

การวิจัยและพัฒนากระบวนการกำกับตนเองสำหรับการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เพื่อ
พัฒนาการรับรู้ความสามารถของตนเอง เจตคติและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2



นางสาวสุภาวดี คำนาดี

สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต


สาขาวิชาวิจัยการศึกษา ภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาการศึกษา

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2551

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

RESEARCH AND DEVELOPMENT OF SELF-REGULATED PROCESS FOR
MATHEMATICS INSTRUCTION TO ENHANCE SELF-EFFICACY , ATTITUDE AND
LEARNING ACHIEVEMENT OF EIGHTH GRADE STUDENTS



Miss Supawadee Kumnadee

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Education Program in Educational Research

Department of Educational Research and Psychology

Faculty of Education

Chulalongkorn University

Academic Year 2008

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การวิจัยและพัฒนากระบวนการกำกับตนเองสำหรับการ
เรียนการสอนคณิตศาสตร์เพื่อพัฒนาการรับรู้ความสามารถ
ของตนเอง เจตคติและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา
คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

โดย

นางสาวสุภาวดี คำนาดี


สาขาวิชา

วิจัยการศึกษา

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

รองศาสตราจารย์ ดร.สิริพันธุ์ สุวรรณมรรคา

คณะกรรมการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่ง
ของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโทบัณฑิต



..... คณบดีคณะครุศาสตร์
(รองศาสตราจารย์ ดร.ศิริชัย กาญจนวาสี)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์



..... ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร. วรณี แกมเกต)



..... อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
(รองศาสตราจารย์ ดร.สิริพันธุ์ สุวรรณมรรคา)



..... กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย
(รองศาสตราจารย์ ดร.ทศนา แคมมณี)

สุภาวดี คำนาดี : การวิจัยและพัฒนากระบวนการกำกับตนเองสำหรับการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เพื่อพัฒนาการรับรู้ความสามารถของตนเอง เจตคติและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 (RESEARCH AND DEVELOPMENT OF SELF-REGULATED PROCESS FOR MATHEMATICS INSTRUCTION TO ENHANCE SELF-EFFICACY, ATTITUDE AND LEARNING ACHIEVEMENT OF EIGHTH GRADE STUDENTS) อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก : รศ. ดร. สิริพันธุ์ สุวรรณมรรคา , 244 หน้า.

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) พัฒนาการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยการกำกับตนเองในวิชาคณิตศาสตร์ (2) ศึกษาผลการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยการกำกับตนเองในวิชาคณิตศาสตร์ที่มีต่อการรับรู้ความสามารถของตนเอง เจตคติและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 และ (3) เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการรับรู้ความสามารถของตนเอง เจตคติและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนได้รับการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยการกำกับตนเองในวิชาคณิตศาสตร์ การวิจัยและพัฒนาแบ่งออกเป็น 3 ระยะคือ ระยะที่ 1 ศึกษาเอกสารและศึกษาสภาพการจัดการเรียนการสอนในปัจจุบัน ระยะที่ 2 สร้างแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยการกำกับตนเองและตรวจสอบคุณภาพ และระยะที่ 3 ทดลองใช้แผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้และปรับปรุง โดยใช้ระเบียบวิธีการวิจัยแบบกึ่งทดลอง กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 2 กลุ่ม คือ กลุ่มทดลอง 40 คนและกลุ่มควบคุม 43 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ 1) แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบวัดการรับรู้ความสามารถของตนเองในวิชาคณิตศาสตร์ 2) แบบวัดเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ 3) แผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยการกำกับตนเองและแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยปกติ และ 4) แบบบันทึกการเรียนรู้อของนักเรียนและแบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนโดยครูผู้สอน สถิติที่ใช้ในการวิจัยคือ สถิติบรรยายและสถิติทดสอบ ONE - WAY - MANOVA

ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

(1) กระบวนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยการกำกับตนเองในวิชาคณิตศาสตร์ มีขั้นตอนในการเรียนรู้ 6 ขั้นตอน ได้แก่ การประเมินตนเอง การเลือกปัญหาและตั้งเป้าหมาย การหาแนวทางการแก้ปัญหา การควบคุมตนเองและบันทึกพฤติกรรม การแสดงปฏิกิริยาต่อตนเอง และการควบคุมตนเองและบันทึกพฤติกรรมต่อเนื่อง

(2) นักเรียนกลุ่มที่ได้รับการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยการกำกับตนเองมีค่าเฉลี่ยคะแนนการรับรู้ความสามารถของตนเอง เจตคติและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่ากลุ่มที่ไม่ได้รับการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยกระบวนการกำกับตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

(3) คะแนนการรับรู้ความสามารถของตนเอง คะแนนเจตคติและคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนมีความสัมพันธ์ระหว่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ภาควิชา.....วิจัยและจิตวิทยาการศึกษา.....

สาขาวิชา.....วิจัยการศึกษา.....

ปีการศึกษา..2551.....

ลายมือชื่อนิสิต.....

ลายมือชื่ออ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก.....

#5083424527 : MAJOR EDUCATIONAL RESEARCH

KEYWORDS : RESEARCH AND DEVELOPMENT /SELF-REGULATED / SELF-EFFICACY / ATTITUDE AND LEARNING ACHIEVEMENT IN MATHEMATICS

SUPAWADEE KUMNADEE: RESEARCH AND DEVELOPMENT OF SELF-REGULATED PROCESS FOR MATHEMATICS INSTRUCTION TO ENHANCE SELF-EFFICACY , ATTITUDE AND LEARNING ACHIEVEMENT OF EIGHTH GRADE STUDENTS. THESIS ADVISOR: ASSOC. PROF. SIRIPAARN SUWANMONKHA, Ph.D., 244 pp.

The purposes of this research were to (1) develop the learning procedures for self-regulation practice in mathematics instruction, (2) to study effects of using the procedure to support self-efficacy, attitude and mathematics learning achievement of the eighth grade students and (3) to study the relationships among self-efficacy, attitude and mathematics learning achievement of the who experienced the procedure. The samples were two groups of eighth grade students: an experimental group of 40 students and a comparative group of 43 students. The research instruments were (1) the self-efficacy test and the mathematics achievement test (2) the attitude test (3) the activity plans with self-regulated procedure and activity plans with regular procedure. and (4) students' behavior notebook and observation forms by the teachers. The data were analyzed by means of descriptive statistics and One-Way- MANOVA test.

The research findings were as follows:

- (1) The developed self-regulated procedure for mathematics instruction had six steps. They were self-assessment, problem and target choosing, generation of problem-solving approaches, self-regulation and behavioral records, self-reaction, and self-regulating and recording own behavior continuously.
- (2) The students who received self-regulation practice in mathematics instruction had the average score of self-efficacy, attitude and mathematics learning achievement higher than the comparative group at the significance level of .05.
- (3) The correlation coefficient among self-efficacy, attitude and mathematics learning achievement of the experimental group were significant at the .01 level.

Department::.....Educational Research and Psychology
Field of Study: ...Educational Research.....
Academic Year : .2008.....

Student's Signature: *Supawadee*
Advisor's Signature : *Siripaarn*

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้จากการดูแลด้วยความเมตตาและกรุณาอย่างยิ่งจาก รองศาสตราจารย์ ดร.สิริพันธุ์ สุวรรณมรรคา อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่ให้ความเมตตา เสียสละเวลา ให้ความรู้และคำแนะนำ ช่วยเหลือแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ จนทำให้วิทยานิพนธ์ ฉบับนี้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณด้วยความเคารพอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

กราบขอบพระคุณรองศาสตราจารย์ ดร.วรรณิ์ แกมเกตุ ประธานสอบวิทยานิพนธ์ และ รองศาสตราจารย์ ดร.ทีศนา เขมมณี กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่ได้ให้คำแนะนำอันเป็น ประโยชน์ในการปรับปรุงวิทยานิพนธ์ให้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

กราบขอบพระคุณคณาจารย์ภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาการศึกษาทุกท่านที่ได้ประสิทธิ ประสาทความรู้ทางวิชาการอันมีค่า และเป็นกำลังใจให้ลูกศิษย์ด้วยความปรารถนาดีมาโดย ตลอด และขอขอบคุณเจ้าหน้าที่คณะครุศาสตร์ทุกท่านที่ให้ความช่วยเหลือและบริการด้วยความ มีน้ำใจ

กราบขอบพระคุณคณาจารย์ทุกท่านที่ได้เสียสละเวลา เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ เครื่องมือวิจัย ขอขอบพระคุณผู้บริหารโรงเรียน คณะครูและนักเรียนทุกคนที่ให้ความร่วมมือใน การเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นอย่างดี

ขอขอบพระคุณบัณฑิตวิทยาลัย ที่ให้ทุนสนับสนุนในการศึกษาของผู้วิจัย และ ขอขอบพระคุณผู้ปกครองนักเรียนที่สอนพิเศษที่คอยให้คำแนะนำและสนับสนุนทุนการศึกษา

ขอขอบคุณ น้องธิดารัตน์ น้องอนันดา น้องเกรียงไกรและน้อง ๆ ภาควิชาวิจัยและ จิตวิทยาการศึกษาทุกคน ที่เป็นกัลยาณมิตร คอยช่วยเหลือร่วมทุกข์ร่วมสุข ให้การช่วยเหลือและ เป็นกำลังใจแก่ผู้วิจัย

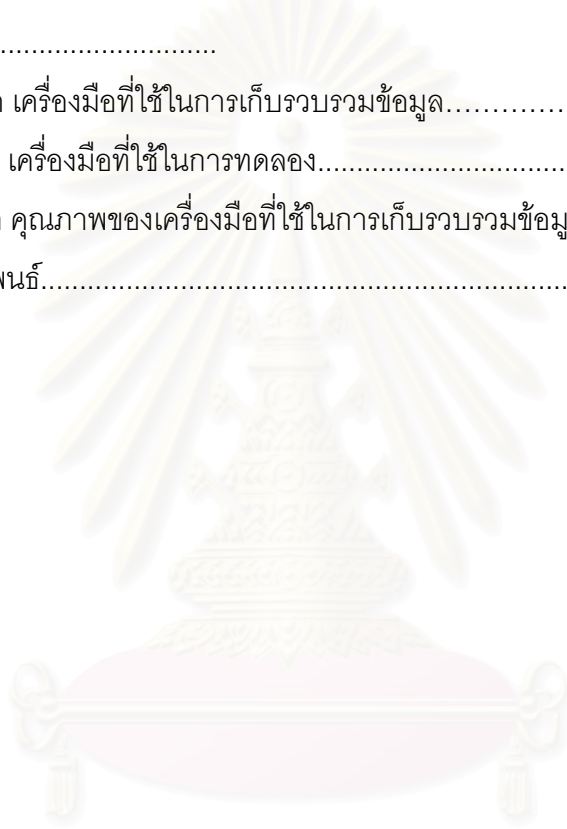
ท้ายสุดนี้ ขอกราบขอบพระคุณคุณพ่อแสนคำและคุณแม่สมหวัง คำานาดิ พีชวัลภัทรและ น้องอนุชา ที่คอยให้กำลังใจ สนับสนุนในการศึกษาเสมอมาจนกระทั่งประสบความสำเร็จได้ในวันนี้

สารบัญ

| | หน้า |
|--|------|
| บทคัดย่อภาษาไทย..... | ง |
| บทคัดย่อภาษาอังกฤษ..... | จ |
| กิตติกรรมประกาศ..... | ฉ |
| สารบัญ..... | ช |
| สารบัญตาราง..... | ญ |
| สารบัญภาพ..... | ฐ |
| บทที่ | |
| 1 บทนำ..... | 1 |
| ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา..... | 1 |
| คำถามวิจัย..... | 6 |
| วัตถุประสงค์ของการวิจัย..... | 7 |
| สมมติฐานของการวิจัย..... | 7 |
| ขอบเขตของการวิจัย..... | 8 |
| ข้อตกลงเบื้องต้น..... | 9 |
| คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย..... | 9 |
| ประโยชน์ที่จะได้รับจากการวิจัย..... | 12 |
| 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง..... | 14 |
| ตอนที่ 1 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการกำกับตนเอง..... | 14 |
| ตอนที่ 2 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการรับรู้ความสามารถของตนเอง..... | 24 |
| ตอนที่ 3 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับเจตคติและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา คณิตศาสตร์..... | 33 |
| ตอนที่ 4 ระเบียบวิธีการวิจัยเชิงทดลอง..... | 56 |
| ตอนที่ 5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง..... | 74 |
| กรอบแนวคิดสำหรับการวิจัย..... | 90 |
| 3 วิธีดำเนินการวิจัย..... | 91 |
| ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง..... | 91 |

| บทที่ | หน้า |
|--|------|
| ขั้นตอนที่ 2 ประชากรและตัวอย่างประชากร..... | 92 |
| ขั้นตอนที่ 3 การสร้างเครื่องมือและศึกษาคุณภาพของเครื่องมือในการวิจัย..... | 93 |
| ขั้นตอนที่ 4 การดำเนินการทดลองและการเก็บรวบรวมข้อมูล..... | 108 |
| สถิติที่ใช้ในการวิจัย..... | 111 |
| 4 ผลการศึกษาและพัฒนาคุณภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้..... | 113 |
| ส่วนที่ 1 ผลการวิเคราะห์สภาพและลักษณะของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในปัจจุบัน..... | 113 |
| ส่วนที่ 2 ผลการวิเคราะห์กระบวนการเรียนรู้โดยการกำกับตนเองกับแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้..... | 116 |
| มัธยมศึกษาปีที่ 2..... | 121 |
| ส่วนที่ 3 ผลการวิเคราะห์หลักสูตรและเนื้อหาสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ | |
| มัธยมศึกษาปีที่ 2..... | 126 |
| ส่วนที่ 4 การกำหนดโครงสร้างและรายละเอียดของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้..... | 129 |
| ส่วนที่ 5 การสร้างแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยการกำกับตนเอง..... | 129 |
| ส่วนที่ 6 ผลการตรวจสอบคุณภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ | |
| โดยการกำกับตนเองจากผู้เชี่ยวชาญ..... | 134 |
| ส่วนที่ 7 ผลการนำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยการกำกับตนเองทดลองใช้จริง | |
| กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง..... | 136 |
| ส่วนที่ 8 การปรับปรุงและพัฒนาแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยการกำกับ | |
| ตนเอง..... | 137 |
| 5 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล..... | 139 |
| ส่วนที่ 1 ผลการวิเคราะห์คะแนนก่อนการทดลอง..... | 140 |
| ส่วนที่ 2 ผลการวิเคราะห์คะแนนหลังการทดลอง..... | 151 |
| ส่วนที่ 3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ..... | 155 |
| 6 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ..... | 158 |
| สรุปผลการวิจัย..... | 159 |
| อภิปรายผลการวิจัย..... | 160 |
| ข้อเสนอแนะ..... | 166 |
| ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้..... | 166 |
| ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป..... | 167 |

| | |
|--|-----|
| รายการอ้างอิง..... | 168 |
| ภาคผนวก..... | 175 |
| ภาคผนวก ก รายนามผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบคุณภาพ เครื่องมือวิจัย..... | 176 |
| ภาคผนวก ข หนังสือขอความร่วมมือในการวิจัย | 178 |
| ภาคผนวก ค เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล..... | 183 |
| ภาคผนวก ง เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง..... | 209 |
| ภาคผนวก จ คุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล..... | 232 |
| ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์..... | 244 |



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญตาราง

| ตารางที่ | | หน้า |
|----------|--|------|
| 2.1 | สรุปขั้นตอนกระบวนการกำกับตนเองของนักจิตวิทยาและนักการศึกษา..... | 22 |
| 2.2 | ขั้นตอนของกระบวนการกำกับตนเองในวิชาคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น..... | 23 |
| 2.3 | ประเภทของการออกแบบวิจัยเชิงทดลอง..... | 63 |
| 2.4 | สรุปการศึกษาผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสอนวิชาคณิตศาสตร์..... | 72 |
| 2.5 | รูปแบบการเรียนรู้ทางสังคมของการพัฒนาการกำกับตนเอง..... | 78 |
| 3.1 | ค่าเฉลี่ย (\bar{x}) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) และสถิติทดสอบค่าที่ (t-test) ของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียน 2 กลุ่ม ที่นำมาใช้เป็นกลุ่มตัวอย่าง..... | 94 |
| 3.2 | ข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ..... | 96 |
| 3.3 | ค่าเฉลี่ย (\bar{x}) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) และค่าสถิติทดสอบค่าที่ (t-test) ของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียน 2 กลุ่ม ที่นำมาใช้เป็นกลุ่มทดลองใช้เครื่องมือวิจัยกลุ่มที่ 1 จำนวน 55 คน กลุ่มที่ 2 จำนวน 54 คน..... | 97 |
| 3.4 | ค่าความเที่ยงของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาคณิตศาสตร์..... | 98 |
| 3.5 | ค่าความเที่ยงของแบบวัดการรับรู้ความสามารถของตนเองในวิชาคณิตศาสตร์..... | 98 |
| 3.6 | วิเคราะห์เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ที่กำหนดไว้ในหลักสูตรรายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน 2 | 99 |
| 3.7 | โครงสร้างเนื้อหาของแบบวัดผลสัมฤทธิ์และแบบวัดการรับรู้ความสามารถของตนเองในวิชาคณิตศาสตร์ | 99 |
| 3.8 | วิเคราะห์เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ที่ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน..... | 100 |
| 3.9 | โครงสร้างเนื้อหาของแบบวัดผลสัมฤทธิ์และแบบวัดการรับรู้ความสามารถของตนเองในวิชาคณิตศาสตร์ที่ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน | 101 |
| 3.10 | วิเคราะห์เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ที่ผ่านการทดลองใช้แล้ว (Try out)..... | 102 |
| 3.11 | โครงสร้างเนื้อหาของแบบวัดผลสัมฤทธิ์และแบบวัดการรับรู้ความสามารถของตนเองในวิชาคณิตศาสตร์ที่ผ่านการทดลองใช้แล้ว (Try out)..... | 102 |
| 3.12 | โครงสร้างเนื้อหาของแบบวัดเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์..... | 105 |
| 3.13 | ค่าความเที่ยงของแบบวัดเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์..... | 106 |

| ตารางที่ | หน้า | |
|----------|--|-----|
| 4.1 | เนื้อหาวิชากับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยกระบวนการกำกับตนเอง..... | 112 |
| 4.2 | บทบาทของครูและนักเรียนในกระบวนการเรียนรู้โดยการกำกับตนเอง..... | 115 |
| 4.3 | ตัวอย่างการจัดสาระการเรียนรู้รายภาคคณิตศาสตร์พื้นฐาน ช่วงชั้นที่ 3 (ม.1– ม 3) | 119 |
| 4.4 | หน่วยการเรียนรู้และผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง..... | 120 |
| 4.5 | โครงสร้างเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน 2 รหัสวิชา ค32101 | 121 |
| 4.6 | เปรียบเทียบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยการกำกับตนเองและแบบปกติ..... | 122 |
| 4.7 | โครงสร้างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยการกำกับตนเองโดยภาพรวม..... | 125 |
| 4.8 | ปฏิทินการลงปฏิบัติงานการวิจัยเชิงทดลอง..... | 131 |
| 5.1 | ค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนการรับรู้ความสามารถของตนเองทางวิชา คณิตศาสตร์ก่อนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ระหว่างกลุ่มการทดลอง จำแนก ตามเพศชายและเพศหญิง..... | 141 |
| 5.2 | ค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ก่อนการจัด กิจกรรมการเรียนรู้ระหว่างกลุ่มการทดลอง จำแนกตามเพศชายและเพศ หญิง..... | 143 |
| 5.3 | ค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ก่อนการ จัดกิจกรรมการเรียนรู้ระหว่างกลุ่มการทดลอง จำแนกตามเพศชายและเพศ หญิง..... | 145 |
| 5.4 | ค่าเฉลี่ยเลขคณิตและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนการรับรู้ ความสามารถของตนเอง เจตคติและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ก่อนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ระหว่างกลุ่มการทดลอง จำแนกตามเพศชาย และเพศหญิง..... | 146 |
| 5.5 | ผลการวิเคราะห์หัตถิพลร่วมของตัวแปรเพศและกลุ่มการทดลองที่ส่งผลต่อการ รับรู้ความสามารถของตนเอง เจตคติและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา คณิตศาสตร์ก่อนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้..... | 148 |
| 5.6 | ผลการวิเคราะห์หัตถิพลร่วมระหว่างเพศและกลุ่มการทดลองที่ส่งผลต่อคะแนนการ รับรู้ความสามารถของตนเอง เจตคติและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ก่อนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยแยกทดสอบทีละตัวแปร..... | 150 |

| ตารางที่ | | หน้า |
|----------|---|------|
| 5.7 | ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุคูณของคะแนนการรับรู้ความสามารถของตนเอง เจตคติและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้..... | 152 |
| 5.8 | ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนการรับรู้ความสามารถของตนเอง เจตคติและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้.... | 153 |
| 5.9 | ค่าเฉลี่ยเลขคณิตและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนการรับรู้ความสามารถของตนเอง เจตคติและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ จำแนกตามกลุ่มการทดลอง | 154 |
| 5.10 | สหสัมพันธ์คะแนนการรับรู้ความสามารถของตนเอง เจตคติและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ของกลุ่มทดลอง... | 155 |

สารบัญภาพ

| ภาพที่ | | หน้า |
|--------|---|------|
| 2.1 | กระบวนการ การกำกับตนเองของแบนดูรา..... | 19 |
| 2.2 | ขั้นตอนการเปลี่ยนแปลงเจตคติของไทรแอนดิส | 41 |
| 2.3 | ความสัมพันธ์ของตัวแปรในการวิจัยเชิงทดลอง..... | 60 |
| 2.4 | กรอบแนวคิดในการวิจัย..... | 91 |
| 4.1 | ความสัมพันธ์ของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยการกำกับตนเองกับการเรียนรู้แบบปกติ..... | 123 |
| 4.2 | วงจรกระบวนการเรียนรู้โดยการกำกับตนเองของนักเรียน..... | 124 |

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

รัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พุทธศักราช 2550 กำหนดให้บุคคล มีสิทธิเสมอกันในการรับการศึกษาขั้นพื้นฐานไม่น้อยกว่าสิบสองปี โดยที่รัฐจะต้องจัดให้อย่างทั่วถึงและมีคุณภาพ ประกอบกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แก้ไขเพิ่มเติม(ฉบับที่ 2) พ.ศ.2545 ได้กำหนดให้การศึกษาเป็นกระบวนการเรียนรู้ เพื่อความเจริญงอกงามของบุคคลและสังคม โดยการถ่ายทอดความรู้ การฝึก การอบรม การสืบสานทางวัฒนธรรม การสร้างสรรค์ความก้าวหน้าทางวิชาการ การสร้างองค์ความรู้อันเกิดจากการจัดสภาพแวดล้อมสังคมแห่งการเรียนรู้ และปัจจัยเกื้อหนุนให้บุคคลเกิดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต และตามมาตรา 22 กล่าวว่าการจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ นอกจากนี้พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติยังได้กำหนดให้มีการจัดทำหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2544 โดยการจัดการศึกษามุ่งเน้นความสำคัญทั้งด้านความรู้ ความคิด ความสามารถ คุณธรรม กระบวนการเรียนรู้ และความรับผิดชอบต่อสังคม เพื่อพัฒนาคนให้มีความสมดุล โดยยึดหลักผู้เรียนสำคัญที่สุด ทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ ส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตนเองตามธรรมชาติและเต็มศักยภาพ ให้ความสำคัญต่อความรู้เกี่ยวกับตนเอง และความสัมพันธ์ของตนเองกับสังคม

ดังนั้น สถานศึกษาจึงจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นการฝึกทักษะกระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ และการประยุกต์ความรู้มาใช้ป้องกันและแก้ไขปัญหา จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติให้ทำได้ คิดเป็น ทำเป็น รักการอ่านและเกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง รวมทั้งสามารถใช้การวิจัยเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการการเรียนรู้ โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน จัดการเรียนรู้ให้เกิดขึ้นได้ทุกเวลา ทุกสถานที่ การพัฒนาให้ผู้เรียนมีพฤติกรรมการเรียนรู้ตลอดชีวิตจึงมีความสัมพันธ์กับความสามารถในการแสวงหาความรู้ได้ด้วยตนเอง ซึ่งขึ้นอยู่กับตัวผู้เรียนที่จะสามารถผสมผสานความรู้ การจูงใจใฝ่เรียนรู้และความมีวินัยในตนเอง พัฒนาทักษะการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพให้กับตนเอง (ระพีพันธ์ุ ฉายวิมล, 2544)

การพัฒนาหลักสูตรสถานศึกษากลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์มีเป้าหมายเพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสาระคณิตศาสตร์ มีทักษะกระบวนการและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ ตระหนักในคุณค่าของคณิตศาสตร์ และสามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปพัฒนาคุณภาพชีวิต ตลอดจนสามารถนำไปเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ และเป็นพื้นฐานในการศึกษาระดับที่สูงขึ้น ตามที่กระทรวงศึกษาธิการ (2544) ได้กำหนดคุณภาพของผู้เรียนตามสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ไว้ว่า ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจในคณิตศาสตร์พื้นฐานเกี่ยวกับจำนวนและการดำเนินการการวัด เรขาคณิต พีชคณิต การวิเคราะห์ข้อมูล และความน่าจะเป็น สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ได้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่หลากหลาย การให้เหตุผล การมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ และผู้เรียนมีความสามารถในการทำงานอย่างเป็นระบบ มีระเบียบวินัย มีความรอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณ มีความเชื่อมั่นในตนเอง ตระหนักในคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์

คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีความสำคัญเพราะช่วยพัฒนาทักษะการคิด เป็นพื้นฐานของความรู้ต่าง ๆ ซึ่งฉวีวรรณ เศรษฐมัลย์ (2545) ได้กล่าวถึงความสำคัญของคณิตศาสตร์ ว่าคณิตศาสตร์มีบทบาทต่อการดำรงชีวิตของคน ไม่ว่าจะเป็นการซื้อ ขายสินค้า การคำนวณหากำไรขาดทุน ตลอดจนการทดสอบทางวิทยาศาสตร์ อาชีพเกือบทุกแขนงจำเป็นต้องมีพื้นฐานความรู้ทางคณิตศาสตร์ สอดคล้องกับสิริพร ทิพย์คง (2545) ที่กล่าวว่าวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีความสำคัญเป็นอย่างมากช่วยพัฒนาศักยภาพของแต่ละบุคคลให้เป็นคนที่มีสมบูรณ์ ช่วยเสริมสร้างความมีเหตุผล ช่างคิดริเริ่มสร้างสรรค์ มีระบบระเบียบในการคิด มีการวางแผนในการทำงาน และมีความสามารถในการแก้ปัญหา นอกจากนี้วิชาคณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือที่จะฝึกให้คนมีวินัยในตนเอง มีระเบียบวินัยในการทำงาน มีเหตุผลในการแก้ปัญหา มีความพอใจและเข้าใจในสิ่งที่เป็นสัจจะ

แม้ว่าคณิตศาสตร์จะเป็นวิชาที่มีความสำคัญ แต่การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ก็ยังเป็นปัญหาสำหรับครูและนักเรียน ดังจะเห็นได้จากข้อมูลในนิตยสารสถานปฎิรูป (2547) ผลการประเมินคุณภาพการศึกษาระดับชาติพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (GAT) และความถนัดทางการเรียน (SAT) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 อยู่ในระดับต่ำมากติดต่อกันหลายปี ซึ่งให้เห็นถึงประสิทธิภาพของการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ของประเทศไทย และสภาพการจัดการเรียนการสอนในปัจจุบัน ตามที่คมสัน ตรีไพบูลย์ (2548) ได้ศึกษารูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของครูคณิตศาสตร์ พบว่า ครูส่วนใหญ่สอนโดยการ

อธิบายและแสดงเหตุผล สอนบรรยายมากกว่าฝึกปฏิบัติ ใช้คำถามกระตุ้นนักเรียนและใช้สื่อสิ่งพิมพ์มากที่สุด ปัจจุบันยังพบว่านักเรียนเกิดความเบื่อหน่ายในการเรียนรู้และไม่มีความอดทนมากพอที่จะหาคำตอบหรือแก้ปัญหาในการเรียนนั้นได้ นักเรียนขาดความมั่นใจในตนเอง นักเรียนมักจะคิดว่าตนเองไม่มีความสามารถพอที่จะแก้ปัญหา นั้น ๆ ได้ จึงเลือกที่จะไม่แก้ปัญหาหรือรอคำตอบจากคนอื่น ซึ่งถือว่าเป็นปัญหาในการจัดการเรียนการสอนที่สำคัญอย่างหนึ่ง สอดคล้องกับซูซีฟ อ่อนโคกสูง (2546) กล่าวไว้ว่าปัญหาและอุปสรรคที่พบที่สำคัญคือนักเรียนไม่สนใจเรียน ไม่อยากทำกิจกรรมการเรียนที่ครูจัดเตรียมไว้ให้ ไม่กระตือรือร้นที่จะทำอะไรด้วยตนเอง ซึ่งหากขจัดปัญหานี้ไม่ได้ การเรียนการสอนที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญก็คงจะไม่ประสบความสำเร็จ ปัจจัยหนึ่งที่ส่งผลให้เด็กมีลักษณะอย่างนี้คือกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่ไม่ได้ฝึกนักเรียนให้มีการกำกับตนเองและรับรู้ในความสามารถของตนเองอีกทั้งการขาดการให้กำลังใจที่สม่ำเสมอ สอดคล้องกับ Stephen, Clare และ Iffet (2003) กล่าวไว้ว่าปัญหาในการเรียนคณิตศาสตร์เกิดจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ สภาพสิ่งแวดล้อมที่ไม่เอื้อต่อนักเรียน การสนับสนุน รวมทั้งการเรียนรู้ในการฝึกกำกับตนเองของนักเรียน

ดังนั้น การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในปัจจุบันจึงควรเน้นที่ผู้เรียนเป็นแกนหลักที่จะทำให้การเรียนรู้ประสบความสำเร็จ วิธีการเรียนรู้โดยการกำกับตนเอง (Self-Regulated Learning) เป็นวิธีการที่ได้รับความนิยม ดังผลการศึกษาของ Stephen et al. (2003) พบว่า การกำกับตนเองในการเรียนมีผลต่อการพัฒนาทักษะทางด้านความคิดในวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งเขาได้ศึกษาพบว่าจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ จัดสิ่งแวดล้อมห้องเรียน การสนับสนุน รวมทั้งการจัดการเรียนรู้ในการฝึกกำกับตนเองของนักเรียนในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์จะช่วยพัฒนาทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนได้ เพราะเมื่อผู้เรียนมีการกำกับตนเอง ผู้เรียนจะมีความรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของตนเอง มีการควบคุมพฤติกรรมในการเรียน สามารถแสวงหาความรู้ได้ด้วยตนเอง รู้ว่าจะใช้กลยุทธ์แบบใดในการเรียน มีการจูงใจตนเอง และกระทำพฤติกรรมให้บรรลุเป้าหมาย ซึ่งการกำกับตนเองนั้นจะทำให้เด็กมีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ที่เป็นขั้นตอน มีแนวทางและความอดทนในการแก้ปัญหา การดูแลและให้กำลังใจจะช่วยให้เด็กมีความมั่นใจในตนเอง รับรู้ในความสามารถของตนเองในการเรียนรู้ มีเจตคติที่ดีต่อวิชาที่เรียน

การกำกับตนเองในวิชาคณิตศาสตร์ เป็นการฝึกให้นักเรียนมีการคิดแบบเหตุผลและฝึกให้เป็นผู้รู้จักวางแผนในการดำเนินชีวิต ปัจจุบันนักเรียนส่วนหนึ่งมีเจตคติที่ดีที่ไม่ดีกับการเรียนคณิตศาสตร์ อาจเนื่องมาจากเนื้อหาวิชาและกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของครู

ประกอบกับสภาพแวดล้อมและสังคมที่เปลี่ยนไปทำให้นักเรียนเกิดความเบื่อหน่ายและท้อแท้ในการเรียน อีกทั้งคณิตศาสตร์มีลักษณะเป็นนามธรรม ยากต่อการเข้าใจ ดังที่สิริพร ทิพย์คง (2544) กล่าวว่า คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เป็นนามธรรม ประกอบด้วยสัญลักษณ์ต่าง ๆ อาศัยการคิดที่เป็นแบบแผนมีขั้นตอนและมีเหตุผล เป็นวิชาที่นักเรียนต้องใช้วิจารณญาณอย่างมากในการทำ ความเข้าใจ จึงทำให้นักเรียนส่วนมากไม่ประสบความสำเร็จในการเรียน เรียนแล้วไม่เข้าใจ ไม่เกิด มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ จึงเกิดความรู้สึกเบื่อหน่าย ไม่ชอบ ไม่อยากเรียนคณิตศาสตร์ สอดคล้องกับ สุวัฒนา อุทัยรัตน์ (2545) กล่าวถึงลักษณะของมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ว่า มโน ทัศน์ทางคณิตศาสตร์เป็นนามธรรม จึงทำให้เกิดความเข้าใจผิดได้ง่าย หรือเกิดความเข้าใจไม่ ตรงกัน ในการพัฒนาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เพื่อให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางคณิตศาสตร์ และเจตคติที่ดีขึ้น จึงควรมีกระบวนการจัดการเรียนการสอนที่ทำให้นักเรียนได้ฝึกตนเอง มีความ อุดทนและพยายามในการเรียนให้มากขึ้น

กระบวนการเรียนรู้โดยการกำกับตนเอง (self-regulation) เป็นแนวคิดที่สำคัญอีกแนวคิดหนึ่ง ของทฤษฎีการเรียนรู้ทางปัญญาสังคม (Social Cognitive Theory) เป็นวิธีการที่ใช้ในการเปลี่ยนแปลง พฤติกรรมของบุคคลไปสู่พฤติกรรมเป้าหมายที่ต้องการด้วยตนเอง ซึ่งมีนักจิตวิทยาให้ความสนใจและ ให้ความสำคัญเกี่ยวกับการกำกับตนเองมากมาย ดังเช่น Schunk (1991), Bandura (1994), Schunk และ Zimmerman (2007) ซึ่งพอสรุปได้ว่า การกำกับตนเอง เป็นกระบวนการที่บุคคลวางแผน ควบคุม และกำกับพฤติกรรมของตนเอง ซึ่งประกอบด้วยองค์ประกอบสำคัญคือ กระบวนการสังเกตตนเอง กระบวนการตัดสินใจ และกระบวนการแสดงปฏิกิริยาต่อตนเอง โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเปลี่ยนแปลง พฤติกรรมของตนเองไปสู่พฤติกรรมเป้าหมายที่ต้องการ โดย Bandura (1986) เชื่อว่าพฤติกรรมของ คนเราไม่ได้เกิดขึ้นและเปลี่ยนด้วยเงื่อนไขสิ่งแวดล้อมอย่างเดียว จะต้องมีปัจจัย 3 ปัจจัยร่วมด้วย ได้แก่ ปัจจัยส่วนบุคคล (Personal factor=P) เงื่อนไขเชิงพฤติกรรม (Behavior condition=B) และ เชิง สภาพแวดล้อม (Environment contion=E) สิ่งที่จะกำหนดประสิทธิภาพของการแสดงออก ขึ้นอยู่กับการรับรู้ความสามารถของตนเองในสภาพการณ์นั้น กล่าวคือ ถ้าบุคคลมีความเชื่อว่าตนเองสามารถ อย่างไม่รู้ ก็จะไม่แสดงออกถึงความสามารถนั้นออกมา คนที่มีความเชื่อตนเองว่ามีความสามารถ จะมีความ อุดทนอดสูสาเหไม่ทำถอยและจะประสบความสำเร็จ สอดคล้องกับ Schunk (1966 อ้างถึงใน อมรรรัตน์ บุบผาโชติ, 2546) ได้กล่าวถึงการรับรู้ความสามารถของตนเองว่า เป็นความเชื่อมั่นของบุคคล เกี่ยวกับความสามารถที่จะเรียนรู้หรือกระทำพฤติกรรมออกมาตามความสามารถที่มีอยู่ สามารถ กล่าวได้ว่าการที่นักเรียนรับรู้ความสามารถของตนเอง จะเป็นปัจจัยหนึ่งที่จะส่งเสริมให้นักเรียนให้มี

ความมั่นใจในการแสวงหาความรู้และมีความสุขในการที่จะเรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ อีกทั้งมีภูมิคุ้มกันด้านทานที่แข็งแรงในการแก้ปัญหาที่จะเกิดขึ้นในอนาคตได้

จะเห็นได้ว่า การกำกับตนเองเป็นวิธีการหนึ่งที่สามารถเปลี่ยนพฤติกรรมของบุคคลไปสู่การเปลี่ยนแปลงที่ดีขึ้นตามเป้าหมายที่วางไว้ ซึ่งการเปลี่ยนแปลงที่ดีขึ้นนั้นส่งผลให้บุคคลรับรู้ความสามารถของตนเองรวมทั้งมีเจตคติต่อการเรียนและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีขึ้น ดังในผลการศึกษาของ Stephen et al. (2003) พบว่าการกำกับตนเองในการเรียนมีผลต่อการพัฒนาทักษะทางด้านความคิดและผลสัมฤทธิ์ในวิชาคณิตศาสตร์ สอดคล้องกับ Cleary และ Zimmerman (2004) พบว่า ผลของการใช้โปรแกรมการกำกับตนเองส่งผลให้นักเรียนมีการกำกับตนเองและมีการรู้คิดตนเอง (Self-Motivated) ที่สูงขึ้น Paulsen และ Feldman (2005) พบว่า กระบวนการเรียนรู้โดยฝึกรกำกับตนเองในระดับอุดมศึกษา 6 ขั้นตอนคือ การตั้งเป้าหมายภายใน การตั้งเป้าหมายภายนอก การลงมือปฏิบัติจริงจัง การรับรู้ความสามารถของตนเอง การควบคุมการเรียนรู้และการใส่ใจในกิจกรรมที่ทำ ส่งผลให้นักเรียนมีการเรียนรู้ที่เร็วขึ้น มีโครงสร้างทางความรู้ที่ถาวรและมีการเรียนที่ยั่งยืน Schunk และ Zimmerman (2007) พบว่า การกระบวนการกำกับตนเองในทักษะการเขียนและการอ่าน 4 ขั้นตอน คือ การสังเกตตนเอง การเลียนแบบจากพฤติกรรมสังคม การควบคุมตนเองและการกำกับตนเองตามพฤติกรรมที่เลือกเพื่อการเปลี่ยนแปลง ส่งผลให้มีทักษะการเขียนและการอ่านดีขึ้น นอกจากนี้ Spence และ Usher (2007) ยังพบว่าการเรียนรู้โดยสิ่งแวดล้อม โดยสื่อการเรียนทางอินเทอร์เน็ตส่งผลต่อการรับรู้ความสามารถของตนเองและเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ และ Michaelides (2008) พบว่ามีความสัมพันธ์ระหว่างความเชื่อในการรับรู้ความสามารถของตนเองกับการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ กล่าวคือ บุคคลที่มีความเชื่อในการรับรู้ความสามารถของตนเองจะสามารถเรียนวิชาคณิตศาสตร์ได้ดี

สำหรับงานวิจัยของประเทศไทย จิราภรณ์ กุณสิทธิ์ (2541) ได้ศึกษาการทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ สามารถทำนายได้จากการกำกับตนเองในการเรียน การรับรู้ความสามารถของตนเองทางคณิตศาสตร์และทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์โดยมีตัวทำนายที่ดีที่สุด คือ การรับรู้ความสามารถของตนเองทางคณิตศาสตร์ และการกำกับตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ตามลำดับ และรจเรข รัตนอาจารย์ (2547) ได้ศึกษาผลของการฝึกรกำกับตนเองในการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ที่มีต่อการรับรู้ความสามารถของตนเองและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่ามีการรับรู้ความสามารถของตนเองและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา

วิทยาศาสตร์ที่สูงขึ้น สอดคล้องกับ ภัทรภรณ์ สังข์ทอง(2550) ศึกษาพัฒนาการของการเรียนรู้ โดยการกำกับตนเองของนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ที่มีการรับรู้ความสามารถของตนเองต่างกัน จากการศึกษาวิจัยพบว่า นักเรียนที่มีการรับรู้ความสามารถของตนเองสูง มีการเรียนรู้โดยการกำกับตนเองสูงกว่านักเรียนที่มีการรับรู้ความสามารถของตนเองปานกลาง นักเรียนหญิงมีการเรียนรู้โดยการกำกับตนเองสูงกว่านักเรียนชาย และยังพบว่าไม่มีผลปฏิสัมพันธ์ของการเรียนรู้โดยการกำกับตนเองที่เกิดจากการส่งผลร่วมกันของตัวแปรการรับรู้ความสามารถของตนเอง เพศ และระดับชั้นแต่ประการใด จากการสังเคราะห์งานวิจัยในประเทศไทย การวิจัยเชิงทดลองกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ ได้แก่ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น เพื่อให้ผลการทดลองส่งผลต่อตัวแปรที่ศึกษาได้ชัดเจนและมีความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียน ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลองอยู่ในช่วง 10-12 สัปดาห์ และจากการศึกษาค้นคว้าพบว่าการกำกับตนเองประยุกต์ใช้ในการวิจัยเชิงทดลองเกี่ยวกับกระบวนการกำกับตนเองสำหรับการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์เพื่อพัฒนาการรับรู้ความสามารถของตนเอง เจตคติและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ยังไม่ได้รับการศึกษาทดลองและพัฒนากระบวนการ รวมทั้งจากผลการวิจัยที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะวิจัยและพัฒนากระบวนการกำกับตนเองสำหรับการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เพื่อพัฒนาการรับรู้ความสามารถของตนเอง เจตคติและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เพื่อให้ได้รูปแบบการกำกับตนเองที่มีประสิทธิภาพ สามารถพัฒนาการรับรู้ความสามารถของตนเอง เจตคติและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

คำถามวิจัย

- 1.กระบวนการกำกับตนเองในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์มีลักษณะอย่างไร
- 2.เมื่อทดลองใช้กระบวนการกำกับตนเองในการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ จะช่วยในการพัฒนาการรับรู้ความสามารถของตนเอง เจตคติและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนได้ดีขึ้นอย่างไร
- 3.มีความสัมพันธ์กันระหว่างการรับรู้ความสามารถของตนเอง เจตคติและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยการกำกับตนเองในวิชาคณิตศาสตร์หรือไม่ อย่างไร

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนากระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยการกำกับตนเองในวิชาคณิตศาสตร์
2. เพื่อศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยการกำกับตนเองในวิชาคณิตศาสตร์ที่มีต่อการรับรู้ความสามารถของตนเอง เจตคติและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
3. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการรับรู้ความสามารถของตนเอง เจตคติและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยการกำกับตนเองในวิชาคณิตศาสตร์

สมมติฐานการวิจัย

การกำกับตนเอง (Self-regulation) เป็นวิธีที่ใช้ในการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของบุคคลให้บรรลุสู่พฤติกรรมเป้าหมายที่ตั้งไว้ และการที่บุคคลแสดงพฤติกรรมได้บรรลุผลตามเป้าหมายที่กำหนดไว้จะทำให้บุคคลมีความมั่นใจ มีเจตคติที่ดีและมีแนวโน้มที่จะมีการรับรู้ความสามารถของตนเองสูงขึ้น Bandura (1997) สอดคล้องกับผลการศึกษาของนักการศึกษาหลายท่านดังที่กล่าวมาข้างต้น เช่น Schunk (1983 ,1985,1997) ที่ทำการวิจัยแล้วพบว่ากระบวนการในการกำกับตนเองมีผลทำให้การรับรู้ความสามารถของตนเองสูงขึ้น Cleary และ Zimmerman (2004) พบว่าผลของการใช้โปรแกรมการกำกับตนเองส่งผลให้นักเรียนมีการกำกับตนเองและมีการรู้คิดตนเอง (Self – Motivated) ที่สูงขึ้น Schunk และ Zimmerman(2007) พบว่า กระบวนการกำกับตนเองทำให้การฝึกทักษะการเขียนและการอ่านมีทักษะที่ดีขึ้น Michaelides (2008) ศึกษาพบว่าบุคคลที่มีความเชื่อในการรับรู้ความสามารถของตนเองจะสามารถเรียนวิชาคณิตศาสตร์ได้ดี รวมทั้งผลงานวิจัยในประเทศไทยดังเช่น จิราภรณ์ กุณสิทธิ์ (2541) พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ สามารถทำนายได้จากการกำกับตนเองในการเรียน การรับรู้ความสามารถของตนเองทางคณิตศาสตร์และทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ รจเรข รัตนอาจารย์ (2547) พบว่าการฝึกการกำกับตนเองในการเรียนส่งผลให้มีการรับรู้ความสามารถของตนเองและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ที่สูงขึ้น สอดคล้องกับภัทรภรณ์ สังข์ทอง (2550) พบว่า นักเรียนที่มีการรับรู้ความสามารถของตนเองสูงจะมีการเรียนรู้โดยการกำกับตนเองสูงกว่านักเรียนที่มีการรับรู้ความสามารถของตนเองปานกลาง นักเรียนหญิงมีการเรียนรู้โดยการกำกับตนเองสูงกว่านักเรียนชาย

จากการศึกษาค้นคว้าและจากผลการวิจัยที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาผลการวิจัยและพัฒนากระบวนการกำกับตนเองในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เพื่อพัฒนาการ

รับรู้ความสามารถของตนเอง เจตคติและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยถ้าได้ใช้กระบวนการกำกับตนเองสำหรับการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์จะช่วยให้นักเรียนสามารถเรียนวิชาคณิตศาสตร์ได้ดีกว่าที่ไม่ใช้การกำกับตนเองในการเรียน นอกจากนี้ยังส่งผลให้นักเรียนมีการรับรู้ความสามารถของตนเองได้ดีขึ้นด้วย เมื่อนักเรียนมีการรับรู้ความสามารถของตนเองที่สูงขึ้น ส่งผลให้มีเจตคติและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้นตามไปด้วย ดังนั้นในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยจึงตั้งสมมติฐานของการวิจัย ดังนี้

1. นักเรียนกลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยการกำกับตนเองในวิชาคณิตศาสตร์มีการรับรู้ความสามารถของตนเอง เจตคติและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่ากลุ่มที่ไม่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยการกำกับตนเอง

2. มีความสัมพันธ์กันระหว่างการรับรู้ความสามารถของตนเอง เจตคติและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา กรุงเทพมหานคร เขต 1 สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ

2. ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่

ตัวแปรตาม มี 3 ตัวแปร ได้แก่ 1) การรับรู้ความสามารถของตนเองในวิชาคณิตศาสตร์ 2) เจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และ 3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

ตัวแปรอิสระ ได้แก่ ประเภทของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ได้แก่ แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยการกำกับตนเองในวิชาคณิตศาสตร์และแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์โดยปกติ

ตัวแปรควบคุม มี 2 ตัวแปร ได้แก่ 1) ผู้ดำเนินการทดลอง 2) สภาพแวดล้อมที่ทำการทดลอง

3. เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง และการประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ในวิชาคณิตศาสตร์สาระการเรียนรู้พื้นฐานระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตรงตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544

4. ระเบียบวิธีวิจัย (Research methodology) การศึกษาวิจัยครั้งนี้ใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงกึ่งทดลอง (Quasi Experiment) แบบมีกลุ่มเปรียบเทียบ โดยการทดสอบก่อนและหลังทดลอง (Non-Equivalent Control Group Pretest-Posttest Design)

ข้อตกลงเบื้องต้น

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยการกำกับตนเองและไม่มีการกำกับตนเองในช่วงเวลาที่ต่างกันและในเนื้อหาที่ต่างกันไม่มีผลต่อการรับรู้ความสามารถของตนเอง เจตคติและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน

คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย

การกำกับตนเอง หมายถึง กระบวนการที่บุคคลวางแผน ควบคุม และกำกับพฤติกรรมของตนเอง ซึ่งประกอบด้วย กระบวนการสังเกตตนเอง การเลือกปัญหาและตั้งเป้าหมาย การหาแนวทางการกำกับตนเอง การควบคุมตนเองและบันทึกพฤติกรรม กระบวนการแสดงปฏิกิริยาต่อตนเอง และการควบคุมตนเองและบันทึกพฤติกรรมต่อเนื่อง โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของตนเองไปสู่พฤติกรรมเป้าหมายที่ต้องการ

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์โดยการกำกับตนเอง หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยมีการกำกับตนเองในระหว่างที่มีการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ในทุกชั้นของการเรียนรู้ โดยมีแบบบันทึกการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นและแบบสังเกตพฤติกรรมการแสดงออกของนักเรียนโดยครูผู้สอน(นักวิจัย)เป็นผู้บันทึก มีขั้นตอนการกำกับตนเองของนักเรียนดังนี้

1. **ขั้นกิจกรรมการเรียนการสอน** มีทั้งหมด 6 ขั้นตอน คือ

ขั้นนำ

(1) **การประเมินตนเอง** ให้นักเรียนสังเกตและประเมินตนเองถึงพฤติกรรมการเรียนสิ่งแวดล้อม ทักษะในการเรียนรู้และเวลาในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่ส่งผลต่อการรับรู้ความสามารถของตนเองต่ำ เจตคติที่ไม่ดีและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำหรือไม่พึงพอใจ

(2) **การเลือกปัญหาและตั้งเป้าหมาย** ให้นักเรียนเสนอปัญหาและเลือกปัญหาที่เสนอขึ้นในห้องเรียน พร้อมทั้งเลือกปัญหาที่คล้ายกันที่สามารถแก้ไขได้ นักเรียนแต่ละคนร่วมตั้งเป้าหมายในการแก้ปัญหาเหล่านั้น ๆ

ขั้นกิจกรรม

(3)การหาแนวทางการแก้ปัญหา ให้นักเรียนหาวิธีในการแก้ปัญหานั้น โดยเป็นแนวทางในการควบคุมตนเองซึ่งแต่ละคนจะมีวิธีการแก้ปัญหที่แตกต่างกันหรือไม่ต่างกันได้ ในระยะฝึกเริ่มแรกเลือกใช้วิธีการแก้ปัญหที่นักเรียนส่วนใหญ่เลือกใช้ หลังจากนั้นค่อยใช้วิธีการแก้ปัญหที่แตกต่างกันได้เมื่อเริ่มตั้งเป้าหมายและฝึกควบคุมตนเองได้แล้ว

(4)การควบคุมตนเองและบันทึกพฤติกรรม นักเรียนแต่ละคนควบคุมพฤติกรรมของตนเองให้ได้ตามวิธีการแก้ปัญหที่เลือกไว้และบันทึกพฤติกรรมที่เกิดขึ้นในแบบบันทึกการเรียนรูู้

ขั้นสรุป

(5)การแสดงปฏิกิริยาต่อตนเอง นักเรียนประเมินพฤติกรรมด้วยตนเองโดยการเปรียบเทียบกับเป้าหมายที่ตั้งไว้ และแสดงปฏิกิริยาต่อตนเอง พร้อมทั้งให้รางวัลตนเอง

ขั้นหลังกิจกรรม

(6)การควบคุมตนเองและบันทึกพฤติกรรมต่อเนื่อง นักเรียนแต่ละคนควบคุมพฤติกรรมของตนเองในการทำแบบฝึกหัดหรือศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมและบันทึกพฤติกรรมที่เกิดขึ้นเพื่อพัฒนาตนเองเรื่อย ๆ

ครู (นักวิจัย) สังเกตพฤติกรรมการเรียนรูู้ของนักเรียนที่แสดงออกแล้วบันทึกในแบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรม

2.ขั้นหลังกิจกรรมการเรียนการสอน

นักเรียนส่งแบบบันทึกการเรียนรูู้ให้ครูผู้สอน(นักวิจัย) นักวิจัยตรวจสอบวิธีบันทึก การตั้งเป้าหมายและการประเมินตนเอง และให้คำแนะนำเมื่อนักเรียนไม่เข้าใจ พร้อมทั้งแนะแนวทางเพื่อบรรลุเป้าหมายสำหรับนักเรียนที่ไม่บรรลุเป้าหมาย หรือชมเชยเมื่อนักเรียนบรรลุเป้าหมายเพื่อพัฒนาให้นักเรียนมีความมั่นใจในการแก้ปัญหานั้น รวมทั้งหาวิธีการกำกับตนเองที่เหมาะสมสำหรับนักเรียนแต่ละคน

การจัดกิจกรรมการเรียนรูู้วิชาคณิตศาสตร์โดยปกติ หมายถึง แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรูู้ที่ไม่มีกำกับตนเอง มีขั้นนำ ขั้นกิจกรรม ขั้นสรุป และขั้นหลังกิจกรรมเหมือนกัน โดยดำเนินการสร้างตามขั้นตอนเช่นเดียวกับแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรูู้โดยกำกับตนเอง แต่นักเรียนไม่ต้องกำกับตนเองในแต่ละคาบของการเรียน โดยมีขั้นตอนการเรียนของนักเรียน ดังนี้

1. ขั้นกิจกรรมการเรียนการสอน

ขั้นนำ นักเรียนทบทวนความรู้เดิมและทำความเข้าใจจุดประสงค์ในการเรียนในแต่ละคาบ

ขั้นกิจกรรม นักเรียนศึกษาเนื้อหาที่เรียน ทำกิจกรรมและแบบฝึกหัดในการเรียนที่ได้รับมอบหมาย

ขั้นสรุป นักเรียนร่วมกันสรุปองค์ความรู้ที่ได้จากการเรียน ครูผู้สอนร่วมสรุปและอธิบายในสิ่งที่นักเรียนเข้าใจผิดให้เข้าใจถูกต้อง

ขั้นหลังกิจกรรม นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่ได้รับมอบหมาย

2. ขั้นหลังกิจกรรมการเรียนการสอน นักเรียนไม่ต้องบันทึกแบบบันทึกการเรียนรู้ ครูดูแลนักเรียนในกรณีที่นักเรียนไม่เข้าใจในเนื้อหาวิชาที่สอนนั้นแต่ไม่มีการแนะนำการกำกับตนเอง

การรับรู้ความสามารถของตนเอง หมายถึง การที่บุคคลตัดสินใจเกี่ยวกับความสามารถของตนเองที่จะจัดการและดำเนินการกระทำพฤติกรรมให้บรรลุเป้าหมายที่กำหนดไว้

การรับรู้ความสามารถของตนเองทางคณิตศาสตร์ หมายถึง การที่นักเรียนมีความเชื่อในความสามารถของตนเอง ว่ามีความสามารถในการกระทำในสถานการณ์ที่เกี่ยวกับวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งแสดงออกด้วยการตัดสินใจเกี่ยวกับความสามารถของตนเองว่ามีความสามารถในระดับใด สามารถวัดได้จากการทำแบบวัดการรับรู้ความสามารถของตนเองทางวิชาคณิตศาสตร์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ทางด้านความรู้และทักษะกระบวนการซึ่งวัดได้จากคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในเนื้อหาเรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง และการประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

เจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ หมายถึง สภาพความพร้อมทางจิตใจหรือความรู้สึกของบุคคลที่เกิดจากความคิด หรือประสบการณ์ที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ซึ่งจะตอบสนองในทางบวกหรือลบต่อความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาวิชา ซึ่งอาจจะพึงพอใจ ไม่พึงพอใจ หรือเฉย ๆ หลังจากมีประสบการณ์ในการทำกิจกรรมและเรียนรู้ในวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนแสดงพฤติกรรมที่จะสนองต่อการเรียนคณิตศาสตร์ในทิศทางใดทางหนึ่งหรือลักษณะใดลักษณะหนึ่งในการวิจัยครั้งนี้กิจกรรมที่กระตุ้นการแสดงออกของพฤติกรรมก็คือการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยการกำกับตนเอง สามารถวัดได้จากแบบวัดเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งวัดจากองค์ประกอบ 4 ด้าน คือ ด้านครูผู้สอน การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน สื่อการเรียนการสอน และด้านการเห็นคุณค่าต่อวิชาคณิตศาสตร์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

นักเรียน หมายถึง นักเรียนที่เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานกรุงเทพมหานคร เขต 1

ประโยชน์ที่จะได้รับการวิจัย

1. ได้สารสนเทศที่จะนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้เกี่ยวกับการพัฒนาการรับรู้ความสามารถของตนเอง เจตคติและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยการกำกับตนเอง

2. ได้สารสนเทศและเครื่องมือที่เป็นประโยชน์ต่อครูผู้สอนในระดับประถมศึกษาตอนต้นในการสร้างความเข้าใจนำไปสู่การนำไปใช้ในการวางแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตนเองได้เต็มศักยภาพ

3. เป็นแนวทางในการนำวิธีการกระบวนการกำกับตนเองไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ในระดับการศึกษาอื่น ๆ

4. เป็นแนวทางในการวิจัยและพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยการกำกับตนเอง เพื่อพัฒนาการรับรู้ความสามารถของตนเอง เจตคติและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสาขาวิชาอื่น ๆ ต่อไป



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยเรื่อง การวิจัยและพัฒนากระบวนการกำกับตนเองสำหรับการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เพื่อพัฒนาการรับรู้ความสามารถของตนเอง เจตคติและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยแบ่งเป็น 5 ตอน ได้แก่ ตอนที่ 1 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการฝึกกำกับตนเอง ตอนที่ 2 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการรับรู้ความสามารถของตนเอง ตอนที่ 3 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับเจตคติและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ตอนที่ 4 ระเบียบวิธีการวิจัยเชิงทดลอง และตอนที่ 5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง แสดงรายละเอียด ดังต่อไปนี้

ตอนที่ 1 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการกำกับตนเอง (Self-Regulation)

ความหมายของการกำกับตนเอง

การกำกับตนเอง (Self-Regulation) มีพื้นฐานมาจากทฤษฎีการเรียนรู้ทางปัญญาสังคม (Social Cognitive Theory) จัดเป็นวิธีการหนึ่งที่ใช้ในการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของบุคคลไปสู่พฤติกรรมเป้าหมายที่ต้องการด้วยตนเอง ซึ่งมีนักจิตวิทยาให้ความสนใจและให้ความหมายเกี่ยวกับการกำกับตนเอง ไว้ดังนี้

Berk และ Winsler (1995) ให้ความหมายของการกำกับตนเองว่าเป็นกระบวนการของการวางแผน การแนะนำ และการติดตามที่มีต่อพฤติกรรม และความสนใจด้วยตัวของตัวเอง

Schunk (1996 อ้างถึงใน Schraw, Crippen และ, Hartley, 2006) ให้ความหมายของการกำกับตนเองว่า เป็นกระบวนการที่บุคคลปฏิบัติและสนับสนุนต่อพฤติกรรม ความรู้ความเข้าใจ และอารมณ์ความรู้สึก มียุทธวิธีที่ช่วยให้ไปสู่เป้าหมายที่ตั้งไว้ด้วยตนเอง อย่างเป็นระบบ

Bandura (1997 อ้างถึงใน Cleary และ Zimmerman, 2004) ให้ความหมายของการกำกับตนเองว่า เป็นปฏิบัติการของอิทธิพลบุคคลที่มีต่อแรงจูงใจ กระบวนการคิด สภาพอารมณ์ และแบบแผนทางพฤติกรรมของตนเอง

Schunk และ Zimmerman (1997 อ้างถึงใน Zito et al.,2007) ให้ความหมายของการกำกับตนเองว่า เป็นกระบวนการที่กระตุ้นและสนับสนุนต่อความรู้ความเข้าใจในพฤติกรรมและความพอใจ เพื่อนำไปสู่การบรรลุเป้าหมายที่ตนเองตั้งไว้

Zimmerman (1998) ให้ความหมายของการกำกับตนเองว่า เป็นกระบวนการที่บุคคลตั้งเป้าหมาย บันทึกพฤติกรรมและคิดกลวิธีให้บรรลุเป้าหมายด้วยตนเอง โดยบุคคลจะเป็นผู้ควบคุมกระบวนการนี้ด้วยตนเอง

Harackiewicz และ Sansone (2000) พูดถึง “ target goal” ให้ความหมายของการกำกับตนเองว่า เป็นการแสดงออกซึ่งเกิดจากการคิดและการปฏิบัติต่อการคิดนั้นเพื่อให้บรรลุสู่เป้าหมายที่คิดเอาไว้

จากการให้ความหมายของการกำกับตนเองของนักจิตวิทยาและนักการศึกษาที่กล่าวมาข้างต้น สามารถสรุปได้ว่า การกำกับตนเอง(Self-Regulation) หมายถึง กระบวนการที่บุคคลวางแผน ควบคุม และกำกับพฤติกรรมของตนเอง ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของตนเองไปสู่พฤติกรรมเป้าหมายที่ต้องการ โดยมียุทธวิธีที่ช่วยนำไปสู่เป้าหมายนั้น

ความหมายของการเรียนรู้โดยการกำกับตนเอง

Diaz และ Neal (1989 อ้างถึงใน Zimmerman,1990) ได้กล่าวถึง การเรียนรู้โดยฝึกกำกับตนเอง ว่าประกอบด้วยองค์ประกอบที่สำคัญ 3 ประการ คือ ยุทธวิธีการเรียนรู้โดยฝึกกำกับตนเอง (self - regulated learning strategies) การรับรู้ความสามารถของตนเองด้านทักษะการปฏิบัติงาน (self - efficacy) และการตั้งเป้าหมายในการเรียน (academic goals) ซึ่งสามารถอธิบายได้ดังนี้

1.ยุทธวิธีการเรียนรู้โดยฝึกกำกับตนเอง (Self-Regulated learning Strategies) หมายถึง วิธีการที่ผู้เรียนใช้ฝึกกำกับตนเองในการได้มาซึ่งความรู้หรือทักษะต่าง ๆ เช่น การจัดการและการปรับเปลี่ยนข้อมูลข่าวสาร การคำนึงถึงผลที่จะตามมาจากการกระทำของตนเอง การค้นคว้าหาข้อมูล การท่องจำและการจดจำ (Zimmerman and Matinez-Pons,1992)

2.การรับรู้ความสามารถของตนเอง (Self-efficacy) หมายถึง การที่บุคคลตัดสินใจเกี่ยวกับความสามารถของตนเองที่จะจัดการหรือดำเนินการใดๆ กระทำพฤติกรรมให้บรรลุเป้าหมายที่ตั้งไว้ (Bandura,2001)

3.การตั้งเป้าหมายในการเรียน (Academic goals) เช่น ตั้งเป้าที่คะแนน ผลการเรียน การได้รับการยอมรับจากสังคม หรือโอกาสในการทำงานหลังจากสำเร็จการศึกษา ถือเป็นองค์ประกอบที่ทำให้บุคคลกระทำพฤติกรรมเพื่อให้บรรลุความสำเร็จ (Zimmerman,1996)

Zimmerman (1998 อ้างถึงใน Schunk และ Zimmerman, 2007, Stephen และ Pape ,2003) กล่าวว่า การเรียนรู้แบบการกำกับตนเอง หมายถึง การที่ผู้เรียนดำเนินการฝึกกำกับทำให้ได้มาซึ่งความรู้และทักษะต่าง ๆ โดยมีการรู้คิดของตนเอง (Metacognition) มีแรงจูงใจและการกระทำด้วยตนเอง ซึ่งอธิบายได้ดังนี้

1.กระบวนการเมตาคognition (Metacognition process) เป็นกระบวนการที่ผู้เรียนที่มีการกำกับตนเอง จะมีการวางแผนตั้งเป้าหมาย จัดรวบรวมข้อมูล มีการเตือนตนเองและประเมินตนเองเป็นระยะ ๆ ซึ่งในกระบวนการเรียนรู้กระบวนการเหล่านี้จะทำให้เกิดการตระหนักในตนเอง สามารถเรียนรู้และตัดสินใจในการเรียนรู้ด้วยตนเองได้

2.กระบวนการด้านแรงจูงใจ (Motivational processes) เป็นกระบวนการที่ผู้เรียนที่มีการกำกับตนเองจะพยายามใช้ความสามารถของตนเองที่มีอยู่ และมีความสนใจในงานที่ทำสูง จากการสังเกตดังกล่าว ผู้เรียนจะเป็นผู้กระตือรือร้นในการริเริ่มเรียนรู้ด้วยตนเอง มีความพยายามสูง และไม่ย่อท้อต่ออุปสรรคในการเรียนรู้

3.กระบวนการด้านการกระทำด้วยตนเอง (Behavioral processes) เป็นกระบวนการที่ผู้เรียนที่มีการกำกับตนเองจะเลือกและสร้างสิ่งแวดล้อมที่คิดว่าเหมาะสมที่สุดกับการเรียนและจะแสวงหาข้อมูลข่าวสาร และสถานที่ในการเรียนรู้จักสอนตนเองในขณะที่เรียน รวมทั้งรู้จักให้การเสริมแรงตนเองในขณะที่แสดงพฤติกรรมที่เรียนรู้นั้น ๆ

กล่าวโดยสรุปจากแนวคิดของ Diaz, Neal และ Zimmerman การเรียนรู้แบบฝึกกำกับตนเอง หมายถึง กระบวนการเรียนที่มีการรู้คิดตนเองในวิธีการเรียนรู้โดยฝึกกำกับตนเอง มีการรับรู้ความสามารถของตนเอง มีการตั้งเป้าหมายในการเรียน การกระทำด้วยตนเองด้านทักษะ การปฏิบัติงานและมีการสร้างแรงจูงใจในตนเอง

กระบวนการในการกำกับตนเอง (Self - Regulation process)

Bandura (1986) เสนอ กระบวนการในการกำกับตนเอง 3 กระบวนการย่อย คือ

1.การสังเกตตนเอง (Self-Observation) เป็นกระบวนการแรกที่สำคัญในการกำกับตนเอง เพราะบุคคลจะใช้ข้อมูลที่ได้จากกระบวนการสังเกตตนเองมาเป็นข้อมูลคิดเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม

ใช้ในการตั้งเป้าหมาย ติดตามตรวจสอบและประเมินการกระทำพฤติกรรมของตนเอง ซึ่งการสังเกตพฤติกรรมอาจเป็นพฤติกรรมที่ต้องการลดหรือต้องการเพิ่ม ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของบุคคลนั้น ในที่นี้ แบนดูรา แบ่งกระบวนการสังเกตตนเองออกเป็น 2 องค์ประกอบ คือ

1.1 การตั้งเป้าหมาย (Goal Setting) การตั้งเป้าหมายจะช่วยให้บุคคลได้รู้ถึงพฤติกรรมที่ต้องการกระทำอย่างชัดเจน และใช้เป็นเกณฑ์ในการประเมินเพื่อเปรียบเทียบกับพฤติกรรมที่บุคคลกระทำ การที่บุคคลจะตัดสินใจหรือประเมินพฤติกรรมตนเองให้ถูกต้องมีประสิทธิภาพ และสะดวกต่อการตัดสินใจนั้น Bandura (1986) และ Schunk (1990) เสนอว่า ควรตั้งเป้าหมายให้มีลักษณะ เฉพาะเจาะจง และมีทิศทางในการกระทำที่แน่นอน มีลักษณะท้าทายระยะสั้น ใกล้เคียงกับความเป็นจริง และสามารถปฏิบัติได้ ซึ่งจะทำให้บุคคลมีแรงจูงใจที่จะใช้ความพยายามให้การกระทำนั้นประสบความสำเร็จ นอกจากนี้ Bandura (1986) และ Cormier และ Cormier (1979) ยังได้เสนอวิธีการตั้งเป้าหมายไว้ 2 วิธี คือ (1) การตั้งเป้าหมายด้วยตนเอง มีข้อดีคือ ทำให้บุคคลรู้สึกว่าเป็นผู้กระทำและเป็นผู้ตัดสินใจด้วยตนเอง ซึ่งจะทำให้เกิดความรู้สึกสบายใจและพยายามกระทำพฤติกรรมให้บรรลุเป้าหมายที่ตนเองกำหนดไว้ และ (2) การตั้งเป้าหมายโดยบุคคลอื่น มีข้อดีตรงที่ช่วยแก้ไขให้บุคคลที่ไม่สามารถตั้งเป้าหมายด้วยตนเองให้สามารถตั้งเป้าหมายได้เหมาะสมกับความสามารถของตนเองยิ่งขึ้น เช่น การที่ครูช่วยนักเรียนสังเกตตนเองและแนะนำในการตั้งเป้าหมายของนักเรียน

1.2 การเตือนตนเอง (Self-Monitoring) เป็นกระบวนการที่บุคคลทำการสังเกตและบันทึกพฤติกรรมเป้าหมายที่เกิดขึ้นกับตนเอง ใช้เป็นข้อมูลย้อนกลับให้รู้ว่าตนเองกระทำพฤติกรรมในลักษณะใด แล้วก็จะทำให้เขารู้ว่าควรจะทำเช่นไรต่อไป เพื่อไปสู่พฤติกรรมเป้าหมายที่ต้องการ

Cormier (1979) อ้างถึงใน รจเรจ รัตนาคารย์, 2547:13) ได้เสนอขั้นตอนในการเตือนตนเอง มี 6 ขั้นตอนคือ (1) ให้จำแนกพฤติกรรมเป้าหมายให้ชัดเจนว่าจะต้องสังเกตพฤติกรรมอะไร (2) ให้กำหนดเวลาที่จะสังเกตและบันทึกพฤติกรรม (3) ให้กำหนดวิธีการบันทึกและเครื่องมือที่ใช้ในการบันทึกพฤติกรรม (4) ให้ทำการสังเกตและบันทึกพฤติกรรมของตนเอง (5) ให้แสดงผลการบันทึกพฤติกรรมของตนเองเป็นกราฟ หรือแผนภาพ (6) ให้วิเคราะห์ข้อมูลที่บันทึก เพื่อใช้เป็นข้อมูลย้อนกลับ และเพื่อพิจารณาผลการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม

นอกจากนี้ Bandura (1986) กล่าวว่า ยังมีปัจจัยอื่น ๆ ที่มีอิทธิพลต่อการสังเกตตนเองอีก คือ

1.เวลาที่ทำการสังเกต และบันทึกพฤติกรรมของตนเอง ทำให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้องแม่นยำต่อเนื่อง

2. การให้ข้อมูลย้อนกลับ จะทำให้บุคคลทราบว่า ตนกระทำพฤติกรรมเป็นอย่างไร เป็นไปตามเป้าหมายที่ตั้งไว้หรือไม่ แล้วจะพัฒนาไปในทิศทางใดต่อไป

3. ระดับของแรงจูงใจ บุคคลที่มีแรงจูงใจที่จะเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของตนก็จะมีการตั้งเป้าหมาย พยายามสังเกต และบันทึกพฤติกรรมของตนมากกว่าบุคคลที่มีแรงจูงใจต่ำ

4. คุณค่าของพฤติกรรมที่สังเกต บุคคลจะให้ความสนใจในการสังเกตพฤติกรรมที่บุคคลเห็นว่ามีความสำคัญต่อตนเองมากกว่าพฤติกรรมที่เขาไม่เห็นคุณค่า

5. ความสำเร็จและความล้มเหลวของพฤติกรรมที่สังเกต บุคคลจะให้ความสนใจสังเกตและบันทึกพฤติกรรมที่สำเร็จของตนเอง มากกว่าพฤติกรรมที่เขากระทำแล้วล้มเหลว

6. ระดับของความสามารถในการควบคุมพฤติกรรมที่สังเกต บุคคลจะสนใจสังเกตและบันทึกพฤติกรรมของตนเองที่ควบคุมได้มากกว่าพฤติกรรมที่เขาไม่สามารถควบคุมได้

2. การตัดสินตนเอง (Self-judgement) เป็นการเปรียบเทียบผลที่ได้รับจากการกระทำกับเป้าหมาย ซึ่งการตัดสินขึ้นอยู่กับชนิดของมาตรฐาน สำหรับเป็นเกณฑ์ในการตัดสินพฤติกรรม และเป็นแนวทางให้กับพฤติกรรมว่าจะดำเนินการไปอย่างไร องค์ประกอบของเป้าหมาย (goals properties) และความสำคัญในการบรรลุเป้าหมาย (importance of goal attainment)

3. การแสดงปฏิกิริยาต่อตนเอง (Self-reaction) ประกอบด้วย การประเมินพฤติกรรมในความเป็นไปได้ที่จะประสบความสำเร็จซึ่งเกี่ยวข้องกับความเชื่อของนักเรียนที่มีต่อความสำเร็จของตนและความเป็นไปได้ที่จะประสบความสำเร็จ จะมีผลต่อแรงจูงใจให้เกิดพฤติกรรมการแสดงปฏิกิริยาต่อตนเอง เป็นการกำกับพฤติกรรมของตนเองว่าจะต้องปฏิบัติและจะแก้ไขพฤติกรรมของตนเองอย่างไรเพื่อให้บรรลุเป้าหมายที่ตั้งไว้ เมื่อได้รับผลที่กระทำไว้แล้ว จากที่กล่าวมาข้างต้น กระบวนการกำกับตนเอง สามารถแสดงแผนภาพได้ดังนี้

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



แผนภาพที่ 2.1 กระบวนการ การกำกับตนเองของแบนดูรา (Bandura, 1986)

Clark et al. (1992) ได้เสนอ The "take PRIDE" Program เป็นโปรแกรมที่มีการพัฒนาโดยการประยุกต์จากแนวคิดการกำกับตนเอง (Self-regulation) ในทฤษฎีปัญญาสังคม (Social Cognitive Theory) โดยนำมาใช้ส่งเสริมการดูแลตนเองของผู้ป่วยโรคเรื้อรังเช่น โรคหัวใจ หอบหืด เป็นต้น ซึ่งมีแนวคิดให้ผู้ป่วยสังเกตตนเอง การตัดสินใจและการควบคุมกำกับตนเองในการดูแลสุขภาพตนเอง สำหรับในประเทศไทยได้มีการนำแนวคิดนี้มาใช้ในการควบคุมน้ำหนัก Daungsong R.(2001) และการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการปฏิบัติตัวตามแผนการรักษาของผู้ป่วยโรคปอดของ

Duangkamon S.(2002) (สุปรียา ต้นสกุล, 2546) ผลการเข้าร่วมกิจกรรม พบว่าผู้ที่เข้าร่วมThe“take PRIDE” Program มีการสังเกตตนเอง การตัดสินใจและการปฏิบัติตัวดีขึ้นกว่าก่อนเข้าร่วมกิจกรรม กระบวนการ The “take PRIDE” Program ประกอบด้วย กระบวนการ 2 ขั้นตอน คือ

กระบวนการขั้นที่ 1 จะต้องทำให้ผู้ที่เข้าร่วมกิจกรรมเห็นประโยชน์ของการกำกับตนเอง และเชื่อว่าพวกเขาสามารถจะสังเกตตนเองมีการตัดสินใจและการปฏิบัติตัวในการควบคุมโรคเบาหวานได้

กระบวนการที่ 2 การช่วยให้ผู้เข้าร่วมกิจกรรมมีการปรับเปลี่ยนหรือมีการปรับตัวในการดูแลสุขภาพให้เข้ากับสภาพสิ่งแวดล้อมที่เป็นอยู่ได้โดย The “take PRIDE” Program คำว่า PRIDE ย่อมาจาก P: Problem selection หมายถึงการเลือกปัญหา, R: Researching the daily routine หมายถึงการค้นหาสาเหตุปัญหาจากกิจวัตรประจำวัน, I: Identifying a disease self-management goal หมายถึง การหาแนวทางการจัดการตนเองให้ไปสู่เป้าหมายของการควบคุมโรค, D: Developing a plan to reach the goal หมายถึงการวางแผนการปฏิบัติเพื่อให้ไปสู่เป้าหมาย ,E: Establishing a reward for reaching the goal or making process หมายถึง การให้รางวัลตนเองเพื่อให้บรรลุเป้าหมายหรือทำตามกระบวนการ

Zimmerman (2000) ได้เสนอขั้นตอนในการกำกับตนเองโดยในการกำกับตนเองของนักเรียนมีครูเป็นผู้ช่วยฝึกกำกับ (Self-regulated learning coaches: SRC) เป็นการกำกับตนเองที่คล้าย ๆ กับวิธีของแบนดูรา Zimmerman แบ่งการกำกับตนเองออกเป็น 2 ขั้นตอน โดยขั้นตอนแรก ครูอธิบายการกำกับตนเองและช่วยนักเรียนให้มีทัศนคติที่ดีในการกำกับตนเอง ขั้นตอนที่สอง ให้นักเรียนสำรวจตนเอง ตั้งเป้าหมายและเลือกวิธีในการกำกับตนเอง พร้อมทั้งให้ผลตอบสนองต่อการกระทำพฤติกรรมนั้นเมื่อกำกับตนเองตามเป้าหมายที่ตั้งไว้

Cleary และ Zimmerman (2004) ได้เสนอโปรแกรมการเสริมพลังในการกำกับตนเอง (Self-regulated Empowerment Program: SREP) สำหรับโรงเรียนขนาดกลาง ที่มีการกำกับตนเองได้ในระดับต่ำ โดยเคลียร์และซิมเมอร์แมน แบ่งองค์ประกอบของ SREP เป็น 2 องค์ประกอบ คือ องค์ประกอบแรกเป็นการวินิจฉัยเบื้องต้น โดยการดูข้อมูลพื้นฐานของนักเรียนที่ต้องฝึกกำกับตนเอง คือ สภาพห้องเรียน เกณฑ์ขั้นต่ำในการตั้งเพื่อให้บรรลุเป้าหมาย ยุทธวิธีในการกำกับตนเอง และดูการกำกับตนเองของนักเรียนในห้องเรียน ส่วนองค์ประกอบที่สองเป็นการพัฒนาของผู้ที่ฝึกกำกับตนเอง เป็นการทดสอบว่านักเรียนที่ฝึกกำกับตนเองมีความสามารถในการฝึกตนเองในระดับใดและมีพัฒนาการมากน้อยเพียงใด รวมทั้งการแสดงผลต่อการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมนั้นด้วย ซึ่งการแสดงพฤติกรรมเหล่านี้จะมีลักษณะเป็นวงจร ที่สัมพันธ์กับการตั้งเป้าหมาย

ฝึกกำกับ การเลือกวิธีฝึกกำกับตนเอง และการสังเกตพฤติกรรมที่เปลี่ยนแปลงแล้วมีพัฒนาการเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ

Schunk และ Zimmerman (2007) ได้เสนอกระบวนการในการพัฒนาการกำกับตนเอง 4 ขั้นตอน คือ การสังเกตตนเอง (Observation) การเลือกแบบอย่างที่เหมาะสม (Emulation) การควบคุมตนเอง (Self-controlled) และการกำกับตนเอง (Self-Regulation) ซึ่งทั้ง 4 ขั้นตอนนี้ เป็นวิธีที่พัฒนาขึ้นเพื่อใช้ในการกำกับตนเองของการเพิ่มทักษะการอ่านและการเขียนของนักเรียน ซึ่ง Schunk และ Zimmerman กล่าวว่า วิธีนี้สามารถเพิ่มทักษะการอ่านและการเขียนของนักเรียนได้ ครูผู้สอนสามารถนำไปปรับปรุงใช้กับวิชาต่าง ๆ ได้ตามความเหมาะสม

Harris และ Graham (2007) ได้พัฒนายุทธวิธีการกำกับตนเอง (Self-Regulated Strategy Development :SRSD) ซึ่งพัฒนามาจาก Schunk และ Zimmerman (1997) เพื่อใช้กับนักเรียนที่มีทักษะในการเขียนต่ำ โดยมีทั้งหมด 6 ขั้นตอน คือ ขั้นที่ 1 เป็นการสนทนาถึงเป้าหมายในอนาคต ขั้นที่ 2 พัฒนาทักษะพื้นฐาน ขั้นที่ 3 ทำตามแบบแผนที่วางไว้ ขั้นที่ 4 บันทึกและจดจำทักษะที่ได้ฝึก ขั้นที่ 5 สนับสนุนการกระทำนั้น และขั้นที่ 6 แสดงปฏิกริยาต่อพฤติกรรมที่ปฏิบัติ

จากผลงานวิจัยที่กล่าวมาข้างต้นสามารถนำกระบวนการกำกับตนเองมาใช้พัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียน จะพบว่า กระบวนการกำกับตนเองสามารถนำมาพัฒนาใช้กับการเรียนรู้ในหลาย ๆ เรื่องโดยเฉพาะการฝึกทักษะด้านต่าง ๆ เช่น ทักษะการเขียน การอ่าน เป็นต้น ซึ่งขั้นตอนกระบวนการกำกับตนเองจากที่กล่าวมาข้างต้น มีลักษณะคล้าย ๆ กัน ผู้วิจัยจึงได้นำมาปรับปรุงและพัฒนาเพื่อใช้ในจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยการกำกับตนเองในวิชาคณิตศาสตร์ โดยเลือกใช้ขั้นตอนที่นักจิตวิทยาและนักการศึกษาใช้เหมือนกันตั้งแต่ 3 คนขึ้นไป นอกจากนี้ยังพิจารณาขั้นตอนที่พัฒนาขึ้นตามความเหมาะสมของเวลา เนื้อหาวิชาด้วย ซึ่งขั้นตอนที่ได้นักเรียนเป็นผู้ฝึกปฏิบัติ ส่วนครูเป็นคอยแนะนำ ช่วยพัฒนาทักษะพื้นฐานและสนับสนุนการกระทำของนักเรียน

ขั้นตอนต่าง ๆ อธิบายได้ดังตารางต่อไปนี้

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 2.1 สรุปขั้นตอนของกระบวนการกำกับตนเองของนักจิตวิทยาและนักการศึกษา

| กระบวนการกำกับตนเอง | Bandura, 1986 | Clark et al. ,1992 | Zimmerman ,2000 | Cleary & Zimmerman ,2004 | รจเรข รัตน์จากรย์,2547 | Schunk & Zimmerman , 2007 | Harris & Graham , 2007 |
|---------------------------------|---------------|--------------------|-----------------|--------------------------|------------------------|---------------------------|------------------------|
| การสังเกตตนเอง | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| การเลือกปัญหาและตั้งเป้าหมาย | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | | ✓ |
| การพัฒนาทักษะพื้นฐาน | | | | | | ✓ | ✓ |
| การหาแนวทางการแก้ปัญหา | ✓ | ✓ | ✓ | | ✓ | ✓ | |
| การตัดสินใจตนเอง | ✓ | | | ✓ | | | |
| การเลือกแบบอย่างที่เหมาะสม | | | | | | ✓ | |
| การทำตามแบบแผนที่วางไว้ | | | | | | | ✓ |
| การควบคุมตนเองและบันทึกพฤติกรรม | | ✓ | ✓ | | | ✓ | ✓ |
| การสนับสนุนการกระทำ | | | | | | | ✓ |
| การแสดงปฏิกิริยาต่อตนเอง | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | | ✓ |
| การกำกับตนเอง | | | | ✓ | | ✓ | |

พิจารณาขั้นตอนต่าง ๆ ที่แสดงในตารางผู้วิจัยได้นำมาพัฒนาเป็นขั้นตอนในการเรียนรู้ โดยการกำกับตนเองในวิชาคณิตศาสตร์ ทั้งหมด 6 ขั้นตอน โดยที่ครูผู้ฝึคนั้นจะต้องช่วยนักเรียนในการตั้งเป้าหมาย พัฒนาทักษะการเรียนรู้ของนักเรียน รวมทั้งเป็นผู้กระตุ้นนักเรียนในการฝึกกำกับตนเองนั้นเพื่อให้บรรลุเป้าหมาย ขั้นตอนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นสามารถอธิบายได้ดังตาราง ต่อไปนี้

ตารางที่ 2.2 ขั้นตอนกระบวนการกำกับตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น

| ขั้นตอนกระบวนการกำกับตนเอง | รายละเอียดของกระบวนการ |
|---|--|
| การประเมินตนเอง | สังเกตประเมินตนเองถึงพฤติกรรมการเรียน สิ่งแวดล้อม ทักษะทางการเรียน เวลา ความรู้พื้นฐานในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่ส่งผลต่อการรับรู้ความสามารถของตนเองต่ำ เจตคติที่ไม่ดีและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ |
| การเลือกปัญหาและตั้งเป้าหมาย | เสนอปัญหาและเลือกปัญหาที่เสนอขึ้นภายในห้องเรียน พร้อมทั้งเลือกปัญหาที่คล้ายกันที่นักเรียนส่วนใหญ่สามารถแก้ไขได้ นักเรียนแต่ละคนร่วมตั้งเป้าหมายในการแก้ปัญหา |
| การหาแนวทางการแก้ปัญหา | หาวิธีการแก้ปัญหานั้น โดยเป็นแนวทางในการควบคุมตนเอง ซึ่งแต่ละคนจะมีวิธีการแก้ปัญหาที่แตกต่างกันหรือไม่ต่างกันได้ ในระยะฝึกเริ่มแรกเลือกใช้วิธีการแก้ปัญหานั้นที่นักเรียนส่วนใหญ่เลือกใช้ หลังจากนั้นค่อยใช้วิธีการแก้ปัญหานั้นที่แตกต่างกันได้เมื่อเริ่มตั้งเป้าหมายและฝึกควบคุมตนเองได้แล้ว |
| การควบคุมตนเองและบันทึกพฤติกรรม | แต่ละคนควบคุมตนเองให้ได้ตามวิธีการกำกับตนเองที่เลือกไว้ และบันทึกพฤติกรรมที่เกิดขึ้น |
| การแสดงผลปฏิกิริยาต่อตนเอง | ประเมินพฤติกรรมด้วยตนเองโดยเทียบกับเป้าหมายที่ตั้งไว้ และแสดงผลปฏิกิริยาต่อตนเอง พร้อมทั้งให้รางวัลตนเอง |
| การควบคุมตนเองและบันทึกพฤติกรรม ต่อเนื่อง | แต่ละคนควบคุมพฤติกรรมตนเองในการทำแบบฝึกหัดหรือในการศึกษา ค้นคว้าเพิ่มเติมบันทึกพฤติกรรมที่เกิดขึ้นและพัฒนาตนเองเรื่อย ๆ อย่างต่อเนื่อง |

ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อกระบวนการกำกับตนเอง

Bandura (1986 อ้างถึงใน รจเรจ รัตนอาจารย์, 2547: 21) กล่าวว่าปัจจัยต่าง ๆ ที่มีอิทธิพลต่อกระบวนการกำกับตนเอง สรุปได้ดังนี้

1. การได้ประโยชน์โดยตรงต่อตนเอง เมื่อบุคคลมีพฤติกรรมกำกับตนเองแล้วก็จะได้รับประโยชน์โดยตรงต่อตนเอง บุคคลจะยึดมั่นต่อการกำกับตนเอง ทำให้กระบวนการกำกับตนเองคงอยู่ได้
2. การได้รับรางวัลจากทางสังคม ถ้าบุคคลในสังคมให้การยกย่องชมเชย สรรเสริญ ให้เกียรติ ให้การยอมรับหรือให้รางวัล ซึ่งการให้รางวัลจากทางสังคมเหล่านี้ จะมีส่วนช่วยให้กระบวนการกำกับตนเองของบุคคลคงอยู่ได้

3. *การสนับสนุนจากตัวแบบ* บุคคลที่มีมาตรฐานในการกำกับตนเอง เช่น การพูดจาไพเราะ ถ้าได้อยู่ในสภาพแวดล้อมที่คนอื่น ๆ รอบด้านที่มีแต่การพูดจาไพเราะด้วย คนทั้งหลายเหล่านี้จะมีส่วนช่วยเป็นตัวแบบที่จะสนับสนุนซึ่งกันและกันในการกำกับตนเองในการพูดจาไพเราะ

4. *การแสดงปฏิกิริยาทางลบจากผู้อื่น* บุคคลที่มีการพัฒนามาตรฐานในการกำกับตนเองขึ้นมาแล้ว ถ้าภายหลังให้รางวัลกับตนเองต่อพฤติกรรมที่ต่ำกว่ามาตรฐาน ก็จะทำให้บุคคลในสังคมแสดงปฏิกิริยาทางลบต่อตัวเขา ปฏิกิริยาเหล่านี้จะส่งผลให้บุคคลย้อนกลับไปใช้มาตรฐานนั้นอีก

5. *การสนับสนุนจากสภาพแวดล้อม* บุคคลที่อยู่ในสภาพแวดล้อม ซึ่งในอดีตเคยส่งเสริมให้ตนฝึกกำกับตนเองด้วยมาตรฐานระดับหนึ่ง ย่อมมีโอกาสฝึกกำกับตนเองด้วยมาตรฐานนั้นอีก ซึ่งบุคคลประเภทนี้มีแนวโน้มจะหลีกเลี่ยงสถานการณ์ที่จะมีอิทธิพลให้ตนต้องลดมาตรฐานลงไป

6. *การลงโทษตนเอง* จะเป็นหนทางช่วยให้บุคคลลดความไม่สบายใจจากการทำผิดมาตรฐานของตนได้ นอกจากนี้ยังเป็นการลดการแสดงปฏิกิริยาทางลบจากผู้อื่นได้ แทนที่จะถูกคนอื่นนั้นลงโทษโดยตรง คนส่วนมากจะมีความรู้สึกว่าการลงโทษตนเองมีความไม่พอใจน้อยกว่าการถูกผู้อื่นลงโทษ และในบางกรณีการลงโทษตนเองก็เป็นการกระทำที่ได้รับการชมเชยจากผู้อื่น

สิ่งที่มีความสำคัญต่อการกำกับตนเอง

Schunk และ Zimmerman (1994) กล่าวถึง สิ่งที่มีความสำคัญต่อการกำกับตนเองไว้ดังนี้

1. *การเลือกใช้ยุทธวิธี* เป็นองค์ประกอบที่มีความสำคัญต่อการกำกับตนเอง การกำหนดทิศทางของเป้าหมาย เป้าหมายที่ต่างกันส่งผลให้เกิดการเรียนรู้ที่ต่างกัน ดังนั้น จึงมีการพัฒนายุทธวิธีการเรียน แรงจูงใจภายใน และการรับรู้ความสามารถของตนเอง ที่สูงกว่านักเรียนที่มีเป้าหมายเพื่อผลงาน

2. *การประเมินตนเอง* ผลงานจะส่งผลต่อการกำกับตนเองหรือไม่ขึ้น ขึ้นกับการประเมินความก้าวหน้าของตนเอง การประเมินตนเองตามความเป็นจริงจะนำไปสู่การรับรู้ความสามารถของตนเองได้อย่างถูกต้องแท้จริง

3. *ประสบการณ์ที่หลากหลายในการดำรงชีวิตในสังคม* จะทำให้นักเรียนมีทักษะการวางเป้าหมายได้ถูกต้องเหมาะสมมากขึ้น

ข้อดีของการปรับพฤติกรรมด้วยวิธีการกำกับตนเอง

Bandura (1997 อ้างถึงใน Chen และ Zimmerman, 2007: 333-339) ได้กล่าวถึง ข้อดีของการปรับพฤติกรรมด้วยวิธีการกำกับตนเอง คือ สะดวก ไม่สิ้นเปลืองค่าใช้จ่าย ทำให้บุคคล

สามารถรักษามาตรฐานในการแสดงพฤติกรรมของตนเองคงทนขึ้น ทำให้พฤติกรรมเปลี่ยนแปลงได้ยาวนานกว่าการใช้วิธีการควบคุมจากภายนอก ผู้ที่สามารถฝึกกำกับตนเองได้จะสามารถอดทนอดกลั้นต่อสิ่งเข้ายวจากภายนอกได้ดีและสามารถแผ่ขยายไปยังพฤติกรรมอื่นได้ง่าย นอกจากนี้ยังสามารถติดตามและกำกับพฤติกรรมของตนเองได้ตลอดเวลา สามารถแสดงปฏิกิริยาต่อตนเองได้อย่างทันท่วงที ทั้งในด้านการแสดงปฏิกิริยาต่อตนเองทางบวกและทางลบ การให้รางวัลตนเอง และการลงโทษตนเอง นอกจากนี้ยังช่วยลดภาวะเครียด และช่วยให้ครุมีเวลาสำหรับการเรียนการสอนมากขึ้น

ตอนที่ 2 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการรับรู้ความสามารถของตนเอง (Self-Efficacy)

ความหมายของการรับรู้ความสามารถของตนเอง

ทฤษฎีการรับรู้ความสามารถของตนเอง (Self - Efficacy Theory)

Bandura (1997 อ้างถึงใน Stoeger และ Zieegler, 2008) นักจิตวิทยาชาวแคนาดาผู้คิดค้นทฤษฎีการรับรู้ความสามารถของตนเอง (Self-Efficacy Theory) ซึ่งเป็นแนวคิดหนึ่งในทฤษฎีการเรียนรู้ทางปัญญาสังคม โดยแบนดูราเชื่อว่าพฤติกรรมของคนเราไม่ได้เกิดขึ้นและเปลี่ยนแปลงด้วยสิ่งแวดล้อมอย่างเดียว แต่มี 3 ปัจจัยร่วม ได้แก่ ปัจจัยส่วนบุคคล (Personal factor = p) เงื่อนไขเชิงพฤติกรรม (Behavior condition = B) และเงื่อนไขเชิงสภาพแวดล้อม (Environment contion = E) และสิ่งที่จะกำหนดประสิทธิภาพของการแสดงออก ขึ้นอยู่กับการรับรู้ความสามารถของตนเองในสภาพการณ์นั้น กล่าวคือ ถ้าบุคคลมีความเชื่อว่าตนเองสามารถอย่างไรระดับไหนก็จะแสดงออกถึงความสามารถออกมา คนที่มีความเชื่อตนเองว่ามีความสามารถจะมีความอดทนอดสูสาหะไม่ย่อท้อและประสบความสำเร็จในที่สุด

องค์ประกอบที่สำคัญในการพัฒนาการรับรู้ความสามารถของตนเอง คือ

1. การรับรู้ความสามารถของตนเอง มี 4 วิธี คือ ประสบการณ์ที่ประสบความสำเร็จ การได้เห็นประสบการณ์ผู้อื่น การใช้คำพูดชักจูง และการกระตุ้นอารมณ์
2. ความคาดหวังผลลัพธ์ของการปฏิบัติ ขึ้นอยู่กับมิติ 3 มิติ คือ มิติระดับความคาดหวัง กล่าวคือ ความคาดหวังของบุคคลในการกระทำสิ่งต่าง ๆ จะผันแปรตามความยากง่ายของงานที่ทำ มิติความเข้มแข็งของความมั่นใจและมิติที่เป็นสากลเป็นความคาดหวังเกี่ยวกับความสามารถของตนเอง และนำไปปฏิบัติในสถานการณ์ที่คล้ายกัน

Bandura (1986) กล่าวว่า การรับรู้ความสามารถของตนเอง หมายถึง การที่บุคคลตัดสินใจเกี่ยวกับความสามารถของตนเองว่าสามารถแสดงพฤติกรรมบางอย่างในเหตุการณ์หนึ่งได้หรือไม่

ซึ่งในเหตุการณ์นั้นบางครั้งอาจไม่ชัดเจน แปลกใหม่ หรือไม่สามารถคาดการณ์สิ่งที่จะเกิดขึ้นได้ โดยปัจจัยที่เกิดขึ้นจากเหตุการณ์เหล่านั้นส่งผลให้บุคคลเกิดความเครียดขึ้นได้ ปัจจัยที่ส่งผลต่อการรับรู้ความสามารถของตนเองได้แก่ทักษะที่บุคคลมีในขณะนั้นเท่านั้น และขึ้นอยู่กับ การตัดสินใจของบุคคลว่าสามารถทำได้ได้ด้วยทักษะที่มีอยู่ โดยการรับรู้ความสามารถของตนเองดังกล่าวสามารถใช้ทำนายพฤติกรรมของบุคคลได้

Bandura และ Schunk (1997,2001 อ้างถึงใน Schunk และ Zimmerman,2007; 9) กล่าวว่า การรับรู้ความสามารถของตนเอง (Self-Efficacy) เป็นการประเมินศักยภาพของตนเองต่อกิจกรรมที่ต้องปฏิบัติ ถ้าผู้เรียนมีการรับรู้ความสามารถของตนเองสูงย่อมมีแนวโน้มว่าผู้เรียนจะสามารถปฏิบัติกิจกรรมนั้นได้ประสบความสำเร็จ ปัจจัยที่ส่งผลต่อการรับรู้ความสามารถของตนเอง คือการได้เห็นตัวแบบของผู้เรียนในชั้นเรียน จะให้ประสิทธิผลสูงกว่าการเรียนรู้จากผู้สอน รวมทั้งการได้รับแรงจูงใจจากสิ่งแวดล้อมการเรียนจะส่งผลต่อความเชื่อมั่นในการเรียนและการแสดงพฤติกรรมต่าง ๆ

Brickman and Miller (2001 อ้างถึงใน Brickman และ Miller, 2004; 17) กล่าวว่า การรับรู้ความสามารถของตนเองเป็นการตัดสินใจความสามารถที่บุคคลมีต่อตนเองในการแสดงพฤติกรรมที่เฉพาะเจาะจงในแต่ละสถานการณ์ และการรับรู้ความสามารถของตนเองนี้จะเกี่ยวข้องกับความเชื่อมั่นในตนเองของบุคคลด้วย

จากการให้ความหมายของนักจิตวิทยาและนักการศึกษาที่กล่าวมาข้างต้น สามารถสรุปได้ว่า การรับรู้ความสามารถของตนเอง (Self-Efficacy) หมายถึง การที่บุคคลตัดสินใจเกี่ยวกับความสามารถของตนเองที่จะจัดการและดำเนินการกระทำพฤติกรรมให้บรรลุเป้าหมายที่กำหนดไว้

แหล่งของปัจจัยที่ส่งเสริมให้เกิดการรับรู้ความสามารถของตนเอง

ในการพัฒนาการรับรู้ความสามารถของตนเอง จำเป็นต้องพิจารณาแหล่งปัจจัยที่ช่วยส่งเสริมการรับรู้ความสามารถของตนเอง ซึ่งมีนักจิตวิทยาและนักการศึกษาได้เสนอแนวคิด ดังนี้

Bandura (1986 อ้างถึงใน Schunk และ Zimmerman, 2007) เสนอปัจจัยพื้นฐานในการพัฒนาการรับรู้ความสามารถของตนเองไว้ 4 ประการ สรุปได้ดังนี้

1. *ความสำเร็จจากการกระทำ (Enactive Attainment)* เป็นสิ่งที่มีอิทธิพลมากที่สุดที่มีต่อการรับรู้ความสามารถของตนเอง เพราะถือว่าเป็นประสบการณ์ที่เกิดขึ้นโดยตรงกับตนเอง เมื่อประสบความสำเร็จหลายครั้ง จะทำให้มีการรับรู้ความสามารถของตนเองเพิ่มมากขึ้น และจะยิ่ง

พัฒนาการรับรู้ความสามารถของตนเองให้เข้มแข็งขึ้นอีกถ้ามีประสบการณ์ของความสำเร็
 ปล่อยครั้งขึ้น

2.การได้เห็นประสบการณ์ของผู้อื่น (Vicarious Experience) เมื่อบุคคลได้เห็นตัวอย่าง
 พฤติกรรมของบุคคลอื่นที่มีลักษณะคล้ายกับตนเองกระทำพฤติกรรมแล้วได้รับผลสำเร็จ จะทำให้
 มีการรับรู้ความสามารถของตนเองเพิ่มขึ้น ซึ่งจะมองว่าผู้อื่นที่ความสามารถเท่ากันหรือใกล้เคียง
 กันกับตนเองทำได้ ตนเองก็สามารถทำได้เช่นกัน ในขณะเดียวกัน ถ้าได้เห็นผู้อื่นที่มีลักษณะคล้าย
 กับตนเองประสบความล้มเหลว ก็อาจจะส่งผลให้ขาดความมั่นใจหรือประเมินความสามารถของ
 ตนเองต่ำลง การรับรู้ความสามารถของตนเองก็จะเปลี่ยนไปด้วย

3.การใช้คำพูดชักจูง (Verbal Persuasion) เป็นการใช้คำพูดเพื่อพยายามทำให้บุคคลมี
 ความมั่นใจ มีกำลังใจที่จะกระทำพฤติกรรมให้เป็นผลสำเร็จ ส่งผลทำให้มีการรับรู้ความสามารถ
 ของตนเองเพิ่มขึ้น แต่ผู้ที่ใช้คำพูดชักจูงจะต้องเป็นผู้ที่ผู้ถูกชักจูงใจให้ความเคารพนับถือ ไว้วางใจ
 หรือเป็นบุคคลที่มีความสำคัญมากพอ และในการใช้คำพูดชักจูงนั้นจะต้องตรงกับความเป็นจริง
 ไม่เช่นนั้นแล้วอาจทำให้ผู้ถูกชักจูงประสบความล้มเหลว ซึ่งจะส่งผลให้มีการรับรู้ความสามารถของ
 ตนเองต่ำลง

4.สภาพทางร่างกาย (Physiological State) ในการตัดสินใจเกี่ยวกับความสามารถของ
 ตนเองส่วนหนึ่งมาจากสภาพทางร่างกาย ถ้าร่างกายอยู่ในสภาพที่พร้อม ก็จะสามารถกระทำ
 พฤติกรรมได้ตามที่ตั้งเป้าหมายไว้ แต่ถ้าร่างกายถูกกระตุ้นมากเกินไปโดยเฉพาะทางด้านอารมณ์
 ซึ่งจะส่งผลให้เกิดความวิตกกังวล หรืออยู่ในสภาวะของความเครียด เป็นเหตุให้มีการรับรู้
 ความสามารถของตนต่ำลงแบนดูรา ให้ความเห็นว่าการรับรู้ความสามารถของตนเองนั้นอาจ
 เกิดขึ้นได้จากปัจจัยใดปัจจัยหนึ่งหรือหลาย ๆ ปัจจัยมาผสมผสานกันก็ได้ (Bandura, 1986)

ขนิษฐา สุวรรณนิตย์ (2535 อ้างถึงใน รจเรจ รัตนอาจารย์, 2547: 25) ได้สรุปปัจจัยที่
 เกี่ยวข้องกับการรับรู้ความสามารถของตนเองไว้ ดังนี้

- 1.ถ้าบุคคลทำงานแล้วได้รับความสำเร็จหลายครั้ง จะส่งผลให้บุคคลรู้ว่าตนเองมี
 ความสามารถและจะพัฒนาการรับรู้ความสามารถของตนเองเพิ่มขึ้น
- 2.ถ้าบุคคลมีประสบการณ์มาอย่างไร ก็จะทำให้บุคคลเกิดการรับรู้เกี่ยวกับความสามารถ
 ของตนเองที่บุคคลนั้นได้รับ
- 3.ความสำเร็จหรือความล้มเหลวในการเรียน ซึ่งเห็นได้จากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ว่ามี
 ความสัมพันธ์กับการรับรู้ความสามารถของตน

4.ครูและเพื่อนเป็นผู้ที่มีอิทธิพลต่อนักเรียน ดังนั้นจึงสามารถที่จะพูดชักจูงนักเรียนให้เกิดความเชื่อมั่นว่าตนเองมีความสามารถได้

5.ความวิตกกังวล จะมีผลต่อการพัฒนาความสามารถของตนเองโดยบุคคลที่มีความวิตกกังวลต่ำจะเอาใจใส่ต่องานที่ทำ มีความพยายามและความอดทนในการทำงาน จึงมีแนวโน้มที่จะทำงานได้สำเร็จมากกว่าบุคคลที่มีความวิตกกังวลสูง

6.ถ้าบุคคลสามารถทำกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการเรียนได้รวดเร็ว และมีประสิทธิภาพ บุคคลที่มีทักษะในการเรียนก็มักจะทำกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการเรียนได้สำเร็จ ทำให้เขาคิดว่าตนเองมีความสามารถ และเกิดความเชื่อมั่นในความสามารถของตนเองเพิ่มขึ้น

7.การตั้งเป้าหมายในการเรียน ถ้าผู้เรียนเป็นผู้ตั้งเป้าหมายด้วยตนเอง จะทำให้เกิดแรงจูงใจ มีความพยายามที่จะกระทำพฤติกรรมให้บรรลุเป้าหมายมากขึ้น และมีความเชื่อมั่นว่าตนเองมีความสามารถที่จะทำให้สำเร็จได้

จากที่กล่าวมาข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า ปัจจัยพื้นฐานในการพัฒนาการรับรู้ความสามารถของตนเอง ได้แก่ ความสำเร็จที่เกิดจากการกระทำโดยตนเอง จากการเปรียบเทียบกับบุคคลอื่น สภาพร่างกายความวิตกกังวลจากภายใน และการเสริมแรงจูงใจจากสิ่งแวดล้อมภายนอกซึ่งได้แก่ครู ผู้ปกครองและเพื่อน

กระบวนการกระตุ้นการรับรู้ความสามารถของตนเอง(Self - efficacyactivated process)

กระบวนการกระตุ้นการรับรู้ความสามารถของตนเอง(Self-efficacyactivated process) Bandura (1994 อ้างถึงใน ทวีวัฒน์ วัฒนกุลเจริญ, 2547) กล่าวว่า มี 4 กระบวนการ ดังนี้

1.กระบวนการทางปัญญา (Cognitive Processes) การรับรู้ความสามารถของตนเองมีผลต่อกระบวนการทางปัญญาหลายรูปแบบ พฤติกรรมของบุคคลส่วนมากมีจุดมุ่งหมายที่ถูกกำกับโดยการตั้งเป้าหมายไว้ล่วงหน้า การตั้งเป้าหมายของบุคคลจะได้รับอิทธิพลจากการประเมินความสามารถของตนเอง คนที่มีการรับรู้ความสามารถของตนเองสูงจะตั้งเป้าหมายที่สูงและท้าทาย มีความมุ่งมั่นที่จะบรรลุเป้าหมายมากกว่าคนที่มีการรับรู้ความสามารถของตนเองต่ำ

2.กระบวนการจูงใจ (Motivation Processes) การรับรู้ความสามารถของตนเองมีบทบาทสำคัญในการจูงใจตนเอง การจูงใจของบุคคลส่วนใหญ่อยู่ในรูปของกระบวนการคิด บุคคลจะมีการจูงใจตนเองและชี้แนะการกระทำของตนเองล่วงหน้า บุคคลจะสร้างความเชื่อว่าตนเองสามารถทำอะไรได้ และมีความคาดหวังถึงผลของการกระทำ

3. *กระบวนการทางความรู้สึกและอารมณ์ (Affective Processes)* การรับรู้ความสามารถของตนเองจะมีผลต่อความเครียดและความกดดันเมื่อบุคคลเผชิญกับสภาพการณ์ที่ลำบากมีอุปสรรคและจะมีผลต่อระดับแรงจูงใจด้วย บุคคลที่เชื่อในความสามารถของตนเองจะสามารถควบคุมความเครียดนั้นได้ดีกว่าบุคคลที่ขาดความเชื่อมั่นในตนเอง

4. *กระบวนการเลือก (Selection Processes)* การรับรู้ความสามารถของตนเองมีผลต่อการเลือกกระทำพฤติกรรม โดยบุคคลจะเลือกกระทำในสถานการณ์ที่ตนเองเชื่อว่าทำได้และหลีกเลี่ยงสถานการณ์หรือกิจกรรมที่บุคคลเชื่อว่าเกินความสามารถของตนเองที่จะทำได้ บุคคลที่มีการรับรู้ความสามารถของตนเองสูงจะเลือกงานที่มีลักษณะท้าทาย ส่วนบุคคลที่มีการรับรู้ความสามารถของตนเองต่ำจะทอดทิ้งจะหลีกเลี่ยงงานซึ่งเป็นการปิดโอกาสที่จะพัฒนาศักยภาพของตนเอง

ผลของการรับรู้ความสามารถที่มีต่อตนเอง

จิตติพัฒน์ สงบกาย (2533 อ้างถึงใน รจเรจ รัตนาคารย์, 2547: 29-30) ได้สรุปการรับรู้ความสามารถว่ามีผลต่อตนเองในด้านต่าง ๆ ดังนี้

1. *การเลือกกระทำพฤติกรรม* บุคคลที่มีความเชื่อมั่นเกี่ยวกับความสามารถของตนเองสูงจะเลือกทำงานที่ท้าทาย มีแรงจูงใจในการพัฒนาความสามารถของตนเองให้ก้าวหน้ามากยิ่งขึ้น ส่วนบุคคลที่มีความเชื่อมั่นเกี่ยวกับความสามารถของตนเองต่ำ มักจะหลีกเลี่ยงงาน ขาดความมั่นใจในตนเอง ดังนั้นถ้าบุคคลประเมินความสามารถของตนเองได้ถูกต้องหรือใกล้เคียงกับความเป็นจริง ก็จะส่งผลต่อการเลือกกระทำพฤติกรรม และมีโอกาสประสบความสำเร็จสูง

2. *การใช้ความพยายามและความมุ่งมั่นในการทำงาน* บุคคลซึ่งรับรู้ว่าคุณมีความสามารถสูง จะมีความกระตือรือร้น และใช้ความพยายาม ความมุ่งมั่น ความสามารถในการทำงานอย่างเต็มที่ตลอดเวลา และนานกว่าบุคคลซึ่งรับรู้ว่าคุณมีความสามารถต่ำ

3. *การคิดและปฏิกิริยาทางอารมณ์* การตัดสินใจเกี่ยวกับความสามารถของตนเอง จะมีอิทธิพลต่อกระบวนการคิด และปฏิกิริยาทางอารมณ์ของบุคคล ในระหว่างที่กระทำพฤติกรรมและมีผลต่อการคาดคะเนเกี่ยวกับการจัดสภาพแวดล้อมที่อยู่รอบตัว ในอนาคตบุคคลผู้ซึ่งมีการรับรู้ว่าคุณมีความสามารถสูง เมื่อพบปัญหาจะกระตุ้นตนเองให้มีความพยายามมากขึ้น

4. *การยอมรับผลที่เกิดจากพฤติกรรม* บุคคลที่เชื่อในความสามารถของตนเองจะยอมรับผลต่าง ๆ ที่เกิดจากการกระทำพฤติกรรมของตน ถึงแม้จะล้มเหลวในบางครั้ง ก็จะไม่ทอดทิ้งและให้เหตุผลของความล้มเหลวได้ ซึ่งเป็นสิ่งที่จะช่วยสนับสนุนให้เกิดความสำเร็จต่อไป

5.การประสบความสำเร็จของประสบการณ์ในอดีต ทำให้มีความเชื่อมั่นว่าจะทำงานให้สำเร็จครั้งต่อไป นำไปสู่การทำงานที่ดีในอนาคตตั้งนั้นการรับรู้ในความสามารถมีผลต่อกระบวนการคิด และแรงจูงใจในการเลือกแสดงพฤติกรรมที่แสดงออก รวมทั้งการใช้ความพยายามและความมุ่งมั่นในการทำงานด้วย

คุณลักษณะของบุคคลที่มีการรับรู้ความสามารถของตนเอง

Yoder และ Proctor (1988 อ้างถึงใน รจเรจ รัตนอาจารย์, 2547: 29) กล่าวว่า บุคคลที่มีการรับรู้ความสามารถของตนเองจะมีคุณลักษณะและความคิด ดังนี้

- 1.ปฏิบัติหน้าที่ในความรับผิดชอบได้ครบถ้วน การกล้ารับผิดชอบเมื่อกระทำผิด
- 2.แสดงพฤติกรรมด้วยการกระทำ ใช้คำพูดที่เหมาะสมแต่ละสถานการณ์ทั้งในและนอกห้องเรียน
- 3.มีความเชื่อมั่นในการกระทำของตนเอง และมั่นใจว่าประสบความสำเร็จในสิ่งที่ได้กระทำลงไป
- 4.ยึดถือความเชื่อของตนเองอย่างมั่นคงมีเหตุผล ไม่คล้อยตามผู้อื่นโดยปราศจากการไตร่ตรอง
- 5.มีความคล่องตัวสูง มีความกระตือรือร้นอยู่เสมอ
- 6.ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ดี มีความสามารถในการปรับตัวเข้ากับสิ่งแวดล้อม
- 7.รับบทบาทผู้นำโดยปราศจากการลังเล คาดหวังว่าจะได้เป็นผู้นำในบางโอกาส
- 8.ไม่หลีกเลี่ยงปัญหา และมีความสามารถในการแก้ปัญหาเฉพาะหน้าได้ดี
- 10.กล้าแสดงความสามารถและความคิดเห็นของตนเอง หรือกล้าซักถามข้อสงสัยต่างๆ
- 11.การพึ่งตนเองในการแก้ปัญหาด้วยความสามารถของตนเอง
- 12.มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ และมีความเป็นมิตรกับผู้อื่นได้ง่าย

นอกจากนี้ Bandura (1997) กล่าวว่า ผู้เรียนที่มีระดับการรับรู้ความสามารถของตนเองจะมีคุณลักษณะเฉพาะตัว ได้แก่ การมีส่วนร่วมในการเรียนอย่างเต็มใจ ทำงานอย่างเต็มความสามารถ มีความเพียรที่ต่อเนื่อง มีการตอบสนองทางอารมณ์ทางลบในระดับน้อยเมื่อประสบกับเหตุการณ์ที่ยากลำบากกว่า

ความสัมพันธ์ระหว่างการรับรู้ความสามารถของตนเองและการแสดงพฤติกรรมในการเรียน

การรับรู้ความสามารถของตนเองมีความสัมพันธ์กับการกระทำพฤติกรรมของบุคคลนั้น กล่าวคือ ถ้าบุคคลมีความคาดหวังเกี่ยวกับความสามารถของตนเองในการกระทำพฤติกรรมอย่าง

ใดอย่างหนึ่งสูง บุคคลก็มีแนวโน้มที่จะกระทำพฤติกรรมนั้นต่ำหรือไม่ทำพฤติกรรมนั้นเลยก็ได้ นอกจากนี้ยังมีปัจจัยหลายประการที่มีอิทธิพลต่อความสัมพันธ์ดังกล่าวนี้ (Bandura, 1986: 395-398) ได้แก่

1. การขาดสิ่งจูงใจ หรือถูกสถานการณ์ภายนอกบังคับให้กระทำ บุคคลที่มีการรับรู้ความสามารถของตนเองสูง อาจจะไม่กระทำพฤติกรรมหากขาดสิ่งจูงใจหรือปัจจัยที่ไม่เอื้ออำนวยให้กระทำ หรือบุคคลไม่เต็มใจที่จะกระทำพฤติกรรมนั้น

2. การตัดสินใจที่ผิดพลาดไป คือ การที่บุคคลตัดสินใจเกี่ยวกับผลกรรมที่ตนเองจะได้รับจากการกระทำพฤติกรรมนั้นผิดพลาดไป ซึ่งทำให้บุคคลรู้สึกว่าจะไม่คุ้มค่าที่ตนจะกระทำพฤติกรรมนั้น

3. ความไม่ทันเหตุการณ์ในการประเมินความสามารถของตนเอง นั่นคือ เนื่องจากประสบการณ์ทำให้บุคคลเกิดการเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ ถ้าหากบุคคลไม่ได้ประเมินตนเองตลอดเวลา จะทำให้บุคคลตัดสินใจเกี่ยวกับความสามารถของตนเองผิดพลาดไปจะมีผลทำให้บุคคลไม่กระทำพฤติกรรม

4. บุคคลที่มีการรับรู้ความสามารถของตนเองในพฤติกรรมที่เป็นสภาพการณ์โดยภาพรวมสูง เขาอาจจะไม่แสดงพฤติกรรม เมื่อให้เขาแสดงพฤติกรรมที่เป็นทักษะย่อย ๆ ของสถานการณ์นั้น เพราะเห็นว่ามันไม่สำคัญ

5. การประเมินความสำคัญของทักษะย่อย ๆ ที่จำเป็นต้องใช้ในการกระทำพฤติกรรมผิดพลาดนั้นคือ เขาคิดว่า เขาขาดทักษะหรือมีทักษะในด้านต่าง ๆ ไม่เพียงพอ เขาจึงไม่กระทำพฤติกรรมนั้น

6. เป้าหมายของการกระทำ มีลักษณะคลุมเครือไม่ชัดเจน และไม่สามารถปฏิบัติได้

7. การรู้จักตนเองที่ไม่ถูกต้อง บุคคลที่รู้จักตนเองไม่ถูกต้อง อาจเป็นผลมาจากการกระทำที่มีลักษณะคลุมเครือไม่ชัดเจน อาจถูกบังคับให้กระทำหรือได้ข้อมูลภายนอกมาอย่างไม่ถูกต้อง การที่จะทำให้บุคคลแสดงพฤติกรรมออกมาโดยให้มีความสัมพันธ์กับการรับรู้ความสามารถของตนเองนั้น ควรจัดการหรือควบคุมไม่ให้ปัจจัยต่างๆ มาเป็นอุปสรรคหรือขัดขวาง ซึ่งหากทำได้ก็จะช่วยให้บุคคลสามารถแสดงพฤติกรรมออกมาได้อย่างเต็มที่และมีความมั่นใจ นำไปสู่การประสบความสำเร็จในขั้นต่อไป

มิติของการรับรู้ความสามารถของตนเอง (Dimensions of Self - Efficacy)

Bandura (1977 อ้างถึงใน รจเรจ รัตนาจารย์, 2547) กล่าวว่า ลักษณะของการรับรู้เกี่ยวกับความสามารถของแต่ละคนนั้นอาจแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับมิติ 3 มิติ ดังต่อไปนี้

1. *มิติเกี่ยวกับขนาด (Magnitude)* หมายถึง ปริมาณความยากง่ายของงานที่บุคคลเชื่อว่า ตนสามารถปฏิบัติได้ ซึ่งจะแตกต่างกันไปในแต่ละบุคคลในการกระทำพฤติกรรมหนึ่ง ๆ หรือแตกต่างกันในบุคคลเดียวกันเมื่อต้องทำพฤติกรรมที่มีความยากง่ายแตกต่างกัน

2. *มิติเกี่ยวกับการแผ่ขยาย (Generality)* หมายถึง ระดับความคาดหวังเกี่ยวกับ ความสามารถของตนเองในการนำไปปฏิบัติในสถานการณ์นั้น ซึ่งประสบการณ์การปฏิบัติงาน บางอย่างก่อให้เกิดความสามารถในการนำไปปฏิบัติในสถานการณ์อื่นที่คล้ายคลึงกัน แต่ใน ปริมาณที่แตกต่างกัน

3. *มิติเกี่ยวกับความเข้ม (Strength)* หมายถึง ความมั่นใจที่บุคคลคิดว่าตนสามารถทำงาน ได้ที่ระดับความยากต่าง ๆ

การวัดการรับรู้ความสามารถของตนเอง

Lee และ Bobko (1994 อ้างถึงใน รจเรจ รัตนาจารย์, 2547: 30) ได้รวบรวมงานวิจัย เกี่ยวกับการวัดการรับรู้ความสามารถของตนเองตามแนวคิดทฤษฎีของ แบนดูรา พบว่ามีวิธีการ วัด 5 วิธี คือ

1. *การวัดความเข้ม (Self-Efficacy Strength)* เป็นวิธีที่นำมาใช้วัดการรับรู้ความสามารถ ของตนเองมากที่สุด วิธีการวัดทำได้โดยการถามผู้ตอบถึงความมั่นใจว่าเขาสามารถปฏิบัติงานที่มี ความยากของงานเพิ่มขึ้นได้เพียงใด ข้อคำถามมักมีลักษณะให้ประเมินความมั่นใจจากไม่มีความ มั่นใจ จนถึงมีความมั่นใจเต็มที่

2. *การวัดขนาด (Self-Efficacy Magnitude)* เป็นวิธีที่นิยมนำมาใช้วัดการรับรู้ ความสามารถของตนเองรองลงมาจาก การวัดความเข้ม วิธีการวัดจะทำโดยการถามผู้ตอบว่าเขา สามารถปฏิบัติงานที่กำหนดให้ที่มีความยากขึ้นได้หรือไม่ ซึ่งคำถามมักจะมีลักษณะเป็นมาตรา ส่วนชนิด ใช่ / ไม่ใช่ (yes/ no scale) คำตอบ “ใช่” จะมีคะแนน 1 คะแนน ส่วนคำตอบ “ไม่ใช่” จะ มีคะแนน 0 คะแนน ดังนั้น หากได้คะแนนสูงแสดงว่ามีการรับรู้ความสามารถของตนเองสูง

3. *การวัดแบบผสม* คือ การวัดที่ใช้วัดทั้งความเข้ม และขนาดของความยาก โดยใช้ข้อ คำถามเดียวแต่มีคำตอบแยกกันเป็น 2 ช่อง ช่องหนึ่งเป็นแบบ ใช่ / ไม่ใช่ ส่วนอีกช่องหนึ่งจะเป็น มาตรส่วนประเมินค่า หรือใช้ประเมินเป็นร้อยละ การรวมคะแนนทำโดยการรวมคะแนนของความ เข้มเฉพาะข้อที่ผู้ตอบ ตอบว่า “ใช่”

4. เป็นวิธีวัดความเข้มและขนาดของความยากเหมือนกับวิธีที่ 3 แต่มีข้อแตกต่างกัน คือ แปลงคะแนนดิบ (Raw Score) ให้เป็นคะแนนฐาน (Z Score)

5.การวัดความเข้มโดยใช้ข้อคำถามเพียงข้อเดียวเกี่ยวกับงานที่กำหนด แล้วให้ผู้ตอบประเมินค่าระดับความมั่นใจของตนเองต่อการทำงานที่กำหนดนั้น

นอกจากนี้ Pajares และ Miller (1997 อ้างถึงใน Chen และ Zimmerman, 2007: 222) ได้ทำการวิจัยเพื่อศึกษาความแตกต่างของการรับรู้ความสามารถของตนเองในวิชาคณิตศาสตร์ เมื่อใช้รูปแบบการวัดที่แตกต่างกัน โดยแบบวัดการรับรู้ความสามารถในวิชาคณิตศาสตร์มี 2 แบบ คือ แบบตัวเลือกและแบบปลายเปิดชนิดเติมคำ และใช้แบบทดสอบวัดความสามารถในวิชาคณิตศาสตร์มี 2 แบบ คือ แบบตัวเลือกตอบและแบบปลายเปิดชนิดเติมคำ กลุ่มตัวอย่างจะแบ่งเป็น 4 กลุ่ม คือกลุ่มที่ 1 วัดการรับรู้ความสามารถของตนเองโดยใช้แบบวัดแบบปลายเปิดชนิดเติมคำตอบ ตามด้วยการวัดความสามารถทางคณิตศาสตร์แบบเลือกตอบ กลุ่มที่ 2 วัดการรับรู้ความสามารถของตนเองและวัดความสามารถทางคณิตศาสตร์เป็นแบบเลือกตอบ กลุ่มที่ 3 วัดการรับรู้ความสามารถของตนเองและวัดความสามารถทางคณิตศาสตร์เป็นแบบปลายเปิดชนิดเติมคำ กลุ่มที่ 4 วัดการรับรู้ความสามารถของตนเองโดยใช้แบบตัวเลือกตามด้วยการวัดความสามารถทางคณิตศาสตร์แบบปลายเปิดชนิดเติมคำ เมื่อพิจารณาโจทย์ปัญหาที่ละข้อ นักเรียนจะประเมินความมั่นใจในความสามารถของตนเองจากระดับ ไม่มั่นใจเลย (1) ไปจนถึงระดับ มั่นใจมากที่สุด (6) ผลการวิจัยพบว่า รูปแบบการวัดการรับรู้ความสามารถตนเองที่ต่างกันจะไม่มีผลต่อการรับรู้ความสามารถของตนเอง Pajares and Miller อภิปรายไว้ว่า ขณะวัดการรับรู้ความสามารถของตนเอง กลุ่มตัวอย่างอาจดูเฉพาะโจทย์แต่ไม่ได้สนใจดูตัวเลือก และรูปแบบการประเมินการรับรู้ความสามารถที่ต่างกัน จะไม่มีผลต่อการทำนายผลการกระทำเช่นกัน

จากวิธีการวัดการรับรู้ความสามารถของตนเองดังกล่าวข้างต้น พบว่าการวัดความเข้มเป็นวิธีที่นิยมนำมาใช้ในการวิจัยเพื่อวัดการรับรู้ความสามารถของตนเองของกลุ่มตัวอย่างมากที่สุด ดังนั้นผู้วิจัยจึงเลือกวัดการรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แบบการวัดความเข้ม ซึ่งออกแบบข้อคำถามวัดระดับความมั่นใจโดยพิจารณาเป็นสเกลเดี่ยวจากไม่มั่นใจว่าทำได้ (1) ไปจนถึง มั่นใจมากกว่าทำได้ (4) และการวัดการรับรู้ความสามารถของตนเองในงานวิจัยนี้จะวัดการรับรู้ความสามารถของตนเองเฉพาะในวิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้คำถามแบบตัวเลือกชนิด 4 ตัวเลือก โดยแบ่งเป็น 2 ตอน ตอนที่ 1 จำนวน 60 ข้อ ตอนที่ 2 แสดงวิธีทำแต่ใช้คำถามแบบตัวเลือกชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 8 ข้อ รวมทั้งหมด 68 ข้อ

ตอนที่ 3 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับเจตคติและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ความหมายของเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์

จากการศึกษาเอกสารเกี่ยวกับเจตคติและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยได้รวบรวมและนำเสนอความหมายของเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

เจตคติ ตรงกับภาษาอังกฤษว่า Attitude มีรากศัพท์มาจากภาษาลาตินว่า Aptus แปลว่า ไน้มเอียง เหมาะสม ในประเทศไทยมีคนให้คำแปลไว้อีกว่า ทศนคติ เจตคติ เป็นต้นมีความหมายตามพจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พุทธศักราช 2535 ว่า ท่าที่ ความรู้สึกแนวความคิดเห็นของบุคคลต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง นอกจากนี้นักจิตวิทยาและนักการศึกษาได้ให้ความหมายของเจตคติไว้ดังนี้

Allport (1967 อ้างถึงใน วัชรสันต์ อินธิสาร,2547: 41-43) กล่าวว่าไว้ว่า เจตคติเป็นสภาวะความพร้อมทางจิตใจและประสาท ซึ่งเกิดขึ้นจากประสบการณ์ที่เป็นตัวกำหนดทิศทางการตอบสนองของบุคคลที่มีต่อสิ่งหรือสถานการณ์ต่าง ๆ หรือสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับบุคคลนั้น

Anastasi (1967 อ้างถึงใน วัชรสันต์ อินธิสาร,2547: 41-43) กล่าวว่าไว้ว่า เจตคติเป็นความโน้มเอียงที่จะมีปฏิกิริยาตอบสนองต่อกลุ่มของสิ่งเร้าในทางที่ชอบหรือไม่ชอบ เช่น เชื่อชาติ ประเพณี หรือสถาบันต่าง ๆ โดยสังเกตจากพฤติกรรมที่แสดงออกทางภาษาและท่าทาง

Triandis (1971 อ้างถึงใน วัชรสันต์ อินธิสาร,2547: 41-43) กล่าวว่าไว้ว่า เจตคติมีความหมายอยู่ 2 ประการคือ เจตคติเป็นความพร้อมที่จะตอบสนองและความสม่ำเสมอของบุคคลในการที่จะตอบสนองต่อบุคคล หรือต่อสภาพของสังคมนั้น

Good (1973 อ้างถึงใน วัชรสันต์ อินธิสาร,2547: 41-43) กล่าวว่าไว้ว่า เจตคติ หมายถึงความพร้อมที่จะแสดงออกในลักษณะใดลักษณะหนึ่ง อาจจะเป็นการต่อต้านสถานการณ์บางอย่าง บุคคล หรือสิ่งใดสิ่งหนึ่งเช่น รักหรือเกลียด กลัวหรือกล้า พอใจหรือไม่พอใจมากนักเพียงใดต่อสิ่งนั้น ๆ

Thurstone (1982) กล่าวว่าไว้ว่า เจตคติเป็นผลรวมทั้งหมดของมนุษย์เกี่ยวกับความรู้สึก อคติ ความคิด ความกลัวต่อบางสิ่งบางอย่าง การวัดสามารถทำได้โดยการวัดความคิดของบุคคลที่มีต่อสิ่งต่าง ๆ เพราะเจตคติเป็นระดับความมากน้อยของความรู้สึกในด้านบวกและลบที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง

สุรางค์ ไคว์ตระกูล (2544: 366) กล่าวว่าไว้ว่า เจตคติเป็นอชฌาศัย (Disposition) หรือมีแนวโน้มที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมสนองตอบต่อสิ่งแวดล้อมหรือสิ่งเร้า ซึ่งอาจเป็นทั้งคน วัตถุสิ่งของ หรือความคิด บุคคลใดมีเจตคติบวกต่อสิ่งใดก็จะเผชิญกับสิ่งนั้น ถ้ามีเจตคติลบก็จะหลีกเลี่ยงสิ่ง

นั่น เจตคติจึงเป็นสิ่งที่เรียนรู้และเป็นการแสดงออกของค่านิยมและความเชื่อของบุคคล ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า เจตคติ (Attitude) หมายถึง สภาพความพร้อมทางจิตใจหรือความรู้สึกของบุคคลที่เกิดจากความคิด หรือประสบการณ์ที่มีต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใด ซึ่งจะสนองต่อสิ่งนั้นในทางใดทางหนึ่งหรือลักษณะใดลักษณะหนึ่ง

ปรียาภรณ์ วงศ์อนุตรโรจน์ (2546: 208) กล่าวว่า เจตคติเป็นเรื่องของความชอบ ความไม่ชอบ ความลำเอียง ความคิดเห็น ความรู้สึก ความเชื่อฝังใจของบุคคลต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใดจะเกิดขึ้นเมื่อได้รับรู้หรือประสบเหตุการณ์ในสังคมนั้น แล้วเกิดอารมณ์ความรู้สึกควบคู่ไปกับการรับรู้ และมีผลต่อความคิดและปฏิกิริยาในใจของบุคคล ดังนั้นเจตคติจึงเป็นทั้งพฤติกรรมภายนอกที่อาจจะสังเกตได้ หรือเป็นพฤติกรรมภายในที่ไม่สามารถสังเกตได้

ดุจเดือน พันธุมนาวิน และคณะ (2547: 47) ได้ศึกษาวิจัยเจตคติที่มีต่อการเรียนคณิตศาสตร์เป็นตัวแปรหนึ่งในการศึกษาได้กล่าวไว้ว่า เจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ หมายถึง ปริมาณการเห็นประโยชน์และโทษในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ความรู้สึกพอใจและไม่พอใจกับวิชาคณิตศาสตร์ที่กำลังเรียน และพร้อมที่จะแสดงพฤติกรรมในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ตามความรู้สึกนึกคิดของตน

วัชรสันต์ อินธิสาร (2547: 43) ให้ความหมายของเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ว่า หมายถึง ความรู้สึกของนักเรียนที่มีต่อการเรียนคณิตศาสตร์ซึ่งอาจจะพึงพอใจ ไม่พึงพอใจ หรือเฉย ๆ หลังจากมีประสบการณ์ในการทำกิจกรรมคณิตศาสตร์ และกิจกรรมเป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนแสดงพฤติกรรมที่จะสนองต่อการเรียนคณิตศาสตร์ในทางใดทางหนึ่งหรือลักษณะใดลักษณะหนึ่ง

การปลูกฝังเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์มีความสำคัญมากเช่นเดียวกับการพัฒนาความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาวิชา ดังนั้นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในชั้นเรียนจะต้องจัดให้ผู้เรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนนั้น นอกจากนี้เจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์มีความสำคัญต่อประสิทธิภาพการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เพราะกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์เกี่ยวข้องกับทักษะการคิด การใช้กระบวนการ และเหตุผลในลักษณะที่เป็นนามธรรม จึงเป็นการยากที่จะสอนให้เข้าใจและประสบความสำเร็จในการเรียนคณิตศาสตร์ แต่ถ้าผู้สอนสามารถสร้างเจตคติที่ดีต่อการเรียนคณิตศาสตร์ให้เกิดขึ้นกับนักเรียนอาจจะมีส่วนช่วยให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากขึ้น

จากการให้ความหมายของนักจิตวิทยาและนักการศึกษา ผู้วิจัยได้สรุปความหมายของ เจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ว่า หมายถึง สภาพความพร้อมทางจิตใจหรือความรู้สึกของบุคคล ที่เกิดจากความคิด หรือประสบการณ์ที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ซึ่งจะตอบสนองในทางบวกหรือลบ ต่อความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาวิชา ซึ่งอาจจะพึงพอใจ ไม่พึงพอใจ หรือเฉย ๆ หลังจากมี ประสบการณ์ในการทำกิจกรรมและเรียนรู้ในวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนแสดง พฤติกรรมที่จะสนองต่อการเรียนคณิตศาสตร์ในทิศทางใดทางหนึ่งหรือลักษณะใดลักษณะหนึ่ง โดยในการวิจัยครั้งนี้กิจกรรมที่จะกระตุ้นการแสดงออกของพฤติกรรมก็คือกระบวนการจัดกิจกรรม การเรียนรู้โดยการกำกับตนเอง และการวัดเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สามารถได้จาก แบบวัดเจตคติที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยวัดในองค์ประกอบทั้ง 4 ด้านคือ ด้านครูผู้สอน ด้านการจัด กิจกรรมการเรียนการสอน ด้านสื่อการเรียนการสอน และด้านการเห็นคุณค่าต่อวิชาคณิตศาสตร์ จำนวนข้อคำถามทั้งหมด 40 ข้อคำถาม

ลักษณะสำคัญและองค์ประกอบของเจตคติ

1. **ลักษณะสำคัญของเจตคติ** นักจิตวิทยาและนักการศึกษาได้กล่าวถึงลักษณะสำคัญของเจตคติ สรุปได้ดังนี้

Shaw และ Wright (1967 อ้างถึงใน วัชรสันต์ อินธิสาร, 2547: 44) กล่าวถึงลักษณะของเจตคติว่า เจตคติเป็นผลจากการที่บุคคลประเมินโน้ตทัศน์เกี่ยวกับลักษณะของสิ่งเร้าแล้วแปรมาเป็นความรู้สึกภายในที่ก่อให้เกิดแรงจูงใจในการแสดงพฤติกรรม โดยเจตคติจะถูกแปรค่าได้ทั้งด้านคุณภาพและความเข้ม ครอบคลุมช่วงของเจตคติในด้านบวกจนถึงด้านลบและเจตคติเป็นสิ่งที่เกิดจากเรียนรู้มากกว่าจะเป็นสิ่งที่มาแต่กำเนิด นั่นคือเป็นผลมาจากการพัฒนาโครงสร้างทางร่างกายและวุฒิภาวะทางจิตใจ เจตคติเกี่ยวข้องกับสิ่งเร้าเฉพาะอย่างทางสังคม นอกจากนี้เจตคติที่มีต่อสิ่งเร้าของบุคคลที่อยู่ในกลุ่มเดียวกัน อาจจะมีความสัมพันธ์ระหว่างกันก่อนเป็นเจตคติเฉพาะบุคคลต่อสิ่งเร้านั้น และที่สำคัญเจตคติเป็นสิ่งที่เกิดขึ้นแล้วจะมีความคงที่ เปลี่ยนแปลงได้ยาก

Triandis (1971) กล่าวถึงลักษณะสำคัญของเจตคติว่า เจตคติเป็นสภาวะทางจิตใจที่มีอิทธิพลต่อการคิดและการกระทำมีผลทำให้บุคคลมีท่าทีในการตอบสนองต่อสิ่งเร้าในทางใดทางหนึ่ง เป็นสิ่งที่ไม่ได้มีมาแต่กำเนิดแต่จะเกิดขึ้นจากการเรียนรู้และประสบการณ์ที่บุคคลนั้นมีส่วนเกี่ยวข้อง และเจตคติมีความหมายที่อ้างถึงตัวบุคคลหรือสิ่งของเสมอ นั่นคือเจตคติเกิดจากสิ่งที่มีตัวตน และสามารถอ้างถึงได้

ส.วาสนา ประवालพฤษ (2524: 5) สรุปลักษณะสำคัญของเจตคติว่า เจตคติเป็นการเตรียมหรือความพร้อมในการตอบสนองต่อสิ่งเร้าในทางที่ชอบหรือไม่ชอบต่อสิ่งนั้น ซึ่งเป็นการเตรียมภายในจิตใจมากกว่าภายนอกที่จะสังเกตเห็นได้ เป็นสภาวะความพร้อมที่จะตอบสนองของบุคคลที่จะยอมรับหรือไม่ยอมรับ ชอบหรือไม่ชอบต่อสิ่งต่าง ๆ มีความซับซ้อนซึ่งจะสัมพันธ์กับอารมณ์ด้วย เจตคติไม่ใช่พฤติกรรม แต่เป็นสภาวะของจิตใจที่มีอิทธิพลต่อความรู้สึกนึกคิดและเป็นตัวกำหนดแนวทางในการแสดงออกของพฤติกรรม นอกจากนี้เจตคติไม่สามารถวัดได้โดยตรง แต่สามารถสร้างเครื่องมือวัดพฤติกรรมที่จะแสดงออกมา เพื่อใช้เป็นแนวทางในการทำนายหรืออธิบายเจตคติได้ และเจตคติเกิดจากการเรียนรู้และประสบการณ์ บุคคลจะมีเจตคติในเรื่องเดียวกันแต่แตกต่างกันไปด้วยสาเหตุหลายประการ เช่น สภาพแวดล้อมทางเศรษฐกิจและสังคม ระดับอายุเซาว์ปัญญา เป็นต้น นอกจากนี้เจตคติมีความคงที่และความแน่นอนพอสมควร แต่อาจจะเปลี่ยนแปลงได้เนื่องจากเจตคติเป็นสิ่งที่เกิดจากการเรียนรู้และประสบการณ์ ถ้าการเรียนรู้และประสบการณ์นั้นเปลี่ยนแปลงไปเจตคติก็น่าจะเปลี่ยนแปลงไปได้

กล่าวโดยสรุป ลักษณะที่สำคัญของเจตคติคือ เจตคติเป็นการตอบสนองต่อสิ่งเร้าในทางที่ชอบหรือไม่ชอบต่อสิ่งนั้น เกิดขึ้นภายในจิตใจมากกว่าภายนอกที่จะสังเกตเห็นได้ ซึ่งไม่ใช่พฤติกรรม แต่เป็นสภาวะของจิตใจที่มีอิทธิพลต่อความรู้สึกนึกคิดและเป็นตัวกำหนดแนวทางในการแสดงออกของพฤติกรรม ไม่สามารถวัดได้โดยตรง แต่สามารถสร้างเครื่องมือวัดพฤติกรรมที่จะแสดงออกมาได้ และเจตคติเกิดจากการเรียนรู้และประสบการณ์ เจตคติมีความคงที่ แต่อาจจะเปลี่ยนแปลงได้เนื่องจากเจตคติเป็นสิ่งที่เกิดจากการเรียนรู้และประสบการณ์ ถ้าการเรียนรู้และประสบการณ์นั้นเปลี่ยนแปลงไปเจตคติก็น่าจะเปลี่ยนแปลงไปได้ นั่นคือ ถ้าครูสามารถจัดสภาพแวดล้อมและมีแรงจูงใจที่ดีในการเรียนรู้ ผู้เรียนก็อาจมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนนั้น ๆ ได้ ซึ่งกิจกรรมการเรียนก็เป็นสิ่งสำคัญที่จะช่วยให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ได้

2. องค์ประกอบของเจตคติ

นักจิตวิทยาและนักการศึกษาได้กล่าวถึงเจตคติว่ามีองค์ประกอบใน 3 ลักษณะ คือ องค์ประกอบด้านความรู้ ด้านความรู้สึก และด้านพฤติกรรม ไว้ในลักษณะต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

McGuire (1969 อ้างถึงใน วัชรสันต์ อินนิสาร, 2547: 45) ได้แบ่งเจตคติออกเป็น 3 องค์ประกอบ ดังนี้

1. องค์ประกอบด้านความรู้ เป็นความรู้ความเข้าใจ เป็นเหตุเป็นผลในการที่จะสรุปความเป็นความเชื่อ เป็นตัวความรู้มีความเชื่อในการประเมินสิ่งเร้านั้น

2.องค์ประกอบด้านความรู้สึก เป็นความรู้สึก อารมณ์ที่สัมพันธ์กับสิ่งเร้า แล้วประเมินสิ่งเร้านั้นว่าพอใจหรือไม่พอใจ ต้องการหรือไม่ต้องการ ดีหรือเลว ซึ่งประกอบด้วยอารมณ์ความรู้สึก ทั้งทางบวกและทางลบที่เป็นตัวเร้าความคิดอีกต่อหนึ่ง

3.องค์ประกอบด้านการกระทำ เป็นความพร้อมหรือความโน้มเอียงที่บุคคลจะประพฤติปฏิบัติ กล่าวคือ ถ้ามีสิ่งเร้าที่เหมาะสมจะเกิดการตอบสนองในทางสนับสนุนหรือคัดค้านต่อสิ่งเร้านั้น ซึ่งขึ้นอยู่กับความเชื่อหรือความรู้สึกจะแสดงออกมาเป็นพฤติกรรมของบุคคลนอกจากนี้แมคกายร์ ยังได้ให้แนวคิดที่ว่า เจตคติจะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อองค์ประกอบทั้งสามด้านนี้ต้องมีความสัมพันธ์กัน กล่าวคือเจตคติของบุคคลจะมีทั้งความรู้ในเรื่อนั้น มีความรู้สึกอารมณ์ต่อเรื่อนั้น แล้วนำมาปฏิบัติเป็นพฤติกรรมตามแนวความเชื่อหรือค่านิยมของแต่ละบุคคล

Triandis (1971) ได้กล่าวถึงเจตคติว่ามีองค์ประกอบ 3 ประการ ดังนี้

1.องค์ประกอบด้านความรู้ ความเข้าใจ (Cognitive Component) คือความคิดของบุคคล ที่จะตอบสนองต่อสิ่งเร้าต่าง ๆ

2.องค์ประกอบด้านความรู้สึก (Affective Component) คือ สภาพอารมณ์ซึ่งเป็นผลมาจากความคิด ถ้าบุคคลมีความคิดที่ดีหรือไม่ดีต่อสิ่งใดบุคคลนั้นจะมีความรู้สึกยอมรับหรือปฏิเสธ ต่อสิ่งนั้น

3.องค์ประกอบด้านพฤติกรรม (Behavior Component) คือ ความรู้สึกโน้มเอียงที่จะกระทำ ซึ่งจะอยู่ในรูปของการยอมรับหรือปฏิเสธซึ่งองค์ประกอบทั้งสามประการนี้มีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน

Allport (1967 อ้างถึงใน วัชรสันต์ อินธิสาร, 2547: 47) กล่าวถึง สาเหตุของการเกิดเจตคติ ว่า เกิดจากการเรียนรู้ ทั้งการเรียนรู้ทั้งทางตรงและทางอ้อม การเรียนรู้ทางตรง คือ การได้รับการอบรมสั่งสอน การเรียนรู้ทางอ้อม คือ การได้รับประสบการณ์ของตนเอง เกิดจากความสามารถในการแยกแยะว่าสิ่งใดดีสิ่งใดไม่ดี ตลอดจนวิธีการปฏิบัติ ต่อสิ่งที่แตกต่างกัน เช่น การสนใจ การเอาใจใส่ต่อสิ่งที่สนใจและเกิดจากประสบการณ์ในอดีตที่เกิดจากการยอมรับเอาเจตคติของผู้อื่นมาเป็นของตนเอง

แสงเดือน ทวีสิน (2545: 68) ได้กล่าวถึงปัจจัยสำคัญที่ก่อให้เกิดเจตคติ สรุปได้ดังนี้

1.เจตคติเกิดจากประสบการณ์ของแต่ละบุคคล โดยการรวบรวมประสบการณ์จากอดีตสะสมไว้บุคคลนั้นจะทำการจำแนกแยกแยะออกเป็น 2 ลักษณะ คือ ชอบ-ไม่ชอบ ดี-ไม่ดี สนใจ-ไม่สนใจ ซึ่งอาศัยประสบการณ์เป็นหลักเกณฑ์ในการตัดสินใจเพื่อกำหนดทิศทางของเจตคติและหลักเกณฑ์ดังกล่าวจะถูกหล่อหลอมมาจากความเชื่อของมนุษย์แต่ละคนที่แตกต่างกัน ซึ่งความ

เชื่อของมนุษย์จะประกอบด้วยเหตุผลแต่ละบุคคล ซึ่งสามารถเกิดได้จากความเชื่อจากประสบการณ์ตรง (Primitive Belief) เป็นความเชื่อในระดับพื้นฐานที่สุด คือ เชื่อเพราะเคยได้พบมา ความเชื่อจากการประเมินค่า (Evaluative Belief) เกิดขึ้นเนื่องจากบางครั้งประสบการณ์ตรงไม่ได้ให้ข้อมูลที่เหมือนกันทุกครั้ง ดังนั้นจึงต้องมีการประเมินค่าก่อนการตัดสินใจว่าจะเชื่อถือได้หรือไม่ ความเชื่อในระดับการวิเคราะห์ (Higher-Order Belief) เป็นความเชื่อที่ได้จากข้อมูลหลายทาง ดังนั้นก่อนที่จะเชื่อจะต้องพิจารณาถึงเหตุผลก่อนซึ่งเป็นความเชื่อที่เป็นผลของการพิสูจน์ในเชิงตรรกวิทยามาแล้ว และความเชื่อในระดับการสังเคราะห์ (Horizontal Structure of Belief) เป็นความเชื่อที่ต้องอาศัยข้อมูลและหลักฐานต่าง ๆ มากมายในการตัดสินใจเพื่อประกอบความเชื่อถือของตน ความเชื่อในระดับนี้มักจะผ่านการกลั่นกรองของข้อมูลมาอย่างดี

2. เจตคติที่เกิดจากการรับเจตคติของผู้อื่นมาเป็นของตนเอง การรับเจตคติของผู้อื่นมานั้นมักจะเป็นบุคคลที่มีความสำคัญเป็นที่น่าเชื่อถือยกย่องชื่นชมอย่างมาก

3. เจตคติเกิดจากประสบการณ์ที่ประทับใจมาก ประสบการณ์บางอย่างที่ประทับใจมากทั้งทางด้านดีและไม่ดีเพียงครั้งเดียวก็ก่อให้เกิดเป็นเจตคติได้อย่างรวดเร็ว

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า เจตคติแบ่งออกเป็น 3 องค์ประกอบ คือองค์ประกอบด้านความรู้ องค์ประกอบด้านความรู้สึก และองค์ประกอบด้านการกระทำ โดยผู้วิจัยได้นำมาแบ่งออกเป็นองค์ประกอบ 4 ด้านคือ ด้านครูผู้สอน ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ด้านสื่อการเรียนการสอน และด้านการเห็นคุณค่าต่อวิชาคณิตศาสตร์ จำนวนข้อคำถามทั้งหมด 40 ข้อคำถาม

การสร้างเจตคติ

กรมวิชาการ (2534) ได้เสนอเกี่ยวกับกระบวนการสร้างเจตคติว่าสามารถแทรกได้กับทุกเนื้อหา โดยเน้นความรู้สึกที่ดีต่อสิ่งที่เรารู้ อาจเป็นแนวคิด หลักการ การกระทำเหตุการณ์ สถานการณ์ เป็นต้น มีขั้นตอน ดังนี้

1. สังเกต โดยให้นักเรียนพิจารณาข้อมูล เหตุการณ์ การกระทำที่เกี่ยวข้องกับการมีเจตคติที่ดีและไม่ดี

2. วิเคราะห์ โดยให้นักเรียนพิจารณาผลที่จะเกิดตามมาแล้วแยกเป็นการกระทำที่เหมาะสมได้ผลตามที่น่าพอใจ และกระทำที่ไม่เหมาะสมได้ผลตามที่ไม่น่าพอใจ

3. สรุป โดยให้นักเรียนรวบรวมข้อมูลเป็นหลักการ แนวคิด แนวปฏิบัติด้วยเหตุผลของความพอใจ

ดังนั้น จึงสามารถกล่าวได้ว่า พฤติกรรมที่จะช่วยส่งเสริมให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ ได้แก่ ครูควรมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์และต่อนักเรียน มีการจัดห้องเรียนให้น่าสนใจและส่งเสริมต่อการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ มีกิจกรรมหรือการกระทำที่ช่วยสร้างเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์เช่น ใช้คำถามปลายเปิดเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็น ทำงานกับนักเรียนด้วยความอดทนและใจเย็น เลือกใช้วิธีการสอนและสื่อการสอนที่เปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วม ให้นักเรียนตามความสามารถและอย่างมีเหตุผล ส่งเสริมให้นักเรียนเข้าใจลักษณะโครงสร้างและประโยชน์ของวิชาคณิตศาสตร์และให้คณิตศาสตร์สนองนักเรียนทางบวกไม่ใช่ทางลบ

การเปลี่ยนแปลงเจตคติ

Triandis (1971) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงเจตคติ ประกอบด้วย สสาร วิธีรับสาร สถานการณ์ ตัวบุคคล และกลุ่มสังคม การเปลี่ยนแปลงเจตคติอาจจะสังเกตเห็นเปลี่ยนแปลงในแต่ละด้านได้ ดังนี้ ด้านความรู้ ความเข้าใจ สังเกตได้จากการตอบสนองการรับรู้และคำพูดที่แสดงความเชื่อ ด้านความรู้สึก สังเกตได้จากการตอบสนองของประสาทสัมผัสและคำพูดที่แสดงความรู้สึก ด้านพฤติกรรม สังเกตได้จากท่วงท่าที่แสดงออกและคำพูดที่เกี่ยวกับการกระทำนอกจากนี้ ไทแรนดิส ยังกล่าวว่า การเปลี่ยนแปลงเจตคติจะต้องเป็นขบวนการที่มีความต่อเนื่องกัน โดยแสดงได้เป็น 5 ขั้น ดังนี้

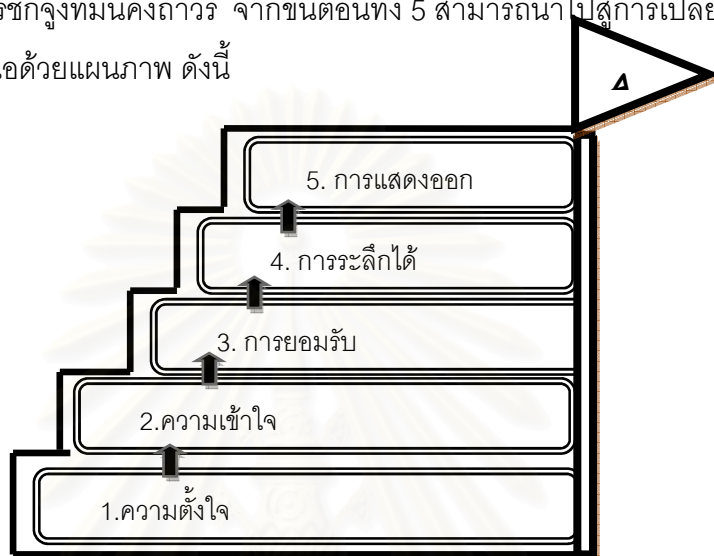
ขั้นที่ 1 ขั้นความตั้งใจ บุคคลจะมีความสนใจต่อเนื้อหาของสารทำให้อยากรู้และมีสมาธิพอที่จะรับรู้ด้วยกระบวนการต่างๆ นั่นคือ บุคคลจะมีการเลือกรับทราบสารโดยที่เกิดความตั้งใจขึ้นก็ต่อเมื่อสารชักจูงนั้นเป็นสารที่ตนสนใจและยินดีรับทราบ

ขั้นที่ 2 ขั้นความเข้าใจ หลังจากบุคคลนั้นมีความตั้งใจรับทราบสารชักจูงแล้วบุคคลนั้นจะแสดงความสามารถในการรับรู้เนื้อหาของสารชักจูง ซึ่งขึ้นอยู่กับความยากง่ายของสารและความเหมาะสมระหว่างสารชักจูงกับระดับการศึกษาของผู้รับสาร

ขั้นที่ 3 ขั้นการยอมรับ เมื่อมีความเข้าใจแล้วบุคคลจะแสดงออกใน 2 ลักษณะคือ ยอมรับการชักจูงหรือไม่ยอมรับการชักจูงของสารนั้น การยอมรับการชักจูง หมายถึง การเชื่อการปฏิบัติหรือคล้อยตามสารชักจูงนั้นก็คือการเปลี่ยนแปลงตามสารชักจูงนั่นเอง ส่วนการไม่ยอมรับก็จะ เป็นไปในลักษณะตรงข้ามนั่นเอง

ขั้นที่ 4 ขั้นการระลึกได้ เป็นการแสดงถึงความคงทนของการยอมรับหรือการไม่ยอมรับการชักจูงของสารรวมไปถึงการจำ และการเพิ่มหรือลดการยอมรับหรือการไม่ยอมรับสารชักจูงนั้นตามกาลเวลา

ขั้นที่ 5 ขั้นการแสดงออก เมื่อบุคคลนั้นมีการยอมรับสารชักจูงและระลึกได้แล้วบุคคลนั้นยอมแสดงพฤติกรรมมาให้ปรากฏซึ่งสอดคล้องกับการยอมรับนั้นๆ นั่นคือ ถ้าสารชักจูงสามารถโน้มน้าวให้บุคคลนั้นบรรลุทั้ง 5 ขั้นข้างต้นแล้วมีการแสดงออกก็ถือว่าการชักจูงนั้นได้ผลและแสดงถึงความสำเร็จในการชักจูงที่มั่นคงถาวร จากขั้นตอนทั้ง 5 สามารถนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงเจตคติที่ดี สามารถนำเสนอด้วยแผนภาพ ดังนี้



แผนภาพที่ 2.2 ขั้นตอนการเปลี่ยนแปลงเจตคติ (Attitude) ของไทรแอนดิส (Triandis, 1971)

แสงเดือน ทวีสิน (2545: 71) ได้กล่าวถึงหลักในการเปลี่ยนเจตคติของบุคคลว่า เจตคติเป็นสิ่งที่สามารถเปลี่ยนแปลงได้แต่ต้องอาศัยเวลาพอสมควร ทั้งนี้เพราะในการสร้างเจตคติแต่ละเรื่องต้องใช้เวลาในการสั่งสมยาวนานพอสมควร ดังนั้นการที่จะเปลี่ยนแปลงจึงต้องอาศัยเวลาเช่นกัน โดยมีหลักการดังนี้

1. สร้างตัวเลียนแบบ (Identification Figure) ที่เหมาะสมให้กับผู้ที่เราต้องการจะให้เปลี่ยนเจตคติ ลักษณะที่สำคัญของตัวเลียนแบบ เช่น ต้องเป็นบุคคลที่ผู้นั้นสามารถพึ่งพาอาศัยได้ เป็นบุคคลที่สำคัญในชีวิตของผู้นั้น เป็นบุคคลที่ผู้นั้นยกย่อง เชื่อถือ เป็นบุคคลที่มีชื่อเสียง มีศักดิ์ศรี มีบารมีพอที่จะให้ผู้นั้นเชื่อถือได้ และต้องเป็นบุคคลที่มีความอบอุ่น มีลักษณะเป็นกันเอง และมีความเข้าใจกัน

2. ใช้วิธีการพูดหรือการสื่อสาร (Communication) เพื่อเปลี่ยนแปลงเจตคติใน 2 วิธี คือ การพูดโดยอ้างเหตุผล (Logical Argument) การพูดชักจูงเพื่อเปลี่ยนเจตคติของบุคคลจะต้องพูดโดยเสนอข้อเท็จจริงทั้งในส่วนดีและไม่ดี เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการตัดสินใจเลือกด้วยตนเองและการพูดเร้าอารมณ์ (Emotional Appeal)

3. ใช้วิธีการจัดสภาพการณ์และสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ เพื่อเอื้ออำนวยให้เกิดการเปลี่ยนแปลง เจตคติไปในทางที่ต้องการ เช่น การให้เข้าไปมีส่วนร่วม การจัดกิจกรรมการเล่นบทบาทสมมติ (Role Playing) และให้แสดงความคิดเห็น เป็นต้น

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546, 168-169) ได้กล่าวถึงเจตคติ ต่อคณิตศาสตร์ สรุปได้ว่า เป็นความรู้สึกของบุคคลที่จะตอบสนองต่อวิชาคณิตศาสตร์ในด้าน ความพอใจ-ไม่พอใจ ความชอบ-ไม่ชอบ รวมทั้งการตระหนักในคุณค่าของวิชาคณิตศาสตร์ทั้งนี้ การเปลี่ยนแปลงเจตคติต่อคณิตศาสตร์ขึ้นอยู่กับปัจจัยต่าง ๆ ได้แก่ ความสอดคล้อง ภาวะที่ กลมกลืนสอดคล้องกันไม่มีความกดดันด้านใดด้านหนึ่งจะทำให้เจตคติในสิ่งนั้น เป็นไปอย่าง ต่อเนื่อง แต่ถ้าไม่มีความสอดคล้องกันหรือมีแรงกดดันผู้เรียนอาจปรับเปลี่ยนหลักหนีจากสิ่งนั้น หรืออาจหาเหตุผลมาสนับสนุนความรู้สึกของตนเองได้

4. การเสริมแรง การเสริมแรงและการยกย่องชมเชยในรูปแบบที่ทำให้ผู้เรียนเกิดความ สนใจจะทำให้ผู้เรียนยอมรับข้อมูลข่าวสาร ซึ่งทำให้ผู้เรียนปรับเปลี่ยนเจตคติตามสิ่งล่อใจ และ การตัดสินใจทางสังคม การอยู่ในกลุ่มคนที่มีเจตคติแบบใดแบบหนึ่งจะทำให้ผู้เรียนปรับเปลี่ยนเจต คติตามกลุ่มที่ตนสัมพันธ์อยู่ได้

ดังนั้น ในการเปลี่ยนแปลงเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ให้เป็นไปในทางบวกนั้นจึงจำเป็นต้องมี การจัดสภาพห้องเรียน การมีเจตคติที่ดีของครูผู้สอนต่อผู้เรียน กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เอื้อ ต่อความพึงพอใจของผู้เรียน รวมทั้งความมีเหตุผล มีการชมเชย มีความเข้าใจและให้กำลังใจอย่าง ต่อเนื่อง นอกจากนี้การเสริมแรงจากสังคมเป็นตัวช่วยที่ดีอย่างหนึ่งได้ด้วย

การวัดเจตคติ

การวัดเจตคติเป็นสิ่งที่มีความสำคัญต่อผู้จัดการเรียนการสอนและผู้เรียนเอง เพราะผลการวัด เจตคติต่อคณิตศาสตร์จะช่วยให้ได้ข้อมูลที่นำไปใช้เพื่อการประเมินหลักสูตร รูปแบบการจัดการ เรียนรู้ กระบวนการสอนของผู้สอน ความยากง่ายหรือความสลับซับซ้อนของเนื้อหาสาระ การ จัดลำดับของเนื้อหาตลอดจนการวัดและการประเมินผล ส่วนการวัดเจตคติทางคณิตศาสตร์จะช่วยใน การวัดพฤติกรรมที่แสดงออกของผู้เรียนเมื่อได้รับการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์แล้ว เพื่อนำผลไปช่วยใน การพัฒนาหลักสูตร รูปแบบการจัดการเรียนการสอน และสถานการณ์ของปัญหาต่าง ๆ ให้ผู้เรียนได้ พัฒนาศักยภาพของตนเองได้ดียิ่งขึ้นหลักการสำคัญในการวัดเจตคติ

ไพศาล หวังพานิช (2526: 147-148) ได้กล่าวถึงการวัดเจตคติ สรุปได้ว่า การวัดเจตคติเป็นการวัดคุณลักษณะภายในของบุคคล ซึ่งเกี่ยวข้องกับอารมณ์และความรู้สึกหรือลักษณะทางจิตใจ คุณลักษณะดังกล่าวมีการแปรเปลี่ยนได้ง่าย สามารถวัดได้โดยอาศัยหลักสำคัญ ดังนี้

1. การยอมรับข้อตกลงเบื้องต้น (Basic Assumption) เกี่ยวกับการวัดเจตคติ นั่นคือ ความคิดเห็น ความรู้สึก หรือเจตคติของบุคคลจะคงที่อยู่ช่วงหนึ่ง กล่าวคือ ความรู้สึกของคนเราจะไม่ผันแปรตลอดเวลาอย่างน้อยจะต้องมีช่วงเวลาที่ความรู้สึกของคนเราคงที่จึงทำให้สามารถวัดได้เจตคติของบุคคลไม่สามารถวัดหรือสังเกตได้โดยตรง การวัดจึงเน้นการวัดทางอ้อม โดยวัดแนวโน้มที่บุคคลแสดงออกหรือประพฤติอยู่เสมอ เจตคตินอกจากจะแสดงออกในรูปทิศทางของความรู้สึกนึกคิด เช่นการสนับสนุนหรือคัดค้าน แล้วยังมีขนาดหรือปริมาณของความรู้สึกนึกคิดนั้นอีกด้วย

2. การวัดเจตคติด้วยวิธีใดก็ตามจะต้องมีสิ่งประกอบด้วยตัวบุคคลที่จะถูกวัดและมีสิ่งเร้า เช่น การกระทำ เรื่องราวที่จะแสดงเจตคติตอบสนอง และการตอบสนองซึ่งจะออกมาในระดับสูง - ต่ำหรือ มาก - น้อย

3. สิ่งเร้าที่นิยมนำไปใช้เร้าคือ ข้อความเจตคติ (Attitude Statement) ซึ่งเป็นสิ่งเร้าทางภาษาที่ใช้อธิบายคุณค่า คุณลักษณะของสิ่งนั้น เพื่อให้บุคคลตอบสนองออกมาเป็นระดับความรู้สึก เช่น มาก ปานกลาง น้อย เป็นต้น

4. การวัดเจตคติต้องคำนึงถึงความเที่ยงตรง (Validity) ของการวัดเป็นพิเศษจะต้องให้ผลของการวัดที่ได้ตรงกับสภาพความเป็นจริงของบุคคลทั้งในรูปทิศทางและระดับ

วิธีในการวัดเจตคติ

Edwards (1957) ได้เสนอวิธีวัดเจตคติ สรุปได้ดังนี้

1. การสัมภาษณ์หรือการซักถามโดยตรง เป็นวิธีที่ง่ายและตรงไปตรงมาที่ผู้ถามจะทราบความรู้สึกหรือความคิดเห็นของผู้ตอบที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง แต่มีข้อเสียคืออาจจะไม่ได้รับคำตอบที่จริงใจจากผู้ตอบ เพราะผู้ตอบอาจจะบิดเบือนคำตอบเนื่องมาจากความเกรงกลัวต่อการแสดงความคิดเห็น วิธีแก้ไขคือจะต้องปรับบรรยากาศให้ผู้ตอบมีความรู้สึกเป็นอิสระและให้แน่ใจว่าคำตอบของเขาจะเป็นความลับ

2. การสังเกตพฤติกรรม มีผู้เสนอว่าต้องการทราบว่าใครมีความคิดเห็น หรือความรู้สึกต่อสิ่งใดก็ให้สังเกตพฤติกรรมของเขาต่อสิ่งนั้น แต่วิธีนี้มีข้อจำกัดคือ ถ้าจะทำการวิจัยคนจำนวนมากๆ จะไม่สามารถสังเกตได้หมดทุกคนและเจตคติเป็นเพียงส่วนหนึ่งของการตัดสินใจของบุคคลเท่านั้น ดังนั้นจะใช้เจตคติอย่างเดียวในการตัดสินใจไม่ได้

3. การสร้างข้อความที่เป็นข้อคิดเห็นต่อสิ่งเร้าที่ต้องการจะวัดเจตคติ ข้อความที่เป็นสิ่งเร้าที่ต้องการให้ผู้ตอบแสดงเจตคติต่อสิ่งนั้น โดยตอบในเชิงเห็นด้วยหรือไม่เห็นด้วยกับข้อความนั้น การวัดเจตคติด้วยวิธีการนี้จะอยู่ในรูปแบบวัดเจตคติ ซึ่งจะใช้ในด้านการศึกษางานอุตสาหกรรม และงานวิจัยต่างๆ เพราะมีความสะดวกและรวดเร็วที่จะทราบค่าเฉลี่ยเลขคณิตของเจตคติของกลุ่มบุคคล

ในการวิจัยครั้งนี้จะใช้วิธีการสร้างข้อความที่เป็นข้อคิดเห็นต่อสิ่งเร้าที่ต้องการจะวัดเจตคติ โดยวัดใน 4 ด้านคือ ด้านครูผู้สอน ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ด้านสื่อการเรียนการสอน และด้านการเห็นคุณค่าต่อวิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 40 ข้อคำถาม ประกอบกับใช้การสังเกตและสัมภาษณ์เพิ่มเติมจากแบบวัดเจตคติและแบบสัมภาษณ์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

มาตรวัดเจตคติ

พวงรัตน์ ทวีรัตน์ (2535) ได้กล่าวถึงมาตรวัดเจตคติที่นิยมใช้ 3 ชนิดสรุปได้ดังนี้

1. *วิธีของเทอร์สตัน (Thurston Type)* หรือวิธีการวัดช่วงเท่ากัน (Equal Appearing Interval Scale) เป็นแบบวัดที่ต้องอาศัยความคิดเห็นของบุคคลกลุ่มหนึ่งที่มีความน่าเชื่อถือได้เป็นเกณฑ์ โดยกำหนดเรื่องที่จะวัด โครงสร้าง ข้อความตามโครงสร้างที่เป็นทั้งข้อความเชิงบวกเชิงลบ และเชิงเป็นกลางให้มากที่สุดเท่าที่จะมากได้ พิมพ์ข้อลงในบัตรข้อความละ 1 บัตร โดยกลุ่มผู้ตัดสินข้อความแยกออกเป็น 11 กลุ่ม จากกลุ่มข้อความที่ไม่ชอบเลยไปจนกระทั่งกลุ่มที่ชอบมากที่สุดจาก A-K ซึ่งข้อความ A เป็นข้อความที่ต่อต้านคุณลักษณะที่จะวัด กลุ่มข้อความ B C D E เป็นข้อความที่มีการต่อต้านน้อยลงไปตามลำดับ ข้อความ F เป็นข้อความที่มีความเป็นกลางคือไม่สนับสนุนและต่อต้าน กลุ่มข้อความ G H I J K เป็นกลุ่มข้อความที่สนับสนุนข้อความที่จะวัดมากขึ้นตามลำดับ หลักสำคัญในการตัดสินผู้ตัดสินมีหน้าที่เพียงตัดสินว่าแต่ละข้อความสนับสนุนหรือต่อต้านมากน้อยเพียงใด

2. *วิธีของลิเคิร์ต (Likert)* หรือวิธีประมาณค่ารวม (Summated Rating Scales) เป็นแบบวัดความรู้สึกและความเชื่อของบุคคลทั้งทางบวก (Positive) และทางลบ (Negative) โดยกำหนดช่วงความรู้สึกของบุคคลเป็น 5 ช่วง หรือ 5 ระดับ คือ เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วยไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วย และไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง โดยกำหนดน้ำหนักคะแนนการตอบแต่ละตัวเลือกเป็น 5 4 3 2 1 สำหรับข้อความทางบวก และ 1 2 3 4 5 สำหรับข้อความทางลบ ซึ่งข้อความที่จะใช้ในมาตรวัดประกอบด้วยข้อความที่แสดงความรู้สึกที่ดีและไม่ดีต่อสิ่งที่ต้องการจะวัดในจำนวนข้อที่พอ ๆ กัน อาจจะมีข้อความประมาณ 18-20 ข้อความ

3. *วิธีของออสกู๊ด (Osgood)* เทคนิคในการจำแนกหรือการแตกความหมายคำ (Semantic Differential Technique) เป็นการให้บุคคลใช้ความหมายทางภาษา เพื่อศึกษามโนทัศน์ของสิ่งของสถานที่ เหตุการณ์ บุคคล ฯลฯ โดยใช้คุณศัพท์ซึ่งตรงข้ามกันที่มีลำดับความมากน้อยจากด้านหนึ่งไปยังอีกด้านหนึ่งทั้งหมด 7 อันดับ ซึ่งพิจารณาถึงองค์ประกอบ 3 ด้าน คือ (1) ด้านการประเมินค่า (Evaluative Factor) เช่น ดี-เลว ชอบ-ไม่ชอบ เป็นต้น (2) ด้านศักยภาพ (Potency Factor) เช่น หนัก-เบา แข็งแรง-อ่อนแอ เป็นต้น และ (3) ด้านการเคลื่อนไหว (Activity Factor) เช่น รวดเร็ว-เชื่องช้า , ร่าเริง-หงอยเหงา

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้วัดเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนโดยใช้วิธีของลิเคิร์ต (Likert) โดยมีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

1. กำหนดขอบเขตความหมายของเจตคตินั้นอย่างแน่นอนชัดเจน นั่นคือ ต้องการวัดเจตคติที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งเกิดจากการสอนโดยกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยการกำกับตนเอง วัดจากองค์ประกอบ 4 ด้าน คือ ด้านครูผู้สอน ด้านกิจกรรมการเรียนการสอน ด้านสื่อการเรียนการสอนและด้านการเห็นคุณค่าต่อวิชาคณิตศาสตร์

2. สร้างข้อความ (Item หรือ Statement) ในแต่ละเรื่อง ซึ่งข้อความ มีลักษณะดังนี้ คือ ไม่ใช่ข้อเท็จจริง (Fact) หรือเป็นความรู้ในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง แต่เป็นความรู้สึกหรือความเชื่อ หรือความตั้งใจที่จะทำสิ่งใดสิ่งหนึ่ง และข้อความที่ใช้วัดประกอบด้วยข้อความทั้งทางบวกและทางลบคละกัน

3. นำแบบวัดเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจพิจารณาความตรงเชิงเนื้อหา ความสอดคล้องกับองค์ประกอบในการวัดและความถูกต้องของภาษา พร้อมทั้งข้อเสนอแนะ เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไข

4. ทำการทดสอบก่อนใช้ โดยเลือกกลุ่มตัวอย่างที่คล้ายกับกลุ่มประชากรที่จะศึกษาจริง เพื่อทำการวิเคราะห์ว่าข้อความที่ผู้วิจัยสร้างนั้นสามารถวัดได้ตรงตามต้องการหรือไม่ แล้วนำมาปรับปรุงแล้วนำไปทดลองใช้จริง

5. การแปลคะแนนที่ได้จะดูจากคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตามทีออกแบบการทดลองไว้

ประโยชน์ของเจตคติ

Triandis (1971) กล่าวถึงประโยชน์ของเจตคติว่าจะสามารถช่วยทำให้เข้าใจสิ่งแวดล้อมรอบตัว โดยการจัดรูปหรือจัดระบบสิ่งของต่างๆ ที่อยู่รอบตัวบุคคลนั้น ช่วยให้มี การเข้าข้างตนเอง ทำให้บุคคลนั้นหลีกเลี่ยงสิ่งที่ไม่ดี หรือนำความไม่พอใจออกจากตัวเอง ช่วยในการปรับตัวให้เข้ากับ

สิ่งแวดล้อมที่ซับซ้อน ซึ่งการมีปฏิริยาตอบโต้หรือกระทำสิ่งหนึ่งสิ่งใดออกไปนั้นส่วนมากจะทำในสิ่ง ที่นำความพอใจมาให้ตัวเอง และช่วยให้บุคคลแสดงออกถึงค่านิยมพื้นฐานของตนเองที่มีต่อสิ่งนั้น

องค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

จุดมุ่งหมายสำคัญของการศึกษา คือการพัฒนาบุคคล โดยคำนึงถึงการจัดและการ ส่งเสริมให้บุคคลได้พัฒนาศักยภาพ ใช้ความสามารถของตนเองให้เป็นประโยชน์อย่างเต็มที่ แต่ใน สภาพความเป็นจริง การปฏิบัติยังไม่ได้ผลตรงตามเป้าหมายที่ต้องการ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นเครื่องชี้ความสำเร็จหรือความล้มเหลวในการเรียน ดังนั้น จึงมีนักการศึกษาและนักจิตวิทยา จำนวนมาก ได้ทำการศึกษาค้นคว้าองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อจะได้นำผลที่ ได้ไปช่วยเหลือปรับปรุงและป้องกันปัญหาและทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงสุดตาม ความสามารถ จากการศึกษ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีองค์ประกอบ 2 ประการ คือ องค์ประกอบทางด้านสติปัญญาและองค์ประกอบที่ไม่ได้เกี่ยวข้องกับสติปัญญา องค์ประกอบทั้ง สองนี้มีบทบาทสำคัญพอ ๆ กัน ต่อการทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงหรือต่ำ ดังที่ ฮาร์วิกเฮอร์สได้สรุปค่ากล่าวของเทอร์แทน ซึ่งได้กล่าวถึง ความสำคัญขององค์ประกอบที่ไม่ได้ เกี่ยวข้องกับสติปัญญาว่า ความสำเร็จทางการเรียนของแต่ละบุคคลที่มีระดับสติปัญญาเท่ากัน ส่วนใหญ่เกิดมาจากองค์ประกอบที่มีใช้สติปัญญาและจากการศึกษาของแมดดอกซ์ (Maddox) พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนนั้น ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบต่าง ๆ ดังนี้

1. สติปัญญา ประมาณร้อยละ 60
2. ความพยายามและวิธีการเรียน ประมาณร้อยละ 30
3. สภาพแวดล้อมอื่น ๆ ประมาณร้อยละ 10

องค์ประกอบทางด้านสติปัญญา (Intelligence) หรือความสามารถทางสมองนั้น นักจิตวิทยาจำนวนมาก เห็นว่าเป็นสิ่งที่สามารถถ่ายทอดกันได้ทางกรรมพันธุ์ ดังนั้นในทางปฏิบัติ นักการศึกษาจึงไม่อาจเข้าไปแก้ไขในส่วนนี้ได้มากนัก แต่ประเด็นที่นักการศึกษาและครูผู้สอน โดยทั่วไปสามารถเข้าไปมีบทบาทได้มากที่สุด คือ การพัฒนาองค์ประกอบรอบด้านอื่น ๆ ที่จะ ส่งเสริมพัฒนาการทางสติปัญญาและปัจจัยหนึ่งที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่น้อยไป กว่าองค์ประกอบทางด้านสติปัญญา คือองค์ประกอบที่ไม่ได้เกี่ยวข้องกับสติปัญญานั้นเองใน บรรดาองค์ประกอบที่ไม่ได้เกี่ยวข้องกับสติปัญญานั้น ศาสตราจารย์เพรสคอต (Prescott) ผู้อำนวยการค้นคว้าเรื่องเด็กแห่งมหาวิทยาลัยแมริแลนด์ ประเทศสหรัฐอเมริกา ได้ทำการศึกษา

ค้นคว้าเกี่ยวกับเรื่องนี้เป็นเวลากว่า 30 ปี ได้สรุปองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยเฉพาะในด้านที่ไม่ได้เกี่ยวข้องกับสติปัญญา ไว้ดังนี้

1.องค์ประกอบทางด้านร่างกาย (Physical Factors) ได้แก่ อัตราการเจริญเติบโต สุขภาพ ร่างกาย ข้อบกพร่องทางร่างกาย และลักษณะทางร่างกาย เป็นต้น

2.องค์ประกอบทางด้านความรัก (Love Factors) ได้แก่ ความสัมพันธ์ของบิดา มารดา ความสัมพันธ์ของบิดากับลูก ความสัมพันธ์ระหว่างลูก ๆ และความสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกภายในครอบครัว เป็นต้น

3.องค์ประกอบทางด้านวัฒนธรรมและสังคม (Cultural and Socialization Factors) ได้แก่ ขนบธรรมเนียมประเพณี ความเป็นอยู่ของครัวครัว สภาพแวดล้อมทางบ้าน การอบรมเลี้ยงดู และฐานะทางเศรษฐกิจทางบ้าน เป็นต้น

4.องค์ประกอบทางความสัมพันธ์ในกลุ่มเพื่อน (Peer Group Factors) ได้แก่ ความสัมพันธ์ของนักเรียนกับเพื่อนวัยเดียวกัน ทั้งที่บ้านและทางโรงเรียน เป็นต้น

5.องค์ประกอบทางการพัฒนาแห่งตน (Self-Development Factors) ได้แก่ สติปัญญา ความสนใจ ทักษะคตินักเรียนต่อการเรียน เป็นต้น

6.องค์ประกอบทางการปรับตัว (Self-Adjustment Factors) ได้แก่ ปัญหาการปรับตัว การแสดงออกทางอารมณ์ เป็นต้น จะเห็นได้ว่า องค์ประกอบทางด้านที่ไม่ได้เกี่ยวข้องกับสติปัญญา ที่มีอิทธิพลต่อการทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงหรือต่ำได้นั้น มีอยู่หลายประการทั้งที่อยู่ภายในตัวนักเรียนเอง และที่เกิดจากสภาพแวดล้อมรอบตัวนักเรียน ซึ่งองค์ประกอบเหล่านี้ บางองค์ประกอบจะเป็นที่ส่งเสริมการเรียนรู้ บางองค์ประกอบก็อาจจะเป็นอุปสรรคต่อการเรียนรู้ ดังนั้นในการจัดการเรียนการสอนของครูในแต่ละครั้ง จึงต้องคำนึงถึงปัจจัยเหล่านี้ ทั้งนี้เพราะผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั้น ไม่ได้ขึ้นอยู่กับสติปัญญาเพียงอย่างเดียว แต่ขึ้นอยู่กับปัจจัยอื่น ๆ อีกด้วย ในการจัดการเรียนการสอนให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด ครูควรคำนึงถึงสิ่งต่าง ๆ ต่อไปนี้

1.ความแตกต่างระหว่างบุคคล

2.ปัจจัยอื่น ๆ ที่นอกเหนือจากสติปัญญาที่อาจเข้ามาเกี่ยวข้องและมีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนแต่ละคน

3.ครูควรมีส่วนในการแก้ไขปัญหส่วนตัวที่อาจมีผลกระทบต่อการศึกษาของนักเรียน

4.ครูควรเรียนรู้เข้าใจนักเรียนแต่ละคน และรู้จักปัญหาของนักเรียนแต่ละคนอย่างถ่องแท้

5. ควรจัดสิ่งแวดล้อมในโรงเรียนที่จะส่งเสริมการเรียนรู้ โดยให้นักเรียนได้มีโอกาสพัฒนาศักยภาพของตนเองให้เกิดประโยชน์มากที่สุด

6. ป้องกันปัญหาต่าง ๆ ที่อาจเกิดขึ้นและส่งผลกระทบต่อการเรียนรู้ของนักเรียนแต่ละคน

สรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนจะสูงหรือต่ำนั้น มีองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องอยู่ 2 ประการ คือองค์ประกอบทางสติปัญญาและองค์ประกอบที่ไม่ได้เกี่ยวข้องกับสติปัญญา ซึ่งครูผู้สอนจะต้องทำความเข้าใจ พร้อมทั้งจะส่งเสริมและขจัดปัจจัยที่เป็นอุปสรรคต่อการเรียนรู้ของนักเรียนแต่ละคน เพื่อให้นักเรียนจะได้มีโอกาสพัฒนาศักยภาพตนเองอย่างเต็มที่ต่อไป

ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

Good (1973 อ้างถึงใน ลูติพร ลิขิตฎา, 2547: 24) ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหมายถึงความรู้ที่ได้รับ หรือทักษะที่เกิดขึ้นจากการเรียนรู้ในวิชาต่างๆ ที่ได้เรียนมาแล้ว ซึ่งวัดได้จากคะแนนที่ครูผู้สอนเป็นผู้ให้ หรือจากแบบทดสอบหรืออาจรวมทั้งคะแนนที่ครูเป็นผู้ให้ และคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบ

Eysenck (1981 อ้างถึงใน ลูติพร ลิขิตฎา, 2547: 24) ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า หมายถึง ขนาดความสำเร็จที่ได้จากการทำงานที่ต้องอาศัยความพยายามจำนวนหนึ่ง ซึ่งอาจเป็นผลมาจากการกระทำที่อาศัยความสามารถทางร่างกายหรือสมอง โดยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน อาจได้มาจากกระบวนการที่ไม่ต้องอาศัยการทดสอบ เช่น การสังเกต การตรวจการบ้าน หรืออาจอยู่ในรูปของเกรดที่ได้จากโรงเรียนซึ่งต้องอาศัยวิธีการที่ซับซ้อน หรืออาจได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ไพศาล หวังพานิช (2526: 25) ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า หมายถึง คุณลักษณะและความสามารถของบุคคลอันเกิดจากการเรียนการสอน เป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและประสบการณ์การเรียนรู้ที่เกิดจากการฝึกอบรบหรือจากการสอน การวัดผลสัมฤทธิ์เป็นการตรวจสอบระดับความสามารถหรือสัมฤทธิ์ผลของบุคคลภายหลังจากได้รับการฝึกอบรบ

จากนักการศึกษาและนักจิตวิทยาที่กล่าวมา สามารถสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ทางด้านความรู้และทักษะกระบวนการ ซึ่งสามารถวัดได้จากคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

พฤติกรรมกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ทางด้านพุทธิพิสัย

Wilson (1971 อ้างถึงใน นาฏยา ปั่นอยู่, 2543: 59) ได้นำเอาการจำแนกจุดประสงค์ทางการศึกษาของบลูมและคณะ มาแบ่งพฤติกรรมในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ทางด้านพุทธิพิสัย (Cognitive Domain) ออกเป็น 4 ระดับ คือ

1. ความรู้ความจำเกี่ยวกับการคิดคำนวณ (Computation) พฤติกรรมในระดับนี้ถือว่าเป็นระดับที่ต่ำสุดแบ่งออกได้เป็น 3 ชั้น คือ ความรู้ความจำเกี่ยวกับข้อเท็จจริง (Knowledge of specific facts) ความรู้ความจำเกี่ยวกับเนื้อหาวิชาในรูปหรือแบบเดียวกับที่ผู้เรียนได้รับจากการเรียนการสอนมาแล้ว และรวมถึงความรู้พื้นฐาน ผู้เรียนต้องนำมาใช้เสมอ ความรู้ความจำเกี่ยวกับศัพท์และนิยาม (Knowledge of terminology) เป็นความสามารถในการระลึกหรือจำศัพท์และบอกความหมายของคำศัพท์ นิยามต่าง ๆ ตามที่เคยได้เรียนมาแล้ว โดยไม่ต้องอาศัยการคิดคำนวณและไม่ต้องการหาความรู้อื่นมาช่วย และความรู้ความจำเกี่ยวกับการใช้กระบวนการคิดคำนวณ (Ability to carry out algorithms) หมายถึงความสามารถที่จะนำสิ่งที่โจทย์กำหนดให้มาดำเนินการตามกระบวนการของการคิดคำนวณ ในขั้นนี้ไม่ได้มุ่งหมายให้ผู้เรียนคิดหากระบวนการคิดคำนวณแบบใหม่ด้วยตัวเอง

2. ความเข้าใจ (Comprehension) หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้ที่รู้แล้วมาสัมพันธ์กับปัญหาใหม่ ตลอดจนสามารถตีความ แปลความ สรุปและขยายความได้ การวัดพฤติกรรมระดับนี้แบ่งเป็น 6 ชั้น คือ ชั้นที่ 1 ความรู้เกี่ยวกับมโนคติ (Knowledge of concepts) หมายถึง ความสามารถในการสรุปความหมายของสิ่งที่ได้เรียนมาตามความเข้าใจของตนเอง รู้จักนำข้อเท็จจริงของเนื้อหาต่างๆที่เรารู้มาสัมพันธ์กัน อาจจะกล่าวได้ว่ามโนคติเป็นเซตของสิ่งที่เกี่ยวกับความรู้ที่เป็นข้อเท็จจริง ชั้นที่ 2 ความรู้เกี่ยวกับหลักการ กฎและการทำให้เป็นกรณีทั่วไป (Knowledge of principles, rules and generalization) เป็นความสัมพันธ์ระหว่างมโนคติและตัวปัญหาซึ่งผู้เรียนควรจะรู้หลังจากที่เรียนเรื่องนั้นจบไปแล้ว คำถามในระดับนี้บางครั้งอาจเป็นการวัดพฤติกรรมในขั้นการวิเคราะห์ก็ได้ ถ้าหากคำถามนั้นเป็นคำถามเกี่ยวกับหลักและกฎที่ผู้เรียนเพิ่งเคยพบเป็นครั้งแรก ชั้นที่ 3 ความรู้เกี่ยวกับโครงสร้างทางคณิตศาสตร์ (Knowledge of Mathematical structure) หมายถึง การถามเพื่อวัดความสามารถในการมองเห็นส่วนประกอบย่อยของข้อความทางด้านคณิตศาสตร์ตามลักษณะที่มุ่งหวัง ส่วนใหญ่จะเป็นคำถามเกี่ยวกับศัพท์และนิยามในคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวกับโครงสร้างทางคณิตศาสตร์ ชั้นที่ 4 ความสามารถในการแปลงส่วนประกอบของปัญหาจากแบบหนึ่งไปอีกแบบหนึ่ง (Ability of transform problem elements from one mode to another) หมายถึงความสามารถในการเปลี่ยนข้อความให้เป็นสัญลักษณ์

หรือสมการในขั้นนี้มิได้รวมถึงการคิดคำนวณหาคำตอบจากสมการนั้น ขั้นที่ 5 ความสามารถในการดำเนินตามเหตุผล (Ability of follow a line of reasoning) คณิตศาสตร์ส่วนมากอยู่ในรูปของการอนุมาน (Deductive format) ดังนั้นการที่จะเข้าใจบทความหรือผลงานทางคณิตศาสตร์ จึงต้องอาศัยความสามารถในการดำเนินตามแนวเหตุผลขณะที่อ่าน และขั้นที่ 6 ความสามารถในการอ่านและตีความโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ (Ability to read interpret a mathematics problem) หมายถึงความสามารถในการอ่านและตีความจากโจทย์ ความสามารถระดับนี้รวมทั้งการแปลความหมายจากกราฟหรือข้อมูลทางสถิติตลอดจนการแปลสมการหรือตัวเลขให้เป็นรูปภาพ

3. การนำไปใช้ (Appliciation) เป็นการนำความรู้ กฎหลักการ ข้อเท็จจริงทฤษฎี ฯลฯ ที่ได้เรียนรู้มาแล้วไปแก้ปัญหาคำถามใหม่ให้เป็นผลสำเร็จ ทั้งนี้โจทย์ปัญหาที่ใช้วัดในระดับนี้จะต้องไม่ใช่โจทย์ข้อเดิมที่อยู่ในแบบฝึกหัดหรือเคยทำมาแล้ว การวัดพฤติกรรมระดับนี้แบ่งเป็น 4 ขั้น ดังนี้

ขั้นที่ 1 ความสามารถในการแก้ปัญหารoutine (Ability to solve routine problem) ปัญหารoutine หมายถึง ปัญหาคล้ายกับปัญหาที่เคยเรียนมาแล้วในห้องเรียน โดยที่ผู้เรียนจะต้องจัดรูปของพฤติกรรมขั้นความเข้าใจและการใช้กระบวนการเพื่อที่จะแก้ปัญห

ขั้นที่ 2 ความสามารถในการเปรียบเทียบ (Ability to make comparisons) หมายถึง การถามที่คาดหวังให้ผู้เรียนนึกถึงรายละเอียดที่เกี่ยวข้องต่าง ๆ เช่น มโนคติ กฎ ศัพท์นิยามของข้อมูล 2 ชุด เพื่อค้นพบความสัมพันธ์เปรียบเทียบและนำมาสรุปในการตัดสินใจ

ขั้นที่ 3 ความสามารถในการวิเคราะห์ข้อมูล (ability to analyze data) เป็นความสามารถในการแยกแยะ จำแนกปัญหาโจทย์ออกเป็นส่วนย่อย ว่ามีความจำเป็นหรือไม่ในการนำไปแก้ปัญหาคำถาม และขั้นที่ 4 ความสามารถในการมองเห็นรูปแบบลักษณะโครงสร้างที่เหมือนกันและการสมมาตร (Ability to recognize patterns isomorphisms and symmetric) พฤติกรรมในขั้นนี้จะเกี่ยวกับการระลึกถึงข้อมูล แปลงปัญหาการจัดกระทำกับข้อมูล ระลึกถึงความสัมพันธ์จะเป็นการถามคำถามให้ผู้เรียนหาสิ่งที่คุ้นเคยกับข้อมูลที่กำหนดให้หรือจากปัญหาที่เกิดขึ้น

4. การวิเคราะห์ (Analysis) พฤติกรรมในขั้นนี้ถือว่าพฤติกรรมขั้นสูงสุดของการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในด้านพุทธิพิสัย ผู้เรียนที่ตอบปัญหาที่วัดพฤติกรรมขั้นนี้ได้ต้องมีความสามารถในระดับสูง จะเป็นการแก้ปัญหาคำถามที่แปลกกว่า routine หรือโจทย์ปัญหาที่ไม่คุ้นเคยกับที่รู้มาก่อน โดยไม่เคยฝึกทำมาก่อน แต่ทั้งนี้มิได้หมายความว่าโจทย์ปัญหานั้นจะอยู่นอกขอบข่ายเนื้อหาวิชาที่เคยเรียนมา ดังนั้นการแก้ปัญหานี้จึงครอบคลุมความรู้ความสามารถในสามขั้นที่กล่าวมา รวมทั้งมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ เพื่อสามารถค้นพบวิธีการหรือแนวทางในการแก้โจทย์ปัญหานั้นๆ ได้

พฤติกรรมในขั้นนี้แบ่งออกเป็น 5 ขั้นย่อยคือ ขั้นที่ 1 ความสามารถในการแก้ปัญหาคำถามที่แปลกกว่า

ธรรมชาติ (Ability to solve nonroutine problem) หมายถึงความสามารถในการถ่ายโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ ที่ได้เรียนรู้มาแล้ว ไปสู่เนื้อหาใหม่ ขั้นที่ 2 ความสามารถในการค้นพบความสัมพันธ์ (Ability to discover relationships) หมายถึง ความสามารถในการค้นพบความสัมพันธ์ใหม่ หรือนำสัญลักษณ์จากสิ่งที่กำหนดให้มาสร้างสูตรใหม่ด้วยตนเอง หรือนำมาเพื่อใช้ประโยชน์ในการหาคำตอบ ขั้นที่ 3 ความสามารถในการแสดงพิสูจน์ (Ability to construct proofs) หมายถึง ความสามารถในการพิสูจน์ด้วยตนเอง ซึ่งไม่เหมือนกับความสามารถในการพิสูจน์ขั้นนำไปใช้โดยผู้ตอบจะต้องอาศัยนิยามและทฤษฎีต่างๆเข้ามาช่วยแก้ปัญหา ขั้นที่ 4 ความสามารถในการวิพากษ์วิจารณ์ (Ability to criticize proofs) สามารถในการวิพากษ์วิจารณ์ การพิสูจน์ เป็นการชี้เหตุผลที่ควบคู่กับความสามารถในการเขียนพิสูจน์แต่เป็นความสามารถที่ยุ้งยากซับซ้อนกว่าการเขียนพิสูจน์ เพราะจะต้องใช้เหตุผลว่าการพิสูจน์นั้นถูกต้องหรือไม่ มีตอนใดผิดพลาดบ้าง-ขั้นที่ 5 ความสามารถในการสร้างและแสดงความสมเหตุสมผลของการทำให้เป็นกรณีทั่วไป (Ability to formulate and validate generalization) หมายถึง ความสามารถในการค้นพบความสัมพันธ์และเขียนการพิสูจน์ความสัมพันธ์ที่ค้นพบ ข้อคำถามจะให้แสดงความสมเหตุสมผล

ปัจจัยที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

จากความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จะเห็นได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นสิ่งบ่งชี้ถึงความสำเร็จทางการศึกษา ดังนั้นการศึกษาถึงปัจจัยที่มีผลที่จะทำให้นักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีจึงเป็นสิ่งสำคัญ มีนักการศึกษาหลายท่าน ได้ศึกษาถึงปัจจัยที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ดังนี้

Travers (1958 อ้างถึงใน ดวงจันทร์ อ้นอาจ, 2542: 23) ได้ศึกษาถึงองค์ประกอบที่เป็นตัวกำหนดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ตัวแปรทางด้านสติปัญญาสามารถทำนายได้ถูกต้องเพียงประมาณร้อยละ 50 ส่วนที่เหลือต้องอาศัยตัวแปรอื่น ๆ ที่ไม่ใช่ตัวแปรด้านสติปัญญาทำนาย เช่น ความสนใจ ความมุ่งมั่น เจตคติต่อสถาบันที่ศึกษา และอาจารย์ผู้สอน

Klausmeier (1971 อ้างถึงใน ดวงจันทร์ อ้นอาจ, 2542: 23) ได้ศึกษาถึงองค์ประกอบที่เป็นตัวกำหนดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยกล่าวว่า คุณลักษณะของผู้เรียนเป็นสิ่งสำคัญที่สุดในการอธิบายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับคุณลักษณะของผู้เรียนประกอบด้วย ความพร้อมทางสมอง (Mental Maturity) ได้แก่ ความสามารถทางสติปัญญา ความสามารถทางการเรียนรู้ ความคิดรวมทั้งพื้นฐานความรู้เดิม ความพร้อมทางกายภาพ หรือความพร้อมทางร่างกาย (Physical Maturity) ได้แก่ความสามารถทางด้านทักษะทางร่างกาย

รวมทั้งพื้นฐานความรู้เดิม และความพร้อมทางด้านจิตใจ (Affective Characteristic) ได้แก่ ความสนใจแรงจูงใจ เจตคติ ค่านิยม และบุคลิกภาพ นอกจากนี้ยังประกอบด้วย เพศ อายุ ภูมิหลังทางบ้านและสังคม และอัตมโนทัศน์

Maddox (1965 อ้างถึงใน จันทิมา ขนายกลาง, 2541: 9) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของแต่ละบุคคลขึ้นอยู่กับองค์ประกอบทางด้านสติปัญญา และความสามารถทางสมองร้อยละ 50-60 ขึ้นอยู่กับความพยายามและวิธีการศึกษาอย่างมีประสิทธิภาพร้อยละ 30-40 และขึ้นอยู่กับโอกาสและสิ่งแวดล้อมอื่น ๆ อีกร้อยละ 10-15

Anastasi (1976 อ้างถึงใน จันทิมา ขนายกลาง, 2541: 15) กล่าวว่า บุคคลจะประสบผลสำเร็จทางการศึกษาได้ดีเพียงใด ย่อมขึ้นอยู่กับองค์ประกอบทางด้าน สติปัญญา (Intellectual-Factor) เช่น ความถนัดทางการเรียน ความคิดสร้างสรรค์ ความสามารถในการแก้ปัญหา สมรรถภาพทางสมอง เป็นต้น และองค์ประกอบที่ไม่ใช่ทางด้านสติปัญญา (Non Intellectual-Factor) เช่น เพศ อายุ แผนการเรียน อันดับการเลือก รายได้ของบิดามารดา นิสัยในการเรียน เจตคติในการเรียน ตลอดจนสภาพแวดล้อมของสถานศึกษา เป็นต้น

Bloom (1976) ได้ศึกษาเกี่ยวกับลักษณะของผู้เรียนและการเรียนสรุปได้ว่า ตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมี 3 ด้าน คือ ด้านตัวแปรที่เกี่ยวกับพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย (Cognitive Entry Behavior) หมายถึงการเรียนรู้ ที่จำเป็นต่อการเรียนและมีมาก่อนการเรียน ได้แก่ ความถนัด และพื้นฐานความรู้ของนักเรียน ด้านตัวแปรที่เกี่ยวกับลักษณะด้านจิตพิสัย (Affective Entry Behavior) หมายถึงสภาพการณ์ที่ผู้เรียนจะแสดงออกเมื่อผู้เรียนได้เรียนรู้ ได้แก่ ความสนใจและเจตคติต่อเนื้อหาวิชาที่เรียน ความคิดเห็นเกี่ยวกับตนเองและบุคลิกภาพ และด้านตัวแปรด้านคุณภาพการสอน (Quality Entry Behavior) หมายถึง ประสิทธิภาพซึ่งผู้เรียนจะได้รับผลสำเร็จในการเรียนรู้ ได้แก่ การได้รับคำแนะนำ การมีส่วนร่วมในการเรียนการสอน การเสริมแรงจากครู การแก้ไขข้อผิดพลาดและการให้ข้อมูลย้อนกลับ

ชนิดของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

สมเกียรติ ปติฐพร (2525 อ้างถึงใน จิตติพร ลิธิฐฎา, 2547) กล่าวถึงแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. แบบทดสอบที่ครูสร้างเอง (Teacher – made Test) หมายถึง แบบสอบที่ครูผู้สอนเป็นผู้ออกข้อสอบ เพื่อใช้ในการวัดผลและประเมินผลการเรียนการสอนในห้องเรียนแบ่งย่อย ๆ เป็น 2 ประเภท คือ ข้อสอบย่อย (Formative Test) เป็นแบบสอบที่ทำการวัดผลภายหลังการเรียนการสอน

ในแต่ละหน่วยที่เรียนจบ และข้อสอบรวม (Summative Test) เป็นแบบสอบถามที่ทำการวัดผล ภายหลังจากการเรียนการสอนแต่ละวิชาที่เรียนจบ ข้อสอบรวมนี้เน้นพฤติกรรมต่าง ๆ ตามตาราง วิเคราะห์หลักสูตร

2. แบบทดสอบมาตรฐาน (Standardized Test) เป็นแบบทดสอบที่มีคุณลักษณะความเป็น มาตรฐานใน 2 ประเภท คือ มาตรฐานในวิธีดำเนินการสอน หมายถึง ไม่ว่าจะนำแบบสอบนี้ไปใช้ ที่ไหน เมื่อไรต้องดำเนินการในการสอบเหมือนกันหมด แบบสอบนี้จะมีคู่มือซึ่งจะบอกว่าในการใช้ แบบสอบนี้ต้องทำอย่างไรบ้าง และมาตรฐานการใช้คะแนน แบบสอบประเภทนี้มีเกณฑ์ปกติไว้ สำหรับใช้ในการเปรียบเทียบคะแนน เพื่อจะบอกว่าการที่ผู้สอบได้คะแนนอย่างหนึ่งอย่างใด หมายถึง ว่ามีความสามารถเป็นอย่างไร

สำหรับในการวิจัยครั้งนี้ ใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ที่ ผู้วิจัยสร้างขึ้นเอง โดยมีการวัดทั้งแบบทดสอบรวมและแบบทดสอบย่อย โดยแบบทดสอบย่อยมี การทดสอบก่อนและหลังเรียนทั้ง 3 สาระการเรียนรู้ โดยแบบทดสอบแบ่งเป็น 2 ตอน ตอนที่ 1 เป็นแบบปรนัยจำนวน 20 ข้อ และตอนที่ 2 เป็นแบบอัตนัยจำนวน 2- 4 ข้อ ใช้เวลา 50 นาที ส่วน แบบทดสอบรวมจะมีแบบทดสอบทั้งหมด 2 ตอน ตอนที่ 1 เป็นแบบปรนัยจำนวน 60 ข้อ และตอนที่ 2 เป็นแบบอัตนัยจำนวน 8 ข้อ ใช้เวลา 150 นาที ในการสร้างแบบทดสอบผู้วิจัยสร้างโดยยึด จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมเป็นหลัก ในการให้คะแนนในตอนที่ 1 ให้ข้อที่ตอบถูก 1 คะแนน ข้อที่ ตอบผิดหรือไม่ตอบ หรือตอบมากกว่าหนึ่งคำตอบให้ 0 คะแนน ส่วนตอนที่ 2 ให้คะแนนตาม เกณฑ์ที่ตั้งไว้ในแต่ละขั้นตอน

คุณลักษณะของพัฒนาการของนักเรียน ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

พรอณี ช. เจนจิต (2545: 137) ได้กล่าวถึงคุณลักษณะของพัฒนาการของนักเรียนใน ระดับอายุ 12-15 ปี ไว้ดังนี้

พัฒนาการทางจิต-สังคม (Psychosocial development) อยู่ในขั้นหาความเป็น เอกลักษณะ ให้ความสนใจเกี่ยวกับรูปร่างหน้าตาและบทบาททางเพศมากกว่าความสนใจในเรื่อง อาชีพหรือการเรียนของตนเอง

พัฒนาการทางความรู้ความเข้าใจ (Cognitive development) ความสามารถทางสมอง อยู่ในขั้นสามารถใช้สมองคิดแก้ปัญหาในสิ่งที่เป็นนามธรรม สามารถทดสอบสมมติฐานต่าง ๆ ได้

พัฒนาการทางจริยธรรม (Moral development) อยู่ในขั้นยอมรับในอำนาจและกฎเกณฑ์ ทางสังคม และพร้อมที่จะปฏิบัติตาม เป็นขั้นที่พัฒนาไปสู่ความร่วมมือ

สิ่งที่พึงจดจำเกี่ยวกับลักษณะทั่ว ๆ ไป การย่างเข้าสู่วัยรุ่นทำให้มีลักษณะการแสดงพฤติกรรมหลาย ๆ รูปแบบ สำหรับนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เริ่มเปลี่ยนจากการมีอายุมากที่สุด โตที่สุดในระดับประถมศึกษามาเป็นเด็กที่โตและควมรู้่น้อยที่สุดในระดับมัธยมศึกษา เพื่อนเริ่มมีอิทธิพลเหนือพ่อแม่ การได้รับการยอมรับจากกลุ่มเพื่อนเป็นสิ่งที่สำคัญมาก สำหรับผู้ที่ผลการเรียนไม่ดี จะเริ่มรู้สึกขมขื่นและเริ่มไม่ชอบโรงเรียน

ลักษณะทางกาย (Physical Characteristics)

1. เด็กผู้หญิงจะย่างเข้าสู่วัยรุ่นเร็วกว่าเด็กผู้ชาย สำหรับเด็กผู้ชายบางคนที่ย่างเข้าสู่วัยรุ่นช้ากว่าเพื่อน ๆ รุ่นเดียวกัน มักมีปัญหาในการปรับตัวเพราะไม่สามารถร่วมทำกิจกรรมได้ดังเช่นเพื่อน ๆ ครูจึงควรสนับสนุนให้ทำกิจกรรมอื่น เพื่อให้เกิดความภาคภูมิใจในงานของตน เช่น เป็นกรรมการ เล่นดนตรี เป็นต้น

2. เด็กส่วนใหญ่เริ่มเข้าสู่วัยรุ่นหนุ่มสาว ลักษณะทางเพศจะปรากฏชัดในระยะนี้ควรเริ่มสอนเกี่ยวกับเพศศึกษาเพื่อให้เด็กรู้จักปฏิบัติในทางที่ถูก โดยเฉพาะเด็กผู้หญิงสมควรอย่างยิ่งที่ครูควรจะได้ชี้แจงเกี่ยวกับเรื่องรอบเดือน เพื่อจะได้ไม่ตกใจกลัวและพะวงเกินไป

3. วัยรุ่นมีลักษณะแก่งก้าง ทำอะไรซัดตาไปหมด ทั้งนี้เพราะเหตุที่ค่านึงถึงการเปลี่ยนแปลงรูปร่างของตนเองมากเกินไปและการที่ค่านึงถึงรูปร่างหน้าตาของตนเองมากเกินไป ส่งผลทำให้พิถีพิถันในการแต่งกายเป็นพิเศษ ถ้ามากเกินไปจะทำให้เสียการเรียนครูจะต้องชี้แจง

4. เด็กวัยนี้มีปัญหาเรื่องขาดสารอาหาร ทั้งนี้เพราะการพยายามรักษาทรงตัว ครูควรดูแลและอธิบายให้เข้าใจ

ลักษณะทางสังคม (Social Characteristics)

1. เด็กปฏิบัติตามข้อตกลงของกลุ่มมากกว่าการปฏิบัติตามพ่อแม่ จึงเป็นวัยที่มีข้อขัดแย้งกับผู้ใหญ่อยู่เสมอ ซึ่งเด็กวัยนี้เป็นวัยที่ต้องการอิสระ ผู้ใหญ่ควรรู้จักวิธีที่จะช่วยเหลือ อย่าทำอะไรให้เด็กรู้สึกว่าคุณบังคับ ครูสามารถส่งเสริมอิสรภาพที่เด็กต้องการได้ โดยการให้นักเรียนช่วยกันวางกฎเกณฑ์ในชั้นเรียน โดยที่จะต้องปฏิบัติตามอย่างเคร่งครัด

2. เป็นวัยที่ขาดความมั่นใจในตนเอง จึงมักจะทำอะไรคล้าย ๆ กับกลุ่มเพื่อให้เป็นที่ยอมรับ เช่น การแต่งกาย การแสดงพฤติกรรมต่าง ๆ ครูมีวิธีช่วยให้เด็กเป็นตัวของตัวเองโดยใช้วิธีกระตุ้นให้กำลังใจ หรือการเปิดโอกาสให้เด็กแสดงความคิดเห็น โดยแสดงการยอมรับแม้เด็กจะตอบผิดหรือการให้เด็กทำแบบฝึกหัดชนิดปลายเปิด

3. เป็นวัยที่กลุ่มเพื่อนมีอิทธิพลอย่างยิ่ง จะไว้ใจเพื่อนยิ่งกว่าพ่อแม่ ครูอาจช่วยเหลือได้โดยการทำตัวสนิทสนมให้คำปรึกษาแนะนำในทางที่เป็นประโยชน์

4. เด็กผู้หญิงมีพัฒนาการทางสังคมเร็วกว่าเด็กผู้ชาย ในช่วงนี้โรงเรียนควรจัดทำกิจกรรมเกี่ยวกับการวางตัวในการคบเพื่อนต่างเพศ

งานพัฒนาการ (Developmental Tasks) ในด้านสังคมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ควรจะได้ทำในสิ่งต่อไปนี้ คือ ได้รับการยอมรับจากเพศตรงข้าม ยอมรับบทบาททางเพศของตนเอง และมีเจตคติใหม่ ๆ และลักษณะที่เหมาะสมเกี่ยวกับบทบาททางเพศของตนเอง

ลักษณะทางอารมณ์ (Emotional Characteristics)

1. นักเรียนค่อนข้างจะเจ้าอารมณ์ และมีอารมณ์ไม่แน่นอนซึ่งส่วนหนึ่งเนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงทางด้านร่างกายกับการเปลี่ยนแปลงทางเพศ และอีกส่วนหนึ่งเนื่องมาจากความสับสนในบทบาทของตนเองว่าเป็นเด็กหรือผู้ใหญ่กันแน่ ครูควรมีความคงเส้นคงวาและสม่ำเสมอในการปกครองชั้นและปฏิบัติต่อเด็กดังเช่นเขาเป็นผู้ใหญ่ที่มีความรับผิดชอบ แสดงอาการยอมรับและเกียรติ

2. นักเรียนอาจจะชอบส่งเสียงดังอีกทีก็ ทั้งนี้เพื่อจะปิดบังความมั่นใจของตนเอง ครูช่วยเหลือได้โดยการทำงานแข่งกับตนเอง เมื่อเด็กเกิดความมั่นใจในตนเอง การส่งเสียงดังเอะอะหรือการ “ทำใหญ่” เพื่อปกปิดความไม่มั่นใจก็จะหายไป

3. การแสดงอารมณ์โกรธออกมา เป็นเรื่องธรรมดาของเด็กวัยนี้ ทั้งนี้มักจะเป็นเพราะความเครียดทางจิต ความไม่สมดุลทางชีวภาพและความเหนื่อย ความเหนื่อยนี้เนื่องจากการใช้กำลังมากเกินไป การขาดอาหารหรือการนอนไม่เพียงพอ วิธีที่ดี คือ ครูควรค่อย ๆ ลดการแสดงอารมณ์โกรธที่เกิดขึ้นนี้ ด้วยการสัมผัสตัวนักเรียนเบา ๆ การเปลี่ยนเรื่องพูดหรือการเริ่มกิจกรรมใหม่ ๆ หากความโกรธนี้เป็นไปอย่างรวดเร็ว ครูควรจะติดต่อขอความช่วยเหลือจากแผนกแนะแนว

4. วัยรุ่นมีแนวโน้มที่จะใจแคบและยึดความเห็นของตนเองเป็นหลัก ทั้งนี้เป็นเพราะขาดความมั่นใจในตนเอง เขาคิดว่ามีคำตอบที่สมบูรณ์และเขารู้คำตอบนั้น ในการอภิปรายในชั้น ครูเน้นให้เห็นถึงความสำคัญของความคิดเห็นของผู้อื่น ซึ่งอาจนำมาปรับปรุงความคิดของตนเอง ครูต้องระวังเด็กนักเรียนที่ยึดความเห็นของตนเองเป็นใหญ่ ซึ่งมักจะข่มขู่เพื่อนร่วมชั้น ทำให้ไม่มีใครกล้าที่จะค้านความคิดของเขา

5. เด็กวัยนี้เริ่มมองดูผู้ปกครองและครูตามความเป็นจริงมากขึ้น เด็กวัยนี้เริ่มมองว่าผู้ใหญ่ก็มีโอกาสผิดได้ จึงมักจะแสดงท่าทีแข็งข้อต่อต้าน ครูที่สอนเด็กในวัยนี้มักจะโดนแกล้งบ่อยๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้าพบจุดอ่อนของครู วัยนี้เด็กต้องการเป็นตัวของตัวเอง ต้องการอิสรภาพ

หากโดนขัดขวางจากผู้ใหญ่ ทำให้เกิดความรู้สึกเป็นปรปักษ์ วิธีช่วยของครูคือ ให้เด็กอภิปราย และเขียนเสนอความรู้สึกที่ไม่พึงพอใจทั้งหลาย ในขณะที่เดียวกันครูจะต้องชี้แจงให้เด็กเข้าใจถึงการควบคุมตนเอง เพราะการอยู่ร่วมกันในสังคมต้องคำนึงถึงเสรีภาพของผู้อื่นด้วย

ลักษณะทางสติปัญญา (Cognitive Characteristics)

1. เด็กวัยนี้สามารถที่จะเข้าใจ concept ที่เป็นนามธรรมได้ดีขึ้น ดังนั้นเขาจึงสามารถเข้าใจหลักศีลธรรมจรรยาต่างๆ ได้มากขึ้น แต่ถึงอย่างไรก็ตามยังมีบาง concept ที่ยากแก่การจะเข้าใจ ฉะนั้นครูจะต้องมีความอดทนในการที่จะอธิบายไม่ควรแสดงอาการเบื่อหน่ายหรือเยาะเย้ย แต่กลับจะต้องแสดงความเห็นใจและเข้าใจ

2. ช่วงของความสนใจของเด็กวัยนี้นานขึ้น แต่ถึงอย่างไรเด็กก็ยังอด “ฝันกลางวัน” ไม่ได้ ทั้งนี้เพื่อทดแทนสิ่งที่ขาด และเพราะโอกาสที่คิดเพื่อฝันมีอย่างจำกัด วิธีช่วยของครูก็คือ พยายามให้การบ้านที่ท้าทายจินตนาการในทุกวิถีทางที่จะทำได้ ครูอาจจะให้เกมปริศนาหรือปัญหาที่น่าทึ่ง แทนแบบฝึกหัดที่น่าเบื่อ หรือตั้งชื่อเรื่องให้สนุกเช่น “สัตว์ที่ข้าพเจ้าอยากเป็นถ้าข้าพเจ้าเกิดใหม่” แทนเรื่อง “สัตว์เลี้ยงของฉัน” ครูอาจจะส่งเสริมความฝันให้เป็นประโยชน์เกี่ยวกับอนาคต เช่น งานที่นักเรียนชอบ ทำอย่างไรจึงจะได้งานนั้น

กล่าวโดยสรุป เด็กในวัยนี้ควรเรียนรู้ในการยอมรับความสามารถและสติปัญญาความเฉลียวฉลาดของตนเองซึ่งการจัดการเรียนการสอนที่ส่งเสริมให้เด็กในวัยนี้มีการกำกับตนเองได้จะช่วยส่งเสริมให้เด็กวัยนี้มีความอดทน มีความมั่นใจในตนเองเพิ่มมากขึ้น สามารถประมาณความสามารถตนเองได้ มีเจตคติที่ดีในการเรียนรวมทั้งการให้ความสนใจตนเองและสนใจในการเรียนมากขึ้นซึ่งจะส่งผลโดยตรงให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและบรรยากาศการเรียนดีขึ้นนั่นเอง ดังนั้น ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะจัดกระบวนการเรียนการสอนที่ฝึกกำกับเด็กในวัยนี้เพื่อส่งเสริมให้เขาเกิดการกำกับตนเอง มีการควบคุมตนเอง มีความรับผิดชอบ มีพัฒนาการทางการเรียนและทางสังคมที่ดีขึ้น

พฤติกรรมกรเรียนวิชาคณิตศาสตร์

พฤติกรรมกรเรียนวิชาคณิตศาสตร์ แบ่งออกเป็น 3 ลักษณะ ดังนี้

1 พฤติกรรมกรเรียนคณิตศาสตร์ขณะอยู่ในชั้นเรียน ได้แก่ การตั้งใจฟังขณะครูอธิบายบทเรียน พยายามตอบคำถามเมื่อครูถามในชั้นเรียน เมื่อครูตรวจแบบฝึกหัดปรากฏว่าทำผิด จะให้ครูอธิบายให้ฟังว่าทำผิดอย่างไร ถ้ามีข้อสงสัยจะถามเพื่อนที่เข้าใจ และเมื่อครูให้ทำแบบฝึกหัด จะศึกษาโจทย์ก่อน ถ้ามีข้อสงสัยจะถามครูก่อนที่จะเอาไปทำเป็นการบ้าน

2 พฤติกรรมการเรียนคณิตศาสตร์ ขณะอยู่นอกชั้นเรียน ได้แก่ การสนทนาซักถาม แลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อน ๆ เมื่อมีปัญหาในการทำแบบฝึกหัด อธิบายคณิตศาสตร์ให้เพื่อนที่ไม่เข้าใจฟัง ทำความเข้าใจเพิ่มเติมกับเนื้อหาคณิตศาสตร์ที่ยังไม่เข้าใจ ฝึกทำข้อสอบวิชาคณิตศาสตร์และนำแบบฝึกหัดข้อที่ทำผิดมาไตร่ตรองทุกครั้งขณะที่ว่าง

3 พฤติกรรมการเรียนคณิตศาสตร์ขณะอยู่ที่บ้าน ได้แก่ การซักถามปัญหาหรือแบบฝึกหัดกับผู้ปกครองหรือผู้อื่น สอนวิชาคณิตศาสตร์แก่ผู้อื่น ทำการบ้านวิชาคณิตศาสตร์ให้แล้วเสร็จที่บ้านทุกครั้ง เตรียมศึกษาบทเรียนคณิตศาสตร์ล่วงหน้า อ่านหนังสือหรือวารสารเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ที่นอกเหนือจากบทเรียน

จากพฤติกรรมการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่ดีดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยได้นำมาถอดเทปในกระบวนการเรียนการสอนโดยการกำกับตนเองและถอดเทปในเอกสารประกอบการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้เรียนมีการเรียนที่ต่อเนื่องและมีทักษะในการเรียนคณิตศาสตร์ที่ดี ส่งผลให้เป็นพฤติกรรมติดตัวนักเรียนได้ไปตลอด

ตอนที่ 4 ระเบียบวิธีการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research)

ความหมายของการวิจัยเชิงทดลอง

Kerlinger (1982) กล่าวว่า การวิจัยเชิงทดลอง เป็นการวิจัยเพื่อค้นหาความสัมพันธ์เชิงเหตุและผลของปรากฏการณ์ต่าง ๆ การวิจัยประเภทนี้ต้องมีการควบคุมตัวแปรต้น เพื่อสังเกตตัวแปรตามที่เปลี่ยนแปลงไปเพื่อจะได้ทราบว่าอะไรเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดผล ดังนั้น ตัวแปรในการวิจัยจึงต้องมีทั้งกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

จุดมุ่งหมายทั่วไปของการวิจัยเชิงทดลอง เพื่อ (1) ค้นหาข้อเท็จจริงของสาเหตุที่ทำให้เกิดผล (2) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสาเหตุและผลของปรากฏการณ์ต่าง ๆ (3) นำผลการวิจัยไปสร้างเป็นกฎเกณฑ์ สูตร ทฤษฎี (4) วิเคราะห์หรือค้นหาข้อบกพร่องของงานเพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไขหรือพัฒนาให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น และ (5) นำผลการทดลองไปใช้

ลักษณะสำคัญของการวิจัยเชิงทดลอง มีลักษณะสำคัญ 3 ประการ คือ

1 มีการจัดกระทำ (Manipulation) หมายถึง มีการจัดและควบคุมให้มีสภาพการณ์ตามลักษณะของตัวแปรอิสระที่ผู้วิจัยสนใจศึกษา ตัวแปรที่ผู้วิจัยจัดกระทำเรียกว่า ตัวแปรทดลอง (treatment variable)

2 มีการควบคุม (Control) เป็นการวิจัยที่มีการควบคุมการดำเนินการที่เข้มงวด โดยยึดหลักการ "MAX MIN CON" กล่าวคือ เป็นการควบคุมตัวแปรแทรกซ้อนที่อาจเกิดขึ้นได้จากแหล่งต่าง ๆ

กัน ดังนี้ (1) จากกลุ่มตัวอย่างหรือกลุ่มประชากร เช่น อายุ ความรู้พื้นฐาน ระดับการศึกษา เชื้อชาติ บุคลิกภาพ สติปัญญา ความถนัด สภาพของครอบครัว ความสนใจ เจตคติ เป็นต้น (2) จากวิธีดำเนินการทดลองและการทดสอบในการวิจัยเชิงทดลอง เช่น ความผิดพลาดในวิธีดำเนินการ คุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ทดสอบ เวลาที่ใช้ทดสอบ ความลำเอียง ความคลาดเคลื่อนของเวลาที่ใช้ในการทดลอง และ (3) จากแหล่งภายนอก สิ่งแวดล้อม เช่น บรรยากาศขณะทดลอง เสียงรบกวน สถานที่ไม่เหมาะสม ฯลฯ แต่ตัวแปรแทรกซ้อนเหล่านี้ผู้ทำการวิจัยสามารถควบคุมได้

การควบคุมตัวแปรแทรกซ้อน การควบคุมตัวแปรแทรกซ้อนนิยมใช้หลักการควบคุมที่เรียกว่า Max-Min-Con Principle ดังต่อไปนี้

(1) เพื่อความแปรปรวนที่เป็นระบบให้มากที่สุด (Maximized systematic variance) ทำได้โดยการกำหนดวิธีการทดลองให้กับกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมให้แตกต่างกันและเป็นอิสระซึ่งกันและกัน ตลอดจนควบคุมเวลาและสภาวะของการทดลองให้เหมาะสม เพื่อให้สามารถจัดกระทำกับตัวแปรอิสระให้ส่งผลต่อตัวแปรตามมากที่สุด

(2) ลดความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อน (Minimized error variance) เป็นการควบคุมตัวแปรแทรกซ้อนโดยการทำให้ค่าความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนมีค่าน้อยที่สุดหรือเป็นศูนย์ ซึ่งความคลาดเคลื่อน (Error) แบ่งได้เป็น 2 ชนิด คือ ความคลาดเคลื่อนอย่างมีระบบ (Systematic error) เช่น ความบกพร่องของเครื่องมือวัด การจับเวลาทดสอบผิดพลาด เป็นต้น และความคลาดเคลื่อนอย่างสุ่ม (Random error) เช่น ความเหนื่อย ความประมาทเดินเล่อ การเดาของผู้ถูกทดลอง ความสนใจ อารมณ์ สุขภาพร่างกาย เป็นต้น

(3) ควบคุมตัวแปรแทรกซ้อนที่ส่งผลอย่างมีระบบ (Control extraneous systematic variance) เป็นการควบคุมหรือขจัดให้ตัวแปรอื่น ๆ ที่ไม่เกี่ยวข้องกับการทดลองออกให้หมดเพื่อให้ตัวแปรตามที่เกิดขึ้นเป็นผลมาจากตัวแปรอิสระเท่านั้น มีวิธีต่าง ๆ ได้แก่ (1) การสุ่ม (Randomization) (2) การเพิ่มตัวแปร (Add to the design) (3) การจับคู่ (Matching) (4) การใช้สถิติ (Statistical control) และ (5) การตัดทิ้ง (Elimination)

3 มี การสุ่ม (Randomization) การสุ่ม หมายถึง การใช้วิธีการสุ่มกลุ่มตัวอย่างจากประชากร (Random Selection) และการสุ่มกลุ่มตัวอย่างเข้ากลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม (Random Assignment) โดยทุกหน่วยของกลุ่มตัวอย่างมีโอกาสถูกสุ่มเข้ากลุ่มใดกลุ่มหนึ่งอย่างเท่าเทียมกัน การสุ่มกลุ่มตัวอย่างเข้ากลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม (Random Assignment) มีวัตถุประสงค์เพื่อควบคุมคุณลักษณะต่าง ๆ ที่เป็นตัวแปรแทรกซ้อนที่มีผลต่อตัวแปรตาม โดยควบคุมคุณลักษณะ

ต่าง ๆ ของกลุ่มตัวอย่างในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมให้มีความเท่าเทียมกันมากที่สุดตั้งแต่เริ่มให้สิ่งทดลอง ซึ่งจะทำให้ผลการวิจัยที่ความเที่ยงตรงภายใน

จากการวิจัยครั้งนี้ควบคุมตัวแปรแทรกซ้อนโดยวิธีจับกลุ่ม (Matched group) ซึ่งนำผลคะแนนของนักเรียนแต่ละห้องมาทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย (\bar{x}) และความแปรปรวน (S^2) เพื่อให้ได้กลุ่มตัวอย่างที่มีค่าเฉลี่ยที่ไม่แตกต่างกัน

ส่วนประกอบของการวิจัยเชิงทดลอง

1. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเชิงทดลอง ในการวิจัยเชิงทดลองมักจะมีกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย 2 ประเภทคือ

กลุ่มทดลอง (Experimental group) หมายถึงกลุ่มตัวอย่างที่ได้รับการจัดกระทำ (treatment) ในการทดลอง นิยมใช้สัญลักษณ์ E

กลุ่มควบคุม (Control group) หมายถึงกลุ่มตัวอย่างที่ผู้วิจัยจัดให้มีลักษณะเหมือนกลุ่มทดลองแต่ไม่ได้รับการจัดกระทำ เพื่อใช้ในการเปรียบเทียบกับกลุ่มทดลอง นิยมใช้สัญลักษณ์ C

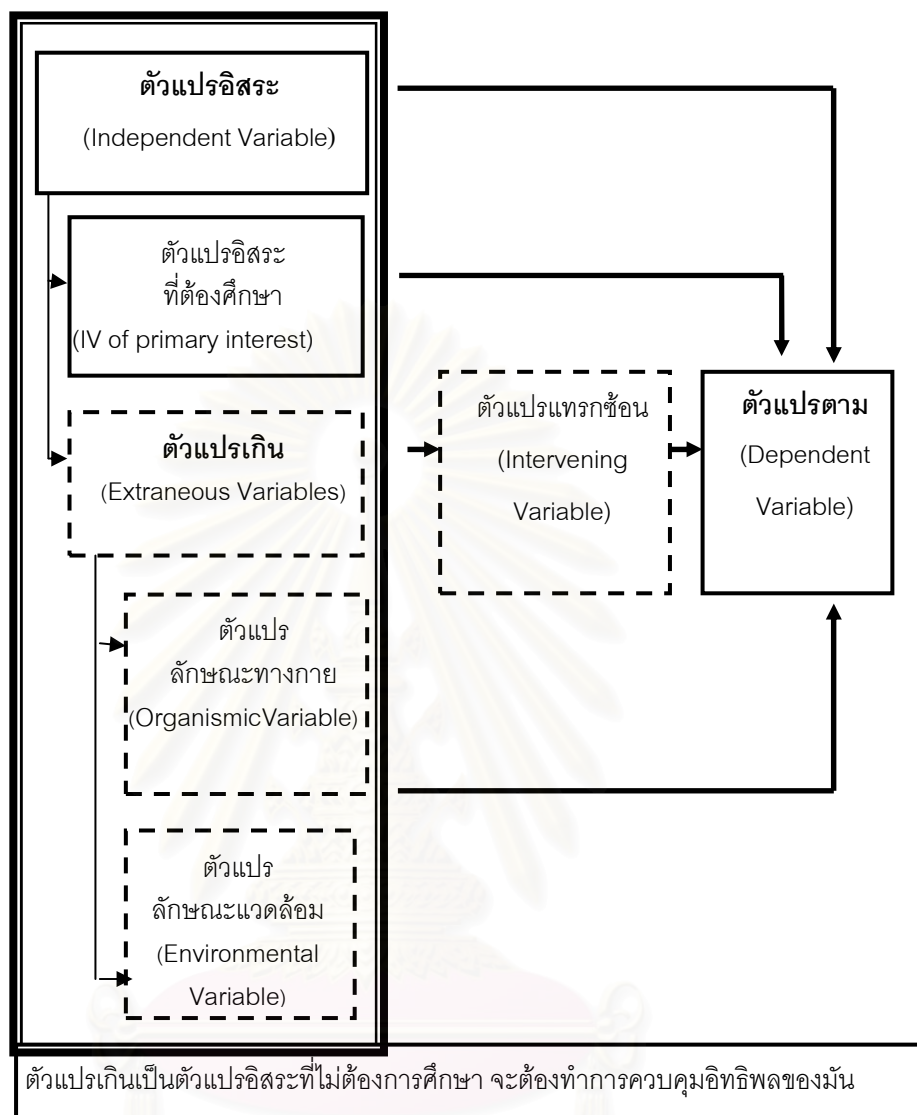
2. ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัยเชิงทดลอง ตัวแปรที่สำคัญในการวิจัยเชิงทดลอง ซึ่งมี 4 ชนิดดังนี้
ตัวแปรต้นหรือตัวแปรอิสระ (Independent variable) เป็นตัวแปรที่ผู้วิจัยกำหนดขึ้นเพื่อที่จะทำการทดลองว่าเป็น “สาเหตุ” หรือไม่ ตัวแปรอิสระนี้บางทีเรียกว่า ตัวแปรการทดลอง (Experimental variable) หรือตัวแปรจัดกระทำ นิยมใช้สัญลักษณ์ X

ตัวแปรตาม (Dependent variable) เป็นตัวแปรที่ต้องการทราบว่าเป็น “ผล” ที่เกิดจาก “สาเหตุ” หรือไม่ นิยมใช้สัญลักษณ์ Y

ตัวแปรเชื่อมโยง (Intervening variable) หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า ตัวแปรสอดแทรก เกิดขึ้นจากกระบวนการทางจิตวิทยาาระหว่างดำเนินการทดลอง จึงไม่สามารถควบคุมตัวแปรชนิดนี้ได้และมีผลต่อพฤติกรรมที่แสดงออกมาด้วย จากการที่ตัวแปรนี้เกิดขึ้นระหว่างตัวแปรอิสระและตัวแปรตาม จึงอาจเรียกว่า ตัวแปรภายใน ก็ได้ เช่น ความโกรธ ความวิตกกังวล การปรับตัว การจูงใจ เป็นต้น

ตัวแปรแทรกซ้อนหรือตัวแปรภายนอก (Extraneous variable) เป็นตัวแปรที่เกิดขึ้นและอาจมีอิทธิพลต่อผลการทดลอง โดยที่ผู้วิจัยไม่ต้องการให้เกิดขึ้นหรือไม่ต้องการทราบ ตัวแปรชนิดนี้นักวิจัยสามารถกำหนดวิธีการควบคุมได้ จึงเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า ตัวแปรควบคุม (Control variable)

จากที่กล่าวมาข้างต้นสามารถนำเสนอเป็นแผนภาพได้ดังนี้



แผนภาพที่ 2.3 ความสัมพันธ์ของตัวแปรในการวิจัยเชิงทดลอง (อ้างอิงจาก ศิริชัย กาญจนวาสี)

3.การจัดกระทำแบบสุ่ม (Randomization) เป็นวิธีการดำเนินการโดยอาศัยหลักของความน่าจะเป็น ในขั้นตอนของการสุ่มตัวอย่างเข้าสู่การวิจัยเชิงทดลอง ซึ่งมีทั้งหมด 2 ขั้นตอน คือ การสุ่มตัวอย่างจากประชากร (Random sampling / Random selection) เป็นการสุ่มตัวอย่างจากประชากรทั้งหมด ทั้งนี้เพื่อให้งานวิจัยมีความตรงภายนอกสามารถสรุปอ้างอิงไปสู่ประชากรได้

การสุ่มตัวอย่างเข้าสู่กลุ่มทดลอง (Random assignment) เป็นการสุ่มตัวอย่างที่ได้จากการสุ่มจากประชากรมาสุ่มอีกครั้งเพื่อเข้ากลุ่มตามแบบแผนการทดลอง เป็นการควบคุมตัวแปรแทรกซ้อนในด้านความแตกต่างของตัวอย่างในแต่ละกลุ่ม ส่งผลต่อความตรงภายใน การสุ่มในลักษณะนี้จะใช้ในการวิจัยเชิงทดลองที่แท้จริง (True-experiment) เท่านั้น

4.การวัดผล (Outcome measurement) เป็นการกำหนดตัวเลขหรือค่าให้กับตัวแปรที่ผู้วิจัยสนใจซึ่งจะมีการวัดผลกี่ครั้ง ช่วงเวลาใด ก่อนหรือหลังทำการทดลอง จะขึ้นอยู่กับแบบแผนที่ผู้วิจัยเลือกใช้

ข้อบกพร่องของแบบแผนการวิจัยเชิงทดลอง

ในการวิจัยเชิงทดลองมักพบข้อบกพร่องที่สำคัญ ๆ ดังนี้

1.กลุ่มตัวอย่างส่งผลให้การวิจัยคลาดเคลื่อน เช่น กลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่มการทดลองมีคุณสมบัติหรือลักษณะแตกต่างกันมาก เช่น พื้นฐานทางวัฒนธรรม สติปัญญา วุฒิภาวะ เป็นต้น หรือไม่ได้รับการจัดกระทำ(treatment) ที่เท่าเทียมกัน หรือกลุ่มตัวอย่างถูกจัดกระทำในเรื่องที่มีพื้นฐานนั้น ๆ อยู่ก่อนแล้ว

2.ขาดการควบคุมตัวแปรแทรกซ้อนที่รัดกุม ส่งผลให้ผลการทดลองไม่เป็นผลเนื่องจากการทดลองทั้งหมด

3.แบบแผนการทดลองขาดความเที่ยงตรงทั้งภายในและภายนอก (Internal and External validity) เช่น ไม่สามารถตรวจสอบสมมติฐานได้ทั้งหมด การเลือกกลุ่มตัวอย่างไม่เป็นตัวแทนของกลุ่มประชากร เครื่องมือขาดความเชื่อมั่น ความเที่ยงตรง ข้อมูลที่ได้ขาดความเชื่อมั่น ความเที่ยงตรงและผลการทดลองไม่สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายในการทดลอง เป็นต้น

4.การใช้สถิติวิเคราะห์ไม่เหมาะสมกับงานวิจัย

5.การสรุปผลการทดลองมักจะขาดความเชื่อมั่น ความเที่ยงตรง เพราะการควบคุม การวางแผนต่าง ๆ ไม่รัดกุม

ประโยชน์ของการวิจัยเชิงทดลอง การวิจัยเชิงทดลองมีประโยชน์ดังนี้

1.ทำให้ทราบถึงองค์ประกอบที่เป็นสาเหตุของปรากฏการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเด่นชัด

2.เป็นการวิจัยที่เหมาะสมกับวิชาที่เป็นศาสตร์บริสุทธิ์ เช่น วิทยาศาสตร์ จิตวิทยา วิศวกรรมศาสตร์ เป็นต้น

3.ผลที่ได้จากการวิจัยด้านการเรียนการสอนสามารถนำมาช่วยพัฒนาการศึกษาให้ดีขึ้น และทำให้ครูอาจารย์มีความรู้กว้างขวางขึ้น

4.ช่วยให้ทราบจุดอ่อนของการเรียนการสอน และสามารถแก้ไขได้ตรงจุด

เกณฑ์สำหรับงานวิจัยเชิงทดลองที่ดี

1.จะต้องมีการควบคุมอย่างพอเพียง นั่นคือ ตัวแปรภายนอกอาจจะส่งผลต่อผลการทดลองได้ เมื่อตรวจสอบจนทราบว่าตัวแปรภายนอกที่ส่งผลนั้นคืออะไร ก็ใช้การควบคุมตัวแปรภายนอกให้มีความเที่ยงตรงภายในมากขึ้น

2.ผลที่ได้จากการทดลองจะต้องสามารถสรุปอ้างอิงไปยังประชากรได้ นั่นคือต้องมีความเที่ยงตรงภายนอก ในการทดลองใด ๆ จะต้องมีความเที่ยงตรงภายในก่อน เมื่อมีความเที่ยงตรงภายในแล้ว ความเที่ยงตรงภายนอกก็จะตามมา ซึ่งก็คือผลของการทดลองนั้นจะต้องสามารถสรุปอ้างอิงไปยังกลุ่มประชากรได้

3.จะต้องมีวิธีการบางอย่างมาเป็นตัวเปรียบเทียบกลุ่มที่ได้รับการทดลองกับกลุ่มอื่น ๆ ในการทดลองบางอย่างจะเรียกว่า กลุ่มควบคุม ซึ่งกลุ่มควบคุมก็คือกลุ่มที่ไม่ได้รับตัวแปรทดลอง เช่น การทดลองผลของการใช้วิธีการสอนแบบใหม่กับนักเรียน กลุ่มควบคุม คือ กลุ่มนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีปกติ

4.ข้อมูลที่ได้จะต้องมีความเพียงพอในการทดสอบสมมติฐาน และเลือกใช้สถิติที่ถูกต้องเหมาะสม สามารถสรุปอ้างอิง และทดสอบสมมติฐานได้อย่างถูกต้อง

5.ข้อมูลที่ได้จะต้องสะท้อนผลที่ได้รับจากการทดลอง ไม่ควรจะได้มาจากการวัดที่ผิดพลาด

6.อาจจะมีตัวแปรภายนอกอื่น ๆ ที่มีผลกระทบกับตัวแปรตาม ผลที่ได้รับจากตัวแปรทดลองอาจผิดพลาดได้ ซึ่งตัวแปรภายนอกอื่น ๆ นี้ควรจะต้องถูกแยกออกหรือถูกควบคุมโดยใช้แบบแผนการวิจัย

7.งานวิจัยจะต้องเป็นตัวอย่างที่ดีในด้านต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นในเรื่องของวัตถุประสงค์ สมมติฐาน วิธีการทดลอง วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล เป็นต้น เพื่อให้ผู้วิจัยอื่น ๆ สามารถนำไปใช้อ้างอิงได้

8.รูปแบบการวิจัยง่าย ๆ มักถูกใช้มากกว่ารูปแบบการวิจัยที่ซับซ้อน ซึ่งเป็นที่แน่นอนว่ารูปแบบการวิจัยจะต้องซับซ้อนเพียงพอสำหรับวัตถุประสงค์ของการทดลอง แต่การเลือกใช้รูปแบบการวิจัยที่ซับซ้อนมาก ๆ บางครั้งก็ไม่เกิดประโยชน์ต่องานวิจัย

แบบแผนการวิจัยเชิงทดลอง

Campbell และ Stanley (1963 อ้างถึงในบุญชม ศรีสวัสดิการ, 2544 และ ดวงกมล ไตรวิจิตรคุณ, 2549,) เสนอประเภทของการออกแบบการวิจัยเชิงทดลองในทางสังคมศาสตร์

เป็น 3 แบบ คือ

1. การวิจัยเชิงทดลองเบื้องต้น (Pre-experiment) เรียกการวิจัยประเภทนี้ว่าเป็นการวิจัยเชิงทดลองอย่างอ่อน (Leaky design) เพราะเป็นการวิจัยที่ไม่มีการจัดกระทำแบบสุ่ม (Randomization) และไม่มีกลุ่มควบคุม ดังนั้น จึงมีกลุ่มทดลองเพียงกลุ่มเดียว ลักษณะของการวิจัยมีความเป็นธรรมชาติมากกว่าประเภทอื่น แต่ไม่มีข้อจำกัดในด้านความตรงภายนอก

2. การวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi-experiment) เป็นการวิจัยที่มีการควบคุมตัวแปรแทรกซ้อนดีกว่าการวิจัยเชิงทดลองเบื้องต้น แต่ยังไม่เทียบเท่าการวิจัยเชิงทดลองที่แท้จริง โดยมีกลุ่มควบคุมเพื่อให้เปรียบเทียบผลการทดลอง แต่ไม่มีการจัดกระทำแบบสุ่ม ลักษณะของการวิจัยมีความเป็นธรรมชาติน้อยกว่าการวิจัยเชิงทดลองเบื้องต้น จึงทำให้มีข้อจำกัดในด้านความตรงภายนอก การวิจัยประเภทนี้เป็นการลดข้อจำกัดของการวิจัยเชิงทดลองที่แท้จริง เพราะวิธีการจัดกระทำแบบสุ่มนั้นในทางปฏิบัติอาจทำได้ยากโดยเฉพาะในสถานการณ์การจัดการเรียนการสอนในสถานศึกษา

3. การวิจัยเชิงทดลองที่แท้จริง (True experiment) เป็นการวิจัยเชิงทดลองที่มีความแกร่ง (tight design) มากที่สุด มีการจัดกระทำแบบสุ่ม (Randomization) และมีกลุ่มควบคุมสำหรับไว้เปรียบเทียบผลการทดลอง แต่มีข้อจำกัดในเรื่องความตรงภายนอก เพราะขาดความเป็นธรรมชาติมากที่สุด จากแบบแผนการวิจัยทั้งสามประเภท สามารถสรุปเป็นตารางได้ ดังนี้

ตารางที่ 2.3 ประเภทของการออกแบบวิจัยเชิงทดลอง (อ้างอิงจาก ศิริชัย กาญจนวาสี)

| ส่วนประกอบ | | การจัดกระทำแบบสุ่ม(Randomization) | |
|--------------------------------------|-------|--|--|
| | | ไม่มี | มี |
| การจัดกลุ่มควบคุม (Control Group) | ไม่มี | การวิจัยเชิงทดลองเบื้องต้น (Pre-experiment) | |
| | มี | การวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi-experiment) | การวิจัยเชิงทดลองที่แท้จริง (True experiment) |

การใช้สัญลักษณ์ในแบบแผนการทดลองมีดังนี้

- R แทน การจัดกระทำแบบสุ่ม (randomization)
- C แทน กลุ่มที่ปล่อยให้ไปตามลักษณะธรรมชาติ เรียกว่ากลุ่มควบคุม (Control Group)
- E แทน กลุ่มที่จัดกระทำ เรียกว่า กลุ่มทดลอง (Experimental Group)
- X แทน การจัดกระทำ (treat)

O_1 แทน การทดสอบก่อนการจัดกระทำ (pretest)

O_2 แทน การทดสอบหลังการจัดกระทำ (posttest)

การวิจัยเชิงทดลองทั้ง 3 ประเภท มีแบบแผนการวิจัยแตกต่างกัน ดังรายละเอียดดังนี้

1. **การวิจัยเชิงทดลองเบื้องต้น (Pre-experiment)** เป็นการศึกษาที่ไม่มีการจัดกระทำแบบสุ่มและไม่มีกลุ่มควบคุม แบบแผนการวิจัยที่สำคัญมีดังนี้

(1.1) *One-shot case study หรือ one-group posttest-only design*

| | |
|---|----------|
| X | O_{E2} |
|---|----------|

ลักษณะของแบบแผนการวิจัย ประกอบด้วยกลุ่มทดลองเพียงกลุ่มเดียว เมื่อดำเนินการทดลองมีการจัดกระทำ (X) แล้วทดสอบหลังจากจัดกระทำ (O_{E2})

ข้อดี เป็นแบบแผนที่ไม่ซับซ้อน เหมาะสมกับการใช้ในการศึกษานำร่อง (pilot study) หรือการศึกษาเฉพาะกรณี (case study) และไม่มีผลจากปัจจัยเรื่องการทดสอบก่อนการทดลอง (pretest) นอกจากนี้ยังควบคุมตัวแปรน้อย จึงมีความเที่ยงตรงภายนอกมาก

ข้อจำกัด เนื่องจากไม่มีการควบคุมตัวแปรแทรกซ้อน คือไม่มีการใช้การจัดกระทำแบบสุ่ม (randomization) และไม่มีข้อมูลเปรียบเทียบทั้งในลักษณะเปรียบเทียบกับตนเองและในลักษณะเปรียบเทียบกับกลุ่มอื่น จึงทำให้ผลการทดลองที่เกิดขึ้นไม่สามารถสรุปอย่างชัดเจนว่าเกิดจากการจัดกระทำในการวิจัยนี้

แนวการวิเคราะห์ เป็นข้อมูลเชิงบรรยายจาก Posttest

การนำไปใช้ ใช้เป็นขั้นตอนหนึ่งของการประเมินประสิทธิภาพสื่อ/นวัตกรรมการศึกษา ซึ่งเป็นการศึกษาและพัฒนา (R & D : Research and Development) โดยเฉพาะการวิจัยในชั้นเรียน และใช้ในการวิจัยเชิงประเมิน (Evaluation Research)

(1.2) *One-group pretest-posttest design*

| | | |
|----------|---|----------|
| O_{E1} | X | O_{E2} |
|----------|---|----------|

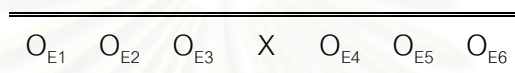
ลักษณะของแบบแผนการวิจัย ประกอบด้วยกลุ่มทดลองเพียงกลุ่มเดียว มีการทดสอบก่อนการจัดกระทำ (O_{E1}) จากนั้นมีการจัดกระทำ (X) แล้วจึงมีการทดสอบหลังการจัดกระทำ (O_{E2})

แนวทางการศึกษา หาค่าเฉลี่ยของคะแนนจากการทดสอบก่อนการจัดกระทำ (X_1) และคะแนนจากการทดสอบหลังการจัดกระทำ (X_2) จากนั้นนำมาทดสอบสมมติฐานโดยหาค่าความแตกต่างระหว่าง X_1 และ X_2 ด้วยค่าสถิติ t-test แบบ 2 กลุ่มสัมพันธ์

ข้อดี มีการตรวจสอบก่อนการจัดกระทำ จึงทำให้สามารถเปรียบเทียบผลการทดลองได้อย่างชัดเจน ส่งผลต่อความตรงภายใน และสามารถควบคุมปัจจัยที่ส่งผลต่อความตรงภายในในเรื่องการคัดเลือกตัวอย่าง (selection) และการขาดหายของตัวอย่าง (mortality) ได้ เพราะศึกษากับกลุ่มตัวอย่างเพียงกลุ่มเดียว

ข้อจำกัด อาจมีปัจจัยอื่นที่ส่งผลได้ เช่น ปัจจัยเรื่องประวัติ/เหตุการณ์แทรกของกลุ่มตัวอย่าง (history) หรือวุฒิภาวะ (maturity) ซึ่งเกิดจากการทดสอบก่อน (pretest) ส่งผลต่อผลการเรียนรู้และการถดถอยทางสถิติ (statistical regression) ได้

(1.3) Single group pretest-posttest time series design



ลักษณะของแบบแผนการวิจัย ประกอบด้วยกลุ่มทดลองกลุ่มเดียว แต่มีการวัดซ้ำตามช่วงเวลาที่กำหนดทั้งก่อนและหลังการจัดกระทำ

แนวทางการศึกษา ในที่นี้จะพิจารณาการเปลี่ยนแปลงระหว่าง O_{E3} และ O_{E4} ว่ามากกว่าความเปลี่ยนแปลงในช่วงอื่น ๆ เช่น จาก O_{E1} กับ O_{E2} , O_{E2} กับ O_{E3} , O_{E4} กับ O_{E5} , O_{E5} กับ O_{E6} หรือไม่ ถ้าการเปลี่ยนแปลงมีมากกว่า แสดงว่าการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นมาจากอิทธิพลของการจัดกระทำ (X) นั่นเอง

ข้อดี สามารถใช้ศึกษาติดตามในลักษณะของพัฒนาการ เหมาะสำหรับการศึกษาเฉพาะกลุ่มในลักษณะมุ่งปรับแก้พฤติกรรมที่ไม่พึงประสงค์ หรือส่งเสริมพฤติกรรมที่เหมาะสมให้มากขึ้น และมีการทดสอบก่อนการจัดกระทำ จึงสามารถเปรียบเทียบผลการทดลองได้อย่างชัดเจน

ข้อจำกัด เป็นการวิจัยที่ใช้เวลานาน จึงอาจเกิดปัจจัยอื่นที่ส่งผลต่อความตรงภายใน คือเหตุการณ์แทรก (history) และเกิดปัจจัยที่ส่งผลต่อความตรงภายนอก คือปฏิกริยาร่วมระหว่างการทดสอบครั้งแรกกับการจัดกระทำ เพราะมีการทดสอบก่อนเรียน (pretest) และขาดกลุ่มควบคุมเพื่อใช้ในการเปรียบเทียบว่าผลที่ได้เกิดจากการจัดกระทำอย่างเดียวนหรือไม่

2. การวิจัยกึ่งทดลอง (quasi-experiment) เป็นการวิจัยที่มีกลุ่มควบคุมแต่ไม่มีการจัดกระทำแบบสุ่ม แบบแผนการวิจัยที่สำคัญมีดังนี้

(2.1) Non-equivalent control group posttest-only design



ลักษณะของแบบแผนการวิจัย ประกอบด้วยกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม เมื่อดำเนินการทดลองมีการจัดกระทำ (X) แล้วทดสอบหลังการจัดกระทำทั้งสองกลุ่ม แต่ไม่มีการจัดกระทำแบบสุ่ม

ข้อดี มีกลุ่มควบคุมเพื่อใช้ในการเปรียบเทียบผลการทดลอง

ข้อจำกัด ไม่มีการควบคุมตัวแปรแทรกซ้อน คือ ไม่มีการจัดกระทำแบบสุ่มจึงไม่แน่ใจว่ากลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มเท่าเทียมกันหรือไม่ และไม่มีการเปรียบเทียบในลักษณะของการเปรียบเทียบกับตนเอง คือไม่มีการทดสอบก่อนการจัดกระทำ จึงไม่มีข้อมูลพื้นฐานเริ่มต้นของกลุ่มตัวอย่างเพื่อใช้ในการเปรียบเทียบก่อนและหลังการจัดกระทำ

(2.2) non-equivalent control group pretest-posttest design

| | | |
|----------|---|----------|
| O_{E1} | X | O_{E2} |
| O_{C1} | | O_{C2} |

ลักษณะของแบบแผนการวิจัย ประกอบด้วยกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม มีการทดสอบก่อนการจัดกระทำทั้งสองกลุ่ม เมื่อดำเนินการทดลองมีการจัดกระทำ (X) แล้วทดสอบหลังการจัดกระทำทั้งสองกลุ่ม ไม่มีการจัดกระทำแบบสุ่ม

แนวทางการศึกษา หาคะแนนความแตกต่างของ O_{E2} และ O_{E1} ของกลุ่มทดลอง สมมติได้ค่าเป็น D_E และหาคะแนนความแตกต่างของ O_{C2} และ O_{C1} ของกลุ่มควบคุม สมมติได้ค่าเป็น D_C แล้วทดสอบความแตกต่างของ D_E กับ D_C ด้วยสถิติ t-test และอาจใช้ ANCOVA โดยใช้คะแนน pretest เป็นตัวแปรร่วม (covariate)

ข้อดี มีการควบคุมเพื่อใช้ในการเปรียบเทียบผลการทดลอง แต่ต้องมีการตรวจสอบความเท่าเทียมกันจากผลการทดสอบก่อนการจัดกระทำ เพื่อให้เกิดความมั่นใจในความเท่าเทียมกันของกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่ม มีการเปรียบเทียบในลักษณะการเปรียบเทียบกับตนเอง คือมีการทดสอบก่อนการจัดกระทำและเป็นแบบแผนที่มีผู้นิยมใช้กันมาก เพราะสามารถเลือกกลุ่มตัวอย่างในสภาพที่เป็นอยู่โดยไม่ต้องมีการเปลี่ยนแปลง

ข้อจำกัด อาจเกิดความไม่เท่าเทียมกันของกลุ่มตัวอย่างจากประวัติหรือเหตุการณ์แทรก (history) หรือวุฒิภาวะ (maturity) ซึ่งส่งผลต่อความตรงภายในของงานวิจัยและอาจเกิดผลจากปฏิสัมพันธ์ระหว่างการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างกับการจัดกระทำและการทดสอบครั้งแรกกับการจัดกระทำ ซึ่งส่งผลต่อความตรงภายนอกของงานวิจัย

(2.3) non-equivalent control group time series design

| | | | | | | |
|----------|----------|----------|---|----------|----------|----------|
| O_{E1} | O_{E2} | O_{E3} | X | O_{E4} | O_{E5} | O_{E6} |
| O_{C1} | O_{C2} | O_{C3} | | O_{C4} | O_{C5} | O_{C6} |

ลักษณะของแบบแผนการวิจัย ประกอบด้วยกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม มีการทดสอบก่อนและหลังการ จัดกระทำทั้งสองกลุ่ม โดยมีการจัดเข้าตามช่วงเวลาที่กำหนด ไม่มีการจัดกระทำแบบสุ่ม

แนวทางการศึกษา ในที่นี้พิจารณาการเปลี่ยนแปลงระหว่าง O_3 และ O_4 โดยพิจารณาเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ถ้ากลุ่มทดลองมีการเปลี่ยนแปลงมากกว่ากลุ่มควบคุม อาจสรุปได้ว่าผลที่เกิดขึ้นเกิดจากการจัดกระทำ (X)

ข้อดี สามารถใช้ศึกษาติดตามในลักษณะของพัฒนาการ เหมาะสำหรับการศึกษาเฉพาะกลุ่ม มีกลุ่มควบคุมเพื่อใช้ในการเปรียบเทียบผลการทดลอง และมีการเปรียบเทียบในลักษณะการเปรียบเทียบกับตนเอง คือมีการทดสอบก่อนการจัดกระทำ

ข้อจำกัด เป็นการวิจัยที่ใช้เวลานาน จึงอาจเกิดปัจจัยอื่นที่ส่งผลกระทบต่อความตรงภายใน คือเหตุการณ์แทรก (history) และอาจเกิดปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อความตรงภายนอก คือปฏิกริยาร่วมระหว่างการทดสอบครั้งแรกกับการจัดกระทำ (interaction effects of pretesting and treatment) เพราะมีการสอบก่อน (pretest)

3. การวิจัยเชิงทดลองที่แท้จริง (true experiment) เป็นการวิจัยที่มีทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม และมีการจัดกระทำแบบสุ่ม แบบแผนการวิจัยที่สำคัญมีดังนี้

(3.1) *randomize control group posttest-only design*

| | | |
|---|---|----------|
| R | X | O_{E2} |
| R | | O_{C2} |

ลักษณะของแบบแผนการวิจัย ประกอบด้วยกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยสมาชิกของทั้งสองกลุ่มมาจากการจัดกระทำแบบสุ่ม (randomization) มีการทดสอบเฉพาะหลังการจัดกระทำ การทดลองเท่านั้น ในแบบแผนนี้อาจมีกลุ่มทดลองมากกว่าหนึ่ง กลุ่มได้

แนวทางการศึกษา หาค่าเฉลี่ยของผลการทดสอบหลังการจัดกระทำ (O_{E2}) ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม (O_{C2}) แล้วนำค่าเฉลี่ยที่ได้ในแต่ละกลุ่มมาทดสอบความแตกต่างด้วยค่าสถิติ t-test

ข้อดี มีความสะดวก เพราะไม่ต้องการมีการทดสอบก่อนการจัดกระทำ (pretest) มีกลุ่มควบคุมเพื่อใช้ในการเปรียบเทียบผลการทดลอง มีการจัดกระทำแบบสุ่ม จึงสามารถควบคุมตัวแปรแทรกซ้อน เช่น เรื่องประสบการณ์ (history) และวุฒิภาวะ (maturity) ของกลุ่มตัวอย่างได้ จึงทำให้มีความตรงภายในดี และไม่มีการเกิดปฏิกริยาร่วมระหว่างการทดสอบครั้งแรกกับการจัดกระทำ (interaction effects of pretesting and treatment) เพราะไม่มีการทดสอบก่อนการจัดกระทำ (pretest) จึงไม่ส่งผลกระทบต่อความตรงภายนอกแต่อย่างใด

ข้อจำกัด ถึงแม้จะมีการจัดกระทำแบบสุ่ม แต่เนื่องจากไม่มีการทดสอบก่อนการจัดกระทำ (pretest) จึงทำให้ผู้วิจัยไม่มีข้อมูลในการเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในแต่ละกลุ่มได้

(3.2) *randomize control group pretest-posttest design* หรือ *pretest-posttest control group design*

| | | | |
|---|----------|---|----------|
| R | O_{E1} | X | O_{E2} |
| R | O_{C1} | | O_{C2} |

ลักษณะของแบบแผนการวิจัย ประกอบด้วยกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยสมาชิกทั้งสองกลุ่มมาจากการจัดกระทำแบบสุ่ม (randomization) มีการทดสอบทั้งก่อนและหลังการจัดกระทำทดลอง ในแบบแผนนี้อาจมีกลุ่มทดลองมากกว่าหนึ่ง กลุ่ม หรืออาจให้ทุกกลุ่มเป็นกลุ่มทดลองโดยไม่มีกลุ่มควบคุมก็ได้

แนวทางการศึกษา หาค่าเฉลี่ยของผลการทดสอบก่อนการจัดกระทำ (O_{E1}) ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม (O_{C1}) ได้เป็น X_{E1} และ X_{C1} แล้วเมื่อดำเนินการทดลองเสร็จ หาค่าเฉลี่ยของผลการทดสอบหลังการจัดกระทำ (O_{E2}) ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม (O_{C2}) ได้เป็น X_{E2} และ X_{C2} แล้วเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่าง $X_{E2} - X_{E1} = D_E$ และ $X_{C2} - X_{C1} = D_C$ จากนั้นเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่าง $D_E - D_C$ ด้วยวิธีการทางสถิติวิธีใดวิธีหนึ่ง ได้แก่ ใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม (ANCOVA) โดยใช้ pretest เป็นตัวแปรร่วม (covariate) หรือใช้การเปรียบเทียบโดย t-test หรือ ANOVA

ข้อดี มีกลุ่มควบคุมเพื่อใช้ในการเปรียบเทียบผลการทดลอง มีการจัดกระทำแบบสุ่ม จึงสามารถควบคุมตัวแปรแทรกซ้อนได้เป็นอย่างดี ซึ่งส่งผลต่อความตรงภายในของการวิจัยและมีข้อมูลในการเปรียบเทียบใน 2 ลักษณะ คือ เปรียบเทียบกับตนเอง (ภายในกลุ่ม) โดยพิจารณาจากผลการทดสอบก่อนการจัดกระทำ (pretest) กับหลังจัดกระทำ (posttest) ภายในแต่ละกลุ่ม และเปรียบเทียบกับกลุ่มอื่น (ระหว่างกลุ่ม) โดยพิจารณาจากการเปรียบเทียบผลการทดสอบก่อนการจัดกระทำ (pretest) ระหว่างแต่ละกลุ่ม และการเปรียบเทียบผลการทดสอบหลังการจัดกระทำ (posttest) ระหว่างแต่ละกลุ่ม

ข้อจำกัด อาจเกิดปัญหาในเรื่องความตรงภายนอกของการวิจัย ในการสรุปอ้างอิงสู่ประชากร เพราะอาจมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างการทดสอบครั้งแรกกับการจัดกระทำทดลอง กล่าวคือ อาจมีคำถามว่าผลการทดลองที่ได้สามารถนำไปใช้ในสถานการณ์ที่ไม่มีการทดสอบก่อนการจัดกระทำ (pretest) ได้หรือไม่

(3.3) randomize Solomon four-group design

| | | | | |
|---|----|-----------|---|-----------|
| R | E1 | O_{E11} | X | O_{E12} |
| R | C1 | O_{C11} | | O_{C12} |
| R | E2 | | X | O_{E22} |
| R | C2 | | | O_{C22} |

ลักษณะของแบบแผนการวิจัยนี้ ประกอบด้วยกลุ่มทดลอง 2 กลุ่ม และกลุ่มควบคุม 2 กลุ่ม โดยทุกกลุ่มมาจากการจัดกระทำแบบสุ่ม (randomization) มีการจัดกระทำก่อนการทดลอง (O_1) ในกลุ่มทดลอง 1 กลุ่ม และกลุ่มควบคุม 1 กลุ่ม และมีการจัดกระทำหลังการทดลอง (O_2) ในทุกกลุ่ม

แนวทางการศึกษา

1) หาค่าเฉลี่ยของผลการทดสอบก่อนการจัดกระทำ (O_{E11}) ของกลุ่มทดลองกลุ่มที่ 1 และกลุ่มควบคุมกลุ่มที่ 1 (O_{C11}) และหาค่าเฉลี่ยของผลการทดสอบหลังการจัดกระทำ (O_2) ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 4 กลุ่ม

2) หาผลต่างของค่าเฉลี่ยระหว่างผลการทดสอบก่อนและหลังการจัดกระทำในกลุ่มทดลอง 2 กลุ่ม จะได้เป็น D_{E1} และ D_{E2} ส่วนค่าเฉลี่ยของกลุ่มควบคุม 2 กลุ่ม คือค่าเฉลี่ยของการทดสอบหลังการจัดกระทำ ซึ่งได้เป็น D_{C3} และ D_{C4}

3) ถ้าต้องการพิจารณาผลการจัดกระทำ (X) ให้พิจารณาจาก $D_{E1} - D_{E2}$ และ $D_{C3} - D_{C4}$ และถ้าต้องการพิจารณาผลการทดสอบก่อนการจัดกระทำ (O_1) ให้พิจารณาจาก $D_{E1} - D_{C3}$ และ $D_{E2} - D_{C4}$

ข้อดี มีการควบคุมอย่างครบถ้วน ส่งผลต่อความตรงภายในและความตรงภายนอก

ข้อจำกัด จากต้องใช้กลุ่มตัวอย่างเพิ่มขึ้น อาจเกิดความไม่สะดวกกับผู้วิจัย และต้องดำเนินการสุ่มให้เท่าเทียมกันถึง 4 กลุ่ม ซึ่งเป็นเรื่องที่กระทำได้ยาก

(3.4) factorial design

ลักษณะของแบบแผนการวิจัยนี้ ประกอบด้วยตัวแปรอิสระมากกว่า 1 ตัวและแต่ละตัวต้องมีอย่างน้อย 2 ระดับ ตัวแปรอิสระอย่างน้อย 1 ตัวต้องเป็นตัวแปรทดลอง (treatment variable) ส่วนตัวแปรอิสระตัวอื่นอาจเป็นตัวแปรเชิงคุณลักษณะที่ผู้วิจัยกำหนดไว้เพื่อควบคุม

ตัวอย่างแผนการวิจัยแบบ 2x2 factorial design เป็นดังนี้

| | | | |
|---|----------------|----------------|----------------|
| | | B | |
| | | B ₁ | B ₂ |
| A | A ₁ | | |
| | A ₂ | | |

ลักษณะของแบบแผนวิจัยแบบ 2x2 factorial design นี้ ประกอบด้วยตัวแปร 2 ตัว คือ A และ B ซึ่งแต่ละตัวแปร มี 2 ระดับ ดังนั้นจึงมีทั้งหมด 4 กลุ่ม ดังนั้น ถ้าเป็นแบบแผนการวิจัย 2x3x2 ก็จะมี 12 กลุ่ม

แนวทางการศึกษา ใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบหลายทาง โดยการวิเคราะห์ในลักษณะ

1) เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระหว่างการจัดการหรือระดับของตัวแปรอิสระเพื่อพิจารณาว่าการจัดการแบบใดให้ผลดีกว่ากัน เรียกว่าการพิจารณา main effect

2) วิเคราะห์อิทธิพลร่วมระหว่างตัวแปรอิสระที่มีต่อตัวแปรตาม เรียกว่าการพิจารณา interaction effect

ข้อดี เป็นการประหยัดเวลาและงบประมาณ เพราะสามารถศึกษาอิทธิพลของตัวแปรอิสระได้หลายตัวพร้อม ๆ กัน และสามารถศึกษาปฏิสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นระหว่างตัวแปรอิสระที่มีต่อตัวแปรตามได้ด้วย จึงทำให้ผลการวิจัยได้คำตอบในลักษณะที่ว่าตัวแปรอิสระตัวใดและระดับใดส่งผลร่วมกันอย่างไร

ข้อจำกัด อาจประสบปัญหาเกี่ยวกับจำนวนกลุ่มตัวอย่าง ในกรณีที่แบบแผนการวิจัยมีตัวแปรหลายตัวและหลายระดับ เพราะต้องใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นจำนวนมากเพื่อให้เพียงพอ และในกรณีที่ตัวแปรอิสระมีหลายตัว อาจเกิดความยุ่งยากในการวิเคราะห์และแปลความหมายปฏิสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรแต่ละตัว ดังนั้นจึงมักศึกษาตัวแปรอิสระเพียง 2-3 ตัว

(3.5) *counterbalance design หรือ cross-over หรือ switch-over design*

ลักษณะของแบบแผนการวิจัยนี้เหมาะสมกับกรณีที่ผู้วิจัยไม่สามารถเลือกกลุ่มตัวอย่างหรือกำหนดตัวอย่างแบบสุ่มได้ เพราะมีกลุ่มตัวอย่างจำนวนจำกัด หรือเมื่อผู้วิจัยต้องการทดสอบตัวแปรอิสระที่มีลักษณะแตกต่างกันหลายอย่าง เช่น การสอนในตอนเช้า สาย บ่าย และเย็น จะให้ผลแตกต่างกันหรือไม่

ตัวอย่างของแบบแผนการที่มีตัวแปรอิสระที่มีลักษณะแตกต่างกัน 4 ลักษณะ เป็นดังนี้

| การจัดกระทำ | ครั้ง | ครั้งที่ 1 | ครั้งที่ 2 | ครั้งที่ 3 | ครั้งที่ 4 |
|-------------|-------|------------|------------|------------|------------|
| | X_1 | A | B | C | D |
| X_2 | B | C | D | A | |
| X_3 | C | D | A | B | |
| X_4 | D | A | B | C | |

ลักษณะของแบบแผนนี้มีตัวแปรอิสระที่มีลักษณะแตกต่างกัน 4 ลักษณะ จึงใช้กลุ่มตัวอย่าง 4 กลุ่ม คือ กลุ่ม A B C และ D และแต่ละกลุ่มได้รับการจัดกระทำจากตัวแปรอิสระ 4 ลักษณะ คือ X_1, X_2, X_3, X_4 หมุนเวียนกันไป จนครบทุกกลุ่มและทุกตัวแปรอิสระ

แนวทางการศึกษา เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยตามผลของตัวแปรอิสระ X_1, X_2, X_3 และ X_4 โดยใช้สถิติการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA)

ข้อดี แบบแผนนี้สามารถขจัดปัญหาเรื่องความแตกต่างระหว่างกลุ่มตัวอย่าง เพราะกลุ่มตัวอย่างทุกกลุ่มได้รับตัวแปรอิสระทุกตัว และเหมาะสมกับกรณีที่ผู้วิจัยไม่สามารถเลือกกลุ่มตัวอย่างด้วยการจัดกระทำแบบสุ่มได้

ข้อจำกัด เนื่องจากกลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่มต้องได้รับการจัดกระทำหมุนเวียนครบถ้วนตามจำนวนของลักษณะของตัวแปรจัดกระทำ ซึ่งใช้เวลาค่อนข้างยาวนาน จึงอาจทำให้กลุ่มตัวอย่างเกิดความเบื่อหน่าย และไม่เต็มใจต่อการทดลองต่อไปได้ และต้องระมัดระวังในเรื่องผลของตัวแปรอิสระตัวหนึ่งอาจตกค้างและส่งผลไปยังตัวแปรอิสระตัวอื่นที่จะทดลองช่วงต่อไปได้

จากแบบแผนการวิจัยที่กล่าวมาข้างต้น และจากการสังเคราะห์งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ใช้แบบแผนการวิจัย non-equivalent control group pretest-posttest design

| | | |
|----------|---|----------|
| O_{E1} | X | O_{E2} |
| O_{C1} | | O_{C2} |

โดยมีกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม มีการทดสอบก่อนการจัดกระทำทั้งสองกลุ่มโดยการทดสอบค่าเฉลี่ยวิชาคณิตศาสตร์ของภาคเรียนที่ 1 เพื่อใช้ในคัดเลือกห้องทดลองและห้องควบคุม จากนั้นทดสอบก่อนเรียนเพื่อเปรียบเทียบความเท่าเทียมกันของกลุ่มตัวอย่างอีกครั้ง เมื่อ

ดำเนินการทดลองมีการจัดกระทำ (X) แล้วทดสอบหลังการจัดกระทำทั้งสองกลุ่ม ไม่มีการจัดกระทำแบบสุ่ม

จากการศึกษาผลงานวิจัยเชิงกึ่งทดลองที่เกี่ยวข้องกับการสอนวิชาคณิตศาสตร์ สรุปได้ดังตาราง ต่อไปนี้

ตารางที่ 2.4 สรุปการศึกษาผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสอนวิชาคณิตศาสตร์ (วิธีการวิจัยเชิงกึ่งทดลอง)

| ผู้วิจัย / ปีที่ศึกษา | เรื่องที่ศึกษา | กลุ่มตัวอย่าง | เวลาดทดลอง |
|------------------------------|---|--|----------------------------|
| สุมาลี กาญจนชาติรี (2543) | การพัฒนากระบวนการเรียนการสอนที่ส่งเสริมคุณลักษณะของนักเรียนระดับประถมศึกษาในการสร้างความรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซึ่ม | -นักเรียนชั้น ป.4 -เป็นกลุ่มทดลอง จำนวน 37 คน | 10 สัปดาห์ (30 ชั่วโมง) |
| ชาริณี ตริวัณณู (2545) | ผลของการจัดกระบวนการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ตามหลักชิปปาที่มีต่อผลสัมฤทธิ์และเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 | -นักเรียนชั้น ป.4 -จำนวน 70 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลองและควบคุม กลุ่มละ 35 คน | 16 สัปดาห์ (48 ชั่วโมง) |
| โชคชัย กิ่งโสม(2545) | ผลของรูปแบบการควบคุมเวลาการฝึกปฏิบัติในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1ที่มีระดับประเมินความสามารถตนเองทางคณิตศาสตร์ต่างกัน | -นักเรียนชั้นม.1 -จำนวน 80 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลองและควบคุม กลุ่มละ 40 คน | 12 สัปดาห์ (36 ชั่วโมง) |
| ณัฐริตา โพธิ์เพชร (2545) | ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้เทคนิค 4 MAT ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์และความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 | -นักเรียนชั้นม.3 -จำนวน 97 คน โดยเป็นกลุ่มทดลอง 50 คนและควบคุม 47 คน | 9 สัปดาห์ (18 ชั่วโมง) |
| สมยศ ชิดมงคล (2545) | การพัฒนาการเรียนการสอนที่ส่งเสริมผล การเรียนทางคณิตศาสตร์และความตระหนักรู้ในการรู้คิดของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โดยใช้การประสานแนวความคิดประมวลสารสนเทศและการรู้คิด | -นักเรียนชั้นม.1 -จำนวน 52 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลองและควบคุม | 10 สัปดาห์ (30 ชั่วโมง) |

ตารางที่ 2.4 (ต่อ)

| ผู้วิจัย / ปีที่ศึกษา | เรื่องที่ศึกษา | กลุ่มตัวอย่าง | เวลาทดลอง |
|------------------------------|---|---|---|
| โชติ จันทรวง (2547) | ผลของการใช้เทคนิคการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทนในการเรียนรู้ และความสามารถในการนำเสนอข้อมูลทางคณิตศาสตร์ด้วยแผนภาพของนักเรียนเตรียมทหาร | -นักเรียนเตรียมทหาร ชั้นปีที่ 1 โรงเรียน เตรียมทหาร -จำนวน 56 นาย แบ่งกลุ่มทดลองและ ควบคุมกลุ่มละ 28 นาย | 4 สัปดาห์ (17 คาบ คาบละ 50 นาที) |
| วัชรสันต์ อินธิสาร (2547) | ผลของการพัฒนามโนทัศน์ทางเรขาคณิตและเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นโดยใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad | -นักเรียนชั้นม.3 -จำนวน 60 คน | 5 สัปดาห์ (15 ชั่วโมง) |
| สุธิดา เกตุแก้ว (2547) | ผลของการใช้กระบวนการสื่อสารที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น | -นักเรียนชั้นม.2 -จำนวน 110 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง และควบคุม กลุ่มละ 55 คน | 9 สัปดาห์ (18 ชั่วโมง) |
| กษมา วุฒิสารวัฒนา (2548) | ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ โดยเน้นการเรียนรู้จากประสบการณ์ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จังหวัดพะเยา | -นักเรียนชั้นม.3 -จำนวน 74 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 40 คน และควบคุม 34 คน | 10 สัปดาห์ (30 ชั่วโมง) |
| ยลนภา พลชัย (2548) | ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้โมเดลการได้มาซึ่งมโนทัศน์ที่มีต่อมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์และความคงทนในการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นม. 2 จังหวัดอุดรธานี | -นักเรียนชั้นม.2 -จำนวน 71 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 35 คน และควบคุม 36 คน | 12 สัปดาห์ (36 ชั่วโมง) |
| ปราณี พรภวิษย์กุล (2549) | ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้โมเดลการสร้างมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์และความคงทนในการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 กรุงเทพมหานคร | -นักเรียนชั้นป.5 -จำนวน 88 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง และควบคุม กลุ่มละ 44 คน | 8 สัปดาห์ (24 ชั่วโมง) |

ตารางที่ 2.4 (ต่อ)

| ผู้วิจัย / ปีที่ศึกษา | เรื่องที่ศึกษา | กลุ่มตัวอย่าง | เวลาทดลอง |
|-----------------------------------|---|---|----------------------------|
| สิรินทร์ทิพย์ ดวงประทุม (2549) | ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ คณิตศาสตร์โดยใช้ทฤษฎีการ เปรียบเทียบกระบวนการที่มีต่อมโนทัศน์ และความสามารถในการใช้เหตุผลทาง คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 1 จังหวัดนครศรีธรรมราช | -นักเรียนชั้นม.1 -จำนวน 89 คน มีกลุ่มทดลอง 46 คน และกลุ่มควบคุม 43 คน | 12 สัปดาห์ (36 ชั่วโมง) |
| สุธิดา นานช้า (2549) | ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อ พัฒนาความเข้าใจในทางคณิตศาสตร์ที่มี ต่อมโนทัศน์และความคงทนในการเรียน คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 1 จังหวัดตรัง | -นักเรียนชั้นม.1 -จำนวน 90 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง และควบคุม กลุ่มละ 45 คน | 8 สัปดาห์ (24 ชั่วโมง) |
| ทุติยา จันทร์ปลอด (2550) | ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ คณิตศาสตร์โดยใช้กลวิธีการรู้คิดที่มีต่อ ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์และการกำกับตนเองในการ เรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2 จังหวัดนครศรีธรรมราช | -นักเรียนชั้นม.2 -จำนวน 80 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง และควบคุม กลุ่มละ 40 คน | 10 สัปดาห์ (30 ชั่วโมง) |
| พรพิมล รอดเคราะห์ (2550) | ผลของรูปแบบของการใช้ผลป้อนกลับใน เกมมัลติมีเดียเพื่อการศึกษาที่มีต่อ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่มี ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ต่างกัน | -นักเรียนชั้น ป.2 -จำนวน 63 คน เป็นกลุ่มทดลอง 3 กลุ่มกลุ่มละ 21 คน โดยได้รับการเรียน 3 แบบที่ต่างกัน | 10 สัปดาห์ (30 ชั่วโมง) |
| มะลิวรรณ ศรีชัยปัญญา (2550) | ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการ เชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับสถานการณ์ใน ชีวิตจริงที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในโรงเรียน สังกัดคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กรุงเทพมหานคร | -นักเรียนชั้นม.2 -จำนวน 90 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง และควบคุม กลุ่มละ 45 คน | 10 สัปดาห์ (30 ชั่วโมง) |

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ พบว่ามีการทดลองสอนกับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาและมัธยมศึกษา โดยส่วนใหญ่ในระดับชั้นมัธยมศึกษาทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 และจัดแบบแผนการทดลองเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม นอกจากนี้ยังพบว่า จำนวนชั่วโมงที่ใช้ในการทดลองที่นิยมใช้และสามารถแสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระและตัวแปรตามได้ดีคืออยู่ระหว่าง 30 - 36 ชั่วโมง หรือประมาณ 8 - 12 สัปดาห์ ดังนั้นในการศึกษาวิจัยครั้งนี้เพื่อให้รูปแบบกระบวนการกำกับตนเองในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ส่งผลต่อการรับรู้ความสามารถของตนเอง เจตคติ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ได้ชัดเจนยิ่งขึ้น ผู้วิจัยได้ออกแบบการทดลองโดยมีกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ใช้เวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งหมด 36 ชั่วโมง หรือ 10 สัปดาห์ โดยมีการควบคุมตัวแปรแทรกซ้อนโดยใช้ผู้สอนคนเดียวกัน จัดสภาพแวดล้อมให้เหมือนกัน มีการทดสอบความรู้ทางคณิตศาสตร์ทั้งสองกลุ่ม และตรวจสอบในนักเรียนชายและหญิงเพื่อให้กลุ่มตัวอย่างมีความเท่าเทียมกัน

ตอนที่ 5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการกำกับตนเอง

งานวิจัยต่างประเทศ

จากการวิจัยในต่างประเทศพบว่า ได้มีการนำการกำกับตนเอง และกระบวนการย่อยของการกำกับตนเองมาทดลองใช้ในการจัดการเรียนการสอนในวิชาต่าง ๆ อย่างแพร่หลายและประสบผลสำเร็จ สามารถพัฒนานักเรียนได้ตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการได้ ผู้วิจัยขอเสนองานวิจัยที่ศึกษาค้นคว้า ดังต่อไปนี้

Bandura และ Schunk (1981) ศึกษาผลของการตั้งเป้าหมายระยะสั้นต่อการรับรู้ความสามารถของตนเองและผลสัมฤทธิ์ในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ในวิชาคณิตศาสตร์ต่ำ จำนวน 40 คน เป็นนักเรียนชาย 21 คน หญิง 19 คน โดยแบ่งนักเรียนออกเป็น 4 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ 1 ใช้วิธีการตั้งเป้าหมายระยะสั้น ซึ่งนักเรียนจะได้รับการฝึกให้ตั้งเป้าหมายระยะสั้นในการทำแบบฝึกหัดในแต่ละครั้งด้วยตนเอง กลุ่มที่ 2 ใช้วิธีการตั้งเป้าหมายระยะยาว คือ นักเรียนจะตั้งเป้าหมายในการทำแบบฝึกหัดครั้งเดียวตลอดการฝึกทั้ง 7 ครั้ง กลุ่มที่ 3 ไม่มีการตั้งเป้าหมาย กลุ่มที่ 4 กลุ่มควบคุม ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนกลุ่มที่ใช้การตั้งเป้าหมายระยะสั้น มีการรับรู้ความสามารถของตนเอง และผลสัมฤทธิ์ในวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่าอีก 3 กลุ่ม และยังพบว่าการ

รับรู้ความสามารถของตนเองมีความสัมพันธ์ในทิศทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาคณิตศาสตร์

Risemberg และ Zimmerman (1992) ศึกษาการเรียนรู้โดยการกำกับตนเองในเด็กอัจฉริยะ ผลการวิจัยพบว่า เด็กอัจฉริยะใช้กลวิธีของการเรียนโดยการกำกับตนเองมากกว่าเด็กปกติ เมื่อใช้การฝึกให้รู้จักกลวิธีการเรียนรู้ เด็กอัจฉริยะจะสามารถถ่ายโอนกลวิธีเหล่านั้นไปยังสิ่งใหม่ ๆ ได้ การเรียนโดยการกำกับตนเองสามารถใช้เป็นเครื่องมือในการพัฒนาเด็กอัจฉริยะและการเรียนโดยฝึกกำกับตนเอง สามารถเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้ด้วย

Puustinen(1998) ศึกษาการใช้เทคนิคการควบคุมตนเองเพื่อลดพฤติกรรมขอความช่วยเหลือโดยไม่จำเป็นของนักเรียนเกรด 2 จำนวน 80 คน และนักเรียนเกรด 4 จำนวน 87 คนโดยฝึกให้นักเรียนมีการกำกับตนเอง โดยในการกำกับตนเองให้ตระหนักถึงความจำเป็นในการขอความช่วยเหลือ การวิจัยพบว่า ระดับของการกำกับตนเอง ขึ้นอยู่กับอายุและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากงานวิจัยข้างต้น สรุปได้ว่าการกำกับตนเอง ส่งผลให้ผู้เรียนมีการรับรู้ความสามารถของตนเอง ความพึงพอใจในการเรียนและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น อีกทั้งยังทำให้มีแรงจูงใจในการเรียนเพิ่มขึ้น นักเรียนมีความพึงพอใจในการทำงานด้วยตนเอง ช่วยลดพฤติกรรมในการขอความช่วยเหลือ และสามารถถ่ายโอนกลวิธีในการกำกับตนเองไปยังสิ่งใหม่ ๆ ได้ นอกจากนี้ยังพบว่า การรับรู้ความสามารถของตนเองมีความสัมพันธ์ในทิศทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

Zimmerman (2000) ได้เสนอขั้นตอนในการกำกับตนเองโดยในการกำกับตนเองของนักเรียนโดยมีครูเป็นผู้ช่วยฝึกกำกับ (Self-regulated learning coaches: SRC) วิธีการกำกับตนเองคล้ายกับวิธีการของแบนดูรา Zimmerman แบ่งการกำกับตนเองออกเป็น 2 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนแรก ครูอธิบายวิธีการกำกับตนเองและช่วยนักเรียนให้มีทัศนคติที่ดีในการกำกับตนเอง ขั้นตอนที่สอง ให้นักเรียนสำรวจตนเอง ตั้งเป้าหมายและเลือกวิธีในการกำกับตนเอง พร้อมทั้งให้ผลตอบแทนต่อการกระทำพฤติกรรมนั้นเมื่อกำกับตนเองตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ ต่อมา Cleary และ Zimmerman (2004) ได้เสนอโปรแกรมการเสริมพลังในการกำกับตนเอง (Self-regulated Empowerment Program: SREP) สำหรับโรงเรียนขนาดกลาง ที่มีการกำกับตนเองได้ในระดับต่ำ โดยCleary และ Zimmerman แบ่งองค์ประกอบของ SREP เป็นสององค์ประกอบคือ องค์ประกอบแรกเป็นการวินิจฉัยเบื้องต้น โดยการดูข้อมูลพื้นฐานของนักเรียนที่ต้องฝึกกำกับตนเอง คือ ศึกษาสภาพห้องเรียน เกณฑ์ขั้นต่ำในการตั้งเป้าหมาย ยุทธวิธีในการกำกับตนเอง และดูการกำกับตนเองของนักเรียนในห้องเรียน ส่วนองค์ประกอบที่สองเป็นการพัฒนาของผู้ที่ฝึกกำกับตนเอง

โดยศึกษาดูว่านักเรียนที่ฝึกกำกับตนเองมีความสามารถในการฝึกตนเองในระดับใด มีการพัฒนา
 มากน้อยเพียงใด นอกจากนี้ยังศึกษาการแสดงผลต่อการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมนั้นด้วย ซึ่งการ
 แสดงพฤติกรรมเหล่านี้จะมีลักษณะเป็นวงจรที่สัมพันธ์กัน โดยมีขั้นตอนการตั้งเป้าหมายฝึกกำกับ
 การเลือกวิธีฝึกกำกับตนเอง และการสังเกตพฤติกรรมที่เปลี่ยนแปลงแล้วมีการพัฒนาเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ
 ในการวิจัยครั้งนี้ Cleary และ Zimmerman พบว่าโปรแกรมนี้สามารถพัฒนาการกำกับตนเองของ
 นักเรียนได้ดีขึ้นและครูสามารถใช้เป็นแนวทางในจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในวิชาอื่น ๆ ได้ด้วย

Schunk และ Zimmerman (2007:12) ได้เสนอกระบวนการในการพัฒนาการกำกับ
 ตนเอง 4 ขั้นตอน คือ การสังเกตตนเอง (Observation) การเลือกแบบอย่างที่เหมาะสม
 (Emulation) การควบคุมตนเอง (Self-controlled) และ การกำกับตนเอง (Self-Regulation) ซึ่งทั้ง
 4 ขั้นตอนนี้ เป็นวิธีที่พัฒนาขึ้นเพื่อใช้ในการกำกับตนเองของการเพิ่มทักษะการอ่านและการเขียน
 ของนักเรียน Schunk และ Zimmerman กล่าวว่า กระบวนการในการพัฒนาการกำกับตนเอง 4
 ขั้นตอนนี้สามารถเพิ่มทักษะการอ่านและการเขียนของนักเรียนได้ ครูผู้สอนสามารถนำไปปรับปรุง
 ใช้กับวิชาต่าง ๆ ได้ตามความเหมาะสม

Paulsen และ Feldman (2005) ศึกษาเงื่อนไขและปฏิสัมพันธ์ที่ก่อให้เกิดความมั่นใจใน
 การเรียนรู้การกำกับตนเองของนักศึกษามหาวิทยาลัยแห่งหนึ่ง โดยทำการศึกษาเกี่ยวกับการ
 เรียนรู้โดยตัวเองของนักศึกษามหาวิทยาลัย ซึ่งพบว่า คนที่มีการรับรู้ความสามารถตนเองสูง มักจะ
 ใช้วิธีการเรียนด้วยตนเอง ที่มีประสิทธิภาพดีกว่าในเชิงสร้างแรงผลักดัน ในการศึกษาครั้งนี้ แบ่ง
 การทดลองออกเป็น 4 แบบ คือ ความสามารถในการเรียน ความเร็วในการรับรู้และเรียนรู้ โครงสร้าง
 ความรู้ และ ศักยภาพในการเรียน ซึ่งวัดจาก 6 องค์ประกอบของการกำกับตนเอง นั่นคือ การ
 ตั้งเป้าหมายจากภายใน การตั้งเป้าหมายจากภายนอก ความพยายามในการทำงาน การรับรู้
 ความสามารถของตนเอง การควบคุมการเรียนรู้ และความวิตกกังวลในการเรียน พบว่า นักศึกษามี
 ความมั่นใจในการเรียนมากกว่าการเรียนรู้เองตามธรรมชาติ และพบว่า การกำกับตนเองจะช่วยให้
 นักศึกษามีแนวทางในการเรียนรู้ มีความเชื่อมั่นในตนเองที่จะเรียนรู้ด้วยตนเองในขั้นที่ซับซ้อนมากขึ้น

Harris และ Graham (2007: 83-86) ได้พัฒนายุทธวิธีวิธีการกำกับตนเอง (Self-Regulated
 Strategy Development: SRSD) ซึ่งพัฒนามาจาก Schunk และ Zimmerman (1997) เพื่อใช้กับ
 นักเรียนที่มีทักษะในด้านการเขียนต่ำ ยุทธวิธีวิธีการกำกับตนเองมีทั้งหมด 6 ขั้นตอน คือ ขั้นที่ 1 เป็น
 การสนทนาถึงเป้าหมายในอนาคต ขั้นที่ 2 พัฒนาทักษะพื้นฐาน ขั้นที่ 3 ทำตามแบบแผนที่วางไว้

ขั้นที่ 4 บันทึกและจดจำทักษะที่ได้ฝึก ขั้นที่ 5 สนับสนุนการกระทำนั้น และขั้นที่ 6 แสดงปฏิริยาต่อพฤติกรรมที่ปฏิบัตินั้น

Schunk และ Zimmerman (2007) ศึกษาประสิทธิภาพของการรับรู้ความสามารถของตนเองและการกำกับตนเองในการฝึกทักษะการอ่านและการเขียน ซึ่งศึกษาบนพื้นฐานทฤษฎีการเรียนรู้ทางสังคมของแบนดูรา ได้พัฒนาขั้นตอนในการศึกษาตามแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้ทางสังคม 4 ขั้นตอน คือ

ตารางที่ 2.5 รูปแบบการเรียนรู้ทางสังคมของการพัฒนาการกำกับตนเอง

| ขั้นตอน | การแสดงพฤติกรรม |
|------------------|--|
| การสังเกตตนเอง | การสำรวจตนเองว่ามีทักษะอยู่ในระดับใด |
| การดูจากแบบอย่าง | การศึกษาดูจากแบบอย่างหรือจากสิ่งแวดล้อมทางสังคม |
| การควบคุมตนเอง | การทดลองฝึกทักษะและพิสูจน์ตามสิ่งที่เลือกปฏิบัติ |
| การกำกับตนเอง | การปรับเปลี่ยนทักษะส่วนบุคคล การกำกับตนเอง |

ที่มา : Social cognitive model of the development of self-regulation (Schunk and Zimmerman,2007)

การศึกษาของ Schunk และ Zimmerman พบว่า ขั้นตอนที่ใช้ในการฝึกกำกับนักเรียนสามารถพัฒนาทักษะทางการอ่านและเขียนของนักเรียนได้ อีกทั้งครูผู้สอนสามารถนำไปบูรณาการกับการเรียนการสอนหรือปรับปรุงใช้ได้ในวิชาต่าง ๆ ได้โดยเฉาะวิชาที่เกี่ยวกับการฝึกทักษะที่ต้องมีการตั้งเป้าหมายในการเรียนและต้องใช้ความอดทนในการเรียนมากกว่าวิชาท่องจำ

จากงานวิจัยในต่างประเทศที่เกี่ยวกับการกำกับตนเอง พบว่าได้นำการฝึกกำกับตนเองมาใช้ในการฝึกนักเรียนในทักษะด้านต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นการเขียน การอ่าน ฝึกการกำกับตนเองในการเรียน ซึ่งทดลองแล้วเกิดผลที่พัฒนาขึ้น จึงได้รับความนิยมจนถึงปัจจุบัน แสดงได้ว่าการกำกับตนเองเป็นกระบวนการที่เป็นประโยชน์และประสบผลสำเร็จ ดังนั้น ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษากระบวนการกำกับตนเองในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน เพื่อที่จะพัฒนาทักษะด้านต่าง ๆ ของนักเรียนให้พัฒนายิ่ง ๆ ขึ้นไป

งานวิจัยในประเทศ

จิราภรณ์ กุณสิทธิ์ (2541) ศึกษาเรื่องการทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ด้วยตัวแปรด้านการกำกับตนเองในการเรียน การรับรู้ความสามารถของตนเองทางคณิตศาสตร์ทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ใน

กรุงเทพมหานคร กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนจำนวน 397 คน ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สามารถทำนายได้จากการกำกับตนเองในการเรียน การรับรู้ความสามารถของตนเองทางคณิตศาสตร์และทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์โดยมีตัวทำนายที่ดีที่สุด คือ การรับรู้ความสามารถของตนเองทางคณิตศาสตร์ และการกำกับตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ตามลำดับ

ดิเรก ธีระภูธร (2546) ศึกษาการใช้กลวิธีการกำกับตนเองในการเรียนบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์สำหรับนิสิต โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างรูปแบบการเรียนที่ใช้กลวิธีการกำกับตนเองบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ และเปรียบเทียบคะแนนการกำกับตนเองและคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนและหลังการเรียนด้วยรูปแบบการเรียนที่ใช้กลวิธีการกำกับตนเองบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์สำหรับนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต ในการวิจัย ผู้วิจัยได้วิเคราะห์และสังเคราะห์กลวิธีการกำกับตนเอง รูปแบบการเรียนบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์และรูปแบบการออกแบบและพัฒนาการเรียนการสอน เพื่อใช้สร้างรูปแบบการเรียนที่ใช้กลวิธีการกำกับตนเองบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์สำหรับนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นิสิตปริญญาตรีมหาวิทยาลัยนเรศวร ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาอินเทอร์เน็ตเพื่อการศึกษา จำนวน 34 คน ผลการวิจัยพบว่ารูปแบบการเรียนที่ใช้กลวิธีการกำกับตนเองบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์สำหรับนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิตมี 17 ขั้นตอนที่สำคัญ ประกอบด้วยการประยุกต์ใช้กลวิธีการกำกับตนเอง 9 ขั้นตอน และกลวิธีการเรียนบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ 8 ขั้นตอน ขั้นตอนทั้งหมดเรียงลำดับดังนี้ (1) ปฐมนิเทศหน่วยการเรียน (2) สอบถามความพร้อมในการเรียนบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (3) ทดสอบความรู้ก่อนเรียน (4) รับทราบผลการทดสอบความรู้ก่อนเรียน (5) กำหนดและบันทึกเป้าหมายการเรียน (6) กำหนดและบันทึกการวางแผนการเรียน (7) กำหนดและบันทึกการให้รางวัลต่อความสำเร็จและลงโทษต่อความล้มเหลว (8) กำหนดและบันทึกการจัดสภาพแวดล้อมในการเรียน (9) ศึกษาเนื้อหาจากเว็ลด์ไวด์เว็บ (10) ทำกิจกรรมบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (11) บันทึกงานที่ต้องทำ (12) ทำงานประจำหน่วยการเรียน (13) ทำแบบร่างรายงาน (14) ถามคำถามผู้สอนผ่านเครือข่าย (15) ทบทวนข้อสอบและบันทึกการทบทวน (16) ทดสอบความรู้หลังเรียน (17) ให้รางวัลหรือลงโทษตนเองตามที่กำหนดไว้ และ พบว่า กลุ่มตัวอย่างมีคะแนนการกำกับตนเองและคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผลการวิจัยนี้แสดงให้เห็นว่า รูปแบบที่พัฒนามีกลยุทธ์ที่ใช้เพิ่มการกำกับตนเองและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน

วีรบุรุษ วงศ์คงเดช (2547) ศึกษาเจตคติต่อการแสวงหาความช่วยเหลือ และการเรียนรู้แบบกำกับตนเองของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ที่มีรูปแบบการอบรมเลี้ยงดูแตกต่างกัน โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษารูปแบบของการอบรมเลี้ยงดู เจตคติต่อการแสวงหาความช่วยเหลือ และการเรียนรู้แบบกำกับตนเอง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา กลุ่มตัวอย่างประกอบด้วยนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 และปีที่ 5 ในเขตกรุงเทพมหานคร ที่มีรูปแบบการอบรมเลี้ยงดูที่เด่นชัดตามแนวคิดของ Diana Baumrind จำนวน 739 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ แบบสำรวจรูปแบบการอบรมเลี้ยงดู แบบวัดการเรียนรู้แบบกำกับตนเอง และแบบวัดเจตคติต่อการแสวงหาความช่วยเหลือ วิเคราะห์ข้อมูลโดยการวิเคราะห์สถิติพื้นฐาน วิเคราะห์ความแปรปรวนสามทาง และวิเคราะห์เปรียบเทียบพหุคูณด้วยวิธีของ Dunnett's T3 และหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาโดยทั่วไปมีการเรียนรู้แบบกำกับตนเองค่อนข้างสูงและมีเจตคติค่อนข้างบวกต่อการแสวงหาความช่วยเหลือ ส่วนผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนสามทางของการเรียนรู้แบบกำกับตนเองและเจตคติต่อการแสวงหาความช่วยเหลือ จำแนกตามรูปแบบการอบรมเลี้ยงดู เพศ ระดับชั้นเรียน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่มีนัยสำคัญ ดังนี้ คือ (1) นักเรียนที่ได้รับการอบรมเลี้ยงดูแบบเอาใจใส่ มีการเรียนรู้แบบกำกับตนเอง และมีเจตคติทางบวกต่อการแสวงหาความช่วยเหลือสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการอบรมเลี้ยงดูอีก 3 รูปแบบ นักเรียนที่ได้รับการอบรมเลี้ยงดูแบบควบคุม และแบบตามใจ มีการเรียนรู้แบบกำกับตนเองสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการอบรมเลี้ยงดูแบบทอดทิ้ง ส่วนนักเรียนที่ได้รับการอบรมเลี้ยงดูแบบตามใจมีเจตคติทางบวกต่อการแสวงหาความช่วยเหลือสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการอบรมเลี้ยงดูแบบควบคุม และแบบทอดทิ้ง (2) นักเรียนหญิงมีการเรียนรู้แบบกำกับตนเองและมีเจตคติทางบวกต่อการแสวงหาความช่วยเหลือสูงกว่านักเรียนชาย นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีการเรียนรู้แบบกำกับตนเองสูงกว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 (3) นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง มีการเรียนรู้แบบกำกับตนเองสูงกว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปานกลาง และต่ำ และนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปานกลางมีการเรียนรู้แบบกำกับตนเองสูงกว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ (4) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 และ 5 และนักเรียนทั้ง 3 ระดับ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีเจตคติต่อการแสวงหาความช่วยเหลือไม่แตกต่างกัน และการเรียนรู้แบบกำกับตนเอง เจตคติต่อการแสวงหาความช่วยเหลือ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีความสัมพันธ์ทางบวกกับการเลี้ยงดูแบบเอาใจใส่ แต่มีความสัมพันธ์ทางลบกับการเลี้ยงดูอีก 3 รูปแบบ

รจเวช รัตนาจารย์ (2547) ศึกษาผลของการฝึกการกำกับตนเองในการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ที่มีต่อการรับรู้ความสามารถของตนเองและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เพื่อศึกษาการรับรู้ความสามารถของตนเอง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความสัมพันธ์ระหว่างการรับรู้ความสามารถของตนเองกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มที่มีการฝึกการกำกับตนเองในการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ และศึกษาเปรียบเทียบการรับรู้ความสามารถของตนเอง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความสัมพันธ์ระหว่างการรับรู้ความสามารถของตนเองกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ระหว่างนักเรียนกลุ่มที่มีการฝึกกับนักเรียนกลุ่มที่ไม่มีการฝึกการกำกับตนเองในการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างที่ทดลอง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยแบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มทดลองและกลุ่มเปรียบเทียบ กลุ่มละ 50 คน ผลการวิจัยพบว่า ภายหลังจากการทดลอง นักเรียนกลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยคะแนนการรับรู้ความสามารถของตนเองในวิชาวิทยาศาสตร์สูงกว่าก่อนทดลอง และสูงกว่านักเรียนกลุ่มเปรียบเทียบที่ไม่มีการฝึกการกำกับตนเองในการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ และภายหลังจากทดลอง นักเรียนกลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยร้อยละคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สูงกว่าก่อนทดลองและสูงกว่านักเรียนกลุ่มเปรียบเทียบ นอกจากนี้ยังพบว่าภายหลังจากทดลอง คะแนนการรับรู้ความสามารถของตนเองในวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มทดลองมีความสัมพันธ์กับคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ .61 ซึ่งสูงกว่าก่อนทดลอง และภายหลังจากทดลอง นักเรียนกลุ่มทดลองมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างการรับรู้ความสามารถของตนเองในวิชาวิทยาศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มทดลองสูงกว่านักเรียนกลุ่มเปรียบเทียบ

สงกรานต์ กลั่นดวง (2548) ศึกษาการประยุกต์ใช้ The “take PRIDE ” Program ในการส่งเสริมพฤติกรรมการกำกับตนเองของผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 โรงพยาบาลขอนแก่น เพื่อศึกษาผลการประยุกต์ใช้ The “ take PRIDE ” Program ในการส่งเสริมพฤติกรรมการกำกับตนเองของผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 โรงพยาบาลขอนแก่น กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา คือผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ที่มารับบริการที่คลินิก เบาหวานโรงพยาบาลขอนแก่น มีระดับน้ำตาลในเลือด 140- 300 มิลลิกรัมเปอร์เซ็นต์ สามารถสื่อสารได้ดีและไม่มีภาวะแทรกซ้อน ผลการศึกษาพบว่า กลุ่มทดลองมีความรู้ เพิ่มขึ้นกว่าก่อนการทดลอง มีความคาดหวังในความสามารถของตนเองเพิ่มขึ้นกว่าก่อนการทดลอง การปฏิบัติตัวเพิ่มขึ้นกว่าก่อนการทดลองและมีระดับน้ำตาลสะสมในเลือดลดลง กว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ.001 จากการศึกษาในครั้งนี้พบว่า การประยุกต์ใช้ The

“take PRIDE” Program ทำให้ผู้ป่วยได้เรียนรู้ปัญหาของตนเอง จากการสังเกต การตัดสินใจและการปฏิบัติตัว ส่งผลให้สามารถกำกับตนเองในการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดได้

The “take PRIDE” Program เป็นโปรแกรมที่มีการพัฒนาของคลาร์ก (Clark et al., 1992) โดยการประยุกต์จากแนวคิดการกำกับตนเอง (self-regulation) ในทฤษฎีการเรียนรู้ทางสังคม (Social Cognitive Theory) ที่พัฒนาโดย Albert Bandura ซึ่งนำมาใช้ส่งเสริมการดูแลตนเองของผู้ป่วยโรคเรื้อรัง เช่น โรคหัวใจ หอบหืด เป็นต้น โดยมีแนวคิดให้ผู้ป่วยสังเกตตนเอง การตัดสินใจ และการควบคุมกำกับตนเองในการดูแลสุขภาพตนเอง ในกระบวนการ The “take PRIDE” Program ประกอบด้วย กระบวนการขั้นที่ 1 จะต้องทำให้ผู้เข้าร่วมกิจกรรมเห็นประโยชน์ของการกำกับตนเอง และเชื่อว่าพวกเขาสามารถที่จะสังเกตตนเอง มีการตัดสินใจ และการปฏิบัติตัวในการควบคุมโรคเบาหวานได้ และในกระบวนการที่ 2 การช่วยให้ผู้เข้าร่วมกิจกรรมมีการปรับเปลี่ยนหรือมีการปรับตัวในการดูแลและสุขภาพให้เข้ากับสถานะของสังคมและสิ่งแวดล้อมที่เป็นอยู่ได้

ภัทราภรณ์ สังข์ทอง (2550) ศึกษาพัฒนาการของการเรียนรู้โดยการกำกับตนเองของนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ที่มีการรับรู้ความสามารถของตนเองต่างกัน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานนทบุรี เขต 1. โดยมีจุดประสงค์เพื่อศึกษาพัฒนาการของการเรียนรู้โดยการกำกับตนเองของนักเรียน ช่วงชั้นที่ 2 ตามการรับรู้ความสามารถของตนเองและเพศ ในลักษณะภาคตัดขวาง โดยศึกษากับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานนทบุรี เขต 1 จำนวน 727 คน ที่ได้มาโดยการสุ่มแบบสองขั้นตอน เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ประกอบด้วย แบบวัดการเรียนรู้โดยการกำกับตนเอง แบบวัดการรับรู้ความสามารถของตนเองและแบบประเมินการเรียนรู้โดยการกำกับตนเองของนักเรียน สำหรับครูประจำชั้น วิเคราะห์ข้อมูลโดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุคูณแบบสามทาง (Three-way MANOVA) และศึกษาเกี่ยวกับความสอดคล้องระหว่างผลการประเมินการเรียนรู้โดยการกำกับตนเองของนักเรียนกับที่ครูประจำชั้นเป็นผู้ประเมิน โดยการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) ผลการวิจัยพบว่า (1) นักเรียนที่มีการรับรู้ความสามารถของตนเองต่างกัน มีการเรียนรู้โดยการกำกับตนเองในแต่ละด้านและโดยภาพรวมแตกต่างกัน โดยนักเรียนที่มีการรับรู้ความสามารถของตนเองสูง มีการเรียนรู้โดยการกำกับตนเองสูงกว่านักเรียนที่มีการรับรู้ความสามารถของตนเองปานกลาง (2) นักเรียนชายและนักเรียนหญิง มีการเรียนรู้โดยการกำกับตนเองในแต่ละด้านและโดยภาพรวมแตกต่างกัน โดยนักเรียนหญิงมีการเรียนรู้โดยการกำกับตนเองสูงกว่านักเรียนชาย (3) นักเรียนที่มีระดับชั้นต่างกัน มีการเรียนรู้โดยการกำกับตนเองในแต่ละด้านและโดยภาพรวมแตกต่างกัน โดยในภาพรวมนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีการเรียนรู้โดยการกำกับตนเองสูงที่สุด รองลงมา คือนักเรียนชั้น

ประถมศึกษาปีที่ 5 และ 6 ตามลำดับ (4) ไม่มีผลปฏิสัมพันธ์ของการเรียนรู้โดยการกำกับตนเอง ที่เกิดจากการส่งเสริมร่วมกันของตัวแปรการรับรู้ความสามารถของตนเอง เพศ และระดับชั้นแต่ประการใด (5) จากการเปรียบเทียบผลการวิจัยระหว่างการใช้ผลการประมาณค่าตนเองของนักเรียน และ ผลการประเมินของครูในตัวแปรความสามารถในการเรียนรู้โดยการกำกับตนเอง พบว่า ผลการวิจัยในแต่ละประเด็นสอดคล้องกันในภาพรวม ซึ่งเป็นข้อควรพิจารณาที่เป็นประโยชน์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งต่อไป

จากงานวิจัยในประเทศและต่างประเทศพบว่า มีงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการกำกับตนเอง ทั้งในวิชา คณิตศาสตร์ ภาษาไทย ภาษาอังกฤษ สุขศึกษาและวิทยาศาสตร์ เป็นต้น นอกจากนี้ยังใช้ในการกำกับตนเองของคนไข้ แสดงได้ว่าการกำกับตนเองส่งผลต่อพฤติกรรมของบุคคลสามารถเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของบุคคลให้มีการเปลี่ยนแปลงไปตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ได้ สำหรับการศึกษาในประเทศไทยพบการกำกับตนเองในวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นการศึกษาเชิงสำรวจข้อมูลโดยแบบทดสอบและแบบสอบถาม แต่พบน้อยในการวิจัยและพัฒนากระบวนการกำกับตนเองที่เป็นวิจัยเชิงทดลองในวิชาคณิตศาสตร์ เนื่องจากการศึกษางานวิจัยที่ผ่านมาพบว่า การกำกับตนเองมีผลให้นักเรียนมีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ มีการรับรู้ความสามารถของตนเอง และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น ส่งเสริมให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยการกำกับตนเอง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการรับรู้ความสามารถของตนเอง

งานวิจัยต่างประเทศ

Chen และ Zimmerman (2007) ได้ศึกษาเปรียบเทียบการรับรู้ความสามารถของตนเอง ในวิชาคณิตศาสตร์ซึ่งเป็นการศึกษาข้ามกรณีระหว่างประเทศสหรัฐอเมริกาและประเทศไต้หวัน เป็นการศึกษาเปรียบเทียบระดับการรับรู้ความสามารถของตนเองในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์ โดยเป็นนักเรียนเชื้อชาติอเมริกันจำนวน 107 คน กับนักเรียนไต้หวัน 188 คน พบว่านักเรียนไต้หวันมีผลสัมฤทธิ์ในวิชาคณิตศาสตร์สูงเด็กอเมริกัน ส่วนในเรื่องการรับรู้ความสามารถของตนเอง นักเรียนอเมริกันมีการรับรู้ความสามารถของตนเองสูงกว่าในโจทย์ระดับง่าย และพบว่าความแตกต่างด้านการรับรู้ความสามารถของตนเองจะค่อย ๆ หายไปตามระดับความยากของโจทย์ที่เพิ่มขึ้น จนไม่เหลือความแตกต่างเลยในโจทย์ระดับยาก และไม่พบความแตกต่างของการรับรู้ความสามารถของตนเองในระหว่างเพศชายและหญิง

งานวิจัยในประเทศ

ภัทราพรพรณ สุขประชา (2540) ศึกษาผลของการประเมินผลงานของนักเรียนโดยตนเอง และโดยครูที่มีต่อแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ การรับรู้ความสามารถของตนเองและผลสัมฤทธิ์ในวิชา คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนโรงเรียนสตรีวัดระฆัง จำนวน 100 คน แบ่งเป็น 4 กลุ่มตามระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ สูงและต่ำ และรูปแบบการประเมินผลงานของนักเรียน โดยตนเองและโดยครู ผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่มี ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงและต่ำ กลุ่มที่ประเมินผลงานโดยตนเอง มี แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์และการรับรู้ความสามารถของตนเองสูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการประเมินผลงาน โดยครูอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของทั้ง 2 กลุ่มไม่แตกต่างกัน แต่นักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางเรียนวิชาต่ำกลุ่มที่ประเมินผลงานโดย ตนเองมีผลสัมฤทธิ์ในวิชาคณิตศาสตร์ต่ำกว่ากลุ่มที่ได้รับการประเมินผลงานโดยครูอย่างมี นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อมรรัตน์ บุณยโชติ (2546) ศึกษาผลของการใช้บันทึกการเรียนรู้อุ้ในการเรียนการสอนวิชา วิทยาศาสตร์ที่มีต่อการรับรู้ความสามารถของตนเองและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิต สังกัดมหาวิทยาลัยของรัฐในกรุงเทพมหานคร เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการรับรู้ความสามารถของตนเองกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา วิทยาศาสตร์ หลังการเรียนโดยใช้บันทึกการเรียนรู้อุ้ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้บันทึกการเรียนรู้อุ้ใน การเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์และศึกษาการรับรู้ความสามารถของตนเองและผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ หลังการเรียนโดยใช้บันทึกการเรียนรู้อุ้ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้ บันทึกรเรียนรู้อุ้ในการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ รวมทั้งเปรียบเทียบการรับรู้ความสามารถ ของตนเองและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ระหว่างกลุ่มที่เรียนโดยใช้บันทึกการเรียนรู้อุ้ และกลุ่มที่เรียนโดยไม่ใช้บันทึกการเรียนรู้อุ้ในการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่าการรับรู้ความสามารถของตนเองมีความสัมพันธ์กับ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ นักเรียนที่เรียนโดยใช้บันทึกการเรียนรู้อุ้มีค่าเฉลี่ยคะแนน การรับรู้ความสามารถของตนเองในวิชาวิทยาศาสตร์สูงกว่าก่อนทดลอง และที่ได้คะแนนผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด นอกจากนี้ยังมีค่าเฉลี่ยคะแนนการรับรู้ ความสามารถของตนเองในวิชาวิทยาศาสตร์และค่าเฉลี่ยคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา วิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยไม่ใช้บันทึกการเรียนรู้อุ้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ทวีวัฒน์ วัฒนกุลเจริญ (2547) ศึกษาการพัฒนา รูปแบบการวัดประเมินตามสภาพจริง จากการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้วิธีการเรียนตามสถานการณ์ที่ส่งผลต่อการรับรู้ความสามารถของตนเองของผู้เรียนในสถานศึกษาระดับอุดมศึกษา โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) พัฒนารูปแบบการวัดประเมินตามสภาพจริง จากการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้วิธีการเรียนตามสถานการณ์ที่ส่งผลต่อการรับรู้ความสามารถของตนเองของผู้เรียนในสถานศึกษาระดับอุดมศึกษา (2) ศึกษาผลของการใช้รูปแบบการวัดประเมินตามสภาพจริง จากการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้วิธีการเรียนตามสถานการณ์ที่ส่งผลต่อการรับรู้ความสามารถของตนเองของผู้เรียนในสถานศึกษาระดับอุดมศึกษา และ (3) นำเสนอรูปแบบการวัดประเมินตามสภาพจริง จากการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้วิธีการเรียนตามสถานการณ์ที่ส่งผลต่อการรับรู้ความสามารถของตนเองของผู้เรียนในสถานศึกษาระดับอุดมศึกษา กลุ่มตัวอย่างมีจำนวน 3 กลุ่ม ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน ผู้สอนที่มีประสบการณ์การสอนด้วยการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ จำนวน 14 คน ผู้เรียนระดับปริญญาบัณฑิต ชั้นปีที่ 1 โครงการขยายโอกาสอุดมศึกษาแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จำนวน 45 คน ผู้สอนประจำรายวิชา 1 คน ทิวเตอร์ จำนวน 2 คน ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 1 คน และ ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 คน ผลการวิจัยพบว่า รูปแบบการวัดประเมินตามสภาพจริงฯ ประกอบด้วยรายละเอียด 2 ด้าน ได้แก่ องค์ประกอบของการวัดประเมินตามสภาพจริง และขั้นตอนการวัดประเมินตามสภาพจริง โดยองค์ประกอบของการวัดประเมินตามสภาพจริงฯ ประกอบด้วย วัตถุประสงค์การวัดประเมินตัวชี้วัดการวัดประเมิน เกณฑ์การวัดประเมิน เครื่องมือการวัดประเมิน และบทบาทของผู้ที่เกี่ยวข้องกับการวัดประเมิน และขั้นตอนการวัดประเมินตามสภาพจริงฯ ประกอบด้วยขั้นตอน จำนวน 5 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นตอนเตรียมความพร้อมสำหรับการวัดประเมินตามสภาพจริงและการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้วิธีการเรียนตามสถานการณ์ ขั้นตอนออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ที่ส่งเสริมการวัดประเมินตามสภาพจริง ขั้นตอนปฏิบัติงาน และแลกเปลี่ยนข้อความรู้จากการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้วิธีการเรียนตามสถานการณ์ ขั้นตอนการวัดประเมินผลการปฏิบัติงานตามสภาพจริงจากการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้วิธีการเรียนตามสถานการณ์ และขั้นตอนสรุปความรู้จากการปฏิบัติงานตามสภาพจริงเพื่อเผยแพร่ให้บุคคลภายนอกรับทราบ และผลจากการใช้รูปแบบการวัดประเมินตามสภาพจริงฯ ที่พัฒนาขึ้น โดยทดลองใช้รูปแบบการวัดประเมินตามสภาพจริง พบว่า ผู้เรียนมีระดับการรับรู้ความสามารถของตนเองสูงกว่าก่อนการทดลองใช้รูปแบบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

เกศรา น้อยมานพ (2548) ศึกษาผลของการใช้โปรแกรมพัฒนาการรับรู้ความสามารถของตนเองที่มีต่อคุณลักษณะการเรียนรู้ด้วยการนำตนเองของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิธีการทดลองกับระยะเวลาของการทดลอง อย่างมี

นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 กลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยคุณลักษณะการเรียนรู้ด้วยการนำตนเอง หลังการทดลองและติดตามผลสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 คะแนนเฉลี่ยคุณลักษณะการเรียนรู้ด้วยการนำตนเองในระยะเวลาหลังการทดลองและระยะติดตามผลสูงกว่าระยะก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 คะแนนเฉลี่ยคุณลักษณะการเรียนรู้ด้วยการนำตนเองในระยะเวลาหลังการทดลองและระยะติดตามผลแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

มะลิวรรณ เชียงทอง (2548) ศึกษาผลของการใช้โปรแกรมพัฒนาการรับรู้ความสามารถของตนเองที่มีต่อความสามารถในการเผชิญปัญหาและฝ่าฟันอุปสรรคของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัยพบว่า มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิธีการทดลองกับระยะเวลาของการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นักเรียนที่ได้รับโปรแกรมการรับรู้ความสามารถของตนเองมีคะแนนความสามารถในการเผชิญปัญหาและฝ่าฟันอุปสรรค ในระยะเวลาหลังการทดลองและระยะติดตามผลสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนที่ได้รับโปรแกรมการรับรู้ความสามารถของตนเองมีคะแนนความสามารถในการเผชิญปัญหาและฝ่าฟันอุปสรรคในระยะเวลาหลังการทดลองและระยะติดตามผลสูงกว่าในระยะก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากงานวิจัยเกี่ยวกับการรับรู้ความสามารถของตนเอง พบว่าการรับรู้ความสามารถของตนเองส่งผลต่อเจตคติและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดังนั้นถ้าสามารถเพิ่มการรับรู้ความสามารถของตนเองของนักเรียนให้เพิ่มขึ้น ก็สมารถที่จะส่งผลให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้นได้

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสอนคณิตศาสตร์ เจตคติและผลสัมฤทธิ์ทางเรียนวิชาคณิตศาสตร์ งานวิจัยต่างประเทศ

Kurman (2004) ศึกษาความแตกต่างของเพศที่มีผลต่อการรับรู้ความสามารถของตนเองและความสัมพันธ์ของการกำกับตนเองในวิชา 2 วิชาคือคณิตศาสตร์และภาษาอังกฤษ ในนักเรียนอิสราเอล จำนวน 259 คน แบ่งเป็นนักเรียนหญิง 43 คนและชาย 116 คน พบว่า ในวิชาภาษาอังกฤษทั้งเพศชายและหญิงมีการรับรู้ความสามารถของตนเองและการกำกับตนเองไม่แตกต่างกัน แต่พบว่าแตกต่างกันในวิชาคณิตศาสตร์โดยเพศชายจะมีการรับรู้ความสามารถของตนเองและกำกับตนเองได้ดีกว่าเพศหญิง และมีความสัมพันธ์ระหว่างการรับรู้ความสามารถของตนเองและการกำกับตนเองของพฤติกรรมการเรียนรู้ โดยพบว่าการรับรู้ความสามารถของตนเองมีความสัมพันธ์ในทิศทางบวกในพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนหญิงในวิชาคณิตศาสตร์ และพบพฤติกรรมเรียนรู้มีความสัมพันธ์ในทิศทางลบของนักเรียนชายในวิชาภาษาอังกฤษ ซึ่งจะ

เห็นได้ว่าการรับรู้ความสามารถของตนเองและการกำกับตนเองมีผลต่อพฤติกรรมการเรียนของนักเรียน

Hannula (2006) ศึกษาเกี่ยวกับแรงจูงใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ โดยศึกษาผลสะท้อนที่ออกมาจากความรู้สึก พบว่าสิ่งแวดล้อมในห้องเรียนไม่ใช่สิ่งเดียวที่ทำให้นักเรียนมีแรงจูงใจในการเรียนคณิตศาสตร์แต่มาจากพฤติกรรมการเรียนรู้ ความต้องการภายในแต่ละบุคคลที่ต้องการเข้าใจในสิ่งที่เรียนรู้ ซึ่ง Hannula ได้ศึกษาแรงจูงใจในการเรียนพบว่าแรงจูงใจในการเรียนเป็นปัจจัยหนึ่งส่งผลต่อการเรียนคณิตศาสตร์ให้ได้ดี เขาได้นำการกำกับตนเองมาใช้ในการทดลองเพื่อเสริมแรงจูงใจและช่วยให้มีทัศนคติในการเรียนที่ดีขึ้น ซึ่งพบว่าสามารถเสริมแรงจูงใจในการเรียนได้

งานวิจัยในประเทศ

นาฎยา บั่นอยู่ (2543) ศึกษาผลของการเรียนแบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ที่มีต่อเชาวน์อารมณ์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการเรียนแบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ที่มีต่อเชาวน์อารมณ์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนท่าม่วงวิทยาคาร จังหวัดลพบุรี จำนวน 72 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม นักเรียนทุกคนได้รับการวัดเชาวน์อารมณ์และทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ก่อนการทดลอง เมื่อเสร็จสิ้นการทดลองแล้วนักเรียนทุกคนรับการทดสอบด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และเชาวน์อารมณ์อีกครั้งหนึ่งวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติทดสอบทีและการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม (ANCOVA) ผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการเรียนแบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ มีเชาวน์อารมณ์หลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลอง นักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการเรียนแบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ มีเชาวน์อารมณ์ สูงกว่านักเรียนที่เรียนแบบปกติ และนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการเรียนแบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่เรียนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

นัญฐิตา โพธิ์เพชร (2545) ศึกษาผลของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้เทคนิค 4 MAT ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์และความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยมีวัตถุประสงค์คือ (1) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้น

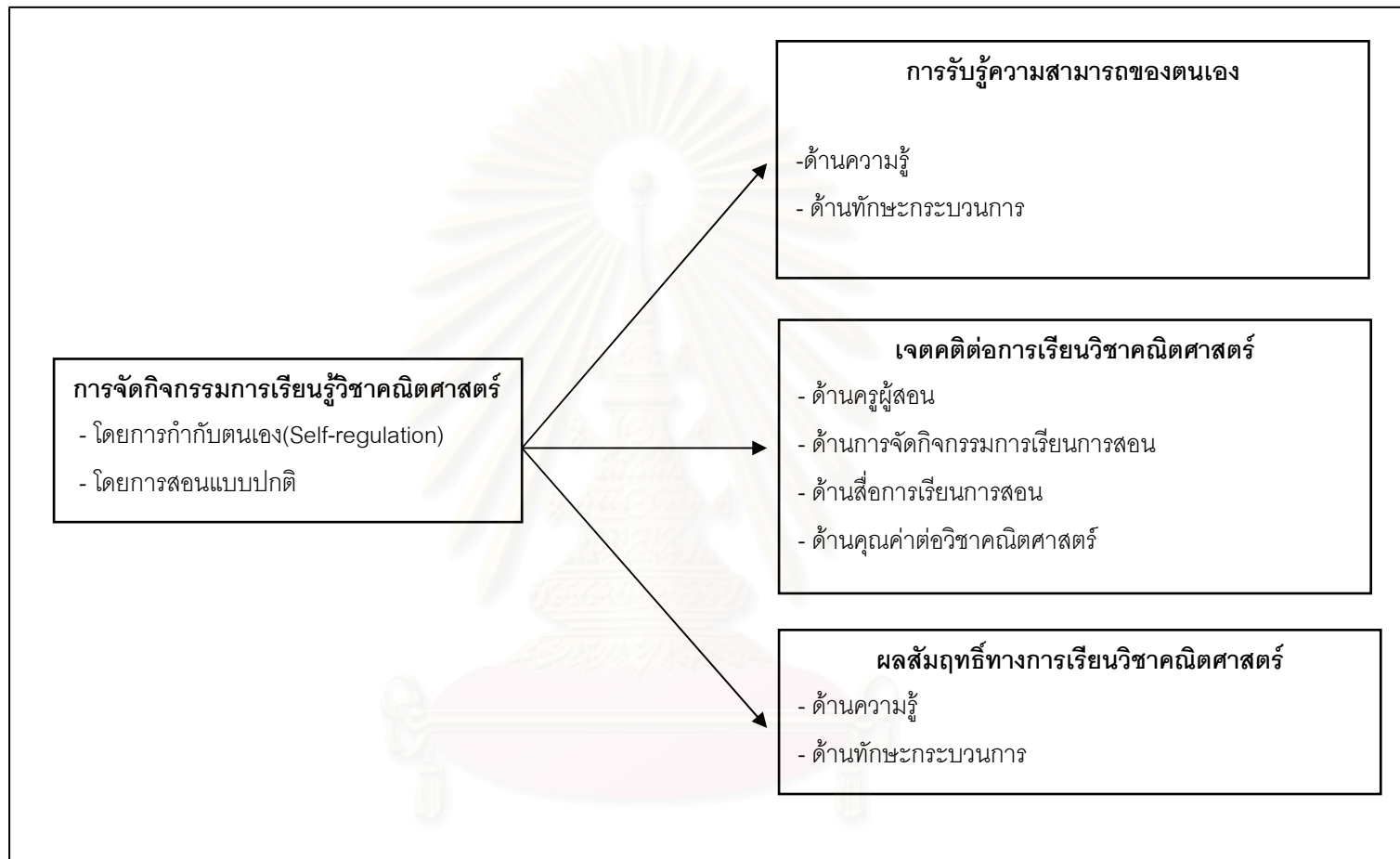
เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2547 โรงเรียนสมุทรสาครบูรณะ จังหวัดสมุทรสาคร จำนวน 110 คน เป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมจำนวนกลุ่มละ 55 คน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่เรียนจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสื่อสารมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ สูงกว่าร้อยละ 50 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่เรียนจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสื่อสารมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่เรียนจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่เรียนจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสื่อสารมีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่เรียนจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อนันตนิจ โพธิ์ถาวร (2547) ศึกษาผลของการใช้กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในโลกจริงที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจต่อสภาพแวดล้อมในการเรียนรู้ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นจากการใช้กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในโลกจริง เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นระหว่างกลุ่มที่ใช้กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในโลกจริงและกลุ่มที่ใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ และเพื่อศึกษาความพึงพอใจต่อสภาพแวดล้อมในการเรียนรู้ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในโลกจริง ตัวอย่างประชากรเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2547 โรงเรียนเมืองกลาง จังหวัดภูเก็ต จำนวน 88 คน แบ่งเป็นนักเรียนกลุ่มทดลองที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในโลกจริงจำนวน 46 คน และกลุ่มควบคุมที่เรียนโดยการใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ จำนวน 42 คน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในโลกจริงมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ สูงกว่าร้อยละ 50 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในโลกจริงมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยการใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .05 และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในโลกจริงมีความพึงพอใจต่อสภาพแวดล้อมในการเรียนรู้ทุกด้านอยู่ในระดับมาก คือ ด้านการมีส่วนร่วม ด้านสัมพันธไมตรีด้านการสนับสนุนจากครู ด้านเป้าหมายการทำงาน ด้านความเป็นระเบียบในชั้นเรียน ด้านการชี้แจงกฎระเบียบและด้านความพึงพอใจในการทำงาน

จากผลงานวิจัยต่างประเทศและในประเทศไทยเกี่ยวกับกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาคณิตศาสตร์พบว่ามี การสอนโดยรูปแบบต่าง ๆ เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติ ต่อวิชาคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยสนใจวิธีการกำกับตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งจากงานวิจัยที่ผ่านมาพบว่าการกำกับตนเองมีผลต่อการ เปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของบุคคลและส่งผลต่อการรับรู้ความสามารถของตนเอง เจตคติและ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน นอกจากนี้การฝึกกำกับตนเองในนักเรียนเพศหญิงและชายยังแตกต่างกัน ในนักเรียนระดับประถมศึกษาและไม่แตกต่างกันในระดับมัธยมศึกษา ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจที่จะ สร้างและพัฒนารูปแบบการกำกับตนเองที่เหมาะสมในการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์สำหรับ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

กรอบแนวคิดในการวิจัย

จากแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำเสนอแนวคิดและทฤษฎี ที่เกี่ยวข้องกับการกำกับตนเอง การรับรู้ความสามารถของตนเอง เจตคติและผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนวิชาคณิตศาสตร์ แล้วได้สรุปเป็นกรอบแนวคิดในการวิจัยเพื่อแสดงถึงความสัมพันธ์ของ กิจกรรมการเรียนรู้โดยการกำกับตนเองที่ส่งผลต่อพัฒนาการรับรู้ความสามารถของตนเอง เจตคติ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งกิจกรรมการเรียนรู้โดยการกำกับตนเองที่ผู้วิจัย สังเคราะห์ขึ้นมีทั้งหมด 6 ขั้นตอน เพื่อพัฒนาการรับรู้ความสามารถของตนเองในนักเรียน ซึ่งวัดใน องค์กรประกอบด้านความรู้และด้านทักษะกระบวนการ ส่วนเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์วัด ในองค์กรประกอบด้านครูผู้สอน การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน สื่อการเรียนการสอน และด้าน การเห็นคุณค่าต่อวิชาคณิตศาสตร์และเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์วัดใน องค์กรประกอบด้านความรู้และทักษะกระบวนการ ผู้วิจัยเสนอกรอบแนวคิดในการวิจัย ได้ดังนี้



แผนภาพที่ 2.4 : กรอบแนวคิดในการวิจัย

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยเรื่อง การวิจัยและพัฒนากระบวนการกำกับตนเองสำหรับการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เพื่อพัฒนาการรับรู้ความสามารถของตนเอง เจตคติและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผู้วิจัยใช้ระเบียบวิธีการวิจัยแบบกึ่งทดลอง (Quasi Experiment) แบบมีกลุ่มเปรียบเทียบ โดยการทดสอบก่อนและหลังทดลอง (Pretest – Posttest Comparative Group Design) โดยมีขั้นตอนดำเนินการวิจัย ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาเอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ขั้นตอนที่ 2 ประชากรกลุ่มตัวอย่างและตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา

ขั้นตอนที่ 3 การสร้างเครื่องมือและศึกษาคุณภาพของเครื่องมือในการวิจัย

ขั้นตอนที่ 4 ดำเนินการทดลอง เก็บรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูล

ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาเอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

นักวิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1. ศึกษาข้อมูลจากหนังสือ เอกสาร วารสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในและต่างประเทศเกี่ยวกับหลักการพื้นฐาน ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการกำกับตนเอง การรับรู้ความสามารถของตนเอง เจตคติและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์รวมทั้งศึกษาภาคสนามสำรวจสภาพการเรียนการสอนและการกำกับดูแลนักเรียนในโรงเรียน

2. ศึกษาหลักสูตรวิชาคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้พื้นฐาน คู่มือครูและหนังสือคู่มือประกอบการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เพื่อวิเคราะห์เนื้อหาคณิตศาสตร์สาระการเรียนรู้พื้นฐานระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในเนื้อหาเรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง และการประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแผนการจัดการจัดการเรียนรู้อ

3. ศึกษาหลักและวิธีสร้าง แบบวัดการรับรู้ความสามารถของตนเอง แบบวัดเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ รวมทั้งศึกษาวิธีวัดผลและประเมินผลวิชาคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

ขั้นตอนที่ 2 ประชากร กลุ่มตัวอย่างและตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา กรุงเทพมหานคร เขต 1 สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 จำนวน 2 ห้องเรียน โรงเรียนมัธยมวัดธาตุทอง สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา กรุงเทพมหานคร เขต 1 สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ ปีการศึกษา 2551 โดยใช้วิธีเลือกแบบเจาะจง

ในการออกแบบวิจัยกึ่งทดลองครั้งนี้ มีเกณฑ์ในการเลือกกลุ่มตัวอย่าง ดังนี้

ขั้นที่ 1 เลือกโรงเรียน ใช้วิธีเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) โดยเลือก

- 1) โรงเรียนมีการจัดการเรียนการสอนไม่แตกต่างจากโรงเรียนส่วนใหญ่ในประเทศไทย
- 2) โรงเรียนที่มีการจัดการเรียนการสอนแบบสหศึกษาและภายในห้องเรียนมีการจัดนักเรียนแบบคณะกรรมการ (ความสามารถในวิชาคณิตศาสตร์)
- 3) ผู้บริหารและคณะครูในโรงเรียนให้ความร่วมมือเป็นอย่างดี
- 4) ผู้วิจัยมีความสะดวกในการเดินทางไปเก็บข้อมูล

ขั้นที่ 2 เลือกห้องเรียน ผู้วิจัยเลือกห้องเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์คนเดียวกันในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 จำนวน 5 ห้อง จากจำนวนทั้งหมด 10 ห้อง แล้วทำการเลือกมา 2 ห้อง โดยมีวิธีการดังนี้

1) นำคะแนนสอบวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2551 ของแต่ละห้องมาหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เป็นรายห้อง

2) เลือกห้องเรียนที่มีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนสอบวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐานในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2551 ที่ใกล้เคียงกัน โดยการทดสอบสถิติค่าที (t-test independent) นักเรียนทั้ง 2 ห้อง มีค่าเฉลี่ยของคะแนนสอบวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐานไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และตารางเวลาเรียนของทั้ง 2 ห้องเรียนไม่ตรงกัน แสดงผลดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) และสถิติทดสอบค่าที (t-test) ของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียน 2 กลุ่ม ที่นำมาใช้เป็นกลุ่มตัวอย่าง

| กลุ่มตัวอย่าง | \bar{X} | SD | t- test | p |
|---------------|-----------|-------|---------|-------|
| กลุ่มที่ 1 | 13.42 | 3.179 | 0.241 | 0.810 |
| กลุ่มที่ 2 | 13.58 | 2.700 | | |

3) เมื่อได้ห้องเรียนกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 2 กลุ่ม จึงทำการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ด้วยการจับฉลากเพื่อกำหนดกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยได้นักเรียนกลุ่มทดลอง (กลุ่มที่ 2) จัดให้มีกิจกรรมการเรียนรู้โดยการกำกับตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งมีจำนวนนักเรียนทั้งสิ้น 40 คน เป็นนักเรียนชาย 12 คนและหญิง 28 คน ส่วนนักเรียนกลุ่มควบคุม (กลุ่มที่ 1) มีกระบวนการเรียนรู้โดยไม่มีการกำกับตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ซึ่งมีจำนวนทั้งสิ้น 43 คน เป็นนักเรียนชาย 8 คนและนักเรียนหญิง 35 คน

ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา มีรายละเอียดดังนี้

ตัวแปรตาม มี 3 ตัวแปร ได้แก่

1. การรับรู้ความสามารถของตนเองในวิชาคณิตศาสตร์
2. เจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

ตัวแปรอิสระ ได้แก่ ประเภทของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ได้แก่ แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์โดยการกำกับตนเองและแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์โดยปกติ

ตัวแปรควบคุม มี 2 ตัวแปร ได้แก่

1. ผู้ดำเนินการทดลอง
2. สภาพแวดล้อมที่ทำการทดลอง

ขั้นตอนที่ 3 การสร้างเครื่องมือและศึกษาคุณภาพของเครื่องมือในการวิจัย

เครื่องมือในการวิจัย มี 2 ประเภท คือ เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลและเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง มีรายละเอียด ดังนี้

1. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล มี 2 ชุด คือ (1) แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบวัดการรับรู้ความสามารถของตนเองในวิชาคณิตศาสตร์ (2) แบบวัดเจตคติต่อการเรียน วิชาคณิตศาสตร์

2. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองมี 2 ชุด คือ

(1) แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน มี 2 แบบ คือแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยการกำกับตนเองและแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยปกติ

(2) แบบบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียนและแบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนโดยครูผู้สอน

รายละเอียดในการสร้างเครื่องมือและศึกษาคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบวัดการรับรู้ความสามารถของตนเองในวิชาคณิตศาสตร์ มีลักษณะเป็นแบบวัดในชุดเดียวกันประกอบด้วยเนื้อหา 3 เรื่องคือ ทฤษฎีบทพีทาโกรัส ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง และการประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว มีทั้งหมด 2 ชุด เป็นแบบวัดคู่ขนานกันซึ่งใช้เป็นแบบวัดก่อนเรียนและหลังเรียน ผู้วิจัยดำเนินการสร้างตามขั้นตอนต่อไปนี้

1.1) ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบวัดการรับรู้ความสามารถของตนเองในวิชาคณิตศาสตร์และเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการประเมินผลวิชาคณิตศาสตร์

1.2) สร้างตารางวิเคราะห์เนื้อหาและพฤติกรรมที่ต้องการวัด โดยให้ครอบคลุมเนื้อหาในหลักสูตรวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง และการประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว และพิจารณา กำหนดน้ำหนักของแบบวัดจากจุดประสงค์การเรียนรู้ในแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้และจุดประสงค์รายวิชา เพื่อกำหนดอัตราส่วนของแบบวัดให้เหมาะสม โดยแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบวัดการรับรู้ความสามารถของตนเองในวิชาคณิตศาสตร์มีทั้งหมด 2 ชุดที่คู่ขนานกัน แต่ละชุดวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและวัดการรับรู้ความสามารถของตนเองในวิชาคณิตศาสตร์ โดยวัดพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน 4 ด้าน คือ ด้านความรู้ความจำ ด้านความเข้าใจ ด้านการนำไปใช้และการวิเคราะห์ และวัดความสามารถของนักเรียนในด้านความรู้และทักษะกระบวนการ ซึ่งผู้วิจัยได้ให้น้ำหนักของพฤติกรรมการเรียนรู้ที่จะวัดทั้ง 2 ชุดเท่ากัน

1.3) สร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบวัดการรับรู้ความสามารถของตนเองในวิชาคณิตศาสตร์ ให้สอดคล้องกับตารางวิเคราะห์เนื้อหาและพฤติกรรมการเรียนรู้ โดยในการสร้างข้อสอบแบ่งเป็น 2 ตอน คือสร้างเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 115 ข้อ โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนแต่ละ

ข้อ คือ ถ้าตอบถูกให้ 1 คะแนน ถ้าตอบผิดหรือไม่ตอบหรือตอบมากกว่า 1 ข้อ ให้ 0 คะแนน และเป็นแบบอัตนัยจำนวน 8 ข้อ รวมคะแนน 30 คะแนน โดยมีการให้คะแนนการแสดงวิธีทำตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้

1.4) นำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบวัดการรับรู้ความสามารถของตนเองในวิชาคณิตศาสตร์ที่สร้างขึ้นให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยาลัยนพนธ์พิจารณาตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา ความสอดคล้องกับพฤติกรรมการเรียนรู้ลักษณะการใช้คำถาม และความถูกต้องด้านภาษา พร้อมทั้งข้อเสนอแนะ เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไข ตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญโดยแบ่งเป็น 4 ด้านคือ ด้านการตั้งคำถาม ด้านตัวเลือกและตัวลง ด้านภาพประกอบและด้านการให้นำหนักคะแนนและเวลาในการทดสอบ แสดงรายละเอียดดังต่อไปนี้

ตารางที่ 3.2 ข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

| ด้าน | ข้อเสนอแนะ |
|------------------------------------|--|
| การตั้งคำถาม | <ol style="list-style-type: none"> 1) ตรวจสอบข้อสอบให้สัมพันธ์กับจุดประสงค์การเรียนรู้ 2) ในการออกข้อสอบควรให้นำหนักให้ครอบคลุมพฤติกรรมที่ต้องการวัดทุกด้าน และถ้าต้องการเน้นทักษะกระบวนการก็ควรเน้นการนำไปใช้และวิเคราะห์ให้มากกว่าด้านความรู้ ความจำ และด้านความเข้าใจ 3) ปรับภาษาที่ใช้ไม่ให้ความซ้ำซ้อนและให้เข้าใจง่าย 4) เน้นข้อความที่เป็นปฏิเสธ หรือที่อาจทำให้ผู้สอบเกิดความเข้าใจผิด โดยการขีดเส้นใต้หรือทำตัวหนา เช่น ข้อใดไม่ถูกต้อง ข้อใดกล่าวผิด เป็นต้น 5) ปรับข้อคำถามให้วัดพฤติกรรมการเรียนรู้ให้ตรงกับสิ่งที่ต้องการวัด เช่น ต้องการวัดด้านความเข้าใจแต่ข้อคำถามเป็นการวัดการนำไปใช้ หรือต้องการวัดด้านการนำไปใช้ แต่ข้อคำถามเป็นการวัดการวิเคราะห์ เป็นต้น |
| ตัวเลือกและตัวลง | <ol style="list-style-type: none"> 1) เรียงลำดับความยาวของด้านในตัวเลือกตามทฤษฎีทางคณิตศาสตร์ เช่น เรื่องทฤษฎีบทพีทาโกรัส ความยาวด้านควรเรียงจากค่าน้อยไปมาก กล่าวคือ ความยาวด้านทั้งสามด้านของรูปสามเหลี่ยมมุมฉากเท่ากับ 3,4,5 ตามลำดับ 2) ปรับค่าของตัวเลือกให้มีค่าใกล้เคียงกัน และควรเรียงจากค่าน้อยไปมาก 3) กระจายตัวเลือกที่ถูกให้มีน้ำหนักข้อถูกใกล้เคียงกัน |
| ภาพประกอบ | <ol style="list-style-type: none"> 1) ปรับขนาดภาพและข้อความในภาพที่มีให้มีขนาดใหญ่ขึ้น เพื่อให้ผู้สอบจะเห็นได้ชัดเจน 2) ระบุความยาวของภาพให้สัมพันธ์กับรูปภาพที่กำหนด |
| การให้นำหนักคะแนนและเวลาในการทดสอบ | <ol style="list-style-type: none"> 1) ควรพิจารณาให้นำหนักคะแนนแต่ละข้อให้เหมาะสมกับเวลา และควรเพิ่มจำนวนข้อให้มากขึ้นแต่นักเรียนสามารถทำได้จะดีกว่าที่มีจำนวนข้อน้อยแต่นักเรียนไม่สามารถทำได้เลย ซึ่งจะวัดความรู้นักเรียนได้ไม่เต็มที่ 2) เวลาในการทดสอบควรให้เหมาะสมกับความยากง่ายและจำนวนข้อของแบบวัด |

1.5) นำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบวัดการรับรู้ความสามารถของตนเองในวิชาคณิตศาสตร์ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบพิจารณาความตรงเชิงเนื้อหา ความสอดคล้องกับพฤติกรรมกรรมการเรียนรู้และความถูกต้องของภาษา พร้อมทั้งข้อเสนอแนะเพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไข แล้วคัดข้อสอบแบบปรนัยเหลือ 90 ข้อ ข้อสอบอัตนัย 8 ข้อ สำหรับนำไปทดลองใช้ (try out)

1.6) นำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบวัดการรับรู้ความสามารถของตนเองในวิชาคณิตศาสตร์ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วซึ่งเป็นแบบปรนัยจำนวน 90 ข้อและแบบอัตนัยจำนวน 8 ข้อ ใช้เวลาในการทำแบบวัด 3 ชั่วโมง 30 นาที ไปทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2551 โรงเรียนนวมินทราชูทิศ กรุงเทพมหานคร ซึ่งได้เรียนเรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง และการประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ผ่านมาแล้ว จำนวน 95 คน โดยในการทดลองใช้เครื่องมือวิจัยเพื่อให้เหมาะสมกับเวลาเรียนและพื้นความรู้ของนักเรียน นักวิจัยแบ่งแบบวัดเป็นเรื่อง ๆ มีทั้งหมด 3 เรื่อง เรื่องละ 2 ชุดที่คู่ขนานกัน ทำการทดสอบกับนักเรียน 2 ห้องที่มีพื้นความรู้ใกล้เคียงกัน โดยการทดสอบสถิติค่าที่ (t-test) นักเรียนทั้ง 2 ห้อง มีค่าเฉลี่ยของคะแนนสอบวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐานไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงผลดังตารางที่ 3. 3

ตารางที่ 3.3 ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) และค่าสถิติทดสอบค่าที่ (t-test) ของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียน 2 กลุ่ม ที่นำมาใช้เป็นกลุ่มทดลองใช้เครื่องมือวิจัย กลุ่มที่ 1 จำนวน 55 คน กลุ่มที่ 2 จำนวน 54 คน

| กลุ่มตัวอย่าง | \bar{X} | SD | t-test | p |
|---------------|-----------|-------|--------|-------|
| กลุ่มที่ 1 | 13.05 | 3.188 | 4.579 | 0.000 |
| กลุ่มที่ 2 | 15.67 | 2.747 | | |

จากนั้นนำคะแนนที่ได้จากการทำแบบวัดมาวิเคราะห์หาคุณภาพของแบบวัดโดยหาค่าความเที่ยง ใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (Kuder - Richardson) จากนั้นนำผลการวัดมาวิเคราะห์รายข้อ เพื่อหาว่าระดับความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) แล้วนำผลการวิเคราะห์มาใช้ในการคัดเลือกแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบวัดการรับรู้ความสามารถของตนเองในวิชาคณิตศาสตร์โดยถือเกณฑ์ว่าเลือกข้อสอบที่มีค่าระดับความยากง่ายอยู่ในช่วง 0.2 - 0.8 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไป ผลการวิเคราะห์แบบวัดทั้ง 2 ชุด พบว่า มีค่า

ความยากง่ายอยู่ในช่วง 0.12 – 0.89 และค่าอำนาจจำแนกอยู่ในช่วง 0.03 – 0.91 ซึ่งแบบวัดแบบปรนัยที่มีระดับความยากง่ายและอำนาจจำแนกอยู่ในเกณฑ์ใช้ได้ตามที่กำหนดไว้ข้างต้น มีจำนวน 75 ข้อ และข้อสอบที่มีระดับความยากง่ายและอำนาจจำแนกไม่อยู่ในเกณฑ์ที่กำหนดจำนวน 13 ข้อ ผู้วิจัยได้นำมาปรับปรุงแก้ไขใหม่ โดยได้ปรับข้อคำถามและตัวลวงให้เหมาะสมแล้ว คัดเลือกข้อสอบเหลือ 60 ข้อ ดังแสดงรายละเอียดในภาคผนวก และผลการวิเคราะห์ค่าความเที่ยงของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาคณิตศาสตร์โดยใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (Kuder - Richardson) และแบบวัดการรับรู้ความสามารถของตนเองในวิชาคณิตศาสตร์โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's Alpha Method) ทั้ง 3 เรื่องพบว่าค่าความเที่ยงมากกว่า 0.5 อยู่ในเกณฑ์ใช้ได้ และกรณีที่มีแบบวัดชุดคู่ขนานชุดใดที่มีค่าความเที่ยงแตกต่างกัน ผู้วิจัยนำข้อคำถามมาปรับปรุงกันนำไปใช้ แสดงรายละเอียดดังตารางที่ 3.4 และ 3.5 ตามลำดับ

ตารางที่ 3.4 ค่าความเที่ยงของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาคณิตศาสตร์

| เนื้อหา | จำนวนข้อ | ค่าความเที่ยง | |
|--|----------|---------------|----------|
| | | ชุดที่ 1 | ชุดที่ 2 |
| ทฤษฎีบทพีทาโกรัส | 30 | 0.59 | 0.62 |
| ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง | 30 | 0.67 | 0.63 |
| การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว | 30 | 0.69 | 0.72 |

ตารางที่ 3.5 ค่าความเที่ยงของแบบวัดการรับรู้ความสามารถของตนเองในวิชาคณิตศาสตร์

| เนื้อหา | จำนวนข้อ | ค่าความเที่ยง | |
|--|----------|---------------|----------|
| | | ชุดที่ 1 | ชุดที่ 2 |
| ทฤษฎีบทพีทาโกรัส | 30 | 0.98 | 0.93 |
| ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง | 30 | 0.85 | 0.83 |
| การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว | 30 | 0.98 | 0.76 |

จากการวิเคราะห์เนื้อหา โครงสร้างของหลักสูตรและการตรวจสอบคุณภาพของแบบวัด ผู้วิจัยได้ลำดับขั้นตอนในการพัฒนาเครื่องมือวิจัย ดังนี้

ตารางที่ 3.6 วิเคราะห์เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ที่กำหนดไว้ในหลักสูตรรายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน 2

| เนื้อหา | พฤติกรรม | | | | | รวม |
|---------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|-----|
| | รู้ - จำ | เข้าใจ | นำไปใช้ | วิเคราะห์ | | |
| 1. ทฤษฎีบทพีทาโกรัส | 3 | 7 | 4 | 1 | 15 | |
| 2.บทกลับทฤษฎีบทพีทาโกรัส | 5 | 3 | 7 | 5 | 20 | |
| 3.จำนวนตรรกยะและจำนวนอตรรกยะ | 2 | 4 | 4 | 3 | 13 | |
| 4.รากที่สอง | 2 | 4 | 5 | 3 | 14 | |
| 5.รากที่สาม | 2 | 6 | 4 | 1 | 13 | |
| 6.การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว | 4 | 18 | 2 | 4 | 28 | |
| 7.การแก้โจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว | 0 | 2 | 10 | 0 | 12 | |
| รวม | 18 | 44 | 36 | 17 | 115 | |

ตารางที่ 3.7 โครงสร้างเนื้อหาของแบบวัดผลสัมฤทธิ์และแบบวัดการรับรู้ความสามารถของตนเอง
ในวิชาคณิตศาสตร์

| จุดประสงค์การเรียนรู้ | จำนวนข้อ | ข้อที่ |
|--|---------------------------------------|------------------|
| 1.นักเรียนสามารถอธิบายความสัมพันธ์ตามทฤษฎีบทพีทาโกรัสได้ | ตอนที่ 1 = 7 ข้อ ตอนที่ 2 = 0 ข้อ | 1-7 |
| 2.นักเรียนสามารถเขียนความสัมพันธ์ระหว่างความยาวของรูปสามเหลี่ยมมุมฉากตามทฤษฎีบทพีทาโกรัสได้ | ตอนที่ 1 = 8 ข้อ ตอนที่ 2 = 0 ข้อ | 8- 15 |
| 3.นักเรียนสามารถอธิบายความสัมพันธ์บทกลับทฤษฎีบทพีทาโกรัสได้ | ตอนที่ 1 = 9 ข้อ ตอนที่ 2 = 2 ข้อ | 16-24 1 - 2 |
| 4.นักเรียนบอกได้ว่าสามเหลี่ยมที่กำหนดให้เป็นสามเหลี่ยมมุมฉากหรือไม่จากบทกลับทฤษฎีบทพีทาโกรัส | ตอนที่ 1 = 11 ข้อ ตอนที่ 2 = 2 ข้อ | 25 - 35 3 - 4 |
| รวม | ตอนที่ 1 = 35 ข้อ ตอนที่ 2 = 4 ข้อ | |
| 1.นักเรียนสามารถบอกวิธีเขียนเศษส่วนให้อยู่ในรูปทศนิยมซ้ำและเขียนทศนิยมซ้ำให้อยู่ในเศษส่วนได้ | ตอนที่ 1 = 8 ข้อ ตอนที่ 2 = 2 ข้อ | 1 - 8 1 - 2 |
| 2. นักเรียนสามารถบอกหรือยกตัวอย่างจำนวนจริง จำนวนตรรกยะและจำนวนอตรรกยะได้ | ตอนที่ 1 = 5 ข้อ ตอนที่ 2 = 0 ข้อ | 9 - 13 |
| 3. นักเรียนสามารถอธิบายและระบุนรากที่สองของจำนวนจริงได้ | ตอนที่ 1 = 4 ข้อ ตอนที่ 2 = 0 ข้อ | 14 - 17 |

ตารางที่ 3.7 (ต่อ)

| จุดประสงค์การเรียนรู้ | จำนวนข้อ | ข้อที่ |
|--|---------------------------------------|------------------|
| 4. นักเรียนสามารถอธิบายการหารากที่สองโดยการแยกตัวประกอบและการตั้งหารได้ | ตอนที่ 1=10 ข้อ ตอนที่ 2=3 ข้อ | 18 – 27 3 - 5 |
| 5. นักเรียนสามารถอธิบายและระบุรากที่สามของจำนวนจริงได้ | ตอนที่ 1 = 6 ข้อ ตอนที่ 2 = 0 ข้อ | 28 - 33 |
| 6. นักเรียนสามารถอธิบายการหารากที่สามโดยการแยกตัวประกอบได้ | ตอนที่ 1 = 7 ข้อ ตอนที่ 2 = 3 ข้อ | 34 – 40 6 – 8 |
| รวม | ตอนที่ 1=40 ข้อ ตอนที่ 2 =8 ข้อ | |
| 1.นักเรียนสามารถใช้สมบัติของการเท่ากัน แก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวได้ | ตอนที่ 1 = 4 ข้อ ตอนที่ 2 = 3 ข้อ | 1 – 4 1 - 3 |
| 2.นักเรียนสามารถตรวจสอบคำตอบของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวได้ | ตอนที่ 1=12 ข้อ ตอนที่ 2 = 0 ข้อ | 5 – 16 - |
| 3.นักเรียนสามารถบอกและแสดงเหตุผลการใช้วิธีการหาคำตอบของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวได้ | ตอนที่ 1=12 ข้อ ตอนที่ 2 = 0 ข้อ | 17 – 28 - |
| 4.นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวได้ | ตอนที่ 1= 7 ข้อ ตอนที่ 2 = 3 ข้อ | 29 – 35 4 - 6 |
| 5.นักเรียนตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้ในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้ | ตอนที่ 1 = 5 ข้อ ตอนที่ 2 = 0 ข้อ | 36 – 40 - |
| รวม | ตอนที่ 1 = 40 ข้อ ตอนที่ 2 = 6 ข้อ | |

ตารางที่ 3.8 วิเคราะห์เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ที่ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน

| เนื้อหา | พฤติกรรม | | | | วิเคราะห์ | รวม |
|---------------------------------------|----------|--------|---------|----|-----------|-----|
| | รู้ - จำ | เข้าใจ | นำไปใช้ | | | |
| 1. ทฤษฎีบทพีทาโกรัส | 2 | 5 | 4 | 1 | 12 | |
| 2.บทกลับทฤษฎีบทพีทาโกรัส | 4 | 2 | 7 | 5 | 18 | |
| 3.จำนวนตรรกยะและจำนวนอตรรกยะ | 1 | 3 | 4 | 1 | 9 | |
| 4.รากที่สอง | 1 | 3 | 4 | 3 | 11 | |
| 5.รากที่สาม | 2 | 4 | 3 | 1 | 10 | |
| 6.การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว | 3 | 13 | 2 | 3 | 21 | |
| 7.การแก้โจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว | 0 | 0 | 9 | 0 | 9 | |
| รวม | 13 | 30 | 33 | 14 | 90 | |

ตารางที่ 3.9 โครงสร้างเนื้อหาของแบบวัดผลสัมฤทธิ์และแบบวัดการรับรู้ความสามารถของตนเอง
ในวิชาคณิตศาสตร์ที่ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน

| จุดประสงค์การเรียนรู้ | จำนวนข้อ | ข้อที่ |
|---|---------------------------------------|------------------|
| 1.นักเรียนสามารถอธิบายความสัมพันธ์ตามทฤษฎีบทพีทาโกรัสได้ | ตอนที่ 1 = 5 ข้อ ตอนที่ 2 = 0 ข้อ | 1-5 |
| 2.นักเรียนสามารถเขียนความสัมพันธ์ระหว่างความยาวของ รูปสามเหลี่ยมมุมฉากตามทฤษฎีบทพีทาโกรัสได้ | ตอนที่ 1 = 7 ข้อ ตอนที่ 2 = 0 ข้อ | 6- 12 |
| 3.นักเรียนสามารถอธิบายความสัมพันธ์บทกลับทฤษฎีบทพีทาโกรัสได้ | ตอนที่ 1 = 9 ข้อ ตอนที่ 2 = 1 ข้อ | 13-20 1 |
| 4. นักเรียนบอกได้ว่าสามเหลี่ยมที่กำหนดให้เป็นสามเหลี่ยมมุมฉากหรือไม่จากบทกลับทฤษฎีบทพีทาโกรัส | ตอนที่ 1 = 11 ข้อ ตอนที่ 2 = 1 ข้อ | 21 – 30 2 |
| รวม | ตอนที่ 1 = 30 ข้อ ตอนที่ 2 = 2 ข้อ | |
| 1.นักเรียนสามารถบอกวิธีเขียนเศษส่วนให้อยู่ในรูปทศนิยมซ้ำและเขียนทศนิยมซ้ำให้อยู่ในเศษส่วนได้ | ตอนที่ 1 = 6 ข้อ ตอนที่ 2 = 1 ข้อ | 1 – 6 1 |
| 2.นักเรียนสามารถบอกหรือยกตัวอย่างจำนวนจริง จำนวนตรรกยะและจำนวนอตรรกยะได้ | ตอนที่ 1 = 3 ข้อ ตอนที่ 2 = 0 ข้อ | 7 - 9 |
| 3.นักเรียนสามารถอธิบายและระบุนิยามที่สองของจำนวนจริงได้ | ตอนที่ 1 = 3 ข้อ ตอนที่ 2 = 0 ข้อ | 10 - 12 |
| 4.นักเรียนสามารถอธิบายการหารากที่สองโดยการแยกตัวประกอบและการตั้งหารได้ | ตอนที่ 1 = 8 ข้อ ตอนที่ 2 = 1 ข้อ | 13 – 20 2 |
| 5.นักเรียนสามารถอธิบายและระบุนิยามที่สามของจำนวนจริงได้ | ตอนที่ 1 = 5 ข้อ ตอนที่ 2 = 0 ข้อ | 21 - 25 |
| 6.นักเรียนสามารถอธิบายการหารากที่สามโดยการแยกตัวประกอบได้ | ตอนที่ 1 = 5 ข้อ ตอนที่ 2 = 2 ข้อ | 26 – 30 3 – 4 |
| รวม | ตอนที่ 1 = 30 ข้อ ตอนที่ 2 = 4 ข้อ | |
| 1.นักเรียนสามารถใช้สมบัติของการเท่ากันแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวได้ | ตอนที่ 1 = 3 ข้อ ตอนที่ 2 = 1 ข้อ | 1 – 3 1 |
| 2.นักเรียนสามารถตรวจสอบคำตอบของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวได้ | ตอนที่ 1 = 9 ข้อ ตอนที่ 2 = 0 ข้อ | 4 – 12 - |

ตารางที่ 3.9 (ต่อ)

| จุดประสงค์การเรียนรู้ | จำนวนข้อ | ข้อที่ |
|--|---------------------------------------|--------------|
| 3.นักเรียนสามารถบอกและแสดงเหตุผลการใช้วิธีการหาคำตอบของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวได้ | ตอนที่ 1 = 8 ข้อ ตอนที่ 2 = 0 ข้อ | 13 – 20 - |
| 4.นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวได้ | ตอนที่ 1 = 5 ข้อ ตอนที่ 2 = 1 ข้อ | 21 – 25 2 |
| 5.นักเรียนตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้ในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้ | ตอนที่ 1 = 5 ข้อ ตอนที่ 2 = 0 ข้อ | 26 – 30 - |
| รวม | ตอนที่ 1 = 30 ข้อ ตอนที่ 2 = 2 ข้อ | |

ตารางที่ 3.10 วิเคราะห์เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ที่ผ่านการทดลองใช้แล้ว (Try out)

| เนื้อหา | พฤติกรรม | | | | | รวม |
|--|----------|--------|---------|-----------|----|-----|
| | รู้ - จำ | เข้าใจ | นำไปใช้ | วิเคราะห์ | | |
| 1. ทฤษฎีบทพีทาโกรัส | 1 | 3 | 3 | 1 | 8 | |
| 2. บทกลับทฤษฎีบทพีทาโกรัส | 3 | 1 | 5 | 3 | 12 | |
| 3. จำนวนตรรกยะและจำนวนอตรรกยะ | 1 | 2 | 2 | 1 | 6 | |
| 4. รากที่สอง | 1 | 1 | 3 | 2 | 7 | |
| 5. รากที่สาม | 1 | 3 | 2 | 1 | 7 | |
| 6. การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว | 1 | 9 | 2 | 2 | 14 | |
| 7. การแก้โจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว | 0 | 0 | 6 | 0 | 6 | |
| รวม | 8 | 19 | 23 | 10 | 60 | |

ตารางที่ 3.11 โครงสร้างเนื้อหาของแบบวัดผลสัมฤทธิ์และแบบวัดการรับรู้ความสามารถของตนเอง
ในวิชาคณิตศาสตร์ที่ผ่านการทดลองใช้แล้ว (Try out)

| จุดประสงค์การเรียนรู้ | จำนวนข้อ | ข้อที่ |
|---|--------------------------------------|--------|
| 1. นักเรียนสามารถอธิบายความสัมพันธ์ตามทฤษฎีบทพีทาโกรัสได้ | ตอนที่ 1 = 2 ข้อ ตอนที่ 2 = 0 ข้อ | 1-2 |
| 2. นักเรียนสามารถเขียนความสัมพันธ์ระหว่างความยาวของ รูปสามเหลี่ยมมุมฉากตามทฤษฎีบทพีทาโกรัสได้ | ตอนที่ 1 = 6 ข้อ ตอนที่ 2 = 0 ข้อ | 3 - 8 |

ลักษณะของแบบวัดการรับรู้ความสามารถของตนเองในวิชาคณิตศาสตร์

1) ผู้วิจัยได้ศึกษาและปรับปรุงจาก แบบวัดการรับรู้ความสามารถของตนเองของ Schunk, Hanson และ Cox (1987 อ้างถึงใน รจเรจ รัตนาคารย์, 2547: 44) ซึ่งปรับให้เหมาะสมตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 แบบวัดมีลักษณะเป็นแบบวัดที่คู่ขนานกับแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และมีมิติการวัดเป็นการวัดความเข้ม ผู้วิจัยสร้างให้ครอบคลุมเนื้อหาและพฤติกรรมกรเรียนรู้ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ดังรายละเอียดของการสร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาคณิตศาสตร์ที่กล่าวไว้

2) สร้างแบบวัดการรับรู้ความสามารถของตนเองในวิชาคณิตศาสตร์ ให้สอดคล้องกับตารางวิเคราะห์เนื้อหาและพฤติกรรมกรเรียนรู้ของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งมีโครงสร้างและเนื้อหาเดียวกันกับแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ โดยสร้างเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 68 ข้อ (แบบวัดแบบปรนัย 60 ข้อและแบบอัตนัย 8 ข้อ) ในการตอบให้นักเรียนเลือกตอบระดับความมั่นใจในการทำข้อสอบแต่ละข้อของตนเอง โดยมีมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ให้ประเมินระดับความมั่นใจจากน้อยไปหามาก 4 ระดับ แต่ละระดับมีข้อความกำกับ ดังนี้

| | | |
|-------|---------|-----------------------|
| 1 | หมายถึง | ไม่มั่นใจว่าทำได้ |
| 2 | หมายถึง | มั่นใจน้อยกว่าทำได้ |
| 3 | หมายถึง | มั่นใจปานกลางว่าทำได้ |
| และ 4 | หมายถึง | มั่นใจมากกว่าทำได้ |

การตรวจให้คะแนน ผู้วิจัยนำระดับการรับรู้ความสามารถของตนเองที่นักเรียนตอบในแต่ละข้อมารวมกันซึ่งมีคะแนนเต็ม เท่ากับ 272 คะแนน แล้วหารด้วยจำนวนข้อ 68 ข้อ เป็นค่าเฉลี่ยของคะแนนการรับรู้ความสามารถของตนเอง โดยผู้วิจัยได้กำหนดความหมายของค่าเฉลี่ยที่คำนวณได้ ตามเกณฑ์ ดังนี้

| | | |
|-------------|---------|--|
| 3.51 – 4.00 | หมายถึง | รับรู้ว่าคุณมีความรู้ในเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์มาก |
| 2.51 – 3.50 | หมายถึง | รับรู้ว่าคุณมีความรู้ในเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ปานกลาง |
| 1.51 – 2.50 | หมายถึง | รับรู้ว่าคุณมีความรู้ในเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์น้อย |
| 1.00 – 1.50 | หมายถึง | รับรู้ว่าคุณมีความรู้ในเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์น้อยที่สุด |

ลักษณะของแบบวัดผลสัมฤทธิ์และวัดการรับรู้ความสามารถของตนเองแบบคู่ขนาน

ผู้วิจัยได้พัฒนาแบบทดสอบคู่ขนานโดยสร้างแบบทดสอบสองฉบับมีเนื้อหา ความยากง่าย อำนาจจำแนก ไกล่เคียงกันและจำนวนข้อเท่ากัน นำไปทดสอบกับกลุ่มประชากรที่ไม่ใช่กลุ่มกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่มที่มีความสามารถทางคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างกัน ทั้งสองฉบับ นำมาหาค่าความเที่ยงทั้งสองฉบับ ผู้วิจัยปรับปรุงข้อคำถามและคุณภาพตัวลวงเพื่อปรับให้มีความยากง่าย อำนาจจำแนกและค่าความเที่ยงให้ใกล้เคียงกันก่อนการนำมาใช้กับกลุ่มตัวอย่างจริง

2. แบบวัดเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้วัดเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนโดยใช้วิธีของลิเคิร์ต (Likert) โดยมีขั้นตอนการสร้างและพัฒนาเครื่องมือ ดังนี้

2.1) กำหนดขอบเขตความหมายของเจตคตินั้นอย่างแน่นอนชัดเจน นั่นคือ ต้องการวัดเจตคติที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งเกิดจากการสอนโดยกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยการกำกับตนเอง วัดในองค์ประกอบ 4 ด้านคือ ด้านครูผู้สอน ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ด้านสื่อการเรียนการสอน และด้านการเห็นคุณค่าต่อวิชาคณิตศาสตร์

2.2) สร้างข้อความ (Item หรือ Statement) ในแต่ละเรื่อง ซึ่งข้อความ มีลักษณะดังนี้ คือ ไม่ใช่ข้อเท็จจริง (Fact) หรือเป็นความรู้ในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง แต่เป็นความรู้สึกหรือความเชื่อ หรือความตั้งใจที่จะทำสิ่งใดสิ่งหนึ่ง และข้อความที่ใช้วัดประกอบด้วยข้อความทั้งทางบวกและทางลบ ละครกันไป จำนวน 51 ข้อคำถาม ดังตารางที่ 3.12

ตารางที่ 3.12 โครงสร้างเนื้อหาของแบบวัดเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

| องค์ประกอบ | จำนวนข้อ | ข้อที่ |
|---------------------------------------|-----------|---------|
| 1. ด้านครูผู้สอน | 13 | 1 - 13 |
| 2. ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน | 12 | 14 - 25 |
| 3. ด้านสื่อการเรียนการสอน | 13 | 26 - 38 |
| 4. ด้านการเห็นคุณค่าต่อวิชาคณิตศาสตร์ | 13 | 39 - 51 |
| รวม | 51 | |

2.3) นำแบบวัดเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบพิจารณาความตรงเชิงเนื้อหา ความสอดคล้องกับองค์ประกอบในการวัดและ

ความถูกต้องของภาษา พร้อมทั้งข้อเสนอแนะ เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไข แล้วตัดแบบวัดเหลือ 40 ข้อ สำหรับใช้ทดลองจริง

2.4) ทำการทดสอบก่อนใช้เครื่องมือจริง โดยเลือกกลุ่มตัวอย่างที่คล้ายกับกลุ่มประชากรที่จะศึกษาจริง คือ ทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2551 โรงเรียนนวมินทราชูทิศ กรุงเทพมหานคร จำนวน 95 คน เพื่อทำการวิเคราะห์ว่าข้อความที่ผู้วิจัยสร้างนั้นสามารถวัดได้ตรงตามต้องการหรือไม่ นำมาปรับปรุงแล้วนำไปทดลองใช้จริง จากการนำแบบวัดเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่ได้ปรับปรุงแก้ไข จำนวน 40 ข้อไปทดลองใช้ แล้วนำมาหาค่าความเที่ยงโดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's Alpha Method) นำแบบวัดเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วจำนวน 40 ข้อไปทดสอบก่อนเรียนใช้กับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง นำผลที่ได้มาหาคุณภาพของแบบวัด ตรวจสอบค่าความเที่ยงอีกครั้ง ผลที่ได้แสดงดังตารางที่ 3.13 แล้วแปลผลคะแนนที่ได้ซึ่งจะดูจากคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างตามที่ออกแบบการทดลองไว้

ตารางที่ 3.13 ค่าความเที่ยงของแบบวัดเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

| องค์ประกอบในการวัด | ค่าความเที่ยง | ค่าความเที่ยง |
|---------------------------------------|----------------|---------------------------|
| | ทดลองใช้ 95 คน | ใช้กับกลุ่มตัวอย่าง 79 คน |
| 1. ด้านครูผู้สอน | 0.776 | 0.734 |
| 2. ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน | 0.821 | 0.732 |
| 3. ด้านสื่อการเรียนการสอน | 0.755 | 0.699 |
| 4. ด้านการเห็นคุณค่าต่อวิชาคณิตศาสตร์ | 0.773 | 0.766 |
| ทั้งหมด | 0.911 | 0.873 |

เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง มี 2 ชุด คือ

(1) แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน มี 2 แบบ คือ แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยการทำกับตนเองและแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยปกติ

(2) แบบบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียนและแบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนโดยครูผู้สอน

รายละเอียดของการพัฒนาเครื่องมือ

1 แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยการกำกับตนเอง ผู้วิจัยพัฒนาแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยดำเนินการสร้างและพัฒนาเป็น 3 ระยะ ดังนี้

ระยะที่ 1 ศึกษาเอกสารและศึกษาสภาพการจัดการเรียนการสอนในปัจจุบัน โดย

1.1) ศึกษาหลักสูตร จุดมุ่งหมายของหลักสูตร จุดประสงค์รายวิชา และขอบข่ายของเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544

1.2) ศึกษาเนื้อหาที่จะนำมาสร้างแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้จากคู่มือครู และหนังสือเรียนวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง และการประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

1.3) วิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้ จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม กิจกรรมการเรียนรู้ จากเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง และการประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

1.4) ศึกษาสภาพการจัดการกิจกรรมการเรียนการสอนปัจจุบัน ศึกษาการเขียนแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ สังเกตการณ์จัดกิจกรรมการเรียนในสภาพจริง

ระยะที่ 2 สร้างแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยการกำกับตนเองและตรวจสอบคุณภาพ โดย

2.1) ศึกษากระบวนการฝึกกำกับตนเองแล้วเขียนแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้นักเรียนมีการฝึกกำกับตนเองในแต่ละแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยมีขั้นตอนในกิจกรรมการเรียนการสอน ตามรายละเอียดโครงสร้างเนื้อหา

2.2) นำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยการกำกับตนเองและแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยปกติ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจพิจารณาความสอดคล้องตามจุดประสงค์การเรียนรู้และความตรงตามเนื้อหาหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2544 ตลอดจนสื่อการเรียนการสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เพื่อให้ข้อเสนอแนะ แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

2.3) นำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยการกำกับตนเองและแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยปกติที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 5 ท่าน ตรวจพิจารณาในด้านความตรงตามจุดประสงค์และความตรงตามเนื้อหาหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2544 ตลอดจนสื่อการเรียนการสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

ระยะที่ 3 ทดลองใช้แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้และปรับปรุง โดย

3.1) นำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เป็นกลุ่มตัวอย่างเพื่อหาข้อบกพร่องและความเหมาะสมของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

3.2) ศึกษาผลการใช้แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เมื่อจบเนื้อหาเรื่องทฤษฎีบทพีทาโกรัส นำมาแก้ไขปรับปรุงแก้ไขในด้านเนื้อหา เวลา ขั้นตอน และการดูแลนักเรียน แล้วนำไปใช้ทดลองกับเนื้อหาอีก 2 เรื่อง คือ ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริงและการประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

3.3) ศึกษาผลที่ได้จากการใช้แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยการกำกับตนเอง

2. แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ไม่มีการฝึกการกำกับตนเอง ผู้วิจัยดำเนินการสร้างตามขั้นตอนเช่นเดียวกับแผนการเรียนรู้ที่มีการฝึกการกำกับตนเอง แต่นักเรียนไม่มีการฝึกการกำกับตนเองในแต่ละคาบของการเรียนรู้

3. แบบบันทึกการเรียนรู้โดยนักเรียนเองและโดยครูผู้สอน

3.1) ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบบันทึกการเรียนรู้โดยมีการกำกับตนเอง

3.2) สร้างแบบบันทึกการเรียนรู้โดยปรับปรุงจากแบบบันทึกการกำกับตนเองในโปรแกรมการฝึกการกำกับตนเองของ รจ เรจ รัตนาจารย์ (2547) ซึ่งปรับให้เหมาะสมกับการฝึกการกำกับตนเองในการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์

3.3) นำแบบบันทึกการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาพิจารณาตรวจแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขเพื่อนำไปใช้จริง

3.4) นำไปทดลองใช้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง แล้วนำมาวิเคราะห์ปรับปรุงให้เหมาะสม ซึ่งข้อบกพร่องที่พบ และการปรับปรุงแก้ไข เป็นดังนี้

(1) ด้านการประเมินตนเอง นักเรียนไม่เข้าใจเกณฑ์ที่ใช้ประเมินพฤติกรรมความสามารถของตนเองในด้านคณิตศาสตร์ จึงประเมินได้ไม่ตรงกับความสามารถของตนเอง นักวิจัยจึงใช้วิธียกตัวอย่างและแนะแนวทางให้นักเรียน

(2) ด้านการตั้งเป้าหมาย นักเรียนตั้งเป้าหมายในการเรียนรู้ไว้สูงเกินไป ทำให้ผลการประเมินออกมาไม่เป็นไปตามเป้าหมายที่วางไว้แล้วขาดความมั่นใจและท้อแท้ใจ นักวิจัยฝึกให้นักเรียนตั้งเป้าหมายในระดับที่นักเรียนสามารถทำได้ในระยะแรก แล้วค่อยให้ฝึกตั้งเป้าหมายด้วยตนเองในครั้งถัดไป

(3)เวลาในการบันทึกแบบบันทึกการเรียนรู้ นักเรียนใช้เวลาในการเขียนบันทึกในแต่ละชื่อนานเกินเวลาที่กำหนด และกังวลกับการบันทึกจนเสียเวลาในการเรียน นักวิจัยแก้ไขโดยให้นักเรียนนำแบบบันทึกการเรียนไปเขียนที่บ้านได้ แล้วนำกลับมาส่งนักวิจัยในคาบถัดไป

(4)นักเรียนส่วนใหญ่ขาดการวางแผนพฤติกรรมที่ต้องทำเพื่อบรรลุเป้าหมายที่ตนตั้งไว้ และขาดการฝึกกำกับตนเอง นักวิจัยจึงเป็นผู้ที่ต้องคอยกระตุ้นและใช้วิธีการสอบเก็บคะแนนเป็นเรื่องย่อย ๆ และเปลี่ยนรูปแบบการเรียนจากฝึกด้วยตนเองมาเป็นแบบฝึกกำกับตนเองแบบกลุ่ม และแบบจับคู่กับเพื่อนที่นั่งข้าง ๆ สลับกันไปเพื่อให้มีการเรียนการสอนที่หลากหลายและเพิ่มบรรยากาศในการเรียน

ขั้นตอนที่ 4 การดำเนินการทดลองและการเก็บรวบรวมข้อมูล

วิธีดำเนินการวิจัย (Research methodology) การศึกษาวิจัยครั้งนี้ใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงกึ่งทดลอง (Quasi Experiment) แบบมีกลุ่มเปรียบเทียบ มีการทดสอบก่อนและหลังทดลอง (Non-Equivalent Control Group Pretest-Posttest Design)

แบบแผนการทดลอง

| | | | | |
|--------|----------|--|---|----------|
| | | O_{E1} | X | O_{E2} |
| | | O_{C1} | | O_{C2} |
| โดยที่ | X | แทน กระบวนการเรียนการสอนโดยการทำกับตนเอง | | |
| | O_{E1} | แทน การทดสอบก่อนเรียนของกลุ่มทดลอง | | |
| | O_{E2} | แทน การทดสอบหลังเรียนของกลุ่มทดลอง | | |
| | O_{C1} | แทน การทดสอบก่อนเรียนของกลุ่มควบคุม | | |
| | O_{C2} | แทน การทดสอบหลังเรียนของกลุ่มควบคุม | | |

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลกับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง ทั้งกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมด้วยตนเอง โดยการทดลองการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยการทำกับตนเองแบ่งเป็น 3 ระยะ คือ
 ระยะที่ 1 ศึกษาเอกสารและศึกษาสภาพการจัดการเรียนการสอนในปัจจุบัน
 ระยะที่ 2 สร้างแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยการทำกับตนเองและตรวจสอบคุณภาพ
 ระยะที่ 3 ทดลองใช้แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้และปรับปรุง

การเตรียมความพร้อมสำหรับเก็บรวบรวมข้อมูล

มีดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

- 1) ติดต่อโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างและนำหนังสือราชการจากบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เพื่อขออนุญาตเก็บข้อมูลวิจัยจากโรงเรียนที่ใช้เป็นกลุ่มตัวอย่าง
- 2) ติดต่อโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง ขออนุญาตผู้บริหารโรงเรียน เพื่อกำหนดวันเวลา และสถานที่ในการเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3) จัดเตรียมแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แบบทดสอบและแบบวัดเจตคติให้พร้อมและเพียงพอกับจำนวนนักเรียนที่ใช้เป็นกลุ่มตัวอย่าง
- 4) ดำเนินการทดลองและเก็บข้อมูลภาคสนามตามขั้นตอนที่วางแผนไว้

ลำดับขั้นตอนในการดำเนินการทดลอง

1. ขั้นเตรียมก่อนดำเนินการทดลอง ผู้วิจัยดำเนินการ ดังนี้

1.1) แนะนำวิธีการเรียนรู้ที่มีการฝึกการกำกับตนเองให้นักเรียนที่เป็นกลุ่มทดลองเข้าใจในรายละเอียด ต่อไปนี้ ความสำคัญของการฝึกการกำกับตนเอง ประโยชน์ของการฝึกการกำกับตนเองในการเรียนรู้ และขั้นตอนการฝึกการกำกับตนเองในการเรียนรู้

1.2) ทำการทดสอบก่อนเรียนทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบวัดการรับรู้ความสามารถของตนเองในวิชาคณิตศาสตร์ก่อนเรียน ใช้เวลา 2 ชั่วโมง 30 นาที และทดสอบก่อนเรียนของเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ใช้เวลา 20 นาทีในสัปดาห์แรกก่อนทำการทดลองสอน การดำเนินการสอบนั้นผู้วิจัยให้นักเรียนทำลงบนกระดาษคำตอบ และแบบวัดเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ที่จัดให้ โดยนักเรียนทุกคนจะต้องพิจารณาทำไปพร้อมกัน

1.3) นำคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและคะแนนการรับรู้ความสามารถของตนเองในวิชาคณิตศาสตร์ และคะแนนแบบวัดเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ มาทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระหว่าง กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้สถิติทดสอบค่าที ($t - test$ Independent) เพื่อต้องการทราบว่า นักเรียนทั้งสองกลุ่มมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการรับรู้ความสามารถของตนเองในวิชาคณิตศาสตร์ และเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกันหรือไม่ ผลปรากฏว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนการรับรู้ความสามารถของตนเองในวิชาคณิตศาสตร์ ค่าเฉลี่ยคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาคณิตศาสตร์และค่าเฉลี่ยคะแนนเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ก่อนเรียนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

2. ขั้นตอนการทดลอง

2.1) ผู้วิจัยดำเนินการทดลองสอนนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมด้วยตนเองทั้ง 2 กลุ่มโดยทำการสอนในเนื้อหาและเอกสารประกอบการเรียนการสอนเดียวกัน คือ ทฤษฎีบทพีทาโกรัส ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง และการประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ระยะเวลาการสอนเท่ากัน คือ 10 สัปดาห์สัปดาห์ละ 3 คาบ คาบละ 60 นาที การเรียนการสอนเริ่มตั้งแต่ 1 ธันวาคม 2551 ถึง 18 กุมภาพันธ์ 2552 โดยใช้แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยกลุ่มทดลองใช้แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีการกำกับตนเองในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ และกลุ่มควบคุมใช้แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยปกติในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ สำหรับห้องทดลอง ในระหว่างการเรียนการสอนแต่ละคาบครู (นักวิจัย) ให้นักเรียนฝึกบันทึกแบบบันทึกการเรียนรู้แล้วนำเสนอครู (นักวิจัย) ในคาบถัดไป นักวิจัยตรวจสอบวิธีบันทึกและความถูกต้องในการระบุปัญหาในการเรียน การตั้งเป้าหมายและประเมินตนเองของนักเรียน พร้อมทั้งให้คำแนะนำเมื่อนักเรียนไม่เข้าใจ และชี้แนะแนวทางเพื่อบรรลุเป้าหมายสำหรับนักเรียนที่ไม่บรรลุเป้าหมายหรือชมเชยนักเรียนที่บรรลุเป้าหมายเพื่อฝึกและส่งเสริมให้นักเรียนมีความมั่นใจในตนเอง ส่วนนักเรียนกลุ่มควบคุมมีการจัดการเรียนการสอนปกติโดยไม่มีฝึกให้นักเรียนบันทึกการเรียนรู้และกำกับตนเอง

2.2) ในการเรียนจบเนื้อหาแต่ละเรื่องมีการทดสอบหลังเรียนโดยใช้แบบทดสอบชุดเดียวกันกับทดสอบก่อนเรียน โดยแยกทดสอบทีละเรื่อง เพื่อเป็นการกระตุ้นและทดสอบความรู้ของนักเรียน

3. ขั้นตอนหลังการทดลอง

3.1) เมื่อดำเนินการทดลองสอนครบตามที่กำหนดไว้ในแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แล้ว ผู้วิจัยทำการทดสอบหลังเรียนกับนักเรียนทั้ง 2 กลุ่มด้วยแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบวัดการรับรู้ความสามารถของตนเองในวิชาคณิตศาสตร์ ใช้เวลา 2 ชั่วโมง 30 นาที ซึ่งแบบวัดเป็นแบบวัดที่คู่ขนานกับแบบวัดที่ทดสอบก่อนเรียน และทำการวัดเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ใช้เวลา 20 นาที

3.2) นำคะแนนการรับรู้ความสามารถของตนเองในวิชาคณิตศาสตร์คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และคะแนนเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หลังเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลอง มาหาค่าความสัมพันธ์ด้วยค่าสหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน

3.3) นำคะแนนการรับรู้ความสามารถของตนเองในวิชาคณิตศาสตร์ คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และคะแนนเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์มาวิเคราะห์เพื่อทดสอบสมมติฐาน

3.4) นำผลจากแบบบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียนและจากแบบสังเกตพฤติกรรมนักเรียนมาวิเคราะห์เนื้อหาเกี่ยวกับการกระบวนกรกำกับตนเองของนักเรียน

สถิติที่ใช้ในการวิจัย

1. การวิเคราะห์คุณภาพของแบบวัดการรับรู้ความสามารถของตนเองในวิชาคณิตศาสตร์ และแบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์โดยการหาค่าความเที่ยง ของแบบวัดโดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's Alpha Method) วิเคราะห์ด้วยคอมพิวเตอร์ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS

2. การหาคุณภาพของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

2.1) คุณภาพรายข้อ หาความยาก (Level of Diffeculty) และอำนาจจำแนก (Power of Discrimination) วิเคราะห์ด้วยคอมพิวเตอร์ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป TAP สำหรับข้อสอบแบบปรนัย และวิเคราะห์ด้วยคอมพิวเตอร์ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป B – Index สำหรับข้อสอบแบบอัตนัย

2.2) หาค่าความเที่ยงของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้สูตร KR-20 ของ คูเดอร์ ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson) วิเคราะห์ด้วยคอมพิวเตอร์ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป TAP

3. การวิเคราะห์ข้อมูล

3.1) วิเคราะห์ค่าสถิติภาคบรรยายของคะแนนจากการทดสอบ โดยหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความโค้ง ความเบ้ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS

3.2) ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของคะแนนจากแบบวัดการรับรู้ความสามารถของตนเองในวิชาคณิตศาสตร์ คะแนนจากแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และคะแนนจากแบบวัดเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ระหว่างก่อนและหลังทดลองของนักเรียนกลุ่มทดลอง โดยการทดสอบค่าที (t-test dependent) โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS

3.3) เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของคะแนนการรับรู้ความสามารถของตนเองเจตคติ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ระหว่างนักเรียนกลุ่มที่ได้เรียนรู้โดยการกำกับตนเองกับกลุ่มที่ไม่ได้รับการเรียนรู้โดยการกำกับตนเอง โดยการวิเคราะห์ ONE-WAY-MANOVA โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS

3.4)หาค่าความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนการรับรู้ความสามารถของตนเองในวิชาคณิตศาสตร์
คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ในระยะก่อน
และหลังทดลองของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ด้วยค่าสหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (Pearson
product moment correlation) โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS

3.5.)วิเคราะห์เนื้อหาจากแบบบันทึกการเรียนรู้และแบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของ
นักเรียน



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 4

ผลการศึกษาและพัฒนาคุณภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ผลการวิจัยและพัฒนากระบวนการกำกับตนเองสำหรับการจัดการเรียนการสอน คณิตศาสตร์เพื่อพัฒนาการรับรู้ความสามารถของตนเอง เจตคติและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผู้วิจัยได้นำผลการศึกษาข้อมูลเชิงคุณภาพ ศึกษา ข้อมูลจากเอกสารและงานวิจัย มาพัฒนาแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยการกำกับตนเอง ผู้วิจัยแบ่งการนำเสนอออกเป็น 8 ส่วน ดังรายละเอียดต่อไปนี้

- ส่วนที่ 1 ผลการวิเคราะห์สภาพและลักษณะของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในปัจจุบัน
- ส่วนที่ 2 ผลการวิเคราะห์การเรียนรู้โดยการกำกับตนเองกับแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
- ส่วนที่ 3 ผลการวิเคราะห์หลักสูตรและเนื้อหาสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์มัธยมศึกษาปีที่ 2
- ส่วนที่ 4 การกำหนดโครงสร้างและรายละเอียดของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
- ส่วนที่ 5 การสร้างแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยการกำกับตนเอง
- ส่วนที่ 6 ผลการตรวจสอบคุณภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยการกำกับตนเองจากผู้เชี่ยวชาญ
- ส่วนที่ 7 ผลการนำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยการกำกับตนเองทดลองใช้จริงกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง
- ส่วนที่ 8 การปรับปรุงและพัฒนาแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยการกำกับตนเอง

ส่วนที่ 1 ผลการวิเคราะห์สภาพและลักษณะของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในปัจจุบัน

ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์สภาพและลักษณะของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ใน 4 ประเด็น คือ สภาพ การใช้แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ลักษณะการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของครู สภาพบรรยากาศในชั้นเรียนและการประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียน โดยในแต่ละประเด็นมีรายละเอียด ดังนี้

1.สภาพการใช้แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

จากการสังเกตและการสัมภาษณ์ครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์พบว่า ในการจัดทำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ทางโรงเรียนจะมีแบบฟอร์มในการเขียนและบันทึกแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เหมือนกันทั้งโรงเรียน โดยจะมีกำหนดส่งแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทุกสัปดาห์ก่อนสอน ครูส่วนใหญ่จะเขียนแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เองโดยยึดเนื้อหาตาม

หลักสูตรและดูตัวอย่างจากคู่มือครู และจากการสังเกตครูพบว่าครูจะไม่ค่อยได้บันทึกหลังการสอน อาจเนื่องจากภาระงานของครูแต่ละคนมีมากและบางวันมีคาบสอนที่ติดกันทำให้ไม่มีเวลาในการบันทึกแผนการสอน

“ ในการเขียนแผน ทางโรงเรียนจะมีแบบฟอร์มเหมือนกันทั้งโรงเรียนและครูจะเขียนตามขั้นตอนนั้น แผนการสอนจะส่งสัปดาห์ละครั้งก่อนสอนที่หัวหน้ากลุ่มสาระ แต่ก็มีส่วนที่ส่งไม่ตรงภาระงานสอนเยอะ “

(ครูผู้สอนสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ : สัมภาษณ์ 19 พ.ย. 51)

“ แผนการสอนก็มีบ้างที่เขียนเองตามเนื้อหาในหนังสือ จะยึดตามหนังสือเป็นหลักเพราะเด็กก็มีหนังสือ เวลาสอนก็สอนตามหนังสือ เวลาให้การบ้านก็มีในแบบฝึกหัด จะมีบ้างที่ให้แบบฝึกหัดข้างนอกแต่ส่วนใหญ่จะยึดหนังสือเรียนของเด็กเป็นหลัก”

(ครูผู้สอนสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ : สัมภาษณ์ 20 พ.ย. 51)

จากการสังเกตการณ์สอนของครู พบว่าครูจะใช้หนังสือเรียนที่นักเรียนใช้และสอนในหนังสือ นั้น ส่วนแผนการสอนครูไม่ได้นำเข้าห้องเรียนด้วย ส่วนใหญ่จะใช้ประสบการณ์ในการสอนที่มีและยังพบว่าครูไม่ได้บันทึกหลังแผนการสอนทันทีเนื่องจากครูมีภาระงานสอนห้องอื่นและภาระงานนอกเหนือจากการสอนที่ต้องรับผิดชอบ เช่น งานธุรการ งานวิชาการ ลูกเสือ งานฝ่ายปกครอง เป็นต้น

2. ลักษณะการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของครู

จากการสังเกตครูผู้สอนโดยภาพรวม ครูแต่ละท่านจะมีเครื่องขยายเสียงเพื่อช่วยเพิ่มเสียงให้นักเรียนได้ยิน ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้จะมีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ครบตามขั้นตอน กล่าวคือ ขั้นนำ จะมีการกล่าวทักทายนักเรียนในแต่ละวัน ทบทวนว่าเรียนอะไรไปบ้างแล้ว วันนี้จะเรียนเรื่องอะไร และครูบางท่านให้นักเรียนทั้งห้องนั่งสมาธิก่อนเรียน ขั้นสอนครูจะมีการสอนโดยการอธิบาย สาธิต ยกตัวอย่าง เขียนบนกระดานและให้นักเรียนเขียนลงสมุด หรือฝึกนักเรียนทำงานเป็นกลุ่ม ขั้นสรุปและขั้นประเมินผล ครูส่วนใหญ่จะสรุปเนื้อหาในแต่ละคาบสอนและมีการสอบเก็บคะแนนหลังเรียนแต่ละเรื่อง ครูบางท่านใช้วิธีให้งานนักเรียนไปทำเป็นรายงานแล้วส่งครู

“ อ้าวสวัสดิ์คะนักเรียน คาบที่แล้วเราเรื่องอะไรเอ่ย เรียนเรื่องกริยาสามช่องใช้มั๊ย ไหนลองทบทวนกันหน่อยซิ”

(ครูผู้สอนสาระการเรียนรู้ต่างประเทศ : สังเกต 24 พ.ย. 51)

“ก่อนที่จะเรียนวันนี้ เรามานั่งสมาธิกัน ทำจิตใจให้สงบเพื่อพร้อมในการเรียนวันนี้ละ”

(ครูผู้สอนสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ : สังเกต 26 พ.ย. 51)

สำหรับปัญหาที่พบในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของครู จากการสัมภาษณ์ครูพบว่า นักเรียนส่วนใหญ่ไม่ค่อยสนใจเรียน นักเรียนบางคนแสดงพฤติกรรมเหมือนถูกบังคับให้เรียน และถ้าทางโรงเรียนไม่มีจุดหมายส่งไปถึงผู้ปกครองในเรื่องผลการเรียนไม่ถึงเกณฑ์นักเรียนก็ไม่ค่อยรับผิดชอบในการส่งงาน และพบว่านักเรียนส่วนมากไม่ค่อยกล้าแสดงออกและขาดระเบียบวินัยในการมาเรียนและการตรงต่อเวลา

“นักเรียนที่นี้ไม่ค่อยสนใจเรียนหรอก ใ้พวกที่ดื่ก็ดีไป ใ้พวกมาเรียนเหมือนถูกบังคับนี้เราต้องตามให้ส่งงานตลอด ถ้าไม่ติดคุนยก็ไม่ส่ง เวลาสอนจะสอนยากไม่ได้ ต้องสอนซ้ำ ๆ เน้นๆ “

(ครูผู้สอนสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ : สัมภาษณ์ 27 พ.ย. 51)

3.สภาพบรรยากาศในชั้นเรียน

จากการสังเกตและสัมภาษณ์ พบว่าสภาพแวดล้อมในชั้นเรียนมีแสงสว่างเพียงพอ ห้องเรียนโดยส่วนมากสะอาด มีถึงขยะหลังห้องและนอกห้องเรียน ห้องเรียนจะติดกระจกอีกด้าน ส่วนอีกด้านเป็นหน้าต่าง มีพัดลมระบายอากาศและติดเครื่องปรับอากาศเฉพาะห้องเรียนที่มีระดับผลการเรียนสูงสุดของแต่ละระดับชั้นจำนวน 2 ห้องเรียนและนักเรียนทั้งสองห้องนี้ต้องเสียค่าบำรุงการศึกษาในส่วนที่เป็นไฟฟ้ามากกว่าห้องเรียนห้องอื่น ๆ กระดานที่ใช้เป็นกระดานสำหรับเขียนปากกาเคมี การจัดโต๊ะเรียนจัดแถวเป็นคู่ แบ่งชายหญิง บรรยากาศการเรียนสนุกสนานหรือเคร่งเครียดขึ้นอยู่กับครูผู้สอนแต่ละคน ครูบางท่านพูดเสียงเบาให้นักเรียนไม่ได้ยินก็คุยกันเสียงดังไม่สนใจเรียน ครูบางท่านดูนักเรียนก็จะเจ็บบและตั้งใจเรียน

“อาจารย์ พวกผมได้อยู่ห้องแอร์ แต่ก็ต้องเสียค่าเทอมเพิ่มนะ ทางโรงเรียนเขาให้ติดแอร์เฉพาะห้องเก่ง 2 ห้องแรก ใครไม่เก่งก็อยู่ห้องพัดลม”

(นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 : สัมภาษณ์ 8 ธ.ค. 51)

“ อาจารย์รู้มั๊ย มีครูแค่สามคนเท่านั้นแหละที่ห้องหนูเจ็บบและตั้งใจเรียน ก็มีอาจารย์ ครูสอนวิทย์และครูสอนสังคม เขาดู นอกนั้นพวกหนูก็คุย”

(นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 : สัมภาษณ์ 8 ธ.ค. 51)

4. การประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียน

จากการสังเกตและสัมภาษณ์ พบว่าการวัดและประเมินผลการเรียนของนักเรียนจะมีทั้ง การทดสอบและการให้งาน โดยการให้คะแนนนักเรียนนั้นจะต้องผ่าน 60 เปอร์เซนต์ ถ้าไม่ผ่าน ต้องให้นักเรียนสอบหรือทำงานแก้จนผ่านเกณฑ์ 60 เปอร์เซนต์ เพื่อเป็นการเตรียมความพร้อม สำหรับการประเมินภายนอก

“การวัดผลนักเรียนก็มีทั้งให้สอบและให้งาน นักเรียนที่นี้ส่วนมากการเรียนอ่อน เราต้องใช้ทั้งการสอบและให้งานเป็นคะแนนช่วย ถ้าไม่อย่างนั้นจะไม่ผ่านเกณฑ์เพราะทางโรงเรียนอยาก ให้ผลการเรียนของเด็กออกมาอยู่ในเกณฑ์ดี เวลาสมศ.มาประเมินจะได้ไม่มีปัญหา”

(ครูผู้สอนสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ : สัมภาษณ์ 4 ธ.ค. 51)

ส่วนที่ 2 ผลการวิเคราะห์การเรียนรู้โดยการกำกับตนเองกับแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ในขั้นตอนวิเคราะห์การเรียนรู้โดยการกำกับตนเองกับแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้วิจัย ทำการศึกษาวิเคราะห์ใน 4 ประเด็นคือ การสังเคราะห์การเรียนรู้โดยการกำกับตนเองของนักการศึกษา และนักจิตวิทยา การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยการกำกับตนเอง การลำดับขั้นตอนการเรียนรู้โดยการ กำกับตนเองในวิชาคณิตศาสตร์ บทบาทของครูและนักเรียนในการเรียนรู้โดยการกำกับตนเอง โดยในแต่ละประเด็นมีรายละเอียด ดังนี้

1. การสังเคราะห์การเรียนรู้โดยการกำกับตนเองของนักการศึกษาและนักจิตวิทยา

ผู้วิจัยได้ศึกษาข้อมูลเพื่อทำความเข้าใจในขั้นตอนการกำกับตนเอง การเรียนรู้โดยการ กำกับตนเอง จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องผู้วิจัยได้สังเคราะห์การเรียนรู้โดยการ กำกับตนเองจากนักจิตวิทยาและนักการศึกษา โดยขั้นตอนการกำกับตนเองที่นักศึกษานิยม นำมาเป็นขั้นตอนที่สำคัญและผู้วิจัยได้นำมาพัฒนาในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์คือ การสังเกต ตนเอง การเลือกปัญหาและตั้งเป้าหมาย การหาแนวทางกำกับตนเอง การควบคุมตนเอง และการ แสดงปฏิริยาต่อตนเอง ซึ่งได้กล่าวมาแล้วในตารางที่ 2.1

2. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยการกำกับตนเอง

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัย พบว่ามีการนำการกำกับตนเองมาใช้ในกิจกรรมการ เรียนรู้อย่างแพร่หลาย ซึ่งกล่าวได้ว่านักการศึกษาให้ความสำคัญของการกำกับตนเองที่ส่งผลต่อ การเรียนรู้ของนักเรียน ซึ่งแต่ละคนได้ลำดับขั้นตอนการกำกับตนเองกับเนื้อหาวิชาที่สอน ดัง รายละเอียดในตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 เนื้อหาวิชาเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยกระบวนการกำกับตนเอง

| ผู้วิจัย / ปีที่ศึกษา | เรื่องที่ศึกษา | ผลการศึกษา |
|--------------------------------|---|--|
| Bandura and Schunk (1981) | ผลของการตั้งเป้าหมายระยะสั้น ต่อการรับรู้ความสามารถของตนเองและผลสัมฤทธิ์ในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ในวิชาคณิตศาสตร์ต่ำ | เน้นการเปรียบเทียบการตั้งเป้าหมายแบบระยะสั้น ระยะยาว พบว่าการตั้งเป้าหมายระยะสั้น มีการรับรู้ความสามารถของตนเองและผลสัมฤทธิ์ในวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่า |
| Risemberg and Zimmerman (1992) | ศึกษาการเรียนแบบกำกับตนเองในเด็กอัจฉริยะ | เด็กอัจฉริยะใช้กลวิธีของการเรียนแบบกำกับตนเองมากกว่าเด็กปกติ |
| Puustinen (1998) | เทคนิคการควบคุมตนเองเพื่อลดพฤติกรรมขอความช่วยเหลือโดยไม่จำเป็นของนักเรียนเกรด 2 | ระดับของการกำกับตนเอง ขึ้นอยู่กับอายุและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน |
| Zimmerman (2000) | ขั้นตอนในการกำกับตนเองโดยในการกำกับตนเองของนักเรียน โดยมีครูเป็นผู้ช่วยฝึกกำกับ | การกำกับตนเอง 2 ขั้นตอน ขั้นตอนแรก ครูอธิบายการกำกับตนเองและช่วยนักเรียนให้มีทัศนคติที่ดีในการกำกับตนเอง ขั้นตอนที่สอง ให้นักเรียนสำรวจตนเองตั้งเป้าหมายและเลือกวิธีในการกำกับตนเอง พร้อมทั้งให้ผลตอบสนองต่อการกระทำพฤติกรรมนั้นเมื่อกำกับตนเองตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ |
| Schunk and Zimmerman (2007:12) | เสนอกระบวนการในการพัฒนาการกำกับตนเอง | กระบวนการกำกับตนเอง 4 ขั้นตอน คือ การสังเกตตนเอง (Observation) การเลือกแบบอย่างที่เหมาะสม (Emulation) การควบคุมตนเอง (Self-controlled) และ การกำกับตนเอง (Self – Regulation) |
| Paulsen and Feldman, 2005 | ศึกษาเงื่อนไขและปฏิสัมพันธ์ที่ก่อให้เกิดความมั่นใจในการเรียนรู้การกำกับตนเองของนักศึกษามหาวิทยาลัย | มี 6 ขั้นตอน ได้แก่ การตั้งเป้าหมายจากภายใน การตั้งเป้าหมายจากภายนอก ความพยายามในการทำงาน การรับรู้ความสามารถของตนเอง การควบคุมการเรียนรู้ และความวิตกกังวลในการเรียน |
| Harris and Graham (2007:83-86) | พัฒนายุทธวิธีการกำกับตนเอง (Self-Regulated Strategy Development :SRSD) | มี 6 ขั้นตอน ได้แก่ การสนทนาถึงเป้าหมายในอนาคต พัฒนาทักษะพื้นฐาน ทำตามแบบแผนที่วางไว้ บันทึกและจดจำทักษะที่ได้ฝึก สนับสนุนการกระทำนั้น และ แสดงปฏิกิริยา |

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

| ผู้วิจัย / ปีที่ศึกษา | เรื่องที่ศึกษา | ผลการศึกษา |
|--------------------------------|--|--|
| | | ต่อพฤติกรรมที่ปฏิบัตินั้น |
| Schunk and Zimmerman (2007) | ศึกษาประสิทธิภาพของการรับรู้ ความสามารถของตนเองและการ กำกับตนเองในการฝึกทักษะการ อ่านและการเขียน | มี 4 ขั้นตอน ได้แก่ การสังเกตตนเอง การดู จากแบบอย่าง การควบคุมตนเอง การกำกับ ตนเอง |
| ดิเรก ธีระภูธร (2546) | ศึกษาการใช้กลวิธีการกำกับ ตนเองในการเรียนบนเครือข่าย คอมพิวเตอร์สำหรับนิสิต | มี 9 ขั้นตอน ได้แก่ ปฐมนิเทศหน่วยการเรียนรู้ สอบถามความพร้อมในการเรียนบนเครือข่าย คอมพิวเตอร์ ทดสอบความรู้ก่อนเรียน รับทราบผลการทดสอบความรู้ก่อนเรียน กำหนดและบันทึกเป้าหมายการเรียนรู้ กำหนด และบันทึกการวางแผนการเรียนรู้ กำหนดและ บันทึกการให้รางวัลต่อความสำเร็จและ ลงโทษต่อความล้มเหลว กำหนดและบันทึก การจัดสภาพแวดล้อมในการเรียน และ ศึกษา เนื้อหาจากเว็ลต์ไวด์เว็บ |
| รจเรข รัตนอาจารย์ (2547) | ศึกษาผลของการฝึกการกำกับ ตนเองในการเรียนการสอนวิชา วิทยาศาสตร์ที่มีต่อการรับรู้ ความสามารถของตนเองและ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 3 | มี 5 ขั้นตอน ได้แก่ ตั้งเป้าหมายด้วยตนเอง แสดงพฤติกรรม สังเกตและบันทึกพฤติกรรม ด้วยตนเอง ประเมินพฤติกรรมด้วยตนเอง และแสดงปฏิกิริยาต่อตนเอง |

3. การลำดับขั้นตอนกระบวนการเรียนรู้โดยการกำกับตนเองในวิชาคณิตศาสตร์

ผู้วิจัยได้ศึกษาขั้นตอนการเรียนรู้ในเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์และศึกษาความสัมพันธ์ในการนำ
กระบวนการกำกับตนเองมาปรับปรุงให้เหมาะสมกับการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ และได้แบ่งลำดับ
ขั้นตอนในการเรียนรู้โดยการกำกับตนเองได้ทั้งหมด 6 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การประเมินตนเอง เป็นการสังเกตและประเมินตนเองของนักเรียนเกี่ยวกับ
พฤติกรรมการเรียน พื้นฐานความรู้ในการเรียน สิ่งแวดล้อมในการเรียน เวลาในการเรียนวิชา

คณิตศาสตร์ที่ส่งผลต่อการรับรู้ความสามารถของตนเองของนักเรียนว่าสูงหรือต่ำ มีเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์อย่างไร และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงหรือต่ำ

ขั้นตอนที่ 2 การเลือกปัญหาและตั้งเป้าหมาย เป็นการเสนอปัญหาและเลือกปัญหาที่เสนอขึ้นภายในห้องเรียนของนักเรียน โดยนักเรียนภายในห้องเลือกปัญหาที่คล้ายกันที่นักเรียนส่วนใหญ่สามารถแก้ไขได้ และนักเรียนแต่ละคนร่วมตั้งเป้าหมายในการแก้ปัญหา

ขั้นตอนที่ 3 การหาแนวทางการแก้ปัญหา เมื่อนักเรียนเลือกปัญหาที่จะแก้ไขแล้ว หลังจากนั้นก็เลือกหาวิธีการแก้ปัญหานั้น โดยมุ่งไปที่การกำกับตนเองมากกว่าที่จะเปลี่ยนแปลงสิ่งแวดล้อมหรือบุคคลอื่น

ขั้นตอนที่ 4 การควบคุมตนเองและบันทึกพฤติกรรม เมื่อนักเรียนเลือกปัญหาแล้ว นักเรียนแต่ละคนเลือกควบคุมตนเองให้ได้ตามวิธีการกำกับตนเองที่เลือกไว้และบันทึกพฤติกรรมที่เกิดขึ้น

ขั้นตอนที่ 5 การแสดงปฏิกิริยาต่อตนเอง เป็นอาการหรือกิริยาของนักเรียนหลังจากประเมินพฤติกรรมด้วยตนเองโดยเทียบกับเป้าหมายที่ตั้งไว้ว่าบรรลุผลในระดับใด การแสดงปฏิกิริยาต่อตนเองอาจเป็นการชื่นชม เป็นการให้กำลังใจ หรือให้รางวัลตนเองในการบรรลุเป้าหมายนั้น ๆ

ขั้นตอนที่ 6 การควบคุมตนเองและบันทึกพฤติกรรมต่อเนื่อง เมื่อนักเรียนได้ทำตามเป้าหมายที่ตนเองตั้งเป้าไว้แล้ว เพื่อให้พฤติกรรมนั้นเป็นพฤติกรรมที่เคยชินทำได้ตลอดสม่ำเสมอ นักเรียนควรที่จะต้องมีการควบคุมพฤติกรรมของตนเองและมีการบันทึกพฤติกรรม รวมทั้งมีการพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง

4. บทบาทของครูและนักเรียนในการเรียนรู้โดยการกำกับตนเอง

ในการเรียนรู้โดยการกำกับตนเองนั้นครูและนักเรียนต้องร่วมมือกัน โดยครูเป็นเสมือนครูฝึกที่ต้องคอยดูแล ปรับพื้นฐานความรู้ให้กับนักเรียน ให้คำแนะนำและต้องคอยกระตุ้นนักเรียนอย่างสม่ำเสมอ ส่วนนักเรียนซึ่งเป็นผู้ฝึกกำกับตนเองต้องเต็มใจและพร้อมที่จะปรับปรุงตนเองอยู่เสมอ บทบาทครูและนักเรียน ผู้วิจัยนำเสนอรายละเอียด ดังตาราง ที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 บทบาทของครูและนักเรียนในการเรียนรู้โดยการกำกับตนเอง

| ขั้นตอน | บทบาทนักเรียน | บทบาทครู |
|---|---|--|
| 1. การประเมินตนเอง | เป็นผู้สังเกตและประเมินตนเองเกี่ยวกับระดับความรู้พื้นฐานวิชา คณิตศาสตร์ พฤติกรรมการเรียน สภาพแวดล้อม เวลาเรียน การรับรู้ความสามารถ เจตคติและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน | เป็นผู้คอยชี้แนะและอธิบายเกี่ยวกับความหมายของคำต่าง ๆ เช่น ความรู้พื้นฐาน การรับรู้ความสามารถ เจตคติและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นต้น |
| 2. การเลือกปัญหาและตั้งเป้าหมาย | เป็นผู้เลือกปัญหาและเลือกตั้งเป้าหมายด้วยตนเอง | เป็นผู้คอยแนะนำและเสนอแนวทางในการตั้งเป้าหมายกับนักเรียน ช่วงแรกของการเรียนรู้โดยการกำกับตนเอง |
| 3. การหาแนวทางการแก้ปัญหา | เป็นผู้เลือกแนวทางแก้ปัญหาโดยฝึกเลือกเองหรือใช้เสียงส่วนมากในชั้นเรียน | เป็นผู้สังเกต การ และ คอยให้คำแนะนำ |
| 4. การควบคุมตนเองและบันทึกพฤติกรรม | เป็นผู้ควบคุมพฤติกรรมของตนเองและบันทึกพฤติกรรมที่เกิดขึ้น | เป็นผู้คอยสังเกตพฤติกรรมและคอยตรวจความถูกต้องของการบันทึกพฤติกรรมของนักเรียน |
| 5. การแสดงปฏิกิริยาต่อตนเอง | เป็นผู้แสดงปฏิกิริยาโดยตรงต่อตนเอง | เป็นผู้คอยสังเกตพฤติกรรมนักเรียนและคอยแนะนำวิธีการแสดงปฏิกิริยาที่ถูกต้องต่อตนเองของนักเรียนเมื่อนักเรียนได้ทำพฤติกรรมบรรลุเป้าหมายที่วางไว้หรือไม่บรรลุเป้าหมาย |
| 6. การควบคุมตนเองและบันทึกพฤติกรรมต่อเนื่อง | เป็นผู้ควบคุมพฤติกรรมของตนเองและพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง | เป็นผู้สังเกตพฤติกรรมและคอยกระตุ้นการควบคุมตนเองของนักเรียนเพื่อให้เป็นพฤติกรรมที่ติดตัวนักเรียนตลอดไป |

ส่วนที่ 3 ผลการวิเคราะห์หลักสูตรและเนื้อหาสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์มัธยมศึกษาปีที่ 2

จากการศึกษาหลักสูตรและเนื้อหาสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ผู้วิจัยแบ่งพิจารณาใน 4 ประเด็นคือ โครงสร้างของหลักสูตร การศึกษาขั้นพื้นฐาน การจัดหลักสูตร สาระและมาตรฐานการเรียนรู้สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และการจัดสาระการเรียนรู้รายภาคคณิตศาสตร์พื้นฐาน ช่วงชั้นที่ 3 (ม.1-ม.3) มีรายละเอียด ดังนี้

1.โครงสร้างของหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน เพื่อให้การจัดการศึกษาเป็นไปตามหลักการ จุดหมายและมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ให้สถานศึกษาและผู้ที่เกี่ยวข้องมีแนวปฏิบัติในการจัดหลักสูตรสถานศึกษา ได้กำหนดโครงสร้างของหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน ดังนี้

การแบ่งระดับช่วงชั้น กำหนดหลักสูตรเป็น 4 ช่วงชั้น ตามระดับพัฒนาการของผู้เรียน ดังนี้ ช่วงชั้นที่ 1 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 – 3 ช่วงชั้นที่ 2 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 ช่วงชั้นที่ 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3 และช่วงชั้นที่ 4 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6

การแบ่งสาระการเรียนรู้ กำหนดสาระการเรียนรู้ตามหลักสูตร ซึ่งประกอบด้วย องค์ความรู้ ทักษะหรือกระบวนการการเรียนรู้ และคุณลักษณะหรือค่านิยม คุณธรรม จริยธรรมของผู้เรียนเป็น 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ได้แก่ กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย คณิตศาสตร์วิทยาศาสตร์ สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม สุขศึกษาและพลศึกษา ศิลปะ การงานอาชีพและเทคโนโลยี และกลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศ โดยเป็นพื้นฐานสำคัญที่ผู้เรียนทุกคนต้องเรียนรู้ หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน กำหนดสาระการเรียนรู้ในแต่ละกลุ่มไว้เฉพาะส่วนที่จำเป็นในการพัฒนาคุณภาพผู้เรียนทุกคนเท่านั้น สำหรับส่วนที่ตอบสนองความสามารถ ความถนัดและความสนใจของผู้เรียนแต่ละคนนั้น สถานศึกษาสามารถกำหนดเพิ่มขึ้นได้ ให้สอดคล้องและสนองตอบศักยภาพของผู้เรียนแต่ละคน

2.การจัดหลักสูตร

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน เป็นหลักสูตรที่กำหนดมาตรฐานการเรียนรู้ในการพัฒนาผู้เรียน ตั้งแต่ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ถึงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 สำหรับผู้เรียนทุกคน ทุกกลุ่มเป้าหมาย สามารถปรับใช้ได้กับการจัดการศึกษาทุกรูปแบบ ทั้งในระบบ นอกกระบบ และการศึกษาตามอัธยาศัย หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานที่สถานศึกษานำไปใช้จัดการเรียนรู้ในสถานศึกษานั้น กำหนดโครงสร้างที่เป็นสาระการเรียนรู้ จำนวนเวลาอย่างกว้าง ๆ มาตรฐานการเรียนรู้ที่แสดงคุณภาพผู้เรียนเมื่อจบ 12 ปี และเมื่อจบการเรียนรู้แต่ละช่วงชั้นของสาระการเรียนรู้แต่ละกลุ่ม สถานศึกษาต้องนำโครงสร้างดังกล่าวนี้ ไปจัดทำเป็นหลักสูตรสถานศึกษา สถานศึกษาต้องจัดสาระการเรียนรู้ให้ครบทั้ง 8 กลุ่มในทุกช่วงชั้น ให้เหมาะสมกับธรรมชาติการเรียนรู้ และระดับพัฒนาการของผู้เรียน โดยชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ถึงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จัดหลักสูตรเป็นรายปี และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6 จัดเป็นหน่วยกิต ดังนี้

ช่วงชั้นที่ 1 และ 2 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-3 และปีที่ 4-6 การศึกษาระดับนี้เป็นช่วงแรกของการศึกษาภาคบังคับ หลักสูตรที่จัดขึ้น มุ่งเน้นให้ผู้เรียนพัฒนาคุณภาพชีวิต กระบวนการเรียนรู้ทางสังคม ทักษะพื้นฐานด้านการอ่าน การเขียน การคิดคำนวณ การคิดวิเคราะห์ การติดต่อสื่อสาร และพื้นฐานความเป็นมนุษย์ เน้นการบูรณาการอย่างสมดุลทั้งในร่างกาย สติปัญญา อารมณ์ สังคมและวัฒนธรรม

ช่วงชั้นที่ 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3 เป็นช่วงสุดท้ายของการศึกษาภาคบังคับ มุ่งเน้นให้ผู้เรียนสำรวจความสามารถ ความถนัด ความสนใจตนเอง และพัฒนาบุคลิกภาพส่วนตน พัฒนาความสามารถ ทักษะพื้นฐานด้านการเรียนรู้ และทักษะในการดำเนินชีวิต ให้มีความสมดุล ทั้งด้านความรู้ ความคิด ความสามารถ ความดีงาม และความรับผิดชอบต่อสังคม สามารถเสริมสร้างสุขภาพส่วนตนและชุมชน มีความภูมิใจในความเป็นไทย ตลอดจนใช้เป็นพื้นฐานในการประกอบอาชีพหรือศึกษาต่อ

ช่วงชั้นที่ 4 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6 เป็นหลักสูตรที่มุ่งเน้นการศึกษาเพื่อเพิ่มพูนความรู้ และทักษะเฉพาะด้าน มุ่งปลูกฝังความรู้ ความสามารถ และทักษะในวิทยาการและเทคโนโลยี เพื่อให้เกิดความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ นำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อการศึกษา และการประกอบอาชีพ มุ่งมั่นพัฒนาตนเองและประเทศตามบทบาทของตน สามารถเป็นผู้นำ และผู้ให้บริการชุมชนในด้านต่าง ๆ ลักษณะหลักสูตรในช่วงชั้นนี้ จัดเป็นหน่วยกิต เพื่อให้มีความยืดหยุ่นในการจัดการเรียนรู้อันที่ตอบสนองความสามารถ ความถนัด ความสนใจ ของผู้เรียนแต่ละคนทั้งด้านวิชาการและวิชาชีพ

3. สาระและมาตรฐานการเรียนรู้สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานกำหนดสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ เป็นเกณฑ์ในการกำหนดคุณภาพของผู้เรียนเมื่อเรียนจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน ซึ่งกำหนดไว้เฉพาะส่วนที่จำเป็น สำหรับเป็นพื้นฐานในการดำรงชีวิตให้มีคุณภาพ สำหรับสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ตามความสามารถ ความถนัดและความสนใจของผู้เรียน สถานศึกษาสามารถพัฒนาเพิ่มเติมได้ สาระและมาตรฐานการเรียนรู้การศึกษาขั้นพื้นฐานสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

สาระที่ 1 : จำนวนและการดำเนินการ

มาตรฐาน ค 1.1 : เข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวนและการใช้จำนวนในชีวิตจริง

มาตรฐาน ค 1.2 : เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่าง ๆ และสามารถใช้ในการดำเนินการในการแก้ปัญหาได้

มาตรฐาน ค 1.3 : ใช้การประมาณค่าในการคำนวณและแก้ปัญหาได้

มาตรฐาน ค 1.4 : เข้าใจในระบบจำนวนและสามารถนำเสนอสมบัติเกี่ยวกับจำนวนไปใช้ได้

สาระที่ 2 : การวัด

มาตรฐาน ค 2.1 : เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด

มาตรฐาน ค 2.2 : วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัดได้

มาตรฐาน ค 2.3 : แก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัดได้

สาระที่ 3 : เรขาคณิต

มาตรฐาน ค 3.1 : อธิบายและวิเคราะห์รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติได้

มาตรฐาน ค 3.2 : ใช้การนึกภาพ (visualization) ใช้เหตุผลเกี่ยวกับปริภูมิ (spatial reasoning) และใช้แบบจำลองทางเรขาคณิต (geometric model) ในการแก้ปัญหาได้

สาระที่ 4 : พีชคณิต

มาตรฐาน ค 4.1 : อธิบายและวิเคราะห์รูปแบบ (pattern) ความสัมพันธ์ และฟังก์ชันต่าง ๆ ได้

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

สาระที่ 5 : การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

มาตรฐาน ค 5.1 : เข้าใจและใช้วิธีการทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูลได้

มาตรฐาน ค 5.2 : ใช้วิธีการทางสถิติและความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล

มาตรฐาน ค 5.3 : ใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นช่วยในการตัดสินใจและแก้ปัญหาได้

สาระที่ 6 : ทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์

มาตรฐาน ค 6.1 : มีความสามารถในการแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 6.2 : มีความสามารถในการให้เหตุผล

มาตรฐาน ค 6.3 : มีความสามารถในการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ

มาตรฐาน ค 6.4 : มีความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ ได้

มาตรฐาน ค 6.5 : มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

4.การจัดสาระการเรียนรู้รายภาคคณิตศาสตร์พื้นฐาน ช่วงชั้นที่ 3 (ม.1– ม 3)

จากคู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของกระทรวงศึกษาธิการได้
การจัดสาระการเรียนรู้รายภาคคณิตศาสตร์พื้นฐานเป็นตัวอย่างดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 ตัวอย่างการจัดการเรียนรู้รายภาคคณิตศาสตร์พื้นฐาน ช่วงชั้นที่ 3 (ม.1– ม 3)

| ชั้นเรียน / ภาคเรียน | สาระการเรียนรู้ | จำนวนชั่วโมง |
|----------------------|---|--------------|
| ม. 1 /1 | - ห.ร.ม. และ ค.ร.น. | 6 |
| | - จำนวนเต็ม | 26 |
| | - เลขยกกำลัง | 13 |
| | - พื้นฐานทางเรขาคณิต(รวมการสร้างพื้นฐาน) | 15 |
| ม. 1 /2 | - เศษส่วนและทศนิยม | 20 |
| | - การประมาณค่า | 7 |
| | - คู่อันดับและกราฟ | 8 |
| | - สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว | 15 |
| | - ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ | 10 |
| ม. 2 /1 | - อัตราส่วนและร้อยละ | 18 |
| | - การวัด | 9 |
| | - แผนภูมิรูปวงกลม | 6 |
| | - การแปลงทางเรขาคณิต | 12 |
| | - ความเท่ากันทุกประการ | 15 |
| ม. 2 /2 | - ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง | 15 |
| | - ทฤษฎีบทพีทาโกรัส | 15 |
| | - เส้นขนาน | 18 |
| | - การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว | 12 |
| ม. 3 /1 | - ปริมาตรและพื้นที่ผิว | 15 |
| | - ระบบสมการเชิงเส้น | 18 |
| | - ความคล้าย | 15 |
| | - กราฟ | 12 |
| ม. 3 /2 | - อสมการ | 12 |
| | - สถิติ | 21 |
| | - ความน่าจะเป็น | 15 |
| | - การเสริมทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ | 12 |

หมายเหตุ ใช้เวลาเรียน 3 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ต่อภาค

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายปี รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 มีการจัดสาระการเรียนรู้ทั้งหมด 4 หน่วยการเรียนรู้ แสดงได้ดังตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 หน่วยการเรียนรู้และผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

| หน่วยการเรียนรู้ | ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง |
|---|---|
| 1. ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง | <ol style="list-style-type: none"> อธิบายและระบุนิยามที่สองและรากที่สามของจำนวนจริงได้ หารากที่สองและรากที่สามของจำนวนเต็มที่กำหนดให้โดยการแยกตัวประกอบและนำไปใช้แก้ปัญหาได้ หารากที่สองและรากที่สามของจำนวนจริงที่กำหนดให้โดยการประมาณ การเปิดตารางหรือการใช้เครื่องคำนวณและนำไปใช้แก้ปัญหาได้ อธิบายผลที่เกิดขึ้นจากการหารากที่สองและรากที่สามของจำนวนเต็มและจำนวนตรรกยะได้ บอกความสัมพันธ์ของการยกกำลังและการหารากของจำนวนเต็มและจำนวนตรรกยะได้ เขียนเศษส่วนในรูปทศนิยมซ้ำและเขียนทศนิยมซ้ำในรูปเศษส่วนได้ ระบุหรือยกตัวอย่างจำนวนจริง จำนวนตรรกยะและจำนวนอตรรกยะได้ บอกความเกี่ยวข้องระหว่างจำนวนเต็ม จำนวนตรรกยะและจำนวนอตรรกยะได้ ตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้ |
| 2. ทฤษฎีบทพีทาโกรัส | <ol style="list-style-type: none"> อธิบายความสัมพันธ์ตามทฤษฎีบทพีทาโกรัสได้ ใช้ทฤษฎีบทพีทาโกรัสและบทกลับในการให้เหตุผลและแก้ปัญหาได้ |
| 3. เส้นขนาน | <ol style="list-style-type: none"> บอกสมบัติของเส้นขนานและบอกเงื่อนไขที่ทำให้เส้นตรงสองเส้นขนานกันได้ ระบุได้ว่ารูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์กันแบบ มุม-มุม-ด้าน เท่ากันทุกประการ ใช้สมบัติเกี่ยวกับเส้นขนานและความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยมในการให้เหตุผลและแก้ปัญหาได้ |
| 4. การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว | <ol style="list-style-type: none"> แก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวได้ ตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้ในสถานการณ์ต่าง ๆ |

ส่วนที่ 4 การกำหนดโครงสร้างและรายละเอียดของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ผู้วิจัยทำเสนอใน 2 ประเด็น คือ การกำหนดโครงสร้างเนื้อหา และการสร้างแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยการกำกับตนเอง ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1.การกำหนดโครงสร้าง เนื่องจากเวลาในภาคเรียนที่ 2 มีกิจกรรมมากส่งผลต่อเวลาเรียนของนักเรียน เพื่อให้เหมาะสมกับเวลาและเนื้อหาที่ใช้ในการสอน ผู้วิจัยจึงได้วิเคราะห์โครงสร้างเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ดังรายละเอียดในตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 โครงสร้างเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน 2 รหัสวิชา ค32101

| หน่วยการเรียนรู้ | หน่วยย่อยการเรียนรู้ | จำนวนชั่วโมง | รวม |
|---|---------------------------------------|--------------|-----------|
| 1.ทฤษฎีบทพีทาโกรัส | - ทฤษฎีบทพีทาโกรัส | 5 | 10 |
| | - บทกลับทฤษฎีบทพีทาโกรัส | 5 | |
| 2. ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง | - จำนวนตรรกยะและจำนวนอตรรกยะ | 4 | 12 |
| | - รากที่สอง | 4 | |
| | - รากที่สาม | 4 | |
| 3. การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว | - การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว | 6 | 14 |
| | - การแก้โจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว | 8 | |
| รวม | | | 36 |

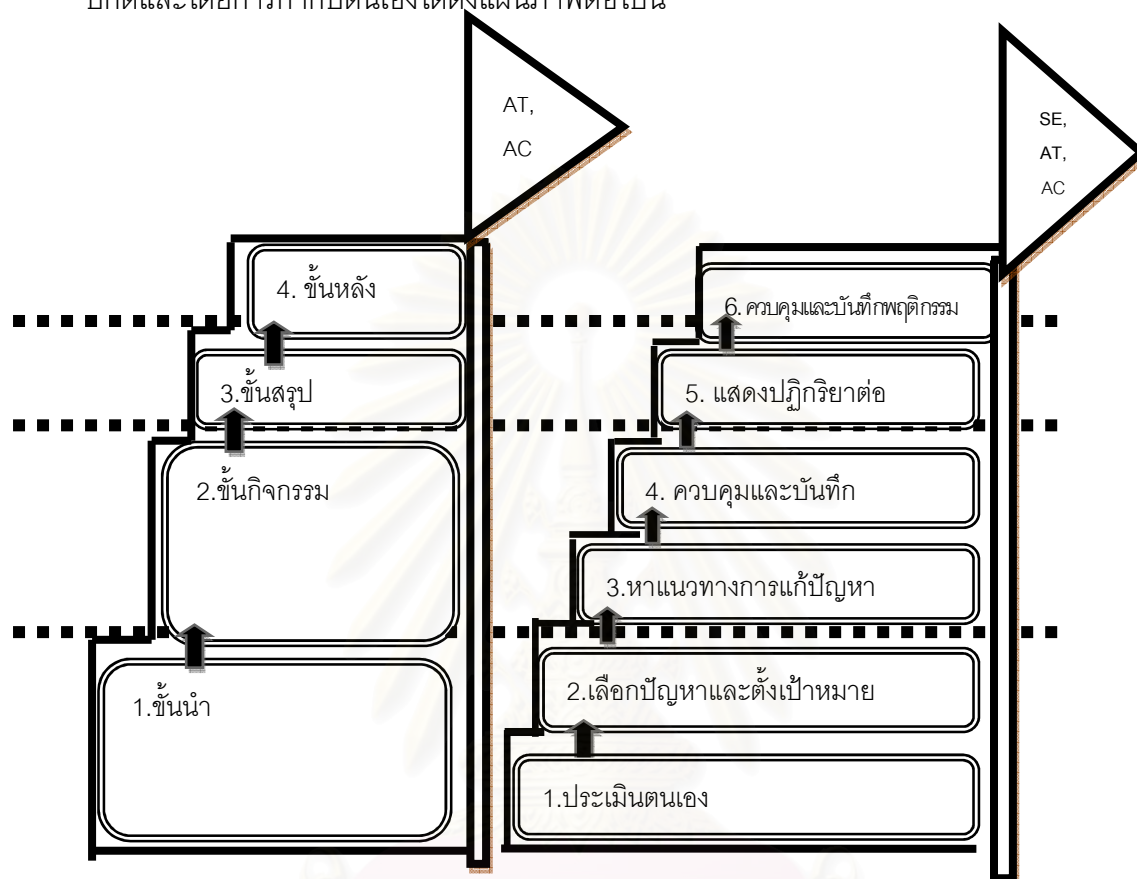
หมายเหตุ: จำนวน 3 หน่วยกิจ เวลาเรียน 3 คาบ/สัปดาห์ ใช้เวลาสอน 12 สัปดาห์

2.การสร้างแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยการกำกับตนเอง แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้ในปัจจุบันเพื่อพัฒนาความรู้และเจตคติต่อการเรียนนั้นมีทั้งหมด 4 ขั้นตอนของการเรียนรู้ คือ ขั้นนำ ขั้นสอน ขั้นสรุป และขั้นหลังกิจกรรม จากการสังเคราะห์งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการนำการกำกับตนเองที่มี 6 ขั้นตอน ที่มีการนำมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนและศึกษาขั้นตอนการเรียนรู้ของนักเรียน ผู้วิจัยได้เปรียบเทียบความสัมพันธ์และความแตกต่างของการเรียนรู้โดยปกติและการเรียนรู้โดยการกำกับตนเองดังเสนอในตารางที่ 4.6

ตารางที่ 4.6 เปรียบเทียบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยการกำกับตนเองและแบบปกติ

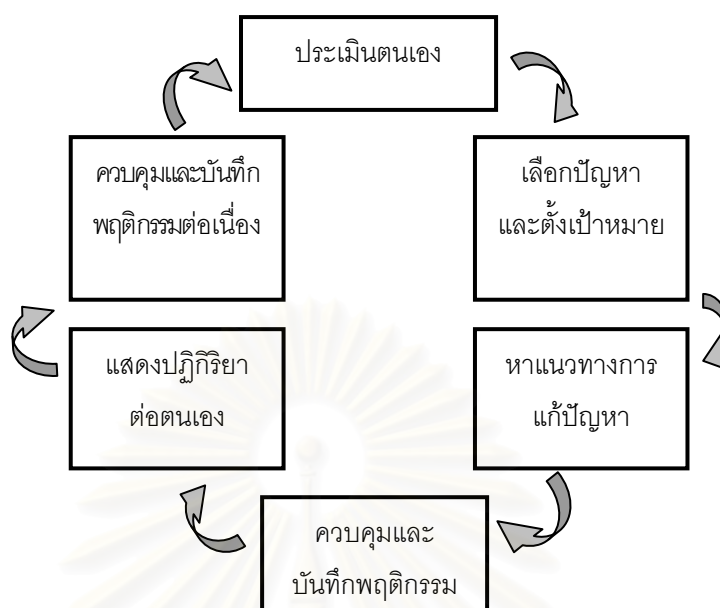
| การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยปกติ | การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยการกำกับตนเอง |
|---|--|
| <p>ชั้นนำ</p> <p>นักเรียนทบทวนความรู้เดิมและทำความเข้าใจจุดประสงค์ในการเรียนในแต่ละคาบ</p> <p>ขั้นกิจกรรม</p> <p>นักเรียนศึกษาเนื้อหาที่เรียนทำกิจกรรม และแบบฝึกหัดในการเรียนที่ได้รับมอบหมาย</p> <p>ขั้นสรุป</p> <p>นักเรียนร่วมกันสรุปองค์ความรู้ที่ได้จากการเรียนและครูผู้สอนร่วมสรุปและอธิบายในสิ่งที่นักเรียนเข้าใจผิดให้เข้าใจถูกต้อง</p> <p>ขั้นหลังกิจกรรม</p> <p>นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่ได้รับมอบหมาย</p> | <p>ชั้นนำ</p> <p>(1)การประเมินตนเอง นักเรียนสังเกตประเมินตนเองถึงพฤติกรรมในการเรียนรู้ ประเมินตนเองถึงทักษะพื้นฐานในการเรียน สภาพแวดล้อมในการเรียน</p> <p>(2)การเลือกปัญหาและตั้งเป้าหมาย นักเรียนเสนอปัญหาและเลือกปัญหาที่เสนอขึ้นภายในห้องเรียน พร้อมทั้งเลือกปัญหาที่นักเรียนส่วนใหญ่สามารถแก้ไขได้ นักเรียนแต่ละคนร่วมกันตั้งเป้าหมายในการแก้ปัญหา</p> <p>ขั้นกิจกรรม</p> <p>(3)การหาแนวทางการแก้ปัญหา ให้นักเรียนหาวิธีการแก้ปัญหาโดยเป็นแนวทางในการควบคุมตนเองซึ่งแต่ละคนจะมีวิธีการแก้ปัญหาที่แตกต่างกันหรือไม่ต่างกันได้ ในระยะฝึกเริ่มแรกเลือกใช้วิธีการแก้ปัญหาที่นักเรียนส่วนใหญ่เลือกใช้ หลังจากนั้นค่อยใช้วิธีการแก้ปัญหาที่แตกต่างกันได้เมื่อเริ่มตั้งเป้าหมายและฝึกควบคุมตนเองได้แล้ว</p> <p>(4)การควบคุมตนเองและบันทึกพฤติกรรม นักเรียนแต่ละคนควบคุมตนเองให้ได้ตามวิธีการกำกับตนเองที่เลือกไว้และบันทึกพฤติกรรมที่เกิดขึ้น</p> <p>ขั้นสรุป</p> <p>(5)การแสดงผลปฏิบัติงานต่อตนเอง นักเรียนประเมินพฤติกรรมด้วยตนเองโดยเทียบกับเป้าหมายที่ตั้งไว้ และแสดงผลปฏิบัติงานต่อตนเอง พร้อมทั้งให้รางวัลตนเอง</p> <p>ขั้นหลังกิจกรรม</p> <p>(6)การควบคุมตนเองและบันทึกพฤติกรรมต่อเนื่อง นักเรียนแต่ละคนบันทึกพฤติกรรมที่เกิดขึ้นและพัฒนาตนเองเรื่อย ๆ</p> <p>ครู(นักวิจัย) สังเกตพฤติกรรมของนักเรียนที่แสดงออกแล้ว บันทึกในแบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรม</p> |
| <p>ขั้นหลังกิจกรรมการเรียนการสอน</p> <p>นักเรียนไม่ต้องส่งแบบบันทึกการกำกับตนเองให้ครูผู้สอน ครูดูแลนักเรียนในกรณีที่นักเรียนไม่เข้าใจในเนื้อหาวิชาที่สอนนั้นแต่ไม่มีการแนะนำการกำกับตนเอง</p> | <p>ขั้นหลังกิจกรรมการเรียนการสอน</p> <p>นักเรียนส่งแบบบันทึกการเรียนรู้ให้ครูผู้สอน(นักวิจัย) ผู้วิจัยตรวจสอบวิธีบันทึก การตั้งเป้าหมายและการประเมินตนเองและให้คำแนะนำเมื่อนักเรียนไม่เข้าใจและชี้แนะแนวทางเพื่อบรรลุเป้าหมายสำหรับนักเรียนที่ไม่บรรลุเป้าหมาย หรือชมเชยเมื่อนักเรียนบรรลุเป้าหมายเพื่อพัฒนาให้นักเรียนมีความมั่นใจในสิ่งนั้น รวมทั้งหาวิธีการกำกับตนเองที่เหมาะสมสำหรับนักเรียนแต่ละคน</p> |

จากผลการเปรียบเทียบสามารถแสดงความสัมพันธ์ของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติและโดยการกำกับตนเองได้ดังแผนภาพต่อไปนี้



แผนภาพที่ 4. 1 ความสัมพันธ์ของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยการกำกับตนเองกับการเรียนรู้แบบปกติ โดยที่ SE หมายถึง Self-Efficacy , AT หมายถึง Attitude และ ACหมายถึง Achievement in Mathematics

เมื่อนักเรียนมีการเรียนรู้โดยการกำกับตนเอง จะส่งผลให้เกิดการเรียนรู้ภายในตนเองตามวงจรการเรียนรู้ คือ มีการประเมินความรู้ตนเองในเริ่มต้น เลือกปัญหาและตั้งเป้าหมาย หาแนวทางกำกับตนเอง ควบคุมและบันทึกพฤติกรรม แสดงปฏิกิริยาต่อตนเอง ควบคุมและบันทึกพฤติกรรมต่อเนื่อง ซึ่งจะเป็นพฤติกรรมที่อยู่ภายในที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการเรียนรู้และทำงานในขั้นสูงต่อไปได้ อธิบายได้ด้วยแผนภาพ ดังนี้

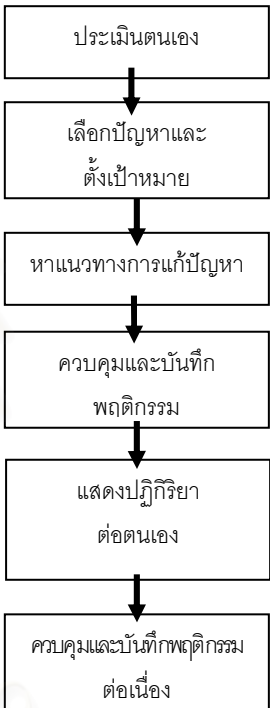
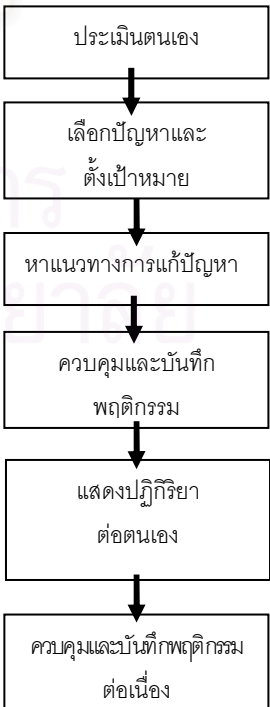


แผนภาพที่ 4. 2 วงจรกระบวนการเรียนรู้โดยการกำกับตนเองของนักเรียน

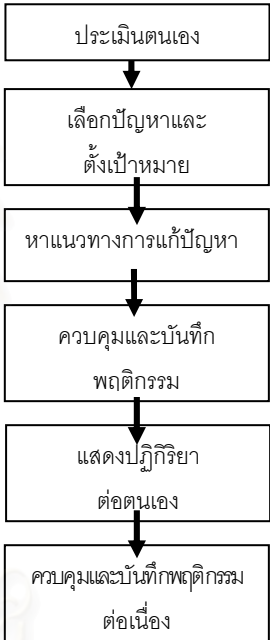
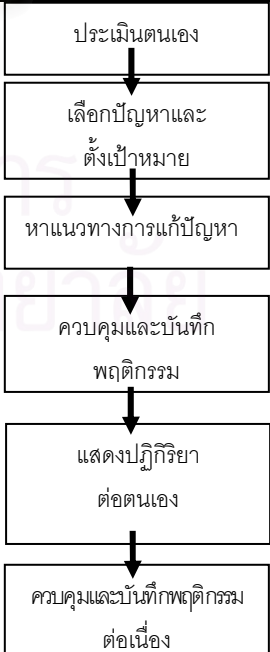
ส่วนที่ 5 การสร้างแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยการกำกับตนเอง

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยการกำกับตนเอง จำนวนทั้งหมด 36 แผน ในเนื้อหาสาระวิชาคณิตศาสตร์ 3 เรื่องคือ ทฤษฎีบทพีทาโกรัส ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง และการประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยในการสร้างแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยการกำกับตนเองนั้นผู้วิจัยได้สร้างไปพร้อม ๆ กันกับแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยปกติ แสดงโครงสร้างของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งหมดได้ตารางที่ 4.7 ส่วนตัวอย่างแผนรายคาบนำเสนอเป็นตัวอย่างได้ในภาคผนวก

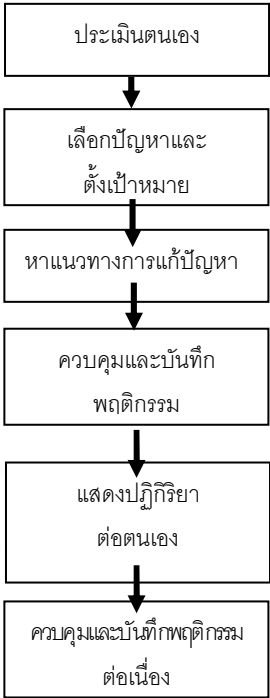
ตารางที่ 4.7 โครงสร้างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยการกำกับตนเองโดยภาพรวม

| คาบที่ | หน่วยการเรียนรู้ | หน่วยย่อยการเรียนรู้ | การเรียนรู้โดยการกำกับตนเอง |
|--------|--------------------|--------------------------|--|
| 1 | - ทฤษฎีบทพีทาโกรัส | -ทฤษฎีบทพีทาโกรัส | แนะนำขั้นตอนการกำกับตนเอง และทดสอบก่อนเรียน |
| 2 - 5 | - ทฤษฎีบทพีทาโกรัส | - ทฤษฎีบทพีทาโกรัส |  <pre> graph TD A[ประเมินตนเอง] --> B[เลือกปัญหาและตั้งเป้าหมาย] B --> C[หาแนวทางการแก้ปัญหา] C --> D[ควบคุมและบันทึกพฤติกรรม] D --> E[แสดงปฏิกิริยาต่อตนเอง] E --> F[ควบคุมและบันทึกพฤติกรรมต่อเนื่อง] </pre> |
| 6 - 9 | - ทฤษฎีบทพีทาโกรัส | - บทกลับทฤษฎีบทพีทาโกรัส |  <pre> graph TD A[ประเมินตนเอง] --> B[เลือกปัญหาและตั้งเป้าหมาย] B --> C[หาแนวทางการแก้ปัญหา] C --> D[ควบคุมและบันทึกพฤติกรรม] D --> E[แสดงปฏิกิริยาต่อตนเอง] E --> F[ควบคุมและบันทึกพฤติกรรมต่อเนื่อง] </pre> |

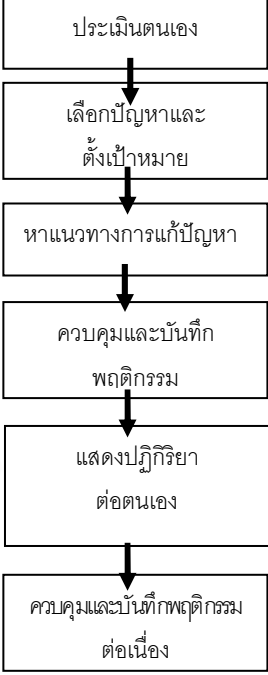
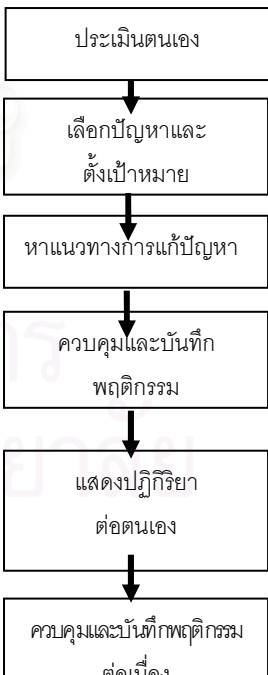
ตารางที่ 4.7 (ต่อ)

| คาบที่ | หน่วยการเรียนรู้ | หน่วยย่อยการเรียนรู้ | การเรียนรู้โดยการกำกับตนเอง |
|---------|--|--|--|
| 10 | - ทฤษฎีบทพีทาโกรัส | - ทฤษฎีบทพีทาโกรัส - บทกลับทฤษฎีบทพีทาโกรัส | สรุปผลการกำกับตนเองและ ทดสอบหลังเรียน |
| 11 | - ความรู้เบื้องต้น เกี่ยวกับจำนวนจริง | - จำนวนตรรกยะและ จำนวนอตรรกยะ รากที่สอง และรากที่สาม | ทบทวนขั้นตอนการกำกับตนเอง และทดสอบก่อนเรียน |
| 12 - 15 | - ความรู้เบื้องต้น เกี่ยวกับจำนวนจริง | - จำนวนตรรกยะและ จำนวนอตรรกยะ |  <pre> graph TD A[ประเมินตนเอง] --> B[เลือกปัญหาและ ตั้งเป้าหมาย] B --> C[หาแนวทางการแก้ปัญหา] C --> D[ควบคุมและบันทึก พฤติกรรม] D --> E[แสดงปฏิกิริยา ต่อตนเอง] E --> F[ควบคุมและบันทึกพฤติกรรม ต่อเนื่อง] </pre> |
| 16 - 18 | - ความรู้เบื้องต้น เกี่ยวกับจำนวนจริง | - รากที่สอง |  <pre> graph TD A[ประเมินตนเอง] --> B[เลือกปัญหาและ ตั้งเป้าหมาย] B --> C[หาแนวทางการแก้ปัญหา] C --> D[ควบคุมและบันทึก พฤติกรรม] D --> E[แสดงปฏิกิริยา ต่อตนเอง] E --> F[ควบคุมและบันทึกพฤติกรรม ต่อเนื่อง] </pre> |

ตารางที่ 4.7 (ต่อ)

| คาบที่ | หน่วยการเรียนรู้ | หน่วยย่อยการเรียนรู้ | การเรียนรู้โดยการกำกับตนเอง |
|---------|---------------------------------------|--|---|
| 19 - 21 | - ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง | - รากที่สาม |  <pre> graph TD A[ประเมินตนเอง] --> B[เลือกปัญหาและตั้งเป้าหมาย] B --> C[หาแนวทางการแก้ปัญหา] C --> D[ควบคุมและบันทึกพฤติกรรม] D --> E[แสดงปฏิกิริยาต่อตนเอง] E --> F[ควบคุมและบันทึกพฤติกรรมต่อเนื่อง] </pre> |
| 22 | - ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง | - จำนวนตรรกยะ จำนวนอตรรกยะ รากที่สองและรากที่สาม | สรุปผลการกำกับตนเองและทดสอบหลังเรียน |
| 23 | - การประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว | - การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวและการแก้โจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว | ทบทวนขั้นตอนการกำกับตนเองและทดสอบก่อนเรียน |

ตารางที่ 4.7 (ต่อ)

| คาบที่ | หน่วยการเรียนรู้ | หน่วยย่อยการเรียนรู้ | การเรียนรู้โดยการกำกับตนเอง |
|---------|---------------------------------------|---------------------------------------|--|
| 24 - 28 | - การประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว | - การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว |  <pre> graph TD A[ประเมินตนเอง] --> B[เลือกปัญหาและตั้งเป้าหมาย] B --> C[หาแนวทางการแก้ปัญหา] C --> D[ควบคุมและบันทึกพฤติกรรม] D --> E[แสดงปฏิกิริยาต่อตนเอง] E --> F[ควบคุมและบันทึกพฤติกรรมต่อเนื่อง] </pre> |
| 29 - 35 | - การประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว | - การแก้โจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว |  <pre> graph TD A[ประเมินตนเอง] --> B[เลือกปัญหาและตั้งเป้าหมาย] B --> C[หาแนวทางการแก้ปัญหา] C --> D[ควบคุมและบันทึกพฤติกรรม] D --> E[แสดงปฏิกิริยาต่อตนเอง] E --> F[ควบคุมและบันทึกพฤติกรรมต่อเนื่อง] </pre> |

ตารางที่ 4.7 (ต่อ)

| คาบที่ | หน่วยการเรียนรู้ | หน่วยย่อยการเรียนรู้ | การเรียนรู้โดยการกำกับตนเอง |
|---------|---|---|--------------------------------------|
| 36 | - การประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว | - การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว - การแก้โจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว | สรุปผลการกำกับตนเองและทดสอบหลังเรียน |
| 37 - 39 | - ทฤษฎีบทพีทาโกรัส - ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง - การประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว | | ทดสอบหลังเรียนฉบับที่ 2 |

ส่วนที่ 6 ผลการตรวจสอบคุณภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยการกำกับตนเองจากผู้เชี่ยวชาญ

ผู้วิจัยนำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยการกำกับตนเองและแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยปกติ ไปให้ผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์การสอนในเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์และประสบการณ์ในการเขียนแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ผลการตรวจสอบแผนการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยนำเสนอใน 3 ประเด็น คือ ความสัมพันธ์กับหลักสูตร ความสัมพันธ์ของการจัดลำดับเนื้อหา กับเอกสารประกอบการเรียนการสอนและความเหมาะสมของลำดับขั้นตอนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยการกำกับตนเอง มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. ความสัมพันธ์กับหลักสูตร เรื่องที่ทำวิจัยตรงกับหลักสูตรของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ทำให้ไม่มีผลกระทบต่อการเรียนการสอนของโรงเรียน แต่จำนวนชั่วโมงที่สอนควรให้ใกล้เคียงกับโครงสร้างหลักสูตรของวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐานหรือถ้าไม่สามารถกำหนดชั่วโมงให้เท่ากับหลักสูตรแกนกลางได้ ก็ควรสอนให้ครบเนื้อหา และในการสร้างแผนการจัดกิจกรรมวิธีในการวัดและเครื่องมือที่ใช้วัดควรมีความสอดคล้องกัน

2. ความสัมพันธ์ของการจัดลำดับเนื้อหา กับเอกสารประกอบการเรียนการสอน

เนื้อหาที่ใช้ในจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยการกำกับตนเองมีความเหมาะสมแต่ควรเน้นรายละเอียดในแต่ละขั้นตอนให้ชัดเจน ส่วนเอกสารประกอบการเรียนการสอนมีการออกแบบดี นักเรียนสามารถเห็นตัวอย่างและสามารถฝึกทำตามตัวอย่างได้ แต่ควรมีพื้นที่ว่างให้นักเรียน

แสดงวิธีทำให้มากขึ้น รวมทั้งรูปภาพประกอบควรให้มีความใกล้เคียงความเป็นจริง ควรมีการเรียงลำดับเนื้อหาจากง่ายไปยาก ส่วนโจทย์ปัญหาควรมีตัวอย่างในการแสดงวิธีทำและไม่ควรเป็นโจทย์ที่ยากเกินไป

3.ความเหมาะสมของลำดับขั้นตอนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยการกำกับตนเอง

แยกพิจารณาตามขั้นตอนกระบวนการเรียนรู้โดยการกำกับตนเอง ดังนี้

3.1.การประเมินตนเอง ควรระบุรายละเอียดในการประเมินตนเองให้ชัดเจน หรือยกตัวอย่างว่า นักเรียนควรประเมินตนเองในทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ด้านใดบ้าง หรือประเมินตนเองในความรู้พื้นฐานเรื่องใดบ้าง เพื่อที่จะได้เป็นประโยชน์ต่อผู้นำไปใช้

3.2.การเลือกปัญหาและตั้งเป้าหมาย ควรดำเนินการให้รัดกุมและมีเวลาเพียงพอ รวมทั้งการตั้งเป้าหมายควรที่จะให้นักเรียนเป็นผู้ตั้งเป้าหมายในการกำกับตนเองเอง ซึ่งแต่ละคนไม่จำเป็นต้องตั้งเป้าหมายเดียวกันหรือในระดับเดียวกัน

3.3.การหาแนวทางการแก้ปัญหา ในบางเนื้อหาควรกำกับเวลาในขั้นตอนนี้ เพื่อให้มีเวลาในการทำกิจกรรมมากขึ้น และในการสอนโดยการกำกับตนเองครูควรที่จะกำหนดให้นักเรียนก่อนแล้วช่วงหลัง ๆ ค่อยให้นักเรียนฝึกหาแนวทางการแก้ปัญหาเองเอง

3.4.การควบคุมตนเองและบันทึกพฤติกรรม ควรเพิ่มเวลาในขั้นตอนนี้เพื่อที่นักเรียนจะได้มีเวลาในการทำกิจกรรมมากขึ้น

3.5.การแสดงปฏิกิริยาต่อตนเอง ควรเน้นให้นักเรียนแสดงปฏิกิริยาไปในทางบวก เพื่อที่นักเรียนจะได้มีความอดทนในการฝึกฝนต่อไป

3.6.การควบคุมตนเองและบันทึกพฤติกรรมต่อเนื่อง ครูควรกระตุ้นให้นักเรียนควบคุมตนเองตลอด ซึ่งอาจจะเพิ่มเวลาในการดูแลนักเรียนมากขึ้น มากกว่าที่จะดูแลเฉพาะในห้องเรียนเท่านั้น

3.7.ความต่อเนื่องของแผนการกำกับตนเองกับแผนในคาบถัดไป แผนการจัดกิจกรรมมีความต่อเนื่องในบางคาบ ควรที่จะให้มีความต่อเนื่องทุกแผนและแต่ละแผนสามารถเชื่อมโยงกันได้

3.8.การให้แบบฝึกหัดที่ส่งเสริมการกำกับตนเอง แบบฝึกมีความเหมาะสม แต่แบบฝึกหัดในเนื้อเรื่องที่เป็นโจทย์ปัญหาควรเพิ่มเวลาในการฝึกหัดมากขึ้นและไม่ควรให้แบบฝึกหัดมากเกินไป

ส่วนที่ 7 ผลการนำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยการกำกับตนเองทดลองใช้จริงกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสอนตั้งแต่วันที่ 1 ธันวาคม พ.ศ.2551 – 18 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2552 เป็นเวลา 10 สัปดาห์ รายละเอียดการดำเนินการเก็บข้อมูลและดำเนินการทดลอง ดังตารางต่อไป

ตารางที่ 4.8 ปฏิทินการลงปฏิบัติงานการวิจัยเชิงทดลอง

| วัน เดือน ปี | กิจกรรม |
|-------------------------|--|
| 17 พ.ย. 2551 | ยืมหนังสือติดต่อโรงเรียนและประสานงานกับครูผู้สอนระดับชั้นม. 2 |
| 18 พ.ย. 2551 | ติดต่อข้อมูลพื้นฐานนักเรียน ได้แก่ คะแนนผลการเรียนภาคเรียนที่ 1, รายชื่อนักเรียน |
| 19 พ.ย. 2551 | ส่งเอกสารตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวิจัย |
| 20,24,26,27 พ.ย. 2551 | สังเกตสภาพการเรียนการสอนห้องทดลองและห้องควบคุม |
| 1 ธ.ค. 2551–18 ก.พ.2552 | ดำเนินการทดลองและเก็บข้อมูล |

จากการทดลองใช้แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยการกำกับตนเอง ผู้วิจัยนำเสนอผลการทดลองใน 3 ประเด็นคือ พฤติกรรมนักเรียนในระหว่างดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยการกำกับตนเอง ความคิดเห็นของนักเรียนต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยการกำกับตนเอง อุปสรรคที่พบในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยการกำกับตนเอง ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. พฤติกรรมนักเรียนในระหว่างดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยการกำกับตนเอง

จากการดำเนินการทดลองพบว่า ในระยะแรกของการทดลองนักเรียนยังไม่เข้าใจการประเมินตนเองและการตั้งเป้าหมาย ครูต้องใช้เวลาในการอธิบายจึงทำให้เสียเวลา การสอนจึงใช้เวลามากกว่าที่วางแผนไว้ ระยะกลางของการทดลองนักเรียนเริ่มเข้าใจขั้นตอนจึงมีความสนใจที่จะกระตือรือร้นในการเรียน ระยะปลายของการทดลอง นักเรียนเริ่มมีทักษะในการกำกับตนเองทำให้บางขั้นตอนลดเวลาลงได้ แล้วมาเพิ่มเวลาในช่วงการควบคุมตนเอง ซึ่งทำให้นักเรียนมีเวลาได้ฝึกตนเองมากขึ้น

2. ความคิดเห็นของนักเรียนต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยการกำกับตนเอง

ผลจากการจัดกิจกรรมพบว่า นักเรียนส่วนใหญ่ให้ความสนใจการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยการกำกับตนเองเพราะทำให้เรียนวิชาคณิตศาสตร์ได้เข้าใจมากขึ้น แต่นักเรียนจะไม่ชอบที่จะ

บันทึกแบบบันทึกการเรียนรู้ และไม่ชอบทำแบบฝึกหัด นักเรียนส่วนใหญ่ชอบที่ทำงานเป็นกลุ่มมากกว่าที่จะทำงานคนเดียว

3.อุปสรรคที่พบในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยการกำกับตนเอง แยกพิจารณาในรายละเอียดต่อไปนี้

3.1 เวลา เนื่องจากในช่วงภาคเรียนที่ 2 ทางโรงเรียนมีกิจกรรมมาก เช่น เข้าค่ายลูกเสือ วันวิชาการโรงเรียน วันขึ้นปีใหม่ เป็นต้น ส่งผลให้ขาดความต่อเนื่องในการเรียนการสอน ทำให้นักเรียนขาดความต่อเนื่องในการฝึกกำกับตนเองด้วย รวมทั้งเวลาการพบกันระหว่างผู้วิจัยกับนักเรียนน้อย ทำให้ขาดความต่อเนื่องในการคอยสังเกตและสนับสนุนการกำกับตนเองของนักเรียน

3.2 ความรับผิดชอบ นักเรียนส่วนมากขาดความรับผิดชอบ ไม่ค่อยทำแบบฝึกด้วยตัวเอง และมีบางคนก็เลือกที่จะลอกการบ้านเพื่อนส่งครูมากกว่าที่จะเลือกทำแบบฝึกหัดด้วยตนเอง ทำให้ฝึกกำกับตนเองกับนักเรียนกลุ่มนี้ได้ยากกว่ากลุ่มที่มีความรับผิดชอบ นักวิจัยต้องให้เวลากับนักเรียนกลุ่มนี้มากโดยฝึกให้ทำแบบฝึกหัดจนเข้าใจและคอยดูแลอย่างใกล้ชิด

3.3 พื้นความรู้เดิมของนักเรียน นักเรียนส่วนมากมีพื้นความรู้ในทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ต่ำ จึงเป็นปัญหาในการเรียนรู้ในเรื่องที่ยากและซับซ้อนขึ้น ทำให้เสียเวลาในการทบทวนความรู้เดิมให้นักเรียน การสอนจึงไม่เป็นไปตามแผนที่วางไว้ในบางคาบ และเมื่อสอนในเรื่องที่ยากและมีขั้นตอนซับซ้อนขึ้นนักเรียนก็จะเกิดอาการท้อแท้ในการเรียน

ส่วนที่ 8 การปรับปรุงและพัฒนาแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยการกำกับตนเอง

จากการทดลองใช้แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยการกำกับตนเองในระยะแรก ผู้วิจัยได้นำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนมาปรับปรุงในด้านเนื้อหา เวลา ขั้นตอน การบันทึกแบบบันทึกการเรียนรู้ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1.เนื้อหา ผู้วิจัยได้ปรับปรุงเอกสารประกอบการเรียนโดยเพิ่มตัวอย่างมากขึ้น เพิ่มแบบฝึกหัดที่ง่ายและตัดแบบฝึกหัดที่ยาก ๆ ออก

2.เวลา ผู้วิจัยลดเวลาในบางขั้นตอนของกระบวนการกำกับตนเอง คือ ขั้นตอนการประเมินตนเอง การตั้งเป้าหมายและการหาแนวทางการแก้ปัญหา แล้วเพิ่มเวลาในขั้นตอนการควบคุมตนเองให้มากขึ้นเพื่อที่นักเรียนจะได้มีเวลาในการฝึกควบคุมตนเองได้นานขึ้น

3. **ขั้นตอนการกำกับตนเอง** ผู้วิจัยรวมขั้นตอนการตั้งเป้าหมายและการหาแนวทางการแก้ปัญหาอยู่ขั้นตอนเดียวกันโดยลดเวลาเหลือครึ่งหนึ่งเพื่อให้นักเรียนใช้เวลาน้อยที่สุดใน 2 ขั้นตอนนี้ แต่จะสามารถลดเวลาได้ก็ต่อเมื่อนักเรียนสามารถฝึกกำกับตนเองได้ในระดับหนึ่งแล้วหรือเข้าใจขั้นตอนต่าง ๆ แล้วสามารถฝึกกำกับตนเองได้โดยไม่มีครูคอยช่วยเหลือ โดยนำเวลาที่เหลือนั้นไปเพิ่มในขั้นตอนการควบคุมตนเองและบันทึกพฤติกรรม

4. **การบันทึกแบบบันทึกการเรียนรู้** จากการทดลองให้นักเรียนบันทึกแบบบันทึกภายในคาบเรียน พบว่านักเรียนใช้เวลามากทำให้ไม่มีเวลาในการทำแบบฝึกหัดและไม่มีเวลาในการควบคุมตนเอง ผู้วิจัยจึงให้นักเรียนบันทึกเฉพาะการตั้งเป้าหมาย ส่วนพฤติกรรมที่แสดงออกให้นักเรียนกลับไปบันทึกที่บ้านหรือในคาบว่าง แล้วนำมาส่งครูในคาบถัดไป



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 5

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการเปรียบเทียบคะแนนการรับรู้ความสามารถของตนเอง เจตคติและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน เป็นการวิเคราะห์เพื่อตรวจสอบผลจากการนำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยการกำกับตนเองไปทดลองใช้ ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 3 ประการ คือ ประการแรก เพื่อพัฒนากระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยการกำกับตนเองในวิชาคณิตศาสตร์ ประการที่สอง เพื่อศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยการกำกับตนเองในวิชาคณิตศาสตร์ที่มีต่อการรับรู้ความสามารถของตนเอง เจตคติและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 และประการที่สาม เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการรับรู้ความสามารถของตนเอง เจตคติและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยการกำกับตนเองในวิชาคณิตศาสตร์

การศึกษาวิจัย ผู้วิจัยดำเนินการทดสอบจำนวน 2 ครั้ง คือ ทำการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน โดยในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและวัดการรับรู้ความสามารถของตนเองในวิชาคณิตศาสตร์ ใช้แบบวัดฉบับเดียวกัน แต่ในการวัดผลก่อนเรียนและหลังเรียนใช้แบบวัด 2 ฉบับที่คู่ขนานกัน แต่จะแบบวัดแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 วัดองค์ประกอบด้านความรู้ และส่วนที่ 2 วัดองค์ประกอบด้านทักษะกระบวนการ ส่วนแบบวัดเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ใช้แบบวัดฉบับเดียวกันทั้งก่อนและหลังเรียน โดยแบบวัดแบ่งออกเป็น 4 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 วัดเจตคติด้านครูผู้สอน ส่วนที่ 2 วัดเจตคติด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ส่วนที่ 3 วัดเจตคติด้านสื่อการเรียนการสอน และส่วนที่ 4 วัดเจตคติด้านคุณค่าต่อวิชาคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยแบ่งการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 ผลการวิเคราะห์คะแนนก่อนการทดลอง

ส่วนที่ 2 ผลการวิเคราะห์คะแนนหลังการทดลอง

ส่วนที่ 3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ

ส่วนที่ 1 ผลการวิเคราะห์คะแนนก่อนการทดลอง

ผลการวิเคราะห์คะแนนก่อนการทดลอง แบ่งออกเป็น 4 ตอน คือตอนที่ 1 ค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนการรับรู้ความสามารถของตนเองในวิชาคณิตศาสตร์ ตอนที่ 2 ค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ตอนที่ 3 ค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และตอนที่ 4 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุคูณ มีรายละเอียดดังนี้

ตอนที่ 1 ค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนการรับรู้ความสามารถของตนเองในวิชาคณิตศาสตร์

ผู้วิจัยได้กำหนดความหมายของค่าเฉลี่ยที่คำนวณได้ ตามเกณฑ์ ดังนี้

| | | |
|-------------|---------|--|
| 3.51 – 4.00 | หมายถึง | รับรู้ว่าคุณมีความรู้ในเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์มาก |
| 2.51 – 3.50 | หมายถึง | รับรู้ว่าคุณมีความรู้ในเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ปานกลาง |
| 1.51 – 2.50 | หมายถึง | รับรู้ว่าคุณมีความรู้ในเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์น้อย |
| 1.00 – 1.50 | หมายถึง | รับรู้ว่าคุณมีความรู้ในเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์น้อยที่สุด |

เมื่อพิจารณาค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนการรับรู้ความสามารถของตนเองทางวิชาคณิตศาสตร์ ด้านความรู้ก่อนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ พบว่า คะแนนเฉลี่ยและการกระจายของข้อมูลในเพศชายของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมใกล้เคียงกัน กล่าวคือ คะแนนเฉลี่ยทางด้านความรู้ในเพศชายของกลุ่มทดลองเท่ากับ 1.518 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.265 แสดงว่ามีการรับรู้ความสามารถของตนเองด้านความรู้ในเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ในระดับน้อย คะแนนเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 2.17 และเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ 1.15 การกระจายของข้อมูลมีลักษณะเบ้ขวา ($Sk = 1.217$) และค่าความโด่งสูงกว่าโค้งปกติ ($Ku = 3.754$) แสดงว่าข้อมูลมีการกระจายน้อย ส่วนคะแนนเฉลี่ยทางด้านความรู้ในเพศชายของกลุ่มควบคุมเท่ากับ 1.403 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.199 แสดงว่ามีการรับรู้ความสามารถของตนเองด้านความรู้ในเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ในระดับน้อยที่สุด คะแนนเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 1.83 และคะแนนเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ 1.17 การกระจายของข้อมูลมีลักษณะเบ้ขวา ($Sk = 1.589$) และค่าความโด่งสูงกว่าโค้งปกติ ($Ku = 3.151$) แสดงว่าข้อมูลมีการกระจายน้อยใกล้เคียงปกติ

ส่วนคะแนนเฉลี่ยทางด้านความรู้ในเพศหญิงของกลุ่มทดลองเท่ากับ 1.427 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.256 แสดงว่ามีการรับรู้ความสามารถของตนเองด้านความรู้ในเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ในระดับน้อยที่สุด คะแนนเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 2.25 และต่ำสุดเท่ากับ 1.00 การกระจายของข้อมูลมีลักษณะเบ้ขวา ($Sk = 0.799$) และค่าความโด่งสูงกว่าโค้งปกติ ($Ku = 3.162$) แสดงว่าข้อมูลมีการกระจายน้อยใกล้เคียงปกติ ส่วนคะแนนเฉลี่ยทางด้านความรู้ในเพศหญิงของกลุ่มควบคุมเท่ากับ 1.536 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.274

แสดงว่ามีการรับรู้ความสามารถของตนเองด้านความรู้ในเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ในระดับน้อย คะแนนเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 2.1 และคะแนนต่ำสุดเท่ากับ 1.03 การกระจายของข้อมูลมีลักษณะเบ้ขวา ($Sk = 0.548$) และค่าความโด่งแบนกว่าโค้งปกติ ($Ku = -0.157$) แสดงว่าข้อมูลมีการกระจายมาก

คะแนนการรับรู้ความสามารถของตนเองทางวิชาคณิตศาสตร์ด้านทักษะกระบวนการของเพศชายและเพศหญิงของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม รวมทั้งคะแนนการรับรู้ความสามารถของตนเองทางวิชาคณิตศาสตร์โดยรวมสามารถอธิบายได้ในทำนองเดียวกัน ดังแสดงไว้ในตารางที่ 5.1

ตารางที่ 5.1 ค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนการรับรู้ความสามารถของตนเองทางวิชาคณิตศาสตร์ก่อนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ระหว่างกลุ่มทดลอง จำแนกตามเพศชายและเพศหญิง

| องค์ประกอบในการวัด | เพศ | กลุ่มการทดลอง | Mean | SD | MAX. | MIN. | Sk | Ku |
|--------------------|------|---------------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| ด้านความรู้ | ชาย | กลุ่มทดลอง | 1.518 | 0.265 | 2.170 | 1.150 | 1.217 | 3.754 |
| | | กลุ่มควบคุม | 1.403 | 0.199 | 1.830 | 1.170 | 1.589 | 3.151 |
| | หญิง | กลุ่มทดลอง | 1.427 | 0.256 | 2.250 | 1.000 | 0.799 | 3.162 |
| | | กลุ่มควบคุม | 1.536 | 0.274 | 2.100 | 1.030 | 0.548 | -0.157 |
| ด้านทักษะกระบวนการ | ชาย | กลุ่มทดลอง | 1.103 | 0.230 | 1.630 | 1.000 | 1.994 | 2.548 |
| | | กลุ่มควบคุม | 1.110 | 0.228 | 1.630 | 1.000 | 2.187 | 4.604 |
| | หญิง | กลุ่มทดลอง | 1.060 | 0.228 | 2.000 | 1.000 | 3.722 | 13.099 |
| | | กลุ่มควบคุม | 1.022 | 0.065 | 1.250 | 1.000 | 2.997 | 8.163 |
| เฉลี่ยรวม | ชาย | กลุ่มทดลอง | 1.468 | 0.249 | 2.088 | 1.132 | 1.339 | 4.073 |
| | | กลุ่มควบคุม | 1.368 | 0.173 | 1.735 | 1.147 | 1.437 | 3.084 |
| | หญิง | กลุ่มทดลอง | 1.384 | 0.218 | 2.103 | 1.000 | 0.971 | 3.461 |
| | | กลุ่มควบคุม | 1.476 | 0.242 | 1.971 | 1.029 | 0.528 | -0.183 |

คะแนนเฉลี่ยด้านความรู้ 4 คะแนน ด้านทักษะกระบวนการ 4 คะแนน คะแนนเฉลี่ยรวม 4 คะแนน จำนวนกลุ่มทดลอง 40 คน แบ่งเป็นชาย 11 คน หญิง 29 คน และกลุ่มควบคุม 43 คน แบ่งเป็นชาย 8 คน หญิง 35 คน

ตอนที่ 2 ค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

ผู้วิจัยได้กำหนดความหมายของค่าเฉลี่ยที่คำนวณได้ ตามเกณฑ์ ดังนี้

4.51 – 5.00 หมายถึง นักเรียนมีเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในระดับสูง

3.51 – 4.50 หมายถึง นักเรียนมีเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในระดับค่อนข้างสูง

2.51 – 3.50 หมายถึง นักเรียนมีเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในระดับปานกลาง

1.51 – 2.50 หมายถึง นักเรียนมีเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในระดับค่อนข้างต่ำ

1.00 – 1.50 หมายถึง นักเรียนมีเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในระดับต่ำ

เมื่อพิจารณาค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ก่อนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในเพศชายและหญิงของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ด้านครูผู้สอน พบว่า คะแนนเฉลี่ยและการกระจายของข้อมูลของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมใกล้เคียงกัน กล่าวคือ คะแนนเฉลี่ยด้านครูผู้สอนในเพศชายของกลุ่มทดลองเท่ากับ 3.336 แสดงว่านักเรียนมีเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ด้านครูผู้สอนในระดับปานกลาง ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.361 คะแนนเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 4.20 และคะแนนเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ 2.80 การกระจายของข้อมูลมีลักษณะเบ้ขวา ($Sk = 1.21$) และค่าความโด่งใกล้เคียงโค้งปกติ ($Ku = 2.917$) แสดงว่าข้อมูลมีการกระจายใกล้เคียงปกติ ส่วนคะแนนเฉลี่ยด้านครูผู้สอน ในเพศชายของกลุ่มควบคุมเท่ากับ 3.54 แสดงว่านักเรียนมีเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ด้านครูผู้สอนในระดับสูง ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.637 คะแนนเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 4.50 และคะแนนต่ำสุดเท่ากับ 2.60 การกระจายของข้อมูลมีลักษณะเบ้ขวา ($Sk = 0.22$) และค่าความโด่งแบนกว่าโค้งปกติ ($Ku = -0.607$) แสดงว่าข้อมูลมีการกระจายมาก

คะแนนเฉลี่ยด้านครูผู้สอนในเพศหญิงของกลุ่มทดลองเท่ากับ 3.539 แสดงว่านักเรียนมีเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ด้านครูผู้สอนในระดับสูง ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.373 คะแนนเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 4.30 และคะแนนเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ 2.70 การกระจายของข้อมูลมีลักษณะเบ้ขวา ($Sk = 0.45$) และค่าความโด่งแบนกว่าโค้งปกติ ($Ku = -0.432$) แสดงว่าข้อมูลมีการกระจายมาก ส่วนคะแนนเฉลี่ยด้านครูผู้สอน ในเพศหญิงของกลุ่มควบคุมเท่ากับ 3.487 แสดงว่านักเรียนมีเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ด้านครูผู้สอนในระดับปานกลาง ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.437 คะแนนเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 4.40 และคะแนนต่ำสุดเท่ากับ 2.60 การกระจายของข้อมูลมีลักษณะเบ้ซ้าย ($Sk = -0.181$) และค่าความโด่งแบนกว่าโค้งปกติ ($Ku = -0.544$) แสดงว่าข้อมูลมีการกระจายมาก

คะแนนเฉลี่ยด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในเพศชายของกลุ่มทดลองเท่ากับ 3.249 แสดงว่านักเรียนมีเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในระดับปานกลาง ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.445 คะแนนเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 3.80 และคะแนนเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ 2.20 การกระจายของข้อมูลมีลักษณะเบ้ซ้าย ($Sk = -1.223$) และค่าความโด่งแบนกว่าโค้งปกติ ($Ku = 2.223$) แสดงว่าข้อมูลมีการกระจายมาก ส่วนคะแนนเฉลี่ยด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในเพศชายของกลุ่มควบคุมเท่ากับ 3.113 แสดงว่านักเรียนมีเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในระดับปานกลาง ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.455 คะแนนเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 3.80 และคะแนนต่ำสุดเท่ากับ 2.60 การกระจายของข้อมูลมีลักษณะเบ้ขวา

($Sk = 0.90$) และค่าความโด่งแบนกว่าโค้งปกติ ($Ku = -0.602$) แสดงว่าข้อมูลมีการกระจายมาก ดังแสดงไว้ในตารางที่ 5.2

ตารางที่ 5.2 ค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ก่อนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ระหว่างกลุ่มทดลอง จำแนกตามเพศชายและเพศหญิง

| องค์ประกอบในการวัด | เพศ | กลุ่มทดลอง | Mean | SD | MAX. | MIN. | Sk | Ku |
|---------------------------------|------|-------------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|
| ด้านครูผู้สอน | ชาย | กลุ่มทดลอง | 3.336 | 0.361 | 4.200 | 2.800 | 1.210 | 2.917 |
| | | กลุ่มควบคุม | 3.540 | 0.637 | 4.500 | 2.600 | 0.220 | -0.607 |
| | หญิง | กลุ่มทดลอง | 3.539 | 0.373 | 4.300 | 2.700 | 0.045 | -0.432 |
| | | กลุ่มควบคุม | 3.487 | 0.437 | 4.400 | 2.600 | -0.181 | -0.544 |
| ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน | ชาย | กลุ่มทดลอง | 3.249 | 0.445 | 3.800 | 2.200 | -1.223 | 2.223 |
| | | กลุ่มควบคุม | 3.113 | 0.455 | 3.800 | 2.600 | 0.900 | -0.602 |
| | หญิง | กลุ่มทดลอง | 3.095 | 0.441 | 3.800 | 2.200 | -0.258 | -0.404 |
| | | กลุ่มควบคุม | 3.079 | 0.576 | 4.000 | 1.800 | -0.040 | -0.699 |
| ด้านสื่อการเรียนการสอน | ชาย | กลุ่มทดลอง | 2.958 | 0.416 | 3.500 | 2.300 | -0.404 | -0.730 |
| | | กลุ่มควบคุม | 3.280 | 0.373 | 3.800 | 2.700 | -0.086 | -0.559 |
| | หญิง | กลุ่มทดลอง | 3.103 | 0.392 | 3.900 | 2.400 | -0.137 | -0.824 |
| | | กลุ่มควบคุม | 3.146 | 0.327 | 3.720 | 2.500 | -0.016 | -0.723 |
| ด้านคุณค่าต่อวิชาคณิตศาสตร์ | ชาย | กลุ่มทดลอง | 3.111 | 0.612 | 4.000 | 2.100 | 0.074 | -1.003 |
| | | กลุ่มควบคุม | 3.688 | 0.525 | 4.500 | 2.800 | -0.435 | 0.453 |
| | หญิง | กลุ่มทดลอง | 3.708 | 0.493 | 4.600 | 2.700 | -0.053 | -0.520 |
| | | กลุ่มควบคุม | 3.616 | 0.475 | 4.500 | 2.600 | -0.061 | -0.469 |
| เฉลี่ยรวม | ชาย | กลุ่มทดลอง | 3.161 | 0.265 | 3.550 | 2.600 | -0.629 | 0.790 |
| | | กลุ่มควบคุม | 3.403 | 0.317 | 4.025 | 3.050 | 1.288 | 1.131 |
| | หญิง | กลุ่มทดลอง | 3.359 | 0.255 | 3.850 | 2.700 | -0.162 | 0.345 |
| | | กลุ่มควบคุม | 3.330 | 0.298 | 3.825 | 2.700 | -0.203 | -0.864 |

คะแนนเฉลี่ยด้านละ 5 คะแนน คะแนนเฉลี่ยรวม 5 คะแนน จำนวนกลุ่มทดลอง 40 คน แบ่งเป็นชาย 11 คน หญิง 29 คน และกลุ่มควบคุม 43 คน แบ่งเป็นชาย 8 คน หญิง 35 คน

ส่วนคะแนนเฉลี่ยด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในเพศหญิงของกลุ่มทดลองเท่ากับ 3.095 แสดงว่านักเรียนมีเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ด้านครูผู้สอนในระดับปานกลาง ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.441 คะแนนเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 3.80 และคะแนนเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ 2.20 การกระจายของข้อมูลมีลักษณะเบ้ซ้าย ($Sk = -0.258$) และค่าความโด่งแบนกว่าโค้งปกติ ($Ku = -0.404$)

แสดงว่าข้อมูลมีการกระจายมาก ส่วนคะแนนเฉลี่ยด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ในเพศหญิงของกลุ่มควบคุมเท่ากับ 3.079 แสดงว่านักเรียนมีเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในระดับปานกลาง ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.576 คะแนนเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 4.00 และคะแนนต่ำสุดเท่ากับ 1.80 การกระจายของข้อมูลมีลักษณะเบ้ซ้ายใกล้เคียงปกติ ($Sk = -0.04$) และค่าความโด่งแบนกว่าโค้งปกติ ($Ku = -0.699$) แสดงว่าข้อมูลมีการกระจายมาก

สำหรับคะแนนเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ก่อนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในเพศชายและเพศหญิงของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ด้านสื่อการเรียนการสอนด้านคุณค่าต่อวิชาคณิตศาสตร์ และโดยภาพรวม สามารถอธิบายได้ในทำนองเดียวกัน ดังแสดงไว้ในตารางที่ 5.2

ตอนที่ 3 ค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

เมื่อพิจารณาค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ก่อนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้านความรู้ พบว่า คะแนนเฉลี่ยทางด้านความรู้ในเพศชายของกลุ่มทดลองเท่ากับ 16.00 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.828 คะแนนสูงสุดเท่ากับ 21.00 และคะแนนต่ำสุดเท่ากับ 12.00 การกระจายของข้อมูลมีลักษณะเบ้ขวา ($Sk = 0.486$) และค่าความโด่งแบนกว่าโค้งปกติ ($Ku = -0.534$) แสดงว่าข้อมูลมีการกระจายมาก ส่วนคะแนนเฉลี่ยทางด้านความรู้ในเพศชายของกลุ่มควบคุมเท่ากับ 15.125 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.399 คะแนนสูงสุดเท่ากับ 21.00 และคะแนนต่ำสุดเท่ากับ 11.00 การกระจายของข้อมูลมีลักษณะเบ้ขวา ($Sk = 0.76$) และค่าความโด่งแบนกว่าโค้งปกติ ($Ku = -0.258$) แสดงว่าข้อมูลมีการกระจายมาก

ส่วนคะแนนเฉลี่ยทางด้านความรู้ในเพศหญิงของกลุ่มทดลองเท่ากับ 15.138 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.136 คะแนนสูงสุดเท่ากับ 20.00 และคะแนนต่ำสุดเท่ากับ 8.00 การกระจายของข้อมูลมีลักษณะเบ้ซ้าย ($Sk = -0.637$) และค่าความโด่งแบนกว่าโค้งปกติ ($Ku = -0.316$) แสดงว่าข้อมูลมีการกระจายมาก ส่วนคะแนนเฉลี่ยทางด้านความรู้ในเพศหญิงของกลุ่มควบคุมเท่ากับ 14.914 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.147 คะแนนสูงสุดเท่ากับ 19.00 และคะแนนต่ำสุดเท่ากับ 11.00 การกระจายของข้อมูลมีลักษณะเบ้ซ้าย ($Sk = -0.034$) และค่าความโด่งแบนกว่าโค้งปกติ ($Ku = -0.506$) แสดงว่าข้อมูลมีการกระจายมาก

สำหรับคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ก่อนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้านทักษะกระบวนการในเพศชายและหญิงระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม สามารถอธิบายได้ในทำนองเดียวกัน ดังแสดงไว้ในตารางที่ 5.3

ตารางที่ 5.3 ค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ก่อนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ระหว่างกลุ่มทดลอง จำแนกตามเพศชายและเพศหญิง

| องค์ประกอบในการวัด | เพศ | กลุ่มการทดลอง | Mean | SD | MAX. | MIN. | Sk | Ku |
|--------------------|------|---------------|--------|-------|--------|--------|--------|--------|
| ด้านความรู้ | ชาย | กลุ่มทดลอง | 16.000 | 2.828 | 21.000 | 12.000 | 0.486 | -0.534 |
| | | กลุ่มควบคุม | 15.125 | 3.399 | 21.000 | 11.000 | 0.760 | -0.258 |
| | หญิง | กลุ่มทดลอง | 15.138 | 3.136 | 20.000 | 8.000 | -0.637 | -0.316 |
| | | กลุ่มควบคุม | 14.914 | 2.147 | 19.000 | 11.000 | -0.034 | -0.506 |
| ด้านทักษะกระบวนการ | ชาย | กลุ่มทดลอง | 1.409 | 0.584 | 2.000 | 0.500 | -0.038 | -1.907 |
| | | กลุ่มควบคุม | 2.000 | 1.832 | 6.000 | 0.000 | 1.695 | 3.470 |
| | หญิง | กลุ่มทดลอง | 1.810 | 1.097 | 4.500 | 0.000 | 0.653 | 0.053 |
| | | กลุ่มควบคุม | 1.814 | 1.515 | 5.000 | 0.000 | 0.525 | -0.932 |
| รวม | ชาย | กลุ่มทดลอง | 17.409 | 3.023 | 23.000 | 13.000 | 0.690 | -0.038 |
| | | กลุ่มควบคุม | 17.250 | 2.563 | 21.000 | 13.000 | -0.165 | -0.077 |
| | หญิง | กลุ่มทดลอง | 16.914 | 2.949 | 22.000 | 10.500 | -0.453 | -0.482 |
| | | กลุ่มควบคุม | 16.729 | 2.356 | 21.500 | 11.500 | -0.260 | -0.448 |

ตอนที่ 4 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุคูณ

การวิเคราะห์เพื่อตรวจสอบผลการนำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยการกำกับตนเองในวิชาคณิตศาสตร์เพื่อพัฒนาการรับรู้ความสามารถของตนเอง เจตคติและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผู้วิจัยใช้เทคนิคการวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุคูณแบบจำแนก 2 ทาง (TWO - WAY MANOVA) โดยทำการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตาม 3 ตัว คือ การรับรู้ความสามารถของตนเองในวิชาคณิตศาสตร์ เจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ที่มีต่อตัวแปรอิสระ คือ เพศและรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยทำการทดสอบก่อนการทดลองเพื่อตรวจสอบว่าเพศและรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ส่งผลต่อคะแนนการรับรู้ความสามารถของตนเองในวิชาคณิตศาสตร์ เจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ถ้าพบว่าเพศไม่ส่งผลต่อคะแนนการรับรู้ความสามารถของตนเองในวิชาคณิตศาสตร์ เจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และทำการวิเคราะห์ ONE - WAY MANOVA เพื่อทดสอบว่ารูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ส่งผลต่อคะแนนการรับรู้ความสามารถของตนเองในวิชาคณิตศาสตร์ เจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เริ่มขั้นตอนการวิเคราะห์ดังนี้

ตารางที่ 5.4 ค่าเฉลี่ยเลขคณิตและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนการรับรู้ความสามารถของตนเอง เจตคติและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ก่อนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ระหว่างกลุ่มการทดลอง จำแนกตามเพศชายและเพศหญิง

| ตัวแปรตามที่ศึกษา | เพศ | กลุ่มการทดลอง | Mean | SD | จำนวนนักเรียน |
|---|------|---------------|---------|--------|---------------|
| การรับรู้ความสามารถของตนเอง ในวิชาคณิตศาสตร์ | ชาย | กลุ่มทดลอง | 93.000 | 11.759 | 11 |
| | | กลุ่มควบคุม | 100.364 | 17.095 | 8 |
| | | รวม | 97.263 | 15.169 | 19 |
| | หญิง | กลุ่มทดลอง | 100.200 | 16.424 | 29 |
| | | กลุ่มควบคุม | 94.103 | 14.857 | 35 |
| | | รวม | 97.438 | 15.907 | 64 |
| | รวม | กลุ่มทดลอง | 98.860 | 15.794 | 40 |
| | | กลุ่มควบคุม | 95.825 | 15.538 | 43 |
| | | รวม | 97.398 | 15.650 | 83 |
| เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ | ชาย | กลุ่มทดลอง | 136.125 | 12.688 | 11 |
| | | กลุ่มควบคุม | 126.273 | 10.140 | 8 |
| | | รวม | 130.421 | 12.029 | 19 |
| | หญิง | กลุ่มทดลอง | 133.257 | 12.018 | 29 |
| | | กลุ่มควบคุม | 134.345 | 10.196 | 35 |
| | | รวม | 133.750 | 11.155 | 64 |
| | รวม | กลุ่มทดลอง | 133.791 | 12.043 | 40 |
| | | กลุ่มควบคุม | 132.125 | 10.692 | 43 |
| | | รวม | 132.988 | 11.373 | 83 |
| ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ | ชาย | กลุ่มทดลอง | 17.250 | 2.563 | 11 |
| | | กลุ่มควบคุม | 17.409 | 3.023 | 8 |
| | | รวม | 17.342 | 2.764 | 19 |
| | หญิง | กลุ่มทดลอง | 16.729 | 2.356 | 29 |
| | | กลุ่มควบคุม | 16.914 | 2.949 | 35 |
| | | รวม | 16.813 | 2.621 | 64 |
| | รวม | กลุ่มทดลอง | 16.826 | 2.373 | 40 |
| | | กลุ่มควบคุม | 17.050 | 2.939 | 43 |
| | | รวม | 16.934 | 2.647 | 83 |

เริ่มต้นวิเคราะห์ข้อมูลด้วยการตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้นของการวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุคูณ (multivariate analysis of variance: MANOVA) ผู้วิจัยดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

ผลการตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้นของการวิเคราะห์ความแปรปรวนหลายตัวแปร (multivariate analysis of variance: MANOVA) จากผลการทดสอบความเท่ากันของเมทริกซ์ความแปรปรวน - ความแปรปรวนร่วมของคะแนนการรับรู้ความสามารถของตนเองในวิชาคณิตศาสตร์ เจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ด้วยสถิติ Box's Test of Equality of Covariance Matrices พบว่า สถิติทดสอบ Box's M เท่ากับ 25.027 ให้ค่าสถิติทดสอบ F เท่ากับ 1.234 ค่า p เท่ากับ 0.224 มากกว่าระดับนัยสำคัญทางสถิติ.05 แสดงว่าเมทริกซ์ความแปรปรวน - ความแปรปรวนร่วมของคะแนนการรับรู้ความสามารถของตนเองในวิชาคณิตศาสตร์ เจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ .05 เป็นไปตามข้อตกลงเบื้องต้นของความเท่ากันในเมทริกซ์ความแปรปรวน - ความแปรปรวนร่วม

ผลการทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนการรับรู้ความสามารถของตนเองในวิชาคณิตศาสตร์ เจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ด้วยสถิติ Bartlett's test of sphericity ให้ค่าสถิติ Approx.Chi-Square เท่ากับ 176.139 ค่า p เท่ากับ 0.000 น้อยกว่าระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05 แสดงว่าคะแนนการรับรู้ความสามารถของตนเองในวิชาคณิตศาสตร์ เจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์กัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .05

ผลการทดสอบความเท่ากันของความแปรปรวนระหว่างคะแนนการรับรู้ความสามารถของตนเองในวิชาคณิตศาสตร์ เจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ด้วยสถิติ Levene's test of equality of error variances พบว่า ความแปรปรวนของคะแนนการรับรู้ความสามารถของตนเองในวิชาคณิตศาสตร์ให้ค่า p เท่ากับ 0.655 มากกว่าที่กำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05 สรุปได้ว่า ความแปรปรวนของคะแนนการรับรู้ความสามารถของตนเองในวิชาคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ .05 ส่วนความแปรปรวนของคะแนนเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ให้ค่า p เท่ากับ 0.533 สรุปได้ว่า ความแปรปรวนของคะแนนเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ .05 และความแปรปรวนของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ p เท่ากับ 0.582 สรุปได้ว่าความ

แปรปรวนของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 จากผลการวิเคราะห์พบว่าเป็นไปตามข้อตกลงเบื้องต้นทั้งสามข้อ สามารถวิเคราะห์ผลด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนหลายตัวแปรได้ ดังนี้

เมื่อพิจารณาการวิเคราะห์เปรียบเทียบเซนทรอยด์ระหว่างเพศและรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ พบว่า ให้ค่า p เท่ากับ 0.058 มากกว่าระดับนัยสำคัญ .05 (ค่าสถิติ Pillai's Trace , Wilks' Lambda และ Hotelling Trace ให้ค่าสถิติ $F = 2.602$, $p = 0.058$) จึงสรุปได้ว่าไม่มีอิทธิพลร่วมระหว่างเพศและรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ หรือกล่าวได้ว่าเพศและรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ไม่ส่งผลร่วมกันต่อคะแนนการรับรู้ความสามารถของตนเองในวิชาคณิตศาสตร์ เจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ดังเสนอไว้ในตารางที่ 5.5

ตารางที่ 5.5 ผลการวิเคราะห์อิทธิพลร่วมของตัวแปรเพศและกลุ่มการทดลองที่ส่งผลต่อการรับรู้ความสามารถของตนเอง เจตคติและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ก่อนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

| Effect | สถิติทดสอบ | Value | F | Hypothesis df | Error df | p |
|---------------------|--------------------|-------|-------|---------------|----------|-------|
| เพศ | Pillai's Trace | 0.018 | 0.480 | 3.000 | 77.000 | 0.697 |
| | Wilks' Lambda | 0.982 | 0.480 | 3.000 | 77.000 | 0.697 |
| | Hotelling's Trace | 0.019 | 0.480 | 3.000 | 77.000 | 0.697 |
| | Roy's Largest Root | 0.019 | 0.480 | 3.000 | 77.000 | 0.697 |
| กลุ่มการทดลอง | Pillai's Trace | 0.032 | 0.861 | 3.000 | 77.000 | 0.465 |
| | Wilks' Lambda | 0.968 | 0.861 | 3.000 | 77.000 | 0.465 |
| | Hotelling's Trace | 0.034 | 0.861 | 3.000 | 77.000 | 0.465 |
| | Roy's Largest Root | 0.034 | 0.861 | 3.000 | 77.000 | 0.465 |
| เพศ * กลุ่มการทดลอง | Pillai's Trace | 0.092 | 2.602 | 3.000 | 77.000 | 0.058 |
| | Wilks' Lambda | 0.908 | 2.602 | 3.000 | 77.000 | 0.058 |
| | Hotelling's Trace | 0.101 | 2.602 | 3.000 | 77.000 | 0.058 |
| | Roy's Largest Root | 0.101 | 2.602 | 3.000 | 77.000 | 0.058 |

1. Box's M =25.027, $F = 1.234$, $df_1 = 18$, $df_2 = 3020.954$, $P = .224$

2. Bartlett's Test of Sphericity :Likelihood Ratio =0.000, Approx. Chi-Square =176.139, $df = 5$, $P = .000$

3. Levene's Test of Equality of Error Variances

| | | |
|---|-------------|-------------|
| การรับรู้ความสามารถของตนเองในวิชาคณิตศาสตร์ | $F = 0.542$ | $P = 0.655$ |
| เจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ | $F = 0.737$ | $P = 0.533$ |
| ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ | $F = 0.655$ | $P = 0.582$ |

พิจารณาอิทธิพลของตัวแปรเพศ พบว่าให้ค่า p เท่ากับ 0.697 มากกว่าระดับนัยสำคัญ .05 (ค่าสถิติ Pillai's Trace , Wilks' Lambda และ Hotelling Trace ให้ค่าสถิติ $F = 0.48$, $p=0.697$) จึงสรุปได้ว่าคะแนนการรับรู้ความสามารถของตนเองในวิชาคณิตศาสตร์ เจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างกันเมื่อเพศต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ.05

และพิจารณารูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ พบว่าให้ค่า p เท่ากับ 0.465 มากกว่าระดับนัยสำคัญ 0.05 (ค่าสถิติ Pillai's Trace , Wilks' Lambda และ Hotelling Trace ให้ค่าสถิติ $F = 0.861$, $p = 0.465$) จึงสรุปได้ว่าคะแนนการรับรู้ความสามารถของตนเองในวิชาคณิตศาสตร์ เจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างกันเมื่อมีรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .05

เมื่อพิจารณาอิทธิพลร่วมระหว่างเพศและรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งผลต่อคะแนนการรับรู้ความสามารถของตนเองในวิชาคณิตศาสตร์ เจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ พบว่าอิทธิพลร่วมระหว่างเพศและรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ต่อคะแนนการรับรู้ความสามารถของตนเองในวิชาคณิตศาสตร์ให้ค่า p เท่ากับ 0.106 มากกว่าระดับนัยสำคัญ .05 แสดงว่าอิทธิพลระหว่างเพศและรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ไม่ส่งผลร่วมกันต่อคะแนนการรับรู้ความสามารถของตนเองในวิชาคณิตศาสตร์ และในทำนองเดียวกันให้ค่า p เท่ากับ 0.069 และ 0.985 ต่อคะแนนเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ตามลำดับ มากกว่าระดับนัยสำคัญ .05 แสดงว่าอิทธิพลระหว่างเพศและรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ไม่ส่งผลร่วมกันต่อคะแนนเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .05

พิจารณาเฉพาะตัวแปรเพศ พบว่าให้ค่า p เท่ากับ 0.910, 0.383 และ 0.476 ต่อคะแนนการรับรู้ความสามารถของตนเองในวิชาคณิตศาสตร์ เจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ตามลำดับ ซึ่งมากกว่าระดับนัยสำคัญ .05 แสดงว่าเพศที่ต่างกันส่งผลคะแนนการรับรู้ความสามารถของตนเองในวิชาคณิตศาสตร์ เจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .05

พิจารณารูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ พบว่าให้ค่า p เท่ากับ 0.878, 0.144 และ 0.809 ต่อคะแนนการรับรู้ความสามารถของตนเองในวิชาคณิตศาสตร์ เจตคติต่อการเรียนวิชา

คณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ตามลำดับ ซึ่งมากกว่าระดับนัยสำคัญ .05 แสดงว่ารูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ต่างกันไม่ส่งผลคะแนนการรับรู้ความสามารถของตนเองในวิชาคณิตศาสตร์ เจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ดังเสนอไว้ในตารางที่ 5.6

ตารางที่ 5.6 ผลการวิเคราะห์หือทธิพลร่วมระหว่างเพศและกลุ่มการทดลองที่ส่งผลต่อคะแนนการรับรู้ความสามารถของตนเอง เจตคติและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ก่อนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยแยกทดสอบทีละตัวแปร

| แหล่งความแปรปรวน | ตัวแปรตาม | SS | df | MS | F | P |
|---------------------|------------------------|-----------|----|---------|-------|-------|
| เพศ | การรับรู้ความสามารถ | 3.166 | 1 | 3.166 | 0.013 | 0.910 |
| | เจตคติต่อการเรียนฯ | 97.089 | 1 | 97.089 | 0.769 | 0.383 |
| | ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฯ | 3.706 | 1 | 3.706 | 0.514 | 0.476 |
| กลุ่มการทดลอง | การรับรู้ความสามารถ | 5.755 | 1 | 5.755 | 0.024 | 0.878 |
| | เจตคติต่อการเรียนฯ | 275.370 | 1 | 275.370 | 2.181 | 0.144 |
| | ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฯ | 0.425 | 1 | 0.425 | 0.059 | 0.809 |
| เพศ * กลุ่มการทดลอง | การรับรู้ความสามารถ | 649.464 | 1 | 649.464 | 2.666 | 0.106 |
| | เจตคติต่อการเรียนฯ | 429.027 | 1 | 429.027 | 3.397 | 0.069 |
| | ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฯ | 0.002 | 1 | 0.002 | 0.000 | 0.985 |
| ค่าความคลาดเคลื่อน | การรับรู้ความสามารถ | 19242.835 | 79 | 243.580 | | |
| | เจตคติต่อการเรียนฯ | 9976.294 | 79 | 126.282 | | |
| | ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฯ | 569.615 | 79 | 7.210 | | |
| Total | การรับรู้ความสามารถ | 20083.880 | 82 | | | |
| | เจตคติต่อการเรียนฯ | 10606.988 | 82 | | | |
| | ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฯ | 574.386 | 82 | | | |

a. Computed using alpha = .05 , b. R Squared = .042 (Adjusted R Squared = .005)

c. R Squared = .059 (Adjusted R Squared = .024) , d. R Squared = .008 (Adjusted R Squared = -.029)

จากผลการวิเคราะห์ข้างต้น พบว่าเพศที่แตกต่างกันส่งผลต่อคะแนนการรับรู้ความสามารถของตนเองในวิชาคณิตศาสตร์ เจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .05 จึงกล่าวได้ว่าเพศไม่ใช่ตัวแปรแทรกซ้อนในการทดลองนี้ จึงไม่นำเพศมาศึกษาภายหลังการทดลอง ดังนั้นในการวิเคราะห์หลังการทดลองจึง

ทำการวิเคราะห์ One-way- MANOVA สำหรับศึกษารูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน ดังรายละเอียดต่อไปนี้

ส่วนที่ 2 ผลการวิเคราะห์คะแนนหลังการทดลอง

ในการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยแบ่งการนำเสนอออกเป็น 2 ตอน คือ ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์สหสัมพันธ์ของตัวแปรการรับรู้ความสามารถของตนเอง เจตคติและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ผลการวิเคราะห์พบว่า คะแนนการรับรู้ความสามารถของตนเอง เจตคติและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกันเมื่อเพศและรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .05 ดังนั้นทำการทดสอบ One-way MANOVA เพื่อทดสอบว่ารูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งสองแบบส่งผลต่อคะแนนการรับรู้ความสามารถของตนเอง เจตคติและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ดังนี้

ตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้นของการวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุคูณ ผลการทดสอบความเท่ากันของเมทริกซ์ความแปรปรวน - ความแปรปรวนร่วมของคะแนนการรับรู้ความสามารถของตนเองในวิชาคณิตศาสตร์ เจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ด้วยสถิติ Box's Test of Equality of Covariance Matrices พบว่า สถิติทดสอบ Box's M เท่ากับ 7.572 ให้ค่าสถิติทดสอบ F เท่ากับ 1.211 ค่า p เท่ากับ 0.297 มากกว่าระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05 แสดงว่าเมทริกซ์ความแปรปรวน - ความแปรปรวนร่วมของคะแนนการรับรู้ความสามารถของตนเองในวิชาคณิตศาสตร์ เจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .05

ผลการทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนการรับรู้ความสามารถของตนเองในวิชาคณิตศาสตร์ เจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ด้วยสถิติ Bartlett's test of sphericity ให้ค่าสถิติ Approx. Chi-Square เท่ากับ 110.939 ค่า p เท่ากับ 0.000 น้อยกว่าระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05 แสดงว่าคะแนนการรับรู้ความสามารถของตนเองในวิชาคณิตศาสตร์ เจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ.05 และผลการทดสอบความเท่ากันของความแปรปรวนระหว่างคะแนนการรับรู้ความสามารถของตนเองในวิชาคณิตศาสตร์ เจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ด้วยสถิติ Levene's test of equality of error variances พบว่า ความแปรปรวนของคะแนนการรับรู้ความสามารถของตนเองในวิชาคณิตศาสตร์ให้ค่า p เท่ากับ 0.974 มากกว่าที่กำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05 สรุปได้ว่า ความแปรปรวนของคะแนนการรับรู้ความสามารถของตนเองในวิชาคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ .05 ส่วนความแปรปรวนของคะแนนเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ให้ค่า p เท่ากับ 0.345 สรุปได้ว่า ความแปรปรวนของคะแนนเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ .05 และความแปรปรวนของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ p เท่ากับ 0.529 สรุปได้ว่าความแปรปรวนของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 จากผลการวิเคราะห์พบว่าเป็นไปตามข้อตกลงเบื้องต้นทั้งสามข้อ สามารถวิเคราะห์ผลด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนหลายตัวแปรได้ ดังนี้

เมื่อพิจารณารูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ พบว่าให้ค่า p เท่ากับ 0.000 น้อยกว่าระดับนัยสำคัญ 0.05 (ค่าสถิติ Pillai's Trace , Wilks' Lambda และ Hotelling Trace ให้ค่าสถิติ $F = 9.05$, $p = 0.000$) จึงสรุปได้ว่าคะแนนการรับรู้ความสามารถของตนเองในวิชาคณิตศาสตร์ เจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกันเมื่อมีรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .05 ดังเสนอไว้ในตารางที่ 5.7

ตารางที่ 5.7 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุคูณของคะแนนการรับรู้ความสามารถของตนเอง เจตคติและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

| Effect | สถิติทดสอบ | Value | F | Hypothesis df | Error df | p |
|---------------|--------------------|-------|-------|---------------|----------|-------|
| กลุ่มการทดลอง | Pillai's Trace | 0.256 | 9.050 | 3.000 | 79.000 | 0.000 |
| | Wilks' Lambda | 0.744 | 9.050 | 3.000 | 79.000 | 0.000 |
| | Hotelling's Trace | 0.344 | 9.050 | 3.000 | 79.000 | 0.000 |
| | Roy's Largest Root | 0.344 | 9.050 | 3.000 | 79.000 | 0.000 |

1. Box's M =7.572,F = 1.211 , df1= 6,df2=46846.044, P=0.297

2. Bartlett's Test of Sphericity :Likelihood Ratio =0.000, Approx.Chi-Square =110.939, df= 5,P=0.000

3. Levene's Test of Equality of Error Variances

การรับรู้ความสามารถของตนเองในวิชาคณิตศาสตร์ F = 0.001 P=0.974

เจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ F =0.903 P=0.345

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ F = 0.399 P=0.529

พิจารณารูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวน พบว่าให้ค่า p เท่ากับ 0.004 , 0.000 และ 0.001 ต่อคะแนนการรับรู้ความสามารถของตนเองในวิชาคณิตศาสตร์ เจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ตามลำดับ น้อยกว่าระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05 แสดงว่ารูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ต่างกันส่งผลคะแนนการรับรู้ความสามารถของตนเอง คะแนนเจตคติและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .05 ดังเสนอไว้ในตารางที่ 5.8 โดยที่คะแนนการรับรู้ความสามารถของตนเองในวิชาคณิตศาสตร์ เจตคติและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยการกำกับตนเองสูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยปกติ ดังเสนอในตารางที่ 5.9

ตารางที่ 5.8 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนการรับรู้ความสามารถของตนเอง เจตคติและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

| แหล่งความแปรปรวน | ตัวแปรตาม | SS | df | MS | F | p |
|--------------------|------------------------|-----------|----|----------|--------|-------|
| กลุ่มการทดลอง | การรับรู้ความสามารถ | 3597.727 | 1 | 3597.727 | 8.852 | 0.004 |
| | เจตคติต่อการเรียนฯ | 2439.551 | 1 | 2439.551 | 22.386 | 0.000 |
| | ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฯ | 715.476 | 1 | 715.476 | 12.256 | 0.001 |
| ค่าความคลาดเคลื่อน | การรับรู้ความสามารถ | 32919.742 | 81 | 406.417 | | |
| | เจตคติต่อการเรียนฯ | 8827.100 | 81 | 108.977 | | |
| | ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฯ | 4728.488 | 81 | 58.376 | | |
| Total | การรับรู้ความสามารถ | 36517.470 | 82 | | | |
| | เจตคติต่อการเรียนฯ | 11266.651 | 82 | | | |
| | ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฯ | 5443.964 | 82 | | | |

ตารางที่ 5.9 ค่าเฉลี่ยเลขคณิตและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนการรับรู้ความสามารถของตนเอง เจตคติและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ จำแนกตามกลุ่มการทดลอง

| ตัวแปรตามที่ศึกษา | กลุ่มการทดลอง | Mean | SD | จำนวนนักเรียน |
|---|---------------|---------|--------|---------------|
| การรับรู้ความสามารถของตนเอง ในวิชาคณิตศาสตร์ | กลุ่มทดลอง | 201.525 | 19.699 | 40 |
| | กลุ่มควบคุม | 188.349 | 20.578 | 43 |
| | รวม | 194.699 | 21.103 | 83 |
| เจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ | กลุ่มทดลอง | 164.850 | 10.871 | 40 |
| | กลุ่มควบคุม | 154.000 | 10.021 | 43 |
| | รวม | 159.229 | 11.722 | 83 |
| ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ | กลุ่มทดลอง | 47.888 | 6.348 | 40 |
| | กลุ่มควบคุม | 42.012 | 8.670 | 43 |
| | รวม | 44.843 | 8.148 | 83 |

จากผลการวิเคราะห์ข้างต้น พบว่า ผลการทดลองเป็นไปตามสมมติฐานการทดลองคือ นักเรียนกลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยการกำกับตนเองมีการรับรู้ความสามารถของตนเอง เจตคติและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่ากลุ่มที่ไม่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยการกำกับตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์สหสัมพันธ์ของตัวแปรการรับรู้ความสามารถของตนเอง เจตคติต่อและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

เมื่อพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนการรับรู้ความสามารถของตนเองในวิชาคณิตศาสตร์ เจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หลังจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของกลุ่มทดลองพบว่า คะแนนการรับรู้ความสามารถของตนเองในวิชาคณิตศาสตร์และเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์กันในทางบวกอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.226 และคะแนนการรับรู้ความสามารถของตนเองในวิชาคณิตศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ก็มีความสัมพันธ์กันในทิศทางบวก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทั้งสองเท่ากับ 0.472 ส่วนคะแนนเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ก็มีความสัมพันธ์กันในทิศทางบวกเช่นกัน

อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทั้งสองเท่ากับ 0.500 ดังแสดงผลไว้ในตารางที่ 5.10

ตารางที่ 5.10 สหสัมพันธ์คะแนนการรับรู้ความสามารถของตนเอง เจตคติและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ของกลุ่มทดลอง

| ตัวแปร | การรับรู้ความสามารถฯ | เจตคติฯ | ผลสัมฤทธิ์ฯ |
|----------------------|----------------------|---------|-------------|
| การรับรู้ความสามารถฯ | 1.00 | | |
| เจตคติฯ | 0.226 | 1.00 | |
| ผลสัมฤทธิ์ฯ | 0.472** | 0.500** | 1.00 |

** P<.01

จากผลการวิเคราะห์ พบว่า ผลการทดลองเป็นไปตามสมมติฐานการทดลอง คือ มีความสัมพันธ์กันระหว่างคะแนนการรับรู้ความสามารถของตนเอง เจตคติและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หลังการได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยการกำกับตนเองในการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยคะแนนการรับรู้ความสามารถของตนเองในวิชาคณิตศาสตร์และเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์กันในทางบวก อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.226 น้อยกว่าก่อนทดลองและคะแนนการรับรู้ความสามารถของตนเองในวิชาคณิตศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ก็มีความสัมพันธ์กันในทิศทางบวก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทั้งสองเท่ากับ 0.472 ส่วนคะแนนเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ก็มีความสัมพันธ์กันในทิศทางบวกเช่นกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทั้งสองเท่ากับ 0.5

ส่วนที่ 3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ

จากการทดลองใช้แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยการกำกับตนเอง ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองด้วยตนเอง ทำให้สามารถสังเกตพฤติกรรมนักเรียนของนักเรียนในระหว่างจัดกิจกรรมการเรียนรู้รวมทั้งผลจากการบันทึกแบบบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียน ผู้วิจัยนำผลที่ได้จากการสังเกตและจากการบันทึกของนักเรียนมาวิเคราะห์ถึงการแสดงพฤติกรรมและพฤติกรรมเปลี่ยนแปลงไปของนักเรียนเมื่อได้รับการเรียนรู้โดยการกำกับตนเอง แล้วนำผลที่ได้นี้มาปรับปรุงการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในครั้งถัดไป โดยผู้วิจัยแบ่งการนำเสนอการวิเคราะห์ข้อมูลออกเป็น 8 หัวข้อ คือ การประเมินความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ปัญหาในการเรียนรู้ของนักเรียน การระบุปัญหาและตั้งเป้าหมาย พฤติกรรมที่เปลี่ยนไปจากเดิมของนักเรียน การแสดงปฏิกิริยาต่อตนเองของนักเรียน

การวางแผนของนักเรียนในการเรียนครั้งต่อไป พฤติกรรมของนักเรียนในชั้นเรียน และการทำแบบฝึกหัดของนักเรียน ดังมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. การประเมินความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน จากการสังเกตพฤติกรรมการเรียนของนักเรียนโดยครูผู้สอน (นักวิจัย) และจากแบบบันทึกการเรียนรู้อันหนึ่งของนักเรียน พบว่านักเรียนส่วนใหญ่ให้ข้อมูลตรงกับการสังเกตของผู้สอน นั่นคือ นักเรียนส่วนใหญ่มีทักษะทางการคำนวณในระดับปานกลาง กล่าวคือ สามารถบวก ลบ คูณและหารได้ แต่ถ้าเป็นโจทย์คณิตศาสตร์ที่มีหลายขั้นตอนนักเรียนมักจะทำไม่ค่อยได้ และนักเรียนส่วนใหญ่มีปัญหาในการวิเคราะห์โจทย์ปัญหา นักเรียนไม่สามารถที่จะบอกได้ว่าโจทย์ต้องการอะไร โจทย์ให้อะไรมาบ้าง และนักเรียนขาดทักษะในการลำดับขั้นตอนในการคิดและแสดงวิธีทำ

2. ปัญหาในการเรียนรู้ของนักเรียน ปัญหาที่พบส่วนใหญ่ นักเรียนจะฟังครูอธิบายไม่ทัน เรียนไม่รู้เรื่อง ง่วงนอน ในห้องเรียนเสียงดัง นักเรียนขาดทักษะในการคำนวณ รวมทั้งนักเรียนไม่กล้าถามครูเมื่อไม่เข้าใจ เมื่อไม่เข้าใจแล้วจึงเลือกที่จะคุยเล่นหรือหลับในห้องเรียนมากกว่าที่จะตั้งใจเรียน

3. การระบุปัญหาและตั้งเป้าหมาย จากการวิเคราะห์แบบบันทึกการเรียนรู้อันพบว่าในช่วงแรกนักเรียนยังระบุปัญหาอย่างไม่ถูกต้องและตั้งเป้าหมายไว้สูงเกินไป เมื่อทำไม่ได้จึงเกิดอาการท้อ ช่วงหลังนักเรียนตั้งเป้าหมายในการเรียนโดยจะตั้งใจเรียนในห้องเรียนและทำแบบฝึกหัดให้ครบตามเป้าหมายที่ตั้งไว้และขยันทำแบบฝึกหัดด้วยตนเอง โดยนักเรียนตั้งเป้าหมายไว้ตามระดับความสามารถของตนเองและฝึกทำให้ได้ตามเป้าหมายนั้น ซึ่งพบว่านักเรียนส่วนใหญ่สามารถทำได้ตามเป้าหมายที่วางไว้

4. พฤติกรรมที่เปลี่ยนไปจากเดิมของนักเรียน ในระยะช่วงแรกของการทดลองนักเรียนจะตั้งใจเรียนและฝึกตั้งเป้าหมายแต่เนื่องจากว่านักเรียนตั้งเป้าหมายไว้สูงเกินไป พฤติกรรมที่แสดงออกจึงเป็นไปในลักษณะท้อแท้ในการเรียนและขาดความมั่นใจในตนเอง นักเรียนส่วนมากจึงยังยึดครูผู้สอนเป็นหลัก ต้องให้ครูแสดงวิธีทำและอธิบายอย่างละเอียดจึงเข้าใจและสามารถทำแบบฝึกหัดได้ แต่เมื่อครูพูดให้กำลังใจและฝึกให้ตั้งเป้าหมายและใส่ใจในการเรียนมากขึ้นทำให้นักเรียนสามารถทำได้ตามเป้าหมาย นักเรียนจึงมีพฤติกรรมที่ดีขึ้น ตั้งใจเรียนและสามารถฝึกทำแบบฝึกหัดด้วยตนเองโดยไม่พึ่งครูหรือเพื่อน

5. การแสดงปฏิกิริยาต่อตนเองของนักเรียน จากการสังเกตและวิเคราะห์แบบบันทึกการเรียนรู้อันพบว่า พฤติกรรมที่แสดงออกของนักเรียนเมื่อทำไม่ได้ตามเป้าหมายนักเรียนส่วนมากจะโทษตัวเอง ท้อแท้และเป็นกังวล มีนักเรียนส่วนน้อยที่ให้กำลังใจตนเองและเลือกที่จะปรึกษาครูในการทำแบบฝึกหัด ส่วนในกรณีที่นักเรียนสามารถทำได้ตามเป้าหมาย นักเรียนจะดีใจและมีกำลังใจในการ

เรียนมากขึ้น ซึ่งสังเกตได้ในคาบถัดไปนักเรียนจะกระตือรือร้นที่จะส่งแบบฝึกหัดและตั้งใจเรียน ซึ่งนักเรียนส่วนใหญ่ค้นพบว่า ถ้าตั้งใจเรียนและฝึกทำแบบฝึกหัดให้มากขึ้นโดยควบคุมตนเองให้ทำให้เสร็จก่อนที่จะทำกิจกรรมอย่างอื่น นักเรียนจะสามารถทำได้ตามเป้าหมายและมีความมั่นใจในการเรียนมากขึ้น

6.การวางแผนของนักเรียนในการเรียนครั้งต่อไป พบว่านักเรียนส่วนใหญ่วางแผนตั้งใจเรียนในครั้งถัดไปให้มากขึ้นกว่าเดิมและพยายามฝึกด้วยตนเอง แล้วคอยถามครูหรือเพื่อน นักเรียนส่วนใหญ่เริ่มมีปฏิสัมพันธ์กับครูผู้สอน กล้าซักถามมากขึ้น และนักเรียนวางแผนไว้ว่า ต้องทำแบบฝึกหัดที่ได้รับมอบหมายให้เสร็จตามเป้าหมายและตามกำหนดเวลาที่ตั้งไว้

7.พฤติกรรมของนักเรียนในชั้นเรียน จากการสังเกตพฤติกรรมในระหว่างการทำกิจกรรมการเรียนการสอน นักเรียนส่วนใหญ่ตั้งใจเรียน พยายามไม่คุยกัน ตั้งใจฟังครูและทำแบบฝึกหัดด้วยตนเองเมื่อทำไม่ได้ เลือกว่าจะถามครู ในช่วงแรก รู้ออกเดินอธิบายนักเรียนเป็นรายบุคคล ช่วงหลัง ๆ นักเรียนตั้งใจเรียนมากขึ้น ครูสามารถอธิบายเพียงครั้งเดียวแล้วนักเรียนสามารถทำได้ แต่ถ้าเป็นโจทย์ที่ซับซ้อนนักเรียนก็เลือกที่จะฝึกทำเองก่อนเมื่อทำไม่ได้จึงขอความช่วยเหลือจากครูผู้สอนหรือให้เพื่อนอธิบาย

8.การทำแบบฝึกหัดของนักเรียน จากการออกแบบเอกสารประกอบการเรียนการสอนที่ให้แบบฝึกหัดในห้องเรียนและแบบฝึกหัดด้วยตนเองเป็นแบบฝึกหัดคู่ขนานและอยู่ในหน้าเดียวกันของเอกสาร โดยแบบฝึกหัดในห้องเรียนอยู่ฝั่งซ้ายและฝึกหัดด้วยตนเองอยู่ฝั่งขวา ทำให้นักเรียนสามารถนักเรียนสามารถทำแบบฝึกหัดตามได้และมีความถูกต้องสูง นักเรียนส่วนมากตั้งใจเรียนและส่งแบบฝึกหัดได้ตรงตามเวลา โดยส่วนมากในการทำแบบฝึกหัดนักเรียนจะฝึกทำด้วยตนเอง

บทที่ 6

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยและพัฒนากระบวนการกำกับตนเองสำหรับการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ เพื่อพัฒนาการรับรู้ความสามารถของตนเอง เจตคติและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 3 ประการ คือ ประการแรก เพื่อพัฒนากระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยการกำกับตนเองในวิชาคณิตศาสตร์ ประการที่สอง เพื่อศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยการกำกับตนเองในวิชาคณิตศาสตร์ที่มีต่อการรับรู้ความสามารถของตนเอง เจตคติและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 และประการที่สาม เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการรับรู้ความสามารถของตนเอง เจตคติและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยการกำกับตนเองในวิชาคณิตศาสตร์

วิธีดำเนินการวิจัย การวิจัยและพัฒนาแบ่งออกเป็น 3 ระยะคือ ระยะที่ 1 ศึกษาเอกสารและศึกษาสภาพการจัดการเรียนการสอนในปัจจุบัน ระยะที่ 2 สร้างแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยการกำกับตนเองและตรวจสอบคุณภาพ และระยะที่ 3 ทดลองใช้แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้และปรับปรุง โดยใช้ระเบียบวิธีการวิจัยแบบกึ่งทดลอง (Quasi Experiment) กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2551 โรงเรียนมัธยมวัดธาตุทอง จำนวน 2 ห้องเรียน โดยแบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ได้รับการฝึกการกำกับตนเองในกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์จำนวน 40 คน และกลุ่มที่ไม่มีการฝึกการกำกับตนเองในกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 43 คน วิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่างเลือกแบบเจาะจงตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ คือ เลือกโรงเรียนมัธยมวัดธาตุทองเป็นกลุ่มตัวอย่างโรงเรียน จากนั้นใช้วิธีการสุ่มอย่างง่ายโดยการจับสลากสุ่มกลุ่มตัวอย่างห้องเรียนและนักเรียนจากโรงเรียนดังกล่าวเพื่อให้ได้กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย มี 2 ชุด คือ เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่

- 1) แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบวัดการรับรู้ความสามารถของตนเองในวิชาคณิตศาสตร์
 - 2) แบบวัดเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่
- 1) แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน มี 2 แบบ คือแผนการจัดกิจกรรมการ

เรียนรู้โดยการกำกับตนเองและแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยปกติ และ 2) แบบบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียนและแบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนโดยครูผู้สอน

สรุปผลการวิจัย

จากการวิจัยและพัฒนากระบวนการกำกับตนเองสำหรับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ เพื่อพัฒนาการรับรู้ความสามารถของตนเอง เจตคติและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1.กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยการกำกับตนเองในวิชาคณิตศาสตร์ มีมีขั้นตอนในการเรียนรู้โดยการกำกับตนเองทั้งหมด 6 ขั้นตอน คือ (1) การประเมินตนเอง (2) การเลือกปัญหาและตั้งเป้าหมาย (3) การหาแนวทางการแก้ปัญหา (4) การควบคุมตนเองและบันทึกพฤติกรรม (5) การแสดงปฏิกิริยาต่อตนเอง (6) การควบคุมตนเองและบันทึกพฤติกรรมต่อเนื่อง

2.นักเรียนกลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยการกำกับตนเองมีค่าเฉลี่ยคะแนนการรับรู้ความสามารถของตนเอง เจตคติและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่ากลุ่มที่ไม่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยกระบวนการกำกับตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3.คะแนนการรับรู้ความสามารถของตนเอง คะแนนเจตคติและคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนมีความสัมพันธ์ระหว่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยคะแนนการรับรู้ความสามารถของตนเองในวิชาคณิตศาสตร์และเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์กันในทางบวก มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.226 และคะแนนการรับรู้ความสามารถของตนเองในวิชาคณิตศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ก็มีความสัมพันธ์กันในทิศทางบวก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทั้งสองเท่ากับ 0.472 ส่วนคะแนนเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ก็มีความสัมพันธ์กันในทิศทางบวก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทั้งสองเท่ากับ 0.5

อภิปรายผล

1 ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยการกำกับตนเองเพื่อพัฒนาการรับรู้ความสามารถของตนเอง เจตคติและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

ด้านการรับรู้ความสามารถของตนเอง การวิจัยพบว่า นักเรียนกลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยคะแนนการรับรู้ความสามารถของตนเองในวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่าก่อนการทดลองโดยมีค่าเฉลี่ยคะแนนการรับรู้ความสามารถของตนเองในวิชาคณิตศาสตร์อยู่ในระดับปานกลาง และพบว่า นักเรียนกลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยคะแนนการรับรู้ความสามารถของตนเองในวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนกลุ่มควบคุม ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ผู้วิจัยตั้งไว้ ทั้งนี้เพราะการฝึกการกำกับตนเอง นักเรียนได้ปฏิบัติตามกระบวนการการกำกับตนเอง ดังนี้ การประเมินตนเอง นักเรียนเป็นผู้สังเกตและประเมินตนเองเกี่ยวกับพฤติกรรมกรเรียนของตนเอง และในการเลือกปัญหาและตั้งเป้าหมาย นักเรียนแต่ละคนร่วมตั้งเป้าหมายในการแก้ปัญหาเอง ทำให้นักเรียนมีแรงจูงใจที่จะพยายามกระทำพฤติกรรมให้บรรลุเป้าหมายตามที่ตนเองตั้งไว้ และถ้ากระทำพฤติกรรมได้บรรลุตามเป้าหมายที่กำหนดไว้ ก็เกิดความพึงพอใจในตนเองมากกว่าการที่ผู้อื่นเป็นผู้ตั้งเป้าหมายให้ (Bandura, 1986) การหาแนวทางการกำกับตนเอง เมื่อนักเรียนเลือกปัญหาที่จะแก้ไขแล้ว หลังจากนั้นก็เลือกหาวิธีการแก้ปัญหา นั้น โดยมุ่งไปที่การกำกับตนเองมากกว่าที่จะเปลี่ยนแปลงสิ่งแวดล้อมหรือบุคคลอื่น การควบคุมตนเองและบันทึกพฤติกรรม เมื่อนักเรียนเลือกปัญหาแล้ว นักเรียนแต่ละคนเลือกควบคุมตนเองให้ได้ตามวิธีการกำกับตนเองที่เลือกไว้และบันทึกพฤติกรรมที่เกิดขึ้น การแสดงปฏิกิริยาต่อตนเอง เป็นอาการหรือกิริยาของนักเรียนหลังจากประเมินพฤติกรรมด้วยตนเองโดยเทียบกับเป้าหมายที่ตั้งไว้ว่าบรรลุผลในระดับใด การแสดงปฏิกิริยาต่อตนเองอาจเป็นการชื่นชม เป็นการให้กำลังใจ หรือให้รางวัลตนเองในการบรรลุเป้าหมายนั้น ๆ การควบคุมตนเองและบันทึกพฤติกรรมต่อเนื่อง เมื่อนักเรียนได้ทำตามเป้าหมายที่ตนเองตั้งเป้าไว้แล้ว เพื่อให้พฤติกรรมนั้นเป็นพฤติกรรมที่เคยชินทำได้ตลอดสม่ำเสมอ นักเรียนควรที่จะต้องมีการควบคุมพฤติกรรมของตนเองและมีการบันทึกพฤติกรรม รวมทั้งมีการพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง สอดคล้องกับ Schunk และ Zimmerman (2007) ได้เสนอกระบวนการในการพัฒนาการกำกับตนเอง 4 ขั้นตอน คือ การสังเกตตนเอง (Observation) การเลือกแบบอย่างที่เหมาะสม (Emulation) การควบคุมตนเอง (Self-controlled) และการกำกับตนเอง (Self-Regulation) ซึ่งทั้ง 4 ขั้นตอนนี้ เป็นวิธีที่พัฒนาขึ้นเพื่อใช้ในการกำกับตนเองของการเพิ่มทักษะการอ่านและการเขียนของนักเรียน ซึ่ง Schunk และ Zimmerman กล่าวว่า วิธีนี้สามารถเพิ่มทักษะการอ่านและการเขียนของนักเรียนได้ และสอดคล้องกับ อมรรัตน์ บุบผโชติ (2546) ศึกษาผลของการใช้บันทึกการเรียนรู้อในการเรียนการ

สอนวิชาวิทยาศาสตร์ที่มีต่อการรับรู้ความสามารถของตนเองและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้บันทึกการเรียนรู้นี้มีค่าเฉลี่ยคะแนนการรับรู้ความสามารถของตนเองในวิชาวิทยาศาสตร์สูงกว่าก่อนทดลอง และค่าเฉลี่ยคะแนนการรับรู้ความสามารถของตนเองในวิชาวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยไม่ใช้บันทึกการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

และผลการวิจัยยังพบว่า นักเรียนชายและหญิงที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยการกำกับตนเองมีการรับรู้ความสามารถของตนเองในวิชาคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จากผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้นักเรียนทั้งหญิงและชายได้รับการเรียนรู้โดยการกำกับตนเองในวิชาคณิตศาสตร์ที่ใช้วิธีการปฏิบัติที่เหมือนกัน การดูแลนักเรียนและให้คำปรึกษานักเรียนที่เท่าเทียมกัน ประกอบกับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2 เป็นวัยที่มีการปรับตัวให้เข้ากับสังคมและพร้อมที่จะเรียนรู้ที่ใหม่ ๆ อยู่เสมอ ทำให้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยการกำกับตนเองนี้สามารถพัฒนาการรับรู้ความสามารถของตนเองได้ทั้งนักเรียนหญิงและชาย สอดคล้องกับ Chen และ Zimmerman (2007) ได้ศึกษาเปรียบเทียบการรับรู้ความสามารถของตนเองในวิชาคณิตศาสตร์ซึ่งเป็นการศึกษาข้ามกรณีระหว่างประเทศสหรัฐอเมริกาและประเทศไต้หวัน พบว่าความแตกต่างด้านการรับรู้ความสามารถของตนเองจะค่อย ๆ หายไปตามระดับความยากของโจทย์ที่เพิ่มขึ้น จนไม่เหลือความแตกต่างเลยในโจทย์ระดับยาก และไม่พบความแตกต่างของการรับรู้ความสามารถของตนเองในระหว่างเพศชายและหญิง

ด้านเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ การวิจัยพบว่า นักเรียนกลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยคะแนนเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่าก่อนทดลอง และนักเรียนกลุ่มทดลอง มีค่าเฉลี่ยคะแนนเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนกลุ่มควบคุม ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ผู้วิจัยตั้งไว้ และผลการวิจัยยังพบว่า นักเรียนชายและหญิงที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยการกำกับตนเองมีคะแนนเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 กล่าวคือเมื่อจัดสภาพแวดล้อมที่ดี จัดกระบวนการเรียนรู้ที่เป็นขั้นตอนและการดูแลนักเรียนอย่างเอาใจใส่ จะทำให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีในการเรียน การให้กำลังใจอย่างสม่ำเสมอและเท่าเทียมกันกับทั้งนักเรียนชายและหญิง จะเป็นผลดีกับนักเรียนในการเรียนรู้ที่ซับซ้อนขึ้น พร้อมที่จะเรียนรู้ไปด้วยกันไม่แบ่งแยกชายหญิง และส่งผลให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียน สอดคล้องกับสอดคล้องกับ Hannula (2006) ศึกษาเกี่ยวกับแรงจูงใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ โดยศึกษาผลสะท้อนที่ออกมาจากความรู้สึก พบว่าสิ่งแวดล้อมในห้องเรียนไม่ใช่สิ่งเดียวที่ทำให้ให้นักเรียนมีแรงจูงใจในการเรียนคณิตศาสตร์แต่มาจากพฤติกรรมกรรมการเรียนรู้ ความต้องการภายในแต่ละบุคคลที่ต้องการเข้าใจในสิ่งที่

เรียน ซึ่งจากผลการวิจัยพบว่าแรงจูงใจในการเรียนเป็นปัจจัยหนึ่งที่ส่งผลต่อการเรียนคณิตศาสตร์ให้ได้ดี เขาได้นำการกำกับตนเองมาใช้ในการทดลองเพื่อเสริมแรงจูงใจและช่วยให้มีทัศนคติในการเรียนที่ดีขึ้นแล้วพบว่าสามารถเสริมแรงจูงใจในการเรียนได้

ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ การวิจัยพบว่า นักเรียนกลุ่มทดลอง มีค่าเฉลี่ยคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่าก่อนทดลอง และนักเรียนกลุ่มทดลอง มีค่าเฉลี่ยคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนกลุ่มควบคุม ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ผู้วิจัยตั้งไว้ สอดคล้องกับงานวิจัยของ Risemberg และ Zimmerman (1992) ศึกษาการเรียนแบบกำกับตนเองในเด็กอัจฉริยะ ผลการวิจัยพบว่า เด็กอัจฉริยะใช้กลวิธีการเรียนแบบกำกับตนเองมากกว่าเด็กปกติ เมื่อฝึกให้รู้จักกลวิธีการเรียนรู้ เด็กอัจฉริยะจะสามารถถ่ายโอนกลวิธีเหล่านั้นไปยังสิ่งใหม่ ๆ ได้ การเรียนแบบกำกับตนเองสามารถใช้เป็นเครื่องมือในการพัฒนาเด็กอัจฉริยะ และการฝึกการเรียนกำกับตนเอง สามารถเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้ และจิราภรณ์ กุณสิทธิ์ (2541) ศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนสามารถทำนายได้จากการกำกับตนเองในการเรียน การรับรู้ความสามารถของตนเองทางคณิตศาสตร์และทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ โดยมีตัวทำนายที่ดีที่สุด คือ การรับรู้ความสามารถของตนเองทางคณิตศาสตร์ และการกำกับตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ตามลำดับ สอดคล้องกับรจเรข รัตนอาจารย์ (2547) ศึกษาผลของการฝึกการกำกับตนเองในการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ที่มีต่อการรับรู้ความสามารถของตนเองและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า ภายหลังจากทดลอง นักเรียนกลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยร้อยละคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สูงกว่าก่อนทดลองและสูงกว่านักเรียนกลุ่มควบคุม

2 ความสัมพันธ์ระหว่างการรับรู้ความสามารถของตนเองในวิชาคณิตศาสตร์ เจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

ความสัมพันธ์ระหว่างการรับรู้ความสามารถของตนเองในวิชาคณิตศาสตร์ เจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ การวิจัยนี้พบว่า ผลการทดลองเป็นไปตามสมมติฐานการทดลอง คือ มีความสัมพันธ์กันระหว่างคะแนนการรับรู้ความสามารถของตนเอง เจตติและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หลังการได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยการกำกับตนเองในการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ โดยคะแนนการรับรู้ความสามารถของตนเองในวิชาคณิตศาสตร์และเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์กันในทางบวก ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.226 และคะแนนการรับรู้ความสามารถของตนเองในวิชา

คณิตศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ก็มีความสัมพันธ์กันในทิศทางบวก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทั้งสองเท่ากับ 0.472

ส่วนคะแนนเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ก็มีความสัมพันธ์กันในทิศทางบวกเช่นกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทั้งสองเท่ากับ 0.5 ความสัมพันธ์ระหว่างการรับรู้ความสามารถของตนเองในวิชาคณิตศาสตร์กับเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เป็นความสัมพันธ์ในทิศทางบวก หมายความว่า ถ้านักเรียนมีการรับรู้ความสามารถของตนเองในวิชาคณิตศาสตร์สูงจะส่งผลต่อคะแนนเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่ในระดับสูงด้วย

ความสัมพันธ์ระหว่างการรับรู้ความสามารถของตนเองในวิชาคณิตศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เป็นความสัมพันธ์ในทิศทางบวก หมายความว่านักเรียนมีการรับรู้ความสามารถตรงกับความสามารถของตนเอง กล่าวคือ ถ้านักเรียนมีการรับรู้ความสามารถของตนเองในวิชาคณิตศาสตร์สูง จะส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงด้วย ในทางตรงข้ามถ้านักเรียนมีการรับรู้ความสามารถของตนเองในวิชาคณิตศาสตร์ต่ำ นักเรียนจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ต่ำด้วย

และการที่ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายหลังการทดลองของนักเรียนกลุ่มทดลองสูงกว่าก่อนทดลอง หมายความว่า นักเรียนมีนักเรียนมีการรับรู้ความสามารถตรงกับความสามารถของตนเองมากขึ้น ส่วนคะแนนเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ก็มีความสัมพันธ์กันในทิศทางบวก หมายความว่า ถ้านักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์อยู่ในระดับสูงจะส่งผลให้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงขึ้นด้วย ในทางตรงกันข้ามถ้าคะแนนเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์อยู่ในระดับต่ำก็จะส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำด้วย ผลการวิจัยที่ได้นี้สอดคล้องกับผลการศึกษาของ Bandura และ Schunk (1981) ได้ศึกษาผลของการตั้งเป้าหมายระยะสั้นต่อการรับรู้ความสามารถของตนเองและผลสัมฤทธิ์ในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ในวิชาคณิตศาสตร์ต่ำ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนกลุ่มที่ใช้การตั้งเป้าหมายระยะสั้น มีการรับรู้ความสามารถของตนเอง และผลสัมฤทธิ์ในวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่าอีก 3 กลุ่ม และยังพบว่าการรับรู้ความสามารถของตนเองมีความสัมพันธ์ทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ในวิชาคณิตศาสตร์อีกด้วย ส่วน Puustinen(1998) ได้ใช้เทคนิคการควบคุมตนเองเพื่อลดพฤติกรรมขอความช่วยเหลือโดยไม่จำเป็นของนักเรียนเกรด 2 พบว่าการกำกับตนเอง ส่งผลให้ผู้เรียนมีการรับรู้ความสามารถของตนเอง ความพึงพอใจในการเรียนและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น อีกทั้งยังทำให้มีแรงจูงใจ

ในการเรียนเพิ่มขึ้น นักเรียนมีความพึงพอใจในการทำงานด้วยตนเอง และพบว่า การรับรู้ความสามารถของตนเองมีความสัมพันธ์ในทิศทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

สอดคล้องกับ จิราภรณ์ กุณสิทธิ์ (2541) ที่ศึกษาเรื่องการทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ด้วยตัวแปรด้านการกำกับตนเองในการเรียน การรับรู้ความสามารถของตนเองทางคณิตศาสตร์ ทศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สามารถทำนายได้จากการกำกับตนเองในการเรียน การรับรู้ความสามารถของตนเองทางคณิตศาสตร์และทศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์โดยมีตัวทำนายที่ดีที่สุด คือ การรับรู้ความสามารถของตนเองทางคณิตศาสตร์ และการกำกับตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ตามลำดับ

อมรรัตน์ บุปผโชติ (2546) ศึกษาผลของการใช้บันทึกการเรียนรู้อในการเรียนการสอนวิชา วิทยาศาสตร์ที่มีต่อการรับรู้ความสามารถของตนเองและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่าการรับรู้ความสามารถของตนเองมีความสัมพันธ์กับ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

และรจเวช รัตนอาจารย์ (2547) ได้ศึกษาผลของการฝึกการกำกับตนเองในการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ที่มีต่อการรับรู้ความสามารถของตนเองและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า ภายหลังการทดลอง คะแนนการรับรู้ความสามารถของตนเองในวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มทดลองมีความสัมพันธ์กับ คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ .61 ซึ่งสูงกว่าก่อนทดลอง

3 การนำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยการกำกับตนเองในวิชาคณิตศาสตร์ไปใช้ อย่างมีประสิทธิภาพ

ผลของการใช้แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยการกำกับตนเองเพื่อพัฒนาการรับรู้ความสามารถของตนเอง เจตคติและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น ส่งผลให้นักเรียนมีพัฒนาการในด้านการรับรู้ความสามารถของตนเอง เจตคติและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ รวมทั้งนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยการกำกับตนเองที่ผู้วิจัยออกแบบ มีความกล้าในการแสดงออก กล้าซักถาม มีความสุข มั่นใจในการเรียน และทำงานอย่างเป็นลำดับขั้นตอน การที่มีครูคอยให้คำแนะนำช่วยเหลือในการฝึกกำกับตนเองรวมทั้งนักเรียนได้ฝึกการตั้งเป้าหมายด้วยตนเอง ทำให้

นักเรียนรู้สึกภูมิใจและการเป็นผู้กระทำ ผู้ตัดสินใจด้วยตนเอง ส่งผลให้เกิดความรู้สึกสบายใจ และพยายามกระทำพฤติกรรมให้บรรลุเป้าหมายที่ตนเองกำหนดไว้ สอดคล้องกับ ผลงานวิจัยของ Zimmerman (2000) ที่ได้เสนอขั้นตอนในการกำกับตนเองโดยในการกำกับตนเองของนักเรียนโดยมีครูเป็นผู้ช่วยฝึกกำกับ (Self-regulated learning coaches : SRC) โดยโปรแกรมนี้สามารถพัฒนาการกำกับตนเองของนักเรียนได้ดี

ผลของการใช้แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยการกำกับตนเองโดยมีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนฝึกทำในห้องเรียนและมีฝึกด้วยตนเองประกอบด้วยเอกสารประกอบการเรียนการสอนที่มีแบบฝึกหัดลักษณะคู่ขนานทำให้นักเรียนมีแบบอย่างที่ดี และการฝึกกำกับตนเองอย่างต่อเนื่องส่งผลให้นักเรียนสามารถพัฒนาทักษะกระบวนการทางด้านวิชาคณิตศาสตร์ให้ดีขึ้นได้ สอดคล้องกับ Schunk และ Zimmerman (2007) ศึกษาประสิทธิภาพของการรับรู้ความสามารถของตนเองและการกำกับตนเองในการฝึกทักษะการอ่านและการเขียน ซึ่งได้พัฒนาขั้นตอนในการศึกษาตามแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้ทางสังคม 4 ขั้นตอน คือ การสังเกตตนเอง การดูจากแบบอย่าง การควบคุมตนเองและการกำกับตนเองพบว่า ขั้นตอนที่ใช้ในการฝึกกำกับนักเรียนสามารถพัฒนาทักษะทางการอ่านและเขียนของนักเรียนได้ และสอดคล้องกับ ดิเรก ธีระภุช (2546) ที่ศึกษาการใช้กลวิธีการกำกับตนเองในการเรียนบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์สำหรับนิสิตพบว่า กลุ่มตัวอย่างมีคะแนนการกำกับตนเองและคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ผลการวิจัยนี้แสดงให้เห็นว่า รูปแบบที่พัฒนามีกลยุทธ์ที่ใช้เพิ่มการกำกับตนเองและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน

ผลของการใช้แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยการกำกับตนเอง ส่งผลให้นักเรียนมีความมั่นใจในตนเองมากขึ้น เมื่อนักเรียนฝึกกำกับตนเองได้ระยะหนึ่งแล้วจะกล้าที่จะฝึกฝนด้วยตนเองมากกว่าที่จะขอความช่วยเหลือจากครูเพียงอย่างเดียว อีกทั้งนักเรียนสามารถนำการกำกับตนเองไปประยุกต์ใช้ในการเรียนรู้วิชาอื่นและในชีวิตประจำวันได้ สอดคล้องกับ Puustinen (1998) ได้ใช้เทคนิคการควบคุมตนเองเพื่อลดพฤติกรรมขอความช่วยเหลือโดยไม่จำเป็นของนักเรียนเกรด 2 โดยฝึกให้นักเรียนมีการกำกับตนเอง เพื่อให้ตระหนักถึงความจำเป็นในการขอความช่วยเหลือ การวิจัยพบว่า การกำกับตนเอง ส่งผลให้ผู้เรียนมีการรับรู้ความสามารถของตนเอง ความพึงพอใจในการเรียนและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น อีกทั้งยังทำให้มีแรงจูงใจในการเรียนเพิ่มขึ้น นักเรียนมีความพึงพอใจในการทำงานด้วยตนเอง ช่วยลดพฤติกรรมในการขอความช่วยเหลือ และสามารถถ่ายโอนกลวิธีในการกำกับตนเองไปยังสิ่งใหม่ ๆ ได้ด้วย

สอดคล้องกับ Paulsen และ Feldman (2005) ศึกษาเงื่อนไขและปฏิสัมพันธ์ที่ก่อให้เกิดความมั่นใจในการเรียนรู้การกำกับตนเองของนักศึกษามหาวิทยาลัย ซึ่งพบว่า คนที่มีการรับรู้ความสามารถตนเองสูง มักจะใช้วิธีการเรียนด้วยตนเอง ที่มีประสิทธิภาพดีกว่าในเชิงสร้างแรงผลักดัน ในการศึกษาวัดจาก 6 องค์ประกอบของการกำกับตนเอง นั่นคือ การตั้งเป้าหมายจากภายใน การตั้งเป้าหมายจากภายนอก ความพยายามในการทำงาน การรับรู้ความสามารถของตนเอง การควบคุมการเรียนรู้ และความวิตกกังวลในการเรียน พบว่า นักศึกษามีความมั่นใจในการเรียนมากกว่าการเรียนรู้เองตามธรรมชาติ และพบว่าการกำกับตนเองจะช่วยให้ นักศึกษามีแนวทางในการเรียนรู้ มีความเชื่อมั่นในตนเองที่จะเรียนรู้ด้วยตนเองในขั้นที่ซับซ้อนมากขึ้น

ข้อเสนอแนะ

จากผลการวิจัย ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะ ดังนี้

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. ครูผู้สอนที่นำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยการกำกับตนเองในวิชาคณิตศาสตร์ไปใช้ ควรศึกษาและทำความเข้าใจในแต่ละขั้นตอนและเวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้ชัดเจนก่อนนำไปใช้
2. ครูผู้สอนสามารถนำกระบวนการสร้างแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยการกำกับตนเองไปปรับใช้กับวิชาและระดับชั้นที่สอน โดยในแต่ละขั้นตอนครูผู้สอนสามารถปรับใช้ตามความเหมาะสม
3. ครูผู้สอนควรอธิบายและฝึกให้นักเรียนกำกับตนเองในแต่ละขั้นตอนให้ชัดเจน และเมื่อนักเรียนประเมินตนเองแล้วพบว่าทำได้ต่ำกว่าเป้าหมายที่ตั้งไว้ ควรให้ทำการฝึกกำกับตนเองใหม่ โดยเริ่มจากการตั้งเป้าหมายให้เหมาะสมกับความสามารถของตนเอง มีการนำข้อผิดพลาดจากครั้งที่แล้วมาปรับปรุงให้ตนเองบรรลุเป้าหมายที่ตั้งไว้ จากนั้นนักเรียนสังเกตและบันทึกพฤติกรรมด้วยตนเอง ประเมินพฤติกรรมตนเอง และแสดงปฏิกิริยาต่อตนเองตามขั้นตอนอย่างต่อเนื่อง เมื่อนักเรียนประสบผลสำเร็จ จากการกำกับตนเอง ครูควรให้กำลังใจ และกล่าวคำยกย่องชมเชยเพื่อเป็นการส่งเสริมให้นักเรียนมีความมั่นใจในความสามารถของตนเองมากขึ้น รวมทั้งครูควรให้กำลังใจและดูแลนักเรียนอย่างสม่ำเสมอด้วย
4. ครูผู้สอนควรส่งเสริมให้นักเรียนได้ใช้การกำกับตนเองในชีวิตประจำวัน เช่น ความรับผิดชอบต่อการทำกรบ้าน การควบคุมอารมณ์ การใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์ การเตรียมตัว

สอบ เป็นต้น เพื่อให้นักเรียนมีทักษะในการฝึกกำกับตนเองและสามารถนำกระบวนการกำกับตนเองไปใช้แก้ปัญหาหรือพัฒนาตนเองในด้านต่าง ๆ ได้

5. การนำแบบวัดการรับรู้ความสามารถของตนเองและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ไปใช้ ควรมีการพัฒนาแบบวัดและปรับปรุงให้เหมาะสมกับเนื้อหาที่สอนและระดับความสามารถของนักเรียน

6. ผู้บริหารโรงเรียนควรส่งเสริมการกำกับตนเองของนักเรียนในโรงเรียนเกี่ยวกับการบริหารเวลา การมาโรงเรียน การเข้าเรียนและการทำที่บ้านหรืองานที่ได้รับมอบหมาย

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

1. การวิจัยครั้งนี้ใช้แบบบันทึกการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนบันทึกทุกคาบเรียน ทำให้เสียเวลาในชั้นตอนนี้มาก ควรวิจัยและพัฒนาวิธีการที่ช่วยสร้างแรงจูงใจให้นักเรียนเขียนแบบบันทึกการเรียนรู้ได้อย่างมีความสุข ไม่เบื่อหน่ายในการบันทึกพฤติกรรมและประหยัดเวลา

2. ควรทำการศึกษาระบบการกำกับตนเองส่งผลต่อตัวแปรอื่น ๆ อาทิเช่น ความวิตกกังวล ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา ความสามารถในการตั้งคำถาม ความสามารถในการแสดงความเป็นผู้นำ ความมีระเบียบวินัย ความคงทนในการเรียนรู้ เป็นต้น

3. ควรวิจัยและพัฒนากระบวนการกำกับตนเองสำหรับการเรียนการสอนกับนักเรียนในระดับชั้นอื่น ๆ และกับสาระการเรียนรู้วิชาอื่น ๆ

4. ควรวิจัยและพัฒนาคุณภาพแบบวัดการรับรู้ความสามารถของตนเองและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรูปแบบอื่น ๆ เช่น แบบอัตนัย แบบเติมคำตอบ แบบตอบสั้น เป็นต้น

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

- กมล บุชบา.(2547).*การวิเคราะห์การทดลองด้วยโปรแกรม SPSS*. ในเอกสารประกอบการสอน
วิชาการออกแบบการทดลอง ภาควิชาคณิตศาสตร์และสถิติ. มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ .
- กัลยา วาณิชย์บัญชา.(2546). *การวิเคราะห์สถิติ:สถิติสำหรับการบริหารและการวิจัย*.พิมพ์ครั้งที่ 7.
กรุงเทพมหานคร:โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย .
- กัลยา วาณิชย์บัญชา.(2548). *การวิเคราะห์ข้อมูลหลายตัวแปร*.พิมพ์ครั้งแรก.กรุงเทพมหานคร:
โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย .
- คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ.(2542). *พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ 2542และที่แก้ไข
เพิ่มเติม(ฉบับที่2)พ.ศ.2545* กรุงเทพมหานคร: พริกหวานกราฟฟิค .
- คมสัน ตรีไพบูลย์ .(2548). *การศึกษารูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของครูคณิตศาสตร์ ระดับ
มัธยมศึกษาตอนต้น กรุงเทพมหานคร.วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต.สาขาการศึกษา
คณิตศาสตร์ ภาควิชาหลักสูตร การสอนและเทคโนโลยีการศึกษา คณะครุศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.*
- จันทร์เพ็ญ เชื้อพานิช. (2542). *ประมวลบทความการเรียนรู้การสอนและการวิจัยระดับ
มัธยมศึกษา*.กรุงเทพมหานคร:โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย .
- จันทิมา ขนายกลาง.(2541). *ปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคอมพิวเตอร์ของนักศึกษา
โปรแกรมวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษาระดับปริญญาตรีในสถาบันราชภัฏ. วิทยานิพนธ์ปริญญา
มหาบัณฑิต สาขาวิชาสารสนเทศศึกษา ภาควิชาหลักสูตร การสอนและเทคโนโลยีการศึกษา
คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.*
- จิรภัทร แก้วกู่. (2547). *หลักและวิธีการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้*.พิมพ์ครั้งที่ 1.ขอนแก่น: โรง
พิมพ์ศิริภรณ์ ออฟเซ็ท ขอนแก่น.
- จิราภรณ์ กุณสิทธิ์. (2541). *การทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ด้วยตัวแปรด้าน
การกำกับตนเองในการเรียน การรับรู้ความสามารถของตนเองทางวิชาคณิตศาสตร์
ทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
ในกรุงเทพมหานคร. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต.สาขาวิชาจิตวิทยาการศึกษา
ภาควิชาจิตวิทยาการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.*

- ชูชีพ อ่อนโคกสูง. (2546). หากนักเรียนขาดแรงจูงใจเสียแล้ว การเรียนการสอนที่ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางก็ยากที่จะประสบความสำเร็จ. วารสารศึกษาศาสตร์ องค์กรฯ. กรุงเทพฯ. (2) : 64-72.
- โชคชัย สิริหาญอุดม. ม.ป.ป. แบบฝึกหัดคณิตศาสตร์ ม.3 ค 011.กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์เดอะบุคส์ .
- จิตติพร ลิธิฐฎา.(2547). การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจศึกษาต่อระดับอุดมศึกษาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนิสิตนักศึกษาชั้นปีที่ 1 โครงการผลิตครูการศึกษาขั้นพื้นฐานระดับปริญญาตรี(หลักสูตร 5 ปี).วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต. สาขาวิชาการศึกษาคณิตศาสตร์ ภาควิชาหลักสูตร การสอนและเทคโนโลยีการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ดวงกมล ไตรวิจิตรคุณ.(2549). ในเอกสารคำสอนวิชาวิธีวิทยาการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์. ภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ดวงจันทร์ อันอาจ. (2543). ความสัมพันธ์ระหว่างความเชื่ออำนาจภายในตนลักษณะมุ่งอนาคต และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในอำเภอน้ำพอง จังหวัดขอนแก่น. วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาคณิตศาสตร์ ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ดิเรก ธีระภูธร.(2546). การใช้กลวิธีการกำกับตนเองในการเรียนบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์สำหรับนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต.วิทยานิพนธ์ปริญญาดุษฎีบัณฑิต. สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา ภาควิชาหลักสูตร การสอนและเทคโนโลยีการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ดุจเดือน พันธมนาวิน. (2547). ปัจจัยเชิงสาเหตุและผลของพฤติกรรมพัฒนานักเรียนของครูคณิตศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษา. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ.
- ถวัลย์ มาศจรัส. (2547). นวัตกรรมการศึกษาชุด การนิเทศเพื่อปฏิรูปการศึกษาและพัฒนาการเรียนรู้. พิมพ์ครั้งแรก. กรุงเทพมหานคร: ธารอักษร.
- ทรงวิทย์ สุวรรณธาดา. (2546). แบบฝึกหัดมาตรฐานแม่ค คณิตศาสตร์พื้นฐาน 2 ช่วงชั้นที่ 3(ม.1 -ม.3)เล่มที่2 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2.กรุงเทพมหานคร: เจ้าพระยาระบบการพิมพ์.
- ทวีวัฒน์ วัฒนกุลเจริญ. (2547). การพัฒนารูปแบบการวัดประเมินตามสภาพจริงจากการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้วิธีการเรียนตามสถานการณ์ที่ส่งผลต่อการรับรู้ความสามารถของตนเองของผู้เรียนในสถานศึกษาระดับอุดมศึกษา.วิทยานิพนธ์ปริญญาดุษฎีบัณฑิต.

- สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา ภาควิชาหลักสูตร การสอนและเทคโนโลยี การศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทิตินา เขมมณี และสร้อยสน สกสิทธิ์.(2540). *แบบแผนและเครื่องมือการวิจัยทางการศึกษา*. กรุงเทพมหานคร:สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย .
- นัญญิตา โพธิ์เพชร. (2545). *ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้เทคนิค 4 MAT ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์และความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3*. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต.สาขาวิชาการศึกษาคณิตศาสตร์ ภาควิชาหลักสูตร การสอนและเทคโนโลยีการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นาฏยา บัณเฑาะ. (2543). *ผลของการเรียนแบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ที่มีผลต่อเชาวน์อารมณ์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่1*.วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต. สาขาวิชาจิตวิทยาการศึกษา ภาควิชาจิตวิทยาการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- บุญใจ ศรีสถิตยน์ราษฎร์.(2544). *ระเบียบวิธีวิจัยทางพยาบาลศาสตร์*.พิมพ์ครั้งที่1. กรุงเทพมหานคร:โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย .
- ปราสาท อิศรปริดา.(2549). *สารัตถะจิตวิทยาการศึกษา*.พิมพ์ครั้งที่ 5.ขอนแก่น: คลังนานาวิทยา.
- ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์.(2546). *จิตวิทยาการศึกษา*. กรุงเทพมหานคร: ศูนย์สื่อเสริมกรุงเทพ.
- ผ่องพรรณ ตริยมงคลกุลและสุภาพ ฉัตรภรณ์. (2543). *การออกแบบการวิจัย*. พิมพ์ครั้งที่ 3 กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ .
- พรณี ช. เจนจิต. (2545). *จิตวิทยาการเรียนการสอน*.พิมพ์ครั้งที่ 5.กรุงเทพมหานคร: เสริมสิน พีร์เพรส ซีเอสเอ็ม.
- พรณี ศิริวรรณบุศย์. (2547). *ทฤษฎีจิตวิทยาพัฒนาการ*.กรุงเทพมหานคร:สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย .
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2540). *วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์*.พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพมหานคร: ศูนย์หนังสือจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์และคณะ.(2544). *วิจัยในชั้นเรียน:หลักการสู่การปฏิบัติ*.พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร: เดอะมาสเตอร์กรุ๊ป แมเนจเม้นท์.
- ไพศาล หวังพานิช. (2526). *การวัดผลการศึกษา*. กรุงเทพมหานคร: ไทยวัฒนาพานิช.
- ภัทรภรณ์ สังข์ทอง. (2550). *พัฒนาการของการเรียนรู้โดยการทำกับตนเองของนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ที่มีการรับรู้ความสามารถของตนเองต่างกัน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานนทบุรีเขต1*.

- ปริญญาานิพนธ์ศึกษามหาบัณฑิต.สาขาวิชาการวิจัยและสถิติทางการศึกษา ภาควิชาวิจัย
และประเมินผลการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ยุทธ ไถยวรรณ. (2545). *พื้นฐานการวิจัย*. กรุงเทพมหานคร: สุวีริยาสาส์น.
- ระพีพันธ์ ฉายวิมล. (2544). *จิตวิทยาการศึกษา*. ชลบุรี : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา.
- รจเรข รัตนอาจารย์. (2547). *ผลของการฝึกการกำกับตนเองในการเรียนการสอนนิชาวิทยาศาสตร์ที่
มีต่อการรับรู้ความสามารถของตนเองและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนิชาวิทยาศาสตร์ของ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3.วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์มหาบัณฑิต.สาขาวิทยาศาสตร์
การศึกษาและการสอน (มัธยมศึกษา) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.*
- เลขาธิการสภาการศึกษา;สำนักงาน. (2547). *รายงานการสังเคราะห์รูปแบบการจัดกระบวนการเรียนรู้
ของครูต้นแบบ(ตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542)รูปแบบการจัด
กระบวนการเรียนรู้ ตามกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์.กรุงเทพมหานคร: แคนดิด มิเดีย .*
- วัชรสันต์ อินธิสาร.(2547). *ผลของการพัฒนามโนทัศน์ทางเรขาคณิตและเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์
ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โดยใช้โปรแกรม The Geometer'sSketchpad.
วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต.สาขาการศึกษาคณิตศาสตร์ ภาควิชาหลักสูตร การสอนและ
เทคโนโลยีการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.*
- วาสนา ทองการุณ .ม.ป.ป. *แบบฝึกหัดคณิตศาสตร์แนวใหม่ ม.3 ค 011.กรุงเทพมหานคร:
สำนักพิมพ์เดอะบุคส์ .*
- วีรนุช วงศ์คงเดช.(2547). *เจตคติต่อการแสวงหาความช่วยเหลือ และการเรียนรู้แบบกำกับตนเอง
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาที่มีรูปแบบการอบรมเลี้ยงดูแตกต่างกัน.วิทยานิพนธ์
ปริญญามหาบัณฑิต.สาขาวิชาจิตวิทยาการปรึกษา ภาควิชาจิตวิทยาการศึกษา คณะครุ
ศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.*
- ศรีเรือน แก้วกังวาน.(2549). *จิตวิทยาพัฒนาชีวิตทุกช่วงวัย วัยรุ่น-วัยสูงอายุเล่ม 2 .พิมพ์ครั้งที่ 9.
กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.*
- ศึกษาธิการ,กระทรวง,กรมวิชาการ,กองวิจัยทางการศึกษา.(2545). *การวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ตาม
หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน.กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.*
- ส. วาสนา ประวาลพุกษ์.(2524). *ทัศนคติในแง่ของจิตวิทยา. วารสารวัดผลการศึกษา.*
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ. (2547). *หนังสือเรียน
สาระการเรียนรู้พื้นฐาน คณิตศาสตร์เล่ม 2 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 2.กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.*

- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.(2545) .คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการ
เรียนรู้คณิตศาสตร์. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.(2546). การจัดสาระการเรียนรู้กลุ่ม
คณิตศาสตร์ช่วงชั้นที่ 3-4. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- สมหวัง พิธิยานุวัฒน์. (2541). *รวมบทความทางวิทยาการวิจัยเล่ม2*.กรุงเทพมหานคร:สำนักพิมพ์
แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย .
- สยมพร เค – ไพบุลย์.(2544) .*ทำอย่างไรเด็กจึงจะภูมิใจในตนเองและมีความสุข*. พิมพ์ครั้งแรก.
กรุงเทพมหานคร: ไทยเจริญการพิมพ์.
- สิริพร ทิพย์คง.(2537). *การเรียนการสอนเรขาคณิต* .ในเอกสารการสอนชุดวิชาสารัตถะและวิทย
วิธีทางวิชาคณิตศาสตร์ หน่วยที่ 12-15. มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- สุธิดา เกตุแก้ว.(2547). *ผลของการใช้กระบวนการสื่อสารที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา
คณิตศาสตร์ และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับ
มัธยมศึกษาตอนต้น*.วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต.สาขาวิชาการศึกษาคณิตศาสตร์
ภาควิชาหลักสูตร การสอนและเทคโนโลยีการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย.
- สุรางค์ ไคว์ตระกูล.(2544). *จิตวิทยาการศึกษา*.พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์แห่ง
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย .
- สุวัฒนา อุทัยรัตน์.(2545). *วิธีและเทคนิคการสอนคณิตศาสตร์เพื่อพัฒนาการคิดสำหรับครูในยุค
ปฏิรูปการศึกษา*. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุวิทย์ มูลคำและคณะ.(2549). *การเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการคิด*. พิมพ์ครั้งที่ 2.
กรุงเทพมหานคร: ภาพพิมพ์ .
- อนันต์ โพธิกุล และคณะ.(2548). *แบบฝึกทักษะ/กระบวนการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ม.2 เล่ม 2 สาระ
การเรียนรู้พื้นฐาน*.กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์เดอะบุคส์ .
- อนันต์ชัย เขื่อนธรรม.(2549). *วิธีการทางสถิติและการวิเคราะห์ข้อมูล*.พิมพ์ครั้งที่ 1.
กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ .
- อนันตนิจ โพธิ์ถาวร. (2547). *ผลของการใช้กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในโลกจริงที่มีต่อผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนและความพึงพอใจต่อสภาพแวดล้อมในการเรียนรู้ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา
ตอนต้น*. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต.สาขาวิชาการศึกษาคณิตศาสตร์ ภาควิชาหลักสูตร
การสอนและเทคโนโลยีการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

อมรรัตน์ บุบผิชาติ. (2546) .ผลของการใช้บันทึกการเรียนรู้ในการเรียนการสอนนิชาวิทยาศาสตร์ที่มีต่อการรับรู้ความสามารถของตนเอง และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิต สังกัดมหาวิทยาลัยของรัฐในกรุงเทพมหานคร.วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต. สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ ภาควิชาหลักสูตร การสอนและเทคโนโลยีการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ภาษาอังกฤษ

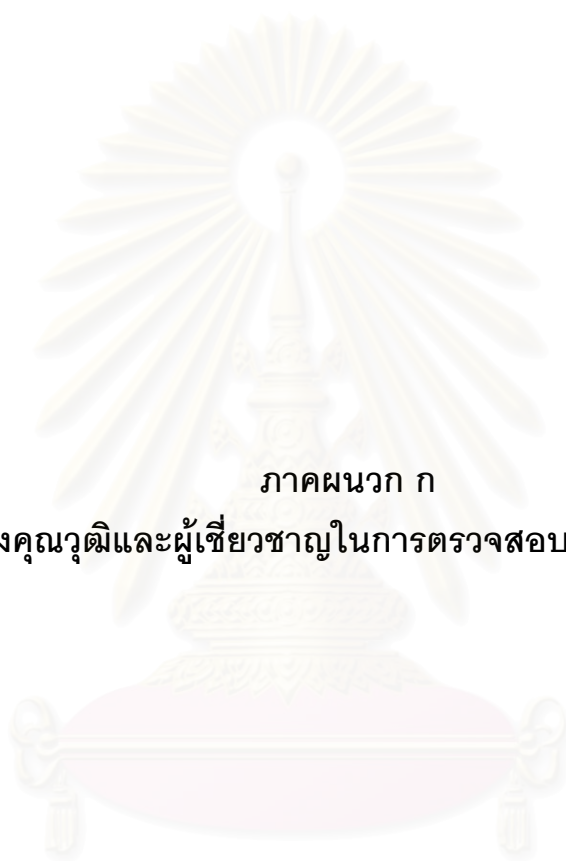
- Bandura, A . and Cervone, D. (1986). Differential Engagement of Self- Efficacy and Intrinsic in Cognitive Motivation. *Organizational Behavior and Human Decision Process*. 38:92-113.
- Bandura, A. 1986. Social foundations of thought and action : A social cognitive theory. Englewood Cliffs, NJ : *Prentice-Hall*.
- _____. 1994. Self-Efficacy. *Encyclopedia of Human Behavior*. 4, San Diego: *Academic Press*..
- Bandura, A. and Schunk, D.H. (1981). Cultivating Competence, Self-Efficacy and Intrinsic Interest Through Proximal Self-Motivation. *Journal of Personality and Social Psychology*. 41: 586-598.
- Bayer, U.C. and Gollwitzer, P.M. (2007). Boosting scholastic test scores by willpower: the role of implementation intentions. *Self and Identity*. 6:1–19. [Online].. Available from <http://web.ebscohost.com/> [2008, July 15]
- Chen, P and Zimmerman, B. (2007) .Cross- National Comparison Study on the Accuracy of Self- Efficacy Beliefs of Middle-School Mathematics Students .*Journal of Experimental Education*. 75(3), 221-244. [Online].. Available from <http://web.ebscohost.com/> [2008, July 22]
- Cleary, T.J and Zimmerman, B. (2004) .Self-regulation Empowerment Program: A School-based Program to Enhance Self-regulated and Self-motivated Cycles of Student Learning. *Psychology in the Schools*. 41(5).
- Connor, E.C and Horner, S.L. (2007). Helping Beginning and Struggling Readers to Develop Self-regulated Strategies: A Reading Recovery Example. *Reading & Writing Quarterly*. 23: 97–109.
- Hannula, M.S. (2006). Motivation in Mathematics: Goals Reflected in Emotions. *Educational Studies in Mathematics*. 63: 165–178.
- Kerlinger, F.N. (1982). *Foundation of Behavioral Research*. New York :Hot, Rinehart and Winson.
- Kerlinger, F.N. (1986). *Foundation of Educational Research*. 3rd edition. CBS Publishing Japan Ltd.

- Kirk, R.E. (1995). *Experimental Design: Procedures for the Behavioral Sciences*. 3rd edition. Pacific Groves :Brooks/Cole.
- Kurman ,J. (2004). Gender,Self-Enhancement,and Self-Regulation of Learning Behaviors in Junior High School .*Sex Roles*. 50(9/10), May
- Michaelides, M. (2008). Emerging Themes from Early Research on Self-Efficacy Beliefs in School Mathematics. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*, 14;219-234
- Paulsen, M.B and Feldman ,K.A.(2005). The Conditional and Interaction Effects of Epistemological Beliefs on the Self-Regulated Learning of College Students: Motivational Strategies. *Research in Higher Education*. 46(7).
- Puustinen, M. (1998). Student personnel: Student Performance And Behavior. *Education Administration*. 34: 26.
- Risemberg, R. and Zimmerman, B. J. (1992). Self-Regulated Learning in Gifted Students. (CDROM)Abstract from: Eric File: EJ AN: EJ549556 CHN: EC605211
- Schunk, D.H and Zimmerman, B.(2007). Influencing Children's Self- Efficacy and Self-regulation of Reading and Writing Through Modeling. *Reading & Writing Quarterly*. 23: 7–25.
- Schunk, D.H. (1991). Self-efficacy and academic motivation. *Educational Psychologist*, 26, 207–231.
- Spence, D. J., and Usher, E. L. (2007). Engagement with mathematics courseware in traditional and online remedial learning environments: Relationship to self-efficacy and achievement. *Journal of Educational Computing Research*, 37;267-288.
- Stoeger, H and Ziegler, A. (2008). Evaluation of a classroom based training to improve self-regulation in time management tasks during homework activities with fourth graders . *Metacognition Learning*.
- Stephen , J. P, Clare , V. B and Iffet , E. Y .(2003). Developing Mathematical Thinking and Self-Regulated Learning: A Teaching Experiment in a Seventh-Grade Mathematics Classroom .*Educational Studies in Mathematics*, Springer . 53:179-202 .
- Triandis, Harry, C. (1971). Attitude and Attitude Change. New York: *John Wiley and Sons Ins*.
- Zimmerman, B J. (2000). Social Origins of Self-Regulated Learning Competence. *Educational Psychology*. 32 : 195-208.122



ภาคผนวก

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก ก

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวิจัย

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

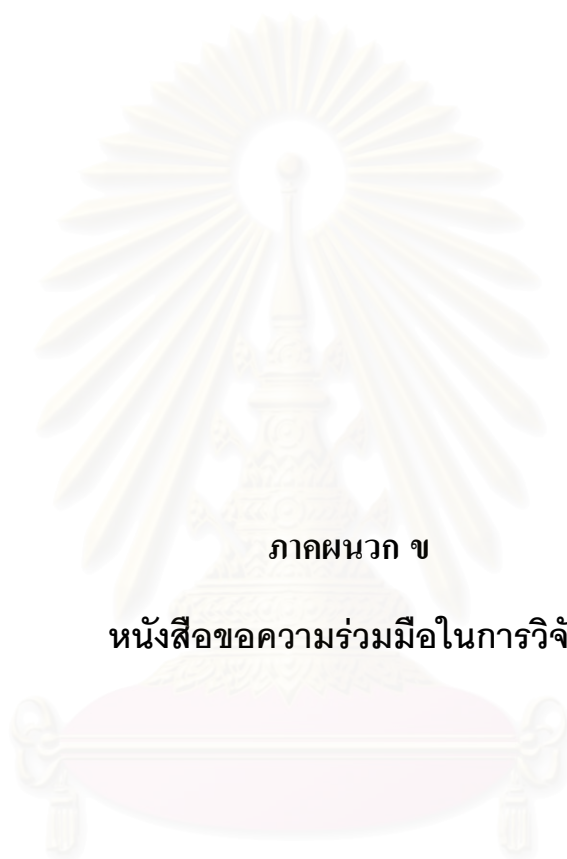
รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. รศ.ดร.อวยพร เวียงตระกุล อาจารย์ประจำภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาการศึกษา
คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
2. ผศ.ดร.สมยศ ชิดมงคล อาจารย์ประจำภาควิชาหลักสูตรและการสอน
คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- 4.รศ.สุชาวดี เอี่ยมอรพวรรณ อาจารย์เกษียณอายุราชการ
อาจารย์ประจำโรงเรียนสาธิตฝ่ายมัธยม
คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- 5.รศ.ดร. เอมอร จังศิริพรปกรณ์ อาจารย์ประจำภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาการศึกษา
คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- 6.อาจารย์ ดร. กมลวรรณ ตั้งธนกานนท์ อาจารย์ประจำภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาการศึกษา
คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
7. อาจารย์ ดร.โชคชัย ยืนยง อาจารย์ประจำภาควิชาวิจัยและพัฒนาการศึกษา
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

1. อาจารย์สุชาวดี เอี่ยมอรพวรรณ อาจารย์เกษียณอายุราชการ
อาจารย์ประจำโรงเรียนสาธิตฝ่ายมัธยม
คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
2. มิสณัฐิ เจริญเกียรติบวร หัวหน้าฝ่ายวิชาการ โรงเรียนอัสสัมชัญ บางรัก
3. มาสเตอร์ชณัฐ กะปิตถา ครูสอนวิชาคณิตศาสตร์ โรงเรียนอัสสัมชัญ บางรัก
4. มาสเตอร์โชคชัย สิริหาญอุดม ครูสอนวิชาคณิตศาสตร์
โรงเรียนอัสสัมชัญ บางรัก
5. อาจารย์กัญญา โทดำมา ครูสอนวิชาคณิตศาสตร์
โรงเรียนมัธยมวัดธาตุทอง



ภาคผนวก ข

หนังสือขอความร่วมมือในการวิจัย

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก ค

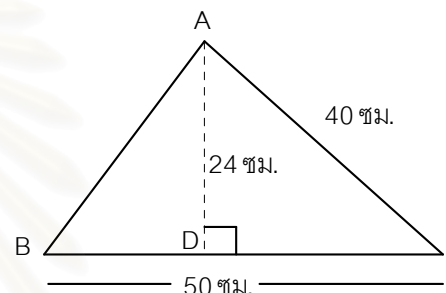
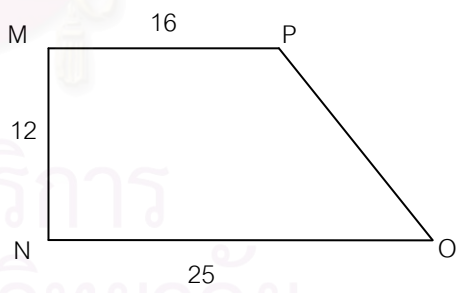
เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบวัดการรับรู้ความสามารถของตนเองทางคณิตศาสตร์ก่อนเรียน
2. แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบวัดการรับรู้ความสามารถของตนเองทางคณิตศาสตร์หลังเรียน
3. แบบวัดเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

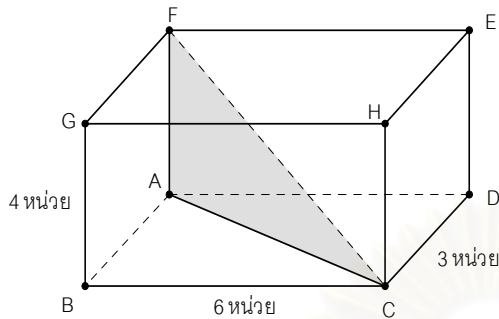
1. แบบวัดผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้และวัดการรับรู้ความสามารถของตนเองทางคณิตศาสตร์
 รายวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
 เวลา 150 นาที คะแนน 90 คะแนน

คำชี้แจง ข้อสอบมีทั้งหมด 9 หน้า แบ่งเป็น 2 ตอน โดยมีรายละเอียดดังนี้

ตอนที่ 1 เป็นข้อสอบชนิดเลือกตอบจำนวน 60 ข้อ ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว
 แล้วทำเครื่องหมาย x ลงในกระดาษคำตอบ (60 คะแนน)

| ทฤษฎีบทพีทาโกรัส I | |
|---|---|
| <p>1. ข้อใดถูกต้องเกี่ยวกับทฤษฎีบทของพีทาโกรัส (รู้-จำ)</p> <p>ก. ในรูปสามเหลี่ยมใด ๆ กำลังสองของความยาวด้านตรงข้ามมุมที่ใหญ่ที่สุดเท่ากับผลบวกของกำลังสองของความยาวของด้านที่เหลือ</p> <p>ข. ในรูปสามเหลี่ยมมุมฉากใด ๆ กำลังสองของความยาวด้านตรงข้ามมุมฉากเท่ากับผลบวกกำลังสองของความยาวด้านประกอบมุมฉาก</p> <p>ค. ในรูปสามเหลี่ยมมุมฉากใด ๆ พื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสบนด้านตรงข้ามมุมฉากเท่ากับผลบวกของพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสบนด้านประกอบมุมฉาก</p> <p>ง. ถูกทั้งข้อ ข. และ ค.</p> <p>2. สามเหลี่ยมมุมฉากรูปหนึ่งมีความยาวแต่ละด้านเป็น 12, 35 และ 37 ตามลำดับ จงหาผลรวมของด้านประกอบมุมฉาก (ความเข้าใจ)</p> <p>ก. 47 หน่วย ข. 48 หน่วย</p> <p>ค. 49 หน่วย ง. 72 หน่วย</p> | <p>3.</p>  <p>จากรูปด้านบนจงหาความยาวของด้าน AB (ความเข้าใจ)</p> <p>ก. 24 ซม. ข. 28 ซม.</p> <p>ค. 30 ซม. ง. 32 ซม.</p> <p>4.</p>  <p>จากภาพ ความยาวของ PO เท่ากับเท่าใด (ความเข้าใจ)</p> <p>ก. 14 หน่วย ข. 15 หน่วย</p> <p>ค. 16 หน่วย ง. 17 หน่วย</p> |

5.



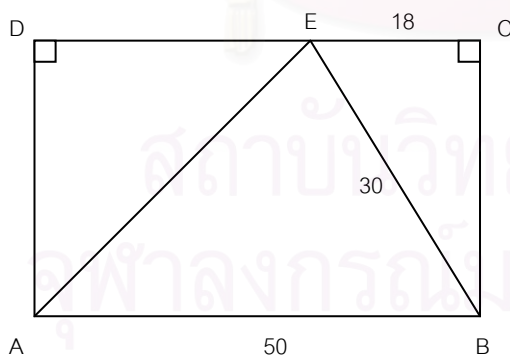
จากรูปด้านบน CF มีความยาวกี่หน่วย (นำไปใช้)

- ก. $\sqrt{59}$ หน่วย ข. $\sqrt{60}$ หน่วย
- ค. $\sqrt{61}$ หน่วย ง. $\sqrt{62}$ หน่วย

6. บันไดยาว 20 ฟุต วางพิงผนังตึก ปลายบันไดสูงจากพื้นดิน 16 ฟุต จงหาว่าโคนบันไดอยู่ห่างจากผนังตึกเท่าใด (นำไปใช้)

- ก. 8 ฟุต ข. 12 ฟุต
- ค. 13 ฟุต ง. 15 ฟุต

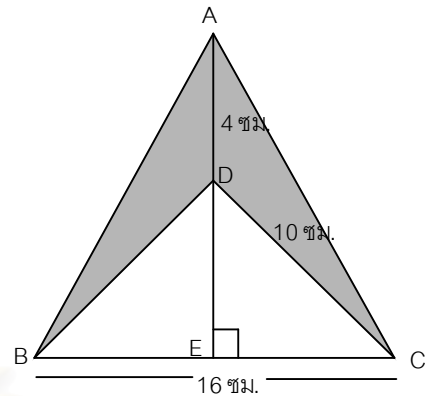
7.



จากรูปด้านบน จงหาพื้นที่ของสามเหลี่ยม ABE (นำไปใช้)

- ก. 500 ตารางหน่วย ข. 600 ตารางหน่วย
- ค. 700 ตารางหน่วย ง. 800 ตารางหน่วย

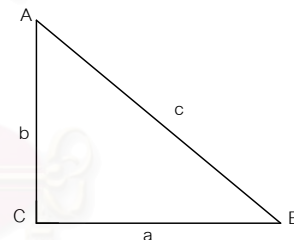
8.



จากรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว ABC ด้าน BC ยาว 16 ซม. ถ้า AE ตั้งฉากกับ BC และ AD ยาว 4 ซม., CD ยาว 10 ซม. พื้นที่ส่วนที่แรเงามีค่าเท่าใด (วิเคราะห์)

- ก. 32 ตาราง ซม. ข. 48 ตาราง ซม.
- ค. 96 ตาราง ซม. ง. 120 ตาราง ซม.

9.



ถ้ารูปด้านบนเป็นรูปสามเหลี่ยมมุมแหลม จะสามารถสรุปได้ว่าอย่างไร (รู้-จำ)

- ก. $a^2 + b^2 < c^2$
- ข. $a^2 - c^2 = -b^2$
- ค. $a^2 + b^2 > c^2$
- ง. ไม่สามารถสรุปได้

| | |
|--|---|
| <p>10. ถ้า ABC เป็นรูปสามเหลี่ยมใดๆ และ a, b และ c เป็นด้านของรูปสามเหลี่ยม โดยที่ c เป็นด้านที่ยาวที่สุด ข้อใดถูกต้อง (รู้-จำ)</p> <p>ก. ถ้า $c^2 > a^2 + b^2$ แล้ว แสดงว่า ABC เป็นสามเหลี่ยมมุมแหลม</p> <p>ข. ถ้า $c^2 < a^2 + b^2$ แล้ว แสดงว่า ABC เป็นสามเหลี่ยมมุมป้าน</p> <p>ค. ถ้า $c^2 = a^2 + b^2$ แล้ว แสดงว่า ABC เป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก</p> <p>ง. ถูกทุกข้อ</p> <p>11. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับบทกลับของทฤษฎีพีทาโกรัส (รู้ - จำ)</p> <p>ก. ในรูปสามเหลี่ยมมุมฉากใด ๆ กำลังสองของความยาวด้านตรงข้ามมุมฉากเท่ากับผลบวกกำลังสองของความยาวด้านประกอบมุมฉาก</p> <p>ข. ในรูปสามเหลี่ยมใด ๆ ถ้ากำลังสองของความยาวด้านหนึ่งเท่ากับผลต่างของกำลังสองของความยาวอีกสองด้าน สามเหลี่ยมรูปนั้นจะเป็นสามเหลี่ยมมุมฉาก โดยมีด้านที่ยาวที่สุดเป็นด้านตรงข้ามมุมฉาก</p> <p>ค. ในรูปสามเหลี่ยมใด ๆ ถ้ากำลังสองของความยาวด้านหนึ่งเท่ากับผลบวกของกำลังสองของความยาวอีกสองด้าน สามเหลี่ยมรูปนั้นจะเป็นสามเหลี่ยมมุมฉาก โดยมีด้านที่ยาวที่สุดเป็นด้านตรงข้ามมุมฉาก</p> <p>ง. ถูกทั้ง ข. และ ค.</p> | <p>12. สามเหลี่ยมรูปหนึ่งมีความยาวแต่ละด้านเป็น 13, 84 และ 85 ตามลำดับ สามเหลี่ยมนี้เป็นสามเหลี่ยมมุมฉากหรือไม่ เพราะเหตุใด (ความเข้าใจ)</p> <p>ก. เป็น เพราะ เส้นตรงที่มีความยาวเป็นจำนวนเต็มสามารถสร้างรูปสามเหลี่ยมมุมฉากได้เสมอ</p> <p>ข. เป็น เพราะ $13^2 + 84^2 = 85^2$</p> <p>ค. ไม่เป็น เพราะ 13 หน่วย เป็นด้านที่สั้นเกินไป ทำให้สามเหลี่ยมเป็นสามเหลี่ยมมุมแหลม</p> <p>ง. ไม่เป็น เพราะ $13^2 + 84^2 \neq 85^2$</p> <p>13. นายวิชัยต้องการทำสนามหญ้าเป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก จงหาว่าเขาต้องเลือกความยาวของสามเหลี่ยมแต่ละด้านเท่าใด จึงจะสามารถสร้างสนามหญ้าตามที่เขาต้องการได้ (นำไปใช้)</p> <p>ก. 3, 4 และ 6 เมตร</p> <p>ข. 9, 40 และ 41 เมตร</p> <p>ค. 12, 60 และ 61 เมตร</p> <p>ง. 24, 70 และ 73 เมตร</p> <p>14. ถ้าเสาธงชาติมีความสูง 13 เมตร และผู้เชิญธงยกมือดึงเชือกเชิญธงชาติสูงจากพื้น 1 เมตร และยื่นห่างจากเสาเป็นระยะทาง 5 เมตร จงหาความยาวเชือกอย่างน้อยที่ต้องใช้ (นำไปใช้)</p> <p>ก. 13 เมตร ข. 20 เมตร</p> <p>ค. 26 เมตร ง. 30 เมตร</p> <p>15. ญัฐชัชวโรไปทางเหนือ 18 กิโลเมตร แล้วเลี้ยวไปทางตะวันออก 4 กิโลเมตร แล้วขึ้นไปทางเหนืออีก 6 กิโลเมตร แล้วไปทางทิศตะวันออกอีก 28 กิโลเมตร เขาจะอยู่ห่างจากจุดตั้งต้นกี่กิโลเมตร (นำไปใช้)</p> <p>ก. 30 กิโลเมตร ข. 32 กิโลเมตร</p> <p>ค. 36 กิโลเมตร ง. 40 กิโลเมตร</p> |
|--|---|

16. นายพันต้องการสร้างตึกฐานเป็นรูปสามเหลี่ยมที่ไม่ใช่สามเหลี่ยมมุมฉาก นายกิจซึ่งเป็นวิศวกร จะสามารถเลือกความยาวของตึกเป็นสัดส่วนใดได้ ถ้าหากมีสัดส่วนให้เลือกดังต่อไปนี้ (นำไปใช้)

- ก. 90, 400 และ 410 เมตร
- ข. 100, 240 และ 260 เมตร
- ค. 240, 450 และ 500 เมตร
- ง. 140, 480 และ 500 เมตร

17. กำหนด

1. 18, 80, 82 / 2.5, 6, 6.5 / 16, 30, 34
2. 14, 48, 50 / 12, 35, 36 / 13, 84, 85
3. 15, 20, 25 / 18, 23, 24 / 4, 7.5, 8
4. 11, 60, 62 / 26, 167, 168 / 24, 32, 40

จากความยาวแต่ละด้านของสามเหลี่ยมที่กำหนดให้ จงเลือกข้อที่เป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก 1 รูป และรูปที่ไม่เป็นสามเหลี่ยมมุมฉาก 2 รูป (วิเคราะห์)

- ก. ข้อ 1 เท่านั้น
- ข. ข้อ 2 และ 3
- ค. ข้อ 3 เท่านั้น
- ง. ข้อ 3 และ 4

18. นางสาวพิชชาต้องการโครงการโรงงานนำเสนอเป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก และมีด้านประกอบมุมฉากเป็น 120 ซม. และ 22 ซม. จงหาว่าเขาต้องเลือกความยาวของด้านตรงข้ามมุมฉากเป็นเท่าใด จึงจะสามารถสร้างโครงการตามที่เขาต้องการได้ (นำไปใช้)

- ก. 120 ซม.
- ข. 121 ซม.
- ค. 122 ซม.
- ง. 123 ซม.

19. ข้อใดกล่าวถูกต้อง (วิเคราะห์)

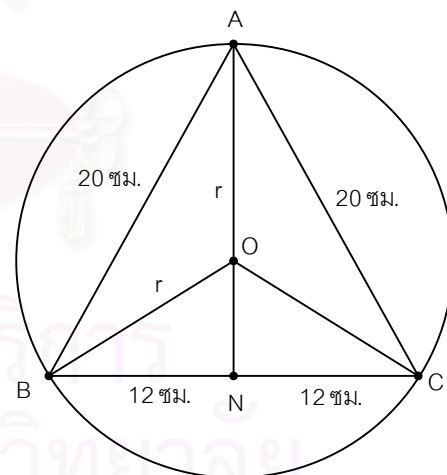
ก. ถ้ารูป ABC เป็นสามเหลี่ยมมุมฉากซึ่งมีความยาวด้านประกอบมุมฉาก เป็น 16 และ 30 หน่วย ด้านตรงข้ามมุมฉากจะต้องมีความยาวเท่ากับ 34 หน่วยเท่านั้น จะเป็นค่าอื่นไม่ได้

ข. ถ้ารูป ABC เป็นสามเหลี่ยมมุมฉากซึ่งมีความยาวด้านตรงข้ามมุมฉากเท่ากับ 34 หน่วย ด้านประกอบมุมฉากจะต้องมีความยาวเป็น 16 และ 30 หน่วย เท่านั้น จะเป็นค่าอื่นไม่ได้

ค. ถูกทั้ง ก. และ ข.

ง. ไม่มีข้อถูก

20.



จากภาพกำหนด $AB = AC = 20$ ซม. , BC ยาว 24 ซม. จงหารัศมี r ของวงกลม O (วิเคราะห์)

- ก. 12.5 ซม.
- ข. 13.0 ซม.
- ค. 13.5 ซม.
- ง. 14.0 ซม.

| | |
|---|---|
| <p>ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง I</p> <p>21. จงเปลี่ยน $\frac{15}{85}$ ให้อยู่ในรูปทศนิยม (ความเข้าใจ)</p> <p>ก. 1.765 ข. 0.1775 ค. 0.1865 ง. 0.1765</p> <p>22. เศษส่วนในข้อใดมีค่าเท่ากับ $0.12\bar{3}7$ (ความเข้าใจ)</p> <p>ก. $\frac{1237-37}{9900}$ ข. $\frac{1237-37}{9900}$ ค. $\frac{1237-12}{9900}$ ง. $\frac{1237-123}{9900}$</p> <p>23. จำนวน $0.74\bar{9}$ มากกว่า $0.\bar{6}$ อยู่เท่าใด (นำไปใช้)</p> <p>ก. $\frac{1}{3}$ ข. $\frac{1}{4}$ ค. $\frac{3}{4}$ ง. $\frac{1}{12}$</p> <p>24. ผลลัพธ์ของ $1.1\bar{9} + 0.8\bar{0}$ มีค่าเท่ากับ ข้อใด (นำไปใช้)</p> <p>ก. $1 + 0.99$ ข. $0.6\bar{3} + 1\frac{4}{11}$ ค. $1.33 + 0.\bar{7}$ ง. $1.13 + 0.\bar{8}$</p> <p>25. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับค่าสัมบูรณ์ของ a (รู้-จำ)</p> <p>ก. ค่าสัมบูรณ์ของ $a = a$ เมื่อ $a > 0$ ข. ค่าสัมบูรณ์ของ $a = 0$ เมื่อ $a = 0$ ค. ค่าสัมบูรณ์ของ $a = -a$ เมื่อ $a < 0$ ง. ถูกทุกข้อ</p> | <p>26. จากข้อความ</p> <p>a. จำนวนจริงเป็นจำนวนตรรกยะ b. จำนวนเต็มเป็นจำนวนตรรกยะ c. เศษส่วนเป็นจำนวนตรรกยะ d. จำนวนเต็มบวกเป็นจำนวนอตรรกยะ e. จำนวนอตรรกยะเป็นจำนวนจริง f. 0 เป็นจำนวนจริง</p> <p>ข้อใดกล่าวถูกต้อง (รู้-จำ)</p> <p>ก. ข้อ b และ d กล่าวถูกต้อง ข. ข้อ a, c และ f กล่าวถูกต้อง ค. ข้อ b, c, e และ f กล่าวถูกต้อง ง. ข้อ c, d, e และ f กล่าวถูกต้อง</p> <p>27. จำนวนที่กำหนดให้ข้อใดเป็นจำนวนอตรรกยะทุกจำนวน (วิเคราะห์)</p> <p>ก. $\sqrt{2}$, π, $\frac{2^1}{3}$ ข. 0.431, $-7\sqrt[3]{4}$, π ค. $-3\sqrt[3]{9}$, π, $\sqrt{3}$ ง. π, $0.14141414\dots$, -1.732</p> <p>28. จงหารากที่สองที่สองของ 841 (ความเข้าใจ)</p> <p>ก. 28 ข. 29 ค. -29 ง. ทั้ง ข. และ ค.</p> <p>29. ผลบวกของ $\sqrt{0.0001}$ และ $-\sqrt{0.04}$ เป็นเท่าใด (นำไปใช้)</p> <p>ก. -0.21 ข. -0.19 ค. 0.19 ง. 0.21</p> |
|---|---|

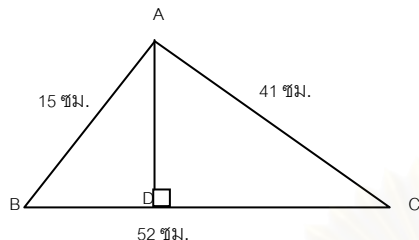
| | |
|--|--|
| <p>30. ผลลัพธ์ของ $\frac{\sqrt{50} + \sqrt{98}}{\sqrt{2}}$ เท่ากับจำนวนในข้อใด (นำไปใช้)</p> <p>ก. 12 ข. $10\sqrt{2}$ ค. 10 ง. $8\sqrt{2}$</p> <p>31. ผลลัพธ์ของ $5 + \sqrt{45} - \sqrt{20} + \sqrt{80}$ มีค่าเท่าใด (นำไปใช้)</p> <p>ก. 5 ข. $5 + \sqrt{5}$ ค. $5 + 5\sqrt{5}$ ง. 25</p> <p>32. ประโยคในข้อใดถูกต้อง (วิเคราะห์)</p> <p>ก. $3\sqrt{5} + 2\sqrt{3} = 5\sqrt{8}$ ข. $3\sqrt{5} + 2\sqrt{3} = 5\sqrt{5}$ ค. $3\sqrt{5} \times 2\sqrt{3} = 5\sqrt{15}$ ง. $3\sqrt{5} \times 2\sqrt{3} = 6\sqrt{15}$</p> <p>33. ตัวเลขชุดใดต่อไปนี้อาจหารากที่สองได้ลงตัวพอดีทุกจำนวน (วิเคราะห์)</p> <p>ก. 16, 485 ข. 190, 390 ค. 169, 225 ง. 289, 440</p> <p>34. ข้อใดถูกต้อง (รู้ - จำ)</p> <p>ก. ให้ a แทนจำนวนจริงใดๆ รากที่สามของ a คือจำนวนจริงที่หารสามแล้วได้ a ข. ให้ a แทนจำนวนจริงใดๆ รากที่สามของ a คือจำนวนจริงที่ยกกำลังสามแล้วได้ a ค. ให้ a แทนจำนวนจริงใดๆ รากที่สามของ a คือจำนวนเต็มบวกที่ยกกำลังสามแล้วได้ a ง. ถูกทุกข้อ</p> | <p>35. จงหารากที่สามของ -3,375 (ความเข้าใจ)</p> <p>ก. 15 ข. -15 ค. 25 ง. ถูกทั้ง ก. และ ข.</p> <p>36. จงหาค่าของ $\sqrt[3]{-4,913}$ (ความเข้าใจ)</p> <p>ก. -16 ข. -17 ค. -18 ง. -19</p> <p>37. จำนวน $\sqrt[3]{5^3} - \sqrt[3]{(-3)^6}$ มีค่าเท่ากับข้อใด (นำไปใช้)</p> <p>ก. -13 ข. -4 ค. 8 ง. 14</p> <p>38. จำนวน $\frac{\sqrt[3]{56}}{\sqrt[3]{7}} \times \frac{\sqrt[3]{108}}{\sqrt[3]{4}}$ มีค่าเท่ากับข้อใด (นำไปใช้)</p> <p>ก. 1 ข. 5 ค. 6 ง. $7\sqrt[3]{3}$</p> <p>39. ประโยคในข้อใดถูกต้อง (วิเคราะห์)</p> <p>ก. $3\sqrt[3]{5} - 5\sqrt[3]{5} = -2\sqrt[3]{10}$ ข. $3\sqrt[3]{5} - 5\sqrt[3]{5} = -2\sqrt[3]{5}$ ค. $3\sqrt[3]{5} \times 5\sqrt[3]{5} = 8\sqrt[3]{5^2}$ ง. $3\sqrt[3]{5} \times 5\sqrt[3]{5} = 15\sqrt[3]{5}$</p> <p>40. ตัวเลขชุดใดต่อไปนี้อาจหารากที่สามได้ลงตัวพอดีทุกจำนวน (ความเข้าใจ)</p> <p>ก. 8, 27, 100 ข. 8, 0.008, 0.000008 ค. 27, 0.27, 0.027 ง. 100, 1000, 1000000</p> |
|--|--|

| | |
|---|--|
| <p>51. จงหาค่า x ที่สอดคล้องกับสมการ</p> $\frac{x+0.25}{0.15} - \frac{x-0.35}{0.45} = 18 \quad (\text{ความเข้าใจ})$ <p>ก. 2.5 ข. 3.5 ค. 4 ง. 4.5</p> <p>52. จากสมการ $\frac{3x-2}{3} + \frac{1}{2} = \frac{3x}{4} - \frac{1-2x}{2}$ จงหาว่า $9x + 1$ เท่ากับจำนวนใด (นำไปใช้)</p> <p>ก. 5 ข. 4 ค. $\frac{4}{9}$ ง. $\frac{5}{9}$</p> <p>53. สมการในข้อใดต่อไปนี้มีคำตอบเหมือนกัน (วิเคราะห์)</p> <p>(1) $-3.5y - 35 = 14.5 + 2y$ (2) $4y - 6y - 1.5 = 3y - 50$ (3) $0.06y - 4.03 - 0.1y = 0.5y + 0.83$</p> <p>ก. ข้อ (1) และ (2) เท่านั้น ข. ข้อ (2) และ (3) เท่านั้น ค. ข้อ (1) และ (3) เท่านั้น ง. ทั้งข้อ (1) ,(2) และ (3)</p> <p>54. เก่งอายุแก่กว่าก้อง 20 ปี ในอีก 5 ปีข้างหน้า เก่งจะมีอายุเป็นสองเท่าของก้อง ปัจจุบันก้องอายุ เท่าใด (นำไปใช้)</p> <p>ก. 13 ปี ข. 14 ปี ค. 15 ปี ง. 16 ปี</p> | <p>55. ซื้อเสื้อมาทั้งหมด 20 ตัว ราคารวมกัน 1,400 บาท เสื้อมี 2 เกรด เสื้อเกรด B ราคาตัว ละ 60 บาท ส่วนเกรด A ราคา ตัวละ 110 บาท จำนวนเสื้อทั้งสองเกรดต่างกันกี่ตัว (นำไปใช้)</p> <p>ก. 8 ตัว ข. 10 ตัว ค. 12 ตัว ง. 14 ตัว</p> <p>56. สี่เหลี่ยมมุมฉากมีเส้นรอบรูปยาว 34 นิ้ว ด้านยาวยาวกว่าด้านกว้าง 1 นิ้ว ด้าน กว้างยาวเท่าใด (นำไปใช้)</p> <p>ก. 6.5 นิ้ว ข. 7 นิ้ว ค. 7.5 นิ้ว ง. 8 นิ้ว</p> <p>57. ข้อใดต่อไปนี้เป็นคู่ตรง (วิเคราะห์)</p> <p>(1) $-3x - 40 = 43 + 9x$ (2) $1.6x - 0.5x - 8 = 3x - 14$ (3) $x - 5.6 - 0.4x = 0.5x + 9$</p> <p>ก. ข้อ (1) และ (2) มีคำตอบของสมการ เหมือนกัน ข. ข้อ (2) และ (3) มีคำตอบของสมการ เหมือนกัน ค. ข้อ (1) และ (3) มีคำตอบของสมการ เหมือนกัน ง. ทั้งข้อ (1) ,(2) และ (3) มีคำตอบของ สมการไม่เหมือนกันเลย</p> |
|---|--|

| | |
|---|---|
| <p>58. ก้อยมีเงินมากกว่าแอน 340 บาท ถ้านำเงิน 1 ใน 4 ของก้อยไปให้แอน แอนก็ยังมีเงินน้อยกว่าก้อย 60 บาท อยากรทราบว่าเดิมก้อยมีเงินกี่บาท (นำไปใช้)</p> <p>ก. 360 บาท ข. 480 บาท</p> <p>ค. 560 บาท ง. 600 บาท</p> <p>59. แบ่งเงิน 120 บาทให้แก่ ก ,ข และ ค โดยให้ ก ได้รับมากกว่า ข 14 บาท และ ข ได้รับมากกว่า ค 8 บาท จงหาว่า ก ได้รับส่วนแบ่งเท่าใด (นำไปใช้)</p> <p>ก. 30 บาท ข. 38 บาท</p> <p>ค. 52 บาท ง. 65 บาท</p> | <p>60. ก และ ข อยู่ห่างกัน 45 ไมล์ เดินทางเข้าหากัน โดย ก เดินทางชั่วโมงละ 5 ไมล์ ส่วน ข เดินทางชั่วโมงละ 4 ไมล์ เขาทั้งสองจะพบกันเมื่อผ่านไปกี่ชั่วโมง (นำไปใช้)</p> <p>ก. 3 ชั่วโมง ข. 4 ชั่วโมง</p> <p>ค. 5 ชั่วโมง ง. 6 ชั่วโมง</p> |
|---|---|

ตอนที่ 2 เป็นข้อสอบอัตนัยจำนวน 8 ข้อ ให้นักเรียนแสดงวิธีทำลงในกระดาษคำตอบที่แจกให้
(30 คะแนน)

1.



จากรูปจงแสดงวิธีหาความยาว AD (วิเคราะห์)

(5 คะแนน)

2. เด็กชายก้องเดินทางจากบ้านไปโรงเรียน โดยเดินทางไปทางทิศใต้ 27 กิโลเมตร จากนั้นไปทางทิศตะวันตก 24 กิโลเมตรแล้วกลับขึ้นไปทางทิศเหนืออีก 20 กิโลเมตร ก็จะถึงโรงเรียน บ้านของเด็กชายก้องอยู่ห่างจากโรงเรียนเท่าใด (นำไปใช้) (5 คะแนน)

3. จงหาผลลัพธ์ของ $0.6\dot{5} - 0.4\dot{7} + 0.1\dot{2}$ (3 คะแนน)

4. จงหารากที่สองของ 19,881 โดยวิธีการแยกตัวประกอบและโดยวิธีการตั้งหาร (3 คะแนน)

5. จงหารากที่สามของ $-\frac{2,197}{729}$ โดยวิธีการแยกตัวประกอบ (2 คะแนน)

6. จงหาผลลัพธ์ของ $\sqrt[3]{375} - \sqrt[3]{81} - \sqrt[3]{-192}$ (2 คะแนน)

7. จงแสดงวิธีหาค่าของ $5x-1$ จากสมการ $\frac{4(x-2)}{3} - \frac{3(x+1)}{2} = 1 - \frac{x-1}{4}$ (5 คะแนน)

8. ในกล่องออมสินเก็บเงินของห้อง ม. 2/10 มีเหรียญห้าบาทและเหรียญบาทรวมกันอยู่ 72 เหรียญ คิดเป็นเงิน 172 บาท จงหาว่าในกล่องใบนี้มีเหรียญห้าบาทและเหรียญบาทชนิดละกี่เหรียญ

(5 คะแนน)

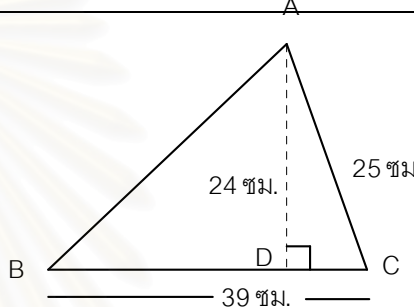
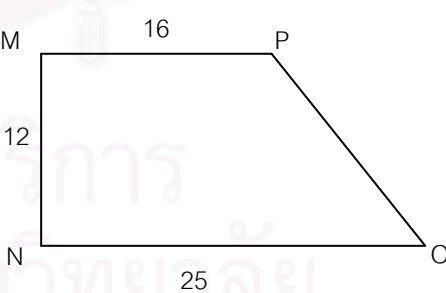
ขอขอบคุณนักเรียนทุกคนในความร่วมมือ

นักวิจัย

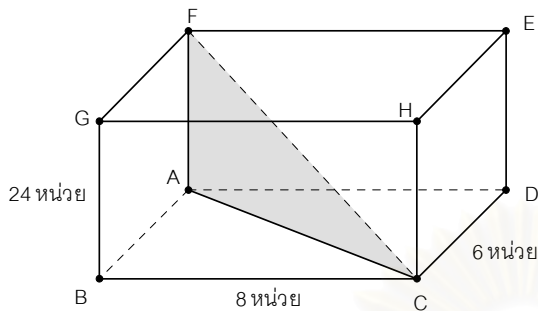
2. แบบวัดผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้และวัดการรับรู้ความสามารถของตนเองทางคณิตศาสตร์
 รายวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
 เวลา 150 นาที คะแนน 90 คะแนน

คำชี้แจง ข้อสอบมีทั้งหมด 9 หน้า แบ่งเป็น 2 ตอน โดยมีรายละเอียดดังนี้

ตอนที่ 1 เป็นข้อสอบชนิดเลือกตอบจำนวน 60 ข้อ ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว แล้วทำเครื่องหมาย x ลงในกระดาษคำตอบ (60 คะแนน)

| ทฤษฎีบทพีทาโกรัส II | |
|--|---|
| <p>1. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับทฤษฎีบทพีทาโกรัส (รู้-จำ)</p> <p>ก. รูปสามเหลี่ยมมุมฉากใด ๆ กำลังสองของความยาวด้านตรงข้ามมุมฉากเท่ากับผลบวกกำลังสองของความยาวด้านประกอบมุมฉาก</p> <p>ข. รูปสามเหลี่ยมใด ๆ กำลังสองของความยาวด้านตรงข้ามมุมที่ใหญ่ที่สุดเท่ากับผลบวกของกำลังสองของความยาวของด้านที่เหลือ</p> <p>ค. รูปสามเหลี่ยมมุมฉากใด ๆ พื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสบนด้านตรงข้ามมุมฉากเท่ากับผลบวกของพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสบนด้านประกอบมุมฉาก</p> <p>ง. ถูกทั้งข้อ ก และ ค</p> <p>2. สามเหลี่ยมมุมฉากรูปหนึ่งมีความยาวแต่ละด้านเป็น 9, 40 และ 41 ตามลำดับ จงหาผลรวมของด้านประกอบมุมฉาก (ความเข้าใจ)</p> <p>ก. 90 หน่วย ข. 50 หน่วย</p> <p>ค. 49 หน่วย ง. 81 หน่วย</p> | <p>3.</p>  <p>จากรูปด้านบน จงหาความยาวของด้าน AB (ความเข้าใจ)</p> <p>ก. 42 ซม. ข. 48 ซม.</p> <p>ค. 32 ซม. ง. 40 ซม.</p> <p>4.</p>  <p>จากภาพ ความยาวรอบรูปสี่เหลี่ยม MNOP เท่ากับเท่าใด (ความเข้าใจ)</p> <p>ก. 80 หน่วย ข. 68 หน่วย</p> <p>ค. 55 หน่วย ง. 15 หน่วย</p> |

5.



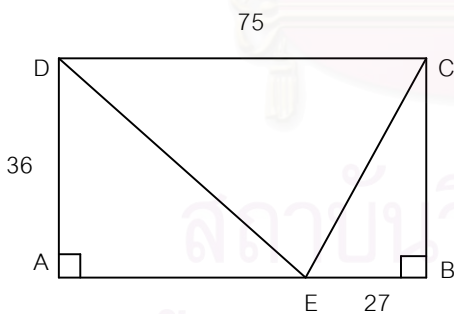
จากรูปด้านบน CF มีความยาวกี่หน่วย (นำไปใช้)

- ก. 10 หน่วย ข. 13 หน่วย
- ค. 26 หน่วย ง. 32 หน่วย

6. บ้านใดยาว 35 ฟุต วางฟิงตันมะม่วง ปลายบันได สูงจากพื้นดิน 28 ฟุต จงหาว่าโคนบันไดอยู่ห่างจากโคนต้นมะม่วงเท่าใด (นำไปใช้)

- ก. 7 ฟุต ข. 21 ฟุต
- ค. 24 ฟุต ง. 32 ฟุต

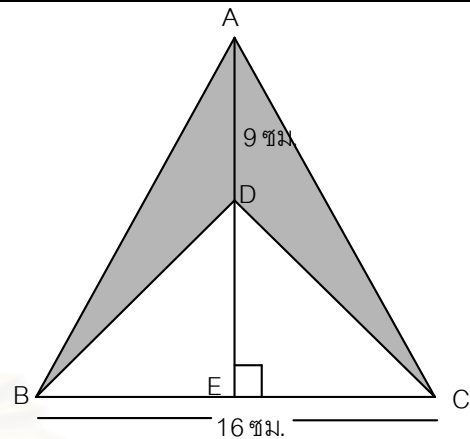
7.



จากรูปด้านบน จงหาพื้นที่ของสามเหลี่ยม CDE (นำไปใช้)

- ก. 486 ตารางหน่วย ข. 864 ตารางหน่วย
- ค. 1,350 ตารางหน่วย ง. 2,700 ตารางหน่วย

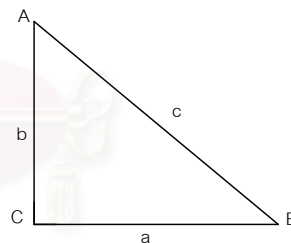
8.



จากรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว ABC ด้าน BC ยาว 16 ซม. ถ้า AE ตั้งฉากกับ BC และ AD ยาว 9 ซม., CD ยาว 17 ซม. พื้นที่ส่วนที่แรเงามีค่าเท่าใด (นำไปใช้)

- ก. 64 ตาราง ซม. ข. 72 ตาราง ซม.
- ค. 144 ตาราง ซม. ง. 180 ตาราง ซม.

9.



ถ้ารูปด้านบนเป็นรูปสามเหลี่ยมมุมป้าน จะสามารถสรุปได้ว่าอย่างไร (รู้-จำ)

- ก. $a^2 + b^2 < c^2$
- ข. $a^2 - c^2 = -b^2$
- ค. $a^2 + b^2 > c^2$
- ง. ไม่สามารถสรุปได้

| | |
|--|---|
| <p>10. ถ้า ABC เป็นรูปสามเหลี่ยมใดๆ และ a, b และ c เป็นด้านของรูปสามเหลี่ยม โดยที่ c เป็นด้านที่ยาวที่สุด ข้อใดถูกต้อง (รู้-จำ)</p> <p>ก. ถ้า $c^2 < a^2 + b^2$ แล้ว แสดงว่า ABC เป็นสามเหลี่ยมมุมแหลม</p> <p>ข. ถ้า $c^2 > a^2 + b^2$ แล้ว แสดงว่า ABC เป็นสามเหลี่ยมมุมป้าน</p> <p>ค. ถ้า $c^2 = a^2 + b^2$ แล้ว แสดงว่า ABC เป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก</p> <p>ง. ถูกทุกข้อ</p> <p>11. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับบทกลับของทฤษฎีพีทาโกรัส (รู้-จำ)</p> <p>ก. ในรูปสามเหลี่ยมใด ๆ ถ้ากำลังสองของความยาวด้านหนึ่งเท่ากับผลบวกของกำลังสองของความยาวอีกสองด้าน สามเหลี่ยมรูปนั้นจะเป็นสามเหลี่ยมมุมฉาก โดยมีด้านที่ยาวที่สุดเป็นด้านตรงข้ามมุมฉาก</p> <p>ข. ในรูปสามเหลี่ยมใด ๆ ถ้ากำลังสองของความยาวด้านหนึ่งเท่ากับผลต่างของกำลังสองของความยาวอีกสองด้าน สามเหลี่ยมรูปนั้นจะเป็นสามเหลี่ยมมุมฉาก โดยมีด้านที่ยาวที่สุดเป็นด้านตรงข้ามมุมฉาก</p> <p>ค. ในรูปสามเหลี่ยมมุมฉากใด ๆ กำลังสองของความยาวด้านตรงข้ามมุมฉากเท่ากับผลบวกกำลังสองของความยาวด้านประกอบมุมฉาก</p> <p>ง. ถูกทั้ง ก และ ข</p> | <p>12. สามเหลี่ยมรูปหนึ่งมีความยาวแต่ละด้านเป็น 4, 10 และ 10 ตามลำดับ ข้อใดสรุปถูกต้อง (ความเข้าใจ)</p> <p>ก. รูปสามเหลี่ยมนี้เป็นสามเหลี่ยมมุมแหลม</p> <p>ข. รูปสามเหลี่ยมนี้เป็นสามเหลี่ยมมุมฉาก</p> <p>ค. รูปสามเหลี่ยมนี้เป็นสามเหลี่ยมหน้าจั่ว</p> <p>ง. ถูกทั้ง ก. และ ค.</p> <p>13. นายวินต้องการตัดกระดาษเป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก จงหาว่าเขาต้องเลือกความยาวของสามเหลี่ยมแต่ละด้านเท่าใด จึงจะสามารถตัดกระดาษตามที่เขาคต้องการได้ (นำไปใช้)</p> <p>ก. 4, 6 และ 8 เมตร</p> <p>ข. 11, 40 และ 41 เมตร</p> <p>ค. 11, 60 และ 61 เมตร</p> <p>ง. 24, 70 และ 75 เมตร</p> <p>14. เสาธงชาติมีความสูง 16.5 เมตร และผู้เชิญธงยกมือตั้งเชือกเชิญธงชาติสูงจากพื้น 150 ซม. ยื่นห่างจากเสาธงเป็นระยะทาง 8 เมตร ต้องใช้เชือกอย่างน้อยกี่เมตรจึงจะสามารถเชิญธงได้ (นำไปใช้)</p> <p>ก. 17 เมตร ข. 24 เมตร</p> <p>ค. 34 เมตร ง. 39 เมตร</p> <p>15. วิชัชบรรคจากบ้านไปโรงเรียนโดยขับไปทางเหนือ 16 กิโลเมตร แล้วเลี้ยวไปทางตะวันออก 2 กิโลเมตร แล้วขึ้นไปทางเหนืออีก 8 กิโลเมตร แล้วไปทางทิศตะวันออกอีก 30 กิโลเมตร โรงเรียนอยู่ห่างจากบ้านของวิชชักี่กิโลเมตร (นำไปใช้)</p> <p>ก. 30 กิโลเมตร ข. 32 กิโลเมตร</p> <p>ค. 36 กิโลเมตร ง. 40 กิโลเมตร</p> |
|--|---|

16. นายพัชรซื้อรูปภาพซึ่งเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสขนาด 250×250 ซม. ต้องการนำเข้าบ้านแต่เนื่องจากประตูบ้านสูง 200 ซม. ไม่สามารถผ่านประตูบ้านในแนวตั้งตรงได้ จึงต้องตะแคงรูปผ่านประตู ประตูต้องมีความกว้างอย่างน้อยเท่าใด นายพัชรจึงจะสามารถนำรูปภาพเข้าบ้านได้ (นำไปใช้)

- ก. 150 ซม.
- ข. 160 ซม.
- ค. 175 ซม.
- ง. 180 ซม.

17. กำหนด

1. 24, 70, 74 / 7.5, 10, 12.5 / 21, 28, 35
2. 21, 72, 75 / 12, 35, 36 / 13, 84, 85
3. 18, 24, 30 / 18, 40, 41 / 4, 7.5, 8
4. 11, 60, 62 / 26, 167, 168 / 24, 36, 45

จากความยาวแต่ละด้านของสามเหลี่ยมที่กำหนดให้ จงเลือกข้อที่เป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก 1 รูป และรูปที่ไม่เป็นสามเหลี่ยมมุมฉาก 2 รูป (วิเคราะห์)

- ก. ข้อ 1 เท่านั้น
- ข. ข้อ 2 และ 3
- ค. ข้อ 3 เท่านั้น
- ง. ข้อ 3 และ 4

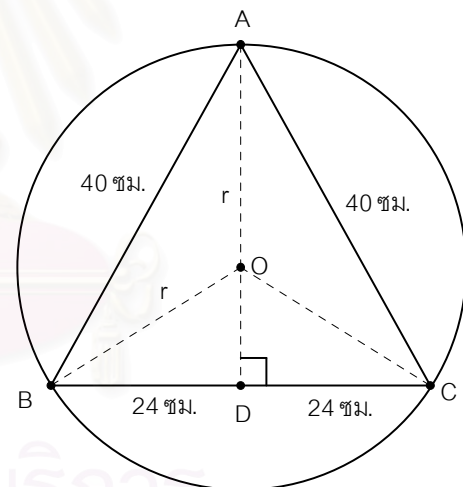
18. นายมงคลต้องการทำกรอบรูปไม่เป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก และมีไม้สำหรับด้านประกอบมุมฉากยาว 60 ซม. และ 175 ซม. จงหาว่าเขาต้องหาไม้สำหรับด้านที่เหลือยาวเท่าใด จึงจะสามารถสร้างกรอบรูปตามที่เขาต้องการได้ (นำไปใช้)

- ก. 178 ซม.
- ข. 180 ซม.
- ค. 185 ซม.
- ง. 190 ซม.

19. ข้อใดกล่าวถูกต้อง (วิเคราะห์)

- ก. ถ้ารูป ABC เป็นสามเหลี่ยมมุมฉากซึ่งมีความยาวด้านตรงข้ามมุมฉากเท่ากับ 50 หน่วย ด้านประกอบมุมฉากจะต้องมีความยาวเป็น 14 และ 48 หน่วย เท่านั้น จะเป็นค่าอื่นไม่ได้
- ข. ถ้ารูป ABC เป็นสามเหลี่ยมมุมฉากซึ่งมีความยาวด้านประกอบมุมฉาก เป็น 14 และ 48 หน่วย ด้านตรงข้ามมุมฉากจะต้องมีความยาวเท่ากับ 50 หน่วยเท่านั้น จะเป็นค่าอื่นไม่ได้
- ค. ถูกทั้ง ก. และ ข.
- ง. ไม่มีข้อถูก

20.



จากภาพกำหนด $AB = AC = 40$ ซม. , $BD = DC = 24$ ซม. จงหารัศมี r ของวงกลม O (วิเคราะห์)

- ก. 25 ซม.
- ข. 18 ซม.
- ค. 30 ซม.
- ง. 36 ซม.

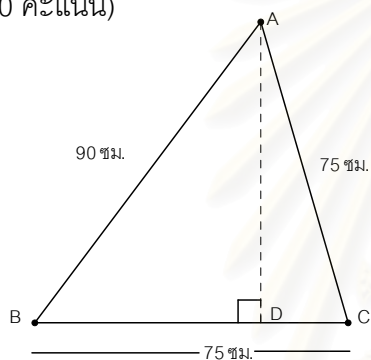
| | |
|---|--|
| <p>30. ผลลัพธ์ของ $\frac{\sqrt{75} + \sqrt{147}}{\sqrt{3}}$ เท่ากับจำนวนใด ข้อใด (นำไปใช้)</p> <p>ก. 12 ข. $10\sqrt{3}$ ค. 10 ง. $8\sqrt{3}$</p> <p>31. ผลลัพธ์ของ $\sqrt{5} + \sqrt{45} - \sqrt{25} + \sqrt{80}$ มีค่าเท่าใด (นำไปใช้)</p> <p>ก. 5 ข. $7\sqrt{5} - 5$ ค. $8\sqrt{5} - 5$ ง. 8</p> <p>32. ประโยคในข้อใดถูกต้อง (วิเคราะห์)</p> <p>ก. $4\sqrt{5} + 3\sqrt{3} = 7\sqrt{8}$ ข. $4\sqrt{5} + 3\sqrt{3} = 7\sqrt{5}$ ค. $4\sqrt{5} \times 3\sqrt{3} = 7\sqrt{15}$ ง. $4\sqrt{5} \times 3\sqrt{3} = 12\sqrt{15}$</p> | <p>35. จงหารากที่สามของ -15,625 (ความเข้าใจ)</p> <p>ก. 25 ข. -25 ค. ± 35 ง. ถูกทั้ง ก. และ ข.</p> <p>36. จงหาค่าของ $\sqrt[3]{-5,832}$ (ความเข้าใจ)</p> <p>ก. -16 ข. -17 ค. -18 ง. -19</p> <p>37. จำนวน $\sqrt[3]{5^3} + \sqrt[3]{(-3)^6}$ มีค่าเท่ากับข้อใด (นำไปใช้)</p> <p>ก. -13 ข. -4 ค. 8 ง. 14</p> <p>38. จำนวน $\frac{\sqrt[3]{56}}{\sqrt[3]{4}} \div \frac{\sqrt[3]{7}}{\sqrt[3]{108}}$ มีค่าเท่ากับข้อใด (นำไปใช้)</p> <p>ก. 1 ข. 5 ค. 6 ง. $7\sqrt[3]{3}$</p> |
| <p>33. ตัวเลขชุดใดต่อไปนี้จะสามารถหารากที่สองได้ลงตัว ตัวพอดีทุกจำนวน (วิเคราะห์)</p> <p>ก. 16, 481 ข. 160, 400 ค. 196, 441 ง. 289, 524</p> <p>34. ข้อใดถูกต้อง (รู้ - จำ)</p> <p>ก. ให้ a แทนจำนวนจริงใดๆ รากที่สามของ a คือจำนวนจริงที่หาร a ได้ลงตัว ข. จำนวนจริงที่ยกกำลังสามแล้วได้ a คือ รากที่ สามของ a เมื่อ a แทนจำนวนจริงใดๆ ค. จำนวนเต็มบวกที่ยกกำลังสามแล้วได้ a คือ รากที่สามของ a เมื่อ a แทนจำนวนจริงใดๆ ง. ถูกทุกข้อ</p> | <p>39. ประโยคในข้อใดถูกต้อง (วิเคราะห์)</p> <p>ก. $6\sqrt[3]{5} - 8\sqrt[3]{5} = -2\sqrt[3]{10}$ ข. $6\sqrt[3]{5} - 8\sqrt[3]{5} = -2\sqrt[3]{5}$ ค. $6\sqrt[3]{5} \times 8\sqrt[3]{5} = 14\sqrt[3]{5^2}$ ง. $6\sqrt[3]{5} \times 8\sqrt[3]{5} = 48\sqrt[3]{5}$</p> <p>40. ตัวเลขชุดใดต่อไปนี้จะสามารถหารากที่สามได้ลงตัว ตัวพอดีทุกจำนวน (ความเข้าใจ)</p> <p>ก. 8 , 0.08 , 0.008 ข. 125, 0.125, 0.000125 ค. 27, 0.27, 0.027 ง. 512, 5120, 5120000</p> |

| | |
|---|--|
| <p>60. เอก และ โอ อยู่ห่างกัน 48 ไมล์ เดินทางเข้าหากัน โดย เอก เดินทางชั่วโมงละ 3 ไมล์ ส่วน โอ เดินทางชั่วโมงละ 5 ไมล์ เขาทั้งสองจะพบกันเมื่อผ่านไปกี่ชั่วโมง (นำไปใช้)</p> <p>ก. 3 ชั่วโมง ข. 4 ชั่วโมง</p> <p>ค. 5 ชั่วโมง ง. 6 ชั่วโมง</p> | |
|---|--|

ตอนที่ 2 เป็นข้อสอบอัตนัยจำนวน 8 ข้อ ให้นักเรียนแสดงวิธีทำลงในกระดาษคำตอบที่แจกให้

(30 คะแนน)

1.



จากรูปจงแสดงวิธีหาความยาว AD (วิเคราะห์)

(5 คะแนน)

2. เด็กชายเก่งเดินทางจากบ้านไปโรงเรียน โดยเดินทางไปทางทิศใต้ 30 กิโลเมตร จากนั้นไปทางทิศตะวันตก 24 กิโลเมตรแล้วกลับขึ้นไปทางทิศเหนืออีก 20 กิโลเมตร ก็จะถึงโรงเรียน

บ้านของเด็กชายเก่งอยู่ห่างจากโรงเรียนเท่าใด (นำไปใช้)

(5 คะแนน)

3. จงหาผลลัพธ์ของ $0.85 + 0.17 - 0.62$

(3 คะแนน)

4. จงหารากที่สองของ 17,161 โดยวิธีการแยกตัวประกอบและโดยวิธีการตั้งหาร

(3 คะแนน)

5. จงหารากที่สามของ $-\frac{1,331}{343}$ โดยวิธีการแยกตัวประกอบ

(2 คะแนน)

6. จงหาผลลัพธ์ของ $\sqrt[3]{625} - \sqrt[3]{135} - \sqrt[3]{-320}$

(2 คะแนน)

7. จงแสดงวิธีหาค่าของ $5x+1$ จากสมการ $\frac{4(x-2)}{3} + \frac{x-1}{4} = 1 + \frac{3(x+1)}{2}$

(5 คะแนน)

8. ในกล่องออมสินเก็บเงินของห้อง ม. 2/8 มีเหรียญห้าบาทและเหรียญบาทรวมกันอยู่ 60 เหรียญ คิดเป็นเงิน 188 บาท จงหาว่าในกล่องใบนี้มีเหรียญห้าบาทและเหรียญบาทชนิดละกี่เหรียญ (5 คะแนน)

ขอขอบคุณนักเรียนทุกคนในความร่วมมือ

นักวิจัย

กระดาษคำตอบ

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

สำหรับวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

สำหรับวัดการรับรู้ความสามารถตนเองฯ

1 หมายถึง ไม่มั่นใจว่าทำได้

2 หมายถึง มั่นใจน้อยกว่าทำได้

3 หมายถึง มั่นใจปานกลางว่าทำได้

4 หมายถึง มั่นใจมากกว่าทำได้

สำหรับตอนที่ 1

| ตัวเลือก ข้อ | ก | ข | ค | ง | จ |
|-----------------|---|---|---|---|---|
| 1 | | | | | |
| 2 | | | | | |
| 3 | | | | | |
| 4 | | | | | |
| 5 | | | | | |
| 6 | | | | | |
| 7 | | | | | |
| 8 | | | | | |
| 9 | | | | | |
| 10 | | | | | |
| 11 | | | | | |
| 12 | | | | | |
| 13 | | | | | |
| 14 | | | | | |
| 15 | | | | | |
| 16 | | | | | |
| 17 | | | | | |
| 18 | | | | | |
| 19 | | | | | |
| 20 | | | | | |
| 21 | | | | | |
| 22 | | | | | |
| 23 | | | | | |
| 24 | | | | | |
| 25 | | | | | |
| 26 | | | | | |
| 27 | | | | | |
| 28 | | | | | |
| 29 | | | | | |
| 30 | | | | | |
| 31 | | | | | |

| ระดับความมั่นใจ ข้อ | 1 | 2 | 3 | 4 |
|------------------------|---|---|---|---|
| 1 | | | | |
| 2 | | | | |
| 3 | | | | |
| 4 | | | | |
| 5 | | | | |
| 6 | | | | |
| 7 | | | | |
| 8 | | | | |
| 9 | | | | |
| 10 | | | | |
| 11 | | | | |
| 12 | | | | |
| 13 | | | | |
| 14 | | | | |
| 15 | | | | |
| 16 | | | | |
| 17 | | | | |
| 18 | | | | |
| 19 | | | | |
| 20 | | | | |
| 21 | | | | |
| 22 | | | | |
| 23 | | | | |
| 24 | | | | |
| 25 | | | | |
| 26 | | | | |
| 27 | | | | |
| 28 | | | | |
| 29 | | | | |
| 30 | | | | |
| 31 | | | | |

| ข้อ / ตัวเลือก | ก | ข | ค | ง | จ |
|----------------|---|---|---|---|---|
| 32 | | | | | |
| 33 | | | | | |
| 34 | | | | | |
| 35 | | | | | |
| 36 | | | | | |
| 37 | | | | | |
| 38 | | | | | |
| 39 | | | | | |
| 40 | | | | | |
| 41 | | | | | |
| 42 | | | | | |
| 43 | | | | | |
| 44 | | | | | |
| 45 | | | | | |
| 46 | | | | | |
| 47 | | | | | |
| 48 | | | | | |
| 49 | | | | | |
| 50 | | | | | |
| 51 | | | | | |
| 52 | | | | | |
| 53 | | | | | |
| 54 | | | | | |
| 55 | | | | | |
| 56 | | | | | |
| 57 | | | | | |
| 58 | | | | | |
| 59 | | | | | |
| 60 | | | | | |
| ตอนที่ 2 | | | | | |
| 1 | | | | | |
| 2 | | | | | |
| 3 | | | | | |
| 4 | | | | | |
| 5 | | | | | |
| 6 | | | | | |
| 7 | | | | | |
| 8 | | | | | |

| ข้อ / ระดับความมั่นใจ | 1 | 2 | 3 | 4 |
|-----------------------|---|---|---|---|
| 32 | | | | |
| 33 | | | | |
| 34 | | | | |
| 35 | | | | |
| 36 | | | | |
| 37 | | | | |
| 38 | | | | |
| 39 | | | | |
| 40 | | | | |
| 41 | | | | |
| 42 | | | | |
| 43 | | | | |
| 44 | | | | |
| 45 | | | | |
| 46 | | | | |
| 47 | | | | |
| 48 | | | | |
| 49 | | | | |
| 50 | | | | |
| 51 | | | | |
| 52 | | | | |
| 53 | | | | |
| 54 | | | | |
| 55 | | | | |
| 56 | | | | |
| 57 | | | | |
| 58 | | | | |
| 59 | | | | |
| 60 | | | | |
| ตอนที่ 2 | | | | |
| 1 | | | | |
| 2 | | | | |
| 3 | | | | |
| 4 | | | | |
| 5 | | | | |
| 6 | | | | |
| 7 | | | | |
| 8 | | | | |

3. แบบวัดเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์

คำชี้แจง

1. แบบสอบถามชุดนี้ เป็นแบบวัดเกี่ยวกับความคิดเห็นหรือความรู้สึกของนักเรียนที่มีต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
2. ขอให้นักเรียนตอบทุกคำถามในแบบสอบถามนี้ ตรงตามความคิดเห็นหรือความรู้สึกที่แท้จริงของนักเรียน ซึ่งไม่มีคำตอบที่ถูกต้องหรือผิด เพราะแต่ละคนย่อมมีความคิดเห็นแตกต่างกัน
3. แบบสอบถามนี้จัดทำขึ้นเพื่อประโยชน์ในการทำวิจัยเท่านั้น จะไม่นำไปใช้ในการให้คะแนนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน
4. แบบสอบถามมีจำนวน 40 ข้อ ขอให้นักเรียนใช้เวลาในการตอบแบบสอบถาม 20 นาที
5. ให้นักเรียนเขียนชื่อ – สกุล ชั้นเรียน และเลขที่ ลงในช่องว่างให้เรียบร้อย
6. พิจารณาข้อความแต่ละข้อความ แล้วให้ทำ เครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างที่ตรงกับความคิดเห็นหรือความรู้สึกที่แท้จริงของนักเรียนต่อการเรียนคณิตศาสตร์ เพียงข้อละหนึ่งระดับ

ระดับการเลือก

หมายเลข 5 แทน เห็นด้วยอย่างยิ่ง หมายถึง นักเรียนมีความคิดเห็นตรงกับข้อความนั้น มากที่สุด

หมายเลข 4 แทน เห็นด้วย หมายถึง นักเรียนมีความคิดเห็นตรงกับข้อความนั้น มาก

หมายเลข 3 แทน ไม่แน่ใจ หมายถึง นักเรียนไม่แน่ใจในตนเองว่ามีความคิดเห็นตรงกับข้อความนั้นหรือไม่

หมายเลข 2 แทน ไม่เห็นด้วย หมายถึง นักเรียนมีความคิดเห็นขัดแย้งกับข้อความนั้น มาก

หมายเลข 1 แทน ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง หมายถึง นักเรียนมีความคิดเห็นขัดแย้งกับข้อความนั้น มากที่สุด

ตัวอย่าง

| ข้อ | ข้อความ | ระดับความคิดเห็น | | | | | สำหรับ ผู้วิจัย |
|-----|--|------------------|---|---|-----|-----|--------------------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| 1 | การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เป็นเรื่องยุ่งยาก | 1 | 2 | 3 | 4 ✓ | 5 | |
| 2 | ฉันภูมิใจทุกครั้งที่สามารถแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้ | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 ✓ | |

ความหมาย

ข้อ 1 นักเรียนมีความรู้สึกเห็นด้วยว่าการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เป็นเรื่องยุ่งยาก

ข้อ 2 นักเรียนมีความรู้สึกเห็นด้วยอย่างยิ่งว่ามีความภูมิใจทุกครั้งที่สามารถแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้

แบบวัดเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

ชื่อ-สกุล.....

ชั้น

เลขที่.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนพิจารณาข้อความแต่ละข้อความแล้วให้ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่าง ที่ตรงกับความคิดเห็น หรือความรู้สึกที่แท้จริงของนักเรียนต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์มากที่สุด เพียงข้อละหนึ่งระดับ

| ข้อ | ข้อความ | ระดับความคิดเห็น | | | | | สำหรับ ผู้วิจัย |
|-----|--|------------------|---|---|---|---|--------------------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| 1 | ครูสอนคณิตศาสตร์มักเข้าสอนไม่ตรงเวลา | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| 2 | เมื่อฉันซักถามปัญหาคณิตศาสตร์กับครู ครูจะรับฟังและตอบปัญหาให้ได้ | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| 3 | ฉันสนุกที่ครูใช้เทคนิคหรือวิธีการใหม่ ๆ ในการสอนคณิตศาสตร์ | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| 4 | ครูสอนคณิตศาสตร์น่าเกรงขามและไม่สนใจนักเรียน | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| 5 | ครูคณิตศาสตร์มักสอนเนื้อหาที่ง่ายแต่ออกข้อสอบยาก | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| 6 | ส่วนมากครูจะเตรียมอุปกรณ์การเรียนการสอนพร้อมก่อนการสอนคณิตศาสตร์เสมอ | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| 7 | ครูคณิตศาสตร์สอนน่าเบื่อ ไม่น่าสนใจ | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| 8 | ครูคณิตศาสตร์ให้ความสนใจนักเรียนอย่างทั่วถึงกัน | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| 9 | การที่ฉันเรียนคณิตศาสตร์ได้ดี ขึ้นอยู่กับครูผู้สอน | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| 10 | ครูคณิตศาสตร์เป็นครูที่ทันสมัย เข้าใจวัยรุ่น | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| 11 | ฉันรู้สึกว่าคุณไม่เคยประสบความสำเร็จในการเรียนคณิตศาสตร์ในห้องเรียนเลย | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| 12 | การเรียนคณิตศาสตร์ไม่ได้ช่วยให้ฉันเข้าใจอะไรมากขึ้น | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| 13 | ฉันรู้สึกกังวลใจเมื่อครูเดินดูการทำแบบฝึกหัดคณิตศาสตร์ของฉัน | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| 14 | ในการเรียนคณิตศาสตร์ไม่ค่อยมีกิจกรรมที่น่าสนใจ | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| 15 | ฉันสนุกกับการเข้าร่วมกิจกรรมต่าง ๆ เกี่ยวกับคณิตศาสตร์ | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |

| ข้อ | ข้อความ | ระดับความคิดเห็น | | | | | สำหรับ ผู้วิจัย |
|-----|--|------------------|---|---|---|---|--------------------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| 34 | ฉันคิดว่า ฉันไม่จำเป็นต้องเรียนวิชาคณิตศาสตร์ | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| 35 | การเรียนคณิตศาสตร์ทำให้ฉันมีความรอบคอบมากขึ้น | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| 36 | ในแต่ละวันเราต้องใช้คณิตศาสตร์ในการดำรงชีวิต | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| 37 | เมื่อครูแนะนำความรู้วิธีการใหม่ ๆ ทางคณิตศาสตร์ ฉันมัก หลีกเลี่ยงที่จะฟัง | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| 38 | การเรียนคณิตศาสตร์ช่วยทำให้ฉันแก้ปัญหาเฉพาะหน้าได้ดีขึ้น | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| 39 | ความรู้ทางคณิตศาสตร์สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการ ประกอบอาชีพได้ในอนาคต | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| 40 | คณิตศาสตร์ทำให้ฉันสามารถแก้ปัญหาด้วยตนเองอย่างมีเหตุผลได้ | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |

ขอขอบคุณนักเรียนทุกคนในความร่วมมือ

นักวิจัย

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก ง

เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

1. ตัวอย่างแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยการทำกับตนเองและแบบปกติ
2. ตัวอย่างเอกสารประกอบการเรียนรู้
3. แบบสังเกตพฤติกรรมการแสดงออกของนักเรียน
4. แบบบันทึกการเรียนรู้

1. ตัวอย่างแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยการกำกับตนเองและแบบปกติ คำแนะนำในการใช้แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยการกำกับตนเอง

1. ตัวอย่างแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นสำหรับใช้ในการสอนวิชาคณิตศาสตร์
พื้นฐาน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในเนื้อหาเรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับ
จำนวนจริง การประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
2. แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีการกำหนดเวลาสอนโดยประมาณสำหรับนำไปใช้สอนจริง
3. ภายในแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยการกำกับตนเองแต่ละเรื่องจะประกอบด้วย แผนการจัด
กิจกรรมการเรียนรู้ เอกสารประกอบการเรียนการสอน แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบวัด
การรับรู้ความสามารถทั้งก่อนและหลังเรียนซึ่งเป็นแบบวัดที่คู่ขนานกัน และแบบวัดเจตคติต่อการ
เรียนวิชาคณิตศาสตร์
4. เมื่อเรียนจบแต่ละคาบจะมีแบบสังเกตพฤติกรรมการแสดงออกของนักเรียนโดยครูและแบบ
บันทึกการเรียนรู้โดยนักเรียน
5. ในการใช้แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แต่ละแผนนี้จะใช้ประกอบกับเอกสารประกอบการเรียน
การสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น
6. ในการใช้แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ครูผู้สอนสามารถปรับใช้ตามสถานการณ์ที่เห็นว่า
เหมาะสม และเวลาในแต่ละขั้นตอนสามารถยืดหยุ่นได้ตามเห็นสมควร

การกำหนดโครงสร้างเนื้อหา

ตารางที่ 1. โครงสร้างเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน 2 รหัสวิชา ค32101

| หน่วยการเรียนรู้ | หน่วยย่อยการเรียนรู้ | จำนวนชั่วโมง | รวม |
|---|---------------------------------------|--------------|-----------|
| 1. ทฤษฎีบทพีทาโกรัส | - ทฤษฎีบทพีทาโกรัส | 5 | 10 |
| | - บทกลับทฤษฎีบทพีทาโกรัส | 5 | |
| 2. ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับ จำนวนจริง | - จำนวนตรรกยะและจำนวนอตรรกยะ | 4 | 12 |
| | - รากที่สอง | 4 | |
| | - รากที่สาม | 4 | |
| 3. การประยุกต์ของสมการเชิง เส้นตัวแปรเดียว | - การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว | 6 | 14 |
| | - การแก้โจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว | 8 | |
| รวม | | | 36 |

หมายเหตุ ใช้เวลาสอน 12 สัปดาห์

แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

รายวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน 2

ช่วงชั้นที่ 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

หน่วยการเรียนรู้: ทฤษฎีบทพีทาโกรัส

หน่วยย่อย: ทฤษฎีบทพีทาโกรัส

เวลาที่ใช้ 5 คาบ คาบละ 60 นาที

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค 3.2: ใช้การนิกภาพ ใช้เหตุผลเกี่ยวกับปริภูมิและแบบจำลองทางเรขาคณิตในการแก้ปัญหาได้

มาตรฐาน ค 6.1 : มีความสามารถในการแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 6.2 : มีความสามารถในการให้เหตุผล

มาตรฐาน ค 6.3 : มีความสามารถในการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ

มาตรฐาน ค 6.4 : มีความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

อธิบายความสัมพันธ์ตามทฤษฎีบทพีทาโกรัสได้

จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้ นักเรียนสามารถ

1. อธิบายความสัมพันธ์ตามทฤษฎีบทพีทาโกรัสได้
2. เขียนความสัมพันธ์ระหว่างความยาวของรูปสามเหลี่ยมมุมฉากตามทฤษฎีบทพีทาโกรัสได้

ด้านทักษะกระบวนการ นักเรียนสามารถ

1. แก้ปัญหาจากแบบฝึกหัดในใบงานได้
2. เชื่อมโยงความรู้เรื่องรูปสามเหลี่ยมมุมฉากกับทฤษฎีบทได้
3. สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ที่ครุถามได้อย่างมีเหตุผลและถูกต้อง

ด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม นักเรียน

1. ทำงานที่ได้รับมอบหมายเป็นอย่างดี
2. นักเรียนมีระเบียบวินัยไม่รบกวนการเรียนการสอน
3. นักเรียนมีน้ำใจและมีระเบียบวินัย

สาระการเรียนรู้

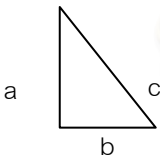
ความสัมพันธ์ตามทฤษฎีบทพีทาโกรัส

คาบที่ 1

แนะนำตนเอง อธิบายจุดประสงค์การเรียนรู้และอธิบายขั้นตอนในการเรียนประมาณ 10 นาที
ทดสอบก่อนเรียน ประมาณ 50 นาที (สามารถทดสอบรวมทั้ง 3 เรื่องได้)

คาบที่ 2

กิจกรรมการเรียนรู้

| การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยปกติ | การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยการกำกับตนเอง |
|--|---|
| <p>ชั้นนำ</p> <p>ครูและนักเรียนอภิปรายเกี่ยวกับรูปสามเหลี่ยมชนิดต่างๆ ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยสร้างรูปสามเหลี่ยมชนิดต่างๆ แล้วให้นักเรียนช่วยกันบอกว่าสามเหลี่ยมรูปนี้เป็นสามเหลี่ยมชนิดใด และสามเหลี่ยมรูปนี้มีส่วนประกอบอะไรบ้าง ใช้เวลาประมาณ 10 นาที</p> <p>ขั้นกิจกรรม</p> <p>1. ครูกำหนดสามเหลี่ยมมุมฉาก 1 รูป และอธิบายให้นักเรียนฟังว่า สามเหลี่ยมมุมฉาก 1 รูปประกอบด้วยด้าน 3 ด้านและแต่ละด้านมีชื่อเรียกอย่างไรบ้าง และมุม 3 มุม ต้องมีอย่างน้อย 1 มุมเป็นมุมฉาก ดังรูป</p>  <p>เรียก a ว่าด้านประกอบมุมฉาก เรียก b ว่าด้านประกอบมุมฉาก</p> <p>เรียก c ว่าด้านตรงข้ามมุมฉาก</p> <p>2. ครูถามนักเรียนว่า ด้านใดยาวที่สุดเพราะเหตุใด จากนั้นครูให้นักเรียนอภิปรายถึงเหตุผลที่ด้าน นั้นยาวที่สุด เพราะเหตุใด ครูพิสูจน์โดยสร้างสี่เหลี่ยมจัตุรัสให้อยู่บนด้านของสามเหลี่ยมมุมฉาก เพื่อให้นักเรียนเห็นพื้นที่ของสี่เหลี่ยมทั้งสามรูปนั้นแตกต่างกันพื้นที่ของรูปที่อยู่บนด้านตรง ข้ามมุมฉากมีพื้นที่มากที่สุด นั้นแสดงว่าในรูปสามเหลี่ยมมุมฉากใดๆ กำลังสองของความยาว ด้านตรงข้ามมุมฉากเท่ากับผลบวกของกำลังสองของความยาวของด้านประกอบมุมฉาก ใช้เวลาประมาณ 20 นาที</p> | <p>ชั้นนำ</p> <p>การประเมินตนเอง นักเรียนสังเกตตนเองถึงพฤติกรรมในการเรียน ว่ามีความพร้อมในการเรียนหรือยัง ทบทวนความรู้เรื่องชนิดของสามเหลี่ยมและเลขยกกำลัง โดยครูตั้งคำถามแล้วนักเรียนสังเกตตนเองว่ามีความรู้เรื่องนี้หรือไม่ ใช้เวลาประมาณ 5 นาที</p> <p>การเลือกปัญหาและตั้งเป้าหมาย นักเรียนช่วยกันเสนอว่าในเรื่องที่ครูทบทวนให้ คนที่จำได้และคนที่ยังจำไม่ได้หรือไม่มีความรู้เลย จะแก้ปัญหาอย่างไร และตั้งเป้าหมายในการเรียนว่า คาบนี้จะเรียนรู้เรื่องใด ใช้เวลาประมาณ 5 นาที</p> <p>ขั้นกิจกรรม</p> <p>การหาแนวทางการแก้ปัญหา นักเรียนสรุปแนวทางในการแก้ปัญหาและฟังครูอธิบายประกอบกับการศึกษาเอกสารประกอบการเรียนเกี่ยวกับสมบัติของสามเหลี่ยมมุมฉาก ใช้เวลาประมาณ 10 นาที</p> <p>การควบคุมตนเองและบันทึกพฤติกรรม</p> <p>นักเรียนบันทึกพฤติกรรมตนเองในการเรียนที่มีการเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม ใช้เวลาประมาณ 10 นาที</p> <p>ขั้นสรุป</p> <p>การแสดงปฏิบัติการต่อตนเอง ครูและนักเรียนสรุปเกี่ยวกับทฤษฎีพีทาโกรัส และนักเรียนให้รางวัลหรือชมตนเองรวมทั้งเพื่อนข้างๆ ที่สามารถสรุปความรู้ที่ได้ ใช้เวลาประมาณ 10 นาที</p> |

| | |
|---|---|
| <p>ขั้นสรุป</p> <p>ครูและนักเรียนสรุปเกี่ยวกับทฤษฎีพีทาโกรัส จะได้ว่า $c^2 = a^2 + b^2$ เมื่อ c เป็นด้านตรงข้ามมุมฉาก ใช้เวลาประมาณ 5 นาที</p> <p>ขั้นหลังกิจกรรม</p> <p>นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่ 1 ในเอกสารประกอบการเรียนการสอน หน้า 4-6 ให้นักเรียนเขียนความสัมพันธ์ ตามทฤษฎีพีทาโกรัส โดยครูเป็นผู้ชี้แนะให้นักเรียน ใช้เวลาประมาณ 25 นาที</p> | <p>ขั้นหลังกิจกรรม</p> <p>การควบคุมตนเองและบันทึกพฤติกรรมต่อเนื่องนักเรียนทำแบบฝึกหัดที่ 1 หน้า 4-6 โดยมีการตั้งเป้าหมายในการทำแบบฝึกหัดก่อนว่าต้องทำเสร็จภายในเวลาเท่าใดและถูกต้องกี่เปอร์เซ็นต์ ใช้เวลาประมาณ 20 นาที</p> <p>ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยคำตอบที่ได้ นักเรียนบันทึกพฤติกรรมของตนเองที่เกิดขึ้น</p> <p>ครู(นักวิจัย) สังเกตพฤติกรรมของนักเรียนที่แสดงออกแล้วบันทึกในแบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรม</p> |
| <p>ขั้นหลังกิจกรรมการเรียนการสอน</p> <p>นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่ 1 หน้า 4 - 6 ในเอกสารประกอบการเรียนการสอน เป็นการบ้าน</p> | <p>ขั้นหลังกิจกรรมการเรียนการสอน</p> <p>นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่ 1 หน้า 4 - 6 ในเอกสารประกอบการเรียนการสอน เป็นการบ้าน</p> <p>นักเรียนส่งแบบบันทึกการเรียนรู้ให้ครู(ในคาบถัดไป)</p> |

สื่อ / แหล่งการเรียนรู้

1. เอกสารประกอบการเรียนการสอนเรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส
2. หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์พื้นฐาน เล่ม 2 ชั้น ม. 2

การวัดและการประเมิน

วิธีวัด

1. สังเกตจากความตั้งใจในการเรียน
2. ตรวจแบบฝึกหัด
3. ความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมายทั้งในห้องเรียนและนอกห้องเรียน

เครื่องมือวัด

1. แบบฝึกหัดในเอกสารประกอบการเรียนการสอนหน้า 4-6
2. แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียน
3. แบบบันทึกการเรียนรู้

ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ปัญหาและอุปสรรค

ข้อเสนอแนะ

ครูผู้สอน.....

คาบที่ 3

กิจกรรมการเรียนรู้

| การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยปกติ | การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยการกำกับตนเอง |
|---|---|
| <p>ชั้นนำ</p> <p>ครูและนักเรียนทบทวนความสัมพันธ์ของสามเหลี่ยมมุมฉากตามทฤษฎีบทพีทาโกรัสโดยการถามตอบ ใช้เวลาประมาณ 10 นาที</p> <p>ขั้นกิจกรรม</p> <p>ครูและนักเรียนร่วมกันทำแบบฝึกหัดในห้องเรียนในแบบฝึกหัดที่ 1 ข้อ 3 – 4 หน้า 6 – 8</p> <p>ใช้เวลาประมาณ 20 นาที</p> <p>ขั้นสรุป</p> <p>ครูและนักเรียนเฉลยคำตอบที่ถูกต้อง</p> <p>ใช้เวลาประมาณ 5 นาที</p> <p>ขั้นหลังกิจกรรม</p> <p>นักเรียนทำแบบฝึกหัดด้วยตนเองในแบบฝึกหัดที่ 1 ในเอกสารประกอบการเรียนการสอน ข้อ 3 – 4 หน้า 6 – 8</p> <p>ใช้เวลาประมาณ 25 นาที</p> | <p>ชั้นนำ</p> <p><u>การประเมินตนเอง</u> นักเรียนประเมินตนเองเกี่ยวกับความรู้ความสัมพันธ์ของสามเหลี่ยมมุมฉากตามทฤษฎีบทพีทาโกรัส โดยการอธิบายเป็นรายบุคคล 4-5 คน และสำรวจคนที่ไม่เข้าใจ</p> <p>ใช้เวลาประมาณ 5 นาที</p> <p><u>การเลือกปัญหาและตั้งเป้าหมาย</u> นักเรียนช่วยกันเสนอปัญหาที่เกิดขึ้นที่ยังไม่เข้าใจเกี่ยวกับ ความสัมพันธ์ของสามเหลี่ยมมุมฉากตามทฤษฎีบทพีทาโกรัสเพราะอะไร และร่วมกันตั้งเป้าหมายในการแก้ปัญหา</p> <p>ใช้เวลาประมาณ 5 นาที</p> <p>ขั้นกิจกรรม</p> <p><u>การหาแนวทางการแก้ปัญหา</u> นักเรียนสรุปแนวทางในการแก้ปัญหาและฟังครูอธิบายในการทำแบบฝึกหัดในห้องเรียนในแบบฝึกหัดที่ 1 ข้อ 3 – 4 หน้า 6 – 8 ใช้เวลาประมาณ 10 นาที</p> <p><u>การควบคุมตนเองและบันทึกพฤติกรรม</u></p> <p>นักเรียนตั้งสติในการเริ่มทำแบบฝึกหัดในห้องเรียนในแบบฝึกหัดที่ 1 ข้อ 3 – 4 หน้า 6 – 8 นักเรียนบันทึกพฤติกรรมตนเองในการเรียนรู้</p> <p>ใช้เวลาประมาณ 10 นาที</p> <p>ขั้นสรุป</p> <p><u>การแสดงปฏิกิริยาต่อตนเอง</u> ครูและนักเรียนสรุปเกี่ยวกับความรู้ที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดและนักเรียนให้รางวัลหรือชมตนเองรวมทั้งเพื่อนข้างๆ ที่สามารถสรุปความรู้ที่รวบรวมทั้งช่วยอธิบายและให้กำลังใจเพื่อนที่ยังไม่เข้าใจ ใช้เวลาประมาณ 10 นาที</p> <p>ขั้นหลังกิจกรรม</p> <p><u>การควบคุมตนเองและบันทึกพฤติกรรมต่อเนื่อง</u></p> <p>นักเรียนทำแบบฝึกหัดด้วยตนเองในแบบฝึกหัดที่ 1 ในเอกสารประกอบการเรียนการสอน ข้อ 3 – 4 หน้า 6 – 8</p> |

| | |
|--|---|
| | <p>โดยมีการตั้งเป้าหมายในการทำแบบฝึกหัดก่อนว่าต้องทำเสร็จภายในเวลาเท่าใดและถูกต้องกี่เปอร์เซ็นต์ ใช้เวลาประมาณ 20 นาที</p> <p>ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยคำตอบที่ได้ นักเรียนบันทึกพฤติกรรมของตนเองที่เกิดขึ้น</p> <p>ครู(นักวิจัย) สังเกตพฤติกรรมของนักเรียนที่แสดงออกแล้วบันทึกในแบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรม</p> |
| <p>ขั้นหลังกิจกรรมการเรียนการสอน</p> <p>นักเรียนทำแบบฝึกหัดด้วยตนเอง ข้อ 3 – 4 หน้า 6 – 8 ในส่วนที่เหลือเป็นการบ้าน</p> | <p>ขั้นหลังกิจกรรมการเรียนการสอน</p> <p>นักเรียนทำแบบฝึกหัดด้วยตนเอง ข้อ 3 – 4 หน้า 6 – 8 ในส่วนที่เหลือเป็นการบ้าน</p> <p>นักเรียนส่งแบบบันทึกการเรียนรู้ให้ครูผู้สอน(นักวิจัย) (ในคาบถัดไป)</p> |

สื่อ / แหล่งการเรียนรู้

1. เอกสารประกอบการเรียนการสอนเรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส
2. หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์พื้นฐาน เล่ม 2 ชั้น ม. 2

การวัดและการประเมิน

วิธีวัด

1. สังเกตจากการให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรม
2. ตรวจแบบฝึกหัด
3. ความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมายทั้งในห้องเรียนและนอกห้องเรียน

เครื่องมือวัด

1. แบบฝึกหัดในเอกสารประกอบการเรียนการสอนหน้า 6-8
2. แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียน
3. แบบบันทึกการเรียนรู้

ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ปัญหาและอุปสรรค

ข้อเสนอแนะ

ครูผู้สอน.....

กิจกรรมการเรียนรู้

คาบที่ 4 และ 5 รวม 120 นาที

| การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยปกติ | การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยการกำกับตนเอง |
|--|--|
| <p>ชั้นนำ</p> <p>ครูและนักเรียนทบทวนความสัมพันธ์ของสามเหลี่ยมมุมฉากตามทฤษฎีบทพีทาโกรัสโดยการถามตอบ และทบทวนหลักการแก้โจทย์ปัญหา</p> <p>ใช้เวลาประมาณ 20 นาที</p> <p>ขั้นกิจกรรม</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ครูและนักเรียนร่วมกันวิเคราะห์โจทย์ปัญหาที่ใช้ทฤษฎีบทพีทาโกรัส 2. นักเรียนจับคู่กับเพื่อนที่นั่งข้าง ๆ ช่วยกันแก้โจทย์ปัญหาข้อ 1-3 หน้า 9 ใช้เวลาประมาณ 40 นาที <p>ขั้นสรุป</p> <p>ครูและนักเรียนสรุปเกี่ยวกับหลักการแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้ทฤษฎีบทพีทาโกรัส ใช้เวลาประมาณ 10 นาที</p> <p>ขั้นหลังกิจกรรม</p> <p>นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่ 1 ในเอกสารประกอบการเรียนการสอน หน้า 10 – 11</p> <p>ใช้เวลาประมาณ 50 นาที</p> | <p>ชั้นนำ</p> <p><u>การประเมินตนเอง</u> นักเรียนสังเกตตนเองถึงพฤติกรรมในการเรียน หลักการแก้โจทย์ปัญหา โดยครูตั้งคำถามหรือตั้งโจทย์แล้วนักเรียนสังเกตตนเองว่ามีความรู้เรื่องนี้หรือไม่ เช่น บันไดยาว 20 ฟุต วางพิงผนังตึก ปลายบันไดสูงจากพื้นดิน 12 ฟุต จงหาระยะทางระหว่างโคนบันไดห่างกับผนังตึกใช้เวลาประมาณ 10 นาที</p> <p><u>การเลือกปัญหาและตั้งเป้าหมาย</u> นักเรียนช่วยกันเลือกปัญหาที่เกิดขึ้นจากการแก้โจทย์ปัญหา แล้วตั้งเป้าหมายในการเรียนว่า คาบนี้จะเรียนรู้เรื่องใด ใช้เวลาประมาณ 10 นาที</p> <p>ขั้นกิจกรรม</p> <p><u>การหาแนวทางการแก้ปัญหา</u> นักเรียนจับคู่กับเพื่อนที่นั่งข้าง ๆ ร่วมกันสรุปแนวทางในการแก้ปัญหาและฟังคำอธิบายประกอบกับการศึกษาเอกสารประกอบการเรียนเกี่ยวกับการแก้โจทย์ปัญหาที่ใช้ทฤษฎีบทพีทาโกรัส ใช้เวลาประมาณ 20 นาที</p> <p><u>การควบคุมตนเองและบันทึกพฤติกรรม</u></p> <p>นักเรียนบันทึกพฤติกรรมตนเองในการเรียนที่มีการเปลี่ยนแปลงไปจากเดิมจากคาบที่แล้ว ใช้เวลาประมาณ 20 นาที</p> <p>ขั้นสรุป</p> <p><u>การแสดงปฏิกิริยาต่อตนเอง</u> ครูและนักเรียนสรุปเกี่ยวกับหลักการแก้โจทย์ปัญหาที่ใช้ทฤษฎีบทพีทาโกรัส และนักเรียนให้รางวัลหรือชมตนเองรวมทั้งชมและให้กำลังใจเพื่อนข้างๆ ใช้เวลาประมาณ 20 นาที</p> <p>ขั้นหลังกิจกรรม</p> <p><u>การควบคุมตนเองและบันทึกพฤติกรรมต่อเนื่อง</u></p> <p>นักเรียนแต่ละคู่ช่วยกันทำแบบฝึกหัดที่ 1 หน้า 10 – 11 โดยมีการตั้งเป้าหมายในการทำแบบฝึกหัดก่อนว่าต้องเสร็จภายใน</p> |

| | |
|---|--|
| | <p>เวลาเท่าใดและถูกต้องกี่เปอร์เซ็นต์ ใช้เวลาประมาณ 40 นาที</p> <p>ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยคำตอบที่ได้ นักเรียนบันทึก</p> <p>พฤติกรรมของตนเองที่เกิดขึ้น</p> <p>ครู(นักวิจัย) สังเกตพฤติกรรมของนักเรียนที่แสดงออกแล้ว</p> <p>บันทึกในแบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรม</p> |
| <p>ชั้นหลังกิจกรรมการเรียนการสอน</p> <p>นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่ 1 หน้า 12 – 14 ในเอกสาร</p> <p>ประกอบการเรียนการสอน เป็นการทำงาน</p> | <p>ชั้นหลังกิจกรรมการเรียนการสอน</p> <p>นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่ 1 หน้า 12 – 14 ในเอกสาร</p> <p>ประกอบการเรียนการสอน เป็นการทำงาน</p> <p>นักเรียนส่งแบบบันทึกการเรียนรู้ให้ครูผู้สอน(นักวิจัย)</p> <p>(ในคาบถัดไป)</p> |

สื่อ / แหล่งการเรียนรู้

1. เอกสารประกอบการเรียนการสอนเรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส
2. หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์พื้นฐาน เล่ม 2 ชั้น ม. 2

การวัดและการประเมิน

วิธีวัด

1. สังเกตจากความตั้งใจในการเรียน
2. ตรวจแบบฝึกหัด
3. ความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมายทั้งในห้องเรียนและนอกห้องเรียน

เครื่องมือวัด

1. แบบฝึกหัดในเอกสารประกอบการเรียนการสอนหน้า 10 -11
2. แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียน
3. แบบบันทึกการเรียนรู้

ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ปัญหาและอุปสรรค

ข้อเสนอแนะ

ครูผู้สอน.....

2. ตัวอย่าง : เอกสารประกอบการเรียนรู้

หน่วยการเรียนรู้เรื่อง : ทฤษฎีบทพีทาโกรัส

สาระการเรียนรู้ย่อย

1. การเขียนความสัมพันธ์ระหว่างกำลังสองของความยาวของด้านทั้งสามของรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก ตามทฤษฎีบทพีทาโกรัส
2. การหาความยาวของด้านใดด้านหนึ่งของรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก เมื่อกำหนดความยาวของด้านสองด้านให้โดยใช้ทฤษฎีบทพีทาโกรัส
3. การนำทฤษฎีบทพีทาโกรัสและบทกลับของทฤษฎีบทพีทาโกรัสไปใช้

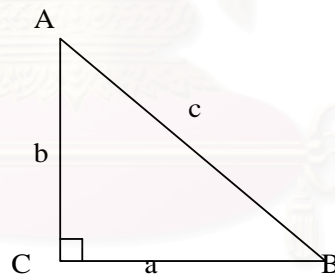
คาบที่ 1

ความรู้เบื้องต้น



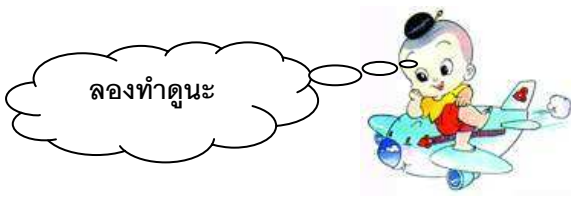
ทฤษฎีบทพีทาโกรัส (Theory of Pythagoras)

ที่มาของ พีทาโกรัส เป็นชื่อของนักคณิตศาสตร์ชาวกรีก ซึ่งเป็นผู้ค้นพบและศึกษาเกี่ยวกับสมบัติของรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก สมบัติของรูปสามเหลี่ยมมุมฉากสามารถอธิบายได้ ดังนี้



จากรูปสามเหลี่ยม ABC เป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก ที่มี \hat{ACB} เป็นมุมฉาก c แทนความยาวของด้านตรงข้ามมุมฉาก เรียกด้าน c ว่า ด้านตรงข้ามมุมฉาก a และ b แทนความยาวของด้านประกอบมุมฉาก เรียกว่าด้านประกอบมุมฉาก ข้อสังเกต ด้านตรงข้ามมุมฉากเป็นด้านที่ยาวที่สุดของสามเหลี่ยมมุมฉาก

โดยทฤษฎีบทพีทาโกรัสจะได้ว่า สำหรับรูปสามเหลี่ยมมุมฉากใด ๆ กำลังสองของความยาวด้านตรงข้ามมุมฉาก เท่ากับผลบวกของกำลังสองของความยาวด้านประกอบมุมฉาก



1. กำหนดให้ค่า a และ b ในตาราง เป็นความยาวด้านของรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก จงเติมค่า c ซึ่งได้จากการวัดและค่าอื่น ๆ ในตารางต่อไปนี้

| ข้อที่ | a | b | c | a^2 | b^2 | c^2 | $a^2 + b^2$ |
|--------|-----|------------|-----|-------|-------|-------|-------------|
| 1 | 3 | 4 | | | | | |
| 2 | 6 | 8 | | | | | |
| 3 | 5 | 12 | | | | | |
| 4 | 7 | 24 | | | | | |
| 5 | 8 | 15 | | | | | |
| 6 | 9 | 40 | | | | | |
| 7 | 11 | 60 | | | | | |
| 8 | 12 | 35 | | | | | |
| 9 | 20 | 21 | | | | | |
| 10 | 1 | 1 | | | | | |
| 11 | 1 | $\sqrt{3}$ | | | | | |
| 12 | 10 | 24 | | | | | |

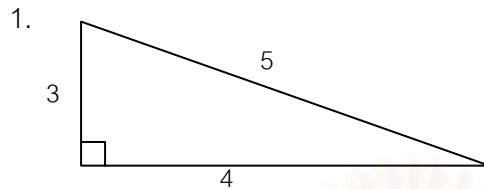


จากตาราง โดยทฤษฎีบทพีทาโกรัส

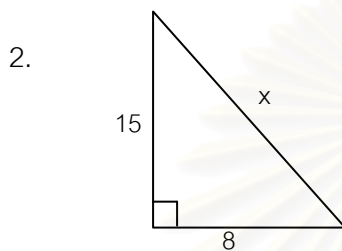
จะได้รับความสัมพันธ์ดังนี้

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2. การเขียนความสัมพันธ์ระหว่างความยาวของด้านของรูปสามเหลี่ยมมุมฉากต่อไปนี้ตามทฤษฎีบทของ พิทาโกรัส โดยถือว่าตัวเลขที่กำกับที่ด้านของสามเหลี่ยมมีหน่วยเป็นเซนติเมตร

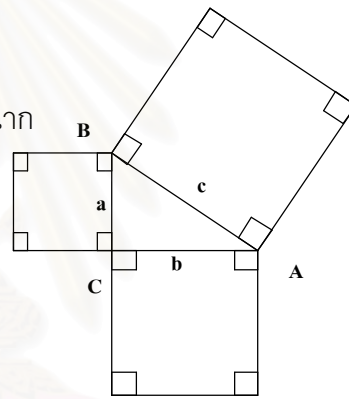


จะได้ $5^2 = 4^2 + 3^2$



จะได้ $x^2 = 15^2 + 8^2$

3. รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสบนด้านของรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก



ถ้า $\triangle ABC$ เป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉากที่มีมุม C เป็นมุมฉาก มี c แทนความยาวของด้านตรงข้ามมุมฉาก a และ b แทนความยาวของด้านประกอบมุมฉาก และมีรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสวางอยู่บนแต่ละด้านของรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก

จงเติมข้อความต่อไปนี้

1. รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสแต่ละรูปมีพื้นที่เท่ากับ

.....

2. สามารถเขียนความสัมพันธ์ระหว่างความยาวของด้านทั้งสามของรูปสามเหลี่ยมมุมฉากตามทฤษฎีบทพีทาโกรัสได้

คือ.....

3. จากข้อ 2 โดยทฤษฎีบทพีทาโกรัสนักเรียนจะสังเกตเห็นว่ามีความสัมพันธ์กับพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่อยู่บนด้านของรูปสามเหลี่ยมมุมฉากคือ

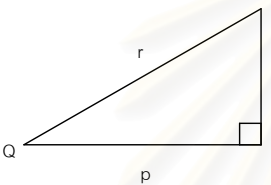
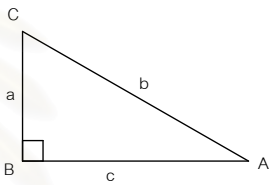
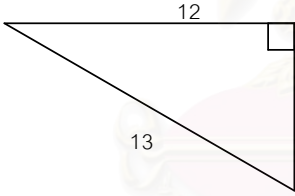
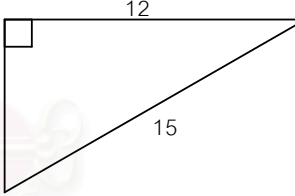
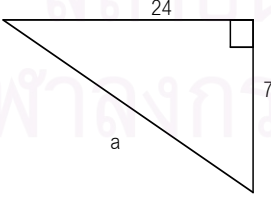
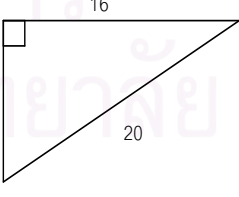
.....



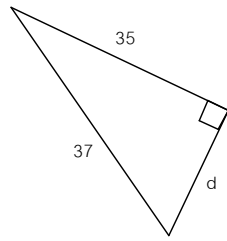
มาทำแบบฝึกหัดที่ 1 กันนะ

แบบฝึกหัดที่ 1

1. จากรูปที่กำหนดให้ จงเขียนความสัมพันธ์ระหว่างความยาวด้านของรูปสามเหลี่ยมมุมฉากตามทฤษฎีบทพีทาโกรัส

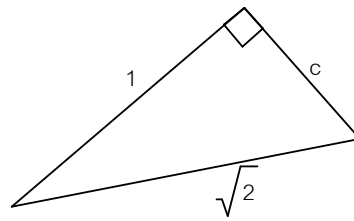
| ฝึกหัดในห้องเรียน | ฝึกหัดด้วยตนเอง |
|--|--|
| <p>1.</p>  <p>.....</p> | <p>1.</p>  <p>.....</p> |
| <p>2.</p>  <p>.....</p> | <p>2.</p>  <p>.....</p> |
| <p>3.</p>  <p>.....</p> | <p>3.</p>  <p>.....</p> |

4.



.....

4.

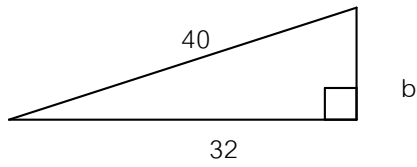


.....

2. จงใช้ทฤษฎีบทพีทาโกรัสหาความยาวของด้านที่เหลือ โดยตัวเลขที่กำกับแสดงความยาวของด้าน

| ฝึกหัดในห้องเรียน | ฝึกหัดด้วยตนเอง |
|---|--|
| <p>1.</p> <p>A right-angled triangle with a right angle symbol at the top vertex. The left leg is labeled 6, the right leg is labeled 8, and the hypotenuse is labeled c.</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> | <p>1.</p> <p>A right-angled triangle with a right angle symbol at the top vertex. The left leg is labeled 10, the right leg is labeled 24, and the hypotenuse is labeled c.</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> |
| <p>2.</p> <p>A right-angled triangle with a right angle symbol at the bottom-left vertex. The left leg is labeled 5, the bottom leg is labeled 5, and the hypotenuse is labeled m.</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> | <p>2.</p> <p>A right-angled triangle with a right angle symbol at the bottom-left vertex. The left leg is labeled p, the bottom leg is labeled 4, and the hypotenuse is labeled $4\sqrt{2}$.</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> |

3.



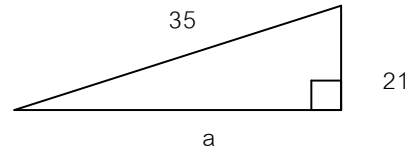
.....

.....

.....

.....

3.



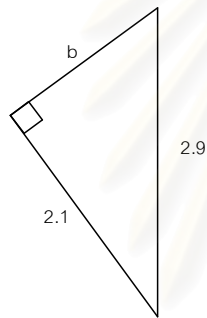
.....

.....

.....

.....

4.

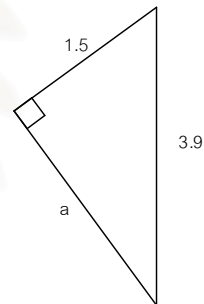


.....

.....

.....

4.



.....

.....

.....

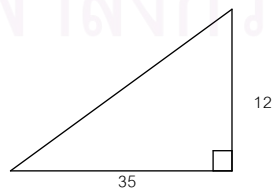
คาบที่ 2

3. สำหรับรูปสามเหลี่ยมที่กำหนดให้ ตัวเลขที่กำกับแสดงความยาวของด้าน จงหาความยาวรอบรูป

ฝึกหัดในห้องเรียน

ฝึกหัดด้วยตนเอง

1.

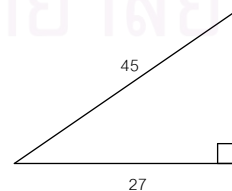


.....

.....

.....

1.

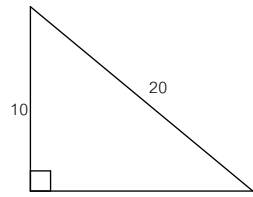


.....

.....

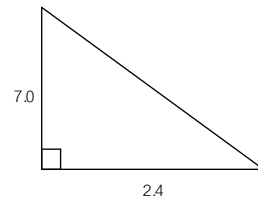
.....

2.



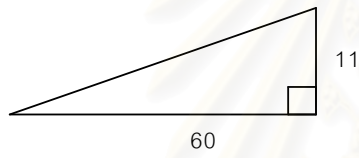
.....
.....
.....
.....

2.



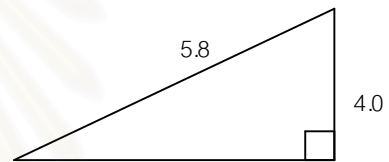
.....
.....
.....
.....

3.



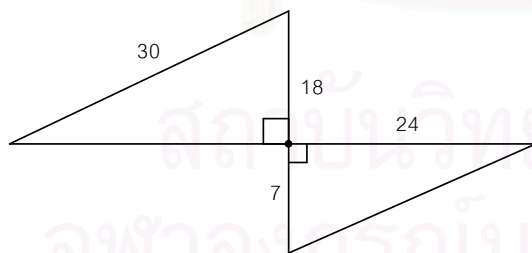
.....
.....
.....
.....

3.



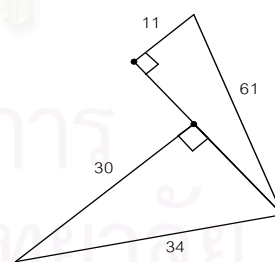
.....
.....
.....
.....

4.



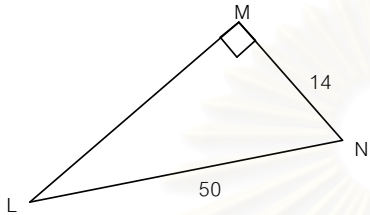
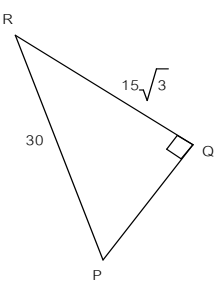
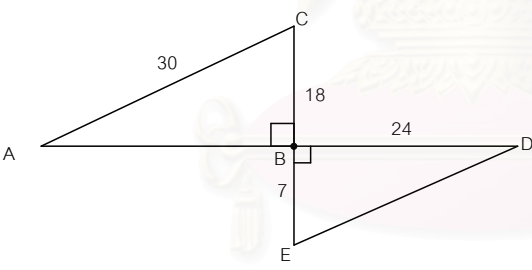
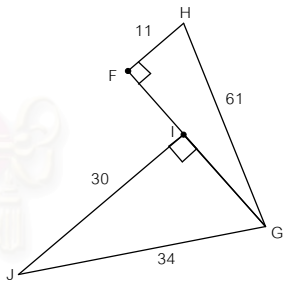
.....
.....
.....
.....

4.

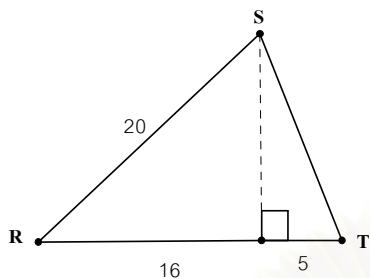


.....
.....
.....
.....

4. จงหาพื้นที่ของรูปต่อไปนี้ กำหนดตัวเลขที่กำกับแสดงความยาวของแต่ละด้าน
(หน่วยพื้นที่เท่ากับตารางหน่วย)

| ฝึกหัดในห้องเรียน | ฝึกหัดด้วยตนเอง |
|--|--|
| <p>1.</p>  <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> | <p>1.</p>  <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> |
| <p>2.</p>  <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> | <p>2.</p>  <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> |

3.

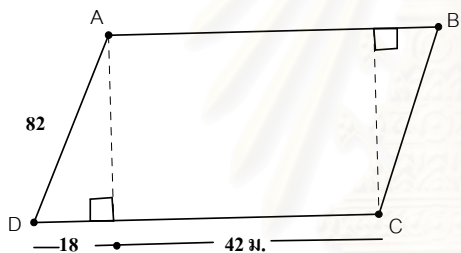


.....

.....

.....

4.



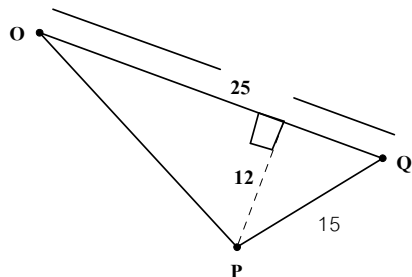
.....

.....

.....

.....

3.

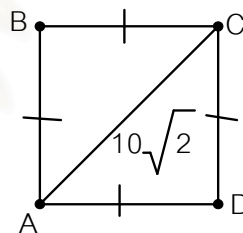


.....

.....

.....

4.



.....

.....

.....

.....

คาบที่ 3 และ 4



เริ่มเก่งแล้วมาทำโจทย์ปัญหากัน
เถอะ

1. จงหาความยาวรอบรูปและพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่มีเส้นทแยงมุมยาว $16\sqrt{2}$ เซนติเมตร

วาดรูปประกอบ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. เสาวิทยามีลวดสลิงที่โยงจากเสาที่สูงจากพื้นดิน 24 ฟุต ไปยังหมุดบนพื้นดินสองเส้น ห่างจากโคนเสา 32 และ 7 ฟุต ลวดสลิงสองเส้นนี้มีความยาวอย่างน้อยที่สุดกี่ฟุต

วาดรูปประกอบ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. บันไดยาว 20 ฟุต วางพิงผนังตึก ปลายบันไดสูงจากพื้นดิน 12 ฟุต จงหาระยะทางระหว่างโคนบันไดห่างกับผนังตึก

วาดรูปประกอบ

.....

.....

.....

.....

.....

3. แบบสังเกตพฤติกรรมการแสดงออกของนักเรียน

แบบสังเกตพฤติกรรมการแสดงออกของนักเรียน

คาบที่ 1 เรื่อง.....
 ชื่อ..... ชั้น..... เลขที่.....

1. ในการเรียนนักเรียนมีการสังเกตตนเองในความสามารถทางคณิตศาสตร์คือ
 ทักษะการคำนวณ.....
 ทักษะการแก้ปัญหา.....
2. นักเรียนมีการประเมินความสามารถตนเองทางคณิตศาสตร์คือ

3. นักเรียนมีปัญหาในการเรียนคณิตศาสตร์คือ

4. นักเรียนมีการตั้งเป้าหมายในการเรียนรู้ครั้งนี้ คือ

5. จากที่ตั้งเป้าหมายไว้ นักเรียนได้ทำกิจกรรมเพื่อให้บรรลุเป้าหมายคือ

6. นักเรียนมีพฤติกรรมที่เปลี่ยนแปลงในการเรียนคือ

7. นักเรียนเปลี่ยนพฤติกรรมเป็นไปในระดับ และที่เป็นไปตามเป้าหมายที่นักเรียนตั้งไว้ / ไม่เป็นไปตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ คือ

8. การแสดงปฏิกิริยาต่อตนเองของนักเรียน
 กรณีเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมได้ตามเป้าหมาย นักเรียนได้ให้รางวัลกับตนเองคือ

- แผนการนักเรียนที่จะทำต่อไปคือ

- กรณีไม่สามารถแสดงเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมได้ตามเป้าหมาย นักเรียนแสดงออกคือ

- แผนการที่นักเรียนจะทำต่อไปคือ.....
9. กิจกรรมที่ครูวางแผนช่วยนักเรียนในการกำกับตนเองครั้งนี้ คือ

แบบสังเกตพฤติกรรมการแสดงออกของนักเรียน

คาบที่ เรื่อง.....
 ชื่อ..... ชั้น..... เลขที่.....

1. ในการเรียนนักเรียนมีการวางแผนจากคาบที่แล้วคือ

2. นักเรียนมีการประเมินความสามารถตนเองทางคณิตศาสตร์คือ

3. นักเรียนมีปัญหาในการเรียนคณิตศาสตร์คือ

4. นักเรียนมีการตั้งเป้าหมายในการเรียนรู้ครั้งนี้ คือ

5. จากที่ตั้งเป้าหมายไว้ นักเรียนได้ทำกิจกรรมเพื่อให้บรรลุเป้าหมายคือ

6. นักเรียนมีพฤติกรรมที่เปลี่ยนแปลงในการเรียนคือ

7. นักเรียนแสดงพฤติกรรมเป็นไปในระดับ และที่เป็นไปตามเป้าหมายที่นักเรียนตั้งไว้ / ไม่เป็นไปตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ คือ

8. การแสดงปฏิกิริยาต่อตนเองของนักเรียน
 กรณีเปลี่ยนพฤติกรรมได้ตามเป้าหมาย นักเรียนให้รางวัลตนเองคือ

- แผนการที่นักเรียนจะทำต่อไปคือ

- กรณีไม่สามารถเปลี่ยนพฤติกรรมได้ตามเป้าหมาย นักเรียนแสดงออกคือ

- แผนการที่นักเรียนจะทำต่อไปคือ

9. กิจกรรมที่ครูวางแผนช่วยนักเรียนในการกำกับตนเองครั้งนี้ คือ

4. แบบบันทึกการเรียนรู้

แบบบันทึกการเรียนรู้

คาบที่ 1 เรื่อง.....
 ชื่อ..... ชั้น..... เลขที่.....

1. ข้าพเจ้าสังเกตความสามารถทางคณิตศาสตร์ของข้าพเจ้าคือ

ทักษะการคำนวณ.....

ทักษะการแก้ปัญหา.....

2. ข้าพเจ้าได้ประเมินความสามารถตนเองในด้านคณิตศาสตร์ คือ

.....

3. ข้าพเจ้ามีปัญหาในการเรียนรู้ครั้งนี้ คือ

.....

4. ข้าพเจ้าตั้งเป้าหมายในการเรียนรู้ไว้คือ

.....

5. ข้าพเจ้ามีพฤติกรรมการเรียนที่เปลี่ยนแปลงไปจากเดิมคือ

.....

6. ข้าพเจ้าแสดงมีการเปลี่ยนแปลงไปในระดับ และที่เป็นไปตามเป้าหมายที่ข้าพเจ้าตั้งไว้ / ไม่

เป็นไปตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ คือ

.....

7. การแสดงปฏิกิริยาต่อตนเองของข้าพเจ้า ถ้าสามารถทำเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมได้ตาม

เป้าหมาย สิ่งที่ข้าพเจ้ารู้สึก คือ

.....

สาเหตุที่ข้าพเจ้าทำได้ตามเป้าหมายเพราะ

.....

ข้าพเจ้าได้ให้รางวัลกับตนเองและที่จะทำต่อไปคือ

.....

แต่ถ้าข้าพเจ้าไม่สามารถแสดงเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมได้ตามเป้าหมาย ข้าพเจ้ารู้สึก

.....

8. แผนการที่ข้าพเจ้าจะทำต่อไปเพื่อให้บรรลุเป้าหมายคือ

.....

แบบบันทึกการเรียนรู้

คาบที่ เรื่อง.....
 ชื่อ..... ชั้น..... เลขที่.....

1. ในการเรียนข้าพเจ้ามีการวางแผนจากคาบที่แล้วคือ

2. ข้าพเจ้ามีการประเมินความสามารถตนเองทางคณิตศาสตร์คือ

3. ข้าพเจ้ามีปัญหาในการเรียนคณิตศาสตร์คือ

4. ข้าพเจ้ามีการตั้งเป้าหมายในการเรียนรู้ครั้งนี้ คือ

5. จากที่ตั้งเป้าหมายไว้ ข้าพเจ้าได้ทำกิจกรรมเพื่อให้บรรลุเป้าหมายคือ

6. ข้าพเจ้ามีพฤติกรรมที่เปลี่ยนแปลงในการเรียนคือ

7. ข้าพเจ้าแสดงพฤติกรรมเป็นไปในระดับ และที่เป็นไปตามเป้าหมายที่ข้าพเจ้าตั้งไว้ / ไม่เป็นไปตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ คือ

8. การแสดงปฏิกิริยาต่อตนเองของข้าพเจ้า
 กรณีเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมได้ตามเป้าหมาย ข้าพเจ้าให้รางวัลกับตนเองคือ

- แผนการข้าพเจ้าที่จะทำต่อไปคือ.....
 กรณีไม่สามารถเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมได้ตามเป้าหมาย สิ่งที่ข้าพเจ้ารู้สึกคือ

- แผนการที่ข้าพเจ้าจะทำต่อไปคือ

9. กิจกรรมที่ครูวางแผนช่วยข้าพเจ้าในการฝึกกำกับตนเองครั้งนี้ คือ



ภาคผนวก จ

คุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

1. คุณภาพแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบวัดการรับรู้ความสามารถของตนเอง
ทางคณิตศาสตร์

ตารางที่ 2 สรุปผลการประเมินความสอดคล้องระหว่างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบ
วัดการรับรู้ความสามารถทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส
จำนวน 39 ข้อกับจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยผู้เชี่ยวชาญ ชุดที่ 1 และชุดที่ 2
(ตอนที่ 1 แบบปรนัย ข้อที่ 1-35 และตอนที่ 2 แบบอัตนัย ข้อที่ 36 - 39)

| จุดประสงค์ที่ | ข้อที่ | ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน | | | | | $\sum R$ | IOC | สรุปผล |
|---------------|--------|------------------------------------|----|----|----|----|----------|------|--------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | | |
| 1 | 1 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 1 | 2 | +1 | +1 | +1 | +1 | -1 | 3 | 0.60 | ใช้ได้ |
| 1 | 3 | +1 | +1 | +1 | +1 | 0 | 4 | 0.80 | ใช้ได้ |
| 1 | 4 | +1 | +1 | -1 | +1 | +1 | 3 | 0.60 | ใช้ได้ |
| 1 | 5 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 1 | 6 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 1 | 7 | +1 | +1 | +1 | +1 | 0 | 4 | 0.80 | ใช้ได้ |
| 2 | 8 | +1 | +1 | 0 | +1 | +1 | 4 | 0.80 | ใช้ได้ |
| 2 | 9 | +1 | +1 | 0 | +1 | +1 | 4 | 0.80 | ใช้ได้ |
| 2 | 10 | +1 | +1 | 0 | +1 | +1 | 4 | 0.80 | ใช้ได้ |
| 2 | 11 | +1 | +1 | 0 | +1 | +1 | 4 | 0.80 | ใช้ได้ |
| 2 | 12 | +1 | +1 | 0 | +1 | +1 | 4 | 0.80 | ใช้ได้ |
| 2 | 13 | +1 | +1 | 0 | +1 | +1 | 4 | 0.80 | ใช้ได้ |
| 2 | 14 | +1 | +1 | 0 | +1 | +1 | 4 | 0.80 | ใช้ได้ |
| 2 | 15 | +1 | +1 | 0 | +1 | +1 | 4 | 0.80 | ใช้ได้ |
| 3 | 16 | +1 | 0 | +1 | +1 | +1 | 4 | 0.80 | ใช้ได้ |
| 3 | 17 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 3 | 18 | +1 | +1 | +1 | 0 | +1 | 4 | 0.80 | ใช้ได้ |
| 3 | 19 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 3 | 20 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 3 | 21 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 3 | 22 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 4 | 23 | +1 | +1 | 0 | +1 | 0 | 3 | 0.60 | ใช้ได้ |
| 4 | 24 | +1 | +1 | 0 | +1 | +1 | 4 | 0.80 | ใช้ได้ |

ตารางที่ 2 (ต่อ)

| จุดประสงค์ที่ | ข้อที่ | ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน | | | | | $\sum R$ | IOC | สรุปผล |
|---------------|--------|------------------------------------|----|----|----|----|----------|------|--------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | | |
| 4 | 25 | +1 | +1 | 0 | +1 | +1 | 4 | 0.80 | ใช้ได้ |
| 4 | 26 | 0 | +1 | 0 | +1 | +1 | 3 | 0.60 | ใช้ได้ |
| 4 | 27 | +1 | +1 | 0 | 0 | +1 | 3 | 0.60 | ใช้ได้ |
| 4 | 28 | +1 | +1 | 0 | +1 | +1 | 4 | 0.80 | ใช้ได้ |
| 4 | 29 | +1 | +1 | 0 | +1 | +1 | 4 | 0.80 | ใช้ได้ |
| 4 | 30 | +1 | +1 | 0 | +1 | 0 | 4 | 0.80 | ใช้ได้ |
| 4 | 31 | 0 | +1 | +1 | +1 | +1 | 4 | 0.80 | ใช้ได้ |
| 4 | 32 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 4 | 0.80 | ใช้ได้ |
| 4 | 33 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 4 | 0.80 | ใช้ได้ |
| 4 | 34 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 4 | 0.80 | ใช้ได้ |
| 4 | 35 | +1 | +1 | 0 | +1 | +1 | 4 | 0.80 | ใช้ได้ |
| 3 | 36 | +1 | +1 | 0 | +1 | 0 | 3 | 0.80 | ใช้ได้ |
| 3 | 37 | +1 | +1 | 0 | +1 | +1 | 4 | 0.80 | ใช้ได้ |
| 4 | 38 | +1 | +1 | 0 | +1 | +1 | 4 | 0.80 | ใช้ได้ |
| 4 | 39 | +1 | +1 | 0 | +1 | +1 | 4 | 0.80 | ใช้ได้ |

ตารางที่ 3 สรุปผลการประเมินความสอดคล้องระหว่างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบวัดการรับรู้ความสามารถทางการเรียนนิเวศนิศาสตร์ เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง จำนวน 48 ข้อกับจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยผู้เชี่ยวชาญ ชุดที่ 1 และชุดที่ 2 (ตอนที่ 1 แบบปรนัย ข้อที่ 1-40 และตอนที่ 2 แบบอัตนัย ข้อที่ 41 - 48)

| จุดประสงค์ที่ | ข้อที่ | ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน | | | | | $\sum R$ | IOC | สรุปผล |
|---------------|--------|------------------------------------|----|----|----|----|----------|------|----------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | | |
| 1 | 1 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 1 | 2 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 1 | 3 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 1 | 4 | +1 | -1 | +1 | -1 | +1 | 1 | 0.20 | ปรับปรุง |
| 1 | 5 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 1 | 6 | +1 | 0 | +1 | +1 | +1 | 4 | 0.80 | ใช้ได้ |

ตารางที่ 3 (ต่อ)

| จุดประสงค์ที่ | ข้อที่ | ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน | | | | | $\sum R$ | IOC | สรุปผล |
|---------------|--------|------------------------------------|----|----|----|----|----------|------|--------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | | |
| 1 | 7 | +1 | 0 | +1 | +1 | +1 | 4 | 0.80 | ใช้ได้ |
| 1 | 8 | +1 | 0 | 0 | +1 | +1 | 3 | 0.60 | ใช้ได้ |
| 2 | 9 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 2 | 10 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 2 | 11 | +1 | -1 | +1 | +1 | +1 | 3 | 0.60 | ใช้ได้ |
| 2 | 12 | +1 | -1 | +1 | +1 | +1 | 3 | 0.60 | ใช้ได้ |
| 2 | 13 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 3 | 14 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 3 | 15 | +1 | 0 | +1 | +1 | +1 | 4 | 0.80 | ใช้ได้ |
| 3 | 16 | +1 | +1 | +1 | +1 | 0 | 4 | 0.80 | ใช้ได้ |
| 3 | 17 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 4 | 18 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 4 | 19 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 4 | 20 | +1 | 0 | +1 | +1 | +1 | 4 | 0.80 | ใช้ได้ |
| 4 | 21 | +1 | 0 | +1 | +1 | 0 | 3 | 0.60 | ใช้ได้ |
| 4 | 22 | +1 | 0 | +1 | +1 | +1 | 4 | 0.80 | ใช้ได้ |
| 4 | 23 | +1 | 0 | +1 | +1 | +1 | 4 | 0.80 | ใช้ได้ |
| 4 | 24 | +1 | 0 | +1 | +1 | +1 | 4 | 0.80 | ใช้ได้ |
| 4 | 25 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 4 | 26 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 4 | 27 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 5 | 28 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 5 | 29 | +1 | +1 | -1 | +1 | +1 | 3 | 0.60 | ใช้ได้ |
| 5 | 30 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 5 | 31 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 5 | 32 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 5 | 33 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 6 | 34 | +1 | 0 | +1 | +1 | 0 | 3 | 0.60 | ใช้ได้ |
| 6 | 35 | +1 | 0 | +1 | +1 | +1 | 4 | 0.80 | ใช้ได้ |

ตารางที่ 3 (ต่อ)

| จุดประสงค์ที่ | ข้อที่ | ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน | | | | | $\sum R$ | IOC | สรุปผล |
|---------------|--------|------------------------------------|----|----|----|----|----------|------|--------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | | |
| 6 | 36 | +1 | 0 | +1 | +1 | +1 | 4 | 0.80 | ใช้ได้ |
| 6 | 37 | +1 | 0 | +1 | 0 | +1 | 3 | 0.60 | ใช้ได้ |
| 6 | 38 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 6 | 39 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 6 | 40 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 1 | 41 | +1 | +1 | +1 | -1 | +1 | 3 | 0.60 | ใช้ได้ |
| 1 | 42 | +1 | +1 | +1 | -1 | +1 | 3 | 0.60 | ใช้ได้ |
| 4 | 43 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 4 | 44 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 4 | 45 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 6 | 46 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 6 | 47 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 6 | 48 | 0 | 0 | +1 | +1 | +1 | 3 | 0.60 | ใช้ได้ |

ตารางที่ 4 สรุปผลการประเมินความสอดคล้องระหว่างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบวัดการรับรู้ความสามารถทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว จำนวน 46 ข้อกับจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยผู้เชี่ยวชาญ ชุดที่ 1 และชุดที่ 2 (ตอนที่ 1 แบบปรนัย ข้อที่1-40 และตอนที่ 2 แบบอัตนัย ข้อที่41 - 46)

| จุดประสงค์ที่ | ข้อที่ | ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน | | | | | $\sum R$ | IOC | สรุปผล |
|---------------|--------|------------------------------------|----|----|----|----|----------|------|--------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | | |
| 1 | 1 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 1 | 2 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 1 | 3 | +1 | +1 | 0 | +1 | 0 | 3 | 0.60 | ใช้ได้ |
| 1 | 4 | +1 | +1 | 0 | +1 | +1 | 4 | 0.80 | ใช้ได้ |
| 2 | 5 | +1 | 0 | +1 | +1 | +1 | 4 | 0.80 | ใช้ได้ |
| 2 | 6 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 2 | 7 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 2 | 8 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 2 | 9 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | ใช้ได้ |

ตารางที่ 4 (ต่อ)

| จุดประสงค์ที่ | ข้อที่ | ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน | | | | | $\sum R$ | IOC | สรุปผล |
|---------------|--------|------------------------------------|----|----|----|----|----------|------|--------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | | |
| 2 | 10 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 2 | 11 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 2 | 12 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 2 | 13 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 2 | 14 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 2 | 15 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 2 | 16 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 3 | 17 | 0 | +1 | +1 | +1 | +1 | 4 | 0.80 | ใช้ได้ |
| 3 | 19 | 0 | 0 | +1 | +1 | +1 | 3 | 0.80 | ใช้ได้ |
| 3 | 20 | 0 | +1 | +1 | +1 | +1 | 4 | 0.80 | ใช้ได้ |
| 3 | 21 | 0 | +1 | +1 | +1 | +1 | 4 | 0.80 | ใช้ได้ |
| 3 | 22 | 0 | +1 | +1 | +1 | +1 | 4 | 0.80 | ใช้ได้ |
| 3 | 23 | 0 | +1 | +1 | +1 | +1 | 4 | 0.80 | ใช้ได้ |
| 3 | 24 | 0 | +1 | +1 | +1 | +1 | 4 | 0.80 | ใช้ได้ |
| 3 | 25 | 0 | +1 | +1 | +1 | +1 | 4 | 0.80 | ใช้ได้ |
| 3 | 26 | 0 | +1 | 0 | +1 | +1 | 3 | 0.60 | ใช้ได้ |
| 3 | 27 | 0 | +1 | 0 | +1 | +1 | 3 | 0.60 | ใช้ได้ |
| 3 | 28 | 0 | +1 | +1 | +1 | +1 | 4 | 0.80 | ใช้ได้ |
| 4 | 29 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 4 | 30 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 4 | 31 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 4 | 32 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 4 | 33 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 4 | 34 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 4 | 35 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 5 | 36 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 5 | 37 | 0 | +1 | +1 | +1 | +1 | 4 | 0.80 | ใช้ได้ |
| 5 | 38 | 0 | +1 | +1 | +1 | +1 | 4 | 0.80 | ใช้ได้ |
| 5 | 39 | 0 | +1 | +1 | +1 | +1 | 4 | 0.80 | ใช้ได้ |
| 5 | 40 | 0 | 0 | +1 | +1 | +1 | 3 | 0.60 | ใช้ได้ |
| 1 | 41 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 1 | 42 | +1 | +1 | +1 | +1 | 0 | 4 | 0.80 | ใช้ได้ |

| จุดประสงค์ที่ | ข้อที่ | ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน | | | | | $\sum R$ | IOC | สรุปผล |
|---------------|--------|------------------------------------|----|----|----|----|----------|------|--------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | | |
| 1 | 43 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 4 | 44 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 4 | 45 | +1 | 0 | +1 | +1 | +1 | 4 | 0.80 | ใช้ได้ |
| 4 | 46 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | ใช้ได้ |

ตารางที่ 5 ค่าความยากง่าย (p) และอำนาจจำแนก (r) เป็นรายชื่อของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบวัดการรับรู้ความสามารถทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส

| ข้อที่ | แบบวัดชุดที่ 1 | | แบบวัดชุดที่ 2 | |
|--------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | ค่าความยาก (p) | อำนาจจำแนก (r) | ค่าความยาก (p) | อำนาจจำแนก (r) |
| 1 | 0.64 | 0.37 | 0.57 | 0.40 |
| 2 | 0.19 | 0.28 | 0.20 | 0.30 |
| 3 | 0.56 | 0.22 | 0.49 | 0.25 |
| 4 | 0.69 | 0.41 | 0.72 | 0.55 |
| 5 | 0.35 | 0.21 | 0.40 | 0.25 |
| 6 | 0.15 | 0.69 | 0.12 | 0.75 |
| 7 | 0.27 | 0.32 | 0.35 | 0.48 |
| 8 | 0.60 | 0.47 | 0.58 | 0.26 |
| 9 | 0.21 | 0.35 | 0.23 | 0.48 |
| 10 | 0.59 | 0.42 | 0.57 | 0.47 |
| 11 | 0.16 | 0.17 | 0.17 | 0.15 |
| 12 | 0.78 | 0.56 | 0.68 | 0.62 |
| 13 | 0.66 | 0.13 | 0.62 | 0.25 |
| 14 | 0.62 | 0.41 | 0.54 | 0.32 |
| 15 | 0.53 | 0.27 | 0.59 | 0.29 |
| 16 | 0.39 | 0.41 | 0.32 | 0.55 |
| 17 | 0.65 | 0.21 | 0.60 | 0.25 |
| 18 | 0.15 | 0.19 | 0.12 | 0.15 |
| 19 | 0.27 | 0.32 | 0.35 | 0.48 |
| 20 | 0.60 | 0.47 | 0.58 | 0.26 |
| 21 | 0.56 | 0.22 | 0.49 | 0.25 |
| 22 | 0.69 | 0.41 | 0.72 | 0.55 |
| 23 | 0.45 | 0.67 | 0.50 | 0.77 |
| 24 | 0.31 | 0.58 | 0.29 | 0.60 |

| ข้อที่ | แบบวัดชุดที่ 1 | | แบบวัดชุดที่ 2 | |
|--------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | ค่าความยาก (p) | อำนาจจำแนก (r) | ค่าความยาก (p) | อำนาจจำแนก (r) |
| 25 | 0.63 | 0.70 | 0.50 | 0.56 |
| 26 | 0.77 | 0.18 | 0.70 | 0.13 |
| 27 | 0.69 | 0.70 | 0.50 | 0.66 |
| 28 | 0.75 | 0.58 | 0.70 | 0.43 |
| 29 | 0.63 | 0.70 | 0.59 | 0.76 |
| 30 | 0.27 | 0.03 | 0.29 | 0.09 |
| 31 | 0.60 | 0.70 | 0.50 | 0.56 |
| 32 | 0.72 | 0.98 | 0.80 | 0.43 |

ตารางที่ 6 ค่าความยากง่าย (p) และอำนาจจำแนก (r) เป็นรายชื่อของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบวัดการรับรู้ความสามารถทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง จำนวน 34 ข้อ

| ข้อที่ | แบบวัดชุดที่ 1 | | แบบวัดชุดที่ 2 | |
|--------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | ค่าความยาก (p) | อำนาจจำแนก (r) | ค่าความยาก (p) | อำนาจจำแนก (r) |
| 1 | 0.69 | 0.30 | 0.51 | 0.44 |
| 2 | 0.57 | 0.56 | 0.46 | 0.52 |
| 3 | 0.48 | 0.46 | 0.49 | 0.42 |
| 4 | 0.70 | 0.30 | 0.66 | 0.42 |
| 5 | 0.24 | 0.19 | 0.21 | 0.16 |
| 6 | 0.80 | 0.58 | 0.40 | 0.32 |
| 7 | 0.69 | 0.56 | 0.46 | 0.49 |
| 8 | 0.58 | 0.49 | 0.36 | 0.65 |
| 9 | 0.70 | 0.17 | 0.50 | 0.12 |
| 10 | 0.21 | 0.28 | 0.32 | 0.30 |
| 11 | 0.17 | 0.12 | 0.25 | 0.18 |
| 12 | 0.70 | 0.65 | 0.60 | 0.69 |
| 13 | 0.49 | 0.21 | 0.48 | 0.35 |
| 14 | 0.69 | 0.28 | 0.65 | 0.49 |
| 15 | 0.24 | 0.22 | 0.23 | 0.19 |
| 16 | 0.43 | 0.66 | 0.35 | 0.50 |
| 17 | 0.55 | 0.34 | 0.40 | 0.23 |
| 18 | 0.43 | 0.26 | 0.54 | 0.22 |
| 19 | 0.56 | 0.30 | 0.53 | 0.29 |
| 20 | 0.73 | 0.26 | 0.65 | 0.25 |
| 21 | 0.21 | 0.29 | 0.26 | 0.36 |
| 22 | 0.43 | 0.56 | 0.49 | 0.46 |

| ข้อที่ | แบบวัดชุดที่ 1 | | แบบวัดชุดที่ 2 | |
|--------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | ค่าความยาก (p) | อำนาจจำแนก (r) | ค่าความยาก (p) | อำนาจจำแนก (r) |
| 23 | 0.65 | 0.67 | 0.55 | 0.47 |
| 24 | 0.45 | 0.24 | 0.78 | 0.78 |
| 25 | 0.72 | 0.18 | 0.62 | 0.38 |
| 26 | 0.35 | 0.24 | 0.40 | 0.40 |
| 27 | 0.47 | 0.33 | 0.59 | 0.48 |
| 28 | 0.58 | 0.64 | 0.67 | 0.65 |
| 29 | 0.69 | 0.78 | 0.70 | 0.66 |
| 30 | 0.72 | 0.82 | 0.25 | 0.30 |
| 31 | 0.52 | 0.74 | 0.31 | 0.83 |
| 32 | 0.28 | 0.41 | 0.44 | 0.39 |
| 33 | 0.35 | 0.45 | 0.52 | 0.49 |
| 34 | 0.73 | 0.64 | 0.69 | 0.63 |

ตารางที่ 7 ค่าความยากง่าย (p) และอำนาจจำแนก (r) เป็นรายชื่อของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบวัดการรับรู้ความสามารถทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวจำนวน 32 ข้อ

| ข้อที่ | แบบวัดชุดที่ 1 | | แบบวัดชุดที่ 2 | |
|--------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | ค่าความยาก (p) | อำนาจจำแนก (r) | ค่าความยาก (p) | อำนาจจำแนก (r) |
| 1 | 0.54 | 0.59 | 0.55 | 0.60 |
| 2 | 0.76 | 0.34 | 0.60 | 0.23 |
| 3 | 0.47 | 0.29 | 0.54 | 0.21 |
| 4 | 0.56 | 0.30 | 0.59 | 0.29 |
| 5 | 0.73 | 0.26 | 0.61 | 0.25 |
| 6 | 0.29 | 0.29 | 0.26 | 0.36 |
| 7 | 0.71 | 0.56 | 0.69 | 0.46 |
| 8 | 0.65 | 0.67 | 0.55 | 0.47 |
| 9 | 0.45 | 0.64 | 0.68 | 0.78 |
| 10 | 0.72 | 0.19 | 0.62 | 0.37 |
| 11 | 0.45 | 0.24 | 0.49 | 0.40 |
| 12 | 0.47 | 0.33 | 0.59 | 0.48 |
| 13 | 0.58 | 0.64 | 0.67 | 0.65 |
| 14 | 0.89 | 0.78 | 0.70 | 0.59 |
| 15 | 0.72 | 0.82 | 0.78 | 0.30 |
| 16 | 0.47 | 0.74 | 0.51 | 0.87 |
| 17 | 0.56 | 0.41 | 0.64 | 0.68 |

| ข้อที่ | แบบวัดชุดที่ 1 | | แบบวัดชุดที่ 2 | |
|--------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | ค่าความยาก (p) | อำนาจจำแนก (r) | ค่าความยาก (p) | อำนาจจำแนก (r) |
| 18 | 0.43 | 0.66 | 0.35 | 0.59 |
| 19 | 0.78 | 0.34 | 0.55 | 0.23 |
| 20 | 0.43 | 0.26 | 0.54 | 0.22 |
| 21 | 0.56 | 0.30 | 0.53 | 0.29 |
| 22 | 0.33 | 0.26 | 0.27 | 0.25 |
| 23 | 0.21 | 0.29 | 0.26 | 0.36 |
| 24 | 0.43 | 0.56 | 0.49 | 0.46 |
| 25 | 0.69 | 0.67 | 0.78 | 0.47 |
| 26 | 0.45 | 0.24 | 0.78 | 0.78 |
| 27 | 0.22 | 0.18 | 0.34 | 0.38 |
| 28 | 0.35 | 0.24 | 0.40 | 0.48 |
| 29 | 0.47 | 0.51 | 0.59 | 0.48 |
| 30 | 0.58 | 0.64 | 0.67 | 0.65 |
| 31 | 0.55 | 0.85 | 0.51 | 0.75 |
| 32 | 0.46 | 0.77 | 0.58 | 0.91 |

2. คุณภาพแบบวัดการรับรู้ความสามารถของตนเองต่อวิชาคณิตศาสตร์

ตารางที่ 8 สรุปผลการประเมินความสอดคล้องระหว่างแบบวัดเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์กับ

องค์ประกอบในการวัด จำนวน 51 ข้อ โดยผู้เชี่ยวชาญ

| องค์ประกอบที่ | ข้อที่ | ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน | | | | | $\sum R$ | IOC | สรุปผล |
|---------------|--------|------------------------------------|----|----|----|----|----------|------|--------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | | |
| 1 | 1 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 1 | 2 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 1 | 3 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 1 | 4 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 1 | 5 | 0 | +1 | +1 | 0 | +1 | 3 | 0.60 | ใช้ได้ |
| 1 | 6 | +1 | 0 | +1 | +1 | +1 | 4 | 0.80 | ใช้ได้ |
| 1 | 7 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 1 | 8 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 1 | 9 | 0 | +1 | +1 | +1 | +1 | 4 | 0.80 | ใช้ได้ |
| 1 | 10 | 0 | +1 | 0 | +1 | +1 | 3 | 0.60 | ใช้ได้ |
| 1 | 11 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | ใช้ได้ |

| องค์ประกอบที่ | ข้อที่ | ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน | | | | | $\sum R$ | IOC | สรุปผล |
|---------------|--------|------------------------------------|----|----|----|----|----------|-------|----------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | | |
| 1 | 12 | -1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 3 | 0.60 | ใช้ได้ |
| 1 | 13 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 2 | 14 | +1 | +1 | +1 | +1 | -1 | 3 | 0.60 | ใช้ได้ |
| 2 | 15 | +1 | 0 | +1 | +1 | +1 | 4 | 0.80 | ใช้ได้ |
| 2 | 16 | +1 | +1 | +1 | +1 | 0 | 4 | 0.80 | ใช้ได้ |
| 2 | 17 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 2 | 18 | +1 | +1 | +1 | +1 | -1 | 3 | 0.60 | ใช้ได้ |
| 2 | 19 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 2 | 20 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 2 | 21 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 2 | 22 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 2 | 23 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 2 | 24 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 2 | 25 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 3 | 26 | +1 | +1 | +1 | +1 | 0 | 4 | 0.80 | ใช้ได้ |
| 3 | 27 | +1 | 0 | +1 | +1 | -1 | 2 | 0.40* | ปรับปรุง |
| 3 | 28 | +1 | 0 | 0 | +1 | +1 | 3 | 0.60 | ใช้ได้ |
| 3 | 29 | +1 | +1 | +1 | +1 | 0 | 4 | 0.80 | ใช้ได้ |
| 3 | 30 | +1 | 0 | +1 | +1 | -1 | 2 | 0.40* | ปรับปรุง |
| 3 | 31 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 3 | 32 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 3 | 33 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 3 | 34 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 3 | 35 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 3 | 36 | +1 | +1 | +1 | +1 | 0 | 4 | 0.80 | ใช้ได้ |
| 3 | 37 | +1 | 0 | +1 | +1 | 0 | 3 | 0.60 | ใช้ได้ |

ตารางที่ 8 (ต่อ)

| องค์ประกอบที่ | ข้อที่ | ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน | | | | | $\sum R$ | IOC | สรุปผล |
|---------------|--------|------------------------------------|----|----|----|----|----------|-------|----------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | | |
| 3 | 38 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 4 | 39 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 4 | 40 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 4 | 41 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 4 | 42 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 4 | 43 | 0 | +1 | 0 | +1 | +1 | 3 | 0.60 | ใช้ได้ |
| 4 | 44 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 4 | 45 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 4 | 46 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 4 | 47 | +1 | 0 | +1 | -1 | +1 | 2 | 0.40* | ปรับปรุง |
| 4 | 48 | 0 | 0 | +1 | +1 | +1 | 3 | 0.60 | ใช้ได้ |
| 4 | 49 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 4 | 50 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 4 | 51 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | ใช้ได้ |

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นางสาวสุภาวดี คำนาดี เกิดที่จังหวัดกาฬสินธุ์ เมื่อวันที่ 18 เมษายน พ.ศ.2522 สำเร็จการศึกษาปริญญาครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชามัธยมศึกษา วิชาเอกคณิตศาสตร์ ในโครงการเร่งรัดการผลิตและพัฒนาบัณฑิตระดับปริญญาตรีสาขาขาดแคลนคณิตศาสตร์ของประเทศ (ร.พ.ค.) จากคณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อปีการศึกษา 2543 และเข้าศึกษาต่อในหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิตในปีการศึกษา 2550



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย