจูงใจให้ผู้เรียนเข้าไปมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ และใช้การถามคำถาม นอกจากการถามเพื่อตรวจสอบและส่งเสริมความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาแล้ว ควรถามคำถามเพื่อตรวจสอบและส่งเสริมทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ด้วย

2. การประเมินผลต้องสอดคล้องกับจุดประสงค์และเป้าหมายการเรียนรู้ จุดประสงค์และเป้าหมายการเรียนรู้ ในที่นี้เป็นจุดประสงค์และเป้าหมายที่กำหนดไว้ในระดับชั้นเรียน ระดับสถานศึกษา และระดับชาติ ในลักษณะของสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ในหลักสูตรสถานศึกษา ขั้นพื้นฐานที่ประกาศไว้ เป็นหน้าที่ของครูที่ต้องประเมินผลตามวัตถุประสงค์และเป้าหมายการเรียนรู้เหล่านั้น เพื่อให้สามารถบอกได้ว่าผู้เรียนบรรลุผลการเรียนรู้ตามมาตรฐานที่กำหนดหรือไม่ ครูต้องแจ้งจุดประสงค์และเป้าหมายการเรียนรู้ในแต่ละเรื่องให้ผู้เรียนทราบ เพื่อให้ผู้เรียนเตรียมพร้อมและปฏิบัติตนให้บรรลุจุดประสงค์และเป้าหมายที่กำหนด

3. การประเมินทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ มีความสำคัญเท่าเทียมกับการวัดความรู้ความเข้าใจในเนื้อหา ทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ ได้แก่ การแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ การนำเสนอ การเชื่อมโยงและความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์เป็นสิ่งที่ต้องปลูกฝังให้เกิดกับผู้เรียน เพื่อการเป็นพลเมืองดี มีคุณภาพ รู้จักแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ปรับตัวและดำรงชีวิตอย่างมีความสุข

4. การประเมินผลการเรียนรู้ ต้องนำไปสู่ข้อมูลสารสนเทศเกี่ยวกับผู้เรียนรอบด้าน การประเมินผลการเรียนรู้มิใช่เป็นเพียงการให้นักเรียนทำแบบทดสอบในช่วงเวลาที่กำหนดเท่านั้น แต่ควรใช้เครื่องมือวัดและวิธีการที่หลากหลาย เช่น การทดสอบ การสังเกต การสัมภาษณ์ การมอบหมายงาน การทำโครงการ การเขียนบันทึกโดยผู้เรียน จัดให้ผู้เรียนจัดทำแฟ้มสะสมงานของตนเองหรือการให้ผู้เรียนประเมินตนเอง การใช้เครื่องมือวัดและวิธีการที่หลากหลาย จะทำให้ครูมีข้อมูลรอบด้านเกี่ยวกับผู้เรียน เพื่อนำไปตรวจสอบกับจุดประสงค์และเป้าหมายการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ เป็นหน้าที่ของครูที่เลือก และใช้เครื่องมือวัดและวิธีการที่เหมาะสมในการตรวจสอบการเรียนรู้ การเลือกใช้เครื่องมือขึ้นอยู่กับจุดประสงค์การประเมิน เช่น การประเมินเพื่อวินิจฉัยผู้เรียน การประเมินเพื่อให้ได้ข้อมูลย้อนกลับเกี่ยวกับการเรียนการสอน และการประเมินเพื่อตัดสินผลการเรียน

5. การประเมินผลการเรียนรู้ต้องเป็นกระบวนการที่ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นในการพัฒนา และปรับปรุงความสามารถด้านคณิตศาสตร์ของตนให้สูงขึ้น เป็นหน้าที่ของครูที่ต้องสร้างเครื่องมือวัด หรือวิธีการที่ท้าทายและส่งเสริมกำลังใจแก่ผู้เรียนให้ขวนขวายในการเรียนรู้เพิ่มขึ้น การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการประเมินตนเอง ด้วยการสร้างงานหรือกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมบรรยากาศให้เกิดการไตร่ตรองถึงความสำเร็จ หรือความล้มเหลวในการทำงานของตนได้อย่างอิสระ เป็นวิธีการหนึ่งที่ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นในการพัฒนา และปรับปรุงความสามารถด้านคณิตศาสตร์ของตน

การประเมินผลที่ดีนั้นต้องมาจากการวัดผลที่ดี กล่าวคือ จะต้องเป็นการวัดผลที่มีความถูกต้อง (Validity) และมีความเชื่อมั่น (Reliability) และการวัดผลนั้นต้องมีการวัดผลด้วยวิธีต่างๆ ที่หลากหลายตามสภาพ และผู้สอนจะต้องวัดให้ต่อเนื่อง ครอบคลุม และทั่วถึง เมื่อนำผลการวัดทั้งหลายมาสรุปก็จะทำให้ผลการประเมินผลนั้นถูกต้องใกล้เคียงตามสภาพจริง

แนวคิดและทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึม

ความหมายของทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึม

เพียเจต์ (Piaget : 1972, อ้างถึงใน ทิศนา ขัมมณี 2548 : 90 - 91) กล่าวว่า คอนสตรัคติวิซึมเป็นทฤษฎีพัฒนาการทางเขาวนปัญญาของบุคคลที่มีการปรับตัวผ่านทางกระบวนการซึมซาบหรือดูดซึม (Assimilation) และกระบวนการปรับโครงสร้างทางปัญญา (Accommodation) พัฒนาการจะเกิดขึ้นเมื่อบุคคลรับและซึมซาบข้อมูลหรือประสบการณ์ใหม่เข้าไปสัมพันธ์กับความรู้หรือโครงสร้างทางปัญญาที่มีอยู่เดิม หากไม่สัมพันธ์กันได้จะเกิดภาวะไม่สมดุลขึ้น (Disequilibrium) บุคคลจะพยายามปรับสภาวะให้อยู่ในภาวะสมดุล (Equilibrium) โดยใช้กระบวนการปรับโครงสร้างทางปัญญา

ไวทอตสกี (Vygotsky : 1978, อ้างถึงใน ทิศนา ขัมมณี 2548 : 90 - 91) กล่าวว่า คอนสตรัคติวิซึมเป็นทฤษฎีพัฒนาการทางเขาวนปัญญาซึ่งมนุษย์ได้รับอิทธิพลจากสิ่งแวดล้อมตั้งแต่แรกเกิด ซึ่งนอกจากสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติแล้วยังมีสิ่งแวดล้อมทางสังคมซึ่งก็คือวัฒนธรรมที่แต่ละสังคมสร้างขึ้น สถาบันต่าง ๆ เริ่มตั้งแต่สถาบันครอบครัวจะมีอิทธิพลต่อพัฒนาการทางเขาวนปัญญาของแต่ละบุคคล นอกจากนั้นภาษายังเป็นเครื่องมือสำคัญของการคิดและการพัฒนาเขาวนปัญญาขั้นสูง พัฒนาการทางภาษาและทางความคิดของเด็กเริ่มด้วยการพัฒนาที่แยกจากกัน แต่เมื่ออายุมากขึ้นพัฒนาการทั้งสองด้านจะเป็นไปร่วมกัน

กลาสเซอร์สเฟลด์ (Glaserfeld 1991, อ้างถึงใน วรรณทิพา รอดแรงคำ 2541 : 44) กล่าวถึงคอนสตรัคติวิซึ่มว่าเป็นทฤษฎีของความรู้ที่มีรากฐานมาจากปรัชญา จิตวิทยา และการศึกษาเกี่ยวกับการสื่อความหมายและการควบคุมกระบวนการสื่อความหมายในตัวตน ทฤษฎีของความรู้นี้อ้างถึงหลักการ 2 ข้อ คือ 1) ความรู้ไม่ได้เกิดจากการรับรู้โดยไม่มีส่วนร่วม แต่ความรู้ถูกสร้างขึ้นโดยบุคคลที่มีความรู้ความเข้าใจและมีส่วนร่วมในการรับรู้ 2) หน้าที่ของการรับรู้ ความรู้ความเข้าใจ เป็นการปรับตัวและใช้การประมวลผลประสบการณ์ทั้งหมดแต่ไม่ใช่เพื่อการค้นพบสิ่งที่เป็นจริง

คอปป์ (Cobb 1994 : 13-20) มีความคิดเห็นว่าคอนสตรัคติวิซึ่มเป็นกระบวนการที่ไม่ได้หยุดนิ่งอยู่กับที่ในการสร้าง รวบรวม และตกแต่งความรู้ ผู้เรียนมีโครงสร้างความรู้ที่ใช้ในการตีความหมาย และทำนายเหตุการณ์ต่าง ๆ รอบตัว โครงสร้างความรู้ของผู้เรียนอาจแปลกและแตกต่างจากโครงสร้างความรู้ของผู้เชี่ยวชาญซึ่งการเรียนรู้ทางสังคมของคอนสตรัคติวิซึ่ม เป็นกระบวนการทางสังคมและเป็นการร่วมมือกันระหว่างผู้สอนและผู้เรียนในการประนีประนอมความหมายที่สร้างขึ้น บุคคลที่แวดล้อมผู้เรียนจะมีอิทธิพลต่อความคิดเห็นของผู้เรียน

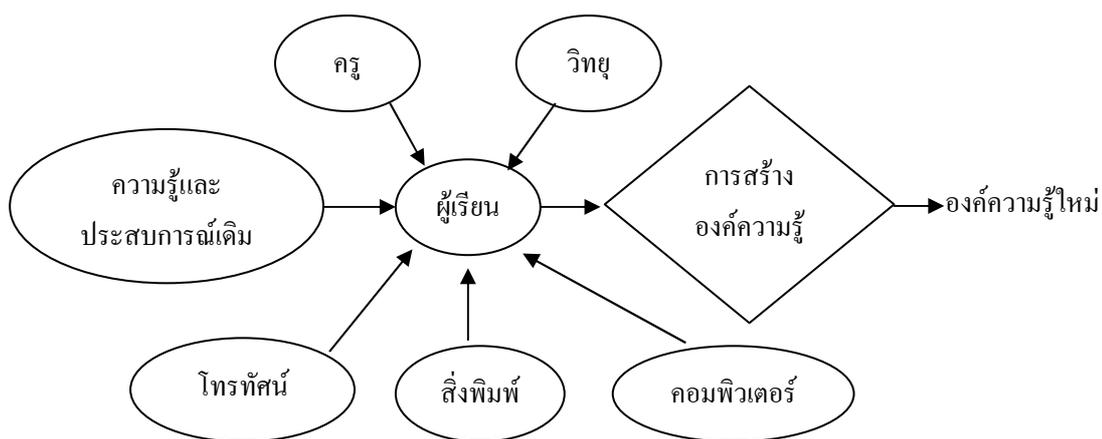
ฟอสนอต (Fosnot 1996, อ้างถึงใน สุภัทรา วงษ์คงคำ 2546 : 55) กล่าวว่า คอนสตรัคติวิซึ่ม เป็นทฤษฎีเกี่ยวกับความรู้และการเรียนรู้ และเป็นการบรรยายโดยอาศัยพื้นฐานทางจิตวิทยา ปรัชญา และมานุษยวิทยาว่าความรู้คืออะไร และได้ความรู้มาอย่างไร ทฤษฎีนี้จึงอธิบายความรู้ว่าเป็นสิ่งชั่วคราวมีการพัฒนาไม่เป็นปรนัย และถูกสร้างขึ้นในตัวตนโดยอาศัยสื่อกลางทางสังคมและวัฒนธรรม ส่วนการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีนี้ถูกมองว่าเป็นกระบวนการที่สามารถควบคุมได้ด้วยตนเอง ในการต่อสู้กับความขัดแย้งที่เกิดขึ้นระหว่างความรู้เดิมที่มีอยู่กับความรู้ใหม่ที่แตกต่างไปจากเดิม เป็นการสร้างตัวแทนใหม่และสร้าง โมเดลของความจริงโดยคนเป็นผู้สร้างความหมายด้วยเครื่องมือและสัญลักษณ์ทางวัฒนธรรม และเป็นการประนีประนอมความหมายที่สร้างขึ้นโดยผ่านกิจกรรมทางสังคม ผ่านความร่วมมือแลกเปลี่ยนความคิดทั้งที่เห็นด้วยและไม่เห็นด้วย

วิลสัน (Wilson 1996, อ้างถึงใน วรรณทิพา รอดแรงคำ 2541 : 45) กล่าวถึง คอนสตรัคติวิซึ่มว่าเป็นทฤษฎีของความรู้ที่ใช้อธิบายว่าเขาารู้ได้อย่างไรและเขาจะรู้อะไรบ้าง คอนสตรัคติวิซึ่มจึงเป็นวิธีการคิดเกี่ยวกับเรื่องของความรู้และการเรียนรู้

กมล สุกประเสริฐ (2540, อ้างถึงใน แสงเดือน เจริญฉิม 2548 : 52 - 53) กล่าวว่าคอนสตรัคติวิซึ่มเป็นหลักปรัชญาที่มีแนวความคิดว่า มนุษย์สามารถสร้างสติปัญญา หรือภูมิปัญญาของตนเองได้ ด้วยกระบวนการสร้างความรู้ที่เริ่มต้นจากการแสวงหาข้อมูล นั่นคือ มนุษย์สามารถนำเอาข้อมูลมาปฏิสัมพันธ์กัน จนทำให้เกิดเป็นข้อมูลความรู้ และเอาข้อมูลความรู้มาปฏิสัมพันธ์กันจัดวิเคราะห์ แยกแยะ หรือจำแนกเป็นหมวดหมู่ สร้างสรรค์ทำให้เกิดความรู้ และในที่สุดถ้า

เอาความรู้เหล่านั้นมาเปรียบเทียบทดสอบกับความรู้เดิมแล้วรับหรือปรับเข้ากับความรู้เดิม ทำให้บังเกิดสติปัญญา หรือ ภูมิปัญญา

รุ่ง แก้วแดง (2541 : 110 - 111) กล่าวว่า คอนสตรัคติวิซซิมเป็นรูปแบบการเรียนรู้ใหม่ ซึ่งเป็นแนวคิดของกลุ่มนักการศึกษา ดังแผนภูมิที่ 3



แผนภูมิที่ 3 การเรียนแบบใหม่

ที่มา : รุ่ง แก้วแดง, ปฏิวัติการศึกษาไทย (กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์, 2541) , 110.

จากความหมายของคอนสตรัคติวิซซิม สรุปได้ว่าแนวคิดคอนสตรัคติวิซซิมเป็นทฤษฎีเกี่ยวกับความรู้ที่มีรากฐานมาจากปรัชญา จิตวิทยา เป็นการเรียนรู้ที่มุ่งให้ผู้เรียนสามารถสร้างความรู้ด้วยตนเองโดยอาศัยความรู้ประสบการณ์เดิมและการมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมกับสภาพแวดล้อม ทำให้เกิดโครงสร้างทางปัญญาขึ้น

แนวคิดเกี่ยวกับความรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิซซิม

คอนสตรัคติวิซซิม เป็นทฤษฎีที่อธิบายเกี่ยวกับ “ความรู้” และ “การเรียนรู้” ของมนุษย์ที่ทำให้โครงสร้างความรู้ภายในตัวบุคคลมีความแข็งแกร่งเมื่อบุคคลได้ปรับประสบการณ์ใหม่ให้เข้ากับความรู้ที่มีอยู่เดิม ดังนี้

1. ความรู้เป็นสิ่งที่มนุษย์สร้างขึ้นด้วยตนเอง
2. ความรู้เป็นสิ่งที่นึกเห็นและอาจผิดพลาดได้
3. ความรู้เจริญงอกงามขึ้นด้วยการเปิดโอกาสให้ทำต่อไป ความเข้าใจจะยิ่งลุ่มลึกและทวีความแข็งแกร่งกว่าความรู้ที่เกิดขึ้นครั้งแรก(สุมณฑา พรหมบุญ และอรพรรณ พรสีมา,2540:29)

ไพจิตร สดวกการ (2539 : 94) ได้กล่าวถึง ความรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึม ดังนี้

1. ความรู้ คือ โครงสร้างทางปัญญาที่บุคคลสร้างขึ้นจากการเผชิญกับสถานการณ์ที่เป็นปัญหาแล้วใช้เป็นเครื่องมือในการแก้ปัญหา หรืออธิบายสถานการณ์อื่น ๆ ที่อยู่ในกรอบโครงสร้างเดียวกัน และเป็นพื้นฐานสำหรับการสร้างโครงสร้างใหม่ต่อไป

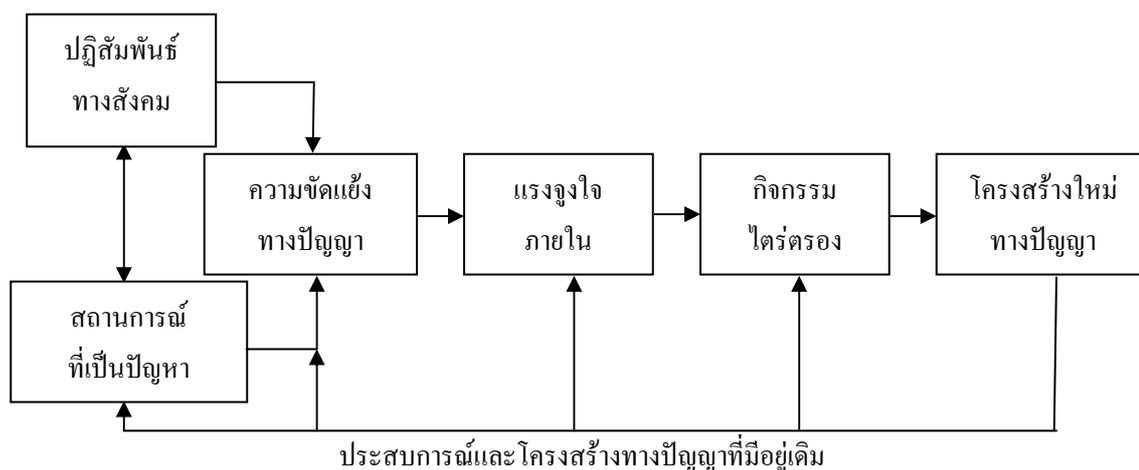
2. นักเรียนสร้างความรู้ด้วยวิธีการที่แตกต่างกัน โดยอาศัยประสบการณ์เดิม โครงสร้างทางปัญญามีอยู่และแรงจูงใจภายในเป็นจุดเริ่มต้น

3. ครูมีหน้าที่จัดการให้นักเรียนปรับขยายโครงสร้างทางปัญญาของนักเรียนเองภายใต้ข้อตกลงเบื้องต้นทางการเรียนรู้ ดังนี้

3.1 สถานการณ์ที่เป็นปัญหาและปฏิสัมพันธ์ทางสังคม ก่อให้เกิดความขัดแย้งทางปัญญา (Cognitive Conflict)

3.2 ความขัดแย้งทางปัญญาเป็นแรงจูงใจภายใน (Intrinsic Motivation) ให้เกิดกิจกรรมไตร่ตรองเพื่อจัดการความขัดแย้ง

3.3 การไตร่ตรองบนฐานแห่งประสบการณ์เดิมและโครงสร้างทางปัญญามีอยู่ และการมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมกระตุ้นให้มีการสร้างโครงสร้างใหม่ทางปัญญา และโครงสร้างใหม่นี้จะทำหน้าที่เป็นโครงสร้างเดิมสำหรับปัญหาใหม่ ดังแผนภูมิที่ 4



แผนภูมิที่ 4 โครงสร้างทางปัญญาตามแนวคิดของทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึม

ที่มา : สุมณฑา พรหมบุญ และอรพรรณ พรสีมา, “ การเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม”, วารสารครุศาสตร์ คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 3 (กรกฎาคม – ตุลาคม 2540) : 30.

จากแผนภูมิที่ 4 จะเห็นว่า “ ประเด็นหลัก ” ของวงจรการสร้างความรู้ตามแนวคิดของ ทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึม คือ “ ความขัดแย้งทางปัญญา ” ดังนั้นหน้าที่หลักของครู คือ การหา กลวิธีกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความขัดแย้งทางปัญญา อันเป็นองค์ประกอบหลักในการนำมาซึ่งองค์ ประกอบอื่นในการสร้างความรู้ของนักเรียน และโครงสร้างทางปัญญาที่นักเรียนสร้างขึ้นใหม่จะทำ หน้าที่เป็นโครงสร้างที่มีอยู่เดิมสำหรับปัญหาต่อไป

เจมส์ (James 1975, อ้างถึงใน ไพจิตร สดวกการ, 2539 : 18) มีความเห็นว่า ความรู้ เป็นความสามารถของรายบุคคลในการปรับประสบการณ์เก่าหรือความเชื่อเดิมที่มีอยู่ให้เข้ากับ ประสบการณ์ใหม่ได้ด้วยกระบวนการพิสูจน์ให้เห็นจริงและมีความสมเหตุสมผลก่อให้เกิด ประโยชน์ในทางปฏิบัติ และกระบวนการของการนำความคิดที่ผ่านกระบวนการพิสูจน์ให้เห็นจริง และมีความสมเหตุสมผลแล้วไปสู่ความคิดอื่น ๆ ในประสบการณ์อื่น ๆ มีค่าสำหรับการดำเนินชีวิต และขจัดความขัดแย้งระหว่างความคิดในประสบการณ์เก่ากับประสบการณ์ใหม่

เวสต์ และไพน์ส (West and Pines, อ้างถึงใน วรรณทิพา รอดแรงกล้า 2540 : 31) กล่าวว่า แหล่งความรู้มีอยู่ด้วยกัน 2 แห่ง คือ

1. ความรู้ที่ผู้เรียนได้มาจากการมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม หรือมโนคติของผู้เรียน ความรู้นั้นมีอิทธิพลมาจากภาษา วัฒนธรรม สิ่งแวดล้อมทางกายภาพ และจากบิดา มารดา เพื่อนฝูง และบุคคลอื่น ๆ

2. ความรู้ที่มาจากการเรียนการสอนในโรงเรียน ซึ่งเป็นความรู้ของบุคคลอื่นที่ได้จาก การตีความหมายเกี่ยวกับโลก ความรู้นี้เป็นความจริงของบุคคลอื่น

การเรียนรู้จึงเป็นกระบวนการที่ผู้เรียนต้องทำความเข้าใจเกี่ยวกับความรู้จากแหล่ง ทั้งสองนี้ การเรียนรู้จึงเกี่ยวข้องกัปฏิสัมพันธ์ระหว่างความเข้าใจเกี่ยวกับโลกในปัจจุบันของ ผู้เรียนกับความรู้ที่ได้รับมาจากการเรียนการสอน

จากแนวคิดดังกล่าวพอสรุปได้ว่า ความรู้ตามแนวคิดของทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึม คือ สิ่งที่ผู้เรียนรับรู้และเข้าใจซึ่งขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์และการแปลความหมายของเขา ผู้สอนไม่สามารถจะถ่ายทอดความรู้จากการสอนโดยตรงแต่ผู้เรียนจะต้องค้นพบความรู้ด้วยตัวเอง ซึ่ง หมายความว่าผู้เรียนต้องสร้างความรู้ขึ้นด้วยตัวของเขาเอง การสร้างความรู้ต้องเรียนรู้จากบริบทที่ แวดล้อมอยู่ ต้องเรียนรู้จากการกระทำจริง ปฏิบัติจริงจากสถานการณ์ที่เป็นจริง ครูมีบทบาท สำคัญในฐานะเป็นผู้อำนวยความสะดวกหรือผู้เข้าใจในกระบวนการนี้ไม่ใช่ในฐานะผู้สอน

การเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิซึ่ม

การเรียนรู้ (Learning) เป็นกระบวนการทางความคิดที่อยู่ภายในตัวมนุษย์ ซึ่งธรรมชาติของมนุษย์จะมีความกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้และพัฒนาตนเอง ถ้ามีแรงกระตุ้นจากภายนอกหรือสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้นครูผู้สอนต้องใช้ยุทธวิธีการจัดการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนได้มีโอกาสสะท้อนความคิด ต้องสอนข้อมูลที่มีความหมายกระตุ้นการเปลี่ยนแปลงมโนทัศน์ที่มีอยู่เดิมและมีความสัมพันธ์กับผู้เรียน การจัดการเรียนรู้ที่ดีจะต้องให้ผู้เรียนได้ค้นพบและนำไปประยุกต์ใช้ได้ด้วยตนเอง หน้าที่สำคัญของผู้เรียนคือจะต้องทำการตรวจสอบข้อมูลใหม่กับข้อมูลเดิมอย่างสม่ำเสมอ และเมื่อใดก็ตามที่พบว่าข้อมูลเดิมใช้ไม่ได้ต้องรีบทำการปรับปรุงแก้ไข หน้าที่สำคัญของผู้สอนคือสอนให้ผู้เรียนรู้จักคิดและต้องคำนึงอยู่เสมอว่าความรู้นั้นเป็นกระบวนการมิใช่ผลผลิตที่สำเร็จรูป (Knowing is Process, not a Product) มีผู้กล่าวถึงการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึ่มไว้หลายท่าน ดังนี้

ไดร์เวอร์ และเบลล์ (Driver and Bell 1986, อ้างถึงใน ไพจิตร สดวกการ 2539 : 22-23) ได้กล่าวถึงการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึ่ม ดังนี้

1. ผลการเรียนรู้ไม่ได้ขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้เท่านั้น แต่ยังขึ้นอยู่กับความรู้เดิมของผู้เรียน
2. การเรียนรู้เป็นการสร้างความหมายของผู้เรียนจากสิ่งที่ผู้เรียนเห็นหรือได้ยิน โดยการเชื่อมโยงระหว่างความรู้เดิมที่มีอยู่กับประสบการณ์ใหม่ที่ได้รับซึ่งอาจจะเป็นหรือไม่เป็นไปตามความมุ่งหมายของผู้สอน
3. การสร้างความหมายเป็นกระบวนการที่ต่อเนื่อง และผู้เรียนเป็นผู้กระทำกระบวนการนั่นเอง ในสถานการณ์การเรียนรู้ผู้เรียนจะตั้งสมมติฐานตรวจสอบ และอาจเปลี่ยนสมมติฐานในขณะที่มีปฏิสัมพันธ์กับปรากฏการณ์และกับผู้อื่น
4. ความหมายที่ผู้เรียนสร้างขึ้นจะได้รับการตรวจสอบ และอาจได้รับการยอมรับหรือปฏิเสธ
5. ผู้เรียนเป็นผู้รับผิดชอบการเรียนรู้ของตนเอง ในการสร้างความตั้งใจในการทำงาน การดึงความรู้ที่มีอยู่มาสร้างความหมายให้แก่ตนเอง และการตรวจสอบความหมายที่สร้างขึ้นนั้น
6. มีแบบแผน (Patterns) ของความหมายที่ผู้เรียนสร้างขึ้นจากประสบการณ์โลกเชิงกายภาพและภาษาธรรมชาติที่มีความหมายเดียวกันในเชิงนามธรรม

ไวทก๊อตสกี (Vygotsky 1989, อ้างถึงใน ไพพยอม พิมพ์พาเรื่อ 2543 : 46) กล่าวว่า การเรียนรู้มิได้เกิดจากการสอนแต่เป็นกิจกรรมทางสังคมนักเรียนเป็นผู้สร้างความรู้ความเข้าใจของตนเอง ครูทำหน้าที่เป็นผู้อำนวยความสะดวก จากแนวคิดของบริเวณความใกล้เคียงพัฒนาการทางเชาว์ปัญญา (The Zone of Proximal Development) อาจนำมาวางแผนการสอนได้โดยจัดให้มีการช่วยเหลือที่เหมาะสมนั่นก็คือ การจัดสิ่งแวดล้อมที่มีความหมายและสามารถนำความรู้ออกไปใช้ประโยชน์ได้โดยเหตุที่ไวทก๊อตสกี (Vygotsky) เน้นอิทธิพลของสังคมต่อการเรียนรู้ จึงเรียกแนวคิดนี้ว่า Social Constructivism

เบลล์ (Bell 1993, อ้างถึงใน วรรณทิพา รอดแรงค้า 2541 : 13) มีทรรศนะเกี่ยวกับการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิซซิมว่า การเรียนรู้ไม่ใช่การเติมสมองที่ว่างเปล่าของนักเรียนให้เต็ม หรือไม่ใช่การได้มาซึ่งความคิดใหม่ ๆ ของนักเรียน แต่เป็นการพัฒนาหรือเปลี่ยนความคิดที่มีอยู่แล้วของนักเรียน การเรียนรู้เป็นการเปลี่ยนแปลงมโนคติเป็นการสร้างและยอมรับความคิดใหม่ ๆ หรือเป็นการจัดโครงสร้างของความคิดเดิมที่มีอยู่แล้วใหม่ ทรรศนะเกี่ยวกับการเรียนรู้แบบนี้เรียกว่า การเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิซซิมซึ่งตระหนักว่านักเรียนเป็นผู้สร้างความคิดมากกว่าผู้ซึมซับความคิดใหม่ ๆ และนักเรียนเป็นผู้สร้างความหมายจากประสบการณ์ด้วยตนเอง

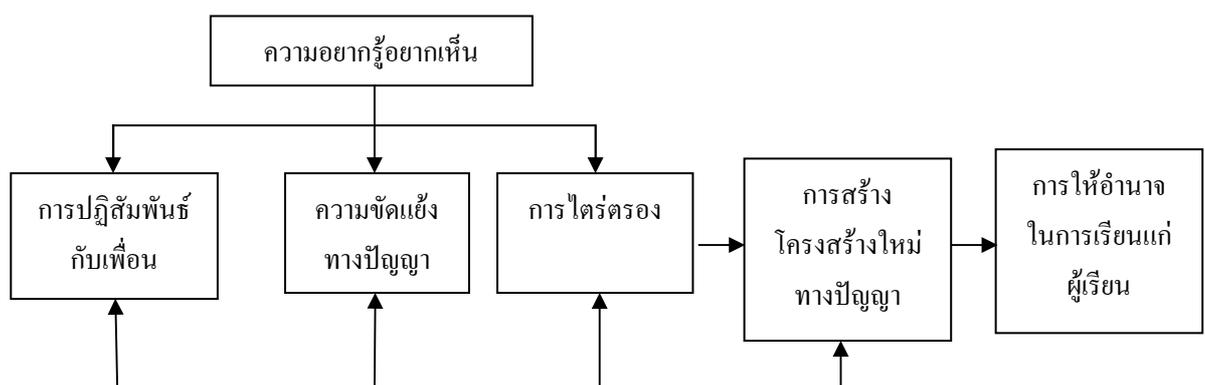
คอบบ์ (Cobb 1994 : 13-20) กล่าวถึง การเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิซซิมว่าเป็นกระบวนการที่ไม่ได้หยุดนิ่งอยู่กับที่ในการสร้าง การรวบรวม และการตกแต่งความรู้ ผู้เรียนมีโครงสร้างความรู้ที่ใช้ในการตีความหมายและทำนายเหตุการณ์ต่าง ๆ รอบตัวเราโครงสร้างความรู้ของผู้เรียนอาจแปลกและแตกต่างจากโครงสร้างความรู้ของผู้เชี่ยวชาญ

สรุปได้ว่าการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซซิม (Constructivism) เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นภายในตัวผู้เรียนโดยผู้เรียนจะเป็นผู้สร้างขึ้นเองจากความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่พบเห็นใหม่กับความรู้ความเข้าใจที่มีอยู่เดิม โดยครูผู้สอนต้องใช้ยุทธวิธีการจัดการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนได้มีโอกาสสะท้อนความคิด และสอนข้อมูลที่มีความหมายกระตุ้นการเปลี่ยนแปลงมโนทัศน์ที่มีอยู่เดิมและมีความสัมพันธ์กับผู้เรียน ซึ่งผู้สอนจะไม่สามารถปรับเปลี่ยนโครงสร้างทางปัญญาของผู้เรียนได้ แต่สามารถช่วยเหลือผู้เรียนปรับเปลี่ยนโครงสร้างทางปัญญาได้โดยการจัดสถานการณ์ที่ทำให้เกิดภาวะไม่สมดุลขึ้นได้ คือสถานะที่โครงสร้างทางปัญญาเดิมใช้ไม่ได้ต้องมีการปรับเปลี่ยนให้สอดคล้องกับประสบการณ์มากขึ้น

รูปแบบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตามแนวคิดของทฤษฎี คอนสตรัคติวิซึม (Constructivism)

ไพจิตร สดวกการ (2539 : 23 - 24) ได้พัฒนารูปแบบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์นี้
ขึ้น โดยใช้แนวคิดของทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึมของ Underhill (1991) ที่ได้กล่าวถึงข้อตกลง
เบื้องต้น (Assumptions) ทางการเรียนรู้แบบคอนสตรัคติวิซึมไว้ ดังนี้

1. ความขัดแย้งทางปัญญา (Cognitive Conflict) และความอยากรู้อยากเห็น(Curiosity)
เป็นกลไกหลักสองประการที่จูงใจให้ผู้เรียนอยากเรียน
2. การมีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อน เป็นองค์ประกอบหลักในการสร้างความขัดแย้งทาง
ปัญญา (Cognitive Conflict)
3. ความขัดแย้งทางปัญญาก่อให้เกิดกิจกรรมไตร่ตรอง (Reflective Activity)
4. การไตร่ตรองเป็นองค์ประกอบหลักซึ่งกระตุ้นให้เกิดการสร้างโครงสร้างใหม่ทาง
ปัญญา (Cognitive Restructuring)
5. ข้อ 1, 2, 3 และ 4 เป็นวงจร
6. วงจรข้างต้นนี้เกิดขึ้นเสมอในประสบการณ์ของผู้เรียน
7. วงจรนี้ให้อำนาจแก่ผู้เรียนในการควบคุมการเรียนรู้ตนเอง
สามารถนำมาเขียนเป็น ได้ดังแผนภูมิที่ 5



แผนภูมิที่ 5 ข้อตกลงเบื้องต้นทางการเรียนรู้แบบคอนสตรัคติวิซึม (Underhill 1991, 230)

ซึ่งไพจิตร สดวกการ (2539 : 94) ได้นำมาพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์
นี้ขึ้น โดยมีสาระสำคัญ ดังนี้

1. ทฤษฎี/หลักการ/แนวคิดของรูปแบบ

1.1 การเรียนรู้ คือ การสร้างโครงสร้างทางปัญญา ที่สามารถคลี่คลายสถานการณ์ที่เป็นปัญหาและใช้เป็นเครื่องมือในการแก้ปัญหาหรืออธิบายสถานการณ์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องได้

1.2 ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ด้วยวิธีที่ต่าง ๆ กัน โดยอาศัยประสบการณ์เดิม โครงสร้างทางปัญญาที่มีอยู่ ความสนใจ และแรงจูงใจภายในตนเองเป็นจุดเริ่มต้น

1.3 ครูมีหน้าที่จัดการให้ผู้เรียนได้ปรับขยายโครงสร้างทางปัญญาของผู้เรียนเอง ภายใต้สมมติฐาน (Assumption) ต่อไปนี้คือ สถานการณ์ที่เป็นปัญหาและปฏิสัมพันธ์ทางสังคม ก่อให้เกิดความขัดแย้งทางปัญญา ความขัดแย้งทางปัญญาเป็นแรงจูงใจให้เกิดกิจกรรมไตร่ตรอง เพื่อจัดการความขัดแย้งนั้น การไตร่ตรองบนฐานแห่งประสบการณ์และโครงสร้างทางปัญญาที่มีอยู่ ภายใต้การมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมกระตุ้นให้มีการสร้างโครงสร้างใหม่ทางปัญญา

2. วัตถุประสงค์ของรูปแบบ

รูปแบบนี้มุ่งพัฒนาผลสัมฤทธิ์ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ โดยช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างเข้าใจจากการมีโอกาสได้สร้างความรู้ด้วยตนเอง

3. กระบวนการเรียนการสอนของรูปแบบ

ขั้นที่ 1 สร้างความขัดแย้งทางปัญญา

1. ครูเสนอปัญหา A ให้นักเรียนคิดแก้ปัญหาเป็นรายบุคคล โดยที่ปัญหา A เป็นปัญหาที่มีความยากในระดับที่นักเรียนต้องปรับโครงสร้างทางปัญญาที่มีอยู่เดิม หรือต้องสร้างโครงสร้างทางปัญญาขึ้นมาใหม่จึงจะสามารถแก้ปัญหาได้

2. จัดนักเรียนเข้ากลุ่มย่อย กลุ่มละ 4-6 คน นักเรียนแต่ละคนเสนอคำตอบ และวิธีหาคำตอบของปัญหา A ต่อกลุ่มของตน

ขั้นที่ 2 ดำเนินกิจกรรมไตร่ตรอง

1. นักเรียนในกลุ่มย่อยตรวจสอบคำตอบและวิธีหาคำตอบของสมาชิกในกลุ่ม โดยดำเนินการ ดังนี้

1.1 กลุ่มย่อยตรวจสอบคำตอบปัญหา A ของสมาชิกแต่ละคนตามเงื่อนไขที่โจทย์กำหนด อภิปราย ชักถามเหตุผล และที่มาของวิธีหาคำตอบ

1.2 สมาชิกกลุ่มช่วยกันสร้างสถานการณ์ตัวอย่าง B ที่ง่ายต่อการหาคำตอบในเชิงประจักษ์ และมีโครงสร้างความสัมพันธ์เหมือนกับปัญหา A ตามกฎการสร้างอุปมาอุปไมย

2. สุ่มตัวแทนกลุ่มย่อยแต่ละกลุ่มมาเสนอวิธีหาคำตอบของปัญหา A ต่อกลุ่มใหญ่ กลุ่มอื่น ๆ เสนอตัวอย่างค้าน (Counter Example) หรือหาเหตุผลมาค้านวิธีหาคำตอบที่ยังค้านได้ ถ้าไม่มีนักเรียนกลุ่มใดสามารถเสนอตัวอย่างค้าน หรือเหตุผลมาค้านวิธีหาคำตอบที่

ยังค้างได้ ครูจึงจะเป็นผู้เสนอเองวิธีที่ถูกค้างจะตกไป ส่วนวิธีที่ไม่ถูกค้างจะเป็นที่ยอมรับของกลุ่มใหญ่ว่าสามารถใช้เป็นเครื่องมือในการหาคำตอบของปัญหาใด ๆ ที่อยู่ในกรอบของโครงสร้างความสัมพันธ์เดียวกันนั้น ได้ตลอดช่วงเวลาที่ยังไม่มีผู้ใดสามารถหาหลักฐานมาค้างได้ ซึ่งอาจมีมากกว่า 1 วิธี

3. ครูเสนอวิธีหาคำตอบของปัญหา A ที่ครูเตรียมไว้ต่อกลุ่มใหญ่ เมื่อพบว่าไม่มีกลุ่มใดเสนอในแบบที่ตรงกับวิธีที่ครูเตรียมไว้ ถ้ามีครูก็ไม่ต้องเสนอ

4. นักเรียนแต่ละคนสร้างปัญหา C ซึ่งมีโครงสร้างความสัมพันธ์เหมือนกับปัญหา A ตามกฎการสร้างการอุปมาอุปไมย และเลือกวิธีหาคำตอบจากวิธีซึ่งเป็นที่ยอมรับของกลุ่มใหญ่แล้วมาหาคำตอบของปัญหา C

5. นักเรียนแต่ละคนเขียนโจทย์ปัญหา C ที่ตนสร้างขึ้นลงในแผ่นกระดาษ พร้อมชื่อผู้สร้างปัญหาส่งครู ครูนำแผ่นโจทย์ปัญหามาคละกันแล้วแจกให้นักเรียนห้องละ 1 แผ่น

6. นักเรียนทุกคนหาคำตอบของปัญหาที่ได้รับแจก ด้วยวิธีหาคำตอบที่เลือกมาจากวิธีที่เป็นที่ยอมรับของกลุ่มใหญ่แล้วตรวจสอบแล้ว ตรวจสอบคำตอบกับเจ้าของปัญหา ถ้าคำตอบขัดแย้งกันผู้แก้ปัญหาละและเจ้าของปัญหาละจะต้องช่วยกันค้นหาจุดที่เป็นต้นเหตุแห่งความขัดแย้ง และช่วยกันขจัดความขัดแย้งนั้น เช่น อาจจะแก้ไขโจทย์ให้รัดกุมขึ้นให้สมเหตุสมผล หรือแก้ไขวิธีคำนวณและซักถามกันจนเกิดความเข้าใจทั้งสองฝ่ายแล้วจึงนำปัญหา C และวิธีหาคำตอบทั้งก่อนการแก้ไข และหลังการแก้ไขของทั้งผู้สร้างปัญหาและผู้แก้ปัญหาละส่งครู ครูจะเข้าร่วมการตรวจสอบเฉพาะในคู่ที่ไม่สามารถขจัดความขัดแย้งได้เอง

ขั้นที่ 3 สรุปผลการสร้างโครงสร้างใหม่ทางปัญญา ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปมโนทัศน์ กระบวนการคิดคำนวณหรือกระบวนการสรุปไว้

4. ผลที่ผู้เรียนจะได้รับจากการเรียนตามรูปแบบ

ผู้เรียนจะมีความเข้าใจมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ที่ตนและกลุ่มเพื่อนได้ร่วมกันคิดโดยกระบวนการสร้างความรู้ และได้พัฒนาทักษะกระบวนการที่สำคัญ ๆ ทางคณิตศาสตร์ อีกหลายประการ อาทิ กระบวนการคิดคำนวณ กระบวนการแก้โจทย์ปัญหา กระบวนการนิรนัย-อุปนัย เป็นต้น

จากรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามแนวคิดของทฤษฎีคอนสตรัคติวิซซิมดังกล่าวข้างต้น จะเห็นว่ามีขั้นตอนในการจัดกิจกรรมแตกต่างกันแต่จะเห็นว่าในแต่ละรูปแบบเป็นการจัดการเรียนรู้โดยให้ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยความหมายเน้นกระบวนการคิดด้วยตนเองเป็นสำคัญ ครูผู้สอนทำหน้าที่เป็นผู้จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้ศึกษาด้วยตนเองมากกว่าที่จะเป็นผู้บอกเล่าให้

ผู้เรียนได้จดจำเรื่องราวหรือเนื้อหาโดยคำนึงถึงวุฒิภาวะ ประสบการณ์เดิม สิ่งแวดล้อม และ ขนบธรรมเนียมประเพณีต่าง ๆ ที่ผู้เรียนได้รับมาแล้วก่อนเข้าสู่ห้องเรียน การเรียนรู้ของผู้เรียนจะ เกิดขึ้นในระหว่างที่ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมโดยตรงในกิจกรรมการเรียนการสอนเหล่านั้น และเมื่อ ผู้เรียนผ่านกิจกรรมการเรียนการสอนไปแล้วจะเกิดทักษะในการแก้ปัญหาและการตัดสินใจที่ เหมาะสม เป็นผู้ที่มีความคิดวิเคราะห์วิจารณ์อย่างมีเหตุมีผลรวมทั้งมีความสามารถที่จะสื่อสารกับ ผู้อื่นได้เป็นอย่างดี จากการศึกษารูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามแนวคิดของทฤษฎี คอนสตรัคติวิซึมในหลาย ๆ รูปแบบข้างต้น สามารถนำมาเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการ เรียนการสอนได้ ผู้วิจัยเห็นว่ารูปแบบของไฟจิตร สดวกการ เป็นรูปแบบที่ใช้กับกลุ่มสาระการ เรียนรู้คณิตศาสตร์ ซึ่งเนื้อหาที่มีลักษณะค่อนข้างเป็นนามธรรมและสอดคล้องกับหลักสูตรการศึกษา ขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่กำหนดคุณภาพของผู้เรียนไว้ ว่าเมื่อผู้เรียนจบช่วงชั้นที่ 3 (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3) ไปแล้วต้องมีทักษะกระบวนการทาง คณิตศาสตร์ที่จำเป็น ได้แก่ สามารถแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่หลากหลาย สามารถให้เหตุผลและ นำเสนอได้โดยนำแนวคิดของอันเดอร์ฮิลล์ (Underhill : 1991) มาเป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้ ซึ่งสถานการณ์ที่เป็นปัญหาและปฏิสัมพันธ์ทางสังคมก่อให้เกิดความขัดแย้งทางปัญญา และ ความขัดแย้งทางปัญญาจะเป็นแรงจูงใจให้เกิดการไตร่ตรอง กิจกรรมไตร่ตรองที่อยู่บนพื้นฐานของ ความรู้เดิม และปฏิสัมพันธ์ทางสังคมจะกระตุ้นให้มีการสร้างโครงสร้างใหม่ทางปัญญาและ โครงสร้างใหม่นี้จะทำหน้าที่เป็นโครงสร้างเดิมสำหรับปัญหาใหม่ต่อไป ซึ่งมีขั้นตอนการจัด กิจกรรม ดังนี้ 1) สร้างความขัดแย้งทางปัญญา 2) กิจกรรมไตร่ตรอง (กลุ่มย่อย กลุ่มใหญ่ สร้าง สถานการณ์ปัญหา) และ 3) สรุปผลการสร้างโครงสร้างใหม่ทางปัญญา รายละเอียดในแต่ละ ขั้นตอนชัดเจน โดยเฉพาะขั้นกิจกรรมไตร่ตรองที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ตรวจสอบความเชื่อของ ตนกับกลุ่มย่อยและทั้งชั้น ทำให้บรรลุจุดมุ่งหมายหลายประการ คือ 1) ผู้เรียนได้แสดงออกให้ ตนเองทราบถึงความเชื่อของตนอย่างชัดเจนก่อนที่จะได้รับสิ่งที่เป็นความเห็นของผู้รู้ 2) การ อภิปรายก่อให้เกิดแรงจูงใจในการสำรวจตรวจสอบต่อไป 3) ครูได้มีความเข้าใจได้มากขึ้นว่า ผู้เรียนกำลังคิดอย่างไรเกี่ยวกับเรื่องนั้นอันเป็นประโยชน์ต่อครูในการวางแผนเข้าสร้างและ ตรวจสอบพัฒนาการทางมโนทัศน์ของผู้เรียน และ 4) การอภิปรายสื่อคุณค่าแก่ผู้เรียนว่าครูให้ ความสำคัญต่อความเข้าใจและความคิดของผู้เรียน และความหมายที่ผู้เรียนสร้างขึ้นเองต้องไม่ เพียงแต่มีประสิทธิภาพในการแก้ปัญหาเท่านั้น แต่ยังต้องเป็นที่ยอมรับของคนอื่นด้วยซึ่งทำให้ ผู้เรียนสร้างโครงสร้างใหม่ทางปัญญาที่ได้รับการตรวจสอบทั้งโดยตนเองและผู้อื่นว่าสามารถ แก้ปัญหาเฉพาะต่าง ๆ ซึ่งอยู่ในกรอบโครงสร้างนั้นได้ และใช้เป็นเครื่องมือสำหรับการสร้าง โครงสร้างใหม่อื่น ๆ ต่อไป นอกจากนี้แล้วการจัดกิจกรรมโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้อตามแนวคิด

ของทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึ่มในรูปแบบของไพจิตร สดวกการ มีจุดเน้นต่างจากรูปแบบอื่นคือให้ผู้เรียนสร้างสถานการณ์ปัญหาขึ้นเอง โดยสถานการณ์ปัญหาที่ผู้เรียนสร้างขึ้นจะใช้โครงสร้างความสัมพันธ์ภายในสถานการณ์เหมือนสถานการณ์ตัวอย่าง สามารถตีความ ให้เหตุผลหรือแก้ปัญหาได้ด้วยโครงสร้างทางปัญญาเดียวกับสถานการณ์ตัวอย่างแล้วแลกเปลี่ยนเพื่อตรวจสอบซึ่งกันและกัน ซึ่งเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้นำข้อมูลเก่าออกมาจากความจำมาสร้างข้อมูลใหม่ที่เกี่ยวข้องกับสิ่งที่เรารู้ ซึ่งจะทำให้สิ่งที่เรารู้มีความหมายต่อการเก็บจำและสามารถนำไปใช้ในสถานการณ์อื่น ๆ ได้ ซึ่งสอดคล้องกับสภาพปัญหาของผู้เรียนกลุ่มเป้าหมายที่ขาดทักษะในการแก้ปัญหา และไม่สามารถนำความรู้หลักการที่เรียนไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้โมเดลชิปปา เป็นการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง (Learner Centered Approach) อีกแบบหนึ่งที่จะพัฒนาผู้เรียนทั้งการเคลื่อนไหวทางกาย (Physical Participation) การมีส่วนร่วมทางสติปัญญา (Intellectual Participation) และการมีส่วนร่วมทางสังคม (Social Participation) ส่วนการมีส่วนร่วมทางอารมณ์ (Emotional Participation) จะเกิดควบคู่กันไปทุกด้าน ไม่ว่าจะเส้นทางด้านร่างกาย สติปัญญา หรือสังคม ถ้านำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนตามหลักการข้างต้น ก็จะสามารถพัฒนาการเรียนรู้และเสริมสร้างศักยภาพของสติปัญญาในการเรียนรู้ เสริมสร้างความเก่งหรือศักยภาพความสามารถด้านต่าง ๆ ได้

ทิสนา แคมมณี (2543 :17) ได้พัฒนารูปแบบการเรียนการสอนโดยยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางแบบชิปปาโมเดล และพบว่าหลักการเรียนรู้จำนวนหนึ่งสามารถใช้ได้ผลดีตลอดมา หลักการดังกล่าว ได้แก่ 1) หลักการสร้างความรู้ 2) หลักกระบวนการกลุ่มและการเรียนรู้แบบร่วมมือ 3) หลักความพร้อมในการเรียนรู้ 4) หลักการเรียนรู้กระบวนการ และ 5) หลักการถ่ายโอนการเรียนรู้ ซึ่งเป็นที่มาของแนวคิด “CIPPA” ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้สูงสุด โดยการให้ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ด้วยตนเอง (C = Construction of knowledge) และมีการปฏิสัมพันธ์ (I = interaction) กับเพื่อน บุคคลอื่น ๆ และสิ่งแวดล้อมรอบตัวหลาย ๆ ด้าน โดยใช้ทักษะกระบวนการ (P = Process skills) ต่าง ๆ จำนวนมากเป็นเครื่องมือในการสร้างความรู้ เพื่อช่วยให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะกระบวนการ และเรียนรู้สาระในแง่มุมที่กว้างขึ้น ซึ่งจะเกิดขึ้นได้หากผู้เรียนอยู่ในสภาพที่มีความพร้อมในการรับรู้และเรียนรู้ มีประสาทการรับรู้ที่ตื่นตัว ไม่เฉื่อยชา และสิ่งที่สามารถช่วยให้ผู้เรียนอยู่ในสภาพดังกล่าวได้ก็คือการให้ผู้เรียนมีการเคลื่อนไหวทางกาย (P = Physical participation) อย่างเหมาะสม กิจกรรมที่หลากหลายทำให้ผู้เรียนตื่นตัวอยู่เสมอ จึงสามารถช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดี แต่เรียนรู้้นั้นจะมีความหมายต่อตนเอง และความรู้ความเข้าใจจะมีความลึกซึ้งและอยู่คงทนมากเพียงใดนั้นต้องอาศัยการถ่ายโอน

การเรียนรู้ หากผู้เรียนมีโอกาสนำความรู้ที่ไปประยุกต์ใช้ (A = Application) ในสถานการณ์ที่หลากหลาย ความรู้นั้นก็จะกลายเป็นประโยชน์และมีความหมายมากขึ้น ซึ่งผู้สอนสามารถนำแนวคิดของรูปแบบการสอน CIPPA Model คือ 1) การสร้างความรู้ (Constructing of Knowledge) 2) การปฏิสัมพันธ์ (Interaction) 3) การมีส่วนร่วมทางกาย (Physical Participation) 4) การเรียนรู้ด้วยกระบวนการ (Process Learning) และ 5) การนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ (Application) ไปใช้เป็นหลักในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางให้มีคุณภาพได้ เพื่อมุ่งพัฒนาผู้เรียนให้เกิดความรู้ ความเข้าใจในเรื่องที่เรียนอย่างแท้จริงโดยการให้ผู้เรียนสร้างความรู้ด้วยตนเองโดยอาศัยความร่วมมือจากกลุ่ม นอกจากนั้นยังช่วยพัฒนาทักษะกระบวนการต่าง ๆ อาทิ กระบวนการคิด กระบวนการกลุ่ม กระบวนการปฏิสัมพันธ์ทางสังคม และกระบวนการแสวงหาความรู้ เป็นต้น การจัดการเรียน การสอนโดยใช้หลักการหรือแนวคิดแบบชิปปาโมเดลเป็นการสร้างองค์ความรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซึม (Constructivism) มีจุดเน้นอยู่ที่การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมทั้งทางร่างกาย อารมณ์ สังคม และสติปัญญา

ผู้วิจัยจึงนำรูปแบบการสอนตามแนวคิดของทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึมของไพจิตร สดวกการ (2539 : 94) ที่ประกอบด้วยขั้นตอนการสอน 3 ขั้นตอน คือ 1) สร้างความขัดแย้งทางปัญญา 2) ดำเนินกิจกรรมไตร่ตรอง และ 3) สรุปผลการสร้างโครงสร้างใหม่ทางปัญญา และนำหลักการหรือแนวคิดแบบชิปปาโมเดล มาเป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้โดยได้ปรับรูปแบบให้มีการทบทวนความรู้เดิมเพื่อเป็นพื้นฐานในการสร้างโครงสร้างใหม่ทางปัญญา ซึ่งผู้วิจัยได้แบ่งขั้นตอนการสอนออกเป็น 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน เป็นขั้นตอนเตรียมความพร้อมของผู้เรียน ประกอบด้วยแจ้งคะแนนฐานของผู้เรียนแต่ละคน บอกเกณฑ์และรางวัลของกลุ่มที่ประสบความสำเร็จ แจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ และทบทวนความรู้เดิมเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนระลึกถึงประสบการณ์เดิม เพื่อเป็นพื้นฐานในการสร้างโครงสร้างใหม่ทางปัญญา และเสนอเหตุการณ์ที่น่าสงสัย เป็นการกระตุ้นผู้เรียนหรือท้าทายให้นักเรียนคิดแก้ปัญหา กิจกรรมที่ใช้ คือสร้างสถานการณ์ที่น่าสงสัย การซักถาม การอภิปราย โดยให้ผู้เรียนตอบคำถามหรือเขียนแสดงวิธีการหาคำตอบเป็นรายบุคคล และทบทวนความรู้เดิม

2. ขั้นสอน เป็นขั้นการสร้างความรู้ใหม่ด้วยกระบวนการ โดยใช้หลักการและแนวคิดของรูปแบบการสอน CIPPA Model ซึ่งจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ยึดหลักการและแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึม ประกอบด้วย 5 ขั้นตอนย่อย ได้แก่

2.1 เฝ้าติดตามสถานการณ์ปัญหาและแก้ปัญหาเป็นรายบุคคล โดยครูเสนอสถานการณ์ที่เป็นปัญหาที่สัมพันธ์กับบทเรียนและสอดคล้องกับชีวิตประจำวัน เพื่อเป็นแรงจูงใจให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็น ผู้เรียนทำความเข้าใจสถานการณ์ปัญหาและหาแนวทางในการแก้ปัญหาโดยใช้สื่อที่เป็นรูปธรรมที่ครูเตรียมไว้ให้ ครูกระตุ้นให้ผู้เรียนพยายามสำรวจ กิดค้น หาวิธีการแก้ปัญหาที่หลากหลายเป็นรายบุคคล โดยใช้คำถามในลักษณะสร้างสรรค์ โดยให้ผู้เรียนนำความรู้และประสบการณ์เดิมมาใช้ในการแก้ปัญหา

2.2 จัดกิจกรรมไตร่ตรองระดับกลุ่มย่อย เป็นขั้นที่สมาชิกในกลุ่มย่อยเสนอแนวทางแก้ปัญหาของตนเองที่อาจเป็นไปได้ต่อกลุ่มย่อย ครูต้องพยายามกระตุ้นให้ผู้เรียนสะท้อนความคิดออกมา เพราะการสะท้อนความคิดเป็นการแสดงออกถึงความรู้ความเข้าใจของผู้เรียนว่ามีมากน้อยเพียงใด และช่วยให้สมาชิกเห็นแนวทางแก้ปัญหาของคนอื่นมากยิ่งขึ้นโดยใช้สื่อรูปธรรมทดลอง และปฏิบัติให้เห็นจริงจะมีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน จากนั้นให้เพื่อน ๆ ช่วยกันตรวจสอบความถูกต้องถึงความสมเหตุสมผลจากการที่ได้ปฏิบัติจริง

2.3 สื่อความหมายเพื่อแลกเปลี่ยนและตรวจสอบความรู้ เป็นขั้นเสนอแนวทางแก้ปัญหาต่อชั้นเรียน เป็นขั้นที่กลุ่มย่อยเสนอแนวทางการแก้ปัญหาและแสดงให้เห็นจริงถึงความสมเหตุสมผล ในขั้นนี้กลุ่มย่อยจะมีส่วนช่วยทำให้ทุกคนจะได้มีส่วนร่วมในการอภิปรายและตรวจสอบถึงความถูกต้องและเหมาะสม แนวทางในการแก้ปัญหา ประเมินทางเลือกถึงข้อดี – ข้อจำกัด ของแต่ละทางเลือกแล้วสรุปแนวทางเลือกทั้งหมดเพื่อที่จะนำไปใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์อื่น ๆ และถ้าครูมีวิธีการอื่น ๆ นอกเหนือจากที่ผู้เรียนนำเสนอไปแล้วแต่ผู้เรียนไม่ได้นำเสนอครูสามารถเพิ่มเติมได้อีก

2.4 ผู้เรียนร่วมกันสรุป หลักการและกระบวนการแก้ปัญหาในเรื่องที่เรียนแล้วครูเสริมแนวคิด หลักการ และความคิดรวบยอดและกระบวนการแก้ปัญหาให้ชัดเจนยิ่งขึ้น

2.5. กิจกรรมกลุ่ม เป็นการฝึกทักษะและการประยุกต์ใช้ความรู้ โดยให้ผู้เรียนฝึกทักษะจากการทำเอกสารฝึกหัดที่ครูสร้างขึ้นที่มีสถานการณ์หลากหลาย หรือผู้เรียนสร้างสถานการณ์ที่คล้ายคลึงกับสถานการณ์เดิม ผู้เรียนเลือกทางเลือกที่เหมาะสมเพื่อใช้ในการแก้ปัญหา และสามารถอธิบายวิธีการแก้ปัญหาของตนเองได้ ให้เพื่อนในกลุ่มช่วยกันตรวจสอบคำตอบที่ถูกต้องจากบัตรเฉลย ผู้เรียนแต่ละคนอาจใช้วิธีการในการแก้ปัญหาที่แตกต่างกัน ซึ่งการฝึกทักษะจะช่วยให้ผู้เรียนมีความคงทนในการจำและเกิดความคล่องแคล่ว แม่นยำ รวดเร็ว และพัฒนาความคิดอย่างมีเหตุผล จากนั้นให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดจากบทเรียน โดยมีผู้สอนคอยติดตามดูแลการปฏิบัติงานกลุ่มและปรับแก้ไขพฤติกรรมที่ไม่เหมาะสม ให้สมาชิกทุกคนร่วมมือกันเรียนรู้ช่วยเหลือกันและกัน

3. ขั้นทดสอบย่อย เป็นขั้นประเมินความเข้าใจในบทเรียนหลังจากเรียนไปแล้วผู้เรียนต้องได้รับการทดสอบ โดยการทำแบบทดสอบเป็นรายบุคคลเพื่อวัดความรู้ความเข้าใจประมาณ 15–20 นาที และคะแนนที่ได้จากการทดสอบจะถูกแปลงเป็นคะแนนของแต่ละกลุ่มที่เรียกว่าคะแนนกลุ่มสัมฤทธิ์ ซึ่งในการทดสอบผู้เรียนทุกคนจะทำข้อทดสอบตามความสามารถของตน โดยไม่มีการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน

4. ขั้นคิดคะแนนพัฒนาของตนเองและของกลุ่ม

4.1 การคิดคะแนนพัฒนาของตนเอง ซึ่งเป็นคะแนนที่สอบได้กับคะแนนฐาน (Base Score) โดยคะแนนที่ได้จะเป็นคะแนนความก้าวหน้าของผู้เรียน ซึ่งผู้เรียนทุกคนมีโอกาสได้คะแนนสูงสุดเพื่อช่วยกลุ่ม หรืออาจจะไม่ได้เลยถ้าได้คะแนนน้อยกว่าคะแนนฐานเกิน 10 คะแนน

4.2 การคิดคะแนนพัฒนาของกลุ่ม เป็นคะแนนที่ได้จากการนำคะแนนของแต่ละคนในกลุ่มมารวมกันแล้วคิดเป็นคะแนนเฉลี่ยของกลุ่ม ถ้ากลุ่มใดได้คะแนนเฉลี่ยสูงถึงเกณฑ์ที่กำหนดไว้ครูจะให้รางวัลเป็นการยกย่องกลุ่มที่ประสบความสำเร็จ โดยกำหนดรางวัล ดังนี้ กลุ่มเก่ง กลุ่มเก่งมาก และกลุ่มยอดเยี่ยม โดยใช้เกณฑ์การคิดคะแนนพัฒนาของกลุ่ม

5. ขั้นสรุปประเมินผลงานกลุ่มและมอบรางวัล เป็นขั้นครูและผู้เรียนร่วมกันสรุปบทเรียน และประเมินผลการทำงานกลุ่มโดยครู ผู้เรียนแต่ละกลุ่มเสนอผลการประเมินงานกลุ่มของตนเอง และเสนอแนวทางการพัฒนาปรับปรุงการทำงานร่วมกันเพื่อประสิทธิภาพของการพัฒนากลุ่มสอดคล้องกับเรื่องที่ศึกษา ให้ร่วมแสดงแนวคิด และวิธีดำเนินการตามความเหมาะสม และมอบรางวัลกลุ่มที่ประสบความสำเร็จซึ่งทำคะแนนได้ตามเกณฑ์ที่กำหนด

การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ

ความหมายของการเรียนรู้แบบร่วมมือ

การเรียนรู้แบบร่วมมือหรือการร่วมมือกันเรียนรู้ (Cooperative Learning) เป็นรูปแบบการจัดการเรียนการสอนเพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่มเล็ก โดยแต่ละกลุ่มประกอบด้วยสมาชิกที่มีความสามารถแตกต่างกัน และทำกิจกรรมร่วมกันให้บรรลุผลสำเร็จตามจุดมุ่งหมาย โดยมีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น การแบ่งปันทรัพยากรการเรียนรู้ เป็นกำลังใจแก่กันและกัน สมาชิกในกลุ่มไม่เพียงแต่รับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของตนเองเท่านั้น แต่จะต้องรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของเพื่อนสมาชิกในกลุ่ม เพราะความสำเร็จของแต่ละคนภายในกลุ่มคือความสำเร็จของกลุ่ม ซึ่งจัดได้ว่าเป็นการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญแบบหนึ่ง ที่ได้รับความสนใจและ

นำมาประยุกต์ใช้ในการศึกษาตั้งแต่คริสต์ทศวรรษ 1970 โดยมีความเชื่อว่าวิธีการเรียนรู้จะช่วยพัฒนาและแก้ปัญหาหลาย ๆ ด้านที่เกี่ยวกับการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยเฉพาะในเรื่องผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสัมพันธ์ภายในกลุ่ม การยอมรับความอ่อนด้อยทางวิชาการของเพื่อนและความภาคภูมิใจในตนเอง (Self-Esteem) ผู้เรียนจะให้ความช่วยเหลือซึ่งกันและกันในการเรียน เพื่อให้สมาชิกในกลุ่มบรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้

ได้มีนักการศึกษาให้ความหมายของการเรียนแบบร่วมมือ ไว้ดังนี้

สลาวิน (Slavin, 1990 อ้างถึงใน วัชราน เล่าเรียนดี 2550 : 102) กล่าวว่า วิธีสอนแบบร่วมมือ หรือการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ คือ การจัดการเรียนการสอนที่ให้ผู้เรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มเล็ก กลุ่มละ ๆ 4-6 คน และการจัดกลุ่มต้องคำนึงถึงความสามารถของผู้เรียน เช่น ผู้เรียนที่มีความสามารถสูง 1 คน ความสามารถปานกลาง 2 คน และความสามารถต่ำ 1 คน หน้าที่ของผู้เรียนในกลุ่มจะต้องช่วยกันทำงาน รับผิดชอบและช่วยเหลือเกี่ยวกับการเรียนซึ่งกันและกัน ซึ่งสอดคล้องกับจอยซ์และเวล (Joyce and Weil , 1986 อ้างถึงใน วัชราน เล่าเรียนดี 2550 : 102) ที่กล่าวไว้ว่า การสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ช่วยพัฒนาผู้เรียนด้านสติปัญญา โดยเพื่อนในกลุ่มจะช่วยเหลือและแนะนำเกี่ยวกับการเรียนซึ่งกันและกัน เพราะผู้เรียนที่อยู่ในวัยเดียวกัน สามารถสื่อสารกันได้ง่ายและเข้าใจง่ายกว่าที่ครูสอน

อาโจสและจอยเนอร์ (Ajose and Joyner 1990 : 198) กล่าวว่า การเรียนแบบร่วมมือเป็นกระบวนการซึ่งผู้เรียนที่มีความสามารถแตกต่างกันอยู่ร่วมกันเป็นกลุ่มเล็ก ๆ ทำงานร่วมกันเพื่อบรรลุเป้าหมายเดียวกัน ซึ่งการเรียนแบบร่วมมือมีลักษณะที่สำคัญ 5 ประการ คือ

1. การพึ่งพาอาศัยกันและกัน
2. การปฏิสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิด
3. ความรับผิดชอบในตัวเองต่องานที่ได้รับมอบหมาย
4. ทักษะทางสังคม
5. ทักษะในกระบวนการกลุ่ม

การเรียนแบบร่วมมือ แตกต่างจากการเรียนแบบแข่งขันและการเรียนเป็นรายบุคคล กล่าวคือ บทเรียนคณิตศาสตร์ที่กำหนดให้มีการแข่งขัน ผู้เรียนจะทำงานแข่งขันกับคนอื่นเพื่อเป็นผู้ชนะ ส่วนบทเรียนเป็นรายบุคคลเป็นการทำงานด้วยตนเองเพื่อให้บรรลุตามเป้าหมาย ซึ่งทั้งการเรียนแบบแข่งขัน และการเรียนเป็นรายบุคคลผู้เรียนไม่มีปฏิสัมพันธ์ต่อกันกับเพื่อนในขณะที่เรียนรู้ ขาดการพัฒนาทักษะทางสังคม ซึ่งเป็นสิ่งจำเป็นและเป็นสิ่งสำคัญเมื่อเขาออกไปสู่สังคมในชีวิตจริง

ศาสตราจารย์ บรรจุกุทรัพย์ (2547 : 26) ศาสตราจารย์ ปิ่นแอ (2547 : 48) ปฎิมา ชิกุลวงษ์ (2548 : 35) พิมพ์ภรณ์ สุขพ่วง (2548 : 46) พูนศรี อภรณ์รัตน์ (2548 : 82) ปารีชาติ สมใจ (2549 : 43) และเสาวภาคย์ เศรษฐศักดิ์ศิริ (2549 : 33) ได้ให้ความหมายของการเรียนแบบร่วมมือ ในทำนองเดียวกันว่า การเรียนแบบร่วมมือ หมายถึง การจัดผู้เรียนเป็นกลุ่มเล็ก ๆ ประมาณกลุ่มละ 4 คน แต่ละกลุ่มประกอบด้วยสมาชิกที่แตกต่างกันทั้งเพศ และความสามารถในการเรียนที่ ประกอบด้วยนักเรียนที่เรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน โดยสมาชิกภายในกลุ่มทุกคนร่วมมือร่วมกันเรียนรู้ ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน และมีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกันภายในกลุ่ม เพื่อให้กลุ่ม ประสบผลสำเร็จตามเป้าหมาย ทำให้เกิดผลดีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการอยู่ร่วมกัน ทางสังคมของผู้เรียน

จากความหมายที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า การร่วมมือกันเรียนรู้ หรือการเรียนแบบร่วมมือ หมายถึง การจัดผู้เรียนเป็นกลุ่มเล็ก ๆ กลุ่มละประมาณ 4 คน โดยสมาชิกภายในกลุ่มมีความสามารถในการเรียนรู้แตกต่างกัน ทั้งเก่ง ปานกลาง และอ่อน และสมาชิกภายในกลุ่มจะมีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน โดยผู้เรียนที่เรียนเก่งจะคอยช่วยเหลือคนที่เรียนอ่อน ทำให้เกิดผลดีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการอยู่ร่วมกันทางสังคมของผู้เรียน

รูปแบบการเรียนแบบร่วมมือ

การเรียนแบบร่วมมือเป็นการเรียนที่อาศัยโครงสร้างเป้าหมายร่วมมือเป็นพื้นฐานซึ่ง โครงสร้างเป้าหมายแบบร่วมมือจะทำให้ผู้เรียนในกลุ่มมีปฏิสัมพันธ์ต่อกันสูง การแลกเปลี่ยน ข่าวดสารและการติดต่อสื่อสารเป็น ไปอย่างมีประสิทธิภาพ มีการช่วยเหลือเอื้ออำนวยต่อกัน รับผิดชอบและมีส่วนร่วมในผลผลิตของกลุ่ม รู้จักการแบ่งหน้าที่ รู้สึกวิตกกังวล และกลัว ความล้มเหลวน้อยลงจะช่วยให้เกิดผลดีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมากขึ้น เทคนิคการเรียนแบบ ร่วมมือที่เหมาะสมกับการนำไปจัดการเรียนการสอนสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ได้แก่

1. การเรียนแบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (Student Team Achievement Division หรือ STAD) นักเรียน 4 คนเรียนรู้และปฏิบัติร่วมกัน (จัดกลุ่มคณะเพศ เชื้อชาติ และความสามารถ ในการเรียน) ครูจะเสนอเนื้อหาสาระของบทเรียนแก่นักเรียนทั้งชั้นก่อนและมอบหมายให้แต่ละ กลุ่มทำงานตามที่กำหนดตามวัตถุประสงค์ในแผนการจัดการเรียนรู้เมื่อสมาชิกในกลุ่มช่วยกัน ปฏิบัติและทำแบบฝึกหัด หรือทบทวนเนื้อหาตามที่ได้รับมอบหมายเสร็จแล้ว ครูจะให้ให้นักเรียน ทุกคนทำแบบทดสอบประมาณ 15-20 นาที คะแนนที่ได้จากการทดสอบจะถูกแปลงเป็นคะแนน กลุ่ม

2. การเรียนแบบร่วมมือเทคนิคการแบ่งกลุ่ม–เล่นเกม–แข่งขัน (Team-Game-Tournament หรือ TGT)

การเรียนแบบร่วมมือเทคนิคการแบ่งกลุ่ม–เล่นเกม–แข่งขัน (TGT) มีลักษณะเหมือนกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) ในทุก ๆ ลักษณะยกเว้นเพียงในสิ่งเดียวคือ แทนที่จะใช้ระบบคะแนนการพัฒนาผลการเรียนของแต่ละคนและการทดสอบย่อย การเรียนแบบร่วมมือเทคนิคการแบ่งกลุ่ม–เล่นเกม–แข่งขัน (TGT) จะใช้วิธีแข่งขันวิชากัน ซึ่งนักเรียนจะเข้าแข่งขันในฐานะเป็นตัวแทนของแต่ละกลุ่มซึ่งมีผลการเรียนในอดีตที่คล้ายกัน โดยรูปแบบการเรียนแบบร่วมมือเทคนิคการแบ่งกลุ่ม–เล่นเกม–แข่งขัน (TGT) มีองค์ประกอบ 3 ประการ คือ

(1) ทีม (Team) แบ่งนักเรียนออกเป็น 4-5 ทีม แต่ละทีมจะมีนักเรียนที่หลากหลาย ทั้งเรื่องของระดับผลสัมฤทธิ์ เชื้อชาติ และเพศ โดยอุดมคติ แต่ละทีมจะมีผู้สัมฤทธิ์ผลสูง 1 คน ปานกลาง 2 คน และ ต่ำ 1 คน อย่างไรก็ตามแต่ละทีมจะต้องประมาณว่ามีความสามารถทางการเรียนพอ ๆ กัน ตลอดช่วงของใช้การเรียนแบบร่วมมือเทคนิคการแบ่งกลุ่ม–เล่นเกม–แข่งขัน (TGT) สมาชิกจะสังกัดทีมอย่างถาวร แต่ละทีมจะได้รับการฝึกฝนเหมือนกัน และในทีมจะช่วยเหลือซึ่งกันและกันในการทบทวนสิ่งที่ครูสอน

(2) เกม (Game) เกมที่ใช้ในการฝึกทักษะ ซึ่งเน้นที่เนื้อหาของหลักสูตรนักเรียนจะได้ออกปัญหาเกมบนบัตร (Card) หรือเอกสาร (Sheet) ที่มีแต่ละทักษะ ซึ่งเน้นเฉพาะกฎเกณฑ์พื้นฐานสำคัญ คือ การแข่งขัน

(3) การแข่งขัน (Tournament) การฝึกในทีมมีการแข่งขัน การแข่งขันจะมีสัปดาห์ละ 1 ครั้ง หรือ 2 ครั้ง โดยให้งานชนิดที่แต่ละทีมต้องแข่งขันกัน แต่ละทีมจะได้รับการประเมินคร่าว ๆ ในระดับผลสัมฤทธิ์ว่าทีมไหนจะได้คะแนนสูงสุด (Top) แต่ละคาบเรียนในปลายคาบเรียนนักเรียนหรือผู้เล่นทุกคนจะได้เปรียบเทียบคะแนนของแต่ละทีว่าทีมใดได้คะแนนสูงสุด (Top) ปานกลาง ต่ำ ทีมได้คะแนนสูงสุด ได้ 6 คะแนน ปานกลาง 4 คะแนน ต่ำ 2 คะแนน คะแนนนี้จะบวกแยกคะแนนสมาชิกแต่ละคนด้วย และมีการบวกรวม (Tally) กับครั้งก่อน ๆ แล้วจะมีการปรับวิธีการและเกิดการแลกเปลี่ยนความรู้กัน ผลคะแนนจะประกาศเป็นสาธารณะในลักษณะจดหมายข่าวสัปดาห์ละครั้ง

3. การเรียนแบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มช่วยสอนเป็นรายบุคคล (Team Assisted Individualized Instruction หรือ TAI) จัดกลุ่มร่วมมือกันเรียนรู้ลักษณะเดียวกับกลุ่มการเรียนแบบร่วมมือเทคนิคการแบ่งกลุ่ม–เล่นเกม–แข่งขัน (TGT) และการเรียนแบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) แต่จะแตกต่างกันที่การเรียนรู้ของนักเรียนจะเป็นการเชื่อมโยงระหว่างการเรียนรู้เป็นรายบุคคลและการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน กลุ่มจะมีหน้าที่ช่วยเหลือบุคคลที่มีปัญหา

สนับสนุนส่งเสริมให้ได้รับความสำเร็จในการเรียน โดยในขั้นสุดท้ายของกิจกรรมจะมีการทดสอบเป็นรายบุคคล การจัดการเรียนการสอนในลักษณะดังกล่าวจะใช้ได้เหมาะสมกับการสอนวิชาคณิตศาสตร์ตั้งแต่ชั้นประถมต้นเป็นต้นไป

ความสำคัญและประโยชน์ของการเรียนแบบร่วมมือ

ในสภาพการจัดการเรียนการสอนในปัจจุบันจะเห็นได้ว่ามีสภาพที่ไม่เอื้ออำนวยต่อการจัดการเรียนรู้ของนักเรียนเท่าใดนัก เนื่องจากการจัดที่นั่งในลักษณะเรียงแถวไปตามแนวเดียวกันตลอด เมื่อนักเรียนไม่สามารถที่จะติดตามเนื้อหาที่ครูสอนได้ตลอดเนื่องจากอุปสรรคด้านระยะทางที่ไกล บางครั้งทำให้นักเรียนไม่กล้าที่จะซักถามปัญหา หรือตอบคำถามที่ครูถาม เพราะเพื่อนที่นั่งอยู่หน้าชั้นเรียนจะเป็นผู้ตอบคำถามของครูอย่างสม่ำเสมอ เมื่อนักเรียนไม่เข้าใจเนื้อหาในบทเรียนนี้ก็ทำให้นักเรียนขาดความตั้งใจในเรื่องที่จะเรียนต่อไป

วิธีการหนึ่งที่จะช่วยให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนมากยิ่งขึ้นก็คือ การเรียนแบบร่วมมือ ดังที่ สุมณฑา พรหมบุญ และอรพรรณ พรสีมา (2540 : 25-29) ได้กล่าวถึงความสำคัญของการเรียนแบบร่วมมือไว้ดังนี้

1. การเรียนแบบร่วมมือช่วยให้ผู้เรียนแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง
2. การเรียนแบบร่วมมือช่วยเตรียมผู้เรียนให้พร้อมที่จะเผชิญกับชีวิตจริง เพราะลักษณะของการเรียนแบบร่วมมือเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้รับฝึกหัดต่อการเรียนรู้ของตนเอง ได้ลงมือทำกิจกรรมกลุ่มได้ฝึกฝนทักษะการเรียนรู้ ทักษะการบริหาร การจัดการ การเป็นผู้นำ ผู้ตาม และที่สำคัญเป็นการเรียนรู้ที่มีความสัมพันธ์สอดคล้องกับชีวิตจริงของผู้เรียนมากที่สุดวิธีหนึ่ง
3. การเรียนแบบร่วมมือช่วยเสริมสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่ดี ช่วยฝึกฝนประชาธิปไตย ช่วยฝึกการช่วยเหลือเกื้อกูลกัน ฝึกการอยู่ร่วมกันอย่างมีความสุข ช่วยให้เกิดทัศนคติที่ดีต่อการเรียน ต่อครู ต่อสถานศึกษา และต่อสังคม
4. การเรียนแบบร่วมมือจะช่วยลดปัญหาทางวินัยในชั้นเรียนเนื่องจากผู้เรียนได้ฝึกฝนจนกระทั่งเกิดวินัยในตนเอง แต่ละคนจะได้รับการยอมรับจากเพื่อน ได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมต่าง ๆ ทำให้เกิดการยอมรับตนเอง เกิดความสุขในการอยู่ร่วมกันกับเพื่อน ๆ ปัญหาทางวินัยจึงลดน้อยลงและหมดไปในที่สุด
5. การเรียนแบบร่วมมือช่วยให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยเฉลี่ยของผู้เรียนทั้งชั้นสูงขึ้น การช่วยเหลือกันในกลุ่มเพื่อนช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในสิ่งที่เรียนได้ดียิ่งขึ้น

นอกจากนี้ สุรัสวดี หลาบมาลา (2531 : 3-5) ยังได้กล่าวถึงความสำคัญของประโยชน์ การเรียนแบบร่วมมือไว้ดังนี้

1. นักเรียนที่เก่งได้รับผลดีหรือมีความรู้เพิ่มมากขึ้นจากวิธีการเรียนแบบร่วมมือเพราะ เขามีโอกาสอภิปรายและสาธิตให้เพื่อนดูจึงมีโอกาสปฎิบัติมาก จำได้มาก ได้ความคิดตามเพื่อน มาก จึงทำให้เกิดความคล่องในเนื้อหาที่เรียนมากขึ้น

2. การเรียนแบบร่วมมือไม่ทำให้ความคิดวิเคราะห์ และการให้เหตุผลระดับสูงของ นักเรียนที่เก่งลดลง เพราะวิธีการจัดการเรียนรู้ไม่เน้นการฝึกซ้ำอีก เขามีเวลาในการเรียนหลักการ คิดวิเคราะห์และการให้เหตุผลมากขึ้น การวิจัยพบว่านักเรียนที่เก่งมักจะใช้กลยุทธ์ วิธีในการ แก้ปัญหาในระดับสูงเมื่อเรียนแบบร่วมมือ

3. นักเรียนที่เก่งจะเก่งทางวิชาการขึ้นเมื่อเรียนแบบร่วมมือ เพราะเขาทราบว่าต้อง อธิบายบทเรียนให้เพื่อนฟังจึงศึกษาอย่างถ่องแท้ การที่ได้อธิบายเนื้อหาที่เรียนหลาย ๆ ครั้ง และได้ ตรวจสอบของเพื่อนทำให้เข้าใจเนื้อหาในบทเรียนได้ดีกว่าเดิม

4. นักเรียนที่อ่อนไม่ถ่วงเวลาการเรียนรู้ของนักเรียนที่เก่ง เพราะนักเรียนที่อ่อนทราบว่าตนเองต้องรับฟังคำอธิบายจากนักเรียนที่เก่งจึงตั้งใจฟัง

5. ผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่เก่งจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นหากเรียนแบบ ร่วมมือ เพราะการเรียนแบบร่วมมือจะต้องอธิบายเนื้อหาในบทเรียนให้เพื่อนในกลุ่มฟัง ซึ่ง การเรียนเพื่ออธิบายให้คนอื่นฟังจะมีความละเอียดลึกซึ้งมากกว่าการเรียนเพื่อตอบข้อสอบ

6. การเรียนแบบร่วมมือนั้นคนอื่น ๆ ในกลุ่มต้องพึ่งพาและยอมรับความช่วยเหลือจาก นักเรียนที่เก่งเพราะผลการสอบคิดเป็นคะแนนกลุ่ม จึงทำให้คนอื่นเห็นว่านักเรียนที่เก่งเป็น ความหวัง ต่างกับการเรียนแบบอื่นที่ทำให้คนอื่นคิดว่านักเรียนที่เก่งไม่ได้ช่วยเหลือพวกเขา ทำให้ นักเรียนที่เก่งมีปัญหาทางสังคม

7. การเรียนแบบร่วมมือจะช่วยเสริมทักษะทางสังคมให้แก่ นักเรียน เพราะนักเรียนทุกคนรู้สึกว่ามีกลุ่ม มีเพื่อนที่คอยช่วยเหลือกัน จึงทำให้นักเรียนมีความรักใคร่ซึ่งกันและกัน

จากที่กล่าวมาข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า การเรียนแบบร่วมมือช่วยให้ผู้เรียนรู้จัก แสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ได้รับประสบการณ์ที่สัมพันธ์กับชีวิต จะเป็นการช่วยส่งเสริมทักษะทาง สังคม ได้มีการฝึกการช่วยเหลือเกื้อกูลกัน และได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมเกิดการยอมรับตนเองจะ ส่งผลให้ผู้เรียนมีเจตคติที่ดีต่อสิ่งต่าง ๆ รอบข้าง และยังช่วยให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยเฉลี่ย สูงขึ้นไม่ว่าจะเป็นผู้เรียนเก่งหรือผู้เรียนอ่อน

การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD)

การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์เป็นรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือกันที่สลาวิน (Slavin) และคณะได้พัฒนาขึ้นเป็นรูปแบบที่ง่ายที่สุดและใช้แพร่หลายที่สุด ซึ่งประกอบด้วย 5 ขั้นตอน คือ

ขั้นที่ 1 การนำเสนอบทเรียนต่อทั้งชั้น (Class Presentation)

ขั้นที่ 2 การเรียนกลุ่มย่อย (Team Study)

ขั้นที่ 3 การทดสอบย่อย (Test)

ขั้นที่ 4 การให้คะแนนพัฒนาตนเอง (Individual Improvement Scores)

ขั้นที่ 5 การยกย่องกลุ่มที่ประสบผลสำเร็จสูงสุด (Team Recognition)

ขั้นตอนการเรียนตามรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) ซึ่งประกอบด้วย 5 ขั้นตอนได้ ดังนี้

ขั้นที่ 1 การเสนอบทเรียนต่อชั้นเรียน เนื้อหาของบทเรียนจะถูกเสนอต่อผู้เรียนทั้งห้อง โดยครูผู้สอน ซึ่งครูผู้สอนต้องใช้เทคนิคการเรียนรู้ที่เหมาะสมตามลักษณะของเนื้อหาบทเรียนโดยใช้สื่อการเรียนประกอบคำอธิบายของครูเพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาบทเรียน

ขั้นที่ 2 การเรียนกลุ่มย่อย ซึ่งแต่ละกลุ่มจะประกอบด้วยสมาชิก 4-5 คน ซึ่งสมาชิกกลุ่มจะมีความแตกต่างกันในเรื่องเพศและระดับสติปัญญา ซึ่งหน้าที่สำคัญของกลุ่มก็คือ การเตรียมสมาชิกของกลุ่มให้สามารถทำแบบทดสอบได้ดี กิจกรรมของกลุ่มในรูปอภิปรายหรือการแก้ปัญหาาร่วมกัน การแก้ความเข้าใจผิดของเพื่อนร่วมกลุ่มจะต้องทำให้ดีที่สุดเพื่อช่วยสมาชิกแต่ละคนของกลุ่ม กลุ่มจะต้องช่วยสอนเพื่อนร่วมกลุ่มให้เข้าใจเนื้อหาที่จะเรียนซึ่งการทำงานของกลุ่มจะเน้นความสัมพันธ์ของสมาชิกในกลุ่ม การนับถือตนเอง (Self - Esteem) และการยอมรับเพื่อนที่เรียนอ่อนซึ่งสิ่งที่ผู้เรียนคำนึงคือ ผู้เรียนต้องช่วยเหลือเพื่อนให้รู้เนื้อหาอย่างถ่องแท้ ผู้เรียนไม่สามารถศึกษาเนื้อหาจบคนเดียวโดยที่เพื่อนในกลุ่มไม่เข้าใจ ถ้าหากไม่เข้าใจควรปรึกษาเพื่อนในกลุ่มก่อนปรึกษาครูและในการปรึกษากันในกลุ่มไม่ควรเสียงดังรบกวนกลุ่มอื่น

ขั้นที่ 3 การทดสอบย่อย หลังการเรียนไปแล้ว 1-2 คาบ ผู้เรียนต้องได้รับการทดสอบซึ่งในการทดสอบผู้เรียนทุกคนทำแบบทดสอบตามความสามารถของตนไม่ให้ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน

ขั้นที่ 4 การให้คะแนนพัฒนาตนเอง ซึ่งเป็นคะแนนที่ได้จากการเปรียบเทียบคะแนนที่สอบได้กับคะแนนมาตรฐาน โดยคะแนนที่ได้จะเป็นคะแนนความก้าวหน้าของผู้เรียน ซึ่งผู้เรียนจะทำได้หรือไม่ ขึ้นอยู่กับความขยันที่เพิ่มขึ้นมากกว่าบทเรียนบทก่อนหรือไม่ ผู้เรียนทุกคนมีโอกาส

ได้คะแนนสูงสุดเพื่อช่วยเหลือกลุ่มหรืออาจจะไม่ได้เลย ถ้าหากได้คะแนนน้อยกว่าคะแนนฐานเกิน 10 คะแนน

ขั้นที่ 5 การยกย่องกลุ่มที่ประสบผลสำเร็จสูงสุด การยอมรับกลุ่มจะได้รับรางวัลเมื่อคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มเกินเกณฑ์ที่ตั้งไว้

1. การเตรียมการสำหรับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD)

การจัดกลุ่มผู้เรียน ซึ่งประกอบด้วยผู้เรียนที่มีพื้นฐานแตกต่างกัน โดยใช้คะแนนสอบปลายภาค ในการจัดชั้นความสามารถของนักเรียน กลุ่มหนึ่งมีสมาชิก 4 คน สมาชิกจะแบ่งออกเป็น คนที่มีคะแนนสูง 1 คน คะแนนปานกลาง 2 คน และคะแนนต่ำ 1 คน การคัดเลือกนักเรียนเข้ากลุ่มปฏิบัติตามขั้นตอน ดังนี้

1. จัดเรียงนักเรียนตามลำดับคะแนนสูงสุดไปหาคะแนนต่ำสุด
2. กำหนดจำนวนกลุ่ม ถ้าเป็นไปได้แต่ละกลุ่มควรมีสมาชิก 4 คนในการตัดสินใจว่ามีจำนวนกลุ่มเท่าไร ให้หารจำนวนนักเรียนทั้งหมดด้วย 4 ถ้าหารลงตัวก็จะได้จำนวนกลุ่มตามผลหารที่ได้ ถ้าหารไม่ลงตัวเหลือเศษ 1, 2 หรือ 3 ก็จะได้ 1, 2 หรือ 3 กลุ่มที่มีจำนวนสมาชิก 5 คน
3. แบ่งนักเรียนที่เรียงตามลำดับคะแนนออกเป็น 3 ระดับ คือ เก่ง ปานกลาง และอ่อน ซึ่งจะทำให้แต่ละกลุ่มไม่มีความได้เปรียบเสียเปรียบในเรื่องความสามารถของสมาชิกกลุ่ม
4. จัดนักเรียนเข้ากลุ่ม โดยยึดหลักความหลากหลายของเพศ โดยจัดในอัตราส่วน เก่ง : ปานกลาง : อ่อน เท่ากับ 1 : 2 : 1 หากกลุ่มใดมี 5 คน สามารถจัดเป็นอัตราส่วน เก่ง : ปานกลาง : อ่อน เท่ากับ 1 : 3 : 1 ในการจัดนักเรียนเข้ากลุ่มจะต้องรักษาความสมดุลภายในกลุ่มเพื่อที่ว่าแต่ละกลุ่มประกอบด้วยนักเรียนที่มีระดับคะแนนต่างกันตั้งแต่ สูง ปานกลาง ต่ำ และระดับคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มในชั้นควรเท่ากัน ใช้ตารางลำดับชั้นคะแนนของนักเรียนจัดแบ่งกลุ่มโดยใช้ชื่อกลุ่มลงไปบนชื่อของนักเรียนแต่ละคน เช่น ในชั้นเรียนมี 9 กลุ่ม จะใช้อักษรชื่อทีมตั้งแต่ A-I โดยเริ่มต้นจากนักเรียนคนแรกที่ได้คะแนนสูงสุดเรียงลำดับต่อเนื่องกันมาตั้งแต่ A - I แล้วให้เรียงใหม่ในทิศทางตรงข้าม ตัวอย่างเช่น ถ้าใช้อักษร A-I นักเรียนคนที่ 9 -10 จะถูกจัดให้อยู่ในกลุ่ม I คนที่ 11 อยู่ในกลุ่ม H คนต่อไปอยู่ในกลุ่ม G เรียงย้อนกลับไปเรื่อย ๆ จนถึงกลุ่ม A และเริ่มต้นกระบวนการใหม่จากนักเรียนคนสุดท้ายขึ้นมาโดยเริ่มต้นและจบลงด้วยอักษร A ดังตัวอย่างการจัดกลุ่มตามตารางที่ 3

ตารางที่ 3 การกำหนดนักเรียนเข้ากลุ่มตามรูปวิธีจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ

กลุ่มนักเรียน	อันดับ	ชื่อกลุ่ม	กลุ่มนักเรียน	อันดับ	ชื่อกลุ่ม
นักเรียนเก่ง	1	A	นักเรียนปานกลาง	19	A
	2	B		20	B
	3	C		21	C
	4	D		22	D
	5	E		23	E
	6	F		24	F
	7	G		25	G
	8	H		26	H
	9	I		27	I
นักเรียนปานกลาง	10	I	นักเรียนอ่อน	28	I
	11	H		29	H
	12	G		30	G
	13	F		31	F
	14	E		32	E
	15	D		33	D
	16	C		34	C
	17	B		35	B
	18	A		36	A

จากตารางที่ 3 เป็นการจัดกลุ่มตามระดับความสามารถในการเรียนรู้โดยยึดคะแนนสอบปลายภาคเรียนที่ 1 สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนในปีการศึกษา 2550 แล้วเรียงลำดับนักเรียนเข้ากลุ่ม 9 กลุ่ม ซึ่งประกอบด้วยสมาชิกดังนี้

กลุ่ม A ประกอบด้วยสมาชิกอันดับที่ 1, 18, 19, 36

กลุ่ม B ประกอบด้วยสมาชิกอันดับที่ 2, 17, 20, 35

กลุ่ม C ประกอบด้วยสมาชิกอันดับที่ 3, 16, 21, 34

กลุ่ม D ประกอบด้วยสมาชิกอันดับที่ 4, 15, 22, 33

กลุ่ม E ประกอบด้วยสมาชิกอันดับที่ 5, 14, 23, 32

- กลุ่ม F ประกอบด้วยสมาชิกอันดับที่ 6, 13, 24, 31
 กลุ่ม G ประกอบด้วยสมาชิกอันดับที่ 7, 12, 25, 30
 กลุ่ม H ประกอบด้วยสมาชิกอันดับที่ 8, 11, 26, 29
 กลุ่ม I ประกอบด้วยสมาชิกอันดับที่ 9, 10, 27, 28

2. การกำหนดฐานคะแนนเบื้องต้น

ฐานคะแนนคำนวณมาจากคะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบย่อยในอดีต ถ้าครูเริ่มต้น STAD ภายหลังจากที่ทดสอบย่อยตั้งแต่ 3 ครั้งขึ้นไป จะใช้คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนเป็นฐานคะแนนหรือใช้เกรดสุดท้ายจากปีการศึกษาที่แล้วเป็นฐานคะแนน

3. คะแนนการพัฒนาคณะและคะแนนพัฒนาของกลุ่ม

ในการจัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ ผลงานของนักเรียนทุกคนคือ ผลงานของกลุ่ม ดังนั้นหลังจากกิจกรรมกลุ่มทุกครั้งจะมีการทดสอบเป็นรายบุคคลแล้วนำคะแนนสอบของแต่ละคน ไปเปรียบเทียบกับคะแนนฐานเพื่อเป็นคะแนนพัฒนา

นักเรียนจะทำคะแนนให้กับกลุ่มของเขาบนพื้นฐานของคะแนนสอบ ส่วนที่เกินกว่า ฐานคะแนน ซึ่งฐานคะแนนจะต้องเทียบกับคะแนน 100 คะแนนเสมอ ดังนี้

ตารางที่ 4 เกณฑ์การคิดคะแนนพัฒนาตนเอง

คะแนนจากการทดสอบ	คะแนนการพัฒนาคณะ
ต่ำกว่าคะแนนฐานมากกว่า 10 คะแนน	0
ต่ำกว่าคะแนนฐาน 1-10 คะแนน	10
เท่ากับคะแนนฐานหรือมากกว่า 1-10 คะแนน	20
สูงกว่าคะแนนฐานมากกว่า 10 คะแนน	30

ที่มา : Slavin 1995, อ้างถึงใน วัชรวิทย์, เล่าเรียนดี, เทคนิคและยุทธวิธีพัฒนาทักษะการจัดการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ (นครปฐม : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์, 2550), 129.

จุดประสงค์ของการกำหนดฐานคะแนนการปรับปรุงตนเองคือ เพื่อให้ให้นักเรียนทุกคนมีแรงจูงใจในการทำคะแนนสูงสุดให้แก่กลุ่ม ไม่ว่าจะจะมีผลการเรียนในอดีตเป็นอย่างไรก็ตามนักเรียนจะเข้าใจดีว่าเป็นการยุติธรรมที่จะเปรียบเทียบนักเรียนแต่ละคนด้วยผลการเรียนในอดีตของเขาเอง เนื่องจากนักเรียนทุกคนเข้าสู่ชั้นเรียนด้วยทักษะและประสบการณ์ที่แตกต่างกันในสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ในการคำนวณคะแนนพัฒนาของกลุ่ม ให้นำคะแนนการพัฒนาตนเองของสมาชิกแต่ละคนมารวมกันแล้วหารด้วยจำนวนสมาชิกในกลุ่มนั้น ปกติเศษทศนิยมทิ้งไป คะแนนของกลุ่มขึ้นอยู่กับคะแนนพัฒนาตนเองแทนที่จะเป็นคะแนนดิบที่ได้จากการทดสอบย่อย

4. การให้รางวัลของกลุ่ม

การให้รางวัลมี 3 ระดับ ขึ้นอยู่กับระดับคะแนนของกลุ่มมีหลักเกณฑ์ ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 5 เกณฑ์การกำหนดกลุ่มที่ได้รับรางวัล

คะแนนพัฒนาเฉลี่ยของกลุ่ม	ระดับการพัฒนา
0 - 15	กลุ่มเก่ง (GOOD TEAM)
16 - 25	กลุ่มเก่งมาก (GREAT TEAM)
26 - 30	กลุ่มยอดเยี่ยม (SUPER TEAM)

ที่มา : Slavin 1995, อ้างถึงใน วัชรวิภา เล่าเรียนดี, เทคนิคและยุทธวิธีพัฒนาทักษะการคิดการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ (นครปฐม : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์, 2550), 129.

ทุกกลุ่มมีสิทธิ์ได้รับรางวัลทั้งนั้น แต่ละกลุ่มจึงมิได้แข่งขันกับกลุ่มอื่นๆ หลักเกณฑ์นั้นถูกกำหนดขึ้นเพื่อจูงใจให้สมาชิกในกลุ่มทำคะแนนให้เกินมาตรฐานคะแนนขั้นต่ำ สำหรับรางวัล “GREAT TEAM” ต้องได้คะแนนพัฒนาเฉลี่ย 16 คะแนน ถึง 25 คะแนน และคะแนนพัฒนาเฉลี่ยตั้งแต่ 26 คะแนนขึ้นไปสำหรับรางวัล “SUPER TEAM” อาจเปลี่ยนแปลงหลักเกณฑ์เหล่านี้ได้ตามจำเป็น

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยในประเทศ

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาผลการเรียนรู้เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร โดยจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซซิมร่วมกับเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยได้รวบรวมนำเสนอ ดังนี้

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอนตามแนวคอนสตรัคติวิซซิม

ละเอียด มาติ (2546 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชางานบ้านของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่จัดการเรียนการสอนตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ มีขั้นตอนการจัดการเรียนการสอน 5 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นนำ ประกอบด้วย 2 ขั้นตอนย่อย ได้แก่ 1.1) นำเสนอสถานการณ์ที่ท้าทายความคิด 1.2) แสดงวิธีการแก้ปัญหา 2) ขั้นทบทวนความรู้เดิม ประกอบด้วย 2 ขั้นตอนย่อย ได้แก่ 2.1) ศึกษาค้นคว้าหาข้อมูล 2.2) ทำความเข้าใจข้อมูล 3) ขั้นปรับเปลี่ยนแนวคิด ประกอบด้วย 4 ขั้นตอนย่อย ได้แก่ 3.1) การแปลความ 3.2) การคิด 3.3) การวิเคราะห์ 3.4) การประเมินความคิดใหม่ 4) ขั้นนำความคิดไปใช้ ประกอบด้วย 3 ขั้นตอนย่อย ได้แก่ 4.1) การตีความ 4.2) การสร้างความหมาย 4.3) การสังเคราะห์ข้อมูล 5) ขั้นทบทวน ประกอบด้วย 2 ขั้นตอนย่อย ได้แก่ 5.1) ฝึกบันทึกรายละเอียด 5.2) ฝึกตั้งคำถามและหาคำตอบ ผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5/1 และ 5/2 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยหลังเรียนนักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนเรียนและความคิดเห็นของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5/1 และ 5/2 ที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ ในด้านบรรยากาศในการเรียนการสอนและด้านประโยชน์ในการเรียนวิชางานบ้านอยู่ในระดับเห็นด้วยมาก โดยบรรยากาศในการเรียนการสอนทำให้รู้สึกสนุกสนานเมื่อเรียนวิชางานบ้าน ส่วนด้านประโยชน์ในการเรียนวิชางานบ้านทำให้นักเรียนมีความรับผิดชอบงานมากขึ้น และการเรียนวิชางานบ้านช่วยเสริมสร้างนิสัยรักการทำงาน

คฤหัส บุญเย็น (2546 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิซซิม กับการสอนตามคู่มือครู มีขั้นตอนการสอน 7 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน 2) ขั้นสำรวจปัญหา 3) ขั้นอธิบายวิธีการหาคำตอบและวิธีการสร้างความรู้ 4) ขั้นปฏิบัติ การสร้างความรู้ 5) ขั้นตรวจสอบความรู้ที่สร้างขึ้น 6) ขั้นประเมินผลความรู้ที่ได้ 7) ขั้นนำความรู้

ที่ได้ไปใช้ ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ซึ่มกับผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครู แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อุทัยทิพย์ คีรีนารถ (2546 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลของวิธีการสอนโดยใช้แนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีขั้นตอนการสอน 5 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นปฐมนิเทศ 2) ขั้นทำความเข้าใจ 3) ขั้นจัดโครงสร้างแนวคิดใหม่ ประกอบด้วย 3.1) ทำแนวความคิดให้กระจ่าง 3.2) สร้างแนวความคิดใหม่ 3.3) ประเมินแนวความคิดขั้นใหม่ 4) ขั้นนำแนวความคิดไปใช้ 5) ขั้นทบทวน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนด้วยวิธีสอนโดยใช้แนวคิดคอนสตรัคติวิสต์มีความก้าวหน้าของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ คิดเป็นร้อยละ 37.40 หรืออยู่ในช่วง 32.67- 42.13 ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ส่วนนักเรียนที่ได้รับการสอนด้วยวิธีสอนแบบปกติมีความก้าวหน้าของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ คิดเป็นร้อยละ 29.77 หรืออยู่ในช่วง 25.53-34.00 ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 และวิธีสอนตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ส่งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนสูงกว่าวิธีสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ราพิง สอนสุภี (2547 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง จำนวนเต็ม โดยเน้นกระบวนการทางคณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนอุบลรัตน์พิทยาคม จังหวัดขอนแก่น มีขั้นตอนการสอน 3 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน เป็นการทบทวนความรู้เดิมเพื่อเป็นฐานความรู้ใหม่ 2) ขั้นสอนประกอบด้วย ขั้นสร้างความขัดแย้งทางปัญญา ขั้นกิจกรรมไตร่ตรอง และขั้นสรุปผลการสร้างโครงสร้างใหม่ทางปัญญา และ 3) ขั้นประเมินผล ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องจำนวนเต็ม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ของนักเรียนกลุ่มทดลองที่ได้รับการสอนเน้นกระบวนการทางคณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนกลุ่มควบคุมที่ได้รับการสอนตามปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

มยุรี เสอุดม (2548 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ มีขั้นตอนการสอน 3 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน โดยครูแจ้งจุดประสงค์และทบทวนความรู้เดิม 2) ขั้นสอน ประกอบด้วย ขั้นสร้างความขัดแย้งทางปัญญา ขั้นกิจกรรมไตร่ตรอง และขั้นสรุปผลการสร้างโครงสร้างใหม่ทางปัญญา 3) ขั้นวัดและประเมินผล ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ตามแนวคิดของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยร้อยละ 73.44 และจำนวนนักเรียนร้อยละ

ละ 75 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไป ผ่านเกณฑ์กำหนดไว้ และนักเรียนมีความคิดเห็นต่อการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ตามแนวคิดของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ซึ่งมีในด้านโครงสร้างความรู้ด้านการแก้ปัญหา การใช้เหตุผล และด้านคุณลักษณะอื่น ๆ โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก

จากการศึกษาค้นคว้ารายงานการวิจัยที่เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivism) สรุปได้ว่าการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ช่วยให้ผู้เรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ด้วยตัวเอง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง และมีการพัฒนาทักษะกระบวนการเรียนรู้ แสดงให้เห็นว่าการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ เป็นวิธีสอนที่มีประโยชน์ต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน

น้ำทิพย์ ชังเกตุ (2547 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลการเรียนรู้เรื่องโจทย์ปัญหาการคูณของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเทคนิค STAD ร่วมกับเทคนิค KWDL มีขั้นตอนการสอน 6 ขั้นตอน คือ 1) ช้่นนำเข้าสู่บทเรียน,แจ้งจุดประสงค์ 2) ช้่นนำเสนอบทเรียนทั้งชั้นเรียน ใช้เทคนิค KWDL 3) ช้่นกิจกรรมกลุ่มย่อยใช้เทคนิค KWDL (แผนผัง KWDL) 3.1) K – นักเรียนร่วมกันค้นหาสิ่งที่โจทย์กำหนด 3.2) W - นักเรียนร่วมกันค้นหาสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ/ปัญหา 3.3) D – นักเรียนร่วมกันดำเนินการแก้โจทย์ปัญหา 3.4) L - นักเรียนเสนอผลการแก้โจทย์ปัญหา 4) ช้่นสรุปวัดและประเมินผล การทดสอบย่อย 5) ช้่นคิดคะแนนพัฒนารายบุคคลและกลุ่ม 6) ช้่นยกย่องให้รางวัลกลุ่มที่ประสบความสำเร็จ ผลการวิจัยพบว่า ผลการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่จัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเทคนิค STAD ร่วมกับเทคนิค KWDL หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

พิมพ์ภาภรณ์ สุขพ่วง (2548 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องโจทย์ปัญหาเศษส่วน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD)ร่วมกับเทคนิค KWDL มีขั้นตอนการสอน 3 ขั้นตอน คือ 1) ช้่นนำเข้าสู่บทเรียน แจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ 2) ช้่นนำเสนอบทเรียนต่อชั้นเรียน 3) ช้่นกิจกรรมกลุ่มย่อยเทคนิค KWDL 4) ช้่นทดสอบย่อย 5) ช้่นสรุปบทเรียนและประเมินการทำงานกลุ่มและคิดคะแนนพัฒนารายบุคคลและกลุ่ม 6) ช้่นยกย่องกลุ่มที่ประสบความสำเร็จ ผลการวิจัยพบว่าผลการเรียนรู้ เรื่องโจทย์ปัญหาเศษส่วน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่จัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเทคนิค STAD ร่วมกับเทคนิคKWDL หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

พูนศรี อภรณ์รัตน์ (2548 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาและการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่จัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน

แบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) ร่วมกับเทคนิค KWDL มีขั้นตอนการสอน 5 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นเตรียมผู้เรียน 2) ขั้นสอน 3) ขั้นกิจกรรมกลุ่ม 4) ขั้นทดสอบ (STAD) / ขั้นแข่งขันตอบปัญหา (TGT) 5) ขั้นสรุป ประเมินผล และมอบรางวัล ผลการวิจัยพบว่า ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่จัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ปานจิต วัชรระงษ์ (2548 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่จัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา มีขั้นตอนการสอน 5 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นนำเข้าสู่บทเรียนและแจ้งจุดประสงค์ 2) ขั้นสอนทั้งชั้นเรียน ประกอบด้วย 2.1) ทำความเข้าใจปัญหา 2.2) วางแผนการแก้ปัญหา 2.3) ดำเนินการตามแผนที่วางไว้ 2.4) ตรวจสอบผล/คำตอบ 3) ขั้นจัดกิจกรรมกลุ่มละความสามารถ 4) ขั้นการวัดและประเมินผล การทดสอบย่อย 5) ขั้นสรุปและมอบรางวัล ผลการวิจัยพบว่า ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่จัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 พฤติกรรมการทำงานกลุ่มโดยภาพรวมอยู่ในระดับปานกลาง เมื่อพิจารณารายพฤติกรรม พบว่า พฤติกรรมที่มีการปฏิบัติมากที่สุดคือ ความตั้งใจในการทำงานกลุ่มและการให้ความร่วมมือในการหาคำตอบ และพูดสนับสนุนความคิดเห็นเพื่อนมีการปฏิบัติอยู่ในระดับต่ำที่สุด และนักเรียนมีความคิดเห็นต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา โดยภาพรวมอยู่ในระดับเห็นด้วยมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่านักเรียนเห็นด้วยอยู่ในระดับมากทุกด้าน

เสาวภาคย์ เศรษฐศักดิ์ศิริ (2549 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วน ที่สอนด้วยวิธีสอนแบบร่วมมือกันเทคนิคกลุ่มแข่งขัน (TGT) และเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีขั้นตอนการสอน 5 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นเตรียมผู้เรียน 2) ขั้นสอน 3) ขั้นกิจกรรมกลุ่ม 4) ขั้นการแข่งขันเกมวิชาการ (TGT) และขั้นการทดสอบ (STAD) 5) ขั้นการประเมินผลและมอบรางวัล ผลการวิจัยพบว่า ผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่องเศษส่วน ที่สอนด้วยวิธีสอนแบบร่วมมือกันเทคนิคกลุ่มแข่งขัน (TGT) และเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นักเรียนมีพฤติกรรมการทำงานกลุ่มในระดับปานกลาง โดยมีพฤติกรรมการรับฟังความคิดเห็น ปฏิบัติเป็นลำดับที่ 1 การให้กำลังใจเพื่อน การแสดงความคิดเห็น การร่วมกันสรุปประเด็นและสาระสำคัญ ปฏิบัติเป็นลำดับสุดท้าย และด้านความคิดเห็นที่มีต่อวิธีสอนแบบร่วมมือกันในภาพรวม นักเรียนเห็นด้วยมากใน

ด้านบรรยากาศในการจัดการเรียนรู้ทำให้การเรียนสนุกสนาน นักเรียนรู้จักวิธีการทำงานร่วมกับผู้อื่นและการทำงานกลุ่มมากขึ้น และด้านกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ช่วยส่งเสริมให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นและร่วมอภิปรายกับเพื่อน ตามลำดับ

ปาริชาติ สมใจ (2549 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการพัฒนาผลการเรียนรู้ เรื่อง โจทย์ปัญหา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) ร่วมกับเทคนิค KWDL มีขั้นตอนการสอน 6 ขั้นตอน คือ 1) ชี้นำเข้าสู่บทเรียนและแจ้งจุดประสงค์ 2) นำเสนอบทเรียนทั้งชั้นโดยใช้เทคนิค KWDL 3) กิจกรรมกลุ่มย่อยเทคนิค KWDL 3.1) K - นักเรียนร่วมกันหาสิ่งที่โจทย์กำหนด 3.2) W - นักเรียนร่วมกันหาสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ/ปัญหา 3.3) D - นักเรียนร่วมกันดำเนินการแก้โจทย์ปัญหา 3.4) L - นักเรียนร่วมกันเสนอผลการแก้โจทย์ปัญหา 4) ชี้นำวัดและประเมินผล การทดสอบย่อย 5) การคิดคะแนนรายบุคคลและกลุ่ม 6) การยกย่องให้รางวัลกลุ่มที่ประสบความสำเร็จ ผลการวิจัยพบว่า ผลการเรียนรู้ เรื่อง โจทย์ปัญหา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) ร่วมกับเทคนิค KWDL แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยผลการเรียนรู้หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน พฤติกรรมการทำงานกลุ่มโดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณารายข้อพบว่า การพูดชมเชยให้กำลังใจเพื่อนอยู่ในอันดับ 1 รองลงมา คือ การร่วมเสนอแนวคิดและการปฏิบัติด้วยความเต็มใจ การยอมรับความคิดเห็นของเพื่อนและการพูดสนับสนุนกันและกัน ตามลำดับ และนักเรียนมีความคิดเห็นต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) ร่วมกับเทคนิค KWDL โดยภาพรวมอยู่ในระดับเห็นด้วยมาก เมื่อพิจารณารายด้านพบว่า ด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ นักเรียนเห็นด้วยมาก อยู่ในอันดับ 1 รองลงมา คือ ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้และด้านบรรยากาศในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามลำดับ

จากการศึกษาค้นคว้ารายงานการวิจัยที่เกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบร่วมมือ สรุปได้ว่าการจัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือช่วยให้ผู้เรียนสามารถช่วยให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น และมีพฤติกรรมการทำงานกลุ่มที่ดี แสดงให้เห็นว่าการเรียนการสอนแบบร่วมมือเป็นวิธีหนึ่งที่มีประโยชน์ต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน

งานวิจัยต่างประเทศ

เพียซซา (Piazza 1995, อ้างถึงใน มยุรี เสถอุดม 2548 : 45) ได้ทำการวิจัยเชิงคุณภาพโดยสำรวจการเรียนคณิตศาสตร์ภายใต้ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ พบว่า การสอนแบบคอนสตรัคติวิสต์

ช่วยให้นักเรียนได้สร้างองค์ความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์ดีขึ้น และช่วยให้ครูผู้สอนได้พัฒนาการสอนของตนเอง

เวด (Wade 1995, อ้างถึงใน มยุรี เสอุดม 2548 : 45) ได้ศึกษาผลการสอนคณิตศาสตร์แบบแก้ปัญหาตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิซซิมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและใช้การวิจัยเชิงคุณภาพในการศึกษาเจตคติและความเชื่อมั่นในตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่าง โดยวิธีการสังเกตและสัมภาษณ์ ผลการศึกษาพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่างสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และจากการศึกษาข้อมูลเชิงคุณภาพ พบว่าเจตคติและความเชื่อมั่นในตนเองต่อวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่างสูงขึ้น

บูลล็อก (Bullock 1996, อ้างถึงใน มยุรี เสอุดม 2548 : 45) ได้ศึกษาเพื่อประเมินประสิทธิผลของการสอนตามทฤษฎีการเรียนรู้คอนสตรัคติวิซซิมของครูคณิตศาสตร์ในระดับชั้นประถมศึกษาจากเจตคติของนักเรียนที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิซซิมมีเจตคติในทางบวกต่อวิชาคณิตศาสตร์

สลาวิน (Slavin 1980, อ้างถึงใน ปราณี จงศรี 2545 : 80) ได้ทำการทดลองเพื่อศึกษาปฏิสัมพันธ์ในกลุ่มเพื่อนที่เป็นชนผิวขาว และชนผิวดำ กลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงและกลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ โดยแบ่งกลุ่มทดลองเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 เรียนตามรูปแบบกลุ่มสัมฤทธิ์ (STAD) กลุ่มที่ 2 เรียนตามรูปแบบกลุ่มการแข่งขัน (TGT) ผลการทดลองพบว่าปฏิสัมพันธ์ในกลุ่มเพื่อนแบบกลุ่มสัมฤทธิ์ (STAD) มีความแน่นแฟ้นมากกว่าในกลุ่มเพื่อนแบบการแข่งขัน (TGT) ซึ่งในเพื่อนแบบกลุ่มสัมฤทธิ์ (STAD) จะมีความห่วงใยในกลุ่มเพื่อนเป็นอย่างดี

ออสติน (Austin 1996, อ้างถึงใน พิมพารณ์ สุขพ่วง 2548 : 71) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับผลการเรียนแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) ในวิชาคณิตศาสตร์ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักศึกษาระดับวิทยาลัย โดยแบ่งนักศึกษาเป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่มทดลองซึ่งเรียนแบบร่วมมือ และกลุ่มควบคุมซึ่งเรียนแบบวิธีปกติ ผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่เรียนแบบร่วมมือมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สรุป

จากการศึกษาวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องสรุปได้ว่า หลักสูตรการศึกษายกระดับชั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เป็นหลักสูตรที่มุ่งเน้นพัฒนาคนไทยให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ทั้งร่างกาย จิตใจ สติปัญญา ความรู้ และคุณธรรม มีจริยธรรมและ

วัฒนธรรมในการดำรงชีวิต สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข ในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์อย่างมีประสิทธิภาพนั้น ครูจะต้องศึกษาจิตวิทยาการสอน ทฤษฎีและหลักการสอน วิธีการสอน การวัดและการประเมินผล และต้องทำความเข้าใจเกี่ยวกับเนื้อหาที่จะสอนและเลือกกิจกรรมในการจัดการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับเนื้อหาสาระการเรียนรู้ที่จะสอน และเพื่อให้การจัดการเรียนการสอนประสบผลสำเร็จให้มากที่สุดซึ่งจะส่งผลต่อการเรียนรู้ของนักเรียน ซึ่งจากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยทั้งในประเทศและต่างประเทศพบว่า การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดของทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึม เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในลักษณะให้ผู้เรียนได้เรียนรู้โดยการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง โดยใช้ทักษะกระบวนการต่าง ๆ และมีการปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนโดยการร่วมมือกันทำกิจกรรมเป็นแนวทางหนึ่งที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ร่วมกันคิดร่วมกันแก้ปัญหา ปรึกษาหารืออภิปราย แสดงความคิดเห็นด้วยเหตุผลซึ่งกันและกัน และนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ที่หลากหลาย โดยครูผู้สอนทำหน้าที่เป็นผู้จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง และการร่วมมือกันเรียนรู้เทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ และกระบวนการทำงานกลุ่มจะมุ่งส่งเสริมทักษะทางสังคมของนักเรียนให้รู้จักช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้ 1) ชุ้่นนำเข้าสู่บทเรียน 2) ชุ้่นสอนประกอบด้วย 5 ขั้นตอนย่อย ได้แก่ 2.1) เฝิชญสถานการณ์ปัญหาและแก้ปัญหาเป็นรายบุคคล 2.2) กิจกรรมไตร่ตรองระดับกลุ่มย่อย 2.3) สื่อความหมายเพื่อแลกเปลี่ยนและตรวจสอบความรู้ 2.4) ผู้เรียนร่วมกันสรุป หลักการและกระบวนการแก้ปัญหาในเรื่องที่เรียน 2.5) กิจกรรมกลุ่ม 3) ชุ้่นทดสอบย่อย 4) ชุ้่นคิดคะแนนพัฒนาตนเองและของกลุ่ม และ 5) ชุ้่นสรุปประเมินผลงานกลุ่มและมอบรางวัล ซึ่งสอดคล้องกับวิธีการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซึม และแนวคิดการจัดการเรียนการสอนแบบชิปปาโมเดล (CIPPA Model)

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่องการพัฒนาผลการเรียนรู้เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซซึ่มร่วมกับเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) มีแบบแผนการวิจัยแบบ Pre Experimental Designs แบบ One -Group Pretest – Posttest Design โดยมีนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนมัธยมวัดकुสิดาราม แขวงอรุณอมรินทร์ เขตบางกอกน้อย กรุงเทพฯ เป็นหน่วยวิเคราะห์ (Unit of Analysis) ซึ่งมีรายละเอียดและขั้นตอนในการดำเนินการวิจัย ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. การออกแบบการวิจัย
3. เครื่องมือและการสร้างเครื่องมือ
4. วิธีดำเนินการวิจัย
5. การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนมัธยมวัดकुสิดาราม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษารุงเทพมหานคร เขต 3 ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 จำนวน 12 ห้องเรียน มีจำนวนนักเรียนทั้งสิ้น 432 คน ซึ่งแต่ละห้องมีพื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์ไม่ต่างกัน โดยการนำคะแนนสอบประจำภาคเรียนที่ 1 มาหาค่าเฉลี่ย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนมัธยมวัดकुสิดาราม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษารุงเทพมหานคร เขต 3 ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 ที่ได้มาด้วยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยการจับสลากห้องเรียน 1 ห้องเรียน ได้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/12 จำนวน 36 คน

แบบแผนการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) ที่ผู้วิจัยได้ดำเนินการ

ทดลองตามแบบแผนการวิจัยแบบ Pre Experimental Designs แบบ One Group Pretest–Posttest Design (มาเรียม นิลพันธุ์ 2549 : 144) มีแบบแผนการวิจัย ดังนี้

ตารางที่ 6 แบบแผนการวิจัย

สอบก่อน	ทดลอง	สอบหลัง
T ₁	X	T ₂

สัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการวิจัย

T₁ แทน การทดสอบก่อนจัดการเรียนรู้ (Pretest)

X แทน การสอนโดยการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซซึ่มร่วมกับเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD)

T₂ แทน การทดสอบหลังจัดการเรียนรู้ (Posttest)

เครื่องมือและการสร้างเครื่องมือ

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ

1. แผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ที่จัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซซึ่มร่วมกับเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) จำนวน 8 แผน ประกอบด้วยขั้นตอนการสอนดังนี้ 1) ช้้นนำเข้าสู่บทเรียน 2) ช้้นสอน ประกอบด้วย 5 ช้้นตอนย่อย ได้แก่ 2.1) เฝิชญสถานการณ์ปัญหาและแก้ปัญหาเป็นรายบุคคล 2.2) กิจกรรมไตร่ตรองระดับกลุ่มย่อย 2.3) สื่อความหมายเพื่อแลกเปลี่ยนและตรวจสอบความรู้ 2.4) ผู้เรียนร่วมกันสรุป หลักการ และกระบวนการแก้ปัญหา 2.5) กิจกรรมกลุ่ม 3) ช้้นทดสอบย่อย 4) ช้้นการคิดคะแนนพัฒนาของตนเองและของกลุ่ม และ 5) ช้้นสรุปประเมินผลงานกลุ่มและมอบรางวัล

2. แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร จำนวน 1 ฉบับ เป็นแบบทดสอบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก กำหนดให้ค่าคะแนน คือ ถูกได้ 1 คะแนน ผิดได้ 0 คะแนน จำนวน 30 ช้้อ

3. แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม ประเมินโดยครู โดยสังเกตพฤติกรรมความร่วมมือในการทำงานกลุ่ม (ทุกแผน) แบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 4 ระดับ

4. แบบสอบถามความคิดเห็นต่อวิธีการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิติซึมร่วมกับเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) มีลักษณะเป็นคำถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) 5 ระดับ และคำถามแบบปลายเปิด

ขั้นตอนในการสร้างและการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือในการวิจัย

1. การสร้างแผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ที่จัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิติซึมร่วมกับเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) จำนวน 8 แผน แผนละ 2 คาบ คาบละ 50 นาที ทั้งหมด 16 คาบ มีขั้นตอนในการสร้างดังนี้

1.1 ศึกษารายละเอียดของหลักสูตร สาระการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

1.2 ศึกษาการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ที่จัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิติซึมร่วมกับเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD)

1.3 สร้างแผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ที่จัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิติซึมร่วมกับเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD)

1.4 เสนอแผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ที่จัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิติซึมร่วมกับเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) ต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและปรับปรุงแก้ไขให้กิจกรรมการเรียนการสอนสอดคล้องต่อผลการเรียนรู้ที่คาดหวังและมาตรฐานการเรียนรู้

1.5 นำแผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ที่จัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิติซึมร่วมกับเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) ที่ปรับปรุงแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์ 2 คน และการวัดและประเมินผลการศึกษา 1 คน เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหา (Content Validity) ความถูกต้องของภาษาที่ใช้และความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนการสอน ใช้ชุดยพินิจเพื่อนำไปหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC : Index of Item Objective Congruence) จากสูตร (พวงรัตน์ ทวีรัตน์ 2543 : 117)

$$IOC = \frac{\sum R}{N} \quad \text{เมื่อ} \quad \begin{array}{l} IOC \text{ แทน } \text{ดัชนีความสอดคล้อง} \\ \sum R \text{ แทน } \text{ผลรวมความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ} \\ N \text{ แทน } \text{จำนวนผู้เชี่ยวชาญ} \end{array}$$

โดยใช้เกณฑ์การประเมิน ดังนี้

ค่า IOC +1 หมายถึง แน่ใจว่าแผนการจัดการเรียนรู้ตรงตามจุดประสงค์ข้อนั้น

0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าแผนการจัดการเรียนรู้ตรงตามจุดประสงค์ข้อนั้นหรือไม่

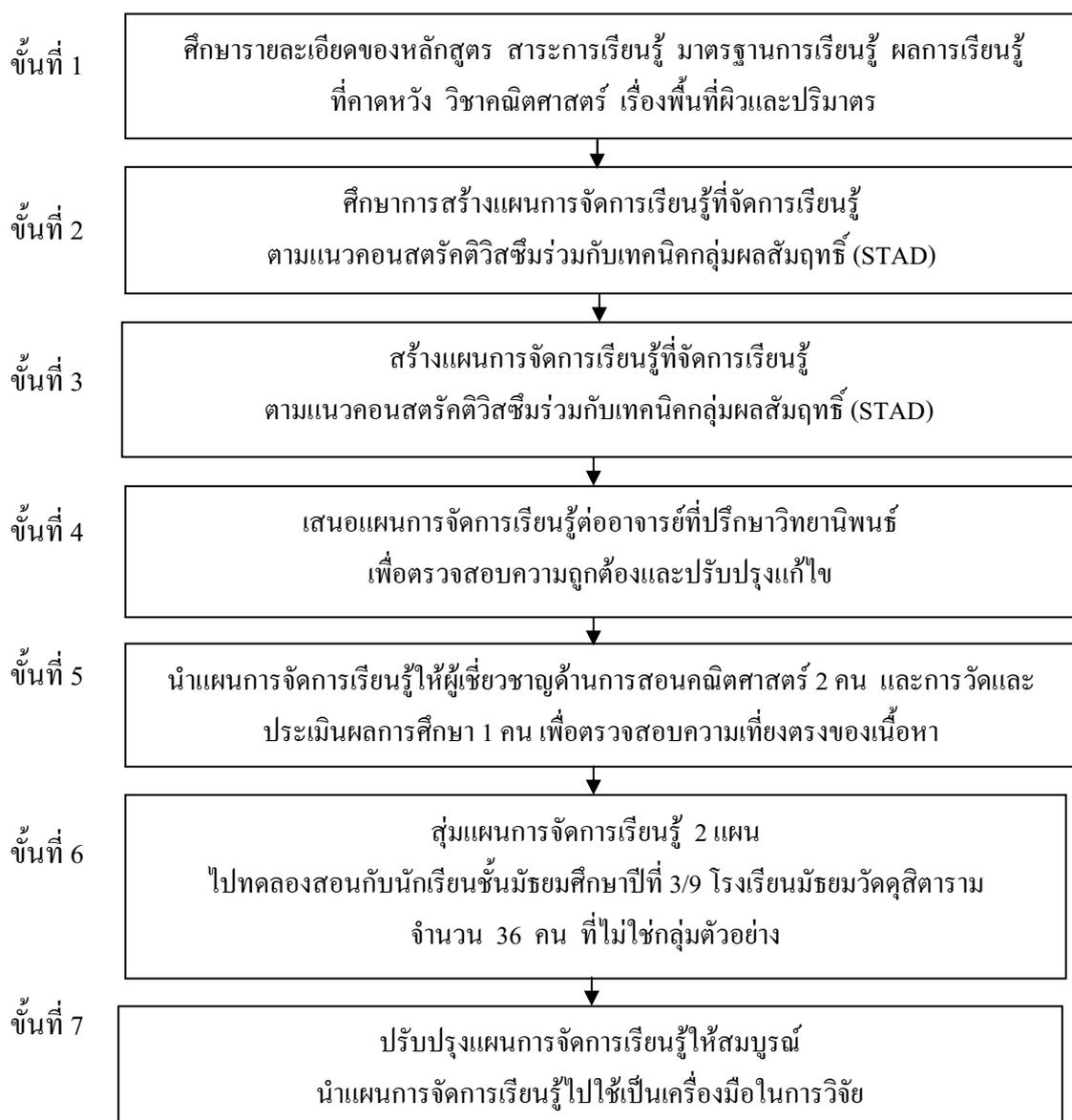
-1 หมายถึง แน่ใจว่าแผนการจัดการเรียนรู้ไม่ตรงตามจุดประสงค์ข้อนั้น

แผนการจัดการเรียนรู้ต้องได้ค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป ถือว่ามีความสอดคล้องกันในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ ซึ่งได้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC : Index of Item Objective Congruence) ของผู้เชี่ยวชาญ 3 คน เท่ากับ 1.00 (ดังรายละเอียดในภาคผนวก ข) จากนั้นปรับแก้ตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ โดยการแก้ไขรูปภาพ ปรับจำนวนและข้อความในโจทย์ปัญหาในเอกสารแนบแนวทาง เอกสารฝึกหัด แบบทดสอบย่อย ให้เหมาะสม

1.6 สุ่มแผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ที่จัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซึ่มร่วมกับเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) จำนวน 2 แผน คือแผนที่ 1 และแผนที่ 2 ไปทดลองจัดการเรียนรู้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/9 จำนวน 36 คน ของโรงเรียนมัธยมวัดคูลีตาราม ซึ่งไม่ใช่ห้องเรียนในการวิจัยครั้งนี้ เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมก่อนนำไปใช้จริงกับกลุ่มทดลอง

1.7 ปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ให้สมบูรณ์ โดยการแก้ไขในการเอกสารฝึกหัดที่เป็น โจทย์ปัญหาจะต้องวิเคราะห์โจทย์ตามขั้นตอนให้นักเรียนเห็นกระบวนการ และนำแผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ที่จัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซึ่มร่วมกับเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) ไปใช้เป็นเครื่องมือในการวิจัย

สามารถสรุปขั้นตอน ได้ดังแผนภูมิที่ 6



แผนภูมิที่ 6 ขั้นตอนการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้

2. การสร้างแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร เป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก เพื่อใช้ในการทดสอบก่อนจัดการเรียนรู้และหลังจัดการเรียนรู้ กำหนดให้ค่าคะแนน คือ ถูกได้ 1 คะแนน ผิดได้ 0 คะแนน จำนวน 1 ฉบับ มีจำนวนข้อสอบทั้งหมด 30 ข้อ มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

2.1 ศึกษาหลักสูตรสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นที่ 3 ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

2.2 ศึกษาทฤษฎี หลักการ และวิธีสร้างแบบทดสอบแบบปรนัย

2.3 วิเคราะห์สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายปี จุดประสงค์การเรียนรู้ ให้ครอบคลุมสาระการเรียนรู้เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร และสร้างตารางวิเคราะห์แบบทดสอบ

ตารางที่ 7 การวิเคราะห์สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง จุดประสงค์การเรียนรู้เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร

เนื้อหา	สาระและมาตรฐานการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้ ช่วงชั้นที่ 3 ชั้น ม.1 – ม.3	ผลการเรียนรู้ ที่คาดหวังรายปี	จุดประสงค์ การเรียนรู้
1. รูปเรขาคณิตสามมิติ	สาระที่ 3 : เรขาคณิต มาตรฐาน ค 3.1 : อธิบายและวิเคราะห์ รูปเรขาคณิตสองมิติ และสามมิติได้	1. อธิบายลักษณะ และ สมบัติของปริซึม พีระมิด ทรงกระบอก กรวย และทรงกลมได้ 2. วิเคราะห์ลักษณะ ของรูปเรขาคณิตสาม มิติจากภาพสองมิติได้	1. อธิบายลักษณะ และสมบัติของปริซึม พีระมิด ทรงกระบอก กรวย และทรงกลม ได้	1. นักเรียนสามารถ อธิบายลักษณะและ สมบัติของปริซึม ทรงกระบอก พีระมิด กรวย และทรงกลมได้ 2. นักเรียนสามารถระบุ รูปคลี่ของรูปเรขาคณิต สามมิติที่กำหนดให้ได้
2. ปริมาตร ของปริซึม และทรง กระบอก	สาระที่ 2 : การวัด มาตรฐาน ค 2.1 : เข้าใจพื้นฐาน เกี่ยวกับการวัด มาตรฐาน ค 2.3 : แก้ปัญหาเกี่ยวกับการ การวัดได้	1. เข้าใจเกี่ยวกับพื้นที่ ผิวและปริมาตรของรูป เรขาคณิตสามมิติ 2. ใช้ความรู้เกี่ยวกับ ความยาว พื้นที่ พื้นที่ ผิวและปริมาตรในการ แก้ปัญหาใน สถานการณ์ต่างๆ ได้	1. หาปริมาตรของ ปริซึมและ ทรงกระบอก 2. ใช้ความรู้เกี่ยวกับ พื้นที่ พื้นที่ผิว และ ปริมาตรแก้ปัญหาใน สถานการณ์ต่างๆ ได้ 3. ตระหนักถึงความ สมเหตุสมผลของ คำตอบที่ได้	1. นักเรียนสามารถหา ปริมาตรของปริซึมและ ทรงกระบอก และนำ ความรู้ไปใช้ในการ แก้ปัญหาในสถานการณ์ ต่างๆ ได้ 3. นักเรียนสามารถ ตระหนักถึงความ สมเหตุสมผลของคำตอบ ที่ได้
3. ปริมาตร ของพีระมิด และกรวย	สาระที่ 2 : การวัด มาตรฐาน ค 2.1 : เข้าใจพื้นฐาน เกี่ยวกับการวัด	1. เข้าใจเกี่ยวกับพื้นที่ ผิวและปริมาตรของรูป เรขาคณิตสามมิติ	1. หาปริมาตรของ พีระมิดและกรวยได้ 2. ใช้ความรู้เกี่ยวกับ พื้นที่ พื้นที่ผิว และ ปริมาตรแก้ปัญหาใน สถานการณ์ต่างๆ ได้	1. นักเรียนสามารถหา ปริมาตรของพีระมิดและ กรวย และนำความรู้ไป ใช้ในการแก้ปัญหาใน สถานการณ์ต่างๆ ได้

ตารางที่ 7 (ต่อ)

เนื้อหา	สาระและ มาตรฐานการ เรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้ ช่วงชั้นที่ 3 ชั้น ม.1 – ม.3	ผลการเรียนรู้ ที่คาดหวังรายปี	จุดประสงค์ การเรียนรู้
	มาตรฐาน ค 2.3 : แก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัดได้	2. ใช้ความรู้เกี่ยวกับ ความยาว พื้นที่ พื้นที่ผิว และปริมาตร ในการแก้ปัญหาใน สถานการณ์ต่าง ๆ ได้	3. ตระหนักถึงความ สมเหตุสมผลของ คำตอบที่ได้	2. นักเรียนสามารถ ตระหนักถึงความ สมเหตุสมผลของคำตอบ ที่ได้
4. ปริมาตร ของทรงกลม	สาระที่ 2 : การวัด มาตรฐาน ค 2.1 : เข้าใจพื้นฐาน เกี่ยวกับการวัด มาตรฐาน ค 2.3 : แก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัดได้	1. เข้าใจเกี่ยวกับพื้นที่ ผิวและปริมาตรของรูป เรขาคณิตสามมิติ 2. ใช้ความรู้เกี่ยวกับ ความยาว พื้นที่ พื้นที่ ผิว และปริมาตรใน การแก้ปัญหาใน สถานการณ์ต่าง ๆ ได้	1. หาปริมาตรของ ทรงกลมได้ 2. ใช้ความรู้เกี่ยวกับ พื้นที่ พื้นที่ผิว และ ปริมาตรแก้ปัญหาใน สถานการณ์ต่าง ๆ ได้ 3. ตระหนักถึงความ สมเหตุสมผลของ คำตอบที่ได้	1. นักเรียนสามารถหา ปริมาตรของทรงกลม และและนำความรู้ไปใช้ ในการแก้ปัญหาใน สถานการณ์ต่าง ๆ ได้ 2. นักเรียนสามารถ ตระหนักถึงความ สมเหตุสมผลของคำตอบ ที่ได้
5. พื้นที่ผิวของ ปริซึมและ ทรงกระบอก	สาระที่ 2 : การวัด มาตรฐาน ค 2.1 : เข้าใจพื้นฐาน เกี่ยวกับการวัด มาตรฐาน ค 2.3 : แก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัดได้	1. เข้าใจเกี่ยวกับพื้นที่ ผิวและปริมาตรของรูป เรขาคณิตสามมิติ 2. ใช้ความรู้เกี่ยวกับ ความยาว พื้นที่ พื้นที่ ผิว และปริมาตรใน การแก้ปัญหาใน สถานการณ์ต่าง ๆ ได้	1. หาพื้นที่ผิวของ ปริซึมและ ทรงกระบอกได้ 2. ใช้ความรู้เกี่ยวกับ พื้นที่ พื้นที่ผิว และ ปริมาตรแก้ปัญหาใน สถานการณ์ต่าง ๆ ได้ 3. ตระหนักถึงความ สมเหตุสมผลของ คำตอบที่ได้	1. นักเรียนสามารถหา พื้นที่ผิวของปริซึมและ ทรงกระบอก และนำ ความรู้ไปใช้ในการ แก้ปัญหาในสถานการณ์ ต่าง ๆ ได้ 2. นักเรียนสามารถ ตระหนักถึงความ สมเหตุสมผลของคำตอบ ที่ได้

* บูรณาการสาระที่ 6 มาตรฐาน ค 6.1 มาตรฐาน ค 6.2 มาตรฐาน ค 6.3 มาตรฐาน ค 6.4 และ
มาตรฐาน ค 6.5 ในทุกแผนการจัดการเรียนรู้

ตารางที่ 8 การวิเคราะห์แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร

สาระการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์	รวม
1. รูปเรขาคณิตสามมิติ	1. นักเรียนสามารถอธิบายลักษณะและสมบัติของปริซึม ทรงกระบอก พีระมิด กรวย และทรงกลม 2. นักเรียนสามารถระบุรูปคลี่ของรูปเรขาคณิตสามมิติที่กำหนดให้	3	-	1	4
2. ปริมาตรของปริซึม	1. นักเรียนสามารถหาปริมาตรของปริซึม และนำความรู้ไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้ 2. นักเรียนสามารถตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้	2	1	-	3
3. ปริมาตรของทรงกระบอก	1. นักเรียนสามารถหาปริมาตรของทรงกระบอก และนำความรู้ไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้ 2. นักเรียนสามารถตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้	2	1	1	4
4. ปริมาตรของพีระมิด	1. นักเรียนสามารถหาปริมาตรของพีระมิด และนำความรู้ไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้ 2. นักเรียนสามารถตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้	2	1	1	4
5. ปริมาตรของกรวย	1. นักเรียนสามารถหาปริมาตรของกรวย และนำความรู้ไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้ 2. นักเรียนสามารถตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้	2	1	1	4
6. ปริมาตรของทรงกลม	1. นักเรียนสามารถหาปริมาตรของทรงกลม และนำความรู้ไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้ 2. นักเรียนสามารถตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้	2	1	1	4
7. พื้นที่ผิวของปริซึม	1. นักเรียนสามารถหาพื้นที่ผิวของปริซึม และนำความรู้ไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้ 2. นักเรียนสามารถตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้	2	-	1	3
8. พื้นที่ผิวของทรงกระบอก	1. นักเรียนสามารถหาพื้นที่ผิวของทรงกระบอก และนำความรู้ไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้ 2. นักเรียนสามารถตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้	2	1	1	4
รวม		17	6	7	30

2.4 สร้างแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร โดยมีแนวคิด สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ และผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง ให้ครอบคลุมตารางวิเคราะห์ ข้อสอบ จำนวน 60 ข้อ

2.5 เสนอแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อ ตรวจสอบความถูกต้องและปรับปรุงแก้ไข

2.6 นำแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ และตารางวิเคราะห์แบบวัดผลการเรียนรู้ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์ 2 คน และการวัดและ ประเมินผลการศึกษา 1 คน ใช้ดุลยพินิจเพื่อนำไปหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของ แบบทดสอบ

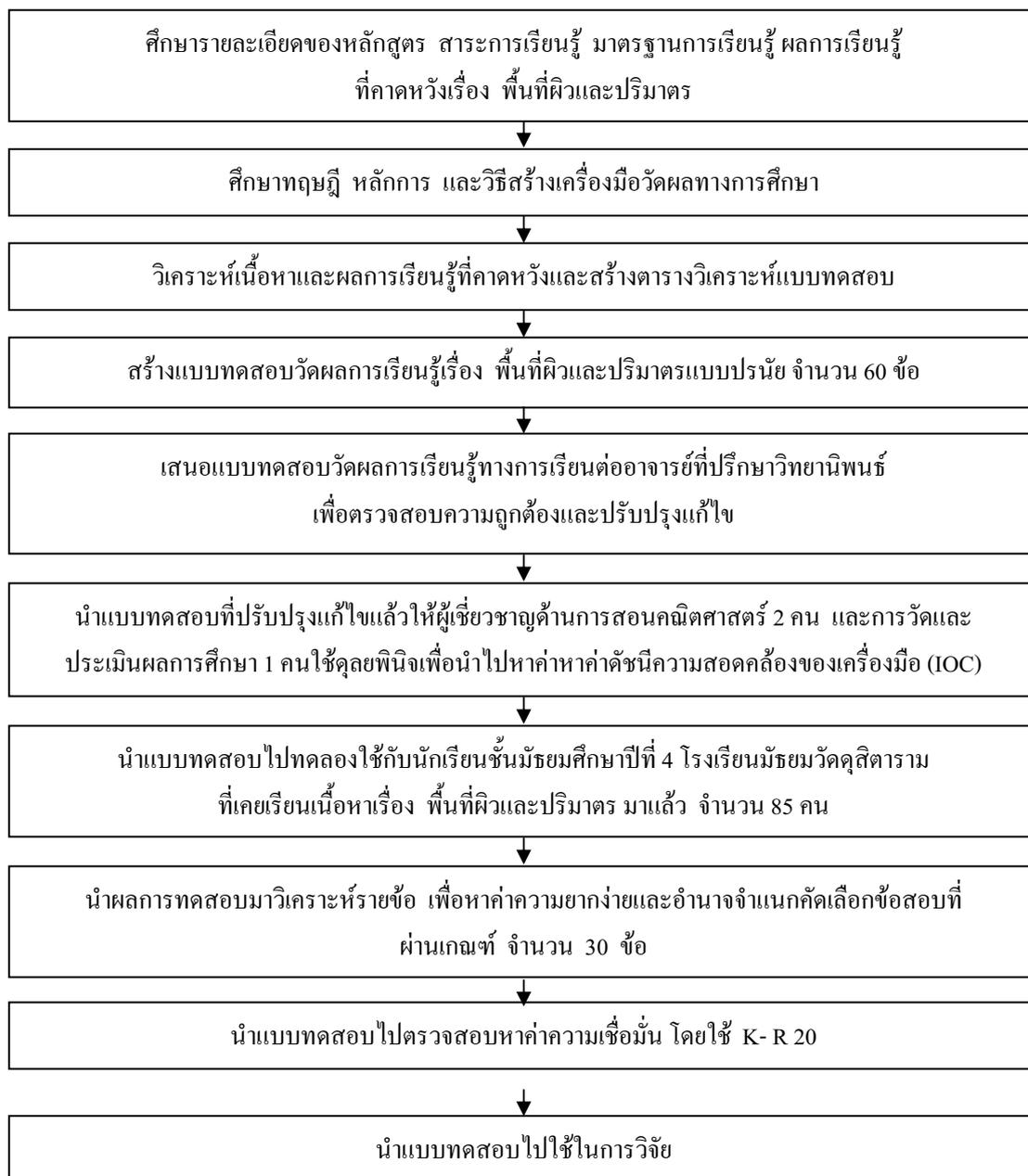
แบบทดสอบต้องได้ค่าดัชนีความสอดคล้องหรือผ่านเกณฑ์ $IOC \geq 0.50$ ถ้าไม่ถึง เกณฑ์ที่กำหนดให้ปรับแก้คำถามให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ซึ่งได้ค่าดัชนีความ สอดคล้อง (IOC : Index of Item Objective Congruence) ของผู้เชี่ยวชาญ 3 คน ระหว่าง 0.67-1.00 (ดังรายละเอียดในภาคผนวก ข)

2.7 นำแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ไปทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งเคยเรียนเนื้อหาเรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร มาแล้ว จำนวน 85 คน

2.8 ตรวจสอบให้คะแนนแล้วนำผลการทดสอบมาวิเคราะห์คุณภาพรายข้อ โดย ตรวจสอบความยากง่าย (Difficulty) โดยมีเกณฑ์ความยากง่ายระหว่าง 0.20–0.80 (พงรัตน์ ทวีรัตน์ 2543 : 129) และตรวจสอบค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) โดยใช้เกณฑ์ค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป (พงรัตน์ ทวีรัตน์ 2543 : 13) จากนั้นคัดเลือกข้อสอบความยากง่ายระหว่าง 0.20 – 0.80 และค่าอำนาจจำแนกมีค่าอยู่ระหว่าง 0.20 – 1.00 จำนวน 30 ข้อ และมีความ ครอบคลุมเนื้อหาตามตารางวิเคราะห์แบบทดสอบ พบว่าแบบทดสอบมีความยากง่าย (p) ระหว่าง 0.22 – 0.78 และมีค่าอำนาจจำแนกมีค่าอยู่ระหว่าง 0.24 - 0.85 (ดังรายละเอียดในภาคผนวก ข)

2.9 ตรวจสอบค่าความเชื่อมั่น (Reliability) เป็นการตรวจสอบผลการวัดที่ สม่ำเสมอและคงที่โดยใช้วิธีของ คูเดอร์ ริชาร์ดสัน (Kuder - Richardson) จากสูตร K-R 20 (พงรัตน์ ทวีรัตน์ 2543 : 123) โดยใช้เกณฑ์ความเชื่อมั่นตั้งแต่ 0.7 ขึ้นไปซึ่งได้ค่าความเชื่อมั่น 0.86 (ดังรายละเอียดในภาคผนวก ข)

การสร้างแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร สามารถสรุป ขั้นตอนได้ดังแผนภูมิที่ 7



แผนภูมิที่ 7 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร

3. การสร้างแบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม เป็นแบบประเมินแบบมาตราส่วนประมาณค่าเพื่อศึกษาระดับการมีส่วนร่วมของสมาชิกภายในกลุ่ม 4 ด้าน คือ 1) การร่วมมือกันเรียนรู้ และปฏิบัติกิจกรรม 2) การแสดงความคิดเห็น ขอมรับฟังความคิดเห็นของกันและกัน (การพยักหน้า, การตั้งใจฟัง, การตอบสนอง) 3) การให้กำลังใจกันและกัน (การชม การกระตุ้นให้เพื่อนตอบ และแสดงความคิดเห็น) 4) การถามตอบและแสดงความคิดเห็นภายในกลุ่มดังตารางที่ 9 โดย

ใช้ตามหลักแนวคิดของจอห์นสัน และจอห์นสัน ซึ่งเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 4 ระดับ โดยกำหนดเกณฑ์ดังนี้ ปฏิบัติมาก(มากกว่า 5 ครั้ง) ค่าคะแนน 4 ปฏิบัติปานกลาง (3-5 ครั้ง) ค่าคะแนน 3 ปฏิบัติน้อย (1-2 ครั้ง) ค่าคะแนน 2 และไม่เคยปฏิบัติ ค่าคะแนน 1 โดยกำหนดเกณฑ์ดังตารางที่ 10 และเกณฑ์การประเมินดังตารางที่ 11

ตารางที่ 9 แบบประเมินพฤติกรรมในการทำงานกลุ่มของนักเรียน (สำหรับครู)

พฤติกรรมที่สังเกต	ระดับการปฏิบัติ			
	ปฏิบัติ มาก	ปฏิบัติ ปานกลาง	ปฏิบัติ น้อย	ไม่เคย ปฏิบัติ
1. การร่วมมือกันเรียนรู้ และปฏิบัติกิจกรรม				
2. การแสดงความคิดเห็น ยอมรับฟังความคิดเห็นของกันและกัน (การพยักหน้ารับหรือการแสดงท่าทางตอบสนองต่อการฟัง)				
3. การพูดให้กำลังใจกันและกัน (การชม การกระตุ้นให้เพื่อนตอบ และแสดงความคิดเห็น)				
4. การถามตอบและแสดงความคิดเห็นภายในกลุ่ม				

ตารางที่ 10 เกณฑ์การกำหนดระดับคะแนนพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

ระดับการปฏิบัติ	ค่าคะแนน
ไม่เคยปฏิบัติ	1
ปฏิบัติน้อย (1 – 2 ครั้ง)	2
ปฏิบัติปานกลาง (3 – 5 ครั้ง)	3
ปฏิบัติมาก (มากกว่า 5 ครั้ง)	4

ตารางที่ 11 เกณฑ์การประเมินพฤติกรรมในการทำงานกลุ่มของนักเรียน (สำหรับครู)

ค่าเฉลี่ย	ระดับพฤติกรรมในการทำงานกลุ่ม
1.00 – 1.49	ปฏิบัติน้อยที่สุด
1.50 – 2.49	ปฏิบัติน้อย
2.50 – 3.49	ปฏิบัติปานกลาง
3.50 – 4.00	ปฏิบัติมาก

โดยครูสังเกตพฤติกรรมการเรียนของนักเรียนในขณะที่ปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มอย่างน้อย 5 ครั้ง/แผนการจัดการเรียนรู้ (2 คาบ) และสังเกตทุกแผนการจัดการเรียนรู้ โดยมีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

ขั้นตอนการสร้างแบบประเมินพฤติกรรมในการทำงานกลุ่ม

1. ศึกษาเทคนิคและวิธีสร้างจากเอกสารและหนังสือที่เกี่ยวข้องกับความร่วมมือในการทำงานกลุ่ม

2. ผู้วิจัยวิเคราะห์พฤติกรรมการทำงานกลุ่ม และสร้างแบบประเมินพฤติกรรมในการทำงานกลุ่ม

3. นำแบบประเมินพฤติกรรมในการทำงานกลุ่มที่สร้างขึ้นไปให้อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ 3 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์ 2 คน และการวัดและประเมินผลการศึกษา 1 คน ตรวจสอบด้านความครอบคลุมของพฤติกรรม และความเหมาะสมในการใช้ภาษา ใช้ดุลยพินิจเพื่อนำไปหาค่าดัชนีความสอดคล้องของเครื่องมือ (IOC) โดยเลือกข้อคำถามที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป ซึ่งได้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เท่ากับ 1.00 (ดังรายละเอียดในภาคผนวก ข)

4. นำแบบประเมินพฤติกรรมในการทำงานกลุ่มที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/9 ของโรงเรียนมัธยมวัดคูสิดาราม จำนวน 36 คน ร่วมกับแผนการจัดการเรียนรู้ในการศึกษาครั้งนี้

4. การสร้างแบบสอบถามความคิดเห็นที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซซิมร่วมกับเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร จำนวน 1 ฉบับ มีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

4.1 ศึกษารูปแบบการสร้างแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซซิมร่วมกับเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD)

4.2 สร้างแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซซิมร่วมกับเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) แบ่งออกเป็น 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 แบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับการเรียนการสอนเรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ที่นักเรียนมีต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซซิมร่วมกับเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) จำนวน 15 ข้อ ซึ่งถามในประเด็น 1) บรรยายกาในการเรียนรู้ จำนวน 5 ข้อ 2) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ จำนวน 5 ข้อ และ 3) ประโยชน์ที่ได้รับจากการร่วมปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ จำนวน 5 ข้อ เป็นแบบสอบถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) มี 5 ระดับ โดยกำหนดเกณฑ์ดังตารางที่ 12 และเกณฑ์ในการแปลผล ดังตารางที่ 13

ตารางที่ 12 เกณฑ์การกำหนดค่าระดับความคิดเห็น

ระดับความคิดเห็น	ค่าคะแนน
เห็นด้วยน้อยที่สุด	1
เห็นด้วยน้อย	2
เห็นด้วยปานกลาง	3
เห็นด้วยมาก	4
เห็นด้วยมากที่สุด	5

ตารางที่ 13 เกณฑ์การแปลผลแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียน

ค่าเฉลี่ย	ระดับ
1.00 – 1.49	เห็นด้วยน้อยที่สุด
1.50 – 2.49	เห็นด้วยน้อย
2.50 – 3.49	เห็นด้วยปานกลาง
3.50 – 4.49	เห็นด้วยมาก
4.50 – 5.00	เห็นด้วยมากที่สุด

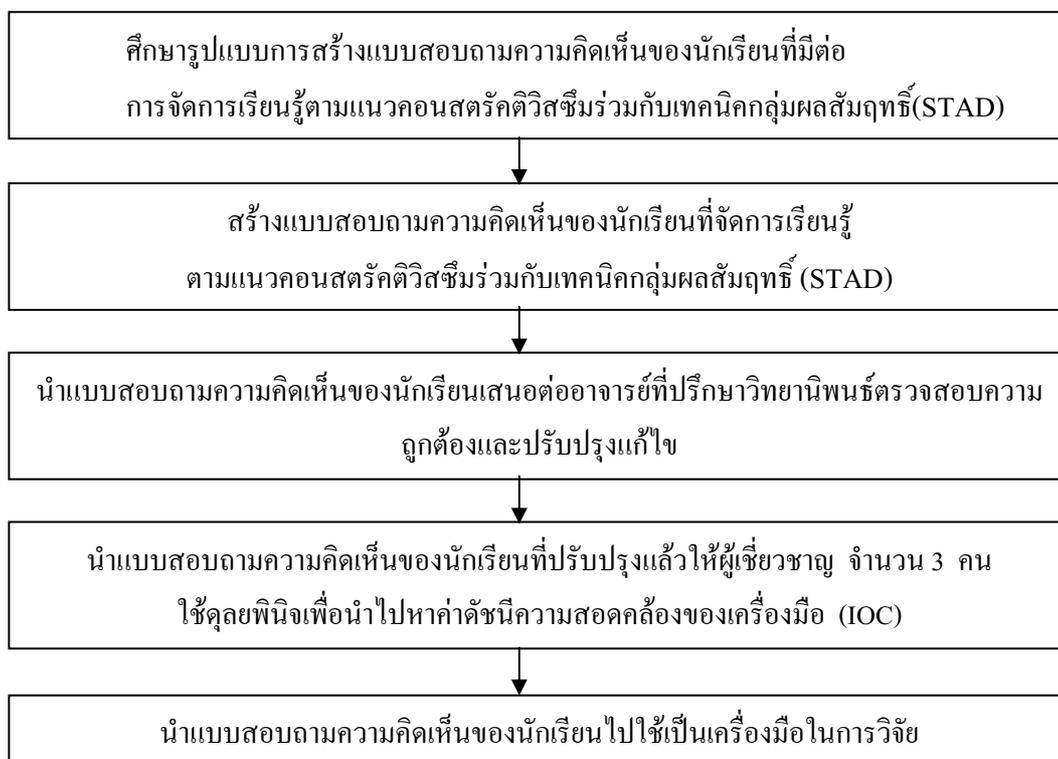
ตอนที่ 2 เป็นแบบสอบถามปลายเปิดเกี่ยวกับความคิดเห็นของนักเรียนมีต่อวิธีการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซซิมร่วมกับเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) โดยให้นักเรียนเขียนแสดงความคิดเห็น

4.3 นำแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบความถูกต้องและปรับปรุงแก้ไขข้อความให้สอดคล้องกับแบบสอบถามโดยปรับปรุงลักษณะข้อคำถามให้แยกเป็นรายด้านให้ชัดเจน

4.4 นำแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่ปรับปรุงแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน ใช้ดุลยพินิจเพื่อนำไปหาค่าดัชนีความสอดคล้องของเครื่องมือ (IOC) โดยเลือกข้อคำถามที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป ซึ่งได้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เท่ากับ 1.00 (ดังรายละเอียดในภาคผนวก ข) มีการปรับปรุงจำนวนข้อของแต่ละด้านให้มีจำนวนข้อที่เท่ากัน

4.5 นำแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียน ไปใช้เป็นเครื่องมือในการวิจัย

การสร้างแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซึ่มร่วมกับเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์(STAD) มีขั้นตอนดังแผนภูมิต่อไปนี้



แผนภูมิที่ 8 ขั้นตอนการสร้างแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซึ่มร่วมกับเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD)

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการดำเนินการทดลอง ผู้วิจัยได้แบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้

1. ก่อนการทดลอง ผู้วิจัยได้เตรียมความพร้อมในด้านต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1.1 สร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1.2 ชี้แจงวิธีการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซึ่มร่วมกับเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) เพื่อให้ให้นักเรียนเข้าใจวิธีการเรียนตามแนวคอนสตรัคติวิซึ่มร่วมกับเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) และสร้างความเข้าใจกับนักเรียนกลุ่มทดลอง

1.3 จัดกลุ่มนักเรียน โดยพิจารณาจากคะแนนสอบวัดผลการเรียนรู้สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์พื้นฐาน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2551 นำมาจัดกลุ่มเก่ง ปานกลาง อ่อน

การจัดกลุ่มนักเรียนกลุ่มละ 4 คน จำนวน 9 กลุ่ม แต่ละกลุ่มประกอบด้วย นักเรียนเก่ง 1 คน นักเรียนปานกลาง 2 คน และนักเรียนอ่อน 1 คน

1.4 ให้นักเรียนกลุ่มทดลองทำแบบทดสอบวัดผลก่อนเรียนเรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร

2. ดำเนินการทดลอง ผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการจัดการเรียนรู้ด้วยตนเองตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างไว้ เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดตัวแปรแทรกซ้อนอันเนื่องมาจากตัวครู ประสิทธิภาพในการสอน บุคลิกภาพ ฯลฯ ได้ดำเนินการทดลองโดยใช้เครื่องมือในการวิจัยที่เตรียมไว้ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

2.1 เวลาที่ใช้ในการทดลอง จำนวน 16 คาบ คาบละ 50 นาที โดยทำการสอน 4 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 2 วัน วันละ 2 คาบ

2.2 การจัดช่วงเวลาในการเรียนแต่ละวัน ตามเวลาการเรียนการสอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามแผนการจัดการเรียนรู้ของครูผู้สอน

2.3 เนื้อหาที่ใช้สอน คือ พื้นที่ผิวและปริมาตร โดยมีแผนการจัดการเรียนรู้ดังต่อไปนี้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 รูปเรขาคณิตสามมิติ	จำนวน 2 คาบ
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 ปริมาตรของปริซึม	จำนวน 2 คาบ
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 ปริมาตรของทรงกระบอก	จำนวน 2 คาบ
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 ปริมาตรของพีระมิด	จำนวน 2 คาบ
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 ปริมาตรของกรวย	จำนวน 2 คาบ
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 ปริมาตรของทรงกลม	จำนวน 2 คาบ
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 พื้นที่ผิวของปริซึม	จำนวน 2 คาบ
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 พื้นที่ผิวของทรงกระบอก	จำนวน 2 คาบ

2.4 วิธีการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) มีขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ชี้นำเข้าสู่บทเรียน ประกอบด้วย การแจ้งคะแนนฐานของผู้เรียนแต่ละคน บอกเกณฑ์และรางวัลของกลุ่มที่ประสบความสำเร็จ แจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ และทบทวนความรู้เดิม

ขั้นที่ 2 ชี้นสอน เป็นขั้นการสร้างความรู้ใหม่ด้วยกระบวนการ โดยใช้หลักการและแนวคิดของรูปแบบการสอน CIPPA Model ซึ่งจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ยึดหลักการและแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

2.1 **ขั้นเผชิญสถานการณ์ปัญหาและแก้ปัญหาเป็นรายบุคคล** โดยครูเสนอสถานการณ์ที่เป็นปัญหาที่สัมพันธ์กับบทเรียนและสอดคล้องกัน เพื่อเป็นแรงจูงใจให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็น ผู้เรียนทำความเข้าใจสถานการณ์ปัญหาและหาแนวทางในการแก้ปัญหา โดยใช้สื่อที่เป็นรูปธรรมที่ครูเตรียมไว้ให้ ครูกระตุ้นให้ผู้เรียนพยายามสำรวจ คิดค้น หาวิธีการแก้ปัญหาที่หลากหลายเป็นรายบุคคล โดยใช้คำถามในลักษณะสร้างสรรค์ โดยให้ผู้เรียนนำความรู้และประสบการณ์เดิมมาใช้ในการแก้ปัญหา

2.2 **ขั้นกิจกรรมไตร่ตรองระดับกลุ่มย่อย** โดยสมาชิกในกลุ่มย่อยเสนอแนวทางแก้ปัญหของตนเองที่อาจเป็นไปได้ต่อกลุ่มย่อย และครูพยายามกระตุ้นให้ผู้เรียนสะท้อนความคิดออกมา เพราะการสะท้อนความคิดเป็นการแสดงออกถึงความรู้ความเข้าใจของผู้เรียนว่ามีมากน้อยเพียงใด และช่วยให้สมาชิกเห็นแนวทางแก้ปัญหของผู้อื่นมากยิ่งขึ้น โดยใช้สื่อรูปธรรมทดลอง และปฏิบัติให้เห็นจริงจะมีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน จากนั้นให้เพื่อน ๆ ช่วยกันตรวจสอบความถูกต้องถึงความสมเหตุสมผลจากการที่ได้ปฏิบัติจริง

2.3 **ขั้นการสื่อความหมายเพื่อแลกเปลี่ยนและตรวจสอบความรู้** โดยกลุ่มย่อยจะเสนอแนวทางการแก้ปัญหาและแสดงให้เห็นจริงถึงความสมเหตุสมผลต่อชั้นเรียน ทำให้ทุกคนได้มีส่วนร่วมในการอภิปรายและตรวจสอบถึงความถูกต้องและเหมาะสม แนวทางในการแก้ปัญหา ประเมินทางเลือกถึงข้อดี – ข้อจำกัด ของแต่ละทางเลือกแล้วสรุปแนวทางเลือกทั้งหมดเพื่อที่จะนำไปใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์อื่น ๆ และถ้าครูมีวิธีการอื่น ๆ นอกเหนือจากที่ผู้เรียนนำเสนอไปแล้วแต่ผู้เรียน ไม่ได้นำเสนอครูสามารถเพิ่มเติมได้อีก

2.4 **ขั้นที่ผู้เรียนร่วมกันสรุป หลักการและกระบวนการแก้ปัญหาในเรื่องที่เรียนแล้วครูเสริมแนวคิด หลักการ และความคิดรวบยอดและกระบวนการแก้ปัญหาให้ชัดเจนยิ่งขึ้น**

2.5 **กิจกรรมกลุ่ม** ผู้เรียนฝึกทักษะจากการทำเอกสารฝึกหัดที่ครูสร้างขึ้นที่มีสถานการณ์หลากหลาย หรือผู้เรียนสร้างสถานการณ์ที่คล้ายคลึงกับสถานการณ์เดิม ผู้เรียนเลือกทางเลือกที่เหมาะสมเพื่อใช้ในการแก้ปัญหาและสามารถอธิบายวิธีการแก้ปัญหของตนเองได้ ให้เพื่อนในกลุ่มช่วยกันตรวจสอบคำตอบที่ถูกต้องจากบัตรเฉลย ผู้เรียนแต่ละคนอาจใช้วิธีการในการแก้ปัญหาที่แตกต่างกัน ซึ่งการฝึกทักษะจะช่วยให้ผู้เรียนมีความคงทนในการจำและเกิดความคิดอย่างคล่องแคล่ว แม่นยำรวดเร็ว และพัฒนาความคิดอย่างมีเหตุผล จากนั้นให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดจากบทเรียน โดยมีครูคอยติดตามดูแลการปฏิบัติงานกลุ่มและปรับแก้ไขพฤติกรรมที่ไม่เหมาะสม ให้สมาชิกทุกคนร่วมมือกันเรียนรู้ ช่วยเหลือกันและกัน

ขั้นที่ 3 ขั้นทดสอบย่อย หลังจากเรียนไปแล้วผู้เรียนต้องได้รับการทดสอบ โดยการทำแบบทดสอบเป็นรายบุคคลเพื่อวัดความรู้ความเข้าใจประมาณ 15–20 นาที และคะแนนที่ได้จากการทดสอบจะถูกแปลงเป็นคะแนนของแต่ละกลุ่มที่เรียกว่า คะแนนกลุ่มสัมฤทธิ์ ซึ่งในการทดสอบผู้เรียนทุกคนจะทำแบบทดสอบตามความสามารถของตนโดยไม่มี การช่วยเหลือกันและกัน

ขั้นที่ 4 ขั้นคิดคะแนนพัฒนาของตนเองและของกลุ่ม

4.1 การคิดคะแนนพัฒนาของตนเอง ซึ่งเป็นคะแนนที่สอบได้กับคะแนนฐาน (Base Score) โดยคะแนนที่ได้จะเป็นคะแนนความก้าวหน้าของผู้เรียน ซึ่งผู้เรียนจะทำได้หรือไม่จะขึ้นอยู่กับความชันที่เพิ่มขึ้นจากครั้งก่อนหรือไม่ ผู้เรียนทุกคนมีโอกาสได้คะแนนสูงสุดเพื่อช่วยกลุ่ม หรืออาจจะไม่ได้เลยถ้าได้คะแนนน้อยกว่าคะแนนฐานเกิน 10 คะแนน แล้วนำคะแนนฐานไปเทียบคิดหาคะแนนพัฒนา (Improvement Points) โดยมีเกณฑ์ดังตารางที่ 14

ตารางที่ 14 เกณฑ์การคิดคะแนนพัฒนา

คะแนนจากการทดสอบ	คะแนนพัฒนา
ต่ำกว่าคะแนนฐานมากกว่า 10 คะแนน	0
ต่ำกว่าคะแนนฐาน 1-10 คะแนน	10
เท่ากับคะแนนฐานหรือมากกว่า 1-10 คะแนน	20
สูงกว่าคะแนนฐานมากกว่า 10 คะแนน	30

ที่มา : Slavin, อังถึงใน วัชรรา เล่าเรียนดี, เทคนิควิธีการจัดการเรียนรู้สำหรับครูอาชีพ

(นครปฐม : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์, 2547), 29.

4.2 การคิดคะแนนพัฒนาของกลุ่ม เป็นการนำคะแนนพัฒนาของสมาชิกกลุ่มมาเฉลี่ย เพื่อนำไปเทียบกับเกณฑ์การกำหนดกลุ่มที่ได้รับรางวัล ถ้ากลุ่มใดได้คะแนนเฉลี่ยสูงถึงเกณฑ์ที่กำหนดไว้ครูจะให้รางวัลเป็นการยกย่องกลุ่มที่ประสบความสำเร็จซึ่งทำคะแนนพัฒนาได้ตามเกณฑ์ที่กำหนดจะได้รับรางวัล โดยกำหนดรางวัล ได้แก่ กลุ่มเก่ง กลุ่มเก่งมาก กลุ่มยอดเยี่ยม โดยใช้เกณฑ์การคิดคะแนนพัฒนาของกลุ่ม ดังตารางที่ 15

ตารางที่ 15 เกณฑ์การประเมินเพื่อตัดสินกลุ่มที่ได้รับรางวัล

คะแนนพัฒนาเฉลี่ยของกลุ่ม	ระดับการพัฒนา
0 - 15	กลุ่มเก่ง
16 - 25	กลุ่มเก่งมาก
26 - 30	กลุ่มยอดเยี่ยม

ที่มา : Slavin, อ้างถึงใน วัชรรา เล่าเรียนดี, เทคนิควิธีการจัดการเรียนรู้สำหรับครูอาชีพ (นครปฐม : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์, 2547), 29.

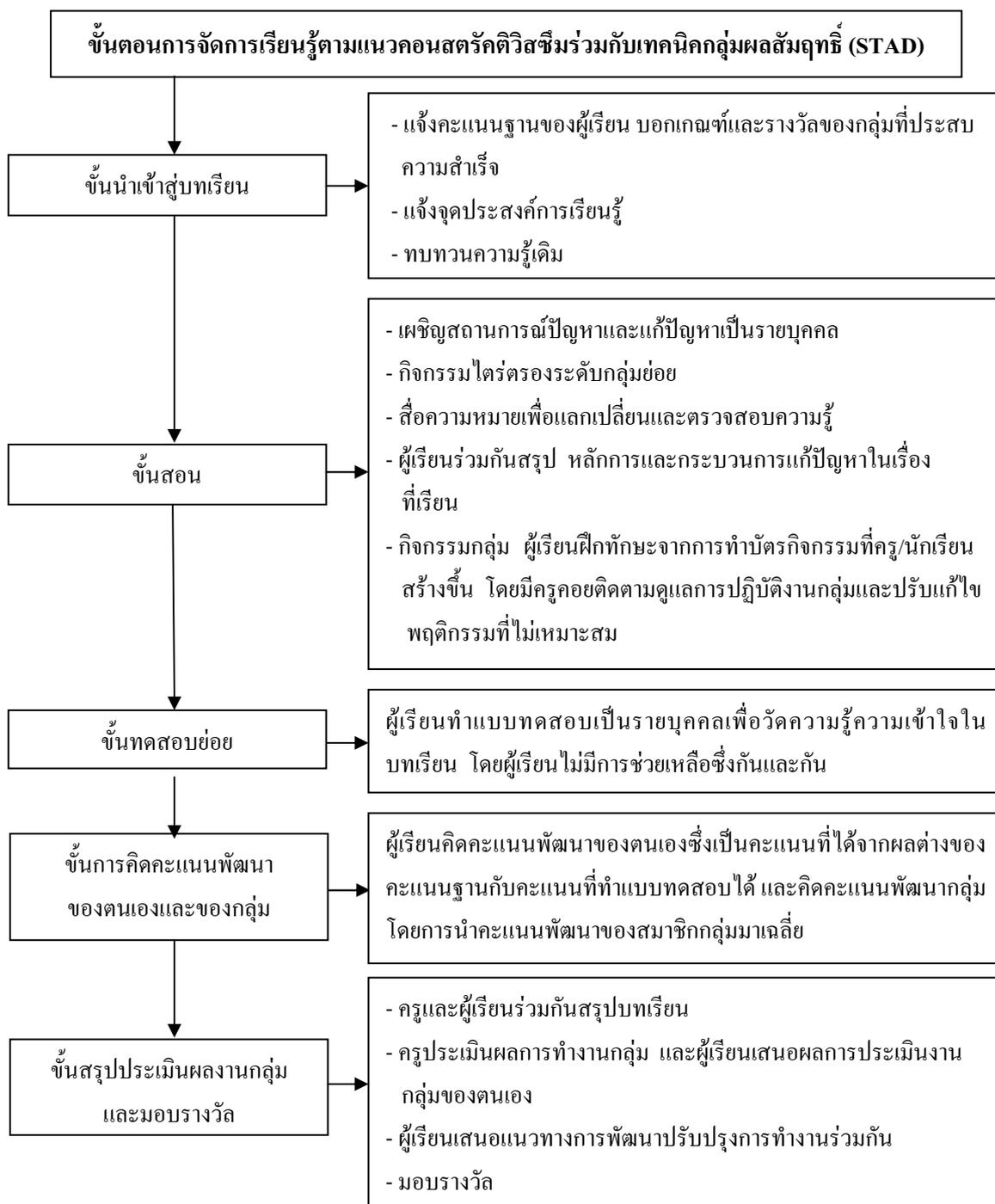
ขั้นที่ 5 ขั้นสรุปประเมินผลงานกลุ่มและมอบรางวัล

5.1 ครูและผู้เรียนร่วมกันสรุปบทเรียน และครูประเมินผลการทำงานกลุ่ม แต่ละกลุ่มเสนอผลการประเมินงานกลุ่มของตนเอง

5.2 ผู้เรียนเสนอแนวทางการพัฒนาปรับปรุงการทำงานร่วมกันเพื่อประสิทธิภาพของการพัฒนากลุ่มสอดคล้องกับเรื่องที่ศึกษา ให้ร่วมแสดงแนวคิด และวิธีดำเนินการตามความเหมาะสม

5.3 มอบรางวัลกลุ่มที่ประสบความสำเร็จซึ่งทำคะแนนได้ตามเกณฑ์ที่กำหนด

จากขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซึ่มร่วมกับเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) สามารถสรุปเป็นแผนภูมิได้ ดังนี้



แผนภูมิที่ 9 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซซึ่มร่วมกับเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD)

3. หลังการทดลอง ภายหลังกการดำเนินการทดลองจัดการเรียนรู้เสร็จสิ้น ผู้วิจัยให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร และให้ตอบแบบสอบถาม

ความคิดเห็นที่มีต่อวิธีการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซซึ่มร่วมกับเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) หลังจากนั้นนำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์ทางสถิติ

การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลของการวิจัยในครั้งนี้ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติดังนี้

1. การวิเคราะห์คุณภาพของเครื่องมือ

1.1 การตรวจสอบคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ ด้วยการตรวจสอบความเที่ยงตรง (Validity) โดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC : Index of Item Objective Congruence)

1.2 การตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ทางการเรียนเรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตร

1.2.1 ตรวจสอบความเที่ยงตรง (Validity) โดยใช้ดัชนีความสอดคล้อง (IOC : Index of Item Objective Congruence)

1.2.2 ตรวจสอบความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r)

1.2.3 ตรวจสอบความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยใช้สูตร K-R 20 (Kuder - Richardson 20)

1.3 การตรวจสอบคุณภาพของแบบสอบถามความคิดเห็นที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซซึ่มร่วมกับเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) โดยใช้ดัชนีความสอดคล้อง (IOC : Index of Item Objective Congruence)

2. การวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัย

2.1 ศึกษาผลการเรียนรู้ทางการเรียน โดยใช้สถิติค่าเฉลี่ย (\bar{x}) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

2.2 การเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างคะแนนการทดสอบก่อนจัดการเรียนรู้ (Pre - test) และหลังจัดการเรียนรู้ (Post - test) โดยใช้สถิติค่าที (t - test) แบบ dependent

2.3 การแปลผลข้อมูลจากการประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่มหลังจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซซึ่มร่วมกับเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติค่าเฉลี่ย (\bar{x}) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

2.4 การวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซึ่มร่วมกับเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติค่าเฉลี่ย (\bar{x}) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis)

บทที่ 4

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการพัฒนาผลการเรียนรู้เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซซิมร่วมกับเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เปรียบเทียบผลการเรียนรู้เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซซิมร่วมกับเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) 2) ศึกษาพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่จัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซซิมร่วมกับเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) 3) ศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซซิมร่วมกับเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลโดยการนำเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่มประเมินโดยครู แบบสอบถามความคิดเห็นที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซซิมร่วมกับเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) ไปใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/12 โรงเรียนมัธยมวัดคูสิตาราม จำนวน 36 คน ด้วยการทดสอบก่อนจัดการเรียนรู้ จากนั้นผู้วิจัยดำเนินการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซซิมร่วมกับเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) พร้อมสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม จากนั้นทดสอบหลังจัดการเรียนรู้และสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซซิมร่วมกับเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) โดยใช้แบบสอบถามความคิดเห็นเพื่อเป็นการตอบวัตถุประสงค์การวิจัย ผู้วิจัยขอเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลโดยแบ่งเป็น 3 ตอน มีรายละเอียดดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการเปรียบเทียบผลการเรียนรู้เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ของนักเรียนก่อนและหลังจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซซิมร่วมกับเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD)

ตอนที่ 2 ผลการประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนที่จัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซซิมร่วมกับเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD)

ตอนที่ 3 ผลการศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซซิมร่วมกับเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD)

โดยมีรายละเอียดในแต่ละตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการเปรียบเทียบผลการเรียนรู้เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ของนักเรียน ก่อนและหลังจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซซิมร่วมกับเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD)

การวิเคราะห์ข้อมูลตอนที่ 1 นี้เพื่อตอบคำถามในการวิจัยข้อที่ 1 คือ ผลการเรียนรู้เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซซิมร่วมกับเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์(STAD) แตกต่างกันหรือไม่ จากการรวบรวมข้อมูลด้วยแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ ปรากฏดังตารางที่ 16

ตารางที่ 16 การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้เรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตรของนักเรียน ก่อนและหลังจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซซิมร่วมกับเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD)

การทดสอบ	n	คะแนนเต็ม	\bar{x}	S.D.	t	p
ก่อนจัดการเรียนรู้	36	30	11.06	5.20	-15.806	.000
หลังจัดการเรียนรู้	36	30	21.58	3.87		

**
 $p < .01$

จากตารางที่ 16 พบว่า นักเรียนกลุ่มทดลองที่จัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซซิมร่วมกับเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) มีคะแนนเฉลี่ยก่อนจัดการเรียนรู้เท่ากับ 11.06 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 5.20 และคะแนนเฉลี่ยหลังจัดการเรียนรู้เท่ากับ 21.58 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.87 ผลการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยใช้สถิติทดสอบที (t-test) พบว่าได้ค่า t เท่ากับ -15.806 และ p เท่ากับ .000 สรุปได้ว่า คะแนนเฉลี่ยก่อนและหลังจัดการเรียนรู้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งสอดคล้องตามสมมติฐานการวิจัย โดยคะแนนเฉลี่ยหลังจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนจัดการเรียนรู้

ตารางที่ 17 คะแนนเฉลี่ยจากการทดสอบหลังจัดการเรียนรู้เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร โดยแยกตามเนื้อหาสาระ ดังนี้

เนื้อหาสาระ	จำนวนนักเรียน	คะแนนเต็ม	\bar{x}	S.D.	ร้อยละของค่าเฉลี่ย	ลำดับที่
1. รูปเรขาคณิตสามมิติ	36	4	3.61	0.55	90.25	1
2. ปริมาตรของปริซึม	36	3	2.47	0.51	82.33	2
3. ปริมาตรของทรงกระบอก	36	4	3.03	0.61	75.75	6
4. ปริมาตรของพีระมิด	36	4	3.06	0.67	76.50	5
5. ปริมาตรของกรวย	36	4	3.08	0.60	77.00	4
6. ปริมาตรของทรงกลม	36	4	2.89	0.75	72.25	7
7. พื้นที่ผิวของปริซึม	36	3	2.33	0.48	77.66	3
8. พื้นที่ผิวของทรงกระบอก	36	4	2.42	0.60	60.50	8

จากตารางที่ 17 พบว่า คะแนนเฉลี่ยของการทดสอบหลังจัดการเรียนรู้เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยแยกตามเนื้อหาสาระ 8 เรื่อง ซึ่งคะแนนเฉลี่ยจากการทดสอบหลังจัดการเรียนรู้เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติ มีคะแนนเฉลี่ยมากที่สุด (90.25 %, S.D.= 0.55) รองลงมาคือ ปริมาตรของปริซึม (82.33 %, S.D.= 0.51) พื้นที่ผิวของปริซึม (77.66 %, S.D.= 0.48) ปริมาตรของกรวย (77.00 %, S.D.= 0.60) ปริมาตรของพีระมิด (76.50 %, S.D.=0.67) ปริมาตรของทรงกระบอก (75.75 %, S.D.= 0.61) ปริมาตรของทรงกลม (72.25 %, S.D.= 0.75) ตามลำดับ และพื้นที่ผิวของทรงกระบอก คะแนนเฉลี่ยน้อยที่สุด (60.50 %, S.D.=0.60)

ตารางที่ 18 ระดับการพัฒนาเฉลี่ยรายกลุ่มของนักเรียนที่จัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD)

กลุ่มที่	ระดับการพัฒนาเฉลี่ย									ลำดับ ที่	
	รูปร่างคณิต สามมิติ	ปริมาตรของ ปริซึม	ปริมาตรของ ทรงกระบอก	ปริมาตรของ พีระมิด	ปริมาตรของ กรวย	ปริมาตรของ ทรงกลม	พื้นที่ผิวของ ปริซึม	พื้นที่ผิวของ ทรงกระบอก			
1	กลุ่มยอดเยี่ยม	กลุ่มเก่ง	กลุ่มเก่ง	กลุ่มยอดเยี่ยม	กลุ่มเก่ง	กลุ่มเก่งมาก	กลุ่มเก่ง	กลุ่มเก่ง	กลุ่มเก่งมาก	กลุ่มเก่งมาก	4
2	กลุ่มยอดเยี่ยม	กลุ่มเก่ง	กลุ่มเก่งมาก	กลุ่มเก่งมาก	กลุ่มเก่ง	กลุ่มเก่ง	กลุ่มเก่ง	กลุ่มเก่งมาก	กลุ่มเก่ง	กลุ่มเก่ง	5
3	กลุ่มยอดเยี่ยม	กลุ่มเก่ง	กลุ่มเก่งมาก	กลุ่มเก่งมาก	กลุ่มเก่งมาก	กลุ่มเก่ง	กลุ่มเก่ง	กลุ่มเก่งมาก	กลุ่มเก่งมาก	กลุ่มเก่งมาก	1
4	กลุ่มยอดเยี่ยม	กลุ่มเก่ง	กลุ่มเก่งมาก	กลุ่มเก่งมาก	กลุ่มเก่ง	กลุ่มเก่ง	กลุ่มเก่ง	กลุ่มเก่ง	กลุ่มเก่ง	กลุ่มเก่ง	5
5	กลุ่มยอดเยี่ยม	กลุ่มเก่ง	กลุ่มเก่งมาก	กลุ่มเก่งมาก	กลุ่มเก่งมาก	กลุ่มเก่ง	กลุ่มเก่ง	กลุ่มเก่ง	กลุ่มเก่ง	กลุ่มเก่ง	1
6	กลุ่มยอดเยี่ยม	กลุ่มเก่ง	กลุ่มเก่งมาก	กลุ่มเก่งมาก	กลุ่มเก่งมาก	กลุ่มเก่ง	กลุ่มเก่ง	กลุ่มเก่ง	กลุ่มเก่ง	กลุ่มเก่ง	1
7	กลุ่มยอดเยี่ยม	กลุ่มเก่ง	กลุ่มเก่งมาก	กลุ่มเก่งมาก	กลุ่มเก่งมาก	กลุ่มเก่ง	กลุ่มเก่ง	กลุ่มเก่ง	กลุ่มเก่ง	กลุ่มเก่ง	5
8	กลุ่มเก่งมาก	กลุ่มเก่ง	กลุ่มเก่ง	กลุ่มยอดเยี่ยม	กลุ่มเก่ง	กลุ่มเก่ง	กลุ่มเก่ง	กลุ่มเก่ง	กลุ่มเก่ง	กลุ่มเก่ง	8
9	กลุ่มเก่งมาก	กลุ่มเก่ง	กลุ่มเก่ง	กลุ่มเก่งมาก	กลุ่มเก่ง	กลุ่มเก่ง	กลุ่มเก่ง	กลุ่มเก่ง	กลุ่มเก่ง	กลุ่มเก่ง	8

ตารางที่ 19 ความถี่ของระดับการพัฒนาเฉลี่ยรายกลุ่มของนักเรียนที่จัดการเรียนรู้ตามแนว
คอนสตรัคติวิสต์ซึ่งร่วมกับเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD)

กลุ่มที่	ความถี่ของระดับการพัฒนา		
	กลุ่มยอดเยี่ยม	กลุ่มเก่งมาก	กลุ่มเก่ง
1	2	2	4
2	1	3	4
3	1	5	2
4	1	3	4
5	1	5	2
6	1	5	2
7	1	3	4
8	1	2	5
9	-	4	4

จากตารางที่ 19 พบว่า กลุ่มที่มีคะแนนพัฒนาเฉลี่ยระดับกลุ่มยอดเยี่ยมสูงสุดคือ กลุ่มที่ 1 จำนวน 2 ครั้ง รองลงมาคือ กลุ่มที่ 2 – 8 จำนวน 1 ครั้ง และกลุ่มที่ 9 ไม่มีคะแนนพัฒนาเฉลี่ยระดับกลุ่มยอดเยี่ยม กลุ่มที่มีคะแนนพัฒนาเฉลี่ยระดับกลุ่มเก่งมากสูงสุดคือ กลุ่มที่ 3 กลุ่มที่ 5 กลุ่มที่ 6 จำนวน 5 ครั้ง รองลงมาคือ กลุ่มที่ 9 จำนวน 4 ครั้ง กลุ่มที่ 2 กลุ่มที่ 4 กลุ่มที่ 7 จำนวน 3 ครั้ง และกลุ่มที่ 1 กลุ่มที่ 8 จำนวน 2 ครั้ง และกลุ่มที่มีคะแนนพัฒนาเฉลี่ยระดับกลุ่มเก่งสูงสุดคือ กลุ่มที่ 8 จำนวน 5 ครั้ง รองลงมาคือ กลุ่มที่ 1 กลุ่มที่ 2 กลุ่มที่ 4 กลุ่มที่ 7 กลุ่มที่ 9 จำนวน 4 ครั้ง กลุ่มที่ 3 กลุ่มที่ 5 กลุ่มที่ 6 จำนวน 2 ครั้ง

ตอนที่ 2 ผลการประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนที่จัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ซึ่งร่วมกับเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD)

การวิเคราะห์ข้อมูลตอนที่ 2 นี้เพื่อตอบคำถามในการวิจัยข้อที่ 2 เกี่ยวกับพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนที่จัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ซึ่งร่วมกับเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD)

จากการประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนโดยใช้แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่มโดยครูทุกแผนการจัดการเรียนรู้ แผนการจัดการเรียนรู้ละ 1 ครั้ง 9 กลุ่ม ได้ค่าเฉลี่ยระดับการปฏิบัติ ดังตารางที่ 20

ตารางที่ 20 ค่าเฉลี่ยระดับพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนที่จัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิติสซึมร่วมกับเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD)

พฤติกรรม การทำงานกลุ่ม	ค่าเฉลี่ยระดับพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม																		ระดับ การ ปฏิบัติ ที่	อันดับ	
	แผนฯ 1		แผนฯ 2		แผนฯ 3		แผนฯ 4		แผนฯ 5		แผนฯ 6		แผนฯ 7		แผนฯ 8		ค่าเฉลี่ย ทุกแผน				
	\bar{x}	S.D.	\bar{x}	S.D.	\bar{x}	S.D.	\bar{x}	S.D.	\bar{x}	S.D.	\bar{x}	S.D.	\bar{x}	S.D.	\bar{x}	S.D.	-	x			
1. การร่วมมือกันเรียนรู้ และ ปฏิบัติกิจกรรม	3.67	0.50	3.89	0.33	3.56	0.53	3.89	0.33	3.89	0.33	3.56	0.53	3.89	0.33	3.89	0.33	3.78	0.40	มาก	1	
2. การแสดงความคิดเห็น ยอมรับฟังความคิดเห็นของ กันและกัน (การพยักหน้ารับ หรือการแสดงท่าทาง ตอบสนองต่อการฟัง)	3.33	0.50	3.44	0.53	3.67	0.50	3.67	0.50	3.78	0.44	3.78	0.44	3.78	0.44	3.89	0.33	3.67	0.46	มาก	3	
3. การพูดให้กำลังใจกันและกัน (การชม การกระตุ้นให้เพื่อน ตอบ และแสดงความคิดเห็น)	3.44	0.73	3.22	0.44	3.44	0.53	3.44	0.53	3.44	0.53	3.44	0.53	3.44	0.53	3.67	0.50	3.50	0.53	มาก	4	
4. การถามตอบและแสดงความ ความคิดเห็นภายในกลุ่ม	3.78	0.44	3.56	0.53	3.67	0.50	3.89	0.33	3.78	0.44	3.67	0.50	3.56	0.53	3.56	0.53	3.68	0.47	มาก	2	
เฉลี่ย	3.53	0.54	3.50	0.43	3.58	0.51	3.70	0.42	3.69	0.43	3.69	0.45	3.64	0.50	3.72	0.43	3.66	0.47	มาก		
อันดับที่ของพฤติกรรมการทำงาน กลุ่มของแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้	7		8		6		2		3		3		5		1						

จากตารางที่ 20 พบว่า พฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนโดยภาพรวม ทั้ง 4 พฤติกรรม มีการปฏิบัติอยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 3.66$, S.D. = 0.47) เมื่อพิจารณาเป็นราย พฤติกรรม พบว่า พฤติกรรมการทำงานกลุ่มที่มีการปฏิบัติมากอันดับ 1 คือ การร่วมมือกันเรียนรู้ และปฏิบัติกิจกรรม ($\bar{x} = 3.78$, S.D. = 0.40) รองลงมาคือ การถามตอบและแสดงความคิดเห็น ภายในกลุ่ม ($\bar{x} = 3.68$, S.D. = 0.47) การแสดงความคิดเห็น ยอมรับฟังความคิดเห็นของกันและกัน (การพยักหน้ารับหรือการแสดงท่าทางตอบสนองต่อการฟัง) ($\bar{x} = 3.67$, S.D. = 0.46) ตามลำดับ และการพูดให้กำลังใจกันและกัน (การชม การกระตุ้นให้เพื่อนตอบ และแสดงความคิดเห็น) ($\bar{x} = 3.50$, S.D. = 0.53) มีการปฏิบัติเป็นอันดับสุดท้าย เมื่อพิจารณารายแผนการจัดการเรียนรู้ พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง พื้นที่ผิวของทรงกระบอก ($\bar{x} = 3.72$, S.D. = 0.43) มีค่าเฉลี่ย ระดับพฤติกรรมการทำงานกลุ่มที่มีการปฏิบัติมากที่สุด รองลงมาคือ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง ปริมาตรของพีระมิด ($\bar{x} = 3.70$, S.D. = 0.42) แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง ปริมาตรของกรวย ($\bar{x} = 3.69$, S.D. = 0.43) แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง ปริมาตรของทรงกลม ($\bar{x} = 3.69$, S.D. = 0.45) แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง พื้นที่ผิวของปริซึม ($\bar{x} = 3.64$, S.D. = 0.50) แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ปริมาตรของทรงกระบอก ($\bar{x} = 3.58$, S.D. = 0.51) แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติ ($\bar{x} = 3.53$, S.D. = 0.54) ตามลำดับ และแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ปริมาตรของปริซึม ($\bar{x} = 3.50$, S.D. = 0.43) มีค่าเฉลี่ยระดับพฤติกรรมการทำงานกลุ่มที่มีการปฏิบัติ น้อยที่สุด

จากการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนหลังจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซึมร่วมกับเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) ในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ พบว่าในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องรูปเรขาคณิตสามมิติ นักเรียนทุกกลุ่มมีความกระตือรือร้น สนใจ ตั้งใจ ปฏิบัติกิจกรรมดี เนื่องจากเป็นการจัดการเรียนรู้แบบใหม่ที่ครูใช้คำถามให้นักเรียนได้คิดวิเคราะห์ตามอันดับขั้นตอน มีการช่วยเหลือซึ่งกันและกันเพื่อให้กลุ่มของตนเองมีคะแนนกลุ่มสูงที่สุด ทำให้นักเรียนทุกกลุ่มให้ความสนใจในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แต่ละขั้นตอน โดยให้ความร่วมมือกับครูผู้สอน มีการซักถามพูดคุยกันตลอดเวลา ทำให้สภาพห้องเรียนมีบรรยากาศสนุกสนานเป็นกันเองระหว่างครูกับนักเรียน ในแผนการจัดการเรียนรู้นี้มีกลุ่มที่ทำคะแนนกลุ่มได้ถึงเกณฑ์กลุ่มยอดเยี่ยมจำนวน 7 กลุ่ม ซึ่งทุกแผนการจัดการเรียนรู้ผู้วิจัยได้แจกรางวัลให้กับนักเรียนกลุ่มที่มีคะแนนพัฒนาเฉลี่ยของกลุ่มที่มากที่สุด

ตอนที่ 3 ผลการศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซึ่มร่วมกับเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD)

การวิเคราะห์ข้อมูลตอนที่ 3 นี้เพื่อตอบคำถามในการวิจัยข้อที่ 3 เกี่ยวกับความคิดเห็นต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซึ่มร่วมกับเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD)

ตอนที่ 1 ระดับความคิดเห็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยภาพรวม ในด้านบรรยากาศในการจัดการเรียนรู้ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และประโยชน์ที่ได้รับ มีรายละเอียดดังตารางที่ 21

ตารางที่ 21 ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซึ่มร่วมกับเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD)

ข้อ	ความคิดเห็นของนักเรียน ที่มีต่อวิธีการจัดการเรียนรู้	\bar{x}	S.D.	ระดับ ความคิดเห็น	อันดับ ที่
	ด้านบรรยากาศในการเรียนรู้				
1	การจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซึ่มร่วมกับเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) ทำให้นักเรียนได้เรียนรู้อย่างมีความสุขและมีความสนุกสนาน	3.97	0.81	เห็นด้วยมาก	5
2	การจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซึ่มร่วมกับเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) ทำให้นักเรียนได้ร่วมแสดงความคิดเห็นได้อย่างอิสระ	4.31	0.58	เห็นด้วยมาก	2
3	การจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซึ่มร่วมกับเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) ช่วยส่งเสริมความสัมพันธ์ที่ดีระหว่างเพื่อนในกลุ่ม	4.36	0.54	เห็นด้วยมาก	1
4	การจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซึ่มร่วมกับเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) ทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียน	4.00	0.79	เห็นด้วยมาก	4
5	การจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซึ่มร่วมกับเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) ช่วยกระตุ้นให้นักเรียนร่วมกันแลกเปลี่ยนการเรียนรู้	4.22	0.72	เห็นด้วยมาก	3
	รวม	4.17	0.51	เห็นด้วยมาก	3

ตารางที่ 21 (ต่อ)

ข้อ	ความคิดเห็นของนักเรียน ที่มีต่อวิธีการจัดการเรียนรู้	\bar{x}	S.D.	ระดับ ความคิดเห็น	อันดับ ที่
ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้					
1	การจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซึ่มร่วมกับเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) ทำให้นักเรียนได้ร่วมอภิปรายเพื่อหาแนวทางแก้ปัญหา	4.42	0.60	เห็นด้วยมาก	1
2	การจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซึ่มร่วมกับเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) ทำให้นักเรียนได้เรียนรู้และลงมือปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ได้อย่างเป็นระบบ	4.25	0.77	เห็นด้วยมาก	4
3	การจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซึ่มร่วมกับเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่กระตุ้นให้นักเรียนอยากร่วมทำ	4.11	0.75	เห็นด้วยมาก	5
4	การจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซึ่มร่วมกับเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้นักเรียนมีความร่วมมือในการทำงานกลุ่ม	4.33	0.63	เห็นด้วยมาก	2
5	การจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซึ่มร่วมกับเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้นักเรียนร่วมกันคิด แลกเปลี่ยนความคิดเห็น และแนวทางแก้ปัญหาคด้วยตนเอง	4.31	0.62	เห็นด้วยมาก	3
รวม		4.28	0.47	เห็นด้วยมาก	2
ด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการร่วมกิจกรรม					
1	การจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซึ่มร่วมกับเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) ทำให้นักเรียนได้ฝึกการคิดวิเคราะห์ปัญหาเป็นลำดับขั้นตอน	4.25	0.73	เห็นด้วยมาก	4
2	การจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซึ่มร่วมกับเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) ทำให้นักเรียนได้รับความรู้ และสามารถสรุปความสำคัญของเนื้อหาได้	4.14	0.64	เห็นด้วยมาก	5

ตารางที่ 21 (ต่อ)

ข้อ	ความคิดเห็นของนักเรียน ที่มีต่อวิธีการจัดการเรียนรู้	\bar{x}	S.D.	ระดับ ความคิดเห็น	อันดับ ที่
3	การจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซซิมร่วมกับเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) ทำให้นักเรียนได้รับรู้ผลการเรียนของตนเอง ซึ่งช่วยให้นักเรียนได้พัฒนาผลการเรียนให้ดีขึ้น	4.47	0.56	เห็นด้วยมาก	2
4	การจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซซิมร่วมกับเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) ทำให้นักเรียนได้มีการช่วยเหลือพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกัน ทำให้มีความรักและความสามัคคีมากขึ้น	4.50	0.61	เห็นด้วยมากที่สุด	1
5	การทำงานกลุ่มทำให้นักเรียนมีความมั่นใจและกล้าแสดงออกมากขึ้น	4.28	0.66	เห็นด้วยมาก	3
รวม		4.33	0.50	เห็นด้วยมาก	1
โดยภาพรวมทั้ง 3 ด้าน		4.26	0.46	เห็นด้วยมาก	

จากตารางที่ 21 ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อวิธีการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซซิมร่วมกับเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) พบว่า นักเรียนมีความคิดเห็นต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซซิมร่วมกับเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) โดยภาพรวมทั้ง 3 ด้าน นักเรียนเห็นด้วยอยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.26$, S.D. = 0.46) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า นักเรียนเห็นด้วยมากเป็นอันดับที่ 1 คือ ด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการร่วมกิจกรรม ($\bar{x} = 4.33$, S.D. = 0.50) รองลงมาคือด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ($\bar{x} = 4.28$, S.D. = 0.47) และเห็นด้วยมากเป็นอันดับสุดท้ายคือ ด้านบรรยากาศในการเรียนรู้ ($\bar{x} = 4.17$, S.D. = 0.51) โดยมีรายละเอียดแต่ละด้าน ดังนี้

ด้านบรรยากาศในการเรียนรู้โดยภาพรวมนักเรียนเห็นด้วยในระดับมาก ($\bar{x} = 4.17$, S.D. = 0.51) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า นักเรียนเห็นด้วยมากในทุกข้อ ข้อที่นักเรียนเห็นด้วยมากเป็นอันดับที่ 1 คือ การจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซซิมร่วมกับเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) ช่วยส่งเสริมความสัมพันธ์ที่กระหว่างเพื่อนในกลุ่ม ($\bar{x} = 4.36$, S.D. = 0.54) รองลงมา คือ การจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซซิมร่วมกับเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) ทำให้นักเรียนได้ร่วมแสดงความคิดเห็นได้อย่างอิสระ ($\bar{x} = 4.31$, S.D. = 0.58) การจัดการเรียนรู้ตามแนว

คอนสตรัคติวิติสซึมร่วมกับเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) ช่วยกระตุ้นให้นักเรียนร่วมกันแลกเปลี่ยนการเรียนรู้ ($\bar{x} = 4.22$, S.D. = 0.72) การจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิติสซึมร่วมกับเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) ทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียน ($\bar{x} = 4.00$, S.D. = 0.79) วิธีการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิติสซึมร่วมกับเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) ตามลำดับ และทำให้นักเรียนได้เรียนรู้อย่างมีความสุขและมีความสุขสนุกสนาน ($\bar{x} = 3.97$, S.D. = 0.81) เป็นอันดับสุดท้าย

ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยภาพรวมนักเรียนเห็นด้วยในระดับมาก ($\bar{x} = 4.28$, S.D. = 0.47) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า นักเรียนเห็นด้วยมากในทุกข้อ ข้อที่นักเรียนเห็นด้วยมากเป็นอันดับที่ 1 คือ การจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิติสซึมร่วมกับเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) ทำให้นักเรียนได้ร่วมอภิปรายเพื่อหาแนวทางแก้ปัญหา ($\bar{x} = 4.42$, S.D. = 0.60) รองลงมา คือ การจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิติสซึมร่วมกับเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้นักเรียนมีความร่วมมือในการทำงานกลุ่ม ($\bar{x} = 4.33$, S.D. = 0.63) เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้นักเรียนร่วมกันคิด แลกเปลี่ยนความคิดเห็น และแนวทางแก้ปัญหาด้วยตนเอง ($\bar{x} = 4.31$, S.D. = 0.62) นักเรียนได้เรียนรู้และลงมือปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ได้อย่างเป็นระบบ ($\bar{x} = 4.25$, S.D. = 0.77) ตามลำดับ และกิจกรรมการเรียนรู้ที่กระตุ้นให้นักเรียนอยากร่วมทำ ($\bar{x} = 4.11$, S.D. = 0.75) เป็นอันดับสุดท้าย

ด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการร่วมกิจกรรม โดยภาพรวมนักเรียนเห็นด้วยในระดับมาก ($\bar{x} = 4.33$, S.D. = 0.50) เมื่อพิจารณารายข้อ พบว่า นักเรียนเห็นด้วยมากที่สุดเป็นอันดับที่ 1 คือ การจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิติสซึมร่วมกับเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) ทำให้นักเรียนได้มีการช่วยเหลือพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกัน ทำให้มีความรักและความสามัคคีมากขึ้น ($\bar{x} = 4.50$, S.D. = 0.61) รองลงมา นักเรียนเห็นด้วยอยู่ในระดับมากคือ การจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิติสซึมร่วมกับเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) ทำให้นักเรียนได้รับรู้ผลการเรียนของตนเอง ซึ่งช่วยให้นักเรียนได้พัฒนาผลการเรียนให้ดีขึ้น ($\bar{x} = 4.47$, S.D. = 0.56) การจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิติสซึมร่วมกับเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) ทำให้นักเรียนมีความมั่นใจและกล้าแสดงออกมากขึ้น ($\bar{x} = 4.28$, S.D. = 0.66) การจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิติสซึมร่วมกับเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) ทำให้นักเรียนได้ฝึกการคิดวิเคราะห์ปัญหาเป็นลำดับขั้นตอน ($\bar{x} = 4.25$, S.D. = 0.73) ตามลำดับ และการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิติสซึมร่วมกับเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) ทำให้นักเรียนได้รับความรู้ และสามารถสรุปความสำคัญของเนื้อหาได้ ($\bar{x} = 4.14$, S.D. = 0.64) เป็นอันดับสุดท้าย

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นของนักเรียนของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนว
คอนสตรัคติวิซึ่มร่วมกับเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD)

จากข้อคำถามปลายเปิดเกี่ยวกับปัญหาที่นักเรียนพบระหว่างปฏิบัติกิจกรรมการเรียน
การสอน สามารถสรุปได้ว่า มีสมาชิกกลุ่มบางคนไม่ค่อยสนใจทำกิจกรรมทำให้งานกลุ่มเสร็จไม่
ทันเวลาที่กำหนด (5 คน) และบางกลุ่มมีการปรึกษากันเสียงดัง ทำให้ไปรบกวนสมาชิกกลุ่มอื่น
(7 คน) โดยนักเรียนมีข้อเสนอแนะว่า ควรเพิ่มเวลาในการทำกิจกรรมให้มากกว่าเดิม (6 คน) และ
ควรจัดศูนย์การเรียนรู้ให้คนเรียนอ่อนไปฝึกฝนเพิ่มเติม (5 คน)

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่องการพัฒนาผลการเรียนรู้เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซึ่มร่วมกับเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) ประเภทการทดลองขั้นพื้นฐาน (Pre Experimental Designs) ใช้แบบแผนการวิจัย One Group Pretest-Posttest Design มีวัตถุประสงค์การวิจัย 1) เพื่อเปรียบเทียบผลการเรียนรู้เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซึ่มร่วมกับเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) 2) เพื่อศึกษาพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่จัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซึ่มร่วมกับเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) และ 3) เพื่อศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซึ่มร่วมกับเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนมัธยมวัดดุสิตาราม เขตบางกอกน้อย กรุงเทพฯ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/12 โรงเรียนมัธยมวัดดุสิตาราม จำนวน 36 คน ที่ได้จากการสุ่มห้องเรียนอย่างง่าย (Simple Random Sampling)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ที่จัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซึ่มร่วมกับเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) จำนวน 8 แผน แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ก่อนและหลังจัดการเรียนรู้ ซึ่งเป็นแบบทดสอบชุดเดียวกันเป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ มีค่าความยากง่าย (p) ตั้งแต่ 0.22-0.78 มีค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.24-0.85 และมีค่าความเชื่อมั่น (Reliability) เท่ากับ 0.86 แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่มประเมินโดยครู จำนวน 4 ข้อ และแบบสอบถามความคิดเห็นจำนวน 15 ข้อ การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้คือ 1) ค่าเฉลี่ย (\bar{x}) 2) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของคะแนนผลการเรียนรู้เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร 3) เปรียบเทียบผลการเรียนรู้ก่อนจัดการเรียนรู้ (Pre-test) และหลังจัดการเรียนรู้ (Post-test) เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร โดยใช้สถิติทดสอบที (t-test) แบบ Dependent 4) วิเคราะห์ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซึ่มร่วมกับเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) โดยใช้ค่าเฉลี่ย (\bar{x}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis)

สรุปผลการวิจัย

การวิจัยเรื่องการพัฒนาผลการเรียนรู้เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซซิมร่วมกับเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) มีผลการวิจัย ดังนี้

1. ผลการเรียนรู้เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ที่จัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซซิมร่วมกับเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังจัดการเรียนรู้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่กำหนด โดยหลังจัดการเรียนรู้นักเรียนมีผลการเรียนรู้สูงกว่าก่อนจัดการเรียนรู้ เมื่อพิจารณาคะแนนเฉลี่ยการทดสอบหลังจัดการเรียนรู้โดยแยกแต่ละเนื้อหาสาระ พบว่า เรื่องรูปเรขาคณิตสามมิติ มีคะแนนเฉลี่ยสูงสุด ($\bar{x} = 3.61$, S.D. = 0.55) และเรื่องพื้นที่ผิวของทรงกระบอก มีคะแนนเฉลี่ยต่ำที่สุด ($\bar{x} = 2.42$, S.D. = 0.60)

2. ผลการประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียน ซึ่งประเมินโดยผู้สอนพบว่า โดยภาพรวมมีการปฏิบัติอยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 3.66$, S.D. = 0.47) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า ด้านที่มีระดับการปฏิบัติมากเป็นอันดับที่ 1 คือ การร่วมมือกันเรียนรู้ และปฏิบัติกิจกรรมส่วนการพูดให้กำลังใจกันและกัน (การชม การกระตุ้นให้เพื่อนตอบ และแสดงความคิดเห็น) มี การปฏิบัติอยู่ในระดับมากเป็นอันดับสุดท้าย

3. ผลการศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซซิมร่วมกับเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) พบว่า โดยภาพรวมนักเรียนเห็นด้วยอยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.26$, S.D. = 0.46) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า นักเรียนเห็นด้วยมากเป็นอันดับที่ 1 คือ ด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการร่วมกิจกรรม ($\bar{x} = 4.33$, S.D. = 0.50) โดยมีความคิดเห็นว่าการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซซิมร่วมกับเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) ทำให้นักเรียนได้มีการช่วยเหลือพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกัน ทำให้มีความรักและความสามัคคีมากขึ้น รองลงมา คือ ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ($\bar{x} = 4.28$, S.D. = 0.47) โดยมีความคิดเห็นว่าการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซซิมร่วมกับเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) ทำให้นักเรียนได้ร่วมอภิปรายเพื่อหาแนวทางแก้ปัญหา และด้านบรรยากาศในการเรียนรู้ ($\bar{x} = 4.17$, S.D. = 0.51) โดยมีความคิดเห็นว่าการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซซิมร่วมกับเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) ช่วยส่งเสริมความสัมพันธ์ที่ดีระหว่างเพื่อนในกลุ่ม เป็นอันดับสุดท้าย

อภิปรายผลการวิจัย

จากการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาผลการเรียนรู้เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่จัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซึซึมร่วมกับเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) นำผลมาอภิปรายได้ดังนี้

1. ผลการเรียนรู้เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่จัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซึซึมร่วมกับเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) ก่อนและหลังจัดการเรียนรู้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่กำหนด โดยหลังการจัดการเรียนรู้นักเรียนมีผลการเรียนรู้สูงกว่าก่อนจัดการเรียนรู้ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซึซึมร่วมกับเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) เป็นการจัดการเรียนการสอนตามแนวคอนสตรัคติวิซึซึม (Constructivism) มีกิจกรรมการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นให้นักเรียนได้ฝึก ค้นคว้า รวบรวมข้อมูล และให้นักเรียนเป็นผู้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง โดยนักเรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมทั้งทางด้านร่างกาย อารมณ์ และสังคม การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) ที่นำมาใช้ร่วมกับการเรียนรู้แบบสร้างองค์ความรู้ นักเรียนได้ร่วมกันเรียน สร้างความรู้ใหม่ และเป็นผู้สร้างองค์ความรู้ นอกจากนี้ยังมีการสอบทำแบบเรียนแบบรายบุคคล มีการประเมินผลงานกลุ่มและให้รางวัลกลุ่มที่ได้ระดับการพัฒนากลุ่มยอดเยี่ยม และกลุ่มเก่งมาก เพื่อเป็นสิ่งจูงใจให้นักเรียนกลุ่มอื่นพยายามพัฒนาตนเองให้ดีขึ้น และการที่นักเรียนได้มีโอกาสฝึกคิดด้วยตัวเอง และได้รับคำแนะนำจากครูอย่างใกล้ชิด ทำให้นักเรียนมีอิสระในการคิดด้วยตนเอง และเกิดความภาคภูมิใจ เมื่อประสบความสำเร็จและเกิดเป็นแรงจูงใจในการเรียนต่อไป โดยที่ครูจะเป็นเพียงผู้ให้คำแนะนำช่วยเหลือนักเรียน สอดคล้องกับแนวคิดของ ยุพิน พิพิธกุล (2545 : 11) ที่กล่าวว่า หลักการสอนคณิตศาสตร์ที่ดีนั้นควรสอนให้นักเรียนคิดเอง และค้นพบด้วยตัวเอง ผู้สอนเป็นผู้ชี้แนะไม่ใช่ผู้บอก อีกทั้งการได้ทบทวนทักษะการคำนวณอีกอย่างหนึ่ง การที่ครูทำหน้าที่เป็นผู้ให้คำปรึกษาแก่นักเรียนอย่างใกล้ชิด ยังทำให้นักเรียนมีความสนใจและตั้งใจเรียนมากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของธนาทิพ ฉัตรภูติ (2544 : 24) ที่กล่าวว่า การให้ผู้เรียนเป็นผู้สร้างและค้นหาคำตอบด้วยตนเอง มีปรัชญาเบื้องต้นที่เชื่อว่าถ้าผู้เรียนได้ออกแบบวิธีการเรียนรู้ และทดลองค้นคว้าความรู้ด้วยตนเอง จะทำให้ผู้เรียนเข้าใจที่มาที่ไปของความรู้นั้นได้อย่างชัดเจน และสามารถจดจำความรู้เหล่านั้นด้วยความเข้าใจ ซึ่งจะทำให้ความรู้นั้นคงอยู่กับผู้เรียนไปได้ยาวนานต่างจากการท่องจำ และบลูม (Bloom 1976 : 4) ที่กล่าวว่า วิธีจัดการเรียนรู้ที่นักเรียนเรียนรู้ด้วยตนเองเป็นวิธีการเรียนการสอนที่ได้ผลดีกว่าการอธิบาย สาธิต แสดงกฎหรือสูตร และวิธีอื่น ๆ ซึ่งสิ่งเหล่านี้ส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มมากขึ้น ซึ่งบลูม

และคณะ (Bloom, et al. 1972) ยังได้ให้ข้อคิดเห็นไว้ว่า เนื้อหาสาระเป็นองค์ประกอบที่สำคัญ อีก
 หนึ่งของการเรียนรู้ทำให้นักเรียนมีความสนใจ และร่วมทำกิจกรรมต่าง ๆ เป็นอย่างดี มีความ
 สนุกสนานในการทำกิจกรรม จะส่งผลให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง ทำให้นักเรียนทำ
 แบบทดสอบหลังจัดการเรียนรู้ได้เป็นอย่างดี ในการจัดการเรียนการสอนโดยเน้นผู้เรียนเป็น
 ศูนย์กลางจะเกิดประโยชน์สูงสุดแก่ผู้เรียนได้ ครูยังคงเป็นองค์ประกอบที่สำคัญในการจัดการ
 เรียนรู้ โดยมีบทบาทเป็นผู้ช่วยเหลือและแนะนำผู้เรียน ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของวิชัย วงษ์ใหญ่
 (2543 : 3) ซึ่งกล่าวว่าบทบาทของผู้สอนที่ส่งเสริมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญว่า ควรเน้น
 กระบวนการมากกว่าเนื้อหาโดยจัดกระบวนการเรียนรู้ดังนี้ 1) กระตุ้นความรู้เดิมของผู้เรียน 2) ให้
 ผู้เรียนได้รับข้อมูลใหม่โดยการแสวงหารวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง 3) ให้ผู้เรียนได้ศึกษา วิเคราะห์
 ทำความเข้าใจข้อมูลโดยใช้ทักษะกระบวนการต่าง ๆ และ 4) ให้ผู้เรียนสรุปความรู้ที่ได้ด้วยตนเอง
 และแสดงออกถึงสิ่งที่ค้นพบด้วยวิธีการต่าง ๆ ดังนั้นบทบาทของผู้สอนได้แก่ คอยสังเกต
 สนับสนุน สร้างบรรยากาศทางสังคมให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนสมาชิกของผู้เรียน ซึ่งจะทำ
 ให้ผู้เรียนได้รับความหมายและประโยชน์ของการเรียนรู้อันเป็นพื้นฐานการพัฒนาความสามารถ
 ทางความคิด นอกจากนี้การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามแนวคอนสตรัคติวิซิมเป็นการเปิด
 โอกาสให้ผู้เรียนได้พูดคุยแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ทำงานร่วมกับบุคคลอื่นจึงส่งผลให้ผู้เรียนเกิด
 ความกระตือรือร้นในการเรียนทำให้เกิดการเรียนรู้ได้ดี และการจัดการเรียนการสอนตามแนว
 คอนสตรัคติวิซิมเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นถึงการเรียนรู้ที่เกิดจากการสร้าง
 ความรู้โดยผู้เรียนเป็นผู้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทำงานร่วมกับ
 บุคคลอื่นได้พูดคุยแลกเปลี่ยนความคิดเห็นแทนการเรียนรู้โดยการบอกเล่าจากครู โดยผลการวิจัยที่
 เกี่ยวข้องกับทฤษฎีคอนสตรัคติวิซิม ให้ข้อค้นพบว่าความรู้เป็นสิ่งที่มนุษย์สร้างขึ้น และบุคคล
 เรียนรู้ได้โดยการมีปฏิสัมพันธ์กับบุคคลอื่นซึ่งต้องอาศัยความรู้ ประสบการณ์เดิม และโครงสร้าง
 ทางปัญญาเป็นพื้นฐานในการเรียนรู้ ดังเช่นผลการวิจัยของคฤหัส บุญเย็น (2546 : บทคัดย่อ) ได้
 ทำการศึกษาเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรม
 การเรียนตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิซิมกับผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครู
 พบว่าการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนตามแนวคอนสตรัคติวิซิมสูงกว่าผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนที่
 ได้รับการสอนตามคู่มือครู และผลการวิจัยของอุทัยทิพย์ คีรีนารถ (2546 : บทคัดย่อ) ำพึง
 สอนสุภี (2547 : บทคัดย่อ) มั่นตกานต์ โทตรชาติ (2545 : บทคัดย่อ) สุดา เขียงคำ (2546 :
 บทคัดย่อ) สุวิมล ชินชูศักดิ์ (2547 : บทคัดย่อ) มยุรี เสอุดม (2548 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษา
 เกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนตาม

ทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึม พบว่าการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซึมสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

เมื่อพิจารณาคะแนนเฉลี่ยจากการทดสอบหลังจัดการเรียนรู้โดยแยกตามเนื้อหาสาระพบว่า เนื้อหาสาระที่นักเรียนได้คะแนนเฉลี่ยสูงสุดคือ รูปเรขาคณิตสามมิติ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่านักเรียนเคยรู้จักรูปเรขาคณิตสามมิติมาบ้างแล้วในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในการเรียนครั้งนี้เพียงกล่าวถึงลักษณะของรูปเรขาคณิตสามมิติโดยละเอียด และเป็นเนื้อหาที่ง่ายและไม่ซับซ้อน จึงทำให้นักเรียนซึ่งมีพื้นฐานความรู้เดิมสามารถเรียนรู้ในเรื่องดังกล่าวได้ดีซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของอัจฉรา ไพจิตต์ (2542 : 105) ที่กล่าวว่าพื้นฐานความรู้เดิมของนักเรียนเป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เพราะประสบการณ์เดิมหรือความรู้เดิมที่ผู้เรียนแต่ละคนมีก่อนที่จะเริ่มเรียนเนื้อหาใหม่หรือความรู้ใหม่ ความรู้พื้นฐานเป็นองค์ประกอบหนึ่งที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นอย่างยิ่ง และเนื้อหาสาระที่นักเรียนได้คะแนนเฉลี่ยต่ำสุดคือ พื้นที่ผิวของทรงกระบอก ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่า การจัดเนื้อหาในกิจกรรมการเรียนการสอนไม่มีความเกี่ยวเนื่องสัมพันธ์กัน ประกอบกับความรู้พื้นฐานของนักเรียนมีน้อย ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของยุพิน พิพิธกุล (2545 : 8) ที่กล่าวว่า ในการสอนคณิตศาสตร์ครูจึงต้องตรวจสอบความพร้อมของนักเรียนอยู่เสมอ ครูจึงต้องดูความรู้พื้นฐานของนักเรียนว่าพร้อมที่จะเรียนบทต่อไปหรือไม่ ถ้านักเรียนยังไม่พร้อมครูจะต้องทบทวนความรู้พื้นฐานเสียก่อนเพื่อใช้ความรู้พื้นฐานนั้นอ้างอิงต่อไปได้ทันที การที่นักเรียนมีความพร้อมก็จะทำให้นักเรียนเรียนได้ดี

ระดับการพัฒนาของกลุ่มของนักเรียนกลุ่มที่ 3 กลุ่มที่ 5 และกลุ่มที่ 6 มีระดับการพัฒนาของกลุ่มสูงสุด ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่า นักเรียนมีการปรึกษาหารือกัน กระจือหรือร้อนในการทำงานร่วมกันโดยตลอด คนเก่งช่วยอธิบายบทเรียนให้แก่สมาชิกในกลุ่มที่ยังไม่เข้าใจ มีการร่วมแสดงความคิดเห็นของตนเองต่อกลุ่ม และยอมรับฟังความคิดเห็นของเพื่อนในกลุ่ม รวมทั้งการแสดงความห่วงใยการสร้างความสัมพันธ์และดูแลเพื่อนในกลุ่ม และครูมีการติดตามดูแลให้นักเรียนให้ความร่วมมือช่วยเหลือ เห็นอกเห็นใจกัน เพื่อให้ผลงานกลุ่มมีประสิทธิภาพและบรรลุเป้าหมายโดยมีการประยุกต์อย่างสม่ำเสมอ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ สิริพร ทิพย์คง (2545 : 152) ที่กล่าวว่า การเรียนแบบร่วมมือกัน เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ให้นักเรียนที่มีความสามารถแตกต่างกันมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันในการเรียนและการทำงาน คอยช่วยเหลือแนะนำ สนับสนุนความคิดความสำเร็จซึ่งกันและกัน โดยให้นักเรียนทำงานร่วมกันในกลุ่มเล็ก ๆ นักเรียนแต่ละคนในกลุ่มมีความรับผิดชอบในงานของตนมีการอภิปรายผล สรุปงานร่วมกัน มีการช่วยเหลือกันในกลุ่มคนเก่งช่วยคนอ่อน ส่วนกลุ่มที่ 8 และกลุ่มที่ 9 มีระดับการพัฒนาของกลุ่มต่ำสุด ทั้งนี้ อาจเป็นเพราะว่า นักเรียนเคยชินกับการเรียนแบบเดิมซึ่งแต่ละคนต้องการให้งานบรรลุเป้าหมาย

ทำให้นักเรียนเกิดความกระตือรือร้นในการที่จะทำให้ตนเองประสบความสำเร็จก่อน จึงส่งผลให้นักเรียนไม่ให้ความร่วมมือในขณะที่ทำงานกลุ่มมากเท่าที่ควร และนักเรียนแต่ละคนมีความแตกต่างกันมากโดยเฉพาะด้านความคิด ความรู้สึก บางคนชอบทำงานกลุ่มแต่บางคนไม่ชอบ เมื่อจัดกลุ่มโดยคณะกรรมการในการเรียนทุกกลุ่ม โดยไม่ได้แบ่งความแตกต่างกันด้วยวิธีการเรียนแต่ละคน จึงอาจส่งผลต่อการร่วมมือกันเรียน และผลการเรียนรู้ร่วมกัน และในช่วงแรกของการเรียนนักเรียนบางคนรีบลงมือทำงานไม่ปรึกษาหารือซักถามกัน นักเรียนที่เรียนเก่งไม่ช่วยเหลือเพื่อนในกลุ่ม นักเรียนที่เรียนอ่อนทำแบบฝึกหัดไม่ได้ ทำงานช้าไม่ทันเพื่อนแต่ไม่กล้าซักถามเพื่อน สอดคล้องกับแนวคิดของวัฒนาพร ระงับทุกข์ (2542 : 34) ที่กล่าวว่า การเรียนแบบร่วมมือสามารถนำมาใช้ให้มีประสิทธิภาพยิ่งกัยกิจกรรมการเรียนรู้ที่มุ่งพัฒนาผู้เรียนในด้านการแก้ปัญหา การเน้นคุณธรรม จริยธรรม การเสริมสร้างประชาธิปไตยในชั้นเรียน การสร้างนิสัยความรับผิดชอบร่วมกัน

2. ผลการประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียน ที่จัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซซิมร่วมกับเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) โดยใช้แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่มที่ประเมินโดยครู โดยภาพรวมพบว่า นักเรียนมีการปฏิบัติอยู่ในระดับมากทุกด้าน ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่า การเรียนรู้ร่วมกันทำให้นักเรียนได้ตระหนักถึงความสำคัญและความรับผิดชอบของตนเองเพื่อช่วยให้กลุ่มประสบความสำเร็จ อีกทั้งครูมีการกระตุ้นติดตามดูแลให้นักเรียนให้ความร่วมมือช่วยเหลือ เห็นอกเห็นใจกัน ให้ร่วมกันแสดงความคิดเห็นของตนเองต่อกลุ่ม และยอมรับฟังความคิดเห็นของเพื่อนสมาชิกในกลุ่ม สอดคล้องกับแนวคิดของสลาวิน (Slavin 1990, อ้างถึงในวัชรรา เล่าเรียนดี 2550 : 102) ได้กล่าวว่า การให้ผู้เรียนเรียนเป็นกลุ่ม ๆ ละ 4 – 6 คน จะช่วยให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้น ภูมิใจในตนเอง ตระหนักถึงความรับผิดชอบต่อตนเองและต่อกลุ่ม ช่วยพัฒนาความสัมพันธ์ที่ดี ยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่นมากขึ้น สร้างความมั่นใจในตนเอง และรู้คุณค่าของตนเองมากขึ้น และเมื่อพิจารณาในแต่ละประเด็นพบว่า พฤติกรรมที่มีการปฏิบัติอยู่ในระดับมากเป็นอันดับ 1 คือ การร่วมมือกันเรียนรู้ และปฏิบัติกิจกรรม ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่า นักเรียนได้ทำงานร่วมกัน มีการปรึกษาหารือและช่วยเหลือกัน เป็นการสร้างความสัมพันธ์อันดีทำให้นักเรียนมีความสุขในการเรียนร่วมกัน และเนื่องจากภายในกลุ่มจะประกอบด้วยนักเรียนที่เรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน นักเรียนมีการช่วยเหลือเพื่อนสมาชิกในกลุ่มเพื่อความสำเร็จของกลุ่ม โดยมีคะแนนความก้าวหน้าของกลุ่มเป็นแรงจูงใจให้สมาชิกในกลุ่มร่วมมือกันเรียนรู้ การทำให้คะแนนกลุ่มเพิ่มขึ้นต้องมาจากการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน สอดคล้องกับแนวคิดของจอยซ์และเวล (Joyce and Weil 1986, อ้างถึงในวัชรรา เล่าเรียนดี 2550 : 102) ที่กล่าวไว้ว่า การสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ช่วยพัฒนาผู้เรียนด้านสติปัญญา โดยเพื่อนในกลุ่มจะช่วยเหลือและแนะนำ

เกี่ยวกับการเรียนซึ่งกันและกัน เพราะผู้เรียนที่อยู่ในวัยเดียวกันสามารถสื่อสารกันได้ง่ายและเข้าใจง่ายกว่าที่ครูสอน นอกจากนี้วิธีการที่ทำให้เกิดการเรียนรู้มากที่สุดคือกระบวนการที่สมาชิกในกลุ่มจะต้องช่วยเหลือกันและกัน ได้แลกเปลี่ยนประสบการณ์ซึ่งกันและกัน ได้พูดคุยและร่วมกันอภิปรายและสรุปความคิดรวบยอดเพื่อให้บรรลุจุดประสงค์ที่ตั้งไว้ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของวัชรรา เล่าเรียนดี (2550 : 102 - 103) ที่กล่าวว่าการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันสามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน ทักษะทางสังคม การทำงานร่วมกัน การยอมรับเพื่อนร่วมงาน และลดการแข่งขันกันเป็นรายบุคคล และการจัดการเรียนการสอนด้วยวิธีสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้เป็นการเรียนรู้ร่วมกันอย่างจริงจังของสมาชิกกลุ่มทุกคน เป็นการมุ่งเสริมพัฒนาทักษะทางสังคมและพฤติกรรมการทำงานกลุ่มที่ช่วยเหลือพึ่งพาและแนะนำซึ่งกันและกันจนงานบรรลุผลสำเร็จ ส่วนพฤติกรรมที่ช่วยให้กำลังใจกันและกัน (การชม การกระตุ้นให้เพื่อนตอบและแสดงความคิดเห็น) ที่นักเรียนมีการปฏิบัติมากเป็นอันดับสุดท้ายนั้น ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่านักเรียน เคยชินกับการเรียนตามปกติที่มุ่งเน้นที่จะช่วยเหลือให้เพื่อนสมาชิกในกลุ่มทำงานได้ให้สำเร็จลุล่วง และยังไม่ชินกับการพูดคุยยกย่องให้กำลังใจกันและกัน สอดคล้องกับผลการวิจัยของกินาริน ต้นเสียงสม (2548 : 132) ที่พบว่า พฤติกรรมด้านการพูดให้กำลังใจ (ชม) สนับสนุน ความคิดเห็นในการทำงานกลุ่มของนักเรียนอยู่ในระดับปานกลาง เพราะขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ของวิธีสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ นักเรียนต้องช่วยเหลือซึ่งกันและกันตลอดเวลา จึงละเลยการชมเชยให้กำลังใจกันและกัน ส่วนการสนับสนุนยกย่องให้กำลังใจมีน้อย เพราะนักเรียนไม่ค่อยมีเวลาต้องมุ่งที่จะช่วยเหลือเพื่อให้งานสำเร็จลุล่วง

3. ผลการศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่จัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซซิมร่วมกับเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์(STAD) โดยภาพรวมนักเรียนเห็นด้วยอยู่ในระดับมากทุกด้าน เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า นักเรียนเห็นด้วยมากเป็นอันดับแรก คือ ด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการร่วมกิจกรรม และเห็นด้วยมากเป็นอันดับสุดท้ายคือ ด้านบรรยากาศในการเรียนรู้ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่า นักเรียนได้มีโอกาสศึกษาและลงมือปฏิบัติจริงได้ด้วยตนเอง ทำให้นักเรียนรู้สึกสนุกสนาน สามารถสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง และการที่นักเรียนได้ร่วมมือกันเรียนรู้ทำให้มีโอกาสช่วยเหลือซึ่งกันและกันในกลุ่มเพื่อน เมื่อมีข้อสงสัยก็สามารถซักถามปัญหากันอย่างอิสระ และนักเรียนที่เรียนอ่อนก็สามารถเรียนรู้ได้จากการช่วยสอนทั้งจากเพื่อนและครูบรรยากาศการเรียนเป็นกันเองไม่เคร่งเครียด ทำให้นักเรียนมีความสุขในการเรียน สอดคล้องกับแนวคิดของสุรศักดิ์ หลาบมาลา (2531 : 5) ที่กล่าวไว้ว่า การเรียนแบบร่วมมือสมาชิกในกลุ่มต้องพึ่งพาและยอมรับความช่วยเหลือจากนักเรียนที่เก่งเพราะผลการสอบคิดเป็นคะแนนกลุ่ม จึงทำให้คนอื่น

เห็นว่านักเรียนที่เก่งเป็นความหวัง ต่างกับการเรียนแบบอื่นที่ทำให้คนอื่นคิดว่านักเรียนที่เก่งไม่ได้ช่วยเหลือพวกเขา ทำให้นักเรียนที่เก่งมีปัญหาทางสังคม

ด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการร่วมกิจกรรม ประเด็นที่นักเรียนเห็นด้วยมากอันดับ 1 คือ การจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซซิมร่วมกับเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) ทำให้นักเรียนได้มีการช่วยเหลือพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกัน ทำให้มีความรักและความสามัคคีมากขึ้น ทั้งนี้ อาจเป็นเพราะว่า นักเรียนได้ร่วมกันเรียนรู้เป็นกลุ่มย่อยทำให้ผู้เรียนได้ซักถามปรึกษาหารือ แลกเปลี่ยนความคิดเห็น ตลอดจนให้ความช่วยเหลือซึ่งกันและกันทำให้เกิดความเห็นอกเห็นใจกัน และเกิดความเข้าใจระหว่างผู้เรียนด้วยกัน เมื่อผู้เรียนเกิดข้อสงสัยก็จะปรึกษากันภายในกลุ่มและช่วยเหลือกันและกันในการแก้ปัญหาต่าง ๆ นักเรียนที่เรียนเก่งภายในกลุ่มจะคอยช่วยเหลือผู้เรียนที่เรียนอ่อนซึ่งก่อให้เกิดผลดีอย่างมาก ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของอินทวรรณ จันทศิริ (2549 : 175) นักเรียนได้ทำงานร่วมกันมีการปรึกษาหารือ ช่วยเหลือกัน จึงเป็นการสร้างความสัมพันธ์อันดี ทำให้นักเรียนมีความสุขในการเรียนร่วมกัน และเนื่องจากภายในกลุ่มจะประกอบไปด้วยนักเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน นักเรียนมีการช่วยเหลือเพื่อนสมาชิกในกลุ่มเพื่อความสำเร็จของกลุ่ม โดยมีคะแนนความก้าวหน้าของกลุ่มเป็นแรงจูงใจให้สมาชิกในกลุ่มร่วมมือกันเรียนรู้การทำให้คะแนนของกลุ่มเพิ่มขึ้นต้องมาจากการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน และสอดคล้องกับผลการวิจัยของ ศาสตราจารย์ บรรจุนทรทรัพย์ (2547 : 26) สาคร ปั้นแอ (2547 : 48) ปฎิมา ธิกุลวงษ์ (2548 : 35) พิมพ์ภรณ์ สุขพ่วง (2548 : 46) พูนศรี อารณรัตน์ (2548 : 82) ปารีชาติ สมใจ (2549:43) และเสาวภาคย์ เศรษฐศักดิ์ศิริ (2549 : 33) ที่กล่าวว่า การเรียนแบบร่วมมือ เป็นการจัดผู้เรียนเป็นกลุ่มเล็ก ๆ ประมาณกลุ่มละ 4 คน แต่ละกลุ่มประกอบด้วยสมาชิกที่แตกต่างกันทั้งเพศ และความสามารถในการเรียนที่ประกอบด้วยนักเรียนที่เรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน โดยสมาชิกภายในกลุ่มทุกคนร่วมมือร่วมใจกันเรียนรู้ ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน และมีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกันภายในกลุ่ม เพื่อให้กลุ่มประสบผลสำเร็จตามเป้าหมาย ทำให้เกิดผลดีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการอยู่ร่วมกันทางสังคมของผู้เรียน และประเด็นที่นักเรียนเห็นด้วยเป็นอันดับสุดท้ายคือ การจัดการเรียนรู้ตามแนว คอนสตรัคติวิซซิมร่วมกับเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) ทำให้นักเรียนได้รับความรู้ และสามารถสรุปความสำคัญของเนื้อหาได้ ทั้งนี้ อาจเป็นเพราะว่านักเรียนยังไม่คุ้นเคยกับการเรียนรู้และสรุปบทเรียนด้วยตัวเอง และในแต่ละกลุ่มมีนักเรียนที่ละความสามารถซึ่งมีทั้งนักเรียนที่เรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน ซึ่งในแต่ละกลุ่มจะมีนักเรียนที่เรียนอ่อนและปานกลางมากกว่านักเรียนที่เรียนเก่ง นักเรียนที่เรียนเก่งมักจะกลายเป็นผู้นำทางความคิดภายในกลุ่ม ในการนำเสนอ และไม่คอยขอมฟังความคิดเห็นของเด็กที่เรียนอ่อนกว่า ซึ่งครูควรตระหนักและคอยกระตุ้นเตือนให้นักเรียนในกลุ่มทุกคนที่เรียนเก่ง ปานกลาง

และอ่อน ได้ร่วมกันแสดงความคิด ร่วมกันแก้ปัญหาและคอยกระตุ้นให้คนที่เรียนอ่อนได้มีโอกาสเป็นตัวแทนกลุ่มร่วมอภิปรายในการแสดงความคิดเห็น และแก้ปัญหา ซึ่งสอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 มาตรา 22 ที่ว่า การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถในการเรียนรู้ และพัฒนาตนเองได้และถือว่าผู้เรียนสำคัญที่สุด

ด้านบรรยากาศในการเรียนรู้ที่นักเรียนเห็นด้วยมากในทุกประเด็น ซึ่งประเด็นที่นักเรียนเห็นด้วยมากอันดับ 1 คือ การจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซซิมร่วมกับเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) ช่วยส่งเสริมความสัมพันธ์ที่ดีระหว่างเพื่อนในกลุ่ม ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่านักเรียนต้องทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มซึ่งสมาชิกแต่ละคนไม่ใช่เพื่อนสนิท ในระยะแรกจะไม่ค่อยคุ้นเคยกันมากนักแต่การเรียนรู้แบบร่วมมือแต่ละกลุ่มจะต้องมีคะแนนความก้าวหน้าของกลุ่มนักเรียนที่เรียนเก่งให้ความช่วยเหลือกับนักเรียนที่เรียนอ่อน ทำให้เกิดความรู้สึกว่าตนเองมีความสำคัญจึงกระตือรือร้นในการเรียนรู้ และช่วยเหลือเพื่อนในกลุ่ม ซึ่งสมาชิกทุกคนจะต้องร่วมมือกันทำให้เกิดความสัมพันธ์กันภายในกลุ่ม สอดคล้องกับแนวคิดของสุรพล พยอมแย้ม (2544 : 103) ที่กล่าวว่า การเสริมสร้างสัมพันธภาพที่ดี หรือการมีเพื่อนเพื่อการเรียนรู้ ผู้สอนจะต้องทำให้ผู้เรียนแต่ละคนตระหนักถึงการอยู่ร่วมกันเป็นกลุ่มให้ประโยชน์ที่เกิดขึ้น และรู้จักที่จะช่วยเหลือเพื่อน ๆ โดยเฉพาะด้านการเรียนและต้องจัดบรรยากาศให้ผู้ทำกิจกรรมมากที่สุด และเห็นด้วยเป็นอันดับสุดท้ายคือ การจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซซิมร่วมกับเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) ทำให้นักเรียนได้เรียนรู้อย่างมีความสุขและมีความสนุกสนาน ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่าในการแบ่งกลุ่มภายในกลุ่มจะประกอบด้วยนักเรียนที่เรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อนในระยะแรก ๆ นักเรียนที่เรียนเก่งจะไม่ยอมฟังความคิดเห็นของสมาชิกในกลุ่มและจะแก้ปัญหาโดยใช้ความคิดของตัวเอง เพราะมีความมั่นใจในการตัดสินใจของตนเอง จึงแนะนำและกระตุ้นให้นักเรียนรับฟังความคิดเห็นของกลุ่มและร่วมมือกันในการแก้ปัญหา และในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่นักเรียนต้องทำงานร่วมกันต้องปรึกษาหารือกันในการแก้ปัญหา จึงเป็นการฝึกให้นักเรียนรู้จักการยอมรับฟังความคิดเห็นระหว่างสมาชิกในกลุ่มมากขึ้น สอดคล้องกับแนวคิดของวัฒนาพร ระวังทุกข์ (2542 : 42) ที่กล่าวว่า วิธีการที่ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้มากที่สุด คือ กระบวนการกลุ่มที่สมาชิกในกลุ่มจะต้องช่วยเหลือกันและกัน แลกเปลี่ยนประสบการณ์ซึ่งกันและกันมากที่สุด ได้พูดคุย อภิปรายร่วมกัน และได้ร่วมกันสรุปความคิดรวบยอด เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ด้วยดี

ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ประเด็นที่นักเรียนเห็นด้วยมากอันดับ 1 คือ การจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซซิมร่วมกับเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) ทำให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นได้อย่างอิสระและร่วมอภิปรายเพื่อหาแนวทางแก้ปัญหา ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่า

การจัดกลุ่มให้นักเรียนเรียนรู้แบบร่วมมือกัน ทำให้ผู้เรียนมีระดับความสัมพันธ์ภายในกลุ่มดีขึ้น นักเรียนกล้าพูด กล้าแสดงความคิดเห็น ทำให้เกิดความมั่นใจในตนเอง และฝึกการยอมรับความคิดเห็นและการตัดสินใจของเพื่อน ซึ่งมีโอกาสในการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อนและช่วยเหลือกันและกัน มีการพูดคุยกันในระหว่างทำกิจกรรม สอดคล้องกับแนวคิดของวัฒนาพร กระจับทุกซ์ (2542 : 43) ที่กล่าวว่า วิธีการที่ทำให้เกิดการเรียนรู้มากที่สุดคือ กระบวนการกลุ่มที่สมาชิกในกลุ่มจะต้องช่วยเหลือซึ่งกันและกัน แลกเปลี่ยนและแบ่งปันประสบการณ์ซึ่งกันและกัน มากที่สุด ได้พูดคุยและอภิปรายร่วมกัน และได้ร่วมกันสรุปความคิดรวบยอดเพื่อบรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ด้วยดี และสอดคล้องกับผลการวิจัยของเสาวภาคย์ เศรษฐศักดิ์ศิริ (2549 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่อง เศษส่วน ที่สอนด้วยวิธีสอนแบบร่วมมือกัน เทคนิคกลุ่มแข่งขัน (TGT) และเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 พบว่า ในการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือนักเรียนมีการรับฟังความคิดเห็น การให้กำลังใจเพื่อน การจัดการเรียนรู้ทำให้การเรียนสนุกสนาน นักเรียนรู้จักวิธีการทำงานกลุ่มร่วมกับผู้อื่น และนักเรียนเห็นด้วยเป็นอันดับสุดท้ายคือ การจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซซิมร่วมกับเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่กระตุ้นให้นักเรียนอยากร่วมทำ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่าแต่ละกลุ่มมีนักเรียนความสามารถซึ่งมีทั้งนักเรียนที่เรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน นักเรียนที่เรียนเก่งไม่ได้ช่วยเหลือเพื่อนในกลุ่มอย่างแท้จริง นักเรียนที่เรียนอ่อนไม่ยอมถามเพื่อน เมื่อไม่เข้าใจบทเรียน และในการปฏิบัติกิจกรรมบางครั้งนักเรียนเก่งจะมีความมั่นใจในตนเองสูง ไม่ค่อยยอมรับฟังเพื่อนที่อ่อนกว่าโดยตนเองมุ่งแสดงความคิดเห็นคนเดียว แต่เมื่อนักเรียนเห็นถึงผลงานของกลุ่มที่เกิดจากความไม่ร่วมมือกัน นักเรียนจะเริ่มตระหนักถึงความสำคัญของเพื่อนในกลุ่มมากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของจอยซ์และเวล (Joyce and Weil , 1986 อ้างถึงใน วัชราน เล่าเรียนดี 2550 : 102) ที่กล่าวไว้ว่า การสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ช่วยพัฒนาผู้เรียนด้านสติปัญญา โดยเพื่อนในกลุ่มจะช่วยเหลือและแนะนำเกี่ยวกับการเรียนซึ่งกันและกัน เพราะผู้เรียนที่อยู่ในวัยเดียวกัน สามารถสื่อสารกันได้ง่ายและเข้าใจง่ายกว่าที่ครูสอน

จากการสอบถามปัญหาที่พบระหว่างปฏิบัติกิจกรรมการเรียนการสอน ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่จัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซซิมร่วมกับเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) โดยใช้คำถามปลายเปิด ผลการวิจัย พบว่า ประเด็นที่นักเรียนมีความคิดเห็นสอดคล้องกันมาก คือ เพื่อนที่เรียนอ่อนอธิบายให้เข้าใจได้ยาก และไม่ค่อยสนใจทำกิจกรรม ทำให้งานกลุ่มเสร็จไม่ทันเวลาที่กำหนด ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่านักเรียนเคยชินกับการเรียนการสอนแบบปกติ คือ การฟังครูอธิบาย ทำงานคนเดียว และครูไม่ได้ส่งเสริมให้นักเรียนได้ฝึกการตอบคำถามมากนัก แต่การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามแนวคอนสตรัคติวิซซิม นักเรียนจะต้องร่วมกันสร้างองค์

ความรู้จากการทำกิจกรรม การปฏิบัติ หรือประสบการณ์ของตัวนักเรียนเอง และในการจัดการเรียนการสอนเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) จะเห็นผลย้อนกลับที่รวดเร็วและชัดเจนว่านักเรียนคนใดทดสอบผ่านหรือไม่ผ่านจุดประสงค์ที่กำหนด ซึ่งนักเรียนที่ทดสอบไม่ผ่านจุดประสงค์ส่วนใหญ่มักจะเป็นนักเรียนกลุ่มปานกลางและกลุ่มอ่อน จึงทำให้นักเรียนส่วนใหญ่รู้สึกท้อแท้เมื่อพบว่าผลการทดสอบของตนเองไม่ผ่านจุดประสงค์ และต้องได้รับการช่วยเหลืออยู่เสมอ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดเกี่ยวกับการสอนของกรมวิชาการ (2546 : 5) ที่ว่านักเรียนอ่อนเมื่อไม่เข้าใจเนื้อหา จะทำให้รู้สึกเบื่อหน่าย ไม่อยากเรียน และท้อแท้ และนักเรียนกลุ่มอ่อนบางคนมีความเข้าใจว่ากลุ่มของตนมีคนเก่งที่จะทำให้คะแนนของกลุ่มได้อยู่แล้วจึงไม่จำเป็นต้องตั้งใจเรียนมาก ดังนั้นครูจะต้องแก้ปัญหาโดยการชี้แจงให้นักเรียนทุกคนตระหนักถึงความรับผิดชอบ และย้ำเรื่องผลคะแนนการสอบย่อยของนักเรียนแต่ละคนว่ามีความสำคัญต่อการคำนวณคะแนนเฉลี่ยของกลุ่ม และครูได้มอบรางวัลให้แก่กลุ่มที่ทำคะแนนเฉลี่ยได้ดี ดังที่ วัชร เล่าเรียนดี(2545 : 1) ได้กล่าวว่า เมื่อนักเรียนได้ทดสอบย่อยเป็นรายบุคคล คะแนนที่ได้จะถูกเปลี่ยนไปเป็นคะแนนกลุ่ม เป็นการสร้างแรงจูงใจให้นักเรียนตั้งใจเรียน และช่วยเหลือเพื่อนสมาชิกให้เรียนรู้ในสิ่งที่ครูสอนอย่างแจ่มแจ้ง ถ้านักเรียนต้องการให้กลุ่มตนเองประสบความสำเร็จจะต้องช่วยเหลือและกระตุ้นให้สมาชิกในกลุ่มทำได้ดีที่สุด

จากข้อเสนอแนะเพื่อปรับปรุงกิจกรรมการเรียนการสอน ผลการวิจัยพบว่า ประเด็นที่นักเรียนมีความคิดเห็นสอดคล้องกันมาก คือ โรงเรียนควรจัดศูนย์การเรียนรู้ให้นักเรียนอ่อนไปฝึกฝนเพิ่มเติม และควรจัดคนเก่งในกลุ่มให้มากกว่านี้ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่า แต่ละกลุ่มมีนักเรียนที่ความสามารถคือนักเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน ซึ่งในแต่ละกลุ่มมีนักเรียนที่เรียนอ่อนและปานกลางมากกว่านักเรียนที่เรียนเก่ง นักเรียนที่เรียนเก่งมักจะเป็นผู้นำภายในกลุ่ม ทั้งในด้านความคิด การนำเสนอ และในการสรุป และไม่ค่อยยอมรับฟังความคิดเห็นของนักเรียนที่เรียนอ่อนกว่าซึ่งครูควรตระหนักและคอยดูแลช่วยเหลือ กระตุ้นให้นักเรียนในกลุ่มทุกคนได้ร่วมกันแสดงความคิดเห็น ร่วมกันแก้ปัญหา ไม่ทอดทิ้งนักเรียนที่เรียนอ่อน ซึ่งสอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 มาตรา 22 ที่ว่า การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่า ผู้เรียนทุกคนมีความสามารถในการเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มศักยภาพ (พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 และแก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ.2545) ครูต้องให้กำลังใจแก่นักเรียนที่เรียนอ่อน ซึ่งอาจถูกเพื่อนในกลุ่มละเลยไม่เข้าร่วมแสดงความคิดเห็น และให้คำชมเชยแก่กลุ่มที่ร่วมกันคิดร่วมกันระดมสมองซึ่งจะช่วยให้การเรียนรู้จักการทำงานเป็นกลุ่ม เกิดความ

รับผิดชอบในภาระหน้าที่ที่ตนเองได้รับมอบหมาย มีการฝึกการเป็นผู้นำและผู้ตามที่ดี รวมทั้งฝึกให้ผู้เรียนเป็นคนมีเหตุผลและยอมรับฟังความคิดเห็นของบุคคลอื่น และยอมรับฟังเสียงข้างมาก

ข้อเสนอแนะ

จากผลการวิจัยที่ได้นำเสนอไปแล้วนั้น ผู้วิจัยมีข้อค้นพบและแนวความคิดมาให้เป็นข้อเสนอแนะดังรายละเอียดดังนี้

ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. จากผลการวิจัยพบว่า คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนที่จัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซึ่มร่วมกับเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) หลังจัดการเรียนรู้มีผลการเรียนรู้สูงกว่าก่อนจัดการเรียนรู้ ดังนั้นสถานศึกษาควรส่งเสริมให้ครูนำวิธีการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซึ่มร่วมกับเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) ไปใช้ในการสอนสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในเนื้อหา อื่น ๆ และกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่น ๆ และระดับชั้นอื่น ที่ต้องใช้ทักษะการคิดวิเคราะห์

2. จากการประเมินผลการเรียนรู้หลังเรียนที่พบว่า คะแนนเฉลี่ยการทดสอบหลังจัดการเรียนรู้แผนที่ 8 เรื่อง พื้นที่ผิวของทรงกระบอก มีคะแนนเฉลี่ยการปฏิบัติต่ำที่สุด ดังนั้น ครูควรปรับปรุงกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ และปรับเรียงเนื้อหาใหม่ให้มีความเกี่ยวเนื่องสัมพันธ์กันให้มากที่สุดเพื่อประโยชน์ในการถ่ายโอนความรู้

3. จากการประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียน พบว่า ด้านการพูดให้กำลังใจกันและกัน เช่น การชมเชย การกระตุ้นให้เพื่อนตอบและแสดงความคิดเห็น มีการปฏิบัติ น้อยกว่าด้านอื่น ดังนั้นในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ครูผู้สอนควรส่งเสริม สนับสนุน และกระตุ้นให้นักเรียนทุกคนเห็นความสำคัญของการช่วยเหลือกัน และให้กำลังใจเพื่อนสมาชิกในกลุ่มโดยการพูดชมเชย ยกย่องให้กำลังใจซึ่งกันและกันให้มากขึ้น และครูควรจัดกลุ่มนักเรียนโดยจัดให้นักเรียนเปลี่ยนกลุ่มให้บ่อยครั้งขึ้น

4. จากการสอบถามความคิดเห็นของนักเรียน พบว่านักเรียนมีความสนใจกับการเรียนที่จัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซึ่มร่วมกับเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) มีข้อจำกัดที่เวลาน้อยแต่มีงานมากจึงทำให้ทำงานไม่ทัน ดังนั้นในการจัดการเรียนการสอนครูต้องเตรียมการสอนเตรียมกิจกรรมให้พร้อมทุกครั้ง ครูอาจแนะนำนักเรียนถึงการเรียนการสอนในครั้งต่อไปเพื่อ

นักเรียนจะได้เตรียมตัวทำกิจกรรมมาก่อนล่วงหน้า และควรกำหนดเวลาให้เพียงพอสำหรับการทำกิจกรรมในแต่ละคาบด้วย

ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษาวิจัยเปรียบเทียบผลการเรียนรู้เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ที่จัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสซึ่มร่วมกับเทคนิคอื่น ๆ เช่น เทคนิค KWDL เทคนิค TGT เทคนิค TAI เป็นต้น
2. ควรมีการศึกษาวิจัยเพื่อเปรียบเทียบผลการเรียนรู้เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร โดยจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสซึ่มร่วมกับเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) กับวิธีอื่น ๆ

บรรณานุกรม

ภาษาไทย

- กรมวิชาการ. การสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง. กรุงเทพฯ : สำนักทดสอบทางการศึกษา, 2543.
- _____. การจัดสาระการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 – 6 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์ (ร.ส.พ.), 2546.
- กระทรวงศึกษาธิการ. การประเมินจากสภาพจริง. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์การศาสนา, 2542.
- _____. หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2544.
- _____. หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2544. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2545.
- _____. การจัดสาระการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2546.
- _____. สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. คู่มือวัดผลประเมินผลคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2546.
- กนิกริน ดันเสียงสม. “การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้สาระการเรียนรู้ภาษาไทยด้านการอ่านจับใจความสำคัญของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่สอนด้วยวิธีสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้เทคนิค STAD กับวิธีสอนแบบปกติ.” วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการนิเทศ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2548.
- เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์. ศึกษิตแห่งทศวรรษที่ 21 : แนวคิดการปฏิรูปการศึกษาไทย. กรุงเทพฯ : บริษัท ส.เอเชียเพรส (1998) จำกัด, 2539.
- คฤหัส บุญเย็น. “การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึ่มกับการสอนตามคู่มือครู.” วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการพัฒนาศึกษาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันราชภัฏอุบลราชธานี, 2546.
- จิราภรณ์ ศิริทวี. “การเรียนคณิตศาสตร์แบบกลุ่ม.” ศึกษาศาสตร์ปริทัศน์ 7 (มกราคม – เมษายน 2541) : 85 – 92.

ดรุณา พ่วงพิศ. “การพัฒนาผลการเรียนรู้เรื่องสารในชีวิตประจำวัน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่จัดการเรียนรู้ด้วยวิธีคิดเป็นระบบ โดยใช้แผนภูมิต้นไม้.” วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการนิเทศ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2548.

ทิสนา แคมมณี. “การจัดการเรียนการสอนโดยยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง : โมเดลชิปปา.” ในพิมพ์นธ์เดชะคุปต์ และคณะ (บรรณาธิการ), ประมวลบทความนวัตกรรมเพื่อการเรียนรู้สำหรับครูยุคปฏิรูปการศึกษา, หน้า 1–22. กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2543.

_____. ศาสตร์การสอน : องค์กรความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2548.

ธนาทิพ ฉัตรภูติ. “การเรียนรู้แบบผู้เรียนสำคัญที่สุด.” วารสาร สารปฏิรูป. 4, 39 (มิถุนายน 2544) : 23.

น้ำทิพย์ ชังเกต. “การพัฒนาผลการเรียนรู้เรื่อง โจทย์ปัญหาการคูณ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเทคนิค STAD ร่วมกับเทคนิค KWDL.” วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการนิเทศ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2547.

ปฎิมา ธิกุลวงษ์. “การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้เรื่อง ทศนิยม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่สอนด้วยวิธีสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้เทคนิค TGT และวิธีสอนตามปกติ.” วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการนิเทศ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2548.

ประทีป โกมลมาศ. “สัมภาษณ์.” การศึกษาแห่งชาติ 28 , 1(ตุลาคม – พฤศจิกายน 2536) : 13-14.
ประวีณา นิลนวล. “ผลของการใช้รูปแบบการสอนตามกรอบแนวคิดผู้เรียนสร้างความรู้เองที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1.” วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาจิตวิทยาการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2541.

ประเวศ ะสี. ยุทธศาสตร์ทางปัญญาแห่งชาติ. กรุงเทพฯ : มูลนิธิภูมิปัญญา ร่วมกับสมาคมนักข่าวแห่งประเทศไทย, 2537.

- ปราณี จงศรี. “การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่สอนด้วยวิธีสอนแบบร่วมมือกันวิธีสอนแบบ Missouri และวิธีสอนตามคู่มือครู.” วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการนิเทศ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2545.
- ปรีชา เย็นเนาวัลผล. “กิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้การแก้ปัญหาปลายเปิด.” วิทยานิพนธ์การศึกษาคุณวุฒิบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2544.
- ปานจิต วัชรระงษ์. “การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่จัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา.” วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการนิเทศ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2548.
- ปาริชาติ สมใจ. “การพัฒนาผลการเรียนรู้ เรื่อง โจทย์ปัญหา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) ร่วมกับเทคนิค KWDL.” วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการนิเทศ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2549.
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 7 กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2543 .
- พิมพ์ภรณ์ สุขพ่วง. “การพัฒนาผลการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาเศษส่วน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยวิธีสอนแบบร่วมมือกันแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) ร่วมกับเทคนิค KWDL.” วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการนิเทศ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2548.
- พูนศรี อภรณ์รัตน์. “การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาและการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่จัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) ร่วมกับเทคนิค KWDL.” วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการนิเทศ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2548.
- ไพจิตร สดวกการ. “ผลของการสอนคณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และความสามารถในการถ่ายโอนการเรียนรู้ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น.” วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรคุณวุฒิบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2539.

ไพพยอม พิมพ์พาเรือ. “การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ของนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการสอน โดยใช้กิจกรรมการเรียนการสอนตามแนว
ทฤษฎีคอนสตรัคติวิซิมกับการสอนปกติ.” วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหา
บัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น,
2543.

ไพรินทร์ ฉัตรบรรยงศ์. “การสร้างชุดการสอนวิชาคณิตศาสตร์โดยวิธีสอนแบบวรรณิ เรื่องการแก้
โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์การคูณและการหารของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4.”
ปริญญาานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกการประถมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2543.

มยุรี เสอุดม. “ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องความน่าจะเป็นของ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติ
วิสต์.” วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2548.

มันตกานต์ โคตรชาติ. “การพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องภาคตัดกรวย
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ตามแนวคิดของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ และการสอนแบบ
ร่วมมือกันเรียนรู้.” วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตร
และการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2545.

มาเรียม นิลพันธุ์. วิธีวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์. นครปฐม : คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2549.

ยุพิน พิพิธกุล. การสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช, 2545.

_____. การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ยุคปฏิรูปการศึกษา. กรุงเทพฯ : บริษัท บพิชการพิมพ์
จำกัด, 2545.

รำพึง สอนสุภี. “ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง จำนวนเต็ม โดยเน้นกระบวนการทางคณิตศาสตร์
ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนอุบล
รัตน์พิทยาคม จังหวัดขอนแก่น.” วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2547.

รุ่ง แก้วแดง. ปฏิวัติการศึกษาไทย. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์, 2541 .

- ละเอียด มาตี. “ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชางานบ้าน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยจัดการเรียนการสอนตามแนวคอนสตรัคติวิสต์.” วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการนิเทศ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2546.
- วรรณทิพา รอดแรงคำ. CONSTRUCTIVISM. กรุงเทพฯ : ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2541.
- _____. ทฤษฎีการสร้างความรู้กับการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ สารการศึกษาระดับปริญญาโท ESSENCE OF EDUCATION การเรียนการสอน. คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2541.
- วัชรวิภา เล่าเรียนดี. “Cooperating Learning Techniques.” เอกสารประกอบการประชุมเชิงปฏิบัติการเรื่อง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน มหาวิทยาลัยศิลปากร, 20 – 21 มีนาคม 2545.(อัดสำเนา)
- _____. เทคนิควิธีการจัดการเรียนรู้สำหรับครูอาชีพ. นครปฐม : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์, 2547.
- _____. เทคนิคและยุทธวิธีพัฒนาทักษะการคิดการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ. นครปฐม: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์, 2550.
- วัฒนาพร ระงับทุกข์. แผนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : แอลที-เพรส, 2542.
- วิชัย วงษ์ใหญ่. “ปฏิรูปการเรียนรู้ : ผู้เรียนสำคัญที่สุด สูตรสำเร็จ หรือกระบวนการ.” สารปฏิรูป 3, 28 (กรกฎาคม 2543) : 12.
- ศาสตราจารย์ บรรจงทรัพย์. “การพัฒนาชุดการเรียนรู้แบบร่วมมือวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องตรรกศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4.” วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการนิเทศ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2547.
- สาคร ปั่นแอ. “พัฒนาผลการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องสมการด้วยวิธีสอนแบบร่วมมือกันแบบช่วยเหลือเป็นรายบุคคล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1.” วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการนิเทศ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2547.
- สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ. รัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พุทธศักราช 2540. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์การศาสนา, 2541.

- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. แผนการศึกษาแห่งชาติ (พ.ศ.2545-2549). กรุงเทพฯ :
พริกหวานกราฟฟิค จำกัด, 2545.
- สำนักงานคณะกรรมการข้าราชการครู. พระบรมราโชวาทพระราชทานแก่ครู. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์
คุรุสภาลาดพร้าว, 2544
- สิริพร ทิพย์คง. หลักสูตรและการสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ : สถาบันคุณภาพวิชาการ, 2545.
- สุดา เขียงคำ. “การพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง
เศษส่วน ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์.” วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตร
มหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น,
2546.
- สุภาภรณ์ ทองใส. “การพัฒนาผลการเรียนรู้เรื่องโจทย์ปัญหาเศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถม
ศึกษาปีที่ 5 โดยวิธีการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค เค ดับเบิลยู ดี แอล (KWDL)
ร่วมกับแนวคิดของวอร์ธ.” วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขา
หลักสูตรและการนิเทศ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2548.
- สุมณฑา พรหมบุญ และอรพรรณ พรสีมา. ทฤษฎีและแนวคิดเรื่องการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม.
กรุงเทพฯ: ม.ป.พ., 2540 .
- _____. “การเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม.” วารสารครุศาสตร์ 3 (กรกฎาคม – ตุลาคม 2540) :
23 – 34.
- สุรพล พยอมแย้ม. พื้นฐานทางจิตวิทยาเพื่อการศึกษา. นครปฐม : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัย
ศิลปากร, 2544.
- สุรศักดิ์ หลาบมาลา. “การเรียนการสอนแบบร่วมมือ.” วิทยจารย์. 6,75 (กุมภาพันธ์ 2531) : 4.
- สุลัดดา ลอยฟ้า. “แนวโน้มของคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา.” วารสารศึกษาศาสตร์ 9, 1
(ตุลาคม-ธันวาคม 2538) : 67-68.
- สุวิทย์ มูลคำ. 19 วิธีจัดการเรียนรู้. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ภาพพิมพ์, 2546.
- สุวิมล ชินชูศักดิ์. “การพัฒนากระบวนการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ตาม
แนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1.” วิทยานิพนธ์ปริญญา
ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2547.

- เสาวภาคย์ เศรษฐศักดิ์ศิริ. “การศึกษาผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ที่สอนด้วยวิธีสอนแบบร่วมมือกันเทคนิคกลุ่มแข่งขัน (TGT) และเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4.” วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการนิเทศ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2549.
- แสงเดือน เจริญฉิม. “การพัฒนาคู่มือการจัดการเรียนการสอนตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึ่มสำหรับครูวิทยาศาสตร์.” วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการนิเทศ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2548.
- อัจฉรา ไพจิตร. “ปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา 6 ในโรงเรียนประถมศึกษา สังกัดสำนักงานการประถมศึกษา จังหวัดสุพรรณบุรี.” วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการนิเทศ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2542.
- อินทวรรณ จันทศิริ. “การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวกและการลบ ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่จัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีสอนตามรูปแบบของอินเตอร์และวิธีสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้.” วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการนิเทศ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2549.
- อุทัยทิพย์ คีรีนารถ. “ผลของวิธีการสอน โดยใช้แนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4.” วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการประถมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, 2546.

ภาษาต่างประเทศ

- Ajose, Sunday A., and Virginia Joyner. G. “Cooperative Learning : The Rebirth of An Effective Teaching Strategy.” Educational Horizons : Summer . 24, 1 (November 1990) : 198.
- Bell, B.F. Children’ Science Constructivism and Learning in Science. Gelong : Deakin University Press, 1993.
- Bloom, B.S. et al. Taxonomy of education objectives. The Classification of Education Goals, Hand Book I : Cognitive domain. New York : David Mckay Company. Inc.,1972.

- Bloom, B.S. Human Characteristics and School Learning. New York : McGraw-Hill Book Company, 1976.
- Cobb, P. "Where is the mind? Constructivist and Socio cultural Perspectives on Mathematical." Development Education Researcher 23, 7 (1994) : 13 – 20.
- Fosnot, D.W., and R.T. Johnson. Meaningful and Manageable Assessment through Cooperative Learning. Edina : Interaction Book Company, 1996.
- Slavin, R.E. Cooperative Learning 2nd ed. London : Allyn and Bacon, 1995.
- Underhill, R.G. Two layers of constructivist curricular interaction. In E. von Glasersfeld (Ed.), Radical Constructivism in Mathematics Education, (pp. 229-248). Dordrecht, the Netherlands : Kluwer Academic, 1991.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

- รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือวิจัย
- หนังสือเชิญเป็นผู้ตรวจเครื่องมือวิจัย

รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือวิจัย

1. นางสาวจิระ ดีช่วย ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผลการศึกษา
ครู อันดับ คศ.3 โรงเรียนนวมินทราชินูทิศ สตรีวิทยา พุทธมณฑล
แขวงทวีวัฒนา เขตทวีวัฒนา กรุงเทพฯ 10170
2. นายประจิต เอื้ออภิสิทธิ์วงศ์ ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์
ครู อันดับ คศ.3 โรงเรียนสตรีวิทยา
แขวงบวรนิเวศ เขตพระนคร กรุงเทพฯ 10200
3. นางกอบศิริ สถิตย์สุภมาศ ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์
ครู อันดับ คศ.3 โรงเรียนกาญจนาภิเษกวิทยาลัย นครปฐม (พระตำหนักสวนกุหลาบมัธยม)
ตำบลศาลายา อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม 73170

ที่ ศษ ๐๕๖๐.๑๐๗/ 4289



มณฑลบัณฑิต มหาวิทยาลัยศิลปากร
พระราชวังสนามจันทร์ นครปฐม 73000

24 ตุลาคม 2551

เรื่อง ขอย้ายเป็นผู้ตรวจเครื่องมือวิจัย

เรียน นางสาว จิระ สีช่วย

ด้วย นายจรูญ ชื่นชอุต นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการนิเทศ
ภาควิชาหลักสูตรและวิธีสอน มณฑลบัณฑิต มหาวิทยาลัยศิลปากร กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การพัฒนาผล
การเรียนรู้เรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตร ของนักเรียนที่มีระดับสติปัญญาต่ำ โดยจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคทีวิซึซึม
ร่วมกับเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD)" มีความประสงค์จะขอรับการแจ้งย้ายไปดำรงเป็นผู้เชี่ยวชาญอาวุโส
ผู้ตรวจเครื่องมือวิจัย เพื่อไปออกผลการทำวิทยานิพนธ์ ในกรณีมีข้อขัดข้องจาก มณฑลบัณฑิตศิลปากร จึงขอ
ความอนุเคราะห์จากท่านโปรดเป็นผู้ตรวจเครื่องมือวิจัยไปให้ไปเบิกจ่าย ดังกล่าวด้วย

จึงเรียนมาเพื่อ โปรดอนุเคราะห์ จักขอบพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์กมลิต เป็ยวาจิชัย)
คณบดีคณะศึกษาศาสตร์ จักรวรรดิการแทน
กมลิตไยศักดิ์บัณฑิต

สำนักงานมณฑลบัณฑิตวิทยาลัย

นครปฐม โทร.0 3421-3788 , 0-3421-3433

ปลื้มใจเป็นอย่างยิ่งที่ได้ร่วมงานกับคุณ" (ข้อความที่ตัดทิ้ง)

ที่ สท 0520.107/ ๔๕๖๖



บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร
พระราชวังสนามจันทร์ นครปฐม 73000

24 ตุลาคม 2551

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ตรวจเครื่องวัดวิทยุ

เรียน นางกอบศิริ ชาติดีสกุลมาศ

ด้วย นางเรณู วัฒนกุล นักศึกษาระดับปริญญาโท บัณฑิตวิทยาลัย สาขาวิชาหลักสูตรและการนิเทศ มหาวิทยาลัยศิลปากรและวิชาชีพสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร สำนักศึกษานิเทศน์ เรื่อง "การศึกษาค้นคว้า การเรียนรู้เรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตร ของน้ำเชื่อมกับขมิ้นผงศึกษาปีที่ ๖ โดยยึดการเรียนรู้ตามกรอบของหลักสูตรชีวิตซึ่ง ร่วมกับเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD)" มีความประสงค์จะขอเชิญคุณเรณูมาช่วยเป็นผู้ตรวจเครื่องวัดวิทยุ ซึ่งผู้วิจัยเป็นผู้ตรวจเรื่องมือวิจัย เพื่อประกอบผลการทำวิทยานิพนธ์ ในการนี้จึงขอแจ้งวิทยากร บัณฑิตวิทยาลัยศิลปากร จึงขอ ขอมอบอนุเคราะห์จากท่าน โปรดเป็นผู้ตรวจเครื่องวัดวิทยุใช้กับนักศึกษา ดังกล่าวด้วย

จึงเรียนมาเพื่อ โปรดอนุเคราะห์ วิทยุขอขอบคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ถนัด เทียมวิจิตร)

กณบดีคณะศึกษาศาสตร์ วิทยาลัยการศึกษาระบบ

กมลบุรีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานบัณฑิตวิทยาลัย

นครปฐม โทร.0-3421-8788 : 0 3424 3435

ที่ ทบ 0520.107/ 4662



บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีปทุม
พระราชวังสนามจันทร์ นครปฐม 72000

1 สิงหาคม 2551

เรื่อง ขาดทดลองเครื่องมีกวีลิค

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนมัธยมวัดดุสิดาราม

ด้วย นางเรณู ชินชอุบล นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการนิเทศ
ศาสตราจารย์หลักสูตรและวิชาชีพ มหาวิทยาลัยศรีปทุม กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาศูนย์การเรียนรู้
เครื่องปั้นที่สืบและวัฒนธรรม กลุ่มมัธยมวัดดุสิดาราม” โดยจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซึซึม
ร่วมกับเทคโนโลยีกลุ่มผลิตภัณฑ์ (SMART) มีความประสงค์จะขอทดลองเครื่องมีกวีลิคกับนักเรียนชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 3-4 ในโรงเรียนของท่าน ซึ่งขอประกอบการศึกษาตามนิพนธ์ ในขณะนี้บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีปทุม จึงขอความอนุเคราะห์จากท่าน โปรดอนุญาตให้นักศึกษา ดังกล่าวได้ทดลองเครื่องมี
กวีลิคด้วย

จึงขอเรียนขอโปรดให้พิจารณาอนุเคราะห์ จักรกอบพระคุณทั้ง

ขอแสดงความนับถือ

(นางสาวชวลาภรณ์ ส.ศิริชัย) อธิการบดี
บัณฑิตวิทยาลัยศรีปทุม

สำนักงานบัณฑิตวิทยาลัย

นครปฐม โทร.0-3421-8788 . 0-3424-3435

ที่ จท 0520.107/ ๘๕๕3



บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
พระราชวังสนามจันทร์ นครปฐม 73000

8 ธันวาคม 2551

เรื่อง ขอลงนามอนุญาตให้เข้าเรียนรายวิชา

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนมัธยมวัดดุจธิดาราม

ด้วย นางรณู ชันตกุล นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการนิเทศ
ภาควิชาหลักสูตรและวิธีสอน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ บัณฑิตวิทยาลัย
แจ้งขออนุญาตเข้าเรียนรายวิชาของนักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการนิเทศ
ร่วมกับเพื่อนนักศึกษาหลักสูตรศึกษาศาสตรบัณฑิต (ส.ศ.บ.) มีความประสงค์จะขอเข้าเรียนรายวิชา
มัธยมศึกษาปีที่ 1-3 ภาค 1 โรงเรียนของท่าน เพื่อประกอบกรณีวิจัย วิทยานิพนธ์ ในการนี้บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดแจ้งการยินยอมหรือปฏิเสธ
สถานตามเอกสารแนบให้แก่นักศึกษาดังกล่าวด้วย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดให้ลงนามอนุญาต จักขอบพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ศิริชัย ชินตังกูร)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานบัณฑิตวิทยาลัย

นครปฐม โทร.0-3421-8788, 0-3424-3435

ภาคผนวก ข
การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ตารางที่ 22 ค่าดัชนีความสอดคล้องของเนื้อหาของแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอน
สตรัคทีวิซึ่มร่วมกับเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD)

รายการ	ความคิดเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญ			ΣR	IOC	ความ คิดเห็น
	1	2	3			
1. สารและมาตรฐานการเรียนรู้						
1.1 มาตรฐานการเรียนรู้สอดคล้อง กับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	+1	+1	+1	+3	1.00	เหมาะสม
2. สารสำคัญ						
2.1 สารสำคัญสอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	+1	+1	+1	+3	1.00	เหมาะสม
3. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง						
3.1 ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	+1	+1	+1	+3	1.00	เหมาะสม
4. จุดประสงค์การเรียนรู้						
4.1 จุดประสงค์การเรียนรู้สอดคล้องกับผล การเรียนรู้ที่คาดหวัง	+1	+1	+1	+3	1.00	เหมาะสม
4.2 จุดประสงค์การเรียนรู้สอดคล้องกับ สาระการเรียนรู้	+1	+1	+1	+3	1.00	เหมาะสม
4.3 จุดประสงค์การเรียนรู้สอดคล้องกับ กิจกรรมการเรียนรู้	+1	+1	+1	+3	1.00	เหมาะสม
5. สาระการเรียนรู้						
5.1 สาระการเรียนรู้สอดคล้องกับ สารสำคัญและมาตรฐานการเรียนรู้	+1	+1	+1	+3	1.00	เหมาะสม
6. กิจกรรมการเรียนรู้						
6.1 กิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	+1	+1	+1	+3	1.00	เหมาะสม
6.2 กิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับสาระ การเรียนรู้	+1	+1	+1	+3	1.00	เหมาะสม
6.3 กิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับ การวัดและประเมินผล	+1	+1	+1	+3	1.00	เหมาะสม

ตารางที่ 22 (ต่อ)

รายการ	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			ΣR	IOC	ความคิดเห็น
	1	2	3			
7. สื่ออุปกรณ์และแหล่งการเรียนรู้						
7.1 สื่ออุปกรณ์และแหล่งการเรียนรู้ สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้	+1	+1	+1	+3	1.00	เหมาะสม
8. การวัดและประเมินผล						
8.1 การวัดและประเมินผลสอดคล้องกับผล การเรียนรู้ที่คาดหวัง	+1	+1	+1	+3	1.00	เหมาะสม
8.2 การวัดและประเมินผลสอดคล้องกับ สาระการเรียนรู้	+1	+1	+1	+3	1.00	เหมาะสม
8.3 การวัดและประเมินผลสอดคล้องกับ กิจกรรมการเรียนรู้	+1	+1	+1	+3	1.00	เหมาะสม

ตารางที่ 23 ค่าดัชนีความสอดคล้องเนื้อหาของแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร

เนื้อหา	จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อ	ระดับ พฤติกรรม	ความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ			ΣR	IOC	ความ คิดเห็น
				1	2	3			
1. รูปเรขาคณิตสามมิติ	1. อธิบายลักษณะและสมบัติของปริซึม ทรงกระบอก พีระมิด กรวย และทรงกลม	1	ความเข้าใจ	+1	+1	+1	+3	1.00	เหมาะสม
		2	ความเข้าใจ	+1	+1	+1	+3	1.00	เหมาะสม
		3	ความเข้าใจ	+1	+1	+1	+3	1.00	เหมาะสม
		4	ความเข้าใจ	+1	+1	+1	+3	1.00	เหมาะสม
		5	ความเข้าใจ	+1	+1	+1	+3	1.00	เหมาะสม
		6	ความเข้าใจ	+1	+1	+1	+3	1.00	เหมาะสม
	2. ระบुरुปลักษณ์ของรูปเรขาคณิตสามมิติที่กำหนดให้	7	การวิเคราะห์	+1	+1	+1	+3	1.00	เหมาะสม
		8	การวิเคราะห์	+1	0	+1	+2	0.67	เหมาะสม
2. ปริมาตรของปริซึม	หาปริมาตรของปริซึม และนำความรู้ไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้	9	ความเข้าใจ	+1	+1	+1	+3	1.00	เหมาะสม
		10	ความเข้าใจ	+1	+1	+1	+3	1.00	เหมาะสม
		11	ความเข้าใจ	+1	+1	+1	+3	1.00	เหมาะสม
		12	ความเข้าใจ	+1	+1	+1	+3	1.00	เหมาะสม
		13	การนำไปใช้	+1	+1	+1	+3	1.00	เหมาะสม
		14	การนำไปใช้	+1	+1	+1	+3	0.67	เหมาะสม
3. ปริมาตรของทรงกระบอก	หาปริมาตรของทรงกระบอก และนำความรู้ไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้	15	ความเข้าใจ	+1	+1	+1	+3	1.00	เหมาะสม
		16	ความเข้าใจ	+1	+1	+1	+3	1.00	เหมาะสม
		17	ความเข้าใจ	+1	+1	+1	+3	1.00	เหมาะสม
		18	ความเข้าใจ	+1	+1	+1	+3	1.00	เหมาะสม
		19	การนำไปใช้	+1	+1	+1	+3	1.00	เหมาะสม
		20	การนำไปใช้	+1	+1	+1	+3	1.00	เหมาะสม
		21	การวิเคราะห์	+1	+1	+1	+3	1.00	เหมาะสม
		22	การวิเคราะห์	+1	+1	+1	+3	1.00	เหมาะสม
4. ปริมาตรของพีระมิด	หาปริมาตรของพีระมิด และนำความรู้ไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้	23	ความเข้าใจ	+1	+1	+1	+3	1.00	เหมาะสม
		24	ความเข้าใจ	+1	+1	+1	+3	1.00	เหมาะสม
		25	ความเข้าใจ	+1	+1	+1	+3	1.00	เหมาะสม
		26	ความเข้าใจ	+1	+1	+1	+3	1.00	เหมาะสม
		27	ความเข้าใจ	+1	+1	+1	+3	1.00	เหมาะสม
		28	ความเข้าใจ	+1	+1	+1	+3	1.00	เหมาะสม
		29	การวิเคราะห์	+1	+1	+1	+3	1.00	เหมาะสม
		30	การวิเคราะห์	+1	+1	+1	+3	1.00	เหมาะสม

ตารางที่ 23 (ต่อ)

เนื้อหา	จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อ	ระดับ พฤติกรรม	ความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ			ΣR	IOC	ความ คิดเห็น
				1	2	3			
5. ปริมาตรของ ทรงกรวย	หาปริมาตรของกรวย และนำ ความรู้ไปใช้แก้ปัญหาใน สถานการณ์ ต่าง ๆ ได้	31	ความเข้าใจ	+1	+1	0	+2	0.67	เหมาะสม
		32	ความเข้าใจ	+1	+1	+1	+3	1.00	เหมาะสม
		33	ความเข้าใจ	+1	+1	+1	+3	1.00	เหมาะสม
		34	ความเข้าใจ	+1	+1	+1	+3	1.00	เหมาะสม
		35	การนำไปใช้	+1	+1	+1	+3	1.00	เหมาะสม
		36	การนำไปใช้	+1	+1	+1	+3	1.00	เหมาะสม
		37	การวิเคราะห์	+1	+1	+1	+3	1.00	เหมาะสม
		38	การวิเคราะห์	+1	+1	+1	+3	1.00	เหมาะสม
6. ปริมาตรของ ทรงกลม	หาปริมาตรของทรงกลม และ นำความรู้ไปใช้แก้ปัญหาใน สถานการณ์ ต่าง ๆ ได้	39	ความเข้าใจ	+1	+1	+1	+3	1.00	เหมาะสม
		40	ความเข้าใจ	+1	+1	+1	+3	1.00	เหมาะสม
		41	ความเข้าใจ	+1	+1	+1	+3	1.00	เหมาะสม
		42	ความเข้าใจ	+1	+1	+1	+3	1.00	เหมาะสม
		43	การนำไปใช้	+1	+1	+1	+3	1.00	เหมาะสม
		44	การนำไปใช้	+1	+1	+1	+3	1.00	เหมาะสม
		45	การวิเคราะห์	+1	+1	+1	+3	1.00	เหมาะสม
		46	การวิเคราะห์	+1	+1	+1	+3	1.00	เหมาะสม
7. พื้นที่ผิวของ ปริซึม	หาพื้นที่ผิวของปริซึม และนำ ความรู้ไปใช้แก้ปัญหาใน สถานการณ์ต่าง ๆ ได้	47	ความเข้าใจ	+1	+1	+1	+3	1.00	เหมาะสม
		48	ความเข้าใจ	+1	+1	+1	+3	1.00	เหมาะสม
		49	ความเข้าใจ	+1	+1	+1	+3	1.00	เหมาะสม
		50	ความเข้าใจ	+1	+1	+1	+3	1.00	เหมาะสม
		51	การวิเคราะห์	+1	+1	+1	+3	1.00	เหมาะสม
		52	การวิเคราะห์	+1	+1	+1	+3	1.00	เหมาะสม
8. พื้นที่ผิวของ ทรงกระบอก	หาพื้นที่ผิวของทรงกระบอก และนำความรู้ไปใช้แก้ปัญหา ในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้	53	ความเข้าใจ	+1	+1	+1	+3	1.00	เหมาะสม
		54	ความเข้าใจ	+1	+1	+1	+3	1.00	เหมาะสม
		55	ความเข้าใจ	+1	+1	+1	+3	1.00	เหมาะสม
		56	ความเข้าใจ	+1	+1	+1	+3	1.00	เหมาะสม
		57	การนำไปใช้	+1	+1	+1	+3	1.00	เหมาะสม
		58	การนำไปใช้	+1	+1	+1	+3	1.00	เหมาะสม
		59	การวิเคราะห์	+1	+1	+1	+3	1.00	เหมาะสม
		60	การวิเคราะห์	+1	+1	+1	+3	1.00	เหมาะสม

ตารางที่ 24 แสดงค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร จำนวน 60 ข้อ

ข้อ	p	r	คุณภาพ
1	.73	.80	ใช้ได้
2	.58	.42	ใช้ได้
3	.81	.34	ใช้ไม่ได้
4	.71	.52	ใช้ได้
5	.45	.49	ใช้ได้
6	.95	0	ใช้ไม่ได้
7	.54	.34	ใช้ได้
8	.49	.37	ใช้ได้
9	.40	.41	ใช้ได้
10	.87	.63	ใช้ไม่ได้
11	.78	.59	ใช้ได้
12	.21	-.13	ใช้ไม่ได้
13	.39	.51	ใช้ได้
14	.42	.45	ใช้ได้
15	.38	.38	ใช้ได้
16	.32	-.23	ใช้ไม่ได้
17	.40	.41	ใช้ได้
18	.78	.76	ใช้ได้
19	.11	-.36	ใช้ไม่ได้
20	.36	-.02	ใช้ไม่ได้
21	.34	.68	ใช้ได้
22	.41	.32	ใช้ได้
23	.52	.61	ใช้ได้
24	.73	.80	ใช้ได้
25	.65	.20	ใช้ได้

ข้อ	p	r	คุณภาพ
26	.30	-.43	ใช้ไม่ได้
27	.49	.65	ใช้ได้
28	.43	.54	ใช้ได้
29	.39	.40	ใช้ได้
30	.66	.49	ใช้ได้
31	.39	.51	ใช้ได้
32	.30	.48	ใช้ได้
33	.28	.05	ใช้ไม่ได้
34	.54	.23	ใช้ได้
35	.53	.60	ใช้ได้
36	.05	.39	ใช้ไม่ได้
37	.19	-.06	ใช้ไม่ได้
38	.36	.33	ใช้ได้
39	.81	.19	ใช้ไม่ได้
40	.71	.68	ใช้ได้
41	.20	-.22	ใช้ไม่ได้
42	.32	.51	ใช้ได้
43	.34	.19	ใช้ไม่ได้
44	.61	.28	ใช้ได้
45	.16	.02	ใช้ไม่ได้
46	.45	.28	ใช้ได้
47	.74	.36	ใช้ได้
48	.29	.61	ใช้ได้
49	.58	.42	ใช้ได้
50	.58	.28	ใช้ได้

ตารางที่ 24 (ต่อ)

ข้อ	p	r	คุณภาพ
51	.33	.36	ใช้ได้
52	.35	.72	ใช้ได้
53	.35	.08	ใช้ไม่ได้
54	.41	.28	ใช้ได้
55	.31	-.19	ใช้ไม่ได้

ข้อ	p	r	คุณภาพ
56	.54	.34	ใช้ได้
57	.39	.40	ใช้ได้
58	.19	.09	ใช้ไม่ได้
59	.14	.65	ใช้ไม่ได้
60	.44	.26	ใช้ได้
เฉลี่ย	.46	.41	

จำนวนข้อสอบ 60

จำนวนกระดาษคำตอบ 85

คะแนนเฉลี่ย 26.0353

ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 9.0104

ความเชื่อมั่น K-R 20 .86

ความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน 3.3847

จำนวนข้อสอบที่ใช้ได้ 35 ข้อ ข้อ 1, 2, 4, 5, 7, 8, 9, 11, 13, 14, 15, 17, 18, 21, 22, 23, 24, 25, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 34, 35, 38, 40, 42, 44, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 54, 56, 57, 60

ตารางที่ 25 ค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบประเมินพฤติกรรมในการทำงานกลุ่มของนักเรียน
(สำหรับครู)

ข้อ	รายการ	ความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ			ΣR	IOC	ความ คิดเห็น
		1	2	3			
1	การร่วมมือกันเรียนรู้ และปฏิบัติกิจกรรม	+1	+1	+1	+3	1.00	เหมาะสม
2	การแสดงความคิดเห็น ยอมรับฟังความคิดเห็น ของกันและกัน (การพยักหน้ารับหรือการแสดง ท่าทางตอบสนองต่อการฟัง)	+1	+1	+1	+3	1.00	เหมาะสม
3	การพูดให้กำลังใจกันและกัน (การชม การ กระตุ้นให้เพื่อนตอบ และแสดงความคิดเห็น)	+1	+1	+1	+3	1.00	เหมาะสม
4	การถามตอบและแสดงความคิดเห็นภายในกลุ่ม	+1	+1	+1	+3	1.00	เหมาะสม

ตารางที่ 26 ค่าดัชนีความสอดคล้องของเนื้อหาแบบสอบถามความคิดเห็นที่มีต่อการจัดการเรียนรู้
ตามแนวคอนสตรัคติวิซึ่มร่วมกับเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD)

ตอนที่ 1 ความคิดเห็นเกี่ยวกับการเรียนการสอน

ข้อ	รายการ	ความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ			ΣR	IOC	ความ คิดเห็น
		1	2	3			
	ด้านบรรยากาศในการเรียนรู้						
1	การจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซึ่มร่วมกับเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) ทำให้นักเรียนได้เรียนรู้อย่างมีความสุขและมีความสนุกสนาน	+1	+1	+1	+3	1.00	เหมาะสม
2	การจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซึ่มร่วมกับเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) ทำให้นักเรียนได้ร่วมแสดงความคิดเห็นได้อย่างอิสระและร่วมอภิปรายเพื่อหาแนวทางแก้ปัญหา	+1	+1	+1	+3	1.00	เหมาะสม
3	การจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซึ่มร่วมกับเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) ช่วยส่งเสริมความสัมพันธ์ที่กระหว่างเพื่อนในกลุ่ม	+1	+1	+1	+3	1.00	เหมาะสม
4	การจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซึ่มร่วมกับเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) ทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียน	+1	+1	+1	+3	1.00	เหมาะสม
5	การจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซึ่มร่วมกับเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) ช่วยกระตุ้นให้นักเรียนร่วมกันแลกเปลี่ยนการเรียนรู้	+1	+1	+1	+3	1.00	เหมาะสม
	ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้						
6	การจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซึ่มร่วมกับเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) ทำให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นได้อย่างอิสระและร่วมอภิปรายเพื่อหาแนวทางแก้ปัญหา	+1	+1	+1	+3	1.00	เหมาะสม

ตารางที่ 26 (ต่อ)

ข้อ	รายการ	ความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ			ΣR	IOC	ความ คิดเห็น
		1	2	3			
7	การจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซึ่มร่วมกับเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) ทำให้นักเรียนได้เรียนรู้และลงมือปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ได้อย่างเป็นระบบ	+1	+1	+1	+3	1.00	เหมาะสม
8	การจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซึ่มร่วมกับเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่กระตุ้นให้นักเรียนอยากร่วมทำ	+1	+1	+1	+3	1.00	เหมาะสม
9	การจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซึ่มร่วมกับเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้นักเรียนมีความร่วมมือในการทำงานกลุ่ม	+1	+1	+1	+3	1.00	เหมาะสม
10	การจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซึ่มร่วมกับเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้นักเรียนร่วมกันคิดแลกเปลี่ยนความคิดเห็น และแนวทางแก้ปัญหาด้วยตนเอง	+1	+1	+1	+3	1.00	เหมาะสม
	ประโยชน์ที่ได้รับจากการร่วมกิจกรรม						
11	การจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซึ่มร่วมกับเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) ทำให้นักเรียนได้ฝึกการคิดวิเคราะห์ปัญหาเป็นลำดับขั้นตอน และสามารถสรุปความสำคัญของเนื้อหาได้	+1	+1	+1	+3	1.00	เหมาะสม
12	การจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซึ่มร่วมกับเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) ทำให้นักเรียนได้รับความรู้ และสามารถสรุปความสำคัญของเนื้อหาได้	+1	+1	+1	+3	1.00	เหมาะสม

ตารางที่ 26 (ต่อ)

ข้อ	รายการ	ความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ			ΣR	IOC	ความ คิดเห็น
		1	2	3			
13	การจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซึ่มร่วมกับเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) ทำให้นักเรียนได้รับรู้ผลการเรียนของตนเอง ซึ่งช่วยให้นักเรียนได้พัฒนาผลการเรียนให้ดีขึ้น	+1	+1	+1	+3	1.00	เหมาะสม
14	การจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซึ่มร่วมกับเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) ทำให้นักเรียนได้มีการช่วยเหลือพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกัน ทำให้มีความรักและความสามัคคีมากขึ้น	+1	+1	+1	+3	1.00	เหมาะสม
15	การทำงานกลุ่มทำให้นักเรียนมีความมั่นใจและกล้าแสดงออกมากขึ้น	+1	+1	+1	+3	1.00	เหมาะสม

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นที่มีต่อวิธีการจัดการเรียนรู้เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ที่ผู้สอนจัดให้กับนักเรียน

ข้อ	รายการ	ความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ			ΣR	IOC	ความ คิดเห็น
		1	2	3			
1	นักเรียนพบปัญหาอะไรบ้างในระหว่างปฏิบัติกิจกรรมการเรียนการสอน	+1	+1	+1	+3	1.00	เหมาะสม
2	ข้อเสนอแนะเพื่อปรับปรุงกิจกรรมการเรียนการสอน	+1	+1	+1	+3	1.00	เหมาะสม

ภาคผนวก ก
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

แบบทดสอบก่อน-หลังเรียน
เรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตร
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

- คำชี้แจง** 1. แบบทดสอบฉบับนี้ มีจำนวน 30 ข้อ นักเรียนต้องทำทุกข้อ
2. เวลาที่ใช้ในการทำแบบทดสอบทั้งหมด 60 นาที

คำสั่ง 1. นักเรียนต้องเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว ในการตอบให้นักเรียนกากบาท (X) ในช่องตัวอักษร ก ข ค หรือ ง ในกระดาษคำตอบ ที่ตรงกับอักษรหน้าคำตอบที่ถูกต้องในแบบทดสอบ

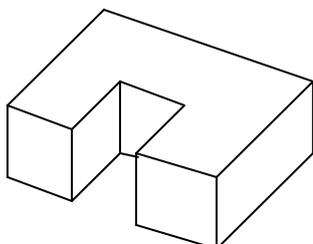
2. ห้ามขีดเขียน หรือทำเครื่องหมายใด ๆ ในแบบทดสอบนี้

ตัวอย่างการตอบ

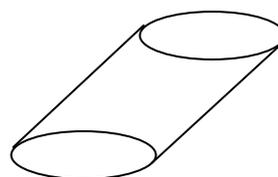
แบบทดสอบ	กระดาษคำตอบ															
1. การเรียกชื่อปริซึมเรียกอย่างไร ก. เรียกตามลักษณะของด้านข้าง ข. เรียกตามลักษณะรูปทรง ค. เรียกตามลักษณะของฐานหรือหน้าตัด ง. ไม่มีข้อถูก	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">ข้อ</th> <th style="width: 15%;">ก</th> <th style="width: 15%;">ข</th> <th style="width: 15%;">ค</th> <th style="width: 15%;">ง</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">X</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	ข้อ	ก	ข	ค	ง	1	X				2				
	ข้อ	ก	ข	ค	ง											
	1	X														
	2															
ถ้าต้องการเปลี่ยนคำตอบ																
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">ข้อ</th> <th style="width: 15%;">ก</th> <th style="width: 15%;">ข</th> <th style="width: 15%;">ค</th> <th style="width: 15%;">ง</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">X</td> <td></td> <td style="text-align: center;">X</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	ข้อ	ก	ข	ค	ง	1	X		X		2				
ข้อ	ก	ข	ค	ง												
1	X		X													
2																

1. รูปเรขาคณิตสามมิติในข้อใดเรียกว่าปริซึม

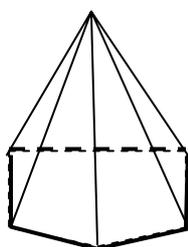
ก.



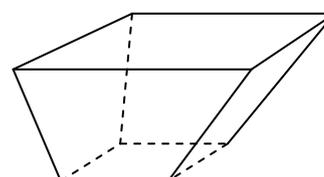
ข.



ค.



ง.

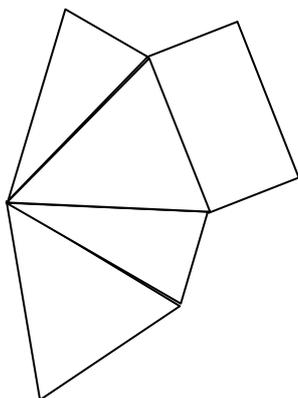


2. ข้อใดเป็นลักษณะและสมบัติของกรวย

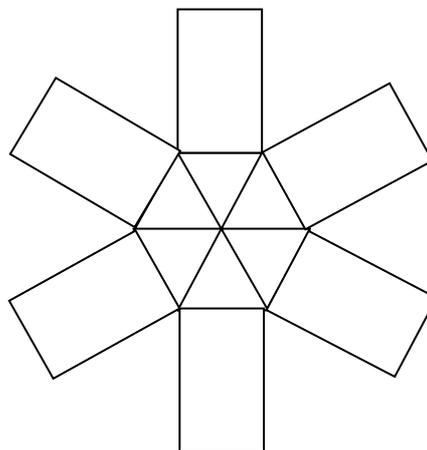
- ก. รูปเรขาคณิตสามมิติที่มีฐานสองฐานเป็นรูปวงกลมที่เท่ากันทุกประการ และอยู่บนระนาบที่ขนานกัน และเมื่อตัดรูปเรขาคณิตสามมิตินั้นด้วยระนาบที่ขนานกับฐานแล้ว จะได้หน้าตัดเป็นวงกลมที่เท่ากันทุกประการกับฐานเสมอ
- ข. รูปเรขาคณิตสามมิติที่มีฐานเป็นรูปเหลี่ยมใด ๆ มียอดแหลมที่ไม่อยู่บนระนาบเดียวกันกับฐานและหน้าทุกหน้าเป็นรูปสามเหลี่ยมที่มีจุดยอดร่วมกันที่ยอดแหลมนั้น
- ค. รูปเรขาคณิตสามมิติที่มีฐานทั้งสองเป็นรูปเหลี่ยมที่เท่ากันทุกประการ ฐานทั้งสองอยู่บนระนาบที่ขนานกัน และด้านข้างแต่ละด้านเป็นรูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน
- ง. รูปเรขาคณิตสามมิติที่มีฐานเป็นรูปวงกลม มียอดแหลมที่ไม่อยู่บนระนาบเดียวกันกับฐาน และเส้นที่ต่อระหว่าง จุดยอดและจุดใด ๆ บนขอบของฐานเป็นส่วน of เส้นตรง

3. รูปกลีในข้อใดเมื่อประกอบเป็นรูปทรงแล้วจะได้ปริซึมที่มีหน้าตัดเปิดด้านหนึ่ง

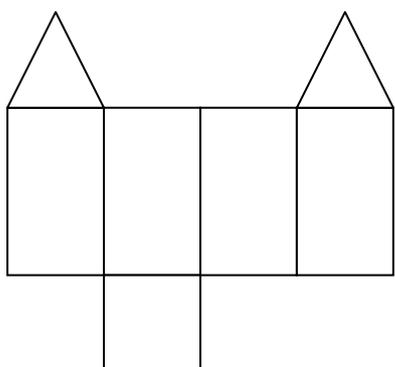
ก.



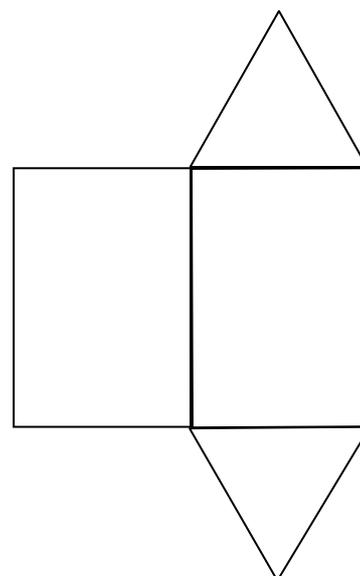
ข.



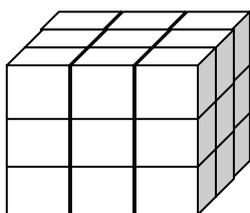
ค.



ง.



4. ลูกบาศก์มีด้านยาว 3 หน่วย ทาสีทุกด้าน ถ้าเลื่อยตามแนวในรูป จะได้ลูกบาศก์เล็ก ๆ ในลักษณะลูกเต๋า ทั้งหมด 27 ลูก จงหาว่าจะมีลูกเต๋ากี่ลูกที่ถูกทาสีเพียง 2 ด้าน



ก. 4

ข. 8

ค. 12

ง. 16

5. ถ้าจะหาปริมาตรของปริซึมสามเหลี่ยมมุมฉาก จะหาได้ตามข้อใด

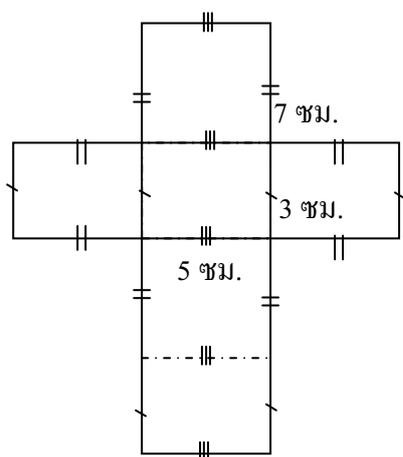
ก. $\frac{1}{2} \times \text{ฐาน} \times \text{สูง}$

ข. $\frac{1}{2} \times \text{พื้นที่ฐาน} \times \text{สูง}$

ค. $\text{พื้นที่ฐาน} \times \text{สูง}$

ง. $\frac{1}{2} \times \text{เส้นรอบรูปของฐาน} \times \text{สูง}$

6. ถ้าใช้กระดาษขนาดดังภาพ พับตามรอยประ ประกอบเป็นกล่องโดยใช้กระดาษกาวปิดรอยต่อ จะได้กล่องที่มีปริมาตรเท่าใด



ค. 60 ลูกบาศก์เซนติเมตร

ง. 84 ลูกบาศก์เซนติเมตร

จ. 105 ลูกบาศก์เซนติเมตร

ฉ. 210 ลูกบาศก์เซนติเมตร

7. ขวดทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากมีความสูง 12 เซนติเมตร พื้นที่หน้าตัด 4 ตารางเซนติเมตร บรรจุน้ำเต็มขวดถ้าเปิดน้ำออก 12 ลูกบาศก์เซนติเมตร น้ำจะลดระดับลงเท่าใด

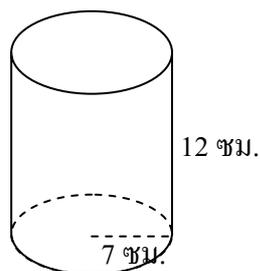
ก. 3 เซนติเมตร

ข. 6 เซนติเมตร

ค. 9 เซนติเมตร

ง. 12 เซนติเมตร

8. จากรูป ทรงกระบอกมีปริมาตรเท่าใด



ก. 513.3 ลูกบาศก์เซนติเมตร

ข. 636 ลูกบาศก์เซนติเมตร

ค. 1,540 ลูกบาศก์เซนติเมตร

ง. 1,848 ลูกบาศก์เซนติเมตร

เฉลยแบบทดสอบก่อน - หลังเรียน เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร

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

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1		วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน
เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติ	จำนวน 2 คาบ	ช่วงชั้นที่ 3
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3		ภาคเรียนที่ 2

1. สาระและมาตรฐานการเรียนรู้

สาระที่ 3 : เรขาคณิต

มาตรฐาน ค.3.1 : อธิบายและวิเคราะห์รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติได้

1. อธิบายลักษณะและสมบัติของปริซึม พีระมิด ทรงกระบอก กรวย และทรงกลมได้

2. สาระสำคัญ

รูปเรขาคณิตสามมิติ เป็นรูปเรขาคณิตที่มีความกว้าง ความยาว และความสูง ได้แก่ ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ปริซึม ทรงกระบอก พีระมิด กรวย และทรงกลม ซึ่งรูปเรขาคณิตสามมิติแต่ละประเภทจะมีลักษณะและสมบัติแตกต่างกัน ดังนี้

ปริซึม เป็นรูปเรขาคณิตสามมิติที่มีฐานทั้งสองเป็นรูปเหลี่ยมที่เท่ากันทุกประการ ฐานทั้งสองอยู่บนระนาบที่ขนานกัน และด้านข้างแต่ละด้านเป็นรูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน

ทรงกระบอก เป็นรูปเรขาคณิตสามมิติที่มีฐานสองฐานเป็นรูปวงกลมที่เท่ากันทุกประการ และอยู่บนระนาบที่ขนานกัน และเมื่อตัดรูปเรขาคณิตสามมิตินั้นด้วยระนาบที่ขนานกับฐานแล้ว จะได้น้ำตัดเป็นวงกลมที่เท่ากันทุกประการกับฐานเสมอ

พีระมิด เป็นรูปเรขาคณิตสามมิติ ที่มีฐานเป็นรูปเหลี่ยมใด ๆ มียอดแหลมที่ไม่อยู่บนระนาบเดียวกันกับฐาน และหน้าทุกหน้าเป็นรูปสามเหลี่ยมที่มีจุดยอดรวมกันที่ยอดแหลมนั้น

กรวย เป็นรูปเรขาคณิตสามมิติที่มีฐานเป็นรูปวงกลม มียอดแหลมที่ไม่อยู่บนระนาบเดียวกันกับฐานและเส้นที่ต่อระหว่าง จุดยอด และจุดใด ๆ บนขอบของฐานเป็นส่วนของเส้นตรง

ทรงกลม เป็นรูปเรขาคณิตสามมิติที่มีผิวโค้งเรียบ และจุดทุกจุดบนผิวโค้งอยู่ห่างจากจุดคงที่จุดหนึ่งเป็นระยะทางเท่ากัน ซึ่งจุดคงที่นั้นเรียกว่า จุดศูนย์กลางของทรงกลม และระยะที่เท่ากันนั้นเรียกว่า รัศมีของทรงกลม

3. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

3.1 ด้านความรู้

1) อธิบายลักษณะและสมบัติของปริซึม พีระมิด ทรงกระบอก กรวย และทรงกลมได้

3.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ

- 1) การแก้ปัญหา
- 2) การให้เหตุผล
- 3) การสื่อความหมาย และการนำเสนอ
- 4) การเชื่อมโยง
- 5) มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

3.3 ด้านคุณธรรมจริยธรรมและค่านิยมอันพึงประสงค์

- 1) ความมีระเบียบวินัย รอบคอบ
- 2) มีความรับผิดชอบ
- 3) มีความเชื่อมั่นในตนเอง
- 4) มีความซื่อสัตย์
- 5) มีความสามัคคีและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น

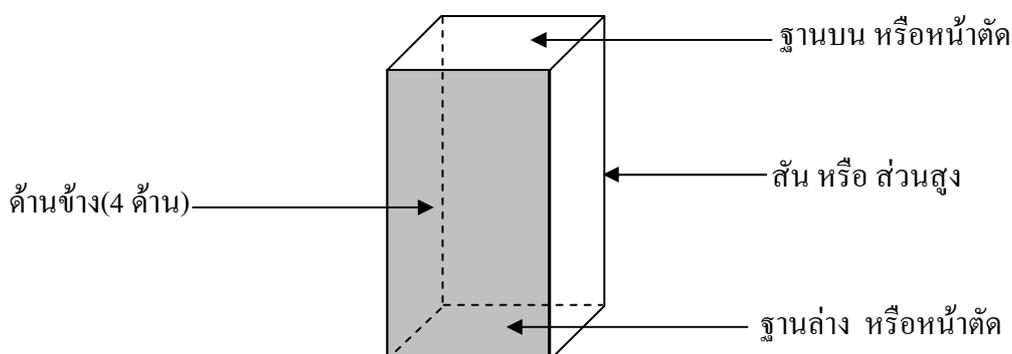
4. จุดประสงค์การเรียนรู้ นักเรียนสามารถ

- 1) อธิบายลักษณะและสมบัติของปริซึม พีระมิด ทรงกระบอก กรวย และทรงกลมได้
- 2) ระบุรูปคลี่ของรูปเรขาคณิตสามมิติที่กำหนดให้

5. สาระการเรียนรู้

ปริซึม เป็นทรงสามมิติที่มีฐานเป็นรูปเหลี่ยมที่เท่ากันทุกประการและอยู่ในระนาบที่ขนานกัน และด้านข้างแต่ละด้านเป็นรูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน

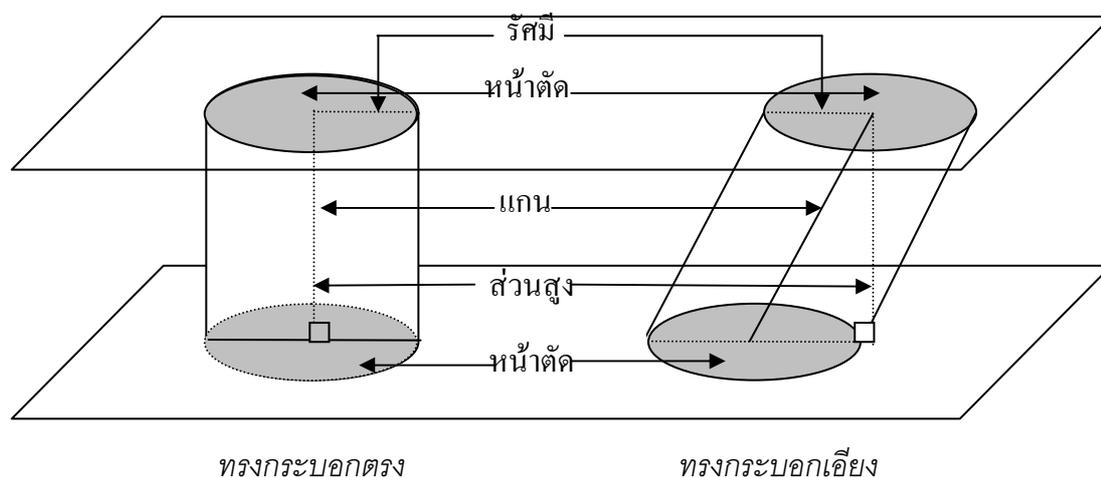
รูปปริซึม และส่วนต่าง ๆ ของปริซึม



การเรียกชื่อปริซึมจะเรียกตามลักษณะของฐาน หรือหน้าตัด เช่น ปริซึมสามเหลี่ยม , ปริซึมห้าเหลี่ยมด้านเท่า เป็นต้น

ทรงกระบอก เป็นทรงสามมิติที่มีฐานเป็นรูปวงกลมที่เท่ากันทุกประการ และอยู่ในระนาบที่ขนานกัน และเมื่อตัดทรงสามมิตินี้ด้วยระนาบที่ขนานกับฐานแล้วจะได้รอยตัดเป็นวงกลมที่เท่ากันทุกประการกับฐานเสมอ

รูปทรงกระบอกและส่วนต่างๆ ของทรงกระบอก



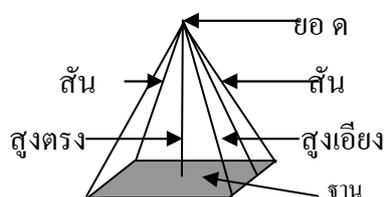
พีระมิด เป็นทรงสามมิติที่มีฐานเป็นรูปเหลี่ยมใด ๆ มียอดแหลม ซึ่งไม่อยู่บนระนาบเดียวกับฐาน และหน้าทุกหน้าเป็นรูปสามเหลี่ยมที่มีจุดยอดรวมกันที่ยอดแหลม

1) ส่วนต่าง ๆ ของพีระมิด

- การเรียกชื่อพีระมิดจะเรียกตามลักษณะของฐาน เช่น พีระมิดฐานสามเหลี่ยม , พีระมิดฐานห้าเหลี่ยมด้านเท่า เป็นต้น

- พีระมิด แบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ พีระมิดตรง และพีระมิดเอียง

พีระมิดมีส่วนประกอบต่าง ๆ ดังรูป



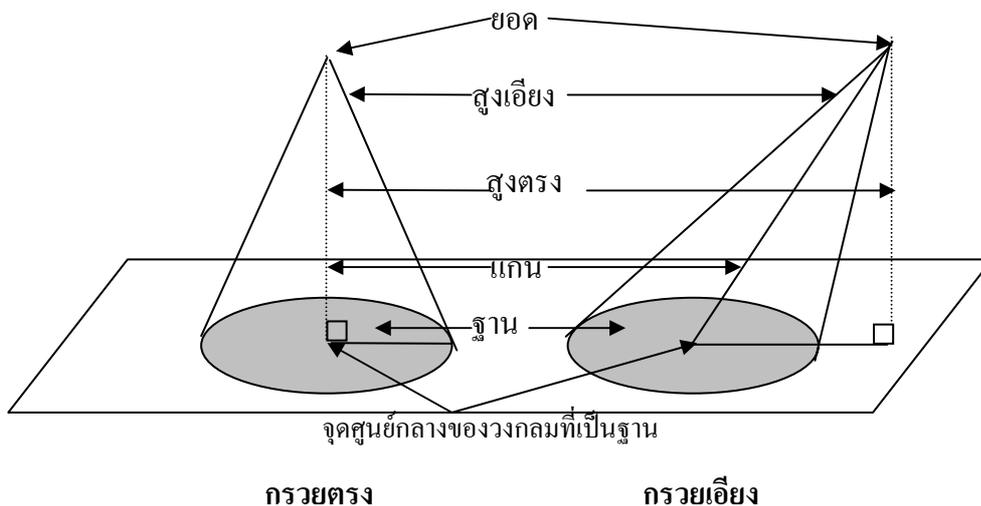
- พีระมิด จะมีสันทุกเส้นยาวเท่ากัน และส่วนสูงของพีระมิดใด ๆ จะตั้งฉากกับฐานที่จุดซึ่งอยู่ห่างจากจุดยอดมุมของรูปเหลี่ยมที่เป็นฐานเป็นระยะทางเท่ากัน

- พีระมิดตรงที่มีฐานเป็นรูปเหลี่ยมด้านเท่ามุมเท่าจะมีสูงเอียงทุกเส้นยาวเท่ากันการคำนวณหาความยาวของสูงเอียงและความสูงของพีระมิด

$$2) \text{ ปริมาตรของพีระมิด} = \frac{1}{3} \times \text{พื้นที่ฐาน} \times \text{สูงตรง}$$

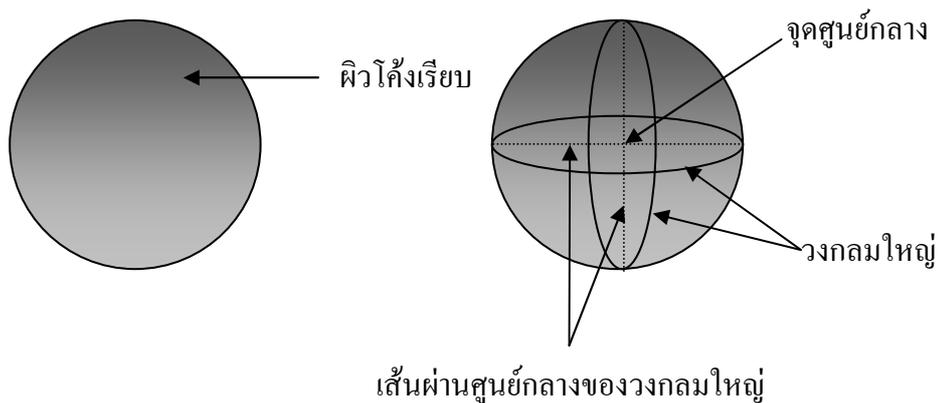
กรวย เป็นทรงสามมิติที่มีฐานเป็นรูปวงกลม มียอดแหลมที่ไม่อยู่บนระนาบเดียวกัน และเส้นที่ต่อระหว่าง จุดยอด และจุดใด ๆ บนขอบของฐานเป็นส่วน of เส้นตรง

รูปของกรวย และส่วนต่างๆของกรวย



ทรงกลม เป็นทรงสามมิติที่มีผิวโค้งเรียบ และจุดทุกจุดบนผิวโค้งอยู่ห่างจากจุดคงที่จุดหนึ่งเป็นระยะทางเท่ากัน

รูปทรงกลม และส่วนต่างๆของทรงกลม



6. กิจกรรมการเรียนรู้

1. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1) ครูแจ้งคะแนนฐานของนักเรียนแต่ละคน โดยใช้คะแนนสอบกลางปีของสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์พื้นฐาน (ค 33101) ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 บอกเกณฑ์ในการประสบความสำเร็จ และแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติ

2) ครูตั้งคำถามทบทวนความหมายของคำว่า มิติเดียว สองมิติ และสามมิติ โดยครูใช้คำถามถามนำประกอบการใช้สื่อของจริง เช่น แผ่นกระดาษ กล่องชอล์ก แก้วน้ำ กระป๋องนม ไม้แกนกระดาษทิชชู ลูกบาศก์ พีระมิด เป็นต้น และให้นักเรียนช่วยกันแยกประเภทสื่อที่เป็นรูปเรขาคณิตสองมิติ และสามมิติ และช่วยกันบอกถึงความแตกต่างระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติ และรูปเรขาคณิตสามมิติแต่ละชนิด

2. ขั้นสอน

3) ครูนำรูปภาพที่เป็นรูปเรขาคณิตสามมิติต่าง ๆ ให้นักเรียนดู และให้นักเรียนช่วยกันแยกประเภทของรูปเรขาคณิตสามมิติ

4) ครูนำสื่ออุปกรณ์ที่เป็นรูปเรขาคณิตสามมิติ คือ ปริซึม ทรงกระบอก พีระมิด กรวย และทรงกลม มาวางให้นักเรียนดูและสังเกตความแตกต่างของรูปเรขาคณิตสามมิติแต่ละประเภท นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันศึกษาใบความรู้ที่ 1 เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติ และครูนำเสนอให้นักเรียนช่วยกันบอกสิ่งต่าง ๆ ที่มีลักษณะเป็นปริซึม ทรงกระบอก พีระมิด กรวย และทรงกลม หรือสิ่งที่มีลักษณะใกล้เคียงกับรูปเรขาคณิตสามมิติเหล่านั้น ที่นักเรียนพบเห็นตามสถานที่ต่าง ๆ และครูอธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับการเรียกชื่อของปริซึม และพีระมิด ว่าการเรียกชื่อของปริซึม และพีระมิดนั้นนิยมเรียกชื่อตามฐานของรูปทรงนั้น ๆ โดยชื่อของปริซึมจะไม่มีคำว่าฐาน แต่ชื่อของพีระมิดมีคำว่าฐาน เช่น ปริซึมที่มีฐานเป็นรูปสามเหลี่ยมเรียกว่า ปริซึมสามเหลี่ยม

5) นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันทำใบงานที่ 1 เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติ โดยนักเรียนร่วมกันสำรวจ สังเกต และพิจารณาส่วนต่าง ๆ ของรูปเรขาคณิตสามมิติแต่ละชนิด แล้วช่วยกันสรุปความหมาย ลักษณะและสมบัติของปริซึม ทรงกระบอก พีระมิด กรวย และทรงกลม ครูเดินดูการปฏิบัติกิจกรรมของนักเรียนพร้อมทั้งให้ข้อเสนอแนะและตอบคำถามของนักเรียนที่มีปัญหา

6) ให้แต่ละกลุ่มนำเสนอผลสรุปความหมาย ลักษณะ และสมบัติของปริซึม ทรงกระบอก พีระมิด กรวย และทรงกลม หน้าชั้นเรียน และครูนำเสนอเพิ่มเติมในสิ่งที่นักเรียนไม่ได้นำเสนอ

7) ให้นักเรียนร่วมกันสรุปลักษณะและสมบัติของปริซึม ทรงกระบอก พีระมิด กรวย และทรงกลม อีกครั้งหนึ่ง โดยครูช่วยเสริมแนวคิด หลักการ และความคิดรวบยอดให้ชัดเจนยิ่งขึ้น

8) นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันทำเอกสารฝึกหัดที่ 1 เรื่อง สัรจรูปเรขาคณิตสามมิติแบบต่าง ๆ

9) ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยแบบฝึกหัดในเอกสารฝึกหัดที่ 1 โดยให้นักเรียนเปลี่ยนกันตรวจภายในกลุ่ม

3. ขั้นทดสอบย่อย

10) นักเรียนแต่ละคนทำแบบทดสอบวัดความรู้ความเข้าใจ เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติ ตามกำหนดเวลา 20 นาที เมื่อหมดเวลาให้นักเรียนสลับเปลี่ยนแบบทดสอบกับเพื่อนที่ไม่ใช่กลุ่มของตัวเอง ครูเฉลยคำตอบให้นักเรียนตรวจแบบทดสอบพร้อมกันพร้อมนับคะแนนส่งแบบทดสอบคืนเจ้าของ

4. ขั้นคิดคะแนนในการพัฒนาตนเองและของกลุ่ม

11) นักเรียนเข้ากลุ่ม ให้แต่ละคนนำคะแนนที่ได้คิดคะแนนการพัฒนาตนเอง และแต่ละกลุ่มคิดคะแนนพัฒนาของกลุ่ม แล้วบันทึกลงในสมุดบันทึกคะแนนของตนเอง

5. ขั้นสรุปประเมินผลงานกลุ่มและมอบรางวัล

12) ครูใช้การถามตอบให้นักเรียนร่วมกันสรุปลักษณะและสมบัติของปริซึม พีระมิด ทรงกระบอก กรวย และทรงกลม

13) ครูประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม เมื่อประเมินเรียบร้อยแล้วแต่ละกลุ่มรับผลการประเมินเสนอผลการประเมินงานกลุ่มของตนเอง และนักเรียนทุกคนร่วมกันเสนอแนวทางการพัฒนาปรับปรุงการทำงานร่วมกันเพื่อประสิทธิภาพของการพัฒนา และร่วมกันแสดงแนวคิด และวิธีดำเนินการตามความเหมาะสม

14) ครูมอบรางวัลกลุ่มที่ประสบความสำเร็จซึ่งทำคะแนนได้ตามเกณฑ์ที่กำหนด

7. สื่ออุปกรณ์และแหล่งการเรียนรู้

7.1 สื่อและอุปกรณ์

- 1) รูปเรขาคณิตสามมิติ
- 2) ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติ
- 3) ใบงานที่ 1 เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติ
- 4) สื่อของจริง เช่น แผ่นกระดาษ กล่องชอล์ก แก้วน้ำ กระป๋องนม ไม้แกนกระดาษทิชชู
- 5) สื่ออุปกรณ์ที่เป็นรูปเรขาคณิตสามมิติ คือ ปริซึม ทรงกระบอก พีระมิด กรวย และทรงกลม
- 6) เอกสารฝึกหัดที่ 1 เรื่อง สัรจรูปเรขาคณิตสามมิติแบบต่าง ๆ

7) แบบทดสอบย่อย เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติ

7.2 แหล่งการเรียนรู้

- 1) ห้องศูนย์สื่อกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
- 2) ห้องสมุดโรงเรียนมัธยมวัดคูลีตาราม
- 3) ห้องศูนย์คอมพิวเตอร์

8. การวัดและประเมินผล

เครื่องมือวัดและประเมินผล	วิธีวัดและประเมินผล
แบบทดสอบ	ทดสอบ
เอกสารฝึกหัด	ตรวจแบบฝึกหัด
แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

9. กิจกรรมเสนอแนะ

ใบงานที่ 1 กิจกรรมที่ 3 เพื่อให้นักเรียนเข้าใจง่ายขึ้น ครูควรสั่งให้นักเรียนนำสื่อของจริงมาใช้ในการปฏิบัติ เช่น ปริซึมห้าเหลี่ยมด้านเท่า พีระมิดฐานสี่เหลี่ยม กระดาษแข็งเขียนวงกลมและวัดมุมตามขนาดในใบงานที่ตัดมาเรียบร้อยแล้วพร้อมทำกรวย ผลไม้ที่เป็นทรงกลม

10. บันทึกผลหลังการสอน

ผลการจัดการเรียนรู้

.....

.....

ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

ประเด็นที่ต้องปรับปรุงและแนวทางแก้ไข

.....

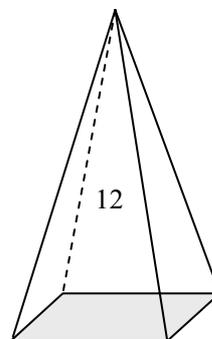
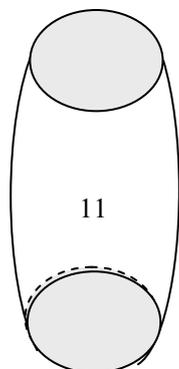
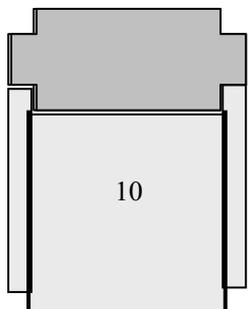
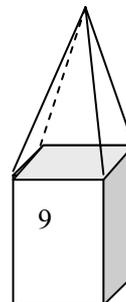
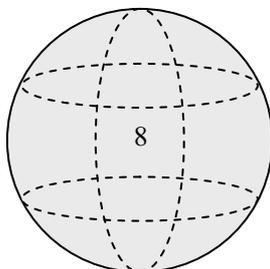
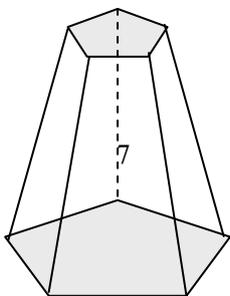
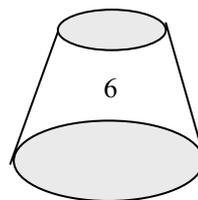
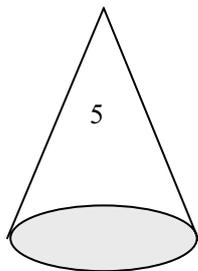
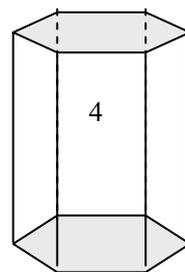
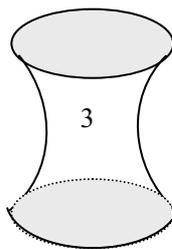
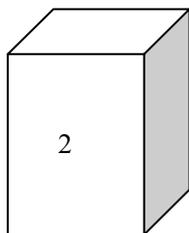
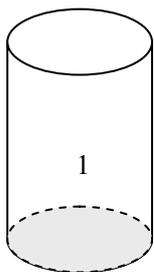
.....

ลงชื่อ ผู้สอน

(นางเรณู จินสกุล)



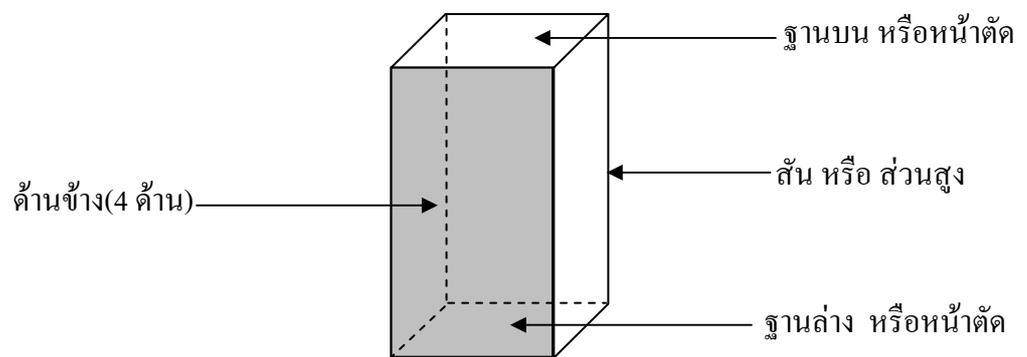
รูปเรขาคณิตสามมิติ



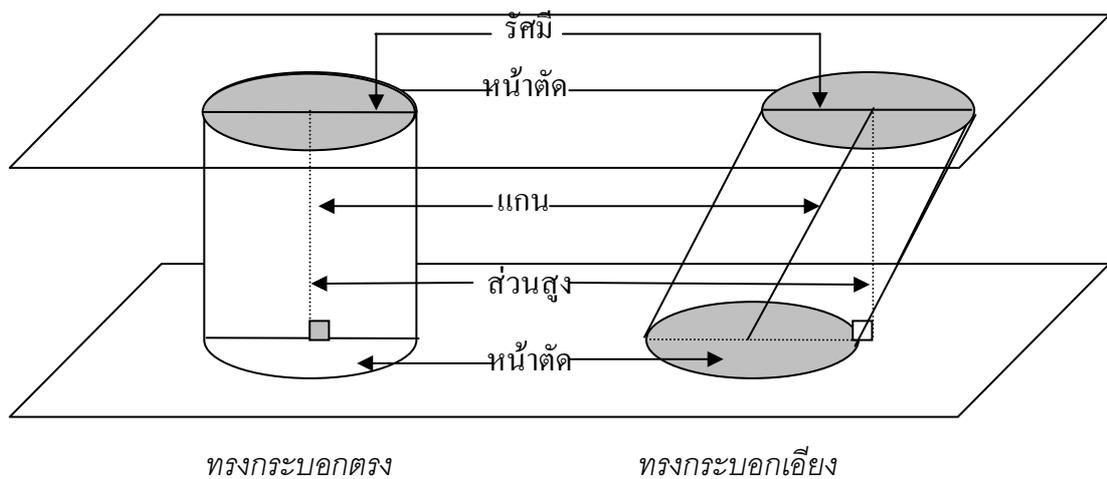
ใบความรู้ที่ 1
เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติ

คำชี้แจง ให้นักเรียนศึกษาและพิจารณาส่วนต่าง ๆ ของรูปเรขาคณิตสามมิติต่อไปนี้

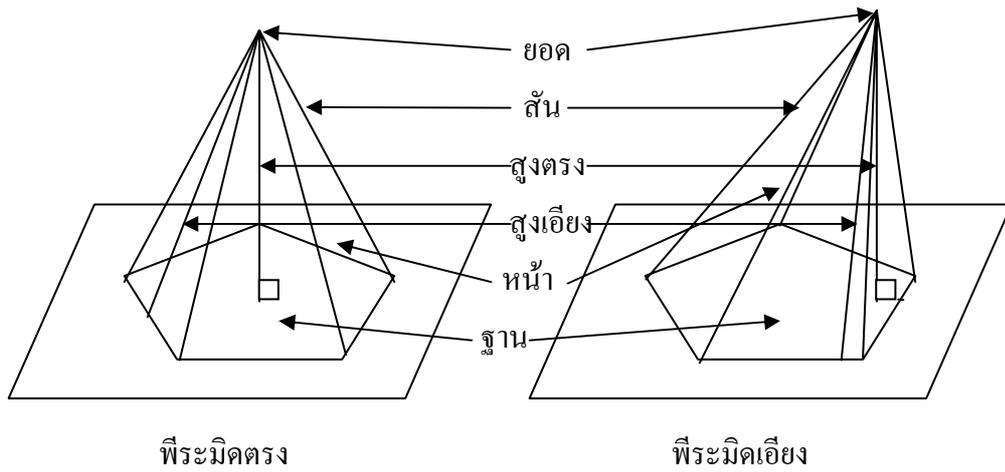
รูปปริซึม และส่วนต่าง ๆ ของปริซึม



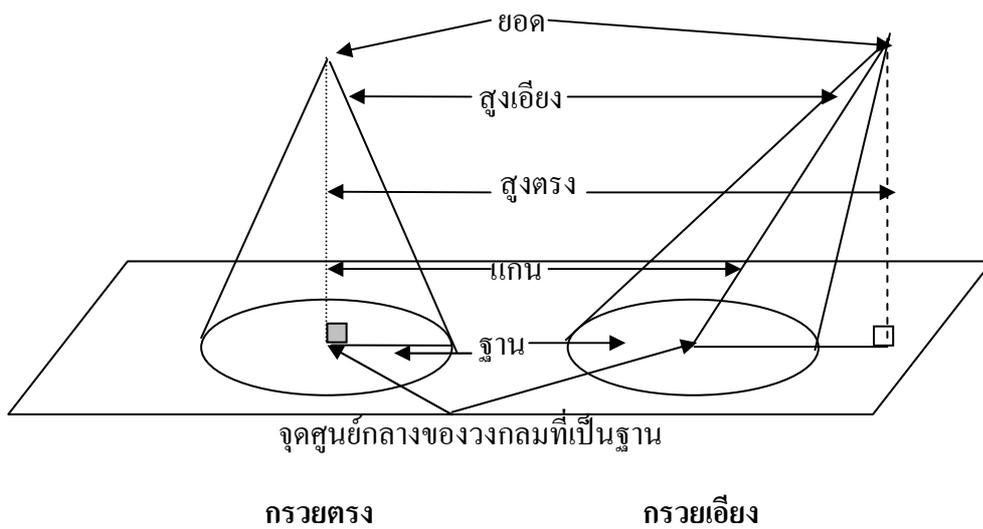
รูปทรงกระบอกและส่วนต่าง ๆ ของทรงกระบอก



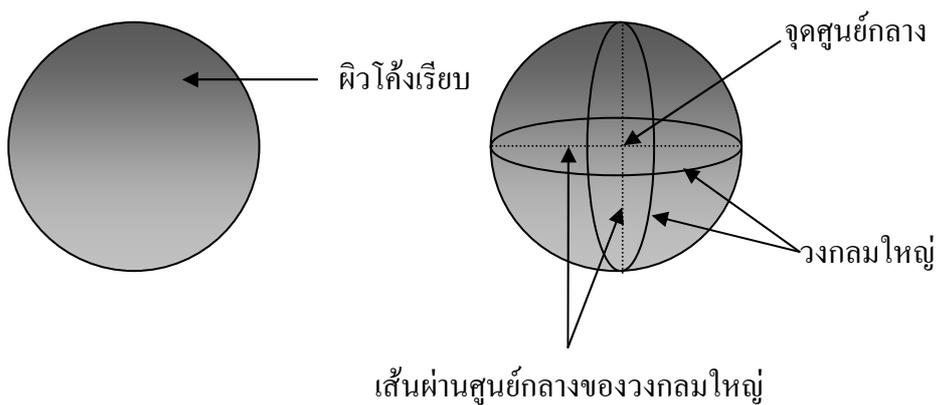
รูปพีระมิด และส่วนต่างๆ ของพีระมิด



รูปของกรวย และส่วนต่างๆ ของกรวย



รูปทรงกลม และส่วนต่าง ๆ ของทรงกลม



วงกลมที่เรียกว่าวงกลมใหญ่ (ดังรูป) เป็นวงกลมที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางยาวเท่ากับเส้นผ่านศูนย์กลางของทรงกลมนั้น

ใบงานที่ 1

เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติ

กิจกรรมที่ 1 ลักษณะของรูปเรขาคณิตสามมิติ

คำชี้แจง

1. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันศึกษาใบความรู้ที่ 1 พร้อมกับสังเกต และพิจารณาส่วนต่างๆ ของปริซึม ทรงกระบอก พีระมิด กรวย และทรงกลม ว่าเป็นรูปเรขาคณิตสามมิติที่มีฐานเป็นรูปอะไร มีกี่ฐาน แต่ละฐานมีขนาดเท่ากันหรือไม่ อยู่ในระนาบเดียวกันหรือไม่ ถ้าไม่ได้อยู่ในระนาบเดียวกันแล้วอยู่ในระนาบที่สัมพันธ์กันอย่างไร และด้านข้างแต่ละด้านเป็นรูปอะไร
2. นำคำตอบที่ได้มาเขียนสรุปอธิบายลักษณะและสมบัติของรูปเรขาคณิตสามมิติแต่ละชนิด

1. จงอธิบายลักษณะและสมบัติของปริซึม

.....

.....

.....

.....

2. จงอธิบายลักษณะและสมบัติของทรงกระบอก

.....

.....

.....

.....

3. จงอธิบายลักษณะและสมบัติของพีระมิด

.....

.....

.....

.....

4. จงอธิบายลักษณะและสมบัติของกรวย

.....

.....

.....

.....

5. จงอธิบายลักษณะและสมบัติของทรงกลม

.....

.....

.....

.....

กิจกรรมที่ 2 สสำรวจรูปเรขาคณิตสามมิติ

คำชี้แจง ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันทำกิจกรรมและตอบคำถาม

1. ให้นักเรียนนำวัสดุอุปกรณ์ที่เป็นปริซึม ทรงกระบอก พีระมิด และกรวยที่เตรียมมาตัดคลี่ออกเป็นรูปสองมิติ แล้ววาดรูปคลี่ของรูปเรขาคณิตสามมิติที่ได้ลงในกระดาษ พร้อมเขียนบรรยายลักษณะรูปคลี่ของรูปเรขาคณิตสามมิติแต่ละชนิด

1) ปริซึม

.....

.....

.....

2) ทรงกระบอก

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

3) พีระมิด

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

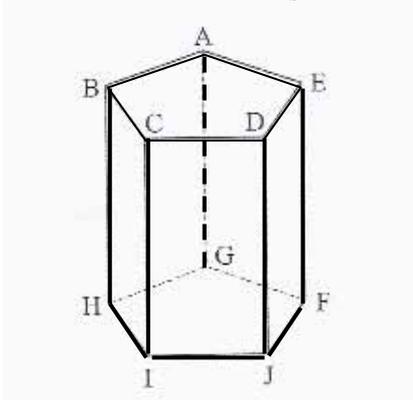
4) กรวย

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

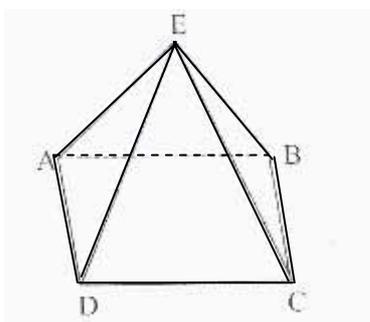
กิจกรรมที่ 3 รูปเรขาคณิตสามมิติ

คำชี้แจง ให้นักเรียนพิจารณาการทำกิจกรรมแล้วตอบคำถามต่อไปนี้

1. ให้นักเรียนพิจารณารูปของปริซึมห้าเหลี่ยมด้านเท่ามุมเท่า แล้วตอบคำถามต่อไปนี้

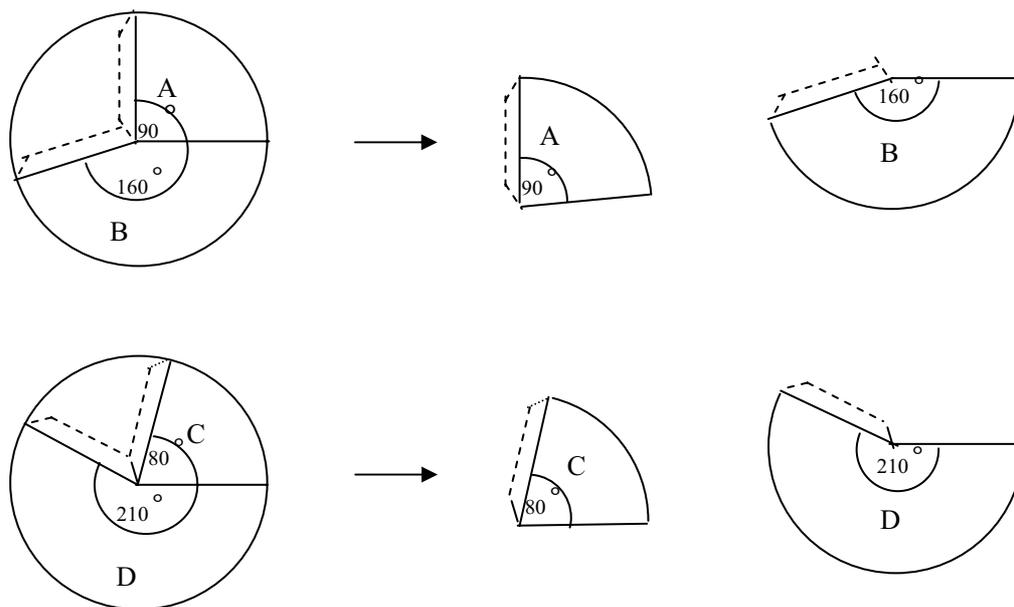


- 1) ปริซึมนี้มีทั้งหมดกี่หน้า
 - 2) รูปเหลี่ยมที่เป็นฐานของปริซึมมีกี่รูป ได้แก่รูปใดบ้าง
 - 3) รูปเหลี่ยมที่เป็นด้านข้างของปริซึมมีกี่รูป ได้แก่รูปใดบ้าง
 - 4) รูปเหลี่ยมที่เป็นด้านข้างทุกรูปเท่ากันทุกประการหรือไม่
 - 5) ส่วนสูงของปริซึมมีความยาวเท่ากับส่วนของเส้นตรงใดบ้าง
2. ให้นักเรียนพิจารณารูปของพีระมิดฐานสี่เหลี่ยมผืนผ้า แล้วตอบคำถามต่อไปนี้



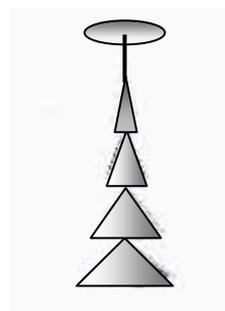
- 1) รูปเหลี่ยมใดคือฐานของพีระมิด
- 2) พีระมิดนี้มีกี่หน้า และมีกี่สัน
- 3) หน้าของพีระมิดเป็นรูปสามเหลี่ยมชนิดใด
- 4) หน้าทุกหน้าของพีระมิดเท่ากันทุกประการหรือไม่ หน้าคู่ใดบ้างที่เท่ากันทุกประการ

3. ให้นักเรียนเขียนวงกลม 2 วงบนแผ่นกระดาษให้มีรัศมี 10 เซนติเมตร แบ่งมุมที่จุดศูนย์กลาง ดังรูป ตัดกระดาษรูปวงกลมทั้งสองเป็น 4 ชิ้น คือ A, B, C และ D แล้วประกอบกระดาษ แต่ละชิ้นให้ได้กรวยฐานเปิด 4 อัน

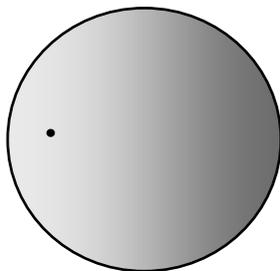


4. พิจารณากรวยที่ได้ในข้อ 3 แล้วตอบคำถามต่อไปนี้

- 1) ส่วนสูงเอียงของกรวยทั้งสี่อันยาวเท่ากันหรือไม่ เพราะเหตุใด
- 2) ส่วนสูงของกรวยทั้งสี่อันยาวเท่ากันหรือไม่ ถ้าไม่เท่ากัน กรวยใดสูงที่สุด และกรวยใดเตี้ยที่สุด
- 3) พื้นี่ฐานของกรวยเกี่ยวข้องกับขนาดของมุมที่จุดศูนย์กลางของรูปวงกลมเดิมอย่างไร
- 4) ฐานของกรวยใดมีพื้นที่มากที่สุด
- 5) ขอบของฐานกรวย คือ ส่วนใดของรูปวงกลมเดิม
- 6) ถ้านำกรวยทั้งสี่ที่ได้มาร้อยเรียงกันเป็นโคมบาย
 ดังรูป กรวยใดทำจากกระดาษ A, B, C และ D



5. กำหนดทรงกลมดังรูป ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้



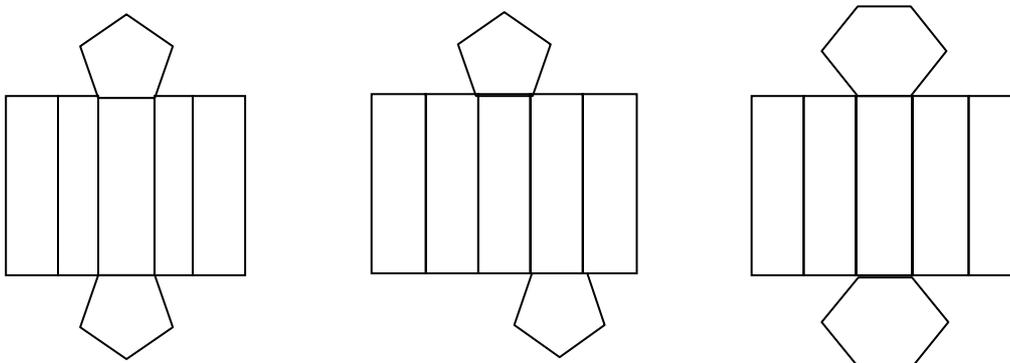
- 1) ถ้านักเรียนแต่ละคนนำระนาบมาตัดทรงกลมที่กำหนดให้ แล้วหน้าตัดที่ได้เป็นรูปอะไร
- 2) หน้าตัดที่นักเรียนแต่ละคนได้ในข้อ 1) มีขนาดเท่ากันทุกรูปหรือไม่
- 3) วงกลมใหญ่ของทรงกลมที่กำหนดให้ มีกี่วง
- 4) ถ้ากำหนดจุด ๆ หนึ่งบนทรงกลม จะมีวงกลมใหญ่ผ่านจุดนี้ได้กี่วง

เอกสารฝึกหัดที่ 1

เรื่อง สำรวจรูปเรขาคณิตสามมิติแบบต่างๆ

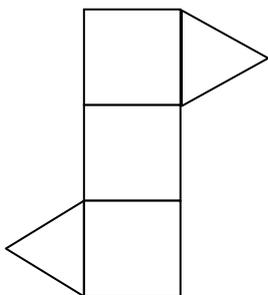
คำชี้แจง ให้นักเรียนพิจารณาตอบคำถามต่อไปนี้

1. รูปใดต่อไปนี้เป็นรูปคลี่ของปริซึมห้าเหลี่ยมด้านเท่ามุมเท่า

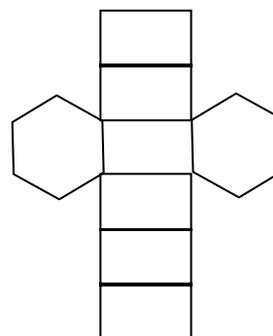


2. รูปคลี่ในแต่ละข้อต่อไปนี้เป็นรูปคลี่ของปริซึมชนิดใด

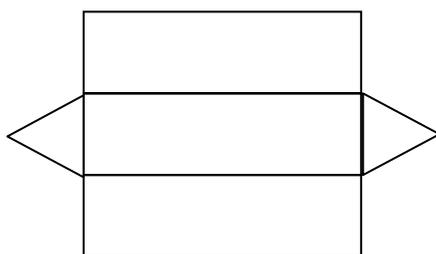
1)



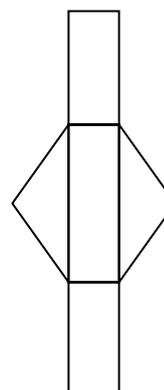
2)



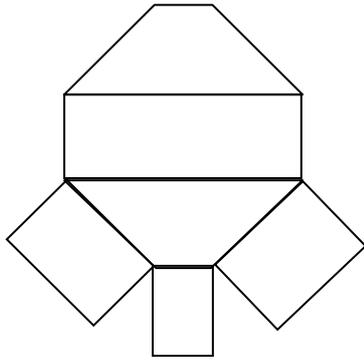
3)



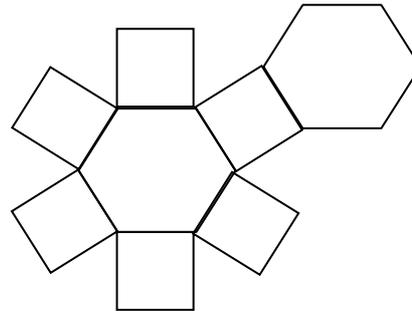
4)



5)

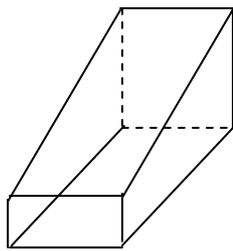


6)

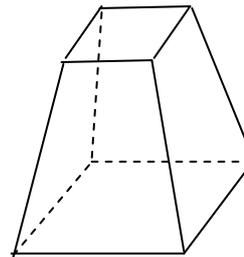


3. รูปในแต่ละข้อต่อไปนี้ ข้อใดเป็นรูปของปริซึม

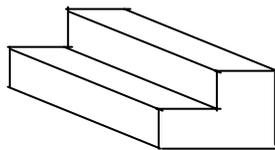
1)



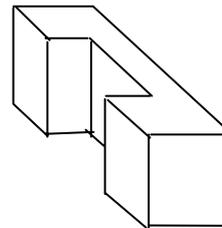
2)



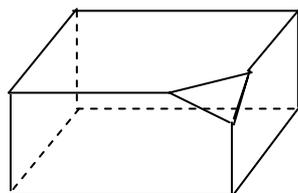
3)



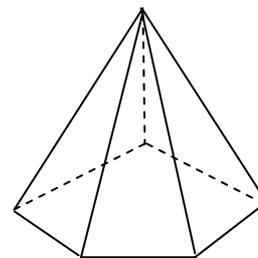
4)



5)

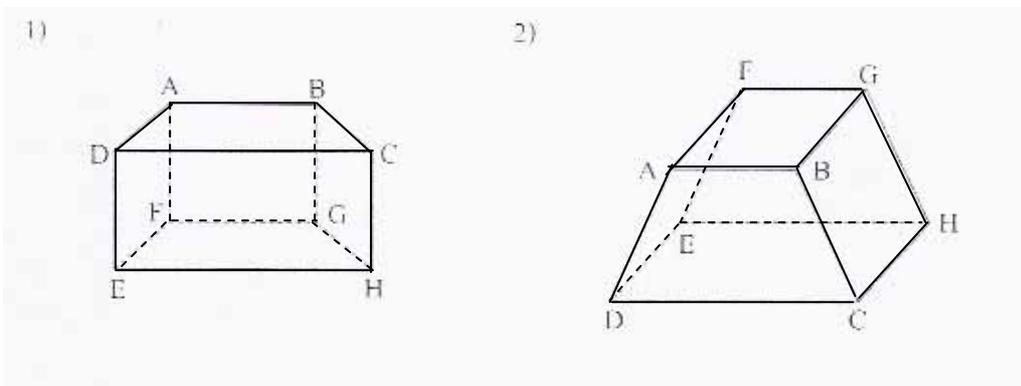


6)



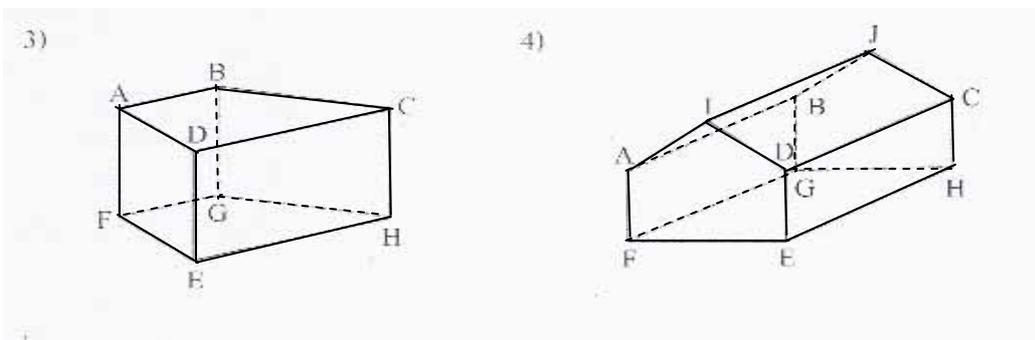
ข้อที่เป็นรูปของปริซึม คือ.....

4. รูปในแต่ละข้อต่อไปนี้เป็นรูปของปริซึม จงระบุฐานทั้งสองของปริซึม



ฐานทั้งสองของปริซึม คือ

ฐานทั้งสองของปริซึม คือ

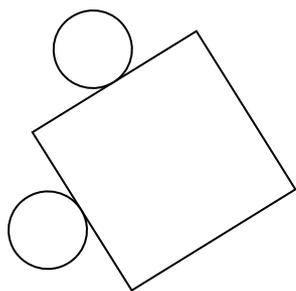


ฐานทั้งสองของปริซึม คือ

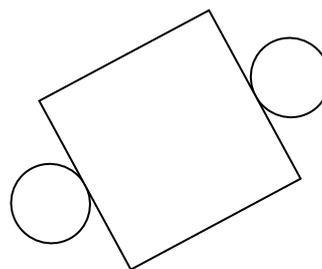
ฐานทั้งสองของปริซึม คือ

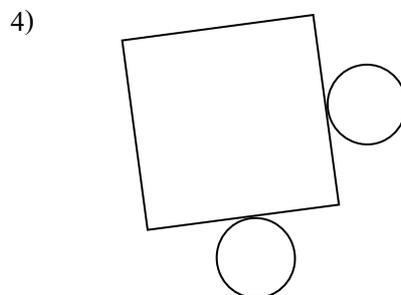
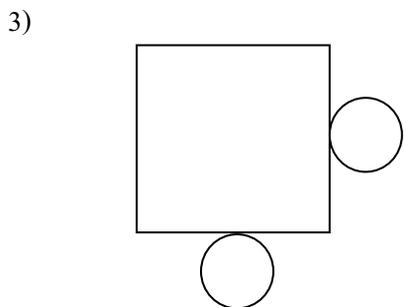
5. รูปในข้อใดบ้างเป็นรูปคลี่ของทรงกระบอก และถ้าด้านข้างที่คลี่ออกมาเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส ซึ่งมีความยาวรอบรูปเป็น m หน่วย แล้วฐานของทรงกระบอกแต่ละฐานมีความยาวของเส้นรอบวงเป็นเท่าใด

1)



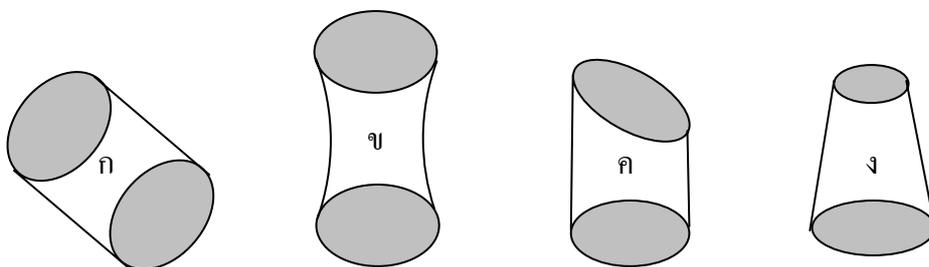
2)





ข้อที่เป็นรูปคลี่ของทรงกระบอก ได้แก่
 และฐานของทรงกระบอกมีความยาวของเส้นรอบวงเป็น

6. นักเรียนคิดว่ารูปเรขาคณิตสามมิติต่อไปนี้ รูปใดเป็นทรงกระบอก และรูปใดไม่เป็น
 ทรงกระบอก จงอธิบาย



รูป ก

.....

รูป ข

.....

รูป ค

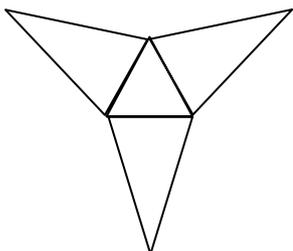
.....

รูป ง

.....

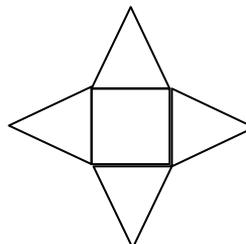
7. รูปกลี่ต่อไปนี้ เป็นรูปกลี่ของพีระมิดชนิดใด

1)



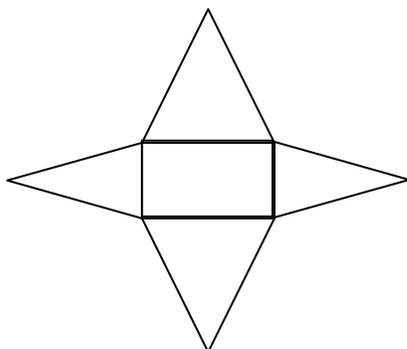
เป็นรูปกลี่ของพีระมิด.....

2)



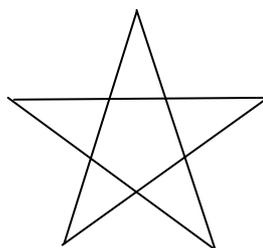
เป็นรูปกลี่ของพีระมิด.....

3)



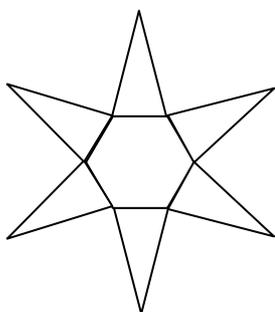
เป็นรูปกลี่ของพีระมิด.....

4)



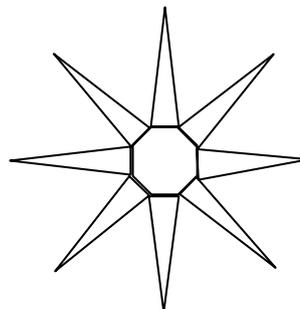
เป็นรูปกลี่ของพีระมิด.....

5)



เป็นรูปกลี่ของพีระมิด.....

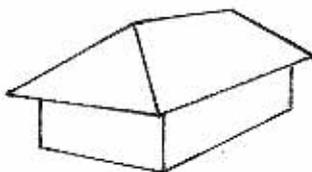
6)



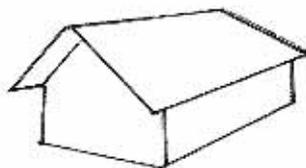
เป็นรูปกลี่ของพีระมิด.....

8. หลังคาบ้านในข้อใดมีลักษณะเป็นพีระมิด จงให้เหตุผล

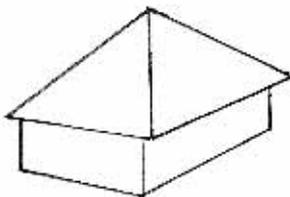
1)



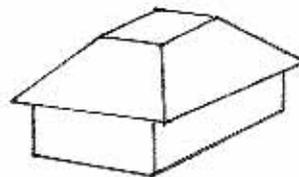
2)



3)



4)



หลังคาบ้านที่มีลักษณะเป็นพีระมิด คือ.....เพราะ.....

.....

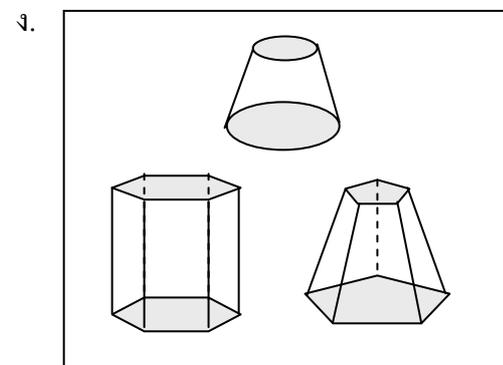
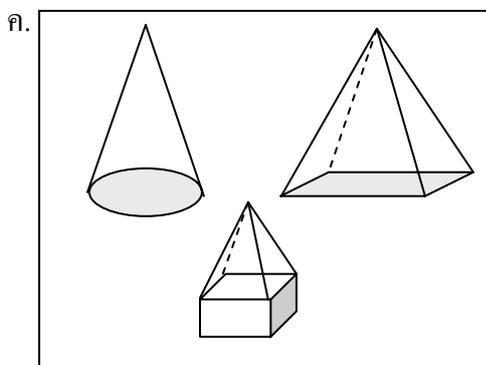
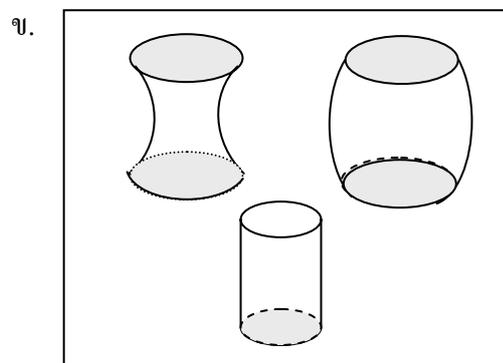
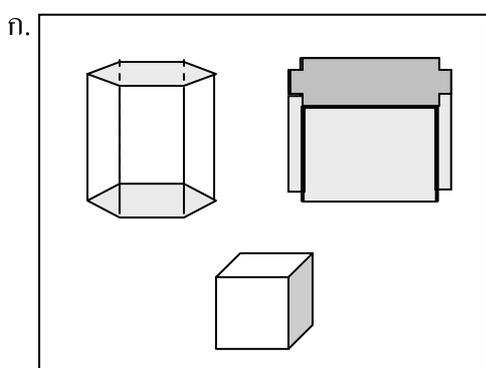
.....

.....

แบบทดสอบย่อย
เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติ

- คำชี้แจง 1. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ
2. ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย X (กากบาท) ในช่อง ลงในกระดาษคำตอบ

1. จากรูปที่กำหนดข้อใดมีลักษณะเป็นรูปทรงเรขาคณิตชนิดเดียวกันทั้งหมด



ให้ใช้ตัวเลือกต่อไปนี้ ตอบคำถามข้อ 2 - 5

- | | |
|--------------|------------|
| ก. ปริซึม | ข. พีระมิด |
| ค. ทรงกระบอก | ง. กรวย |

จงบอกว่าข้อความต่อไปนี้ เป็นลักษณะและสมบัติของรูปเรขาคณิตสามมิติชนิดใด

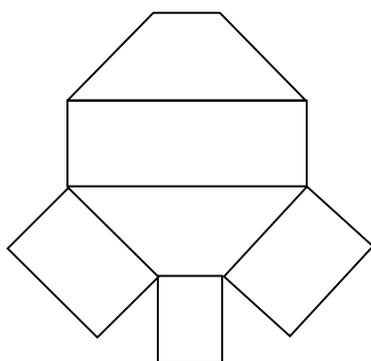
2. รูปเรขาคณิตสามมิติที่มีฐานเป็นรูปวงกลม มียอดแหลมที่ไม่อยู่บนระนาบเดียวกับฐานและเส้นที่ต่อระหว่าง จุดยอดและจุดใด ๆ บนขอบของฐานเป็นส่วนของเส้นตรง

3. รูปเรขาคณิตสามมิติที่มีฐานสองฐานเป็นรูปวงกลมที่เท่ากันทุกประการ และอยู่บนระนาบที่ขนานกัน และเมื่อตัดรูปเรขาคณิตสามมิตินั้นด้วยระนาบที่ขนานกับฐานแล้ว จะได้หน้าตัดเป็นวงกลมที่เท่ากันทุกประการกับฐานเสมอ
4. รูปเรขาคณิตสามมิติที่มีฐานเป็นรูปเหลี่ยมใด ๆ มียอดแหลมที่ไม่อยู่บนระนาบเดียวกันกับฐาน และหน้าทุกหน้าเป็นรูปสามเหลี่ยมที่มีจุดยอดรวมกันที่ยอดแหลมนั้น
5. รูปเรขาคณิตสามมิติที่มีฐานทั้งสองเป็นรูปเหลี่ยมที่เท่ากันทุกประการ ฐานทั้งสองอยู่บนระนาบที่ขนานกัน และด้านข้างแต่ละด้านเป็นรูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน
6. ข้อใดต่อไปนี้เป็นรูปคลี่ของปริซึมสี่เหลี่ยม

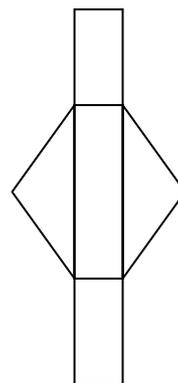
ก.



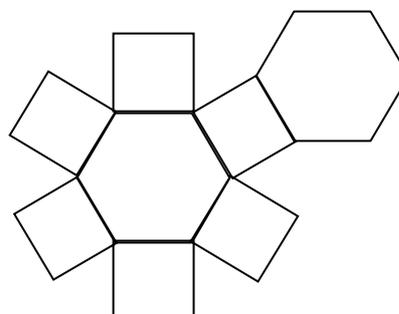
ค.



ข.

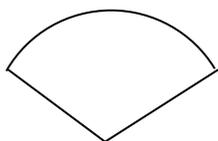


ง.

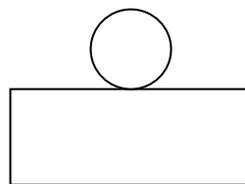


7. ข้อใดเป็นรูปคลี่ของกรวย

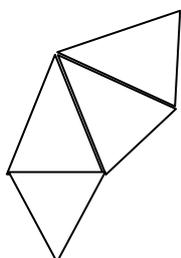
ก.



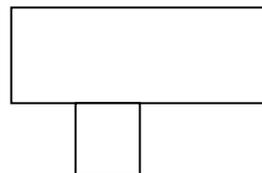
ข.



ค.

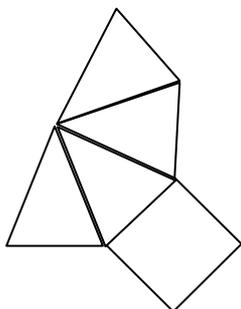


ง.

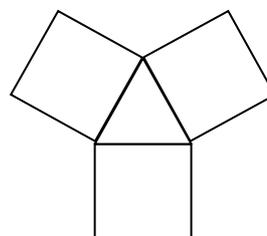


8. ข้อใดไม่ใช่รูปคลี่ของพีระมิดฐานสี่เหลี่ยม

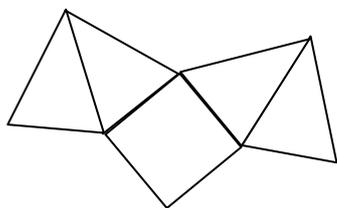
ก.



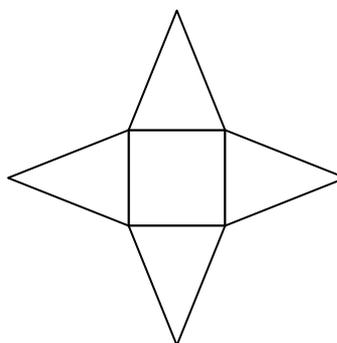
ข.



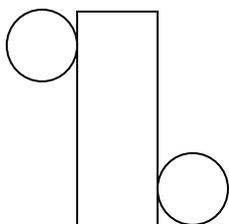
ค.



ง.



9. รูปที่กำหนดเป็นรูปคลี่ของรูปเรขาคณิตสามมิติชนิดใด



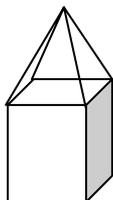
ก. ปริซึม

ข. ทรงกระบอก

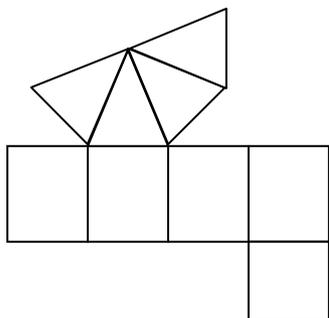
ค. พีระมิด

ง. กรวย

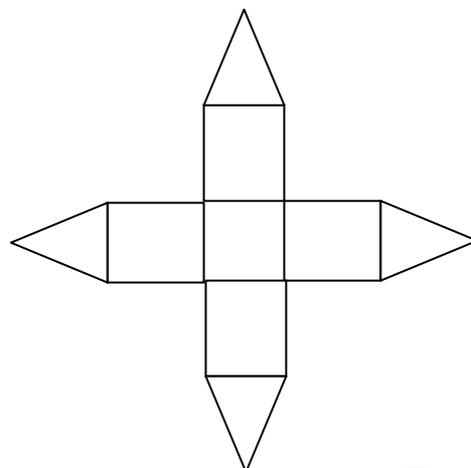
10. ข้อใดไม่ใช่รูปคลี่ของรูปเรขาคณิตสามมิติที่กำหนดให้



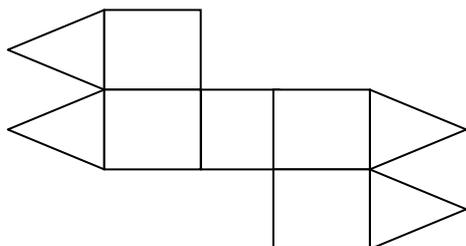
ก.



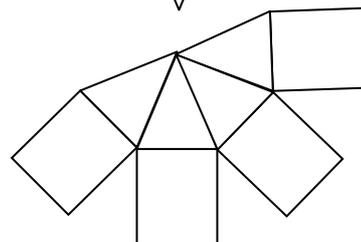
ข.



ค.



ง.



เฉลยแบบทดสอบย่อย
เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติ

- | | | | | |
|------|------|------|------|-------|
| 1. ค | 2. ง | 3. ก | 4. ง | 5. ง |
| 6. ค | 7. ก | 8. ข | 9. ก | 10. ก |



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1

เรื่อง ปริมาตรของปริซึม

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

จำนวน 2 คาบ

รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน

ช่วงชั้นที่ 3

ภาคเรียนที่ 2

1. สาระและมาตรฐานการเรียนรู้

สาระที่ 2 : การวัด

มาตรฐาน ค 2.1 : เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด

1. เข้าใจเกี่ยวกับพื้นที่ผิวและปริมาตรของรูปเรขาคณิตสามมิติ
2. เลือกใช้หน่วยการวัดในระบบต่าง ๆ เกี่ยวกับความยาว พื้นที่ และปริมาตรได้

มาตรฐาน ค 2.3 : แก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัดได้

ใช้ความรู้เกี่ยวกับความยาว พื้นที่ พื้นที่ผิว และปริมาตรในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้

2. สาระสำคัญ

การหาปริมาตรของปริซึมคำนวณหาได้จากการนำพื้นที่ฐานหรือพื้นที่หน้าตัดของปริซึม \times ความสูงของปริซึมนั้น หรือใช้สูตร ปริมาตรของปริซึม = พื้นที่ฐาน \times ความสูง

3. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

3.1 ด้านความรู้

- 1) หาปริมาตรของปริซึมและนำความรู้ไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้
- 2) ตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้

3.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ

- 1) การแก้ปัญหา
- 2) การให้เหตุผล
- 3) การสื่อความหมาย และการนำเสนอ
- 4) การเชื่อมโยง
- 5) มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

3.3 ด้านคุณธรรมจริยธรรมและค่านิยมอันพึงประสงค์

- 1) ความมีระเบียบวินัย รอบคอบ
- 2) มีความรับผิดชอบ

- 3) มีความเชื่อมั่นในตนเอง
- 4) มีความซื่อสัตย์
- 5) มีความสามัคคีและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น

4. จุดประสงค์การเรียนรู้ นักเรียนสามารถ

- 1) บอกสูตรการหาปริมาตรของปริซึมได้
- 2) หาปริมาตรของปริซึม และนำความรู้ไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้
- 3) เลือกใช้หน่วยความจุหรือหน่วยปริมาตรในระบบเดียวกันหรือต่างระบบได้อย่างเหมาะสม
- 4) ตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้

5. สารการเรียนรู้

การหาปริมาตรของปริซึม

$$\text{ปริมาตรของปริซึม} = \text{พื้นที่ฐาน} \times \text{ความสูง}$$

6. กิจกรรมการเรียนรู้

1. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

- 1) ครูแจ้งคะแนนฐานของนักเรียนแต่ละคน และแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ เรื่อง การหาปริมาตรของปริซึม
- 2) ครูทบทวนการหาพื้นที่ของรูปเหลี่ยมต่าง ๆ เช่น รูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส เป็นต้น และทบทวนหน่วยการวัดปริมาตรในระบบเดียวกันหรือต่างระบบ โดยการชวนนักเรียนสนทนา เช่น

ในการหาปริมาตรของสิ่งของที่เราไม่สามารถวัดขนาดได้ เช่น น้ำ ข้าวสาร น้ำมัน ฯลฯ เราต้องอาศัยการตวง ซึ่งในการหาปริมาตรโดยการนำสิ่งที่ต้องการหาปริมาตรไปบรรจุในภาชนะสำหรับการตวง ถ้าใส่ของในภาชนะได้เต็มพอดีปริมาตรของสิ่งของที่ต้องการตวงจะเท่ากับความจุของภาชนะนั้น หน่วยการตวงที่นิยมใช้กันมากที่สุด คือ ลิตร ซึ่งปริมาตร 1 ลิตร เท่ากับปริมาตรของลูกบาศก์ซึ่งมีความกว้าง ความยาว ความสูง ด้านละ 10 เซนติเมตร ดังนั้น 1 ลิตร = 1,000 ลูกบาศก์เซนติเมตร

หน่วยการตวงในมาตราเมตริก

$$\begin{array}{lcl} 1 \text{ ลิตร} & = & 1,000 \text{ มิลลิลิตร} \\ 1,000 \text{ ลิตร} & = & 1 \text{ กิโลลิตร} \end{array}$$

หน่วยการตวงในมาตราไทย

1 ถัง = 20 ลิตร (ทะนานหลวง)

1 เกวียน = 100 ถัง

หน่วยการตวงเทียบกับหน่วยปริมาตร

1 ลิตร = 1,000 ลูกบาศก์เซนติเมตร

1 มิลลิลิตร = 1 ลูกบาศก์เซนติเมตร

2. ขั้นสอน

3) ครูนำผลิตภัณฑ์ที่บรรจุในปริซึมที่มีฐานแตกต่างกันแต่มีขนาดใกล้เคียงกันมาเป็นตัวอย่างให้นักเรียนได้อภิปรายร่วมกันว่าปริซึมอันใดมีความจุมากกว่ากัน

4) นักเรียนเข้ากลุ่มร่วมกันปฏิบัติกิจกรรมโดยใช้เอกสารแนะแนวทางที่ 1 เรื่อง การหาปริมาตรของปริซึม ขณะนักเรียนแต่ละกลุ่มปฏิบัติครูเดินดูการปฏิบัติกิจกรรมของนักเรียนพร้อมทั้งให้ข้อเสนอแนะและตอบคำถามของนักเรียนที่มีปัญหา

5) ครูสุ่มกลุ่มตัวอย่างนำเสนอผลสรุปที่ได้จากการทำเอกสารแนะแนวทางที่ 1 โดยมีกลุ่มอื่น ๆ คอยตรวจสอบความถูกต้อง ให้กลุ่มที่ได้ผลสรุปแตกต่างออกไปให้ออกนำเสนอเพิ่มเติม และครูนำเสนอเพิ่มเติมในสิ่งที่นักเรียนไม่ได้นำเสนอ

6) นักเรียนทุกกลุ่มช่วยกันสรุปสูตรหรือกระบวนการในการหาปริมาตรของปริซึม อีกครั้งหนึ่งโดยครูช่วยเสริมแนวคิด หลักการ และความคิดรวบยอดให้ชัดเจนยิ่งขึ้น

7) นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันทำแบบฝึกหัดในเอกสารฝึกหัดที่ 2 เรื่อง ปริมาตรของปริซึม

8) ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยเอกสารฝึกหัดที่ 2 โดยให้นักเรียนเปลี่ยนกันตรวจภายในกลุ่ม

9) ให้นักเรียนศึกษาใบความรู้ที่ 2 เรื่อง การเปรียบเทียบหน่วยปริมาตร ร่วมกันอภิปรายเพื่อทบทวนความรู้เกี่ยวกับการเปลี่ยนหน่วยความจุหรือปริมาตร

10) ครูยกโจทย์ปัญหาตัวอย่างที่ 1 และตัวอย่างที่ 2 ในเอกสารฝึกหัดที่ 3 เรื่อง ปริมาตรของปริซึม แล้วใช้วิธีการถามตอบ ให้นักเรียนทำตามลำดับขั้นตอนเพื่อให้เห็นกระบวนการ

11) นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันทำแบบฝึกหัดในเอกสารฝึกหัดที่ 3

12) ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยแบบฝึกหัดในเอกสารฝึกหัดที่ 3 โดยให้นักเรียนเปลี่ยนกันตรวจภายในกลุ่ม

3. ขั้นตอนสอบย่อย

13) นักเรียนทำแบบทดสอบย่อยวัดความรู้ความเข้าใจ เรื่อง การหาปริมาตรของปริซึม เมื่อครบเวลาที่กำหนดให้นักเรียนสลับเปลี่ยนแบบทดสอบกับเพื่อนที่ไม่ใช่กลุ่มของตัวเอง แล้วครูเฉลยคำตอบให้นักเรียนตรวจแบบทดสอบพร้อมกันพร้อมนับคะแนนส่งแบบทดสอบคืนเจ้าของ

4. ขั้นตอนคิดคะแนนในการพัฒนาตนเองและของกลุ่ม

14) นักเรียนเข้ากลุ่ม ให้แต่ละคนนำคะแนนที่ได้คิดคะแนนการพัฒนาตนเอง และแต่ละกลุ่มคิดคะแนนพัฒนาของกลุ่ม แล้วบันทึกลงในสมุดบันทึกคะแนนของตนเอง

5. ขั้นตอนประเมินผลงานกลุ่มและมอบรางวัล

15) ครูใช้การถามตอบให้นักเรียนร่วมกันสรุปสูตร หลักเกณฑ์และกระบวนการหาปริมาตรของปริซึมและทรงกระบอก

16) ครูประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม เมื่อประเมินเรียบร้อยแล้วแต่ละกลุ่มรับผลการประเมิน เสนอผลการประเมินงานกลุ่มของตนเอง และนักเรียนทุกคนร่วมกันเสนอแนวทางการพัฒนาปรับปรุงการทำงานร่วมกันเพื่อประสิทธิภาพของการพัฒนา และร่วมกันแสดงแนวคิด และวิธีดำเนินการตามความเหมาะสม

17) ครูมอบรางวัลกลุ่มที่ประสบความสำเร็จซึ่งทำคะแนนได้ตามเกณฑ์ที่กำหนด

7. สื่ออุปกรณ์และแหล่งการเรียนรู้

7.1 สื่อและอุปกรณ์

- 1) กระดาษ กรรไกร วงเวียน ดินสอ ไม้บรรทัด
- 2) เอกสารแนะแนวทางที่ 1 เรื่อง ปริมาตรของปริซึม
- 3) ใบความรู้ที่ 2 เรื่อง การเปรียบเทียบหน่วยปริมาตร
- 4) เอกสารฝึกหัดที่ 2 เรื่อง ปริมาตรของปริซึม
- 5) เอกสารฝึกหัดที่ 3 เรื่อง ปริมาตรของปริซึม
- 6) แบบทดสอบย่อย เรื่อง ปริมาตรของปริซึม

7.2 แหล่งการเรียนรู้

- 1) ห้องศูนย์สื่อกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
- 2) ห้องสมุดโรงเรียนมัธยมวัดคูลีตาราม
- 3) ห้องศูนย์คอมพิวเตอร์

8. การวัดและประเมินผล

เครื่องมือวัดและประเมินผล	วิธีวัดและประเมินผล
แบบทดสอบ	ทดสอบ
เอกสารฝึกหัด	ตรวจแบบฝึกหัด
แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

9. กิจกรรมเสนอแนะ

1) ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันทำกล่องสี่เหลี่ยมลูกบาศก์ด้วยกระดาษโปสเตอร์แข็งกลุ่มละ 36 ลูก (ต้องมีขนาดเท่ากัน) ไว้ก่อนล่วงหน้า

2) ครูอาจให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่ 1. 2 ก ข้อ 7 – 10 ในหนังสือเรียนสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เล่ม 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของ สสวท. ข้อ 7 – 10 เป็นการบ้านเพื่อฝึกทักษะ

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

ผลการจัดการเรียนรู้

.....

.....

ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

ประเด็นที่ต้องปรับปรุงและแนวทางแก้ไข

.....

.....

ลงชื่อ ผู้สอน

(นางเรณู จินสกุล)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

เอกสารแนะแนวทางที่ 1
เรื่อง ปริมาตรของปริซึม

คำชี้แจง ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มทำกิจกรรมต่อไปนี้

ชื่อกลุ่ม.....สมาชิก

1. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มปฏิบัติ ดังนี้

- 1) นำลูกบาศก์ที่เตรียมมาสร้างต่อเป็นทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากขนาดต่าง ๆ กันอย่างหลากหลาย พร้อมบันทึกข้อมูลลงในแบบบันทึกผลการปฏิบัติ
- 2) หาความสัมพันธ์ของจำนวนลูกบาศก์ที่ใช้กับขนาดของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากที่สร้าง
- 3) สรุปผลการปฏิบัติ

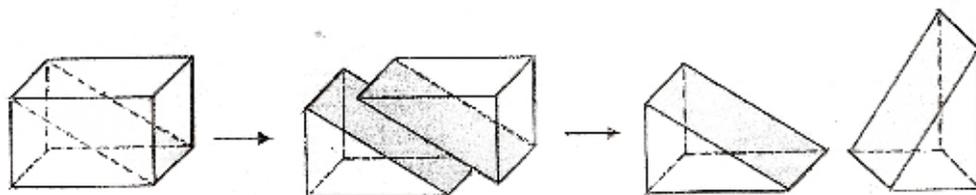
ครั้งที่	จำนวน ลูกบาศก์	ขนาดทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากที่สร้างได้			พื้นที่ฐาน	ปริมาตร
		กว้าง	ยาว	สูง		

สรุปผลการปฏิบัติ ถ้าต้องการหาปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก โดยไม่นับจำนวนลูกบาศก์ จะได้ว่า

.....

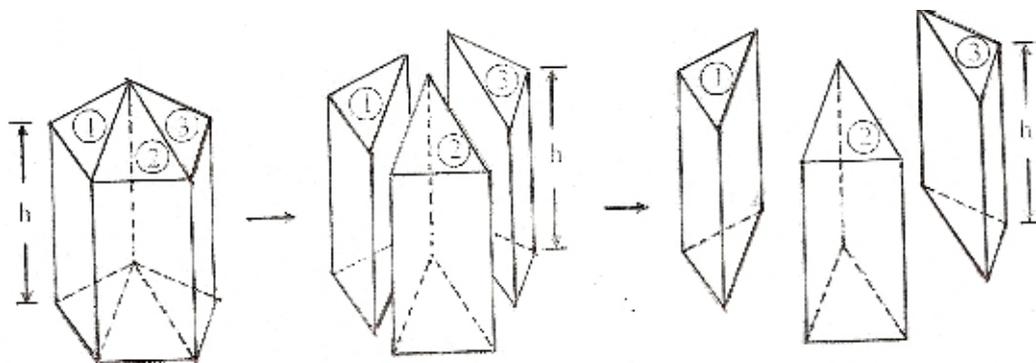
.....

2. ให้นักเรียนพิจารณาการตัดปริซึมสี่เหลี่ยมมุมฉากตามระนาบที่แรงงา ดังรูป



- 1) รูปเรขาคณิตสามมิติสองรูปที่เป็นปริซึมแบบใด.....
- 2) มีขนาดและรูปร่างอย่างเดียวกันหรือไม่
- 3) นักเรียนคิดว่ารูปเรขาคณิตสามมิติทั้งสองรูปมีปริมาตรเท่ากันหรือไม่
- เพราะเหตุใด.....
- 4) ปริมาตรปริซึมสามเหลี่ยมหาได้อย่างไร.....

3. ให้นักเรียนพิจารณาการหาปริมาตรของปริซึมที่มีฐานเป็นรูปหลายเหลี่ยมโดยการแบ่งฐานของปริซึมหลายเหลี่ยมนั้น ดังรูป



ให้นักเรียนสรุปสูตรในการหาปริมาตรของปริซึมห้าเหลี่ยมโดยใช้สูตรของปริซึมสามเหลี่ยมใด ๆ จากรูป ปริซึมห้าเหลี่ยม แบ่งออกเป็นปริซึมสามเหลี่ยมได้ รูป

ปริมาตรของปริซึมห้าเหลี่ยม =

.....

.....

.....

4. จากข้อ 1 – 3 เราสามารถสรุปสูตรการหาปริมาตรของปริซึมต่าง ๆ ได้อย่างไร

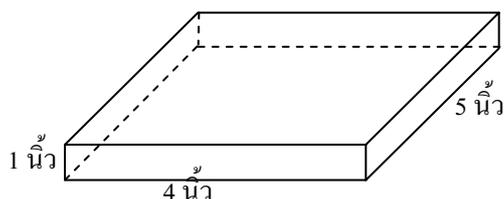
.....

เอกสารฝึกหัดที่ 2
เรื่อง ปริมาตรของปริซึม

คำชี้แจง ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดต่อไปนี้

1. จงตอบคำถามต่อไปนี้

1)

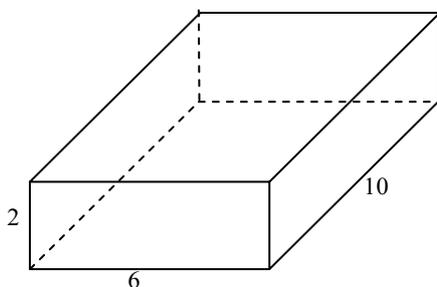


ทรงสามมิตินี้ชื่อว่า

มีความกว้าง = , ความยาว = , ความสูง =

มีพื้นที่ฐาน = , มีปริมาตร =

2)

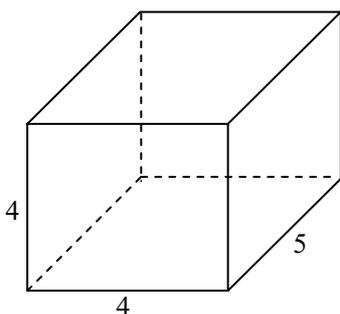


ทรงสามมิตินี้ชื่อว่า

มีความกว้าง = , ความยาว = , ความสูง =

มีพื้นที่ฐาน = , มีปริมาตร =

3)



จากรูปปริซึม มีความกว้าง =

ความยาว =

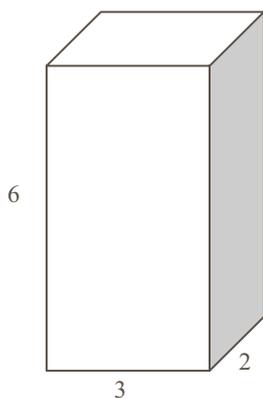
ความสูง =

มีพื้นที่ฐาน =

มีปริมาตร =

2. ให้นักเรียนแสดงวิธีการหาปริมาตรของปริซึมในแต่ละข้อต่อไปนี้

1)



.....

.....

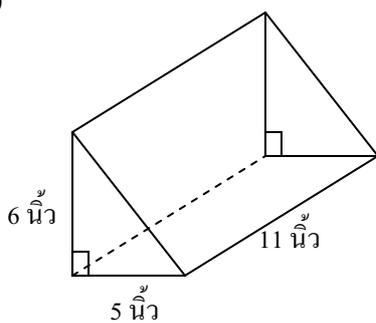
.....

.....

.....

.....

2)



.....

.....

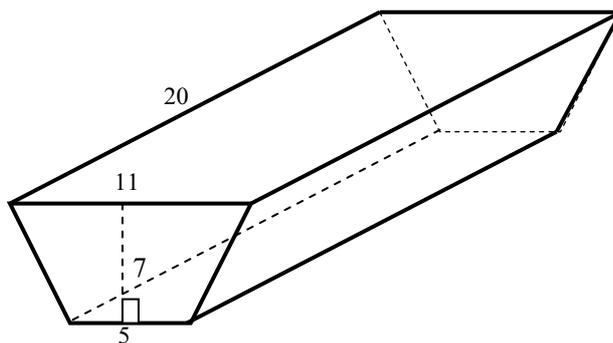
.....

.....

.....

.....

3)



.....

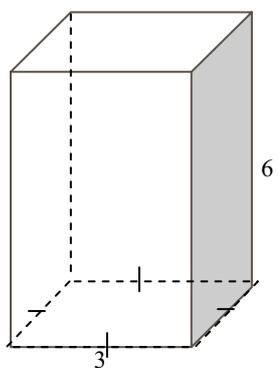
.....

.....

.....

เอกสารฝึกหัดที่ 2 หน้า 3

4)



.....

.....

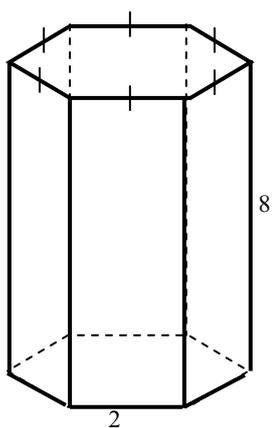
.....

.....

.....

.....

5)



.....

.....

.....

.....

.....

.....

ใบความรู้ที่ 2

เรื่อง การเปรียบเทียบหน่วยปริมาตร

คำชี้แจง ให้นักเรียนศึกษาข้อความต่อไปนี้

ในการหาปริมาตรของสิ่งของที่เราไม่สามารถวัดขนาดได้ เช่น น้ำ ข้าวสาร น้ำมัน ฯลฯ เราต้องอาศัยการตวง ซึ่งในการหาปริมาตรโดยการนำสิ่งที่ต้องการหาปริมาตรไปบรรจุในภาชนะสำหรับการตวง ถ้าใส่ของในภาชนะได้เต็มพอดีปริมาตรของสิ่งของที่ต้องการตวงจะเท่ากับความจุของภาชนะนั้น

หน่วยการตวงที่นิยมและใช้กันมากที่สุด คือ ลิตร ซึ่งเป็นหน่วยการตวงในมาตราเมตริก ปริมาตร 1 ลิตร เท่ากับปริมาตรของลูกบาศก์ซึ่งมีความกว้าง ความยาว ความสูง ด้านละ 10 เซนติเมตร ดังนั้น 1 ลิตร = 1,000 ลูกบาศก์เซนติเมตร

หน่วยการตวงในมาตราเมตริก

$$1 \text{ ลิตร} = 1,000 \text{ มิลลิลิตร}$$

$$1,000 \text{ ลิตร} = 1 \text{ กิโลลิตร}$$

หน่วยการตวงในมาตราไทย

$$1 \text{ ถัง} = 20 \text{ ลิตร (ทะนานหลวง)}$$

$$1 \text{ เกวียน} = 100 \text{ ถัง}$$

หน่วยการตวงเทียบกับหน่วยปริมาตร

$$1 \text{ ลิตร} = 1,000 \text{ ลูกบาศก์เซนติเมตร}$$

$$1 \text{ มิลลิลิตร} = 1 \text{ ลูกบาศก์เซนติเมตร}$$

เอกสารฝึกหัดที่ 3

เรื่อง ปริมาตรของปริซึม

คำชี้แจง ให้นักเรียนศึกษาตัวอย่างแล้วทำแบบฝึกหัดต่อไปนี้ โดยแสดงวิธีทำอย่างละเอียด

ตัวอย่างที่ 1 พิชัยต้องการซื้อดินมาถมสนามหญ้าหน้าบ้านซึ่งเป็นรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากกว้าง 18 เมตร ยาว 21 เมตร โดยยกระดับสูงกว่าระดับเดิม 20 เซนติเมตร ถ้าวรรถทุกดินคันหนึ่งมี กระบะบรรทุกยาว 3.5 เมตร กว้าง 2 เมตร สูง 1 เมตร จะต้องซื้อดินอย่างน้อยกี่คัน

วิธีทำ สนามหญ้าหน้าบ้านซึ่งเป็นรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากกว้าง 18 เมตร ยาว 21 เมตร

สนามหญ้าหน้าบ้านพื้นที่ 18×21 ตารางเมตร

ยกระดับสูงกว่าระดับเดิม 20 เซนติเมตร $= \frac{20}{100} = 0.20$ เมตร

เนื่องจากปริมาตรของปริซึม $=$ พื้นฐาน \times สูง

ดังนั้น จะต้องใช้ดินทั้งหมด $= 18 \times 21 \times 0.20$ ลูกบาศก์เมตร

รถบรรทุกดินคันหนึ่งมีกระบะบรรทุกยาว 3.5 เมตร กว้าง 2 เมตร สูง 1 เมตร

พื้นที่ฐานของกระบะรถบรรทุก $= 3.5 \times 2$ ตารางเมตร

เนื่องจากปริมาตรของปริซึม $=$ พื้นฐาน \times สูง

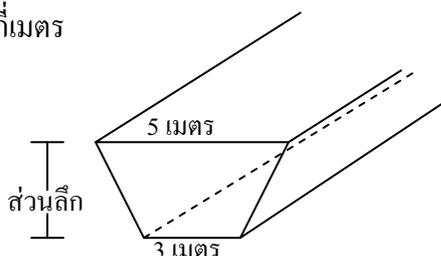
ดังนั้น กระบะของรถบรรทุกมีความจุ $= 3.5 \times 2 \times 1$ ลูกบาศก์เมตร

จะต้องซื้อดิน $\frac{18 \times 21 \times 0.20}{3.5 \times 2 \times 1} = 10.8$ คัน

นั่นคือ จะต้องซื้อดินอย่างน้อย 11 คัน

ตอบ อย่างน้อย 11 คัน

ตัวอย่างที่ 2 คลองส่งน้ำชลประทานมีหน้าตัดเป็นรูปสี่เหลี่ยมคางหมู ดังรูป การสร้างคลองยาว 12 กิโลเมตร จะต้องขุดดินออกไปคิดเป็นปริมาตร 160,000 ลูกบาศก์เมตร คลองนี้มีความลึกโดยเฉลี่ยกี่เมตร



2. อ่างเก็บน้ำทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากยาว 20 เมตร และกว้าง 12 เมตร ถ้าต้องการเก็บน้ำไว้ในอ่าง 1,920 ลูกบาศก์เมตร ระดับน้ำจะต้องสูงจากก้นอ่างเท่าไร

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



แบบทดสอบย่อย เรื่อง ปริมาตรของปริซึม



- คำชี้แจง** 1. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ
2. ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย \times (กากบาท) ในช่อง ลงในกระดาษคำตอบ

1. ข้อใดเป็นสูตรที่ใช้ในการหาปริมาตรของปริซึมได้ทุกประเภท

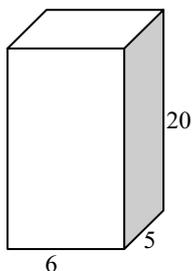
ก. กว้าง \times ยาว \times สูง

ข. $\pi r^2 h$

ค. พื้นฐาน \times สูง

ง. $\frac{1}{3} \times$ พื้นฐาน \times สูง

2. ปริมาตรของรูปทรงต่อไปนี้ เท่ากับเท่าใด



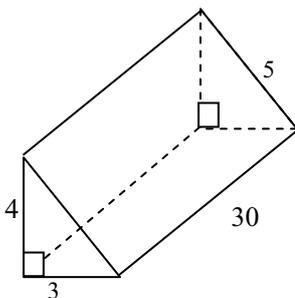
ก. 30 ลูกบาศก์หน่วย

ข. 120 ลูกบาศก์หน่วย

ค. 300 ลูกบาศก์หน่วย

ง. 600 ลูกบาศก์หน่วย

3. ปริมาตรของรูปทรงต่อไปนี้ เท่ากับเท่าใด



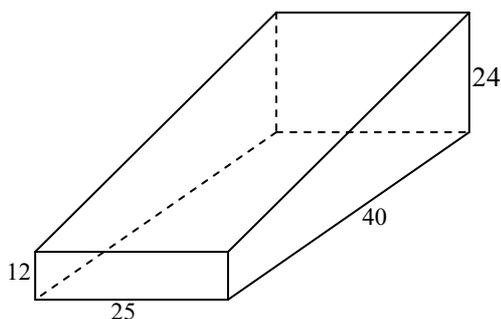
ก. $(\frac{1}{2} \times 4 \times 3) \times 30$ ลูกบาศก์หน่วย

ข. $\frac{1}{3} \times (3 \times 30) \times 4$ ลูกบาศก์หน่วย

ค. $(3 \times 4 \times 5) \times 30$ ลูกบาศก์หน่วย

ง. $30 \times 3 \times 4$ ลูกบาศก์หน่วย

4. ปริมาตรของรูปทรงต่อไปนี้ เท่ากับเท่าใด



ก. $(25 \times 40) \times 12$ ลูกบาศก์หน่วย

ข. $(25 \times 40) \times 24$ ลูกบาศก์หน่วย

ค. $(25 \times 40) \times (12 + 24)$ ลูกบาศก์หน่วย

ง. $\frac{1}{2} \times (12 + 24) \times 40 \times 25$ ลูกบาศก์หน่วย

เฉลยแบบทดสอบย่อย
เรื่อง ปริมาตรของปริซึม

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



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1

เรื่อง ปริมาตรของทรงกระบอก

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

จำนวน 2 คาบ

รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน

ช่วงชั้นที่ 3

ภาคเรียนที่ 3

1. สาระและมาตรฐานการเรียนรู้

สาระที่ 2 : การวัด

มาตรฐาน ค 2.1 : เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด

1. เข้าใจเกี่ยวกับพื้นที่ผิวและปริมาตรของรูปเรขาคณิตสามมิติ
2. เลือกใช้หน่วยการวัดในระบบต่าง ๆ เกี่ยวกับความยาว พื้นที่ และปริมาตรได้

มาตรฐาน ค 2.3 : แก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัดได้

ใช้ความรู้เกี่ยวกับความยาว พื้นที่ พื้นที่ผิว และปริมาตรในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้

2. สาระสำคัญ

การหาปริมาตรทรงกระบอกคำนวณหาได้จากการการนำพื้นที่ฐานหรือพื้นที่หน้าตัดของทรงกระบอกซึ่งเป็นรูปร่างกลม \times ความสูงของทรงกระบอก ซึ่งสามารถสรุปเป็นสูตรในการหา ปริมาตรของทรงกระบอก = $\pi r^2 h$ เมื่อ r แทน รัศมีของฐานของทรงกระบอก

h แทน ส่วนสูงของทรงกระบอก

3. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

3.1 ด้านความรู้

- 1) หาปริมาตรของทรงกระบอกและนำความรู้ไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้
- 2) ตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้

3.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ

- 1) การแก้ปัญหา
- 2) การให้เหตุผล
- 3) การสื่อความหมาย และการนำเสนอ
- 4) การเชื่อมโยง
- 5) มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

3.3 ด้านคุณธรรมจริยธรรมและค่านิยมอันพึงประสงค์

- 1) ความเป็นระเบียบวินัย รอบคอบ
- 2) มีความรับผิดชอบ
- 3) มีความเชื่อมั่นในตนเอง
- 4) มีความซื่อสัตย์
- 5) มีความสามัคคีและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น

4. จุดประสงค์การเรียนรู้ นักเรียนสามารถ

- 1) บอกสูตรการหาปริมาตรของทรงกระบอกได้
- 2) หาปริมาตรของทรงกระบอก และนำความรู้ไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้

5. สารการเรียนรู้

2.1 การหาปริมาตรของทรงกระบอก

- ปริมาตรของทรงกระบอก = พื้นที่ฐาน \times ความสูง หรือ

- ปริมาตรของทรงกระบอก = $\pi r^2 h$

เมื่อ r แทน รัศมีของฐานของทรงกระบอก

h แทน ส่วนสูงของทรงกระบอก

6. กิจกรรมการเรียนรู้

1. ช้่นนำเข้าสู่บทเรียน

1) ครูแจ้งคะแนนฐานของนักเรียนแต่ละคน และแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ เรื่อง การหาปริมาตรของทรงกระบอก

2) ครูทบทวนการหาพื้นที่ของรูปวงกลม พื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก ความยาวของเส้นรอบวง

2. ช้่นสอน

3) ครูนำทรงกระบอกมาสองขนาดที่มีความจุใกล้เคียงกันหรือเท่ากัน โดยทรงกระบอกอันหนึ่งมีขนาดฐานเล็กแต่ความสูงมาก และทรงกระบอกอีกอันหนึ่งมีฐานใหญ่แต่ความสูงน้อยให้นักเรียนดูและช่วยกันทายว่าทรงกระบอกอันใดมีความจุมากกว่ากัน และร่วมกันเฉลยโดยการตวงให้มองเห็นคำตอบที่ถูกต้อง และร่วมกันอภิปรายว่าจะทำอย่างไรให้สามารถรู้คำตอบที่ถูกต้องได้โดยไม่ต้องใช้การตวงดู

4) นักเรียนเข้ากลุ่มร่วมกันปฏิบัติกิจกรรมโดยใช้เอกสารแนะแนวทางที่ 2 เรื่อง การหาปริมาณของทรงกระบอก ขณะนักเรียนแต่ละกลุ่มปฏิบัติครูเดินดูการปฏิบัติกิจกรรมของนักเรียน พร้อมทั้งให้ข้อเสนอแนะและตอบคำถามของนักเรียนที่มีปัญหา

5) ครูสุ่มกลุ่มตัวอย่างนำเสนอผลสรุปที่ได้จากการทำเอกสารแนะแนวทางที่ 2 โดยมีกลุ่มอื่น ๆ คอยตรวจสอบความถูกต้อง ให้กลุ่มที่ได้ผลสรุปแตกต่างออกไปให้ออกนำเสนอเพิ่มเติม และครูนำเสนอเพิ่มเติมในสิ่งที่นักเรียนไม่ได้นำเสนอ

6) นักเรียนทุกกลุ่มช่วยกันสรุปสูตรหรือกระบวนการในการหาปริมาณของทรงกระบอกอีกครั้งหนึ่ง โดยครูช่วยเสริมแนวคิด หลักการ และความคิดรวบยอดให้ชัดเจนยิ่งขึ้น

7) นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันทำเอกสารฝึกหัดที่ 4 เรื่อง ปริมาตรของทรงกระบอก ข้อ 1 - 2

8) นักเรียนตรวจแบบฝึกหัดข้อ 1 - 2 ในเอกสารฝึกหัดที่ 4 จากบัตรเฉลย

9) ครูยกโจทย์ปัญหาตัวอย่างที่ 1 และตัวอย่างที่ 2 ในเอกสารฝึกหัดที่ 4 เรื่อง ปริมาตรของทรงกระบอก แล้วใช้วิธีการถามตอบ ให้นักเรียนทำตามลำดับขั้นตอนเพื่อให้เห็นกระบวนการ

10) นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันทำแบบฝึกหัดข้อ 3 - 4 ในเอกสารฝึกหัดที่ 4

11) ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยแบบฝึกหัดข้อ 3 - 4 ในเอกสารฝึกหัดที่ 4 โดยให้นักเรียนเปลี่ยนกันตรวจภายในกลุ่ม

3. ขั้นทดสอบย่อย

12) นักเรียนทำแบบทดสอบย่อยวัดความรู้ความเข้าใจ เรื่อง การหาปริมาตรทรงกระบอก เมื่อครบเวลาที่กำหนดให้นักเรียนสับเปลี่ยนแบบทดสอบกับเพื่อนที่ไม่ใช่กลุ่มของตัวเอง แล้วครูเฉลยคำตอบให้นักเรียนตรวจแบบทดสอบพร้อมกันพร้อมนับคะแนนส่งแบบทดสอบคืนเจ้าของ

4. ขั้นคิดคะแนนในการพัฒนาตนเองและของกลุ่ม

13) นักเรียนเข้ากลุ่ม ให้แต่ละคนนำคะแนนที่ได้คิดคะแนนการพัฒนาตนเอง และแต่ละกลุ่มคิดคะแนนพัฒนาของกลุ่ม แล้วบันทึกลงในสมุดบันทึกคะแนนของตนเอง

5. ขั้นสรุปประเมินผลงานกลุ่มและมอบรางวัล

14) ครูใช้การถามตอบให้นักเรียนร่วมกันสรุปสูตร หลักเกณฑ์และกระบวนการหาปริมาณของทรงกระบอก

15) ครูประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม เมื่อประเมินเรียบร้อยแล้วแต่ละกลุ่มรับผลการประเมิน เสนอผลการประเมินงานกลุ่มของตนเอง และนักเรียนทุกคนร่วมกันเสนอแนวทางการพัฒนาปรับปรุงการทำงานร่วมกันเพื่อประสิทธิภาพของการพัฒนา และร่วมกันแสดงแนวคิด และวิธีดำเนินการตามความเหมาะสม

16) ครูมอบรางวัลกลุ่มที่ประสบความสำเร็จซึ่งทำคะแนนได้ตามเกณฑ์ที่กำหนด

7. สื่ออุปกรณ์และแหล่งการเรียนรู้

7.1 สื่อและอุปกรณ์

- 1) วัสดุที่เป็นทรงกระบอก 2 ขนาด และทรายหรือวัสดุที่ทดแทนกันได้
- 2) ไม้บรรทัด กรรไกรหรือคัตเตอร์
- 3) เอกสารแนวทางการที่ 2 เรื่อง ปริมาตรของทรงกระบอก
- 4) เอกสารฝึกหัดที่ 4 เรื่อง ปริมาตรของทรงกระบอก
- 5) แบบทดสอบย่อย เรื่อง ปริมาตรของทรงกระบอก

7.2 แหล่งการเรียนรู้

- 1) ห้องศูนย์สื่อกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
- 2) ห้องสมุดโรงเรียนมัธยมวัดคูสิตาราม
- 3) ห้องศูนย์คอมพิวเตอร์

8. การวัดและประเมินผล

เครื่องมือวัดและประเมินผล	วิธีวัดและประเมินผล
แบบทดสอบ	ทดสอบ
เอกสารฝึกหัด	ตรวจแบบฝึกหัด
แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

9. กิจกรรมเสนอแนะ

- 1) ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันเตรียมตัดวงกลม และรูปหลายเหลี่ยมที่ได้ตัดเตรียมไว้เรียบร้อยแล้วไว้ก่อนล่วงหน้า
- 2) นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่ 1. 2 ข ในหนังสือเรียนสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เล่ม 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของ สสวท. ข้อ 7 – 10 เป็นการบ้านเพื่อฝึกทักษะ

10. บันทึกผลหลังการสอน

ผลการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

ปัญหา/อุปสรรค

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

ประเด็นที่ต้องปรับปรุงและแนวทางแก้ไข

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

ลงชื่อ ผู้สอน

(นางเรณู จินสกุล)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

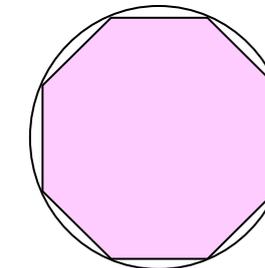
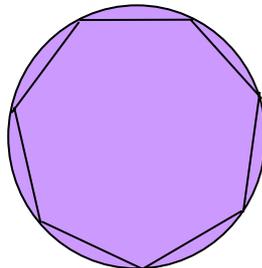
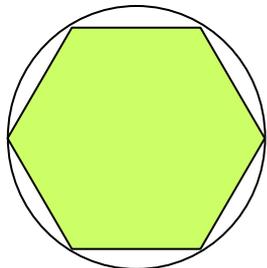
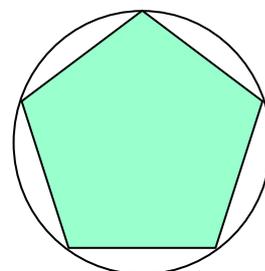
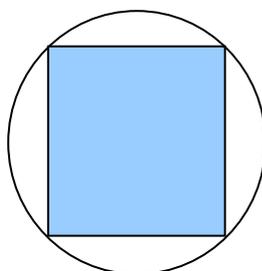
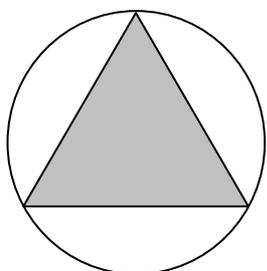
เอกสารแนะแนวทางที่ 2

เรื่อง ปริมาตรของทรงกระบอก

คำชี้แจง ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มทำกิจกรรมต่อไปนี้

คำชี้แจง ให้นักเรียนพิจารณารูปภาพ แล้วเติมช่องว่างให้สมบูรณ์

- จากรูป สามเหลี่ยมด้านเท่า สี่เหลี่ยมด้านเท่า ห้าเหลี่ยมด้านเท่า หกเหลี่ยมด้านเท่า เจ็ดเหลี่ยมด้านเท่า และแปดเหลี่ยมด้านเท่า ที่บรรจุแนบในวงกลมที่มีรัศมียาวพอสมควร และเท่ากัน อย่างละ 1 รูป



ให้นักเรียนตัดรูปเหลี่ยมทั้งหกรูป และยกรูปเหลี่ยมทั้ง 6 รูปซ้อนกันเพื่อเปรียบเทียบ

- พิจารณารูปหลายเหลี่ยมด้านเท่ามุมเท่าทั้ง 6 รูป ที่แนบในวงกลมว่ารูปที่มีพื้นที่ใกล้เคียงกับวงกลมน้อยที่สุด คือ และรูปที่มีพื้นที่ใกล้เคียงกับวงกลมมากที่สุด คือ
- นักเรียนคิดว่าถ้าเรายิ่งเพิ่มจำนวนด้านของรูปหลายเหลี่ยมด้านเท่ามุมเท่าให้มากขึ้นเท่าใด รูปหลายเหลี่ยมด้านเท่ามุมเท่าเหล่านั้นจะมีรูปร่างใกล้เคียงวงกลมมากขึ้นหรือไม่.....
- ปริซึมและทรงกระบอกมีส่วนประกอบใดที่แตกต่างกันบ้าง.....
- เราอาจจะใช้สูตรการหาปริมาตรของปริซึมมาใช้ในการหาปริมาตรของทรงกระบอกได้หรือไม่ ถ้าใช่ได้จึงทำข้อ 6.

6. จากสูตร การหาปริมาตรของปริซึม = พื้นที่ฐาน \times สูง
 เนื่อง ปริซึมมีฐานเป็นรูปหลายเหลี่ยม แต่ทรงกระบอกมีฐานเป็นรูป
 ซึ่งมีสูตรในการหาพื้นที่ว่า ถ้าให้ความสูงของทรงกระบอก = h
 จะได้สูตร การหาปริมาตรของทรงกระบอก =

เอกสารฝึกหัดที่ 4
เรื่อง ปริมาตรของทรงกระบอก

คำชี้แจง ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดต่อไปนี้

ข้อ 1 - 2 ให้นักเรียนหาคำตอบ

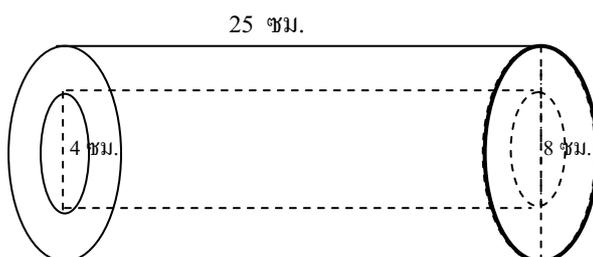
ข้อ 3 - 4 ให้นักเรียนศึกษาตัวอย่างแล้วทำแบบฝึกหัดโดยแสดงวิธีทำอย่างละเอียด

1. จงหาพื้นที่ฐานและปริมาตรของทรงกระบอก ซึ่งมีรัศมีและความสูงตามที่กำหนดให้ต่อไปนี้

แล้วเติมลงในช่องว่างให้สมบูรณ์ (กำหนดค่า π ประมาณ $\frac{22}{7}$ หรือ 3.14)

ข้อ	รัศมี (r)	สูง (h)	พื้นที่ฐาน	ปริมาตร
1	0.5 เซนติเมตร	2 เมตร		
2	1.2 เมตร	3.4 เมตร		
3	15 เซนติเมตร	21 เซนติเมตร		
4	0.75 เมตร	1.5 เมตร		

2. จงหาปริมาตรของวงแหวน เมื่อกำหนดเส้นผ่านศูนย์กลางและความสูงตามรูป



.....

.....

.....

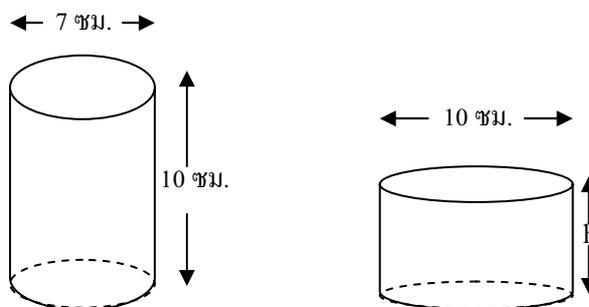
.....

.....

.....

.....

ตัวอย่างที่ 1 ปลากะป๋องบรรจุในกระป๋องทรงกระบอกสองชนิดที่มีความจุเท่ากันมีขนาดดังรูป จงหาความสูง (h) ของกระป๋องใบเดียว



วิธีทำ กระป๋องทรงกระบอกใบสูงมีรัศมี $\frac{7}{2}$ เซนติเมตร สูง 10 เซนติเมตร

เนื่องจาก ปริมาตรของทรงกระบอก

$$= \pi r^2 h$$

จะได้ ปริมาตรของกระป๋องทรงกระบอกใบสูง = $\left(\frac{7}{2}\right)^2 \times 10 \times \pi$

$$= \frac{49}{4} \times 10 \times \pi \text{ ลูกบาศก์เซนติเมตร}$$

กระป๋องทรงกระบอกใบเตี้ยมีรัศมี $\frac{10}{2} = 5$ เซนติเมตร สูง h เซนติเมตร

เนื่องจาก ปริมาตรของทรงกระบอก

$$= \pi r_2^2 h_2$$

จะได้ ปริมาตรของกระป๋องทรงกระบอกใบสูง = $5^2 \times h_2 \times \pi$

$$= 25 \times h_2 \times \pi \text{ ลูกบาศก์เซนติเมตร}$$

เนื่องจาก กระป๋องทรงกระบอกทั้งสองชนิดมีความจุเท่ากัน

$$\text{จะได้} \quad \frac{49}{4} \times 10 \times \pi = 25 \times h_2 \times \pi$$

$$h_2 = \frac{49 \times 10}{4 \times 25} = 4.9$$

ดังนั้น ความสูงของกระป๋องใบเตี้ยเท่ากับ 4.9 เซนติเมตร

ตอบ 4.9 เซนติเมตร

ตัวอย่างที่ 2 ท่อระบายน้ำท่อนหนึ่งยาว 45 เซนติเมตร วัดเส้นผ่านศูนย์กลางภายในและภายนอก ได้ 8 เซนติเมตร และ 11 เซนติเมตร ตามลำดับ จงหาปริมาตรของวัสดุที่ใช้ทำท่อระบายน้ำท่อนนี้

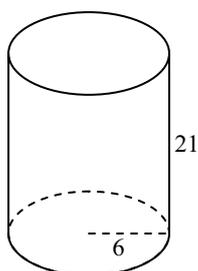


แบบทดสอบย่อย เรื่อง ปริมาตรของทรงกระบอก



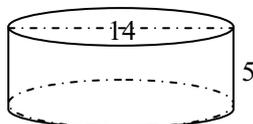
- คำชี้แจง** 1. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ
2. ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย \times (กากบาท) ในช่อง ลงในกระดาษคำตอบ

1. ปริมาตรของรูปทรงกระบอกต่อไปนี้เท่ากับเท่าใด



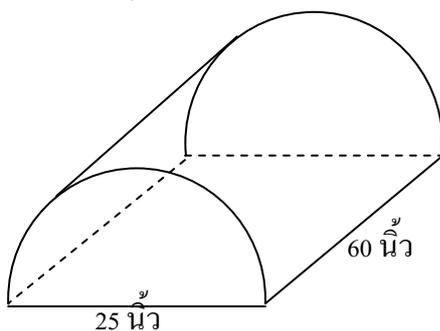
- ก. 126 ลูกบาศก์หน่วย
ข. 396 ลูกบาศก์หน่วย
ค. 792 ลูกบาศก์หน่วย
ง. 2,376 ลูกบาศก์หน่วย

2. ปริมาตรของรูปทรงกระบอกต่อไปนี้เท่ากับเท่าใด



- ก. 110 ลูกบาศก์หน่วย
ข. 154 ลูกบาศก์หน่วย
ค. 770 ลูกบาศก์หน่วย
ง. 3,080 ลูกบาศก์หน่วย

3. ปริมาตรของรูปทรงต่อไปนี้เท่ากับเท่าใด



- ก. 375π ลูกบาศก์นิ้ว
ข. 750π ลูกบาศก์นิ้ว
ค. $4,687.5\pi$ ลูกบาศก์นิ้ว
ง. $9,375\pi$ ลูกบาศก์นิ้ว

4. ถ้าต้องการหาปริมาตรของทรงกระบอกจะต้องหาโดยใช้สูตรใดต่อไปนี้

- ก. $2\pi rh$
ข. $\pi r^2 h$
ค. $\frac{1}{3}\pi r^2 h$
ง. $2\pi r^2 h$

เฉลยแบบทดสอบย่อย
เรื่อง ปริมาตรของทรงกระบอก

- | | | | | |
|------|------|------|------|-------|
| 1. ง | 2. ค | 3. ค | 4. ข | 5. ง |
| 6. ง | 7. ค | 8. ง | 9. ข | 10. ก |



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1

เรื่อง ปริมาตรของพีระมิด

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

จำนวน 2 คาบ

รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน

ช่วงชั้นที่ 3

ภาคเรียนที่ 2

1. สาระและมาตรฐานการเรียนรู้

สาระที่ 2 : การวัด

มาตรฐาน ค 2.1 : เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด

1. เข้าใจเกี่ยวกับพื้นที่ผิวและปริมาตรของรูปเรขาคณิตสามมิติ
2. เลือกใช้หน่วยการวัดในระบบต่าง ๆ เกี่ยวกับความยาว พื้นที่ และปริมาตรได้

มาตรฐาน ค 2.3 : แก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัดได้

ใช้ความรู้เกี่ยวกับความยาว พื้นที่ พื้นที่ผิว และปริมาตรในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้

2. สาระสำคัญ

การหาปริมาตรของพีระมิดคำนวณหาได้จากปริมาตรของพีระมิด $= \frac{1}{3}$ ของปริมาตรของปริซึมที่มีพื้นที่ฐานเท่ากับพื้นที่ฐานของพีระมิดและความสูงเท่ากับความสูงของพีระมิด ซึ่งสามารถสรุปเป็นสูตรได้ดังนี้ ปริมาตรของพีระมิด $= \frac{1}{3} \times$ พื้นที่ฐาน \times สูงเอียง

3. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

3.1 ด้านความรู้

- 1) หาปริมาตรของพีระมิดและนำความรู้ไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้
- 2) ตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้

3.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ

- 1) การแก้ปัญหา
- 2) การให้เหตุผล
- 3) การสื่อความหมาย และการนำเสนอ
- 4) การเชื่อมโยง
- 5) มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

3.3 ด้านคุณธรรมจริยธรรมและค่านิยมอันพึงประสงค์

- 1) ความเป็นระเบียบวินัย รอบคอบ
- 2) มีความรับผิดชอบ
- 3) มีความเชื่อมั่นในตนเอง
- 4) มีความซื่อสัตย์
- 5) มีความสามัคคีและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

- 1) นักเรียนสามารถบอกสูตรในการหาปริมาตรของพีระมิดได้
- 2) นักเรียนสามารถหาปริมาตรของพีระมิด และนำความรู้ไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้
- 3) นักเรียนสามารถตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้

5. สาระการเรียนรู้

2.3 การหาปริมาตรของพีระมิด

$$\text{ปริมาตรของพีระมิด} = \frac{1}{3} \times \text{พื้นที่ฐาน} \times \text{สูงตรง}$$

6. กิจกรรมการเรียนรู้

1. ช้่นนำเข้าสู่บทเรียน

1) ครูแจ้งคะแนนฐานของนักเรียนแต่ละคน และแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ เรื่อง การหาปริมาตรของพีระมิด

2) ทบทวนความรู้เดิมโดยใช้การถามตอบ เรื่อง ส่วนต่าง ๆ พีระมิด และการหาพื้นที่ของรูปเหลี่ยมต่าง ๆ เช่น สามเหลี่ยม สี่เหลี่ยม และวงกลม และทฤษฎีบทพีทาโกรัส

2. ช้่นสอน

3) ครูนำปริซึมกับพีระมิดต่างขนาดกัน แล้วให้นักเรียนช่วยกันตอบคำถามว่าปริซึมกับพีระมิดแต่ละคู่ที่จัดไว้มีความจุต่างกันหรือไม่ต่างกันอย่างไร ให้ร่วมกันอภิปรายพร้อมทำการทดลองให้เห็นจริง

4) ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มทำกิจกรรมในใบงานที่ 2 เรื่องการหาปริมาตรของพีระมิด ขณะนักเรียนแต่ละกลุ่มปฏิบัติครูเดินดูการปฏิบัติกิจกรรมของนักเรียนพร้อมทั้งให้ข้อเสนอแนะและตอบคำถามของนักเรียนที่มีปัญหา

5) ครูสุ่มกลุ่มตัวอย่างนำเสนอผลสรุปที่ได้จากการทำกิจกรรมในใบงานที่ 2 โดยมีกลุ่มอื่น ๆ คอยตรวจสอบความถูกต้อง ให้กลุ่มที่ได้ผลสรุปแตกต่างออกไปให้ออกนำเสนอเพิ่มเติม และครูนำเสนอเพิ่มเติมในสิ่งที่นักเรียนไม่ได้นำเสนอ

6) นักเรียนทุกกลุ่มช่วยกันสรุปสูตรหรือกระบวนการในการหาปริมาตรของพีระมิด อีกครั้งหนึ่ง โดยครูช่วยเสริมแนวคิด หลักการ และความคิดรวบยอดให้ชัดเจนยิ่งขึ้น

7) นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันทำเอกสารฝึกหัดที่ 5 เรื่อง ปริมาตรของทรงกระบอก ข้อ 1

8) นักเรียนตรวจแบบฝึกหัดข้อ 1 ในเอกสารฝึกหัดที่ 5 จากบัตรเฉลย

9) ครูยกโจทย์ปัญหาตัวอย่างที่ 1 และตัวอย่างที่ 2 ในเอกสารฝึกหัดที่ 5 เรื่อง ปริมาตรของพีระมิด แล้วใช้วิธีการถามตอบให้นักเรียนทำตามลำดับขั้นตอนเพื่อให้เห็นกระบวนการ

10) นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันทำแบบฝึกหัดข้อ 2 – 3 ในเอกสารฝึกหัดที่ 5

11) ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยแบบฝึกหัดข้อ 2 – 3 ในเอกสารฝึกหัดที่ 5 โดยให้นักเรียนเปลี่ยนกันตรวจภายในกลุ่ม

3. ขั้นทดสอบย่อย

12) นักเรียนทำแบบทดสอบย่อยวัดความรู้ความเข้าใจ เรื่อง การหาปริมาตรของพีระมิด เมื่อครบเวลาที่กำหนดให้นักเรียนสลับเปลี่ยนแบบทดสอบกับเพื่อนที่ไม่ใช่กลุ่มของตัวเอง แล้วครูเฉลยคำตอบให้นักเรียนตรวจแบบทดสอบพร้อมกันพร้อมนับคะแนนส่งแบบทดสอบคืนเจ้าของ

4. ขั้นคิดคะแนนในการพัฒนาตนเองและของกลุ่ม

13) นักเรียนเข้ากลุ่ม ให้แต่ละคนนำคะแนนที่ได้คิดคะแนนการพัฒนาตนเอง และแต่ละกลุ่มคิดคะแนนพัฒนาของกลุ่ม แล้วบันทึกลงในสมุดบันทึกคะแนนของตนเอง

5. ขั้นสรุปประเมินผลงานกลุ่มและมอบรางวัล

14) ครูใช้การถามตอบให้นักเรียนร่วมกันสรุปสูตร หลักเกณฑ์และกระบวนการหาปริมาตรของพีระมิด

15) ครูประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม เมื่อประเมินเรียบร้อยแล้วแต่ละกลุ่มรับผลการประเมินเสนอผลการประเมินงานกลุ่มของตนเอง และนักเรียนทุกคนร่วมกันเสนอแนวทางการพัฒนาปรับปรุงการทำงานร่วมกันเพื่อประสิทธิภาพของการพัฒนา และร่วมกันแสดงแนวคิด และวิธีดำเนินการตามความเหมาะสม

16) ครูมอบรางวัลกลุ่มที่ประสบความสำเร็จซึ่งทำคะแนนได้ตามเกณฑ์ที่กำหนด

7. สื่ออุปกรณ์และแหล่งการเรียนรู้

7.1 สื่อและอุปกรณ์

- 1) ใบงานที่ 2 เรื่อง ปริมาตรของพีระมิด
- 2) เอกสารฝึกหัดที่ 5 เรื่อง ปริมาตรของพีระมิด
- 3) กระดาษ กาวหรือเทปติดสัน กรรไกร วงเวียน ดินสอ ไม้บรรทัด ทรายหรือน้ำตาลทราย
- 4) แบบทดสอบย่อย เรื่อง ปริมาตรของพีระมิด

7.2 แหล่งการเรียนรู้

- 1) ห้องศูนย์สื่อหมวดคณิตศาสตร์
- 2) ห้องสมุดโรงเรียนมัธยมวัดคูสิตาราม
- 3) ห้องศูนย์คอมพิวเตอร์

8. การวัดประเมินผล

เครื่องมือวัดและประเมินผล	วิธีวัดและประเมินผล
แบบทดสอบ	ทดสอบ
เอกสารฝึกหัด	ตรวจแบบฝึกหัด
แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

9. กิจกรรมเสนอแนะ

1. ครูอาจสั่งให้นักเรียนแต่ละกลุ่มทำปริซึมกับพีระมิด โดยให้พื้นที่ฐานของปริซึมเท่ากับพื้นที่ฐานของพีระมิดและความสูงของปริซึมเท่ากับ ความสูงของพีระมิด มาอย่างละ 2 ชุดแต่ละชุดมีขนาดต่างกัน หรือครูอาจจะจัดเตรียมมาให้ นักเรียนเอง

2. ครูอาจให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่ 1.3 ก ข้อ 3 , 4 , 6 ในหนังสือเรียนสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เล่ม 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของ สสวท. เป็นการบ้านเพื่อฝึกทักษะ

10. บันทึกหลังการสอน

ผลการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

ปัญหา/อุปสรรค

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

ประเด็นที่ต้องปรับปรุงและแนวทางแก้ไข

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

ลงชื่อ ผู้สอน

(นางเรณู จินสกุล)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ใบงานที่ 2 เรื่อง ปริมาตรของพีระมิด

คำชี้แจง 1. ให้นักเรียนทำกิจกรรม พร้อมบันทึกผลและสรุป

วัสดุที่นักเรียนต้องเตรียมมา

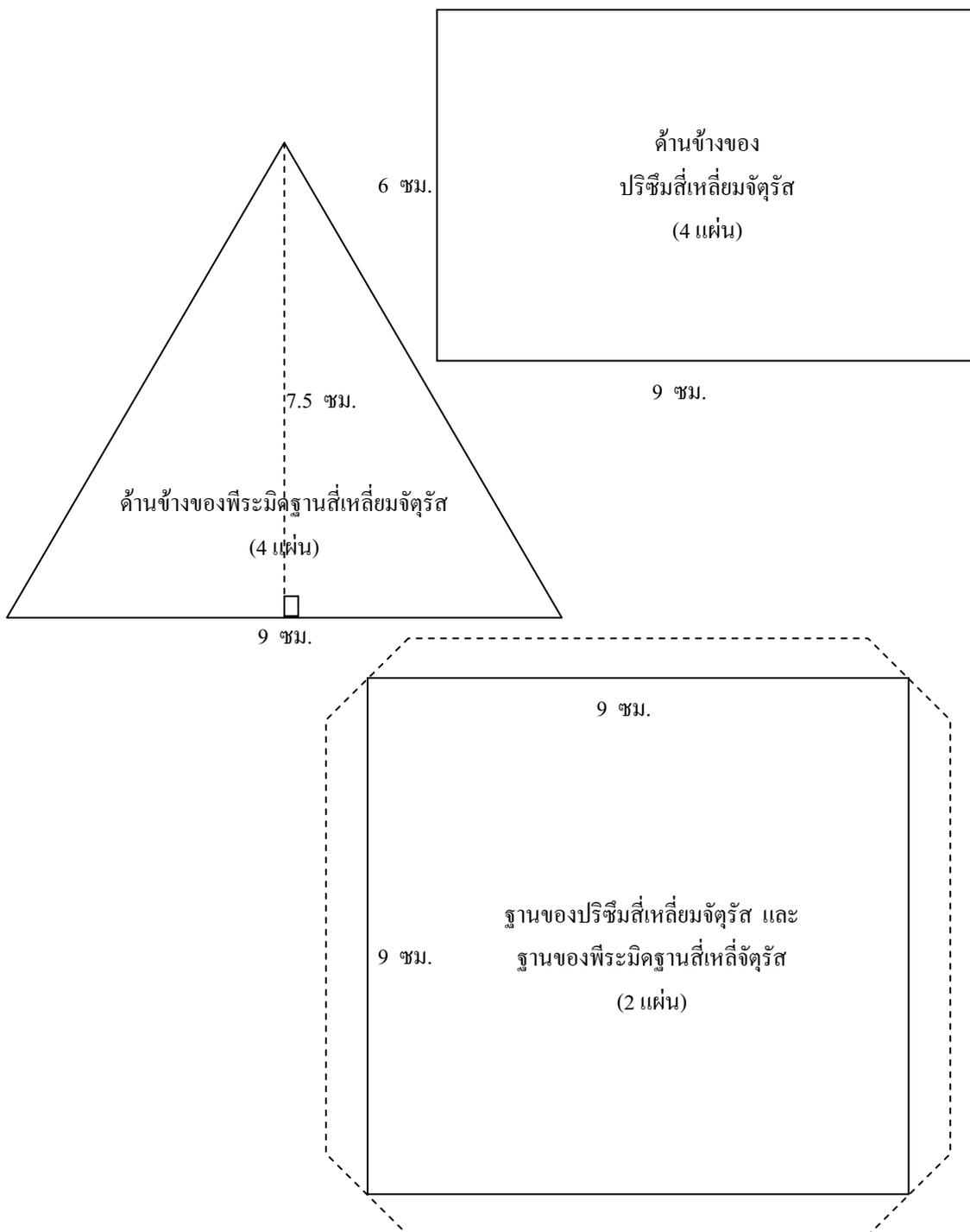
1. กระดาษโปสเตอร์แข็ง
2. กรรไกร หรือคัตเตอร์
3. ดินสอ ไม้บรรทัด ไม้โปรแทรกเตอร์หรือเครื่องวงกลม และวงเวียน
4. กาว หรือกระดาษกาว
5. ทราย หรือน้ำตาลทราย (อาจจะเป็นอย่างอื่นที่ใช้ทดแทนทราย)

กิจกรรมแสดงการหาปริมาตรของพีระมิด

1. ให้นักเรียนใช้ตัวแบบสำหรับทำสื่ออุปกรณ์รูปทรงปริซึมและพีระมิดที่มีพื้นที่ฐานเท่ากัน และสูงเท่ากันตามที่ครูกำหนดให้ในการสร้างปริซึมและพีระมิดกลุ่มละ 3 ชุด หรือสร้างตามขนาดที่นักเรียนต้องการ
2. ใช้พีระมิดที่สร้างขึ้นตวงทราย โดยใส่ทรายให้เต็มพีระมิดพอดี แล้วเททรายจากพีระมิดใส่ลงในปริซึม
3. จงหาว่าจะต้องเททรายจากพีระมิดที่มีทรายเต็มกี่ครั้ง จึงจะได้ทรายเต็มปริซึมพอดี
4. ให้นักเรียนทำซ้ำอีก โดยใช้พีระมิดฐานอื่น ๆ กับปริซึมที่มีพื้นที่ฐานเท่ากันและความสูงเท่ากัน
5. สรุปผลที่ได้เป็นหลักในการหาปริมาตรของพีระมิดได้

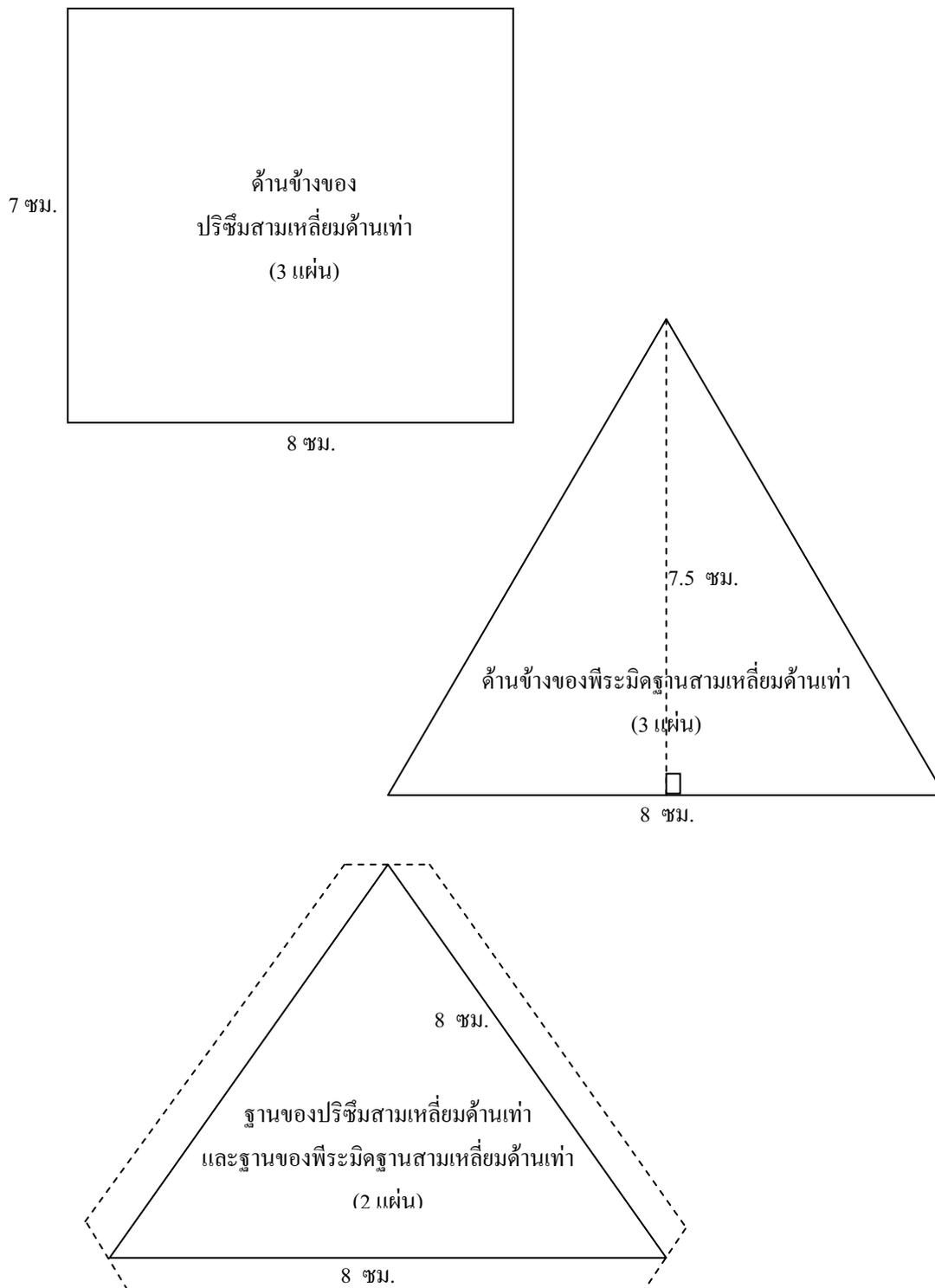
ตัวอย่างแบบสำหรับทำสื่ออุปกรณ์รูปทรงปริซึมและพีระมิดที่มีพื้นที่ฐานเท่ากันและสูงเท่ากัน

1. พีระมิดฐานสี่เหลี่ยมจัตุรัส และปริซึมสี่เหลี่ยมจัตุรัส



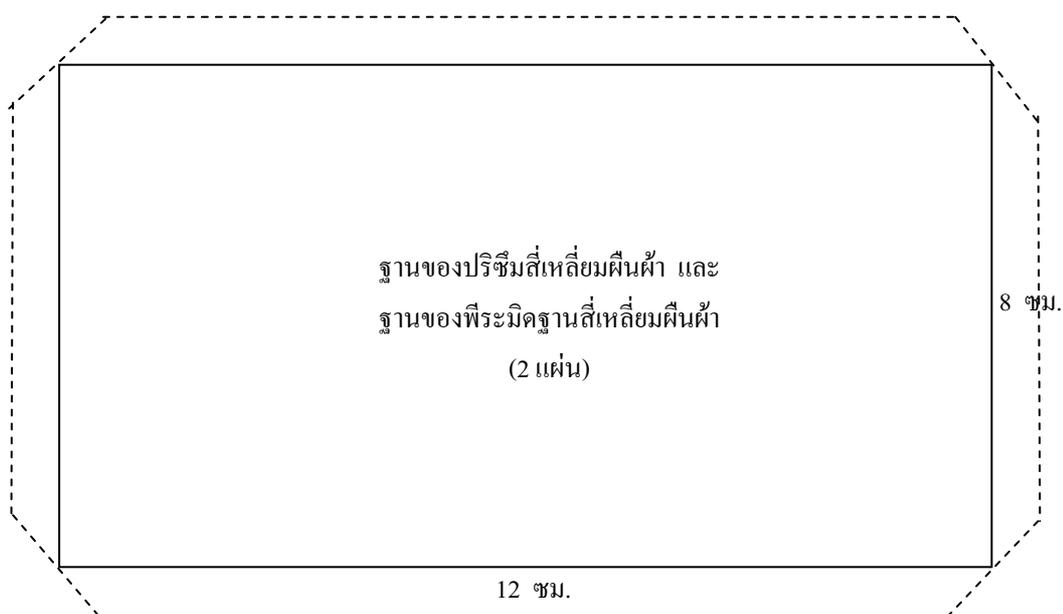
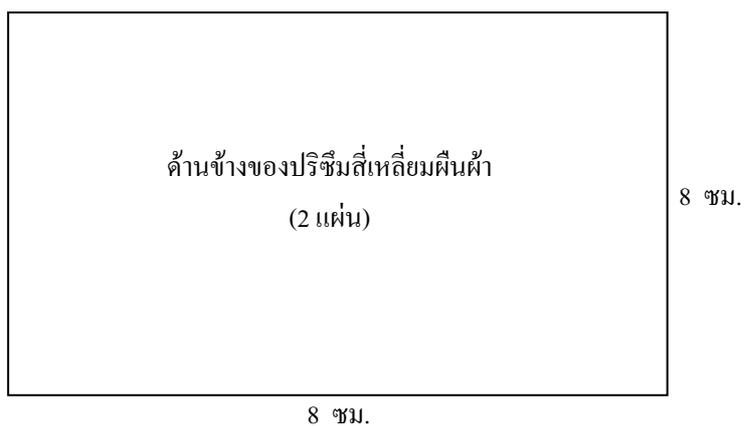
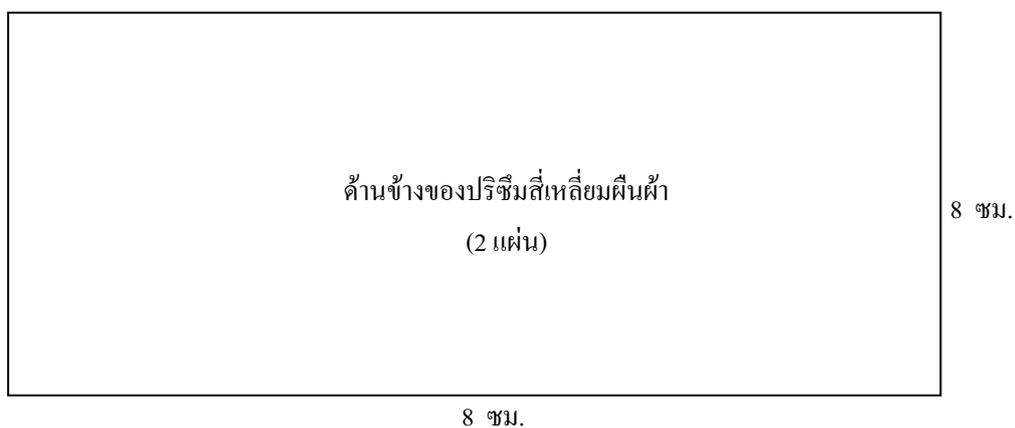
ใบงานที่ 2 เรื่อง ปริมาตรของพีระมิด หน้า 3

2. พีระมิดฐานสามเหลี่ยมด้านเท่า และปริซึมสามเหลี่ยมด้านเท่า

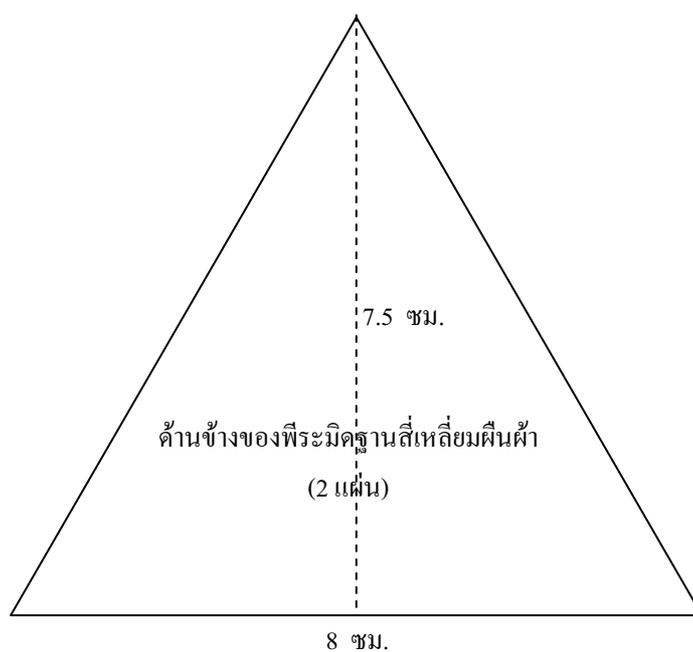
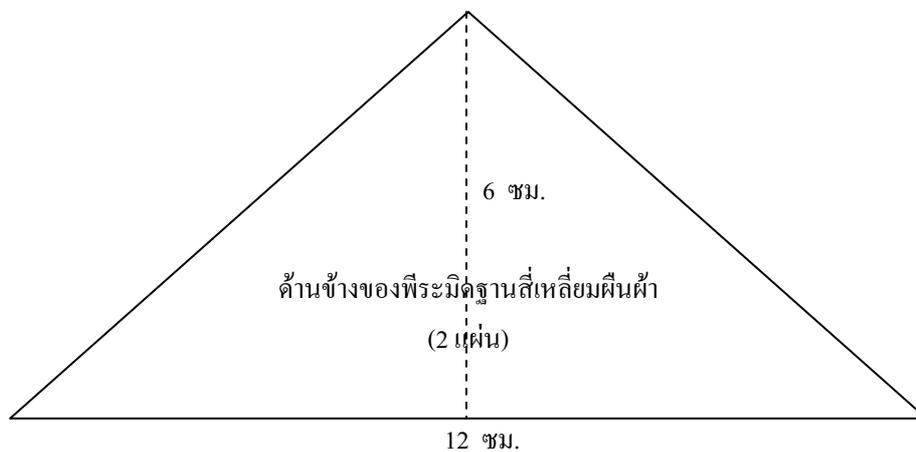


ใบงานที่ 2 เรื่อง ปริมาตรของพีระมิด หน้า 4

3. พีระมิดฐานสี่เหลี่ยมผืนผ้า และปริซึมสี่เหลี่ยมผืนผ้า



ใบงานที่ 2 เรื่อง ปริมาตรของพีระมิด หน้า 5



เอกสารฝึกหัดที่ 5
เรื่อง ปริมาตรของพีระมิด

คำชี้แจง ให้นักเรียนร่วมกันทำแบบฝึกหัดต่อไปนี้

ข้อ 1 ให้นักเรียนหาคำตอบ

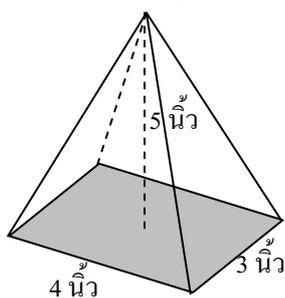
ข้อ 2 – 3 ให้นักเรียนศึกษาตัวอย่างแล้วทำแบบฝึกหัด โดยแสดงวิธีทำอย่างละเอียด

1. กำหนดส่วนต่าง ๆ ของพีระมิดฐานเป็นรูปหลายเหลี่ยมด้านเท่ามุมเท่า ดังปรากฏในตาราง
จงเติมขนาดของส่วนต่าง ๆ ที่ยังไม่ได้ระบุในช่องว่างให้ถูกต้อง

พีระมิด	ความยาวของด้าน ฐาน (ซม.)	พื้นที่ฐาน (ซม. ²)	สูง (ซม.)	ปริมาตร (ซม. ³)
1) ฐานสามเหลี่ยม	10	43.3	9	
2) ฐานสี่เหลี่ยม	8.2		10.5	
3) ฐานห้าเหลี่ยม	7.3	91.65		641.6
4) ฐานสี่เหลี่ยม		64		320
5) ฐานหกเหลี่ยม	6		7.5	

ตัวอย่างที่ 1 พีระมิดฐานสี่เหลี่ยมผืนผ้ากว้าง 3 นิ้ว ยาว 4 นิ้ว และสูง 5 นิ้ว ใช้สำหรับการ
ทดลองเรื่องการกระจายของแสง ปริมาตรของพีระมิดนี้เป็นเท่าใด

วิธีทำ



วิธีทำ พีระมิดฐานสี่เหลี่ยมผืนผ้ากว้าง 3 นิ้ว ยาว 4 นิ้ว และสูง 5 นิ้ว

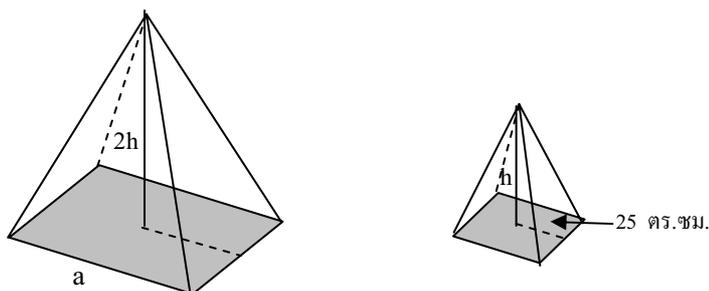
$$\text{เนื่องจากปริมาตรของพีระมิด} = \frac{1}{3} \times \text{พื้นที่ฐาน} \times \text{สูง}$$

$$\text{ดังนั้น ปริมาตรของพีระมิด} = \frac{1}{3} \times (3 \times 4) \times 5 = 20 \quad \text{ลูกบาศก์นิ้ว}$$

$$\text{นั่นคือ ปริมาตรของพีระมิด} = 20 \quad \text{ลูกบาศก์นิ้ว}$$

ตอบ 20 ลูกบาศก์นิ้ว

ตัวอย่างที่ 2 ที่ทับกระดาษหินอ่อนมีลักษณะเป็นพีระมิดฐานสี่เหลี่ยมจัตุรัสสองอัน อันใหญ่มีปริมาตรเป็น 8 เท่าของปริมาตรของอันเล็ก ถ้าความสูงของที่ทับกระดาษอันใหญ่เป็น 2 เท่าของความสูงของอันเล็ก และพื้นที่ฐานของที่ทับกระดาษอันเล็กเท่ากับ 25 ตารางเซนติเมตร ที่ทับกระดาษอันใหญ่มีฐานยาวด้านละเท่าใด



วิธีทำ ให้ที่ทับกระดาษอันใหญ่มีฐานยาวด้านละ a เซนติเมตร
 ที่ทับกระดาษอันเล็กสูง h เซนติเมตร
 ความสูงของที่ทับกระดาษอันใหญ่เป็น 2 เท่าของความสูงของอันเล็ก
 จะได้ ที่ทับกระดาษอันใหญ่สูง $2h$ เซนติเมตร

เนื่องจากปริมาตรของพีระมิด $= \frac{1}{3} \times \text{พื้นที่ฐาน} \times \text{สูง}$

จะได้ปริมาตรของที่ทับกระดาษอันใหญ่ $= \frac{1}{3} \times a^2 \times 2h$ ลูกบาศก์เซนติเมตร

เนื่องจากพื้นที่ฐานของที่ทับกระดาษอันเล็กเท่ากับ 25 ตารางเซนติเมตร

จะได้ปริมาตรของที่ทับกระดาษอันเล็ก $= \frac{1}{3} \times 25 \times h$ ลูกบาศก์เซนติเมตร

เนื่องจากที่ทับกระดาษอันใหญ่มีปริมาตรเป็น 8 เท่าของปริมาตรของอันเล็ก

ดังนั้น ปริมาตรของที่ทับกระดาษอันใหญ่ $= 8 \times$ ปริมาตรของของที่ทับกระดาษอันเล็ก

$$\frac{1}{3} \times a^2 \times 2h = 8 \times \left(\frac{1}{3} \times 25 \times h \right)$$

$$a^2 = \left(\frac{8 \times 25 \times h}{3} \right) \times \left(\frac{3}{2h} \right)$$

$$a^2 = 100$$

$$a = 10 \text{ เซนติเมตร}$$

นั่นคือ ที่ทับกระดาษอันใหญ่มีฐานยาวด้านละ 10 เซนติเมตร

ตอบ 10 เซนติเมตร

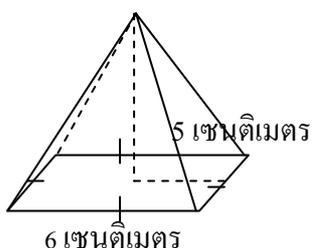


แบบทดสอบย่อย
เรื่อง ปริมาตรของพีระมิด



- คำชี้แจง 1. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ
2. ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย X (กากบาท) ในช่อง ลงในกระดาษคำตอบ

1. จงหาปริมาตรของพีระมิดฐานสี่เหลี่ยมจัตุรัสซึ่งมีฐานยาวด้านละ 6 เซนติเมตร สูงเอียง 5 เซนติเมตร



- ก. 36 ลูกบาศก์ เซนติเมตร
ข. 48 ลูกบาศก์ เซนติเมตร
ค. 108 ลูกบาศก์ เซนติเมตร
ง. 144 ลูกบาศก์ เซนติเมตร

2. ปริซึมและพีระมิดที่มีพื้นที่ฐานและส่วนสูงเท่ากัน ข้อใดกล่าวถูกต้อง

- ก. มีปริมาตรเท่ากัน
ข. พีระมิดมีปริมาตรเป็น 2 เท่าของปริซึม
ค. พีระมิดมีปริมาตรเป็น 3 เท่าของปริซึม
ง. พีระมิดมีปริมาตรเป็น $\frac{1}{3}$ เท่าของปริซึม

3. ถ้านาลูกบาศก์ที่มีปริมาตร 729 ลูกบาศก์เซนติเมตร มาทำให้เป็นพีระมิดตรงโดยให้ฐานและส่วนสูงเท่ากับลูกบาศก์เดิม พีระมิดที่ได้จะมีปริมาตรเท่าใด

- ก. 115 ลูกบาศก์ เซนติเมตร
ข. 243 ลูกบาศก์ เซนติเมตร
ค. 364.5 ลูกบาศก์ เซนติเมตร
ง. 729 ลูกบาศก์ เซนติเมตร

4. พีระมิดตรงฐานสี่เหลี่ยมจัตุรัสซึ่งมีฐานยาวด้านละ 30 นิ้ว และพีระมิดนี้สูง 20 นิ้ว พีระมิดนี้จะมีปริมาตรเท่าใด

- ก. 200 ลูกบาศก์นิ้ว
ข. 300 ลูกบาศก์นิ้ว
ค. 600 ลูกบาศก์นิ้ว
ง. 6,000 ลูกบาศก์นิ้ว

เฉลยแบบทดสอบย่อย
เรื่อง ปริมาตรของพีระมิด

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



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1

รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน

เรื่อง ปริมาตรของกรวย

จำนวน 2 คาบ

ช่วงชั้นที่ 3

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ภาคเรียนที่ 2

1. สาระและมาตรฐานการเรียนรู้

สาระที่ 2 : การวัด

มาตรฐาน ค 2.1 : เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด

1. เข้าใจเกี่ยวกับพื้นที่ผิวและปริมาตรของรูปเรขาคณิตสามมิติ
2. เลือกใช้หน่วยการวัดในระบบต่าง ๆ เกี่ยวกับความยาว พื้นที่ และปริมาตรได้

มาตรฐาน ค 2.3 : แก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัดได้

ใช้ความรู้เกี่ยวกับความยาว พื้นที่ พื้นที่ผิว และปริมาตรในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้

2. สาระสำคัญ

การหาปริมาตรของกรวยคำนวณหาได้จากปริมาตรของกรวย $= \frac{1}{3}$ ของปริมาตร

ของทรงกระบอกที่มีพื้นที่ฐานเท่ากับพื้นที่ฐานของกรวยและความสูงเท่ากับความสูงของกรวย ซึ่งสามารถสรุปเป็นสูตรได้ดังนี้

$$\text{ปริมาตรของกรวย} = \frac{1}{3} \pi r^2 h \quad \text{เมื่อ } r \text{ แทน รัศมีของฐานของกรวย}$$

และ h แทน ส่วนสูงของกรวย

3. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

3.1 ด้านความรู้

- 1) หาปริมาตรของกรวยและนำความรู้ไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้
- 2) ตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้

3.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ

- 1) การแก้ปัญหา
- 2) การให้เหตุผล
- 3) การสื่อความหมาย และการนำเสนอ
- 4) การเชื่อมโยง

5) มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

3.3 ด้านคุณธรรมจริยธรรมและค่านิยมอันพึงประสงค์

- 1) ความมีระเบียบวินัย รอบคอบ
- 2) มีความรับผิดชอบ
- 3) มีความเชื่อมั่นในตนเอง
- 4) มีความซื่อสัตย์
- 5) มีความสามัคคีและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

- 1) นักเรียนสามารถบอกสูตรในการหาปริมาตรของกรวยได้
- 2) นักเรียนสามารถหาปริมาตรของกรวย และนำความรู้ไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้
- 3) นักเรียนสามารถตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้

5. สาระการเรียนรู้

2.3 การหาปริมาตรของกรวย

$$\text{- ปริมาตรของกรวย} = \frac{1}{3} \pi r^2 h$$

เมื่อ r แทน รัศมีของฐานของกรวย

h แทน ส่วนสูงของกรวย

6. กิจกรรมการเรียนรู้

1. ช้่นนำเข้าสู่บทเรียน

1) ครูแจ้งคะแนนฐานของนักเรียนแต่ละคน และแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ เรื่อง การหาปริมาตรของกรวย

2) ทบทวนความรู้เดิมโดยใช้การถามตอบ เรื่อง ส่วนต่าง ๆ ของกรวย และการหาพื้นที่ของรูปเหลี่ยมต่าง ๆ เช่น สามเหลี่ยม และวงกลม และทฤษฎีบทพีทาโกรัส

2. ช้่นสอน

3) ครูนำขนมที่บรรจุในกรวยขนาดต่าง ๆ กัน โดยให้นักเรียนพิจารณาการเลือกซื้อ แล้วให้นักเรียนแต่ละคนช่วยกันตัดสินใจว่าควรซื้อขนมที่บรรจุในกรวยขนาดใดจึงจะได้เปรียบกว่ากัน ให้ร่วมกันอภิปราย

4) ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มทำกิจกรรม ในใบงานที่ 3 เรื่องการหาปริมาตรของกรวย ขณะนักเรียนแต่ละกลุ่มปฏิบัติครูเดินดูการปฏิบัติกิจกรรมของนักเรียนพร้อมทั้งให้ข้อเสนอแนะและตอบคำถามของนักเรียนที่มีปัญหา

5) ครูสุ่มกลุ่มตัวอย่างนำเสนอผลสรุปที่ได้จากการทำกิจกรรมในใบงานที่ 3 โดยมีกลุ่มอื่น ๆ คอยตรวจสอบความถูกต้อง ให้กลุ่มที่ได้ผลสรุปแตกต่างออกไปให้ออกนำเสนอเพิ่มเติม และครูนำเสนอเพิ่มเติมในสิ่งที่นักเรียนไม่ได้นำเสนอ

6) นักเรียนทุกกลุ่มช่วยกันสรุปสูตรหรือกระบวนการในการหาปริมาตรของกรวย อีกครั้งหนึ่ง โดยครูช่วยเสริมแนวคิด หลักการ และความคิดรวบยอดให้ชัดเจนยิ่งขึ้น

7) นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันทำเอกสารฝึกหัดที่ 6 เรื่อง ปริมาตรของกรวย ข้อ 1

8) นักเรียนตรวจแบบฝึกหัดข้อ 1 ในเอกสารฝึกหัดที่ 6 จากบัตรเฉลย

9) ครูยกโจทย์ปัญหาตัวอย่างที่ 1 และตัวอย่างที่ 2 ในเอกสารฝึกหัดที่ 6 เรื่อง ปริมาตรของกรวย แล้วใช้วิธีการถามตอบให้นักเรียนทำตามลำดับขั้นตอนเพื่อให้เห็นกระบวนการ

10) นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันทำแบบฝึกหัดข้อ 2 – 3 ในเอกสารฝึกหัดที่ 6

11) ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยแบบฝึกหัดข้อ 2 – 3 ในเอกสารฝึกหัดที่ 6 โดยให้นักเรียนเปลี่ยนกันตรวจภายในกลุ่ม

3. ขั้นทดสอบย่อย

12) นักเรียนทำแบบทดสอบย่อยวัดความรู้ความเข้าใจ เรื่อง การหาปริมาตรของกรวย เมื่อครบเวลาที่กำหนดให้นักเรียนสลับเปลี่ยนแบบทดสอบกับเพื่อนที่ไม่ใช่กลุ่มของตนเอง แล้วครูเฉลยคำตอบให้นักเรียนตรวจแบบทดสอบพร้อมกันพร้อมนับคะแนนส่งแบบทดสอบคืนเจ้าของ

4. ขั้นคิดคะแนนในการพัฒนาตนเองและของกลุ่ม

13) นักเรียนเข้ากลุ่ม ให้แต่ละคนนำคะแนนที่ได้คิดคะแนนการพัฒนาตนเอง และแต่ละกลุ่มคิดคะแนนพัฒนาของกลุ่ม แล้วบันทึกลงในสมุดบันทึกคะแนนของตนเอง

5. ขั้นสรุปประเมินผลงานกลุ่มและมอบรางวัล

14) ครูใช้การถามตอบให้นักเรียนร่วมกันสรุปสูตร หลักเกณฑ์และกระบวนการหาปริมาตรของกรวย

15) ครูประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม เมื่อประเมินเรียบร้อยแล้วแต่ละกลุ่มรับผลการประเมินเสนอผลการประเมินงานกลุ่มของตนเอง และนักเรียนทุกคนร่วมกันเสนอแนวทางการพัฒนาปรับปรุงการทำงานร่วมกันเพื่อประสิทธิภาพของการพัฒนา และร่วมกันแสดงแนวคิด และวิธีดำเนินการตามความเหมาะสม

16) ครูมอบรางวัลกลุ่มที่ประสบความสำเร็จซึ่งทำคะแนนได้ตามเกณฑ์ที่กำหนด

7. สื่ออุปกรณ์และแหล่งการเรียนรู้

7.1 สื่อและอุปกรณ์

- 1) ใบงานที่ 3 เรื่อง ปริมาตรของกรวย
- 3) เอกสารฝึกหัดที่ 6 เรื่อง ปริมาตรของกรวย
- 3) กระดาษกาวหรือเทปติดสัน กรรไกร วงเวียน ดินสอ ไม้บรรทัด ทราชหรือน้ำตาลทราย
- 4) แบบทดสอบย่อย เรื่อง ปริมาตรของกรวย

7.2 แหล่งการเรียนรู้

- 1) ห้องศูนย์สื่อหมวดคณิตศาสตร์
- 2) ห้องสมุดโรงเรียนมัธยมวัดคูสิตาราม
- 3) ห้องศูนย์คอมพิวเตอร์

8. การวัดประเมินผล

เครื่องมือวัดและประเมินผล	วิธีวัดและประเมินผล
แบบทดสอบ	ทดสอบ
เอกสารฝึกหัด	ตรวจแบบฝึกหัด
แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

9. กิจกรรมเสนอแนะ

1) ครูอาจสั่งให้นักเรียนแต่ละกลุ่มทำทรงกระบอกกับกรวยโดยให้ขนาดของฐานทรงกระบอกเท่ากับขนาดของฐานกรวยและความสูงของทรงกระบอกเท่ากับความสูงของกรวย มาอย่างละ 2 ชุดแต่ละชุดมีขนาดต่างกัน หรือครูอาจจะจัดเตรียมมาให้นักเรียนเอง

2) ครูอาจให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่ 1.3 ข ข้อ 1, 2, 3, 4, 5, 7 ในหนังสือเรียนสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เล่ม 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของ สสวท. เป็นการบ้านเพื่อฝึกทักษะ

10. บันทึกหลังการสอน

ผลการจัดการเรียนรู้

.....

.....

ปัญหา/อุปสรรค

.....
.....

ประเด็นที่ต้องปรับปรุงและแนวทางแก้ไข

.....
.....

ลงชื่อ ผู้สอน

(นางเรณู จินสกุล)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ใบงานที่ 3 เรื่อง ปริมาตรของกรวย

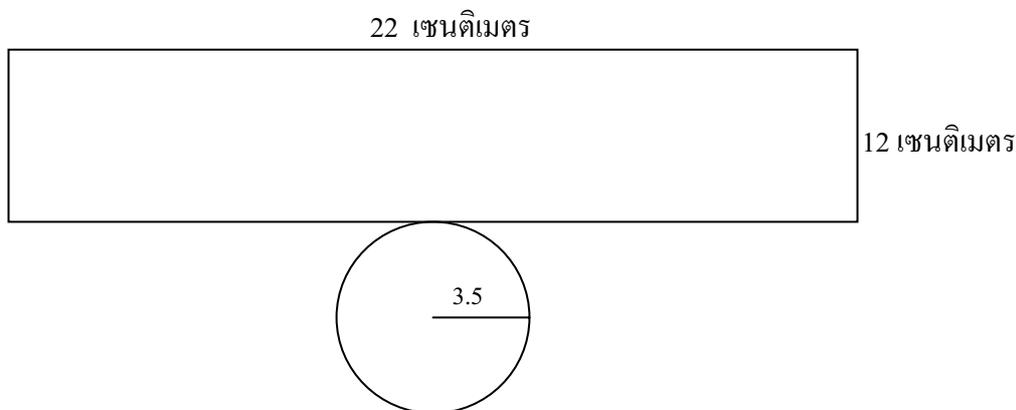
คำชี้แจง 1. ให้นักเรียนทำกิจกรรม พร้อมบันทึกผลและสรุป

วัสดุที่นักเรียนต้องเตรียมมา

1. กระดาษโปสเตอร์แข็ง
2. กรรไกร หรือคัตเตอร์
3. ดินสอ ไม้บรรทัด ไม้โปรแทรกเตอร์หรือเครื่องวงกลม และวงเวียน
4. กาว หรือกระดาษกาว
5. ทราช หรือน้ำตาลทราย (อาจจะเป็นอย่างอื่นที่ใช้ทดแทนทราย)
6. กระดาษลอกลาย

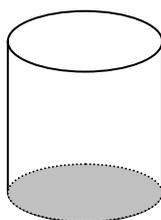
กิจกรรมแสดงการหาปริมาตรของกรวย

1. ให้นักเรียนตัดกระดาษแข็งให้มีขนาดและรูปร่าง ตามที่ครูเตรียมมาขนาดต่าง ๆ กัน เช่น



รูปที่ 1

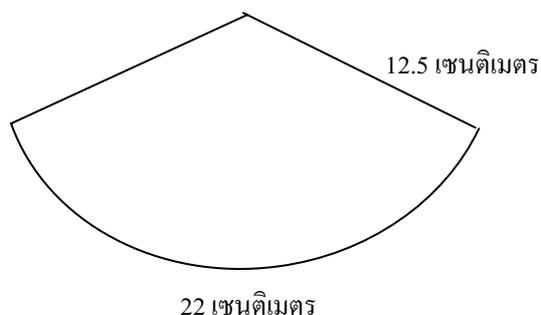
2. พับตามแนวให้เป็นทรงกระบอกเปิดฐานไว้ข้างหนึ่ง ปิดรอยต่อด้วยกระดาษดังรูปที่ 2



รูปที่ 2

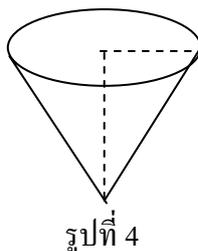
ใบงานที่ 3 เรื่อง ปริมาตรของกรวย หน้า 2

3. ตัดกระดาษแข็งดังรูปที่ 3



รูปที่ 3

4. พับตามแนวให้เป็นกรวยเปิดฐาน ดังรูปที่ 4



รูปที่ 4

5. ให้นักเรียนคำนวณหาส่วนสูงของกรวย กรวยที่ได้มีส่วนสูง หน่วย
6. ส่วนสูงของทรงกระบอกที่ได้ในข้อ 2 และกรวยในข้อ 4 มีความสัมพันธ์กันอย่างไร
7. ให้นักเรียนใส่ทรายให้เต็มกรวย แล้วเททรายจากกรวยใส่ในปริซึมจนเต็มนักเรียนจะต้อง
เททรายจากกรวยที่มีทรายเต็มกี่ครั้งจึงจะเต็มทรงกระบอกพอดี

เอกสารฝึกหัดที่ 6 เรื่อง ปริมาตรของกรวย

คำชี้แจง ให้นักเรียนร่วมกันทำแบบฝึกหัดต่อไปนี้

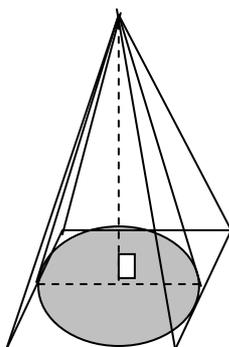
ข้อ 1 ให้นักเรียนหาคำตอบ

ข้อ 2 – 3 ให้นักเรียนศึกษาตัวอย่างแล้วทำแบบฝึกหัดโดยแสดงวิธีทำอย่างละเอียด

1. กำหนดขนาดของส่วนต่าง ๆ ของกรวย ดังปรากฏในตาราง จงเติมขนาดของส่วนต่าง ๆ ที่ยังไม่ได้ระบุลงในช่องว่างให้ถูกต้อง

ข้อ	ความยาวของรัศมีกรวย (หน่วย)	พื้นที่ฐานของกรวย (ตารางหน่วย)	สูง (หน่วย)	ปริมาตรของกรวย (ลูกบาศก์หน่วย)
1	7		10	
2	30		20	
3		225		600
4	10			200
5	8		15	

ตัวอย่างที่ 1 จงหาปริมาตรของกรวยใหญ่ที่สุดที่สามารถบรรจุอยู่ในพีระมิดฐานสี่เหลี่ยมจัตุรัส โดยใช้มุมยอดร่วมกัน พีระมิดมีส่วนสูงยาว 18 เซนติเมตร และมีฐานยาวด้านละ 15 เซนติเมตร



วิธีทำ พีระมิดฐานสี่เหลี่ยมจัตุรัสมีฐานยาวด้านละ 15 เซนติเมตร

จะได้ กรวยมีรัศมียาว $\frac{15}{2}$ เซนติเมตร

พีระมิดมีส่วนสูงยาว 18 เซนติเมตร

และกรวยที่บรรจุอยู่ในพีระมิดฐานสี่เหลี่ยมจัตุรัสใช้มุมยอดร่วมกัน

จะได้ กรวยสูง 18 เซนติเมตร

เนื่องจาก ปริมาตรของทรงกรวย $= \frac{1}{3} \pi r^2 h$

จะได้ ปริมาตรของทรงกรวย $= \frac{1}{3} \times 3.14 \times \left(\frac{15}{2}\right)^2 \times 18$

$$= \frac{1}{3} \times 3.14 \times \frac{225}{4} \times 18$$

$$= 1,059.75 \text{ ลูกบาศก์เซนติเมตร}$$

ดังนั้น ปริมาตรของกรวยใหญ่ที่สุดที่สามารถบรรจุอยู่ในพีระมิดเท่ากับ

1,059.75 ลูกบาศก์เซนติเมตร

ตอบ 1,059.75 ลูกบาศก์เซนติเมตร

ตัวอย่างที่ 2 กรวยใบตองจำนวน 150 ชิ้น ใส่ขนมกล้วยได้ 1,100 ลูกบาศก์เซนติเมตร และกรวยใบตองสูง 7 เซนติเมตร จงหาว่าเส้นผ่านศูนย์กลางของฐานกรวยใบนี้ยาวเท่าใด

วิธีทำ กรวยใบตองจำนวน 150 ชิ้น ใส่ขนมกล้วยได้ 1,100 ลูกบาศก์เซนติเมตร

จะได้ กรวยใบตอง 1 ชิ้น ใส่ขนมกล้วยได้ $\frac{1,100}{150} = \frac{22}{3}$ ลูกบาศก์เซนติเมตร

กรวยใบตองสูง 7 เซนติเมตร

เนื่องจาก ปริมาตรของทรงกรวย $= \frac{1}{3} \pi r^2 h$

จะได้ $\frac{22}{3} = \frac{1}{3} \times \frac{22}{7} \times r^2 \times 7$

$$r^2 = \frac{22}{3} \times \frac{3}{22} = 1$$

$$r = 1 \text{ เซนติเมตร}$$

ดังนั้น รัศมีของฐานกรวยใบนี้ยาว 1 เซนติเมตร

นั่นคือ เส้นผ่านศูนย์กลางของฐานกรวยใบนี้ยาว $1 \times 2 = 2$ เซนติเมตร

ตอบ 2 เซนติเมตร



แบบทดสอบย่อย
เรื่อง ปริมาตรของกรวย



- คำชี้แจง 1. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ
2. ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย X (กากบาท) ในช่อง ลงในกระดาษคำตอบ

1. ข้อใดเป็นสูตรที่ใช้ในการหาปริมาตรของกรวย

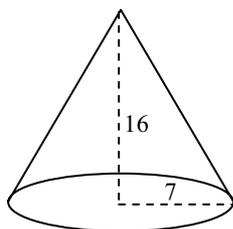
ก. $\pi r^2 h$

ข. $\frac{1}{3} \pi r^2 h$

ค. $\frac{4}{3} \pi r^2$

ง. $2 \pi r (r+h)$

2. ปริมาตรของรูปทรงต่อไปนี้ เท่ากับเท่าใด



ก. 112 ลูกบาศก์หน่วย

ข. 352 ลูกบาศก์หน่วย

ค. $821 \frac{1}{3}$ ลูกบาศก์หน่วย

ง. 2,464 ลูกบาศก์หน่วย

3. กรวยตรงอันหนึ่งมีสูงตรง 8 เซนติเมตร รัศมีของฐานยาว 6 เซนติเมตร กรวยตรงนี้มีปริมาตรเท่าใด (กำหนด $\pi \approx 3.14$)

ก. 3.14×16 ลูกบาศก์เซนติเมตร

ข. 3.14×48 ลูกบาศก์เซนติเมตร

ค. 3.14×96 ลูกบาศก์เซนติเมตร

ง. 3.14×102 ลูกบาศก์เซนติเมตร

4. กรวยอันหนึ่งมีพื้นที่ฐาน 18 ตารางเซนติเมตร ถ้ากรวยสูง 10 เซนติเมตร กรวยนี้จะมีปริมาตรเท่าใด

ก. 60 ลูกบาศก์เซนติเมตร

ข. 90 ลูกบาศก์เซนติเมตร

ค. 150 ลูกบาศก์เซนติเมตร

ง. 180 ลูกบาศก์เซนติเมตร

5. ถ้ากรวยอันหนึ่งมีเส้นผ่านศูนย์กลางของฐานยาว 14 นิ้ว และกรวยอันนี้สูง 1 ฟุต จงหาปริมาตรของกรวยอันนี้

ก. 176 ลูกบาศก์นิ้ว

ข. 616 ลูกบาศก์นิ้ว

ค. 1,848 ลูกบาศก์นิ้ว

ง. 2,464 ลูกบาศก์นิ้ว

เฉลยแบบทดสอบย่อย
เรื่อง ปริมาตรของกรวย

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



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1

เรื่อง ปริมาตรของทรงกลม

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

จำนวน 2 คาบ

รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน

ช่วงชั้นที่ 3

ภาคเรียนที่ 2

1. สาระและมาตรฐานการเรียนรู้

สาระที่ 2 : การวัด

มาตรฐาน ค 2.1 : เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด

1. เข้าใจเกี่ยวกับพื้นที่ผิวและปริมาตรของรูปเรขาคณิตสามมิติ
2. เลือกใช้หน่วยการวัดในระบบต่าง ๆ เกี่ยวกับความยาว พื้นที่ และปริมาตรได้

มาตรฐาน ค 2.3 : แก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัดได้

ใช้ความรู้เกี่ยวกับความยาว พื้นที่ พื้นที่ผิว และปริมาตรในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้

2. สาระสำคัญ

การหาปริมาตรของทรงกลม คำนวณหาได้จากสูตร ปริมาตรของทรงกลม $= \frac{4}{3} \pi r^3$

เมื่อ r แทน รัศมีของฐานของทรงกลม

3. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

3.1 ด้านความรู้

- 1) หาปริมาตรของทรงกลมและนำความรู้ไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้
- 2) ตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้

3.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ

- 1) การแก้ปัญหา
- 2) การให้เหตุผล
- 3) การสื่อความหมาย และการนำเสนอ
- 4) การเชื่อมโยง
- 5) มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

3.3 ด้านคุณธรรมจริยธรรมและค่านิยมอันพึงประสงค์

- 1) ความมีระเบียบวินัย รอบคอบ
- 2) มีความรับผิดชอบ

- 3) มีความเชื่อมั่นในตนเอง
- 4) มีความซื่อสัตย์
- 5) มีความสามัคคีและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น

4. จุดประสงค์การเรียนรู้ นักเรียนสามารถ

- 1) บอกสูตรการหาปริมาตรของทรงกลมได้
- 2) หาปริมาตรทรงกลม และนำความรู้ไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้
- 3) ตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้

5. สาระการเรียนรู้

การหาปริมาตรของทรงกลม

$$\text{ปริมาตรของทรงกลม} = \frac{4}{3} \pi r^3 \quad \text{เมื่อ } r \text{ แทน รัศมีของฐานของทรงกลม}$$

6. กิจกรรมการเรียนรู้

1. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

- 1) ครูแจ้งคะแนนฐานของนักเรียนแต่ละคน และแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ เรื่อง การหาปริมาตรของทรงกลม
- 2) ทบทวนความรู้เดิมโดยใช้การถามตอบ เรื่อง ส่วนประกอบของวงกลม ส่วนประกอบของทรงกระบอก และการหาปริมาตรของทรงกระบอก

2. ขั้นสอน

- 3) ครูนำแก้วน้ำทรงกระบอกมา 1 ใบใส่น้ำไว้เต็มพอดีกับลูกแก้ว 10 ลูก ครูตั้งปัญหาให้นักเรียนช่วยกันคิดว่าลูกแก้ว 1 ลูกมีปริมาตรเท่าใด และถ้าครูเอาลูกแก้วใส่ลงในแก้วน้ำที่ละ 1 ลูกจนครบ 10 ลูก แก้วจะเกิดอะไรขึ้น ให้นักเรียนช่วยกันหาคำตอบ
- 4) ให้นักเรียนทำใบงานที่ 4 เรื่องการหาปริมาตรของทรงกลม ขณะนักเรียนแต่ละกลุ่มปฏิบัติครูเดินดูการปฏิบัติกิจกรรมของนักเรียนพร้อมทั้งให้ข้อเสนอแนะและตอบคำถามของนักเรียนที่มีปัญหา
- 5) ครูสุ่มกลุ่มตัวอย่างนำเสนอผลสรุปที่ได้จากการทำใบงานที่ 4 โดยมีกลุ่มอื่น ๆ คอยตรวจสอบความถูกต้อง ให้กลุ่มที่ได้ผลสรุปแตกต่างออกไปให้ออกนำเสนอเพิ่มเติม และครูนำเสนอเพิ่มเติมในสิ่งที่นักเรียนไม่ได้นำเสนอ
- 6) นักเรียนทุกกลุ่มช่วยกันสรุปสูตรหรือกระบวนการในการหาปริมาตรของทรงกลม อีกครั้งหนึ่งโดยครูช่วยเสริมแนวคิด หลักการ และความคิดรวบยอดให้ชัดเจนยิ่งขึ้น

- 7) นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันทำเอกสารฝึกหัดที่ 7 เรื่อง ปริมาตรของทรงกลม ข้อ 1
- 8) นักเรียนตรวจแบบฝึกหัดข้อ 1 ในเอกสารฝึกหัดที่ 7 จากบัตรเฉลย
- 9) ครูยกโจทย์ตัวอย่างที่ 1 ตัวอย่างที่ 2 และตัวอย่างที่ 3 เรื่อง ปริมาตรของทรงกลม ในเอกสารฝึกหัดที่ 7 แล้วใช้วิธีการถามตอบ ให้นักเรียนทำตามลำดับขั้นตอนเพื่อให้เห็นกระบวนการ
- 10) นักเรียนตรวจแบบฝึกหัดข้อ 2 - 4 ในเอกสารฝึกหัดที่ 7 จากบัตรเฉลย

3. ขั้นตอนสอบย่อย

11) นักเรียนทำแบบทดสอบย่อยวัดความรู้ความเข้าใจ เรื่อง การหาปริมาตรของทรงกลม เมื่อครบเวลาที่กำหนดให้นักเรียนสลับเปลี่ยนแบบทดสอบกับเพื่อนที่ไม่ใช่กลุ่มของตนเอง แล้วครูเฉลยคำตอบให้นักเรียนตรวจแบบทดสอบพร้อมกันพร้อมนับคะแนนส่งแบบทดสอบคืนเจ้าของ

4. ขั้นตอนคิดคะแนนในการพัฒนาตนเองและของกลุ่ม

12) นักเรียนเข้ากลุ่ม ให้แต่ละคนนำคะแนนที่ได้คิดคะแนนการพัฒนาตนเอง และแต่ละกลุ่มคิดคะแนนพัฒนาของกลุ่ม แล้วบันทึกลงในสมุดบันทึกคะแนนของตนเอง

5. ขั้นตอนประเมินผลงานกลุ่มและมอบรางวัล

13) ครูใช้การถามตอบให้นักเรียนร่วมกันสรุปสูตร หลักเกณฑ์และกระบวนการหาปริมาตรของทรงกลม

14) ครูประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม เมื่อประเมินเรียบร้อยแล้วแต่ละกลุ่มรับผลการประเมิน เสนอผลการประเมินงานกลุ่มของตนเอง และนักเรียนทุกคนร่วมกันเสนอแนวทางการพัฒนาปรับปรุงการทำงานร่วมกันเพื่อประสิทธิภาพของการพัฒนา และร่วมกันแสดงแนวคิด และวิธีดำเนินการตามความเหมาะสม

15) ครูมอบรางวัลกลุ่มที่ประสบความสำเร็จซึ่งทำคะแนนได้ตามเกณฑ์ที่กำหนด

7. สื่ออุปกรณ์และแหล่งการเรียนรู้

7.1 สื่อและอุปกรณ์

- 1) ใบงานที่ 4 เรื่อง ปริมาตรของทรงกลม
- 4) เอกสารฝึกหัดที่ 7 เรื่อง ปริมาตรของทรงกลม
- 3) กระดาษ กาวหรือเทปติดสัน กรรไกร วงเวียน ดินสอ ไม้บรรทัด ทราชหรือน้ำตาลทราย
- 4) แบบทดสอบย่อย เรื่อง ปริมาตรของทรงกลม

7.2 แหล่งการเรียนรู้

- 1) ห้องศูนย์สื่อกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
- 2) ห้องสมุดโรงเรียนมัธยมวัดคูสิดาราม

3) ห้องศูนย์คอมพิวเตอร์

8. การวัดประเมินผล

เครื่องมือวัดและประเมินผล	วิธีวัดและประเมินผล
แบบทดสอบ	ทดสอบ
เอกสารฝึกหัด	ตรวจแบบฝึกหัด
แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

9. กิจกรรมเสนอแนะ

1) ครูอาจสั่งให้นักเรียนแต่ละกลุ่มทำทรงกระบอกกับกรวยโดยให้ขนาดของฐานทรงกระบอกเท่ากับขนาดของฐานกรวยและความสูงของทรงกระบอกเท่ากับความสูงของกรวย มาอย่างละ 2 ชุดแต่ละชุดมีขนาดต่างกัน หรือครูอาจจะจัดเตรียมมาให้นักเรียนเอง

2) ครูอาจให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่ 1.4 ข้อ 5, 6, 7 ในหนังสือเรียนสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เล่ม 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของ สสวท. เป็นการบ้านเพื่อฝึกทักษะ

10. บันทึกหลังการสอน

ผลการจัดการเรียนรู้

.....

.....

ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

ประเด็นที่ต้องปรับปรุงและแนวทางแก้ไข

.....

.....

ลงชื่อ ผู้สอน

(นางเรณู จินสกุล)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

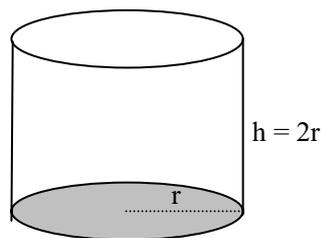
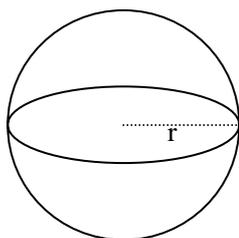
ใบงานที่ 4 เรื่อง ปริมาตรของทรงกลม

คำชี้แจง ให้นักเรียนทำกิจกรรมแล้วตอบคำถามต่อไปนี้

วัสดุที่ให้นักเรียนต้องเตรียมมา

1. กระดาษโปสเตอร์แข็ง
2. ดินสอ ไม้บรรทัด ไม้โปรแทรกเตอร์หรือเครื่องวงกลม และวงเวียน
3. ดินสอ ไม้บรรทัด ไม้โปรแทรกเตอร์หรือเครื่องวงกลม และวงเวียน
4. กรรไกร หรือคัตเตอร์
5. กาว
6. ลูกปิงปอง
7. ทราย หรือน้ำตาลทราย (อาจจะเป็นอย่างอื่นที่ใช้ทดแทนทราย)

กิจกรรม แสดงการหาปริมาตรของทรงกลม



1. นำลูกปิงปองมาผ่าครึ่ง แล้วหาความยาวของรัศมีของครึ่งทรงกลม (สมมติให้เป็น r หน่วย)
2. ใช้กระดาษแข็งสร้างทรงกระบอกให้มีรัศมีของฐานยาวเท่ากับรัศมีของลูกปิงปอง (r หน่วย) และมีส่วนสูงเป็น 2 เท่าของรัศมีของลูกปิงปอง ($2r$ หน่วย) โดยเปิดฐานไว้ข้างหนึ่ง
3. ใส่ทรายให้เต็มครึ่งทรงกลมในข้อ 1 แล้วเททรายจากครึ่งทรงกลมใส่ในทรงกระบอกในข้อ 2 จนเต็มทรงกระบอกพอดี
4. จะต้องเททรายจากครึ่งทรงกลมที่มีทรายเต็มพอดีที่ครึ่งจึงจะเต็มทรงกระบอกพอดี
5. นำผลจากการทำกิจกรรม จากข้อ 1 – ข้อ 3 มาสรุปผลการหาปริมาตรของทรงกลมจะได้
 - 1) รัศมีของทรงกลมกับรัศมีของฐานของทรงกระบอกสัมพันธ์กันอย่างไร.....
 - 2) ความสูงของทรงกระบอกกับรัศมีของทรงกลมสัมพันธ์กันอย่างไร.....
 - 3) ทรงกระบอกที่สร้างขึ้นในข้อ 2 มีรัศมีเท่ากับกี่หน่วย มีส่วนสูงเท่ากับกี่หน่วย และมีปริมาตรเท่ากับกี่ลูกบาศก์หน่วย
 - 4) ปริมาตรของครึ่งทรงกลมเท่ากับกี่เท่าของปริมาตรของทรงกระบอก
 - 5) ปริมาตรของทรงกลมเท่ากับกี่เท่าของปริมาตรของทรงกระบอก

เอกสารฝึกหัดที่ 7
เรื่อง ปริมาตรของทรงกลม

คำชี้แจง ให้แสดงวิธีการหาคำตอบของโจทย์ปริมาตรของทรงกลมต่อไปนี้

1. กำหนดขนาดของส่วนต่าง ๆ ของทรงกลมดังปรากฏในตาราง จงเติมขนาดของส่วนต่าง ๆ ที่ยังไม่ได้ระบุลงในช่องว่างให้ถูกต้อง

ข้อ	เส้นผ่านศูนย์กลาง (หน่วย)	เส้นรอบวง (หน่วย)	รัศมี (หน่วย)	ปริมาตรของทรงกลม (ลูกบาศก์หน่วย)
1			7	
2	18			
3	10			
4		22π		
5		44		

ตัวอย่างที่ 1 ถ้าจะเหล็กที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางยาว 8 เซนติเมตร จำนวน 12 ลูก จะต้องใช้เหล็กในการหล่อเท่าไร

วิธีทำ ลูกเปตองเหล็กที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางยาว 8 เซนติเมตร จะมีรัศมี $\frac{8}{2} = 4$ เซนติเมตร

$$\text{เนื่องจาก ปริมาตรของทรงกลม} = \frac{4}{3}\pi r^3$$

$$\text{จะได้ ปริมาตรของลูกเปตอง} \approx \frac{4}{3} \times 3.14 \times 4^3 \quad \text{ลูกบาศก์เซนติเมตร}$$

$$\text{ดังนั้น การหล่อลูกเปตอง 12 ลูก ต้องใช้เหล็กประมาณ} \frac{4}{3} \times 3.14 \times 4^3 \times 12$$

$$= 3,215.4 \text{ ลูกบาศก์เซนติเมตร}$$

ตอบ ประมาณ 3,215.4 ลูกบาศก์เซนติเมตร

ตัวอย่างที่ 2 รถบรรทุกกึ่งพ่วงชนิดหนึ่งมีถังบรรจุเป็นทรงกลมสองลูกที่มีขนาดเท่ากันและมีปริมาตรรวมกันเป็น 67 ลูกบาศก์เมตร จงหาความยาวของเส้นผ่านศูนย์กลางภายในของถังแต่ละลูก

วิธีทำ ถังบรรจุเป็นทรงกลมสองลูกที่มีขนาดเท่ากันและมีปริมาตรรวมกันเป็น 67 ลูกบาศก์เมตร

$$\text{จะได้ ถังบรรจุทรงกลมแต่ละลูกมีปริมาตร } \frac{67}{2} = 33.5 \quad \text{ลูกบาศก์เมตร}$$

$$\text{เนื่องจาก ปริมาตรของทรงกลม} = \frac{4}{3}\pi r^3$$

$$\text{จะได้} \quad 33.5 = \frac{4}{3} \times \pi \times r^3$$

$$\text{ดังนั้น} \quad r^3 \approx \frac{33.5 \times 3}{4 \times 3.14} \approx 8$$

$$\text{จะได้} \quad r \approx 2$$

นั่นคือ เส้นผ่านศูนย์กลางภายในของถังยาวประมาณ $2 \times 2 = 4$ เมตร

ตอบ ประมาณ 4 เมตร

ตัวอย่างที่ 3 ดวงจันทร์มีเส้นผ่านศูนย์กลางยาวประมาณ $\frac{1}{4}$ ของความยาวของเส้นผ่านศูนย์กลางของโลก จงหาว่าปริมาตรของดวงจันทร์เป็นเศษส่วนเท่าไรของปริมาตรของโลก

วิธีทำ ให้โลกมีเส้นผ่านศูนย์กลางยาว $2r$ กิโลเมตร

$$\text{จะได้ รัศมีของโลกยาว} \quad \frac{2r}{2} = r \quad \text{กิโลเมตร}$$

เนื่องจาก ดวงจันทร์มีเส้นผ่านศูนย์กลางยาวประมาณ $\frac{1}{4}$ ของความยาวของเส้นผ่าน

ศูนย์กลางของโลก

$$\text{ดังนั้น ดวงจันทร์มีเส้นผ่านศูนย์กลางยาว} \quad \frac{1}{4} \times 2r = \frac{r}{2} \quad \text{กิโลเมตร}$$

$$\text{จะได้ รัศมีของดวงจันทร์ยาว} \quad \frac{r}{2 \times 2} = \frac{r}{4} \quad \text{กิโลเมตร}$$

$$\text{เนื่องจาก ปริมาตรของทรงกลม} = \frac{4}{3}\pi r^3$$

$$\text{จะได้ ปริมาตรของโลก} = \frac{4}{3}\pi r^3 = \frac{4\pi r^3}{3} \quad \text{ลูกบาศก์กิโลเมตร}$$

$$\text{ปริมาตรของดวงจันทร์} = \frac{4}{3}\pi \left(\frac{r}{4}\right)^3 = \frac{\pi r^3}{48} \quad \text{ลูกบาศก์กิโลเมตร}$$

$$\begin{aligned} \text{ดังนั้น ปริมาตรของดวงจันทร์เป็น } \frac{\pi r^3}{48} \div \frac{4\pi r^3}{3} &= \frac{\pi r^3}{48} \times \frac{3}{4\pi r^3} \\ &= \frac{1}{64} \text{ ของปริมาตรของโลก} \end{aligned}$$

ตอบ $\frac{1}{64}$ ของปริมาตรของโลก

2. ลูกฟุตบอลลูกหนึ่งวัดเส้นรอบวงกลมใหญ่ได้มีเส้นรอบวง 66 เซนติเมตร ถ้าลูกฟุตบอลทำด้วยหนังหนา 0.5 เซนติเมตร ลูกบอลลูกนั้นจะจุลมได้กี่ลูกบาศก์เซนติเมตร

3. แดงโมผลหนึ่งมีรูปร่างใกล้เคียงทรงกลมมาก ความยาวรอบวงกลมใหญ่เป็น 55 เซนติเมตร ถ้าเปลือกแดงโมนา 1 เซนติเมตร เนื้อแดงของแดงโมจะมีปริมาตรกี่ลูกบาศก์เซนติเมตร

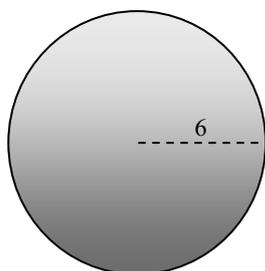


แบบทดสอบย่อย
เรื่อง การหาปริมาตรของทรงกลม



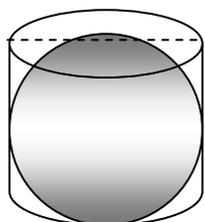
- คำชี้แจง 1. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ
2. ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย X (กากบาท) ในช่อง ลงในกระดาษคำตอบ

1. ปริมาตรของทรงกลมซึ่งมีรัศมียาว 6 หน่วย เท่ากับเท่าใด



- ก. 48π ลูกบาศก์หน่วย
ข. 144π ลูกบาศก์หน่วย
ค. 288π ลูกบาศก์หน่วย
ง. 864π ลูกบาศก์หน่วย

2. จากรูป ทรงกลมลูกหนึ่งบรรจุอยู่ในทรงกระบอกได้พอดี ซึ่งทรงกลมมีเส้นผ่านศูนย์กลางยาวเท่ากับเส้นผ่านศูนย์กลางของฐานของทรงกระบอก ทรงกลมและทรงกระบอกสูงเท่ากัน จงหาว่าปริมาตรของทรงกลมเป็นกี่เท่าของปริมาตรทรงกระบอก



- ก. $\frac{1}{3}$ เท่า
ข. $\frac{2}{3}$ เท่า
ค. $\frac{4}{3}$ เท่า
ง. 3 เท่า

3. ทรงกลมมีรัศมียาว 7 เซนติเมตร จะมีปริมาตรเท่าใด

- ก. $205\frac{1}{3}$
ข. 616
ค. $1,437\frac{1}{3}$
ง. 4,312

4. ทรงกลมมีเส้นผ่านศูนย์กลางยาว 18 นิ้ว จะมีปริมาตรเท่ากับเท่าใด

- ก. 108π ลูกบาศก์นิ้ว
ข. 324π ลูกบาศก์นิ้ว
ค. 972π ลูกบาศก์นิ้ว
ง. $2,916\pi$ ลูกบาศก์นิ้ว

เฉลยแบบทดสอบย่อย
เรื่อง การหาปริมาตรของทรงกลม

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



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1

เรื่อง พื้นที่ผิวของปริซึม

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

จำนวน 2 คาบ

รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน

ช่วงชั้นที่ 3

ภาคเรียนที่ 2

1. สาระและมาตรฐานการเรียนรู้

สาระที่ 2 : การวัด

มาตรฐาน ค 2.1 : เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด

1. เข้าใจเกี่ยวกับพื้นที่ผิวและปริมาตรของรูปเรขาคณิตสามมิติ
2. เลือกใช้หน่วยการวัดในระบบต่าง ๆ เกี่ยวกับความยาว พื้นที่ และปริมาตรได้

มาตรฐาน ค 2.3 : แก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัดได้

ใช้ความรู้เกี่ยวกับความยาว พื้นที่ พื้นที่ผิว และปริมาตรในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้

2. สาระสำคัญ

การพื้นที่ผิวของรูปเรขาคณิตสามมิติใด ๆ เป็นการหาพื้นที่ของพื้นที่ผิวทั้งหมดของรูปเรขาคณิตสามมิตินั้น

การพื้นที่ผิวของปริซึม หาได้โดยหาพื้นที่ของด้านข้างทั้งหมดรวมกับพื้นที่ของฐานทั้งสอง

3. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

3.1 ด้านความรู้

- 1) หาพื้นที่ผิวของปริซึมและนำความรู้ไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้
- 2) ตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้

3.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ

- 1) การแก้ปัญหา
- 2) การให้เหตุผล
- 3) การสื่อความหมาย และการนำเสนอ
- 4) การเชื่อมโยง
- 5) มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

3.3 ด้านคุณธรรมจริยธรรมและค่านิยมอันพึงประสงค์

- 1) ความเป็นระเบียบวินัย รอบคอบ
- 2) มีความรับผิดชอบ
- 3) มีความเชื่อมั่นในตนเอง
- 4) มีความซื่อสัตย์
- 5) มีความสามัคคีและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น

4. จุดประสงค์การเรียนรู้ นักเรียนสามารถ

- 1) บอกสูตรการหาพื้นที่ผิวของปริซึมได้
- 2) หาพื้นที่ผิวของปริซึม และนำความรู้ไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้

5. สารการเรียนรู้

การหาพื้นที่ผิวของปริซึมเท่ากับพื้นที่ทั้งหมดของรูปคลี่ของปริซึม

การคำนวณหาพื้นที่ผิวทั้งหมดของปริซึม = พื้นที่ผิวข้าง + พื้นที่หน้าตัดทั้งสองข้าง ซึ่ง

พื้นที่ผิวข้างของปริซึม = ความยาวเส้นรอบฐาน \times ความสูง

6. กิจกรรมการเรียนรู้

1. ชำนาญเข้าสู่บทเรียน

1) ครูแจ้งคะแนนฐานของของนักเรียนแต่ละคน และแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ เรื่อง การหาพื้นที่ผิวของปริซึม

2) ทบทวนความรู้เดิมโดยใช้การถามตอบเกี่ยวกับพื้นที่ของรูปต่าง ๆ เช่น สามเหลี่ยม สี่เหลี่ยมผืนผ้า สี่เหลี่ยมจัตุรัส หกเหลี่ยม เป็นต้น

2. ขั้นสอน

3) ครูนำกล่องรูปทรงปริซึมที่มีหน้าตัดต่าง ๆ กัน แล้วชวนสนทนาว่าถ้าจะนำกล่องใส่ของขวัญวันปีใหม่ให้เพื่อน ให้นักเรียนช่วยกันคิดว่าถ้าจะหากระดาษมาห่อกล่องเหล่านั้นนักเรียนให้นักเรียนร่วมกันคิดหาวิธีการคำนวณอย่างไร

4) ให้นักเรียนทำใบงานที่ 5 เรื่องการหาพื้นที่ผิวของปริซึม ขณะนักเรียนแต่ละกลุ่มปฏิบัติครูเดินดูการปฏิบัติกิจกรรมของนักเรียนพร้อมทั้งให้ข้อเสนอแนะและตอบคำถามของนักเรียนที่มีปัญหา

5) ครูสุ่มกลุ่มตัวอย่างนำเสนอผลสรุปที่ได้จากการทำใบงานที่ 5 โดยมีกลุ่มอื่น ๆ คอยตรวจสอบความถูกต้อง ให้กลุ่มที่ได้ผลสรุปแตกต่างออกไปให้ออกนำเสนอเพิ่มเติม และครูนำเสนอเพิ่มเติมในสิ่งที่นักเรียนไม่ได้นำเสนอ

6) นักเรียนทุกกลุ่มช่วยกันสรุปสูตรหรือกระบวนการในการหาพื้นที่ผิวของปริซึม อีกครั้งหนึ่งโดยครูช่วยเสริมแนวคิด หลักการ และความคิดรวบยอดให้ชัดเจนยิ่งขึ้น

7) นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันทำเอกสารฝึกหัดที่ 8 เรื่อง พื้นที่ผิวของปริซึม ข้อ 1

8) นักเรียนตรวจแบบฝึกหัดข้อ 1 ในเอกสารฝึกหัดที่ 8 จากบัตรเฉลย

9) ครูยกโจทย์ปัญหาตัวอย่างที่ 1 และตัวอย่างที่ 2 ในเอกสารฝึกหัดที่ 8 เรื่อง พื้นที่ผิวของปริซึม แล้วใช้วิธีการถามตอบให้นักเรียนทำตามลำดับขั้นตอนเพื่อให้เห็นกระบวนการ

10) นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันทำแบบฝึกหัดข้อ 2 – 4 ในเอกสารฝึกหัดที่ 8

11) ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยแบบฝึกหัดข้อ 2 – 4 ในเอกสารฝึกหัดที่ 8 โดยให้นักเรียนเปลี่ยนกันตรวจภายในกลุ่ม

3. ขั้นทดสอบย่อย

12) นักเรียนทำแบบทดสอบย่อยวัดความรู้ความเข้าใจ เรื่อง พื้นที่ผิวของปริซึม เมื่อครบเวลาที่กำหนดให้นักเรียนสลับเปลี่ยนแบบทดสอบกับเพื่อนที่ไม่ใช่กลุ่มของตัวเอง แล้วครูเฉลยคำตอบให้นักเรียนตรวจแบบทดสอบพร้อมกันพร้อมนับคะแนนส่งแบบทดสอบคืนเจ้าของ

4. ขั้นคิดคะแนนในการพัฒนาตนเองและของกลุ่ม

13) นักเรียนเข้ากลุ่ม ให้แต่ละคนนำคะแนนที่ได้คิดคะแนนการพัฒนาตนเอง และแต่ละกลุ่มคิดคะแนนพัฒนาของกลุ่ม แล้วบันทึกลงในสมุดบันทึกคะแนนของตนเอง

5. ขั้นสรุปประเมินผลงานกลุ่มและมอบรางวัล

14) ครูใช้การถามตอบให้นักเรียนร่วมกันสรุปสูตร หลักเกณฑ์ และกระบวนการหาพื้นที่ผิวของปริซึม

15) ครูประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม เมื่อประเมินเรียบร้อยแล้วแต่ละกลุ่มรับผลการประเมิน เสนอผลการประเมินงานกลุ่มของตนเอง และนักเรียนทุกคนร่วมกันเสนอแนวทางการพัฒนาปรับปรุงการทำงานร่วมกันเพื่อประสิทธิภาพของการพัฒนา และร่วมกันแสดงแนวคิด และวิธีดำเนินการตามความเหมาะสม

16) ครูมอบรางวัลกลุ่มที่ประสบความสำเร็จซึ่งทำคะแนนได้ตามเกณฑ์ที่กำหนด

7. สื่ออุปกรณ์และแหล่งการเรียนรู้

7.1 สื่อและอุปกรณ์

- 1) ใบงานที่ 5 เรื่อง พื้นที่ผิวของปริซึม
- 2) กระดาษแข็ง สี กรรไกรหรือคัตเตอร์ ดินสอ ไม้บรรทัด วงเวียน กาวหรือเทปติดสัน
- 3) เอกสารฝึกหัดที่ 8 เรื่อง พื้นที่ผิวปริซึม
- 4) แบบทดสอบย่อย เรื่อง พื้นที่ผิวของปริซึม

7.2 แหล่งการเรียนรู้

- 1) ห้องศูนย์สื่อกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
- 2) ห้องสมุดโรงเรียนมัธยมวัดคูลีตาราม
- 3) ห้องศูนย์คอมพิวเตอร์

8. การวัดประเมินผล

เครื่องมือวัดและประเมินผล	วิธีวัดและประเมินผล
แบบทดสอบ	ทดสอบ
เอกสารฝึกหัด	ตรวจแบบฝึกหัด
แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

9. กิจกรรมเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

10. บันทึกหลังการสอน

ผลการจัดการเรียนรู้

.....

.....

ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

.....

ประเด็นที่ต้องปรับปรุงและแนวทางแก้ไข

.....

.....

.....

ลงชื่อ ผู้สอน

(นางเรณู จินสกุล)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ใบงานที่ 5
เรื่อง พื้นที่ผิวของปริซึม

คำชี้แจง ให้นักเรียนทำกิจกรรมต่อไปนี้

วัสดุที่นักเรียนต้องเตรียมมา

1. กล่องกระดาษปริซึมรูปทรงต่าง ๆ กลุ่มละ 2 – 3 ชิ้น
2. กรรไกร หรือคัตเตอร์
3. ดินสอ และไม่บรรทัด

กิจกรรมแสดงการหาพื้นที่ผิวของปริซึม

1. ให้นักเรียนคลี่กล่องกระดาษรูปทรงปริซึมที่เตรียมมา หาพื้นที่ของกระดาษทั้งหมดที่คลี่ออกมา แล้วเขียนอธิบายที่มาของพื้นที่ได้ทั้งหมด

.....

.....

.....

2. ให้นักเรียนดูรูปปริซึมทางขวาแล้วตอบคำถามต่อไปนี้

- 1) พื้นที่ของด้าน A เป็นเท่าใด

.....

- 2) พื้นที่ของด้าน B เป็นเท่าใด

.....

- 3) พื้นที่ของด้าน C เป็นเท่าใด

.....

- 4) พื้นที่ของด้านข้างสี่ด้าน ด้านล่าง และด้านบน รวมกันเป็นเท่าใด

.....

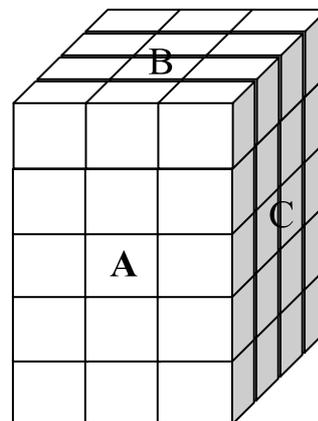
- 5) ผลรวมของพื้นที่ทุกด้านของปริซึม เท่ากับเท่าใด

.....

3. ให้นักเรียนสรุปสูตรในการหาพื้นที่ผิวของปริซึม

.....

.....



เอกสารฝึกหัดที่ 8
เรื่อง พื้นที่ผิวของปริซึม

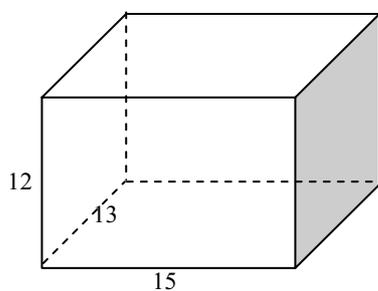
คำชี้แจง ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดต่อไปนี้

ข้อ 1 ให้นักเรียนหาคำตอบ

ข้อ 2 – 3 ให้นักเรียนศึกษาตัวอย่างแล้วทำแบบฝึกหัดโดยแสดงวิธีทำอย่างละเอียด

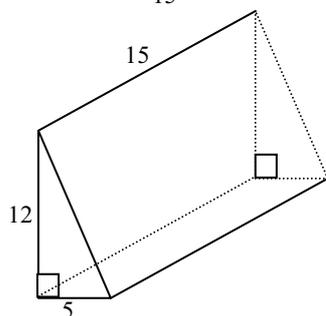
1. จงหาพื้นที่ผิวของรูปเรขาคณิตสามมิติต่อไปนี้

1)



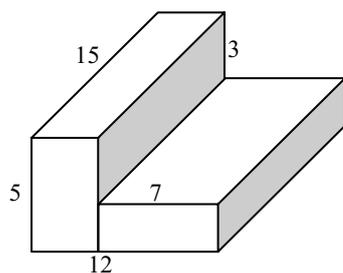
.....
.....
.....
.....

2)



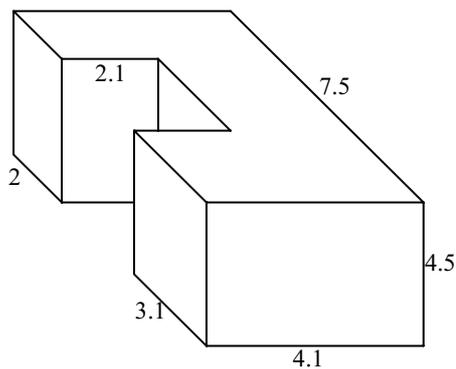
.....
.....
.....
.....

3)



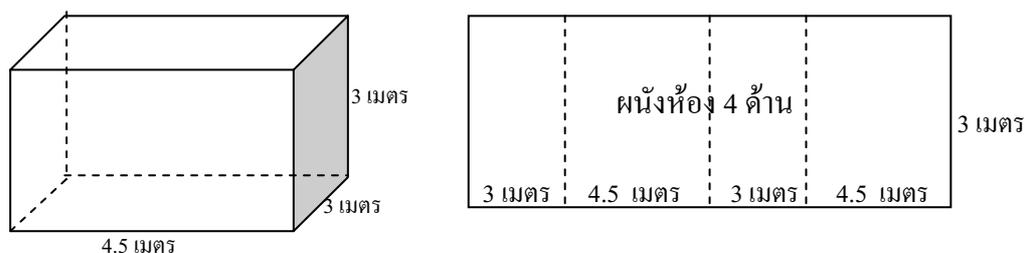
.....
.....
.....
.....

4)



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

ตัวอย่างที่ 1 ห้องทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากห้องหนึ่งกว้าง 3 เมตร ยาว 4.5 เมตร และสูง 3 เมตร ถ้าต้องการทาสีเพดานและผนังห้องภายในทั้งสี่ด้าน บริเวณที่ทาสีจะมีพื้นที่เท่าใด



วิธีทำ ห้องกว้าง 3 เมตร ยาว 4.5 เมตร และสูง 3 เมตร

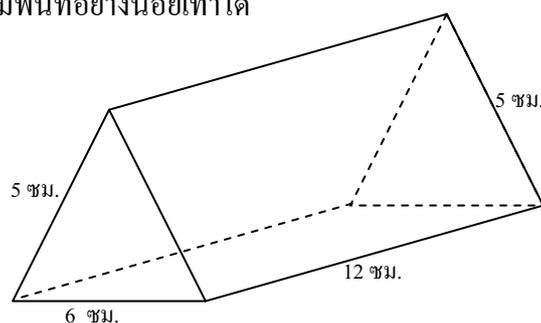
$$\begin{aligned} \text{จะได้ พื้นที่ของผนังห้องเป็นรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากทั้งสี่ด้าน} &= (3 + 4.5 + 3 + 4.5) \times 3 \\ &= 15 \times 3 \\ &= 45 \quad \text{ตารางเมตร} \end{aligned}$$

$$\text{พื้นที่ของเพดานเป็นรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก} = 3 \times 4.5 = 13.5 \quad \text{ตารางเมตร}$$

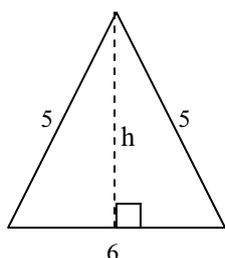
$$\text{ดังนั้น บริเวณที่ทาสีจะมีพื้นที่เท่ากับ} \quad 45 + 13.5 = 58.5 \quad \text{ตารางเมตร}$$

ตอบ 58.5 ตารางเมตร

ตัวอย่างที่ 2 ซ็อกโกแลตก้อนหนึ่งมีลักษณะเป็นปริซึมสามเหลี่ยมหน้าจั่วตั้งรูป จะต้องห่อซ็อกโกแลตที่มีพื้นที่อย่างน้อยเท่าใด



วิธีทำ ซ็อกโกแลตมีลักษณะเป็นปริซึมสามเหลี่ยมหน้าจั่วสูง 12 เซนติเมตร



และมีฐานเป็นรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว

$$\begin{aligned} \text{จากทฤษฎีบทพีทาโกรัส จะได้} \quad h^2 &= 5^2 - \left(\frac{6}{2}\right)^2 \\ &= 16 \end{aligned}$$

$$\text{ดังนั้น} \quad h = 4$$

จะได้ พื้นที่ของฐานทั้งสองข้างเท่ากับ $2 \times \left(\frac{1}{2} \times 6 \times 4\right) = 24$ ตารางเซนติเมตร

พื้นที่ผิวข้างของปริซึมสามเหลี่ยมหน้าจั่วเท่ากับ $(6 + 5 + 5) \times 12$
 $= 192$ ตารางเซนติเมตร

ดังนั้น พื้นที่ผิวของปริซึมสามเหลี่ยมหน้าจั่วเท่ากับ $24 + 192 = 216$ ตารางเซนติเมตร

นั่นคือ จะต้องห่อซ็อกโกแลตที่มีพื้นที่อย่างน้อย 216 ตารางเซนติเมตร

ตอบ 216 ตารางเซนติเมตร

2. รูปเรขาคณิตสามมิติที่กำหนดให้นี้ประกอบขึ้นจากลูกบาศก์ลูกเล็ก ๆ ขนาด 1 ลูกบาศก์

เซนติเมตรอยู่จำนวนหนึ่ง จงหา

- 1) จำนวนลูกบาศก์ทั้งหมด
- 2) พื้นที่ผิวของรูปเรขาคณิตสามมิตินี้

3. ต้องการทำกล่องกระดาษทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก โดยใช้กระดาษกาวปิดรอยต่อให้ได้กล่องมีขนาด กว้าง 15 เซนติเมตร ยาว 20 เซนติเมตร สูง 8 เซนติเมตร และฝากล่องพอดีขอบ จะต้องใช้กระดาษทำกล่องอย่างน้อยกี่ตารางเซนติเมตร

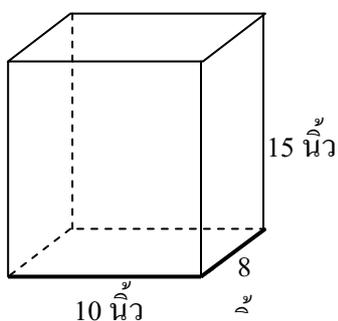


แบบทดสอบย่อย
เรื่อง พื้นที่ผิวของปริซึม



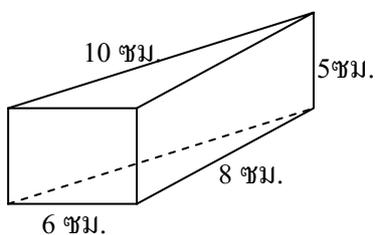
- คำชี้แจง 1. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ
2. ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย X (กากบาท) ในช่อง ลงในกระดาษคำตอบ

1. จากรูปข้างล่างนี้ พื้นที่ผิวทั้งหมดเท่ากับเท่าใด



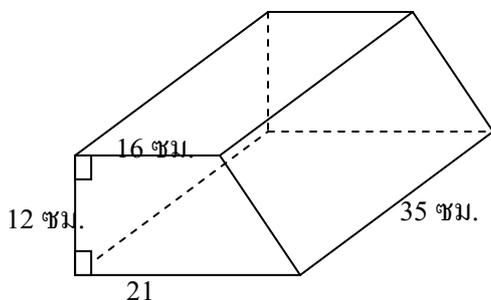
- ก. 350 ตารางนิ้ว
ข. 540 ตารางนิ้ว
ค. 620 ตารางนิ้ว
ง. 700 ตารางนิ้ว

2. จากรูปข้างล่างนี้ พื้นที่ผิวของปริซึมเท่ากับเท่าใด



- ก. 120 ตารางเซนติเมตร
ข. 144 ตารางเซนติเมตร
ค. 168 ตารางเซนติเมตร
ง. 216 ตารางเซนติเมตร

3. จากรูปข้างล่างนี้ พื้นที่ผิวข้างของปริซึมเท่ากับเท่าใด



- ก. 2,135 ตารางเซนติเมตร
ข. 2,170 ตารางเซนติเมตร
ค. 2,357 ตารางเซนติเมตร
ง. 2,392 ตารางเซนติเมตร

4. จงหาพื้นที่ผิวของรูปทรงปริซึมจตุรัสฐานยาวด้านละ 8 เซนติเมตร สูง 10 เซนติเมตร

- ก. 128 ตารางเซนติเมตร
ข. 320 ตารางเซนติเมตร
ค. 384 ตารางเซนติเมตร
ง. 448 ตารางเซนติเมตร

เฉลยแบบทดสอบย่อย
เรื่อง พื้นที่ผิวของปริซึม

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



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1

เรื่อง พื้นที่ผิวของทรงกระบอก

จำนวน 2 คาบ

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน

ช่วงชั้นที่ 3

ภาคเรียนที่ 2

1. สาระและมาตรฐานการเรียนรู้

สาระที่ 2 : การวัด

มาตรฐาน ค 2.1 : เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด

1. เข้าใจเกี่ยวกับพื้นที่ผิวและปริมาตรของรูปเรขาคณิตสามมิติ
2. เลือกใช้หน่วยการวัดในระบบต่าง ๆ เกี่ยวกับความยาว พื้นที่ และปริมาตรได้

มาตรฐาน ค 2.3 : แก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัดได้

ใช้ความรู้เกี่ยวกับความยาว พื้นที่ พื้นที่ผิว และปริมาตรในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้

2. สาระสำคัญ

การพื้นที่ผิวของทรงกระบอก หาได้โดยหาพื้นที่ของด้านข้างทั้งหมดรวมกับพื้นที่ของฐานทั้งสอง หรือคำนวณโดยใช้สูตร พื้นที่ผิวทั้งหมดของทรงกระบอก $= 2\pi r^2 + 2\pi rh$ เมื่อ r แทนรัศมีของฐานของทรงกระบอก และ h แทน ความสูงของทรงกระบอก

3. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

3.1 ด้านความรู้

- 1) หาพื้นที่ผิวของทรงกระบอกได้
- 2) ตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้

3.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ

- 1) การแก้ปัญหา
- 2) การให้เหตุผล
- 3) การสื่อความหมาย และการนำเสนอ
- 4) การเชื่อมโยง
- 5) มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

3.3 ด้านคุณธรรมจริยธรรมและค่านิยมอันพึงประสงค์

- 1) ความมีระเบียบวินัย รอบคอบ

- 2) มีความรับผิดชอบ
- 3) มีความเชื่อมั่นในตนเอง
- 4) มีความซื่อสัตย์
- 5) มีความสามัคคีและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น

4. จุดประสงค์การเรียนรู้ นักเรียนสามารถ

- 1) บอกสูตรการหาพื้นที่ผิวของทรงกระบอกและนำความรู้ไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้
- 2) หาพื้นที่ผิวของทรงกระบอก และนำความรู้ไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้

5. สารการเรียนรู้

พื้นที่ผิวของทรงกระบอกเท่ากับพื้นที่ทั้งหมดของรูปคลี่ของทรงกระบอก
 การคำนวณหาพื้นที่ผิวทั้งหมดของทรงกระบอก = พื้นที่ผิวข้าง + พื้นที่หน้าตัดทั้งสองข้าง
 พื้นที่หน้าตัดหรือพื้นที่ฐานของทรงกระบอก = πr^2
 พื้นที่ผิวข้างของทรงกระบอก = $2 \pi rh$
 พื้นที่ผิวทั้งหมดของทรงกระบอก = $2 \pi r^2 + 2 \pi rh$
 เมื่อ r แทนรัศมีของฐานของทรงกระบอก และ h แทน ความสูงของทรงกระบอก

6. กิจกรรมการเรียนรู้

1. ชำนาญเข้าสู่บทเรียน

1) ครูแจ้งคะแนนฐานของของนักเรียนแต่ละคน และแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ เรื่อง การหาพื้นที่ผิวของทรงกระบอก

2) ทบทวนความรู้เดิมโดยใช้การถามตอบเกี่ยวกับความยาวของเส้นรอบวงของวงกลม พื้นที่ของวงกลม พื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก เช่น สี่เหลี่ยมผืนผ้า สี่เหลี่ยมจัตุรัส

2. ขั้นสอน

3) ครูนำวัสดุรูปทรงกระบอกขนาดต่าง ๆ กัน แล้วชวนสนทนาให้นักเรียนนำกระดาษมาห่อคกแต่งให้สวยงาม ให้นักเรียนช่วยกันคิดคำนวณหาว่าต้องใช้กระดาษเท่าไรจึงจะห่อโดยไม่ให้เหลือเศษ

4) ให้นักเรียนทำใบงานที่ 6 เรื่องการหาพื้นที่ผิวของทรงกระบอก ขณะนักเรียนแต่ละกลุ่มปฏิบัติครูเดินดูการปฏิบัติกิจกรรมของนักเรียนพร้อมทั้งให้ข้อเสนอแนะและตอบคำถามของนักเรียนที่มีปัญหา

5) ครูสุ่มกลุ่มตัวอย่างนำเสนอผลสรุปที่ได้จากการทำใบงานที่ 6 โดยมีกลุ่มอื่น ๆ คอยตรวจสอบความถูกต้อง ให้กลุ่มที่ได้ผลสรุปแตกต่างออกไปให้ออกนำเสนอเพิ่มเติม และครูนำเสนอเพิ่มเติมในสิ่งที่นักเรียนไม่ได้นำเสนอ

6) นักเรียนทุกกลุ่มช่วยกันสรุปสูตรหรือกระบวนการในการหาพื้นที่ผิวของทรงกระบอกอีกครั้งหนึ่งโดยครูช่วยเสริมแนวคิด หลักการ และความคิดรวบยอดให้ชัดเจนยิ่งขึ้น

7) นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันทำเอกสารฝึกหัดที่ 9 เรื่อง พื้นที่ผิวของทรงกระบอก ข้อ 1

8) นักเรียนตรวจแบบฝึกหัดข้อ 1 ในเอกสารฝึกหัดที่ 9 จากบัตรเฉลย

9) ครูยกโจทย์ปัญหาตัวอย่างที่ 1 และตัวอย่างที่ 2 ในเอกสารฝึกหัดที่ 9 เรื่อง พื้นที่ผิวของทรงกระบอก แล้วใช้วิธีการถามตอบให้นักเรียนทำตามลำดับขั้นตอนเพื่อให้เห็นกระบวนการ

10) นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันทำแบบฝึกหัดข้อ 2 – 4 ในเอกสารฝึกหัดที่ 9

11) ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยแบบฝึกหัดข้อ 2 – 4 ในเอกสารฝึกหัดที่ 9 โดยให้นักเรียนเปลี่ยนกันตรวจภายในกลุ่ม

3. ขั้นทดสอบย่อย

12) นักเรียนทำแบบทดสอบย่อยวัดความรู้ความเข้าใจ เรื่อง พื้นที่ผิวของทรงกระบอก เมื่อครบเวลาที่กำหนดให้นักเรียนสลับเปลี่ยนแบบทดสอบกับเพื่อนที่ไม่ใช่กลุ่มของตนเอง แล้วครูเฉลยคำตอบให้นักเรียนตรวจแบบทดสอบพร้อมกันพร้อมนับคะแนนส่งแบบทดสอบคืนเจ้าของ

4. ขั้นคิดคะแนนในการพัฒนาตนเองและของกลุ่ม

13) นักเรียนเข้ากลุ่ม ให้แต่ละคนนำคะแนนที่ได้คิดคะแนนการพัฒนาตนเอง และแต่ละกลุ่มคิดคะแนนพัฒนาของกลุ่ม แล้วบันทึกลงในสมุดบันทึกคะแนนของตนเอง

5. ขั้นสรุปประเมินผลงานกลุ่มและมอบรางวัล

14) ครูใช้การถามตอบให้นักเรียนร่วมกันสรุปสูตร หลักเกณฑ์ และกระบวนการหาพื้นที่ผิวของทรงกระบอก

15) ครูประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม เมื่อประเมินเรียบร้อยแล้วแต่ละกลุ่มรับผลการประเมิน เสนอผลการประเมินงานกลุ่มของตนเอง และนักเรียนทุกคนร่วมกันเสนอแนวทางการพัฒนาปรับปรุงการทำงานร่วมกันเพื่อประสิทธิภาพของการพัฒนา และร่วมกันแสดงแนวคิด และวิธีดำเนินการตามความเหมาะสม

16) ครูมอบรางวัลกลุ่มที่ประสบความสำเร็จซึ่งทำคะแนนได้ตามเกณฑ์ที่กำหนด

7. สื่ออุปกรณ์และแหล่งการเรียนรู้

7.1 สื่อและอุปกรณ์

- 1) ใบงานที่ 6 เรื่อง พื้นที่ผิวของทรงกระบอก
- 2) กระดาษแข็ง สี กรรไกรหรือคัตเตอร์ ดินสอ ไม้บรรทัด วงเวียน กาวหรือเทปติดสัน
- 4) เอกสารฝึกหัดที่ 9 เรื่อง พื้นที่ผิวของทรงกระบอก
- 4) แบบทดสอบย่อย เรื่อง พื้นที่ผิวของทรงกระบอก

7.2 แหล่งการเรียนรู้

- 1) ห้องศูนย์สื่อกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
- 2) ห้องสมุดโรงเรียนมัธยมวัดคูลีตาราม
- 3) ห้องศูนย์คอมพิวเตอร์

8. การวัดประเมินผล

เครื่องมือวัดและประเมินผล	วิธีวัดและประเมินผล
แบบทดสอบ	ทดสอบ
เอกสารฝึกหัด	ตรวจแบบฝึกหัด
แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

9. กิจกรรมเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

.....

10. บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

ผลการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

ปัญหา/อุปสรรค

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

ประเด็นที่ต้องปรับปรุงและแนวทางแก้ไข

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

ลงชื่อ ผู้สอน

(นางเรณู จินสกุล)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ใบงานที่ 6
เรื่อง พื้นที่ผิวของทรงกระบอก

คำชี้แจง ให้นักเรียนทำกิจกรรมต่อไปนี้

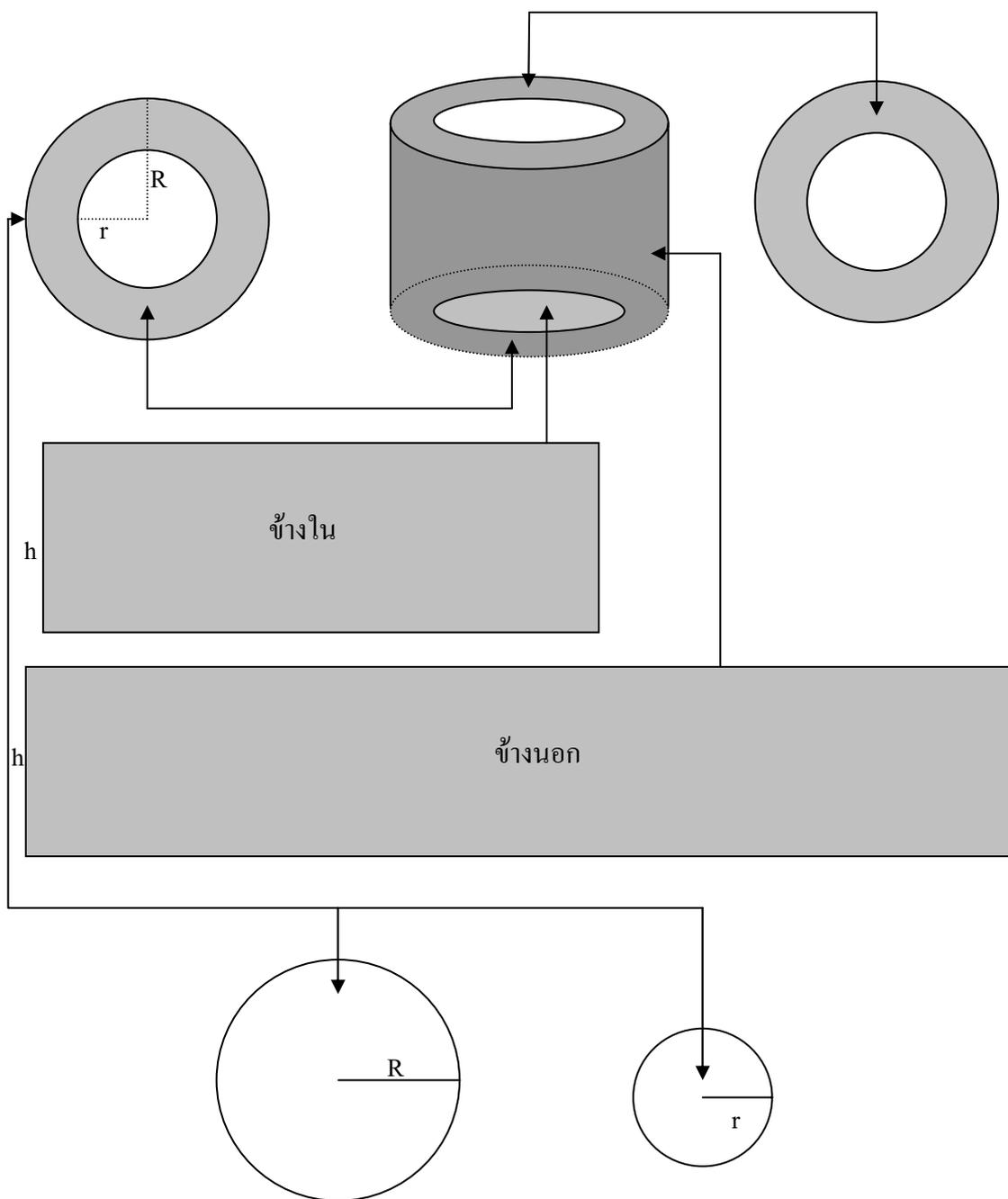
วัสดุที่นักเรียนต้องเตรียมมา

- | | | |
|-----------------------|------------------------|-------------------------|
| 1. กระดาษโปสเตอร์แข็ง | 2. กรรไกร หรือคัตเตอร์ | 3. ดินสอ และไม้บรรทัด |
| 4. กาว | 5. วงเวียน | 6. กล้องกระดาษทรงปริซึม |

กิจกรรมแสดงการหาพื้นที่ผิวของทรงกระบอก

- ให้นักเรียนใช้กระดาษโปสเตอร์แข็ง ทำทรงกระบอกกลวงที่มีฝาปิดทั้งสองข้าง ซึ่งสูง 18 เซนติเมตร และมีรัศมี 7 เซนติเมตร แล้วแสดงการหาพื้นที่ของกระดาษส่วนที่ใช้ทำด้านข้าง และส่วนที่ใช้ทำเป็นฝาปิดแต่ละข้าง
.....
.....
.....
- ให้นักเรียนใช้กระดาษโปสเตอร์แข็ง ทำทรงกระบอกกลวงที่มีฝาปิดทั้งสองข้าง ให้มีความสูง และรัศมีตามใจชอบ แล้วแสดงการหาพื้นที่ของกระดาษส่วนที่ใช้ทำด้านข้าง และส่วนที่ใช้ทำเป็นฝาปิดแต่ละข้าง
.....
.....
.....
- ให้นักเรียนพิจารณาผลจากการกิจกรรมข้อ 1 และข้อ 2 โดยเปรียบเทียบความยาวของส่วนต่าง ๆ ของกระดาษที่ใช้ทำทรงกระบอก กับส่วนประกอบของทรงกระบอกที่ทำเรียบร้อยแล้ว แล้วสรุปสูตรการหาพื้นที่ผิวของทรงกระบอก
 - พื้นที่ฐานของทรงกระบอก =
 - พื้นที่ผิวข้างของทรงกระบอก =
 - พื้นที่ผิวของทรงกระบอก =

4. ให้นักเรียนนำผลที่ได้จากข้อ 3 มาช่วยกันพิจารณารูปสูตรของวงแหวน



- 1) พื้นที่ฐานของวงแหวน =
 - 2) พื้นที่ผิวข้างของวงแหวน =
 - 3) พื้นที่ผิวของวงแหวน =
-

เอกสารฝึกหัดที่ 9
เรื่อง พื้นที่ผิวของทรงกระบอก

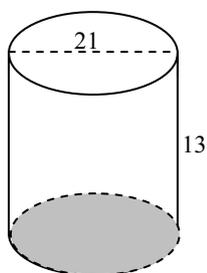
คำชี้แจง ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดต่อไปนี้

ข้อ 1 ให้นักเรียนหาคำตอบ

ข้อ 2 – 4 ให้นักเรียนศึกษาตัวอย่างแล้วทำแบบฝึกหัดโดยแสดงวิธีทำอย่างละเอียด

1. จงหาปริมาตรของทรงกระบอกโดยกำหนดความยาวดังรูป

1)



.....

.....

.....

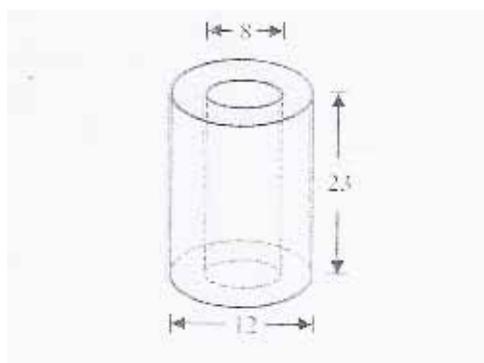
.....

.....

.....

.....

2)



.....

.....

.....

.....

.....

.....

ตัวอย่างที่ 1 ปลายกระป๋องยี่ห้อหนึ่งบรรจุในกระป๋องทรงกระบอกสูง 3.5 เซนติเมตร รัศมีของฐานยาว 4.25 เซนติเมตร บริษัทผลิตปลายกระป๋องได้วันละ 5,000 กระป๋อง ถ้าการปิดฉลากด้านข้างกระป๋องมีส่วนที่ซ้อนกันสำหรับทากาว 1 เซนติเมตร จงหาว่าในแต่ละวันจะต้องใช้กระดาษสำหรับทำฉลากคิดเป็นพื้นที่อย่างน้อยเท่าไร

วิธีทำ ฐานกระป๋องมีรัศมี 4.25 เซนติเมตร กระป๋องสูง 3.5 เซนติเมตร

$$\text{ความยาวรอบฐานของกระป๋อง} = 2\pi r = 2\pi(4.25) = 8.5\pi \text{ เซนติเมตร}$$

$$\text{ฉลากด้านข้างกระป๋องส่วนที่ทากาว} \quad 1 \quad \text{เซนติเมตร}$$

$$\text{ดังนั้น กระดาษที่ปิดด้านข้างกระป๋องยาวเท่ากับ} \quad 8.5\pi + 1$$

$$\approx (8.5 \times 3.14) + 1$$

$$\approx 27.69 \quad \text{เซนติเมตร}$$

$$\text{ดังนั้น กระดาษที่ปิดด้านข้างกระป๋องหนึ่งกระป๋องมีพื้นที่อย่างน้อยประมาณ} \quad 3.5 \times 27.69$$

$$\approx 96.92 \quad \text{ตารางเซนติเมตร}$$

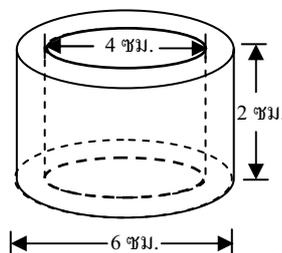
ผลิตปลายกระป๋องได้วันละ 5,000 กระป๋อง

ดังนั้น แต่ละวันจะต้องใช้กระดาษสำหรับทำฉลากคิดเป็นพื้นที่อย่างน้อยประมาณ

$$96.92 \times 5,000 \approx 484,600 \quad \text{ตารางเซนติเมตร}$$

ตอบ ประมาณ 484,600 ตารางเซนติเมตร

ตัวอย่างที่ 2 วงแหวนโลหะมีลักษณะและขนาดดังรูป ถ้านำวงแหวนนี้ไปชุบสี พื้นที่ผิวของวงแหวนที่เคลือบสีจะเป็นเท่าใด



วิธีทำ ให้ r แทนความยาวของรัศมีภายในวงแหวน

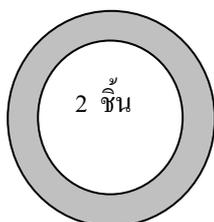
R แทนความยาวของรัศมีภายนอกวงแหวน

จากรูป จะได้ $r = \frac{4}{2} = 2$ เซนติเมตร

$R = \frac{6}{2} = 3$ เซนติเมตร

พื้นที่ผิวของวงแหวนที่เคลือบสีมี 4 ส่วน

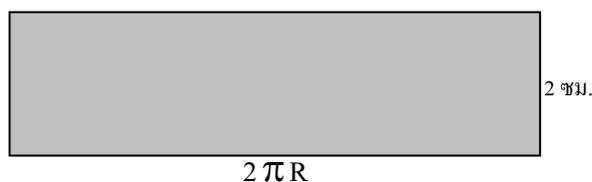
ส่วนที่ 1-2 หน้าตัดวงแหวนมี 2 ด้าน



$$\begin{aligned} \text{จะได้ พื้นที่ผิวของวงแหวนทั้งสองด้าน} &= 2(\pi R^2 - \pi r^2) \\ &= 2\pi(R^2 - r^2) \\ &= 2\pi(3^2 - 2^2) \\ &= 10\pi \text{ ตารางเซนติเมตร} \end{aligned}$$

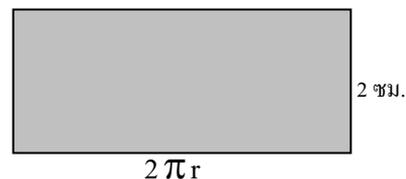
ส่วนที่ 3 พื้นที่ผิวด้านข้างภายนอก

$$\begin{aligned} \text{จะได้ พื้นที่ผิว} &= 2\pi Rh \\ &= 2\pi(3)(2) \\ &= 12\pi \text{ ตารางเซนติเมตร} \end{aligned}$$



ส่วนที่ 4 พื้นที่ผิวด้านข้างภายใน

$$\begin{aligned} \text{จะได้ พื้นที่ผิว} &= 2\pi rh \\ &= 2\pi(2)(2) \\ &= 8\pi \text{ ตารางเซนติเมตร} \end{aligned}$$



ดังนั้น พื้นที่ผิวของวงแหวนที่เคลือบสีเท่ากับ $10\pi + 12\pi + 8\pi$

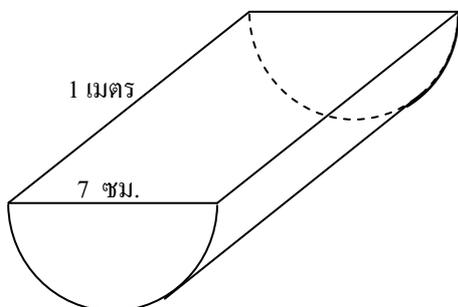
$$\begin{aligned} &= 30\pi \\ &\approx 30 \times 3.14 \\ &\approx 94.2 \text{ ตารางเซนติเมตร} \end{aligned}$$

ตอบ ประมาณ 94.2 ตารางเซนติเมตร

2. สวนสนุกแห่งหนึ่งมีสไลเดอร์พลาสติกซึ่งมีหน้าตัดเป็นวงกลมรัศมีภายนอก 1.2 เมตร ระยะทางของสไลเดอร์รวมกันทั้งหมดประมาณ 1 กิโลเมตร ถ้าต้องการทาสีภายนอกสไลเดอร์ทั้งหมด จะมีพื้นที่ที่ต้องทาสีประมาณเท่าใด

3. หลังคาผ้าใบของเต็นท์มีลักษณะเป็นทรงกระบอกผ่าครึ่ง คลุมพื้นดินได้กว้าง 5 เมตร ยาว 10 เมตร จะต้องใช้ผ้าใบทำหลังคาอย่างน้อยกี่ตารางเมตร

6. ทรงกระบอกอันหนึ่งวัดความยาวรอบฐานได้ยาว 8π เซนติเมตร และสูง 10 เซนติเมตร
พื้นที่ผิวของทรงกระบอกอันนี้เป็นเท่าใด
- ก. 301.7 ตารางเซนติเมตร ข. 352 ตารางเซนติเมตร
ค. 603.4 ตารางเซนติเมตร ง. 704 ตารางเซนติเมตร
7. ทรงกระบอกตันมีพื้นที่ผิวข้างเท่ากับ 440 ตารางเซนติเมตร เส้นผ่านศูนย์กลางยาว
14 เซนติเมตร จงหาว่าทรงกระบอกใบนี้สูงเท่าใด
- ก. 7 เซนติเมตร ข. 8 เซนติเมตร
ค. 9 เซนติเมตร ง. 10 เซนติเมตร
8. ขวดโหลทรงกระบอกสำหรับใส่น้ำหวานฐานมีพื้นที่ 25π ตารางเซนติเมตร สูง 28 เซนติเมตร
จะมีพื้นที่ผิวข้างเท่าใด
- ก. 700 ตารางเซนติเมตร ข. 770 ตารางเซนติเมตร
ค. 880 ตารางเซนติเมตร ง. 900 ตารางเซนติเมตร
9. ทรงกระบอกกลวงไม่มีฝาอันหนึ่งมีรัศมีของฐานยาว 14 นิ้ว และทรงกระบอกสูง 10 นิ้ว
จะมีพื้นที่ผิวทั้งหมดของทรงกระบอกนี้
- ก. 616 ตารางนิ้ว ข. 880 ตารางนิ้ว
ค. 1,496 ตารางนิ้ว ง. 2,112 ตารางนิ้ว
10. ทรงกระบอกอันหนึ่งยาว 1 เมตร มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 7 เซนติเมตร ตัดแบ่งครึ่งตามแนวความ
ยาวของทรงกระบอกดังรูป จะมีพื้นที่ผิวทั้งหมดเท่ากับเท่าใด



- ก. 1,138.5 ตารางเซนติเมตร
ข. 1,838.5 ตารางเซนติเมตร
ค. 2,200 ตารางเซนติเมตร
ง. 2,238.5 ตารางเซนติเมตร

เฉลยแบบทดสอบย่อย
เรื่อง พื้นที่ผิวของทรงกระบอก

- | | | | | |
|------|------|------|------|-------|
| 1. ง | 2. ข | 3. ข | 4. ง | 5. ก |
| 6. ข | 7. ง | 8. ค | 9. ค | 10. ข |



แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียน
การพัฒนาผลการเรียนรู้ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
โดยจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซึ่มร่วมกับเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD)

คำชี้แจง

1. แบบสอบถามฉบับนี้แบ่งคำถามเป็น 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซึ่มร่วมกับเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) ในด้านบรรยากาศในการเรียนรู้ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และประโยชน์ที่ได้รับจากการร่วมกิจกรรม

ตอนที่ 2 ปัญหาและข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซึ่มร่วมกับเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD)

2. นักเรียนอ่านคำอธิบายในแต่ละตอนของข้อคำถามให้เข้าใจและให้ตอบคำถามทุกข้อ
3. คำตอบทุกข้อไม่มีถูกหรือผิด ขอให้นักเรียนตอบตามความคิดเห็นที่แท้จริง เพราะความคิดเห็นของนักเรียนจะเป็นประโยชน์ต่อการจัดการเรียนรู้อย่างมาก
4. คำตอบของนักเรียนไม่มีผลต่อคะแนนหรือการเรียนรู้ของนักเรียน

ตอนที่ 1 ความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซึ่มร่วมกับเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD)

คำชี้แจง ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างตามความรู้สึกรู้สึกและความคิดเห็นของนักเรียนเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซึ่มร่วมกับเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) ดังนี้
 นักเรียนเห็นด้วยมากที่สุด = 5 นักเรียนเห็นด้วยมาก = 4 นักเรียนเห็นด้วยปานกลาง = 3 นักเรียนเห็นด้วยน้อย = 2 นักเรียนเห็นด้วยน้อยที่สุด = 1

ข้อที่	ข้อความ	ระดับความคิดเห็น				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
		5	4	3	2	1
	ด้านบรรยากาศในการเรียนรู้					
1	วิธีการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซึ่มร่วมกับเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์(STAD) ทำให้นักเรียนได้เรียนรู้อย่างมีความสุขและมีความสุขสนุกสนาน					

ข้อที่	ข้อความ	ระดับความคิดเห็น				
		มากที่สุด 5	มาก 4	ปานกลาง 3	น้อย 2	น้อยที่สุด 1
2	วิธีการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซึ่มร่วมกับเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) ทำให้นักเรียนได้ร่วมแสดงความคิดเห็นได้อย่างอิสระและร่วมอภิปรายเพื่อหาแนวทางแก้ปัญหา					
3	วิธีการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซึ่มร่วมกับเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) ช่วยส่งเสริมความสัมพันธ์ที่ดีระหว่างเพื่อนในกลุ่ม					
4	วิธีการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซึ่มร่วมกับเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) ทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียน					
5	วิธีการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซึ่มร่วมกับเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) ช่วยกระตุ้นให้นักเรียนร่วมกันแลกเปลี่ยนการเรียนรู้					
	ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้					
6	ทำให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นได้อย่างอิสระและร่วมอภิปรายเพื่อหาแนวทางแก้ปัญหา					
7	นักเรียนได้เรียนรู้และลงมือปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ได้อย่างเป็นระบบ					
8	เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่กระตุ้นให้นักเรียนอยากร่วมทำ					
9	เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้นักเรียนมีความร่วมมือในการทำงานกลุ่ม					
10	เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้นักเรียนร่วมกันคิด แลกเปลี่ยนความคิดเห็น และแนวทางแก้ปัญหาด้วยตนเอง					

ข้อที่	ข้อความ	ระดับความคิดเห็น				
		มากที่สุด 5	มาก 4	ปานกลาง 3	น้อย 2	น้อยที่สุด 1
	ประโยชน์ที่ได้รับจากการร่วมกิจกรรม					
11	ทำให้นักเรียนได้ฝึกการคิดวิเคราะห์ปัญหาเป็นลำดับขั้นตอน และสามารถสรุปความสำคัญของเนื้อหาได้					
12	ทำให้นักเรียนได้รับความรู้ และสามารถสรุปความสำคัญของเนื้อหาได้					
13	นักเรียนได้รับรู้ผลการเรียนของตนเอง ซึ่งช่วยให้นักเรียนได้พัฒนาผลการเรียนให้ดีขึ้น					
14	นักเรียนได้มีการช่วยเหลือพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกัน ทำให้มีความรักและความสามัคคีมากขึ้น					
15	การทำงานกลุ่มทำให้นักเรียนมีความมั่นใจและกล้าแสดงออกมากขึ้น					

ตอนที่ 2 ให้นักเรียนเขียนแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับปัญหา และข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซึ่มร่วมกับเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD)

1. นักเรียนพบปัญหาอะไรบ้างในระหว่างปฏิบัติกิจกรรมการเรียนการสอน (โปรดระบุ)

.....

.....

.....

.....

.....

2. ข้อเสนอแนะเพื่อปรับปรุงกิจกรรมการเรียนการสอน

.....

.....

.....

.....

.....

แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

(ประเมินโดยครู)

คำอธิบาย ให้ท่านใส่เครื่องหมาย / ลงในช่องที่ตรงกับระดับการปฏิบัติพฤติกรรมของนักเรียน

พฤติกรรมที่สังเกต	ระดับการปฏิบัติ			
	ปฏิบัติ มาก (4)	ปฏิบัติ ปานกลาง (3)	ปฏิบัติ น้อย (2)	ไม่เคย ปฏิบัติ (1)
1. การร่วมมือกันเรียนรู้ และปฏิบัติกิจกรรม				
2. การแสดงความคิดเห็น ยอมรับฟังความคิดเห็นของกันและกัน (การพยักหน้ารับหรือการแสดงท่าทางตอบสนองต่อการฟัง)				
3. การพูดให้กำลังใจกันและกัน (การชมการกระตุ้นให้เพื่อนตอบ และแสดงความคิดเห็น)				
4. การถามตอบและแสดงความคิดเห็นภายในกลุ่ม				

กำหนดเกณฑ์ ปฏิบัติพฤติกรรมนั้นมากกว่า 5 ครั้ง ค่าคะแนน 4
 ปฏิบัติพฤติกรรมนั้นมากกว่า 3 - 5 ครั้ง ค่าคะแนน 3
 ปฏิบัติพฤติกรรมนั้นมากกว่า 1 - 2 ครั้ง ค่าคะแนน 2
 ไม่เคยปฏิบัติพฤติกรรมนั้น ค่าคะแนน 1

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ นางเรณู จินสกุล
 ที่อยู่ 69/57 หมู่ที่ 7 แขวงศาลาธรรมสพน์ เขตทวีวัฒนา กรุงเทพฯ 10170
 ที่ทำงาน โรงเรียนมัธยมวัดคูลีตาราม แขวงอรุณอมรินทร์ เขตบางกอกน้อย กรุงเทพฯ 10700

ประวัติการศึกษา

พ.ศ.2518 สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรการศึกษา
 จากวิทยาลัยครูเพชรบุรี จังหวัดเพชรบุรี
 พ.ศ.2520 สอบชุดครู พิเศษมัธยม (พ.ม.)
 พ.ศ.2526 สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี วิชาเอกคณิตศาสตร์
 จากมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช
 พ.ศ.2549 ศึกษาปริญญาโทศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต
 สาขาวิชาหลักสูตรและการนิเทศ ภาควิชาหลักสูตรและวิธีสอน
 มหาวิทยาลัยศิลปากร

ประวัติการทำงาน

พ.ศ.2519 ครู 1 โรงเรียนบ้านสะพานยูง อำเภอหลังสวน จังหวัดชุมพร
 พ.ศ.2520 ครู 2 โรงเรียนบ้านสะพานยูง อำเภอหลังสวน จังหวัดชุมพร
 พ.ศ.2522 ครู 2 โรงเรียนปากน้ำหลังสวนวิทยา อำเภอหลังสวน จังหวัดชุมพร
 พ.ศ.2523 อาจารย์ 1 โรงเรียนบางสะพานน้อยวิทยาคม อำเภอบางสะพานน้อย
 จังหวัดประจวบคีรีขันธ์
 พ.ศ.2528 อาจารย์ 1 โรงเรียนหัวหิน อำเภอหัวหิน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์
 พ.ศ.2530 อาจารย์ 2 โรงเรียนหัวหิน อำเภอหัวหิน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์
 พ.ศ.2532 อาจารย์ 2 โรงเรียนมัธยมวัดคูลีตาราม เขตบางกอกน้อย กรุงเทพฯ
 พ.ศ.2544 อาจารย์ 2 โรงเรียนนวมินทราชินูทิศ สตรีวิทยา พุทธมณฑล
 เขตทวีวัฒนา กรุงเทพฯ
 พ.ศ.2547 อาจารย์ 3 โรงเรียนนวมินทราชินูทิศ สตรีวิทยา พุทธมณฑล
 เขตทวีวัฒนา กรุงเทพฯ
 พ.ศ.2547 ครู อันดับ คศ. 3 โรงเรียนนวมินทราชินูทิศ สตรีวิทยา พุทธมณฑล
 เขตทวีวัฒนา กรุงเทพฯ
 พ.ศ.2549 - ปัจจุบัน ครู อันดับ คศ.3 โรงเรียนมัธยมวัดคูลีตาราม เขตบางกอกน้อย กรุงเทพฯ