

การเปรียบเทียบกระบวนการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย:  
การวิเคราะห์เชิงปริมาณและคุณภาพ

นายเฉลิมเกียรติ กฤษณะจันทร์

สถาบันวิทยบริการ

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิจัยการศึกษา ภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาการศึกษา

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2548

ISBN 974-53-2322-5

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

A COMPARISON OF MATHEMATICS INSTRUCTIONAL MANAGEMENT IN  
UPPER SECONDARY SCHOOLS: QUANLITATIVE AND QUANTITATIVE ANALYSES

Mr. Chaleomkiat Kitsanajan

A Thesis Submitted in Partial Fulfilment 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 2005

ISBN 974-53-2322-5

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การเปรียบเทียบกระบวนการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ระดับ  
มัธยมศึกษาตอนปลาย: การวิเคราะห์เชิงปริมาณและคุณภาพ

โดย

นายเฉลิมเกียรติ กฤษณะจันทร์

สาขาวิชา

วิจัยการศึกษา

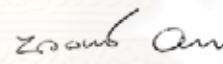
อาจารย์ที่ปรึกษา

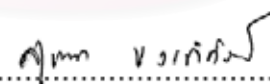
รองศาสตราจารย์ ดร.สุชาดา บวรกิติวงศ์


คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นักศึกษานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่ง  
ของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโทบัณฑิต

  
..... คณะบดีคณะครุศาสตร์  
(รองศาสตราจารย์ ดร.พญูทธิ์ ศิริบรรณพิทักษ์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

  
..... ประธานกรรมการ  
(ศาสตราจารย์กิตติคุณ ดร.นงลักษณ์ วิรัชชัย)

  
..... อาจารย์ที่ปรึกษา  
(รองศาสตราจารย์ ดร.สุชาดา บวรกิติวงศ์)

  
..... กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อวยพร เวืองตระกูล)

เฉลิมเกียรติ กฤษณะจันทร์: การเปรียบเทียบกระบวนการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์  
 ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย: การวิเคราะห์เชิงปริมาณและคุณภาพ (A COMPARISON OF  
 MATHEMATICS INSTRUCTIONAL MANAGEMENT PROCESSES IN UPPER SECONDARY SCHOOLS:  
 QUALITATIVE AND QUANTITATIVE ANALYSES) อ.ที่ปรึกษา รศ.ดร. สุชาดา บวรกิติวงศ์ 141 หน้า.  
 ISBN 974-53-2322-5

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อเปรียบเทียบกระบวนการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอน  
 ปลายในโรงเรียนที่จัดการเรียนการสอนแบบปกติและโรงเรียนที่จัดการเรียนการสอนสำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์  
 วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 2) เพื่อศึกษาความคิดเห็นของครูและนักเรียนเกี่ยวกับแนวทางการเพิ่มคุณภาพในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชา  
 คณิตศาสตร์ของครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์และนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายให้มีคุณภาพที่สูงขึ้น วิธีวิจัยประกอบด้วยการศึกษาเชิงปริมาณและ  
 คุณภาพ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ แบบสอบถาม แบบสังเกต และแบบสัมภาษณ์ ขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูลแบ่งเป็น 2 ขั้นตอน  
 ขั้นตอนแรกเก็บข้อมูลเชิงปริมาณ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเชิงปริมาณ คือ ครูหมวดคณิตศาสตร์จำนวน 25 คนและนักเรียนจำนวน 202 คน  
 ขั้นตอนที่สองเป็นการเก็บข้อมูลเชิงคุณภาพครูคณิตศึกษา 6 คน และนักเรียนคณิตศึกษา 5 คน วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติเชิงบรรยาย คือ คำร้อยละ  
 ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สถิติที่ใช้เปรียบเทียบ ใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุ (MANOVA) ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

๑. ระดับพฤติกรรมกรรมการสอนของครูระหว่างโรงเรียนที่จัดการศึกษาแบบปกติกับโรงเรียนที่จัดการศึกษาสำหรับนักเรียนที่มี  
 ความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี พบว่า พฤติกรรมก่อนการสอน และระหว่างสอนของครูทั้งสองโรงเรียนไม่  
 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนพฤติกรรมหลังการสอนของครูทั้งสองโรงเรียนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่  
 ระดับ .05

2. ระดับพฤติกรรมนักเรียนของนักเรียนระหว่างโรงเรียนที่จัดการศึกษาแบบปกติกับโรงเรียนที่จัดการศึกษาสำหรับ  
 นักเรียนที่มีความสามารถพิเศษพบว่า พฤติกรรมก่อนการเรียน พฤติกรรมระหว่างเรียน พฤติกรรมหลังเรียน การใช้เวลาของนักเรียน และการ  
 ได้รับความสนับสนุนจากผู้ปกครองของนักเรียนในโรงเรียนทั้งสองแห่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. แนวทางที่เพิ่มคุณภาพในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ของครูมีดังนี้ 1) การสอนโดยใช้กิจกรรมที่มี  
 ความหลากหลาย 2)การให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเตรียมข้อมูลที่จะจัดกิจกรรม 3) การสอนโดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เช่น การสอนแบบโครงงาน  
 เป็นต้น

4. แนวทางในการพัฒนาคุณภาพการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ของครูมีดังนี้ 1) ควรมีการพัฒนาครูผู้สอนโดยการจั  
 ดอบรมอย่างสม่ำเสมอ 2) ควรจัดให้มีการศึกษาดูงานในประเทศที่นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ในระดับสูง 3)ควรให้ครูมีจำนวน  
 ชั่วโมงสอนในปริมาณที่เหมาะสม ไม่มากเกินไป เพื่อจะได้มีเวลาในการเตรียมการสอนมากขึ้น 4)ควรจัดสรรงบประมาณให้เพียงพอต่อการจัดซื้อสื่อ  
 การเรียนการสอนที่ทันสมัย 5. ควรสนับสนุนให้ครูได้ผลิตสื่อการเรียนการสอน

5. แนวทางการเพิ่มคุณภาพในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของนักเรียนมีดังนี้ 1) กิจกรรมควรสามารถนำไปประยุกต์ใช้  
 หรือสัมพันธ์กับชีวิตประจำวัน 2) กิจกรรมควรมีความหลากหลายรูปแบบ 3) ครูควรศึกษาข้อมูลนักเรียนเป็นรายบุคคลก่อน จะทำให้กิจกรรมนั้น  
 ดำเนินไปได้ด้วยดี

6. แนวทางในการพัฒนาคุณภาพการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนมีดังนี้ 1) การจัดให้มีการเรียนการสอนวิชา  
 คณิตศาสตร์ในช่วงเช้า จะทำให้นักเรียนมีสมาธิในการเรียนมากขึ้น 2) ครูควรมีจิตวิทยาในการสอนเพื่อลดความเครียดที่เกิดจากการเรียน เช่น  
 การเล่าเรื่องที่มีความสนุกสนานสอดแทรกระหว่างการสอน 3) ควรมีการพัฒนาสื่อการเรียนการสอนที่มีความทันสมัย จะสามารถทำให้นักเรียนมี  
 ความสนใจและเข้าใจบทเรียนได้ดีขึ้น

ภาควิชา.....วิจัยและจัดวิทยากรศึกษา...  
 สาขา.....วิจัยการศึกษา.....  
 ปีการศึกษา.....2548.....

ลายมือชื่อนิติ.....  
 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....  
 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....

## 4684217427: MAJOR EDUCATIONAL RESEARCH

KEY WORD: MATHEMATICS / UPPER SECONDARY SCHOOLS / QUALITATIVE AND QUANTITATIVE ANALYSES

CHALEOMKIAT KITSANAJAN: A COMPARISON OF MATHEMATICS INSTRUCTIONAL MANAGEMENT PROCESSES IN UPPER SECONDARY SCHOOLS: QUALITATIVE AND QUANTITATIVE ANALYSES. THESIS ADVISOR: ASSOC. PROF . SUCHADA BOWARNKITWONG, Ph.D., 141 PP. ISBN 974-53-2322-5

The purposes of this research were 1) to compare a mathematics instructional management process in upper secondary schools between a regular curriculum school and a school of mathematics science and technology gifted students. 2) to survey a teachers and students's opinion for the ways to improve a mathematics activities . A mixed method of quantitative and qualitative was employed. There were two steps in the data collection process. The first step was survey of 25 teachers and 202 students, and the second step was a study of 6 cases of teacher and 5 cases of students. Data were analyzed through use of descriptive statistics, percent, mean, SD, and MANOVA.

The research results were as follows:

1. A level of mathematics instructional management process of teacher in a regular curriculum school and a school of mathematics science and technology gifted students, behavior before and between the teaching were not significantly different at .05 level, but behavior after teaching were significantly different at .05 level.
2. A level of learning behavior and the supporting of student's parents in a regular curriculum school and a school of mathematics science and technology.gifted students, were significantly different at .05 level.
3. The teachers 's opinion for the ways to improve a mathematics activities were 1) activities should be varied. 2) students should be co-operated in the preparation of an information. 3) activities should be focused in the child center method.
4. The teachers's opinion for the ways to improve a mathematics instructional management process were 1) teacher should be trained . 2) teacher should be studied according to successful of any countries that achieve into the mathematics field. 3) should be managed the time schedule into the suitable quantity. 4) director should be provided the budget of purchasing materials. 5) teacher should be supported for produce their material.
5. The student 's opinion for the ways to improve a mathematics activities were 1) Activity should be applied in daily routine. 2) Activities should be varied. 3) teacher should be observed on each individual students.
6. The students's opinion for the ways to improve a mathematics instructional management process were 1) student should be provided for studying mathematics in the morning. 2) teacher should use psychological method in teaching. 3) should be develop the high technology materials.

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Department.....Educational Research and Psychology.....

Field of study.....Educational Research.....

Academic year.....2005.....

Student's signature.....*K-Chaleomkiat*.....

Advisor's signature.....*Suchada*.....

Co- advisor's signature.....



## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์เล่มนี้สำเร็จได้ด้วยความสามารถอย่างสูงของ รองศาสตราจารย์ ดร.สุชาดา บวรกิตติวงศ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่กรุณาชี้แนะ ตรวจสอบและแก้ไขปรับปรุง ผู้วิจัย ขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ทุกท่านในภาควิชาวิจัยการศึกษาที่ช่วยให้คำแนะนำ อบรม สั่งสอนซึ่งเป็นกำลังใจให้แก่ผู้วิจัยในการผลิตผลงานวิทยานิพนธ์เล่มนี้

ขอขอบพระคุณท่านผู้อำนวยการโรงเรียนและคณะครู ตลอดจนนักเรียนทุกท่านที่กรุณา ให้ความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นอย่างดี

ขอขอบพระคุณคณะผู้บริหารโรงเรียนสมโภชกรุงอนุสรณ์ (200 ปี) ทุกท่านที่ให้ความ เมตตาและความเข้าใจ เปิดโอกาสให้ผู้วิจัยได้เพิ่มพูนความรู้ความสามารถ ตลอดจนเพื่อนครู ทุกท่านที่ให้กำลังใจเรื่อยมา

ท้ายที่สุดผู้วิจัยขอขอบพระคุณบิดา มารดา และเพื่อน ๆ ที่เป็นกำลังใจและส่งเสริม การศึกษาตลอดมา คุณค่าและประโยชน์ใด ๆ ในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบเป็นเครื่องบูชา พระคุณบิดา มารดา ครู อาจารย์ ทุกท่านที่ได้อบรมสั่งสอนผู้วิจัยตลอดมา

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญตาราง.....	ฉ
สารบัญรูปภาพ.....	ฎ
บทที่	
1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา .....	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	4
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	4
ตัวแปรที่ศึกษา.....	4
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	5
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	6
สาระการเรียนรู้และมาตรฐานการเรียนรู้คณิตศาสตร์ .....	6
การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์.....	8
กระบวนการเรียนการสอนคณิตศาสตร์.....	20
สภาพและปัญหาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ .....	24
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....	25
กรอบแนวคิดของงานวิจัย.....	29
3 วิธีดำเนินการวิจัย .....	30
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง .....	30
การวิจัยเชิงปริมาณ.....	31
การวิจัยเชิงคุณภาพ.....	37
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล .....	45
การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ.....	45
การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ .....	71

## สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	113
สรุปผลการวิจัย.....	114
อภิปรายผลการวิจัย .....	119
ข้อเสนอแนะ.....	120
รายการอ้างอิง.....	127
ภาคผนวก.....	123
ภาคผนวก ก รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือ .....	124
ภาคผนวก ข หนังสือขอความร่วมมือในการวิจัย .....	126
ภาคผนวก ค เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	128
ประวัติผู้เขียน.....	141

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1. จำนวนนักเรียนจำแนกตาม International Benchmarks คณิตศาสตร์.....	3
2. วิธีการคำนวณหาขนาดของกลุ่มตัวอย่าง .....	30
3. แผนดำเนินการเก็บข้อมูล .....	31
4. โครงสร้างแบบสอบถามสำหรับครู .....	33
5. โครงสร้างแบบสอบถามสำหรับนักเรียน .....	34
6. ความตรงเชิงเนื้อหาของแบบสอบถาม .....	35
7. แผนดำเนินการเก็บข้อมูลเชิงคุณภาพ .....	41
8. การตรวจสอบข้อมูลเชิงคุณภาพของครู.....	43
9. การตรวจสอบข้อมูลเชิงคุณภาพของนักเรียน.....	44
10. ร้อยละของครูหมวดคณิตศาสตร์ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง .....	46
11. ค่าร้อยละจำนวนครูในพฤติกรรมการเตรียมตัวก่อนสอนจำแนกตามระดับพฤติกรรม...	48
12. ค่าร้อยละจำนวนครูในพฤติกรรมระหว่างสอนจำแนกตามระดับพฤติกรรม .....	49
13. ค่าร้อยละจำนวนครูในพฤติกรรมหลังการสอนจำแนกตามระดับพฤติกรรม.....	52
14. ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของพฤติกรรมการจัดการเรียนการสอนรายข้อของครู จำแนกตามประเภทของโรงเรียน .....	53
15. ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนตัวแปรพหุนาม (one-way MANOVA) ของครู.....	57
16. ร้อยละของนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามภูมิภาค.....	58
17. ค่าร้อยละจำนวนนักเรียนในพฤติกรรมการเตรียมตัวก่อนเรียนจำแนกตาม ระดับพฤติกรรม.....	60
18. ค่าร้อยละจำนวนนักเรียนในพฤติกรรมการระหว่างเรียนจำแนกตามจำแนกตาม ระดับพฤติกรรม.....	61
19. ค่าร้อยละจำนวนนักเรียนในพฤติกรรมหลังการเรียนจำแนกตามระดับพฤติกรรม .....	62
20. ค่าร้อยละจำนวนนักเรียนในการใช้เวลาว่างจำแนกตามระดับพฤติกรรม.....	63
21. ค่าร้อยละจำนวนนักเรียนในการได้รับการสนับสนุนจากผู้ปกครอง จำแนกตามระดับพฤติกรรม.....	64

## สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
22. ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของพฤติกรรมกรเรียนรายชื่อของนักเรียน จำแนกตามประเภทของโรงเรียน .....	67
23. ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของพฤติกรรมกรเรียนรายด้านของนักเรียน จำแนกตามประเภทของโรงเรียน .....	67
24. ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนตัวแปรพหุนาม (one way MANOVA)ของนักเรียน...	70
25. การเปรียบเทียบข้อมูลพื้นฐานของโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง.....	73
26. การเปรียบเทียบกระบวนการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ของครู.....	88
27. การเปรียบเทียบพฤติกรรมกรเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน .....	106



สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1. กรอบแนวคิดของงานวิจัย.....	29



สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## บทที่ 1

### บทนำ

#### ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ทรัพยากรที่มีค่าในโลกคงไม่มีสิ่งใดมีค่าเกินกว่าทรัพยากรบุคคล เพราะเป็นทรัพยากรที่มีมูลค่า และยิ่งหากบุคคลนั้นเป็นบุคคลที่มีความสามารถพิเศษด้วยแล้ว ก็จะมีคุณค่ามากยิ่งขึ้นไปอีกด้วย พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ได้กำหนดสาระสำคัญที่เกี่ยวกับการพัฒนาเด็กและเยาวชนที่มีความสามารถพิเศษไว้หลายมาตรา เช่น มาตราที่ 10 วรรค 4 มาตราที่ 22 มาตราที่ 24(1) มาตราที่ 28 วรรค 1 และมาตราที่ 60 โดยสาระสำคัญของพระราชบัญญัตินี้ดังกล่าวนี้คือ เพื่อเป็นแนวทางสำหรับการจัดการศึกษาให้ผู้ที่มีความสามารถพิเศษด้านต่างๆ ในด้านสติปัญญา ความคิดสร้างสรรค์ การใช้ภาษา ด้านกีฬา และความสามารถทางวิชาการในสาขาใดสาขาหนึ่ง

ประเทศที่มีความเจริญก้าวหน้า มีความทันสมัย และมีเศรษฐกิจที่ดีมีปัจจัยจากคนในประเทศนั้นมีคุณภาพ กล่าวคือ มีความรู้ มีทักษะด้านวิชาการ และวิชาชีพ ประชาชนได้รับการพัฒนาอย่างต่อเนื่องเพื่อให้ทันกับความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งความเจริญก้าวหน้าดังกล่าวขึ้นอยู่กับพื้นฐานความรู้ทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ของคนในประเทศนั้น ดังคำกล่าวของเดซ มีแอง (2543: 4) ที่ว่า “ความรู้ทางด้านวิชาการที่จะส่งผลให้เกิดการเรียนรู้และสร้างแนวคิดในการพัฒนาเทคโนโลยีที่ทันสมัย คือ วิชาคณิตศาสตร์เพราะเป็นวิชาที่ทำให้คนมีการคิดอย่างเป็นเหตุเป็นผล สมองได้รับการกระตุ้นตลอดเวลา”

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ได้กำหนดให้สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์อยู่ในกลุ่มสาระการเรียนรู้ที่สถานศึกษาต้องใช้เป็นหลักในการจัดการเรียนการสอนเพื่อสร้างพื้นฐานการคิด และเป็นกลยุทธ์ในการแก้ปัญหาและวิกฤตของชาติ รวมถึงได้กำหนดคุณภาพของนักเรียนเมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน 12 ปี ในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ว่านักเรียนจะต้องสามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปพัฒนาคุณภาพชีวิต ตลอดจนสามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ และเป็นพื้นฐานในการศึกษาในระดับที่สูงขึ้นได้

วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่จัดให้มีการเรียนการสอนในทุกระดับชั้นของมัธยมศึกษา เป็นวิชาที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันและนำไปเป็นพื้นฐานในการเรียนวิชาอื่น เช่น วิทยาศาสตร์ และใช้เป็นวิชาที่ใช้ในการสอบคัดเลือกเพื่อเข้าศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษา

แต่ปัจจุบันผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ของไทยยังไม่เป็นที่น่าพอใจ (เยาวลักษณ์ ราชแสน: 2546) ดังเห็นได้จากเมื่อเดือนเมษายน 2546 ข้อมูลของทบวงมหาวิทยาลัยเรื่องการทดสอบวัดความรู้ประกอบการสอบคัดเลือกเพื่อเข้าศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษา (เอ็นทรานซ์) ประจำปีการศึกษา 2546 ซึ่งจัดทำคะแนนสอบวัดความรู้ในวิชาหลัก และวิชาเฉพาะซึ่งคะแนนในวิชาคณิตศาสตร์เป็นที่น่าวิตกอย่างมากคือ วิชาคณิตศาสตร์ 1 มีผู้สอบ 126,190 คน ได้คะแนน 97-50 คะแนน ค่าเฉลี่ย 26.2 คะแนน มีผู้ได้น้อยกว่า 50 คะแนนถึงร้อยละ 97.3

นอกจากนี้ผลการประเมินผลนานาชาติ TIMSS-R (สุนีย์ คล้ายนิล: 2546) ชี้บอ กว่าผลสัมฤทธิ์ด้านเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนไทยมีผลสัมฤทธิ์ค่อนข้างต่ำ ในกลุ่มประเทศ เอเชีย 5 ประเทศที่เข้าร่วมโครงการ จากบรรดาประเทศที่เข้าร่วมทั้งหมด 39 ประเทศ ประเทศไทยมี คะแนนเป็นลำดับที่ 27 ประเทศสิงคโปร์มีนักเรียนที่มีคะแนนผลสัมฤทธิ์อยู่ในกลุ่มเก่งระดับ 10% บน ถึงเกือบครึ่ง ในขณะที่ไทยมีเพียง 7% และสิงคโปร์มีนักเรียนถึง 93%ที่อยู่เหนือจุดกลาง (หรือ 50% บน) ในขณะที่ไทยมีเพียง 44% ที่จุดเดียวกัน

การทดสอบ TIMSS-R ครอบคลุมเนื้อหาสาระ 5 ด้าน คือเศษส่วนและตัวเลข การวัด การนำเสนอข้อมูล เรขาคณิตและพีชคณิต ถ้าเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ด้านเนื้อหาภายในประเทศ พบว่านักเรียนสิงคโปร์ได้คะแนนเรขาคณิตค่อนข้างอ่อนในขณะที่นักเรียนไทยได้คะแนนค่อนข้างดี และวิชาที่อ่อนที่สุดสำหรับเด็กไทยคือพีชคณิต

ผลการทดสอบ TIMSS-R แสดงให้เห็นว่าเมื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนไทย กับค่าเฉลี่ยนานาชาติ ปรากฏว่า

1. คะแนนเฉลี่ยของเนื้อหาเศษส่วนและความรู้สึกเชิงจำนวน การนำเสนอข้อมูล และเรขาคณิตไม่แตกต่างจากค่าเฉลี่ยนานาชาติอย่างมีนัยสำคัญ
2. คะแนนเฉลี่ยของเนื้อหาการวัดและพีชคณิตต่ำกว่าค่าเฉลี่ยนานาชาติอย่างมีนัยสำคัญ

เมื่อวิเคราะห์ความสามารถของนักเรียนโดยใช้เกณฑ์ International Benchmarks เป็นบรรทัดฐานตัดสินจำแนกความสามารถระดับ 10% บน ระดับ 25% บน ระดับครึ่งบน และ 25%

ได้จุดกลางพบว่าจำนวนนักเรียนไทยเพียง 4% มีความสามารถถึงระดับ 10% บน ในขณะที่นักเรียนสิงคโปร์เกือบครึ่งสามารถอยู่ในระดับ 10% บน

### ตารางที่ 1 จำนวนนักเรียนจำแนกตาม International Benchmarks คณิตศาสตร์

ประเทศ	10% บน	25%บน	50%บน	25%ใต้จุดกลาง
สิงคโปร์	46(3.5)	75(2.7)	93(1.3)	99(0.3)
มาเลเซีย	12(1.4)	34(2.4)	69(2.2)	94(0.8)
ไทย	4(0.8)	16(1.8)	44(2.6)	81(1.6)
อินโดนีเซีย	2(0.4)	7(0.9)	22(1.4)	52(2.2)
ฟิลิปปินส์	0(0.1)	1(0.5)	8(1.4)	31(2.5)

ถ้าพิจารณาที่จุดกึ่งกลาง หรือ 50% บน พบว่านักเรียนสิงคโปร์ถึง 93% มีความรู้ทางคณิตศาสตร์ถึงจุดนี้ แต่นักเรียนไทยน้อยกว่าครึ่งของสิงคโปร์ที่มีความสามารถระดับเดียวกัน แสดงให้เห็นว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนไทยนั้นยังอยู่ในเกณฑ์ที่ต่ำเมื่อเปรียบเทียบกับประเทศที่อยู่ในภูมิภาคเดียวกัน

เพื่อให้ประเทศชาติสามารถดำรงอยู่และแข่งขันได้ในประชาคมโลก มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ประเทศชาติต้องสร้างผู้ที่มีความสามารถสูงระดับมาตรฐานโลกในปริมาณที่เพียงพอ ดังนั้นการจัดการศึกษาให้แก่ผู้มีความสามารถพิเศษทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ศาสตร์และเทคโนโลยี โดยการจัดตั้งโรงเรียนที่ดำเนินการจัดการเรียนการสอนที่มุ่งเน้นความเป็นเลิศทางด้านวิชาการนั้นจึงเป็นการสร้างขุมกำลังทางวิชาการอย่างเป็นรูปธรรมซึ่งโรงเรียน B(นามสมมติ)เป็นอีกโรงเรียนหนึ่งซึ่งจัดตั้งขึ้นตามวัตถุประสงค์ดังกล่าว ดังนั้นโรงเรียน B จึงมีสภาพการจัดการเรียนการสอนที่มีจุดประสงค์เฉพาะ ซึ่งแตกต่างจากโรงเรียนอื่นๆ เพื่อเป็นประโยชน์ในการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์สำหรับโรงเรียนอื่นๆ จึงควรมีการศึกษาสภาพการจัดการเรียนการสอนของโรงเรียนดังกล่าว

ด้วยเหตุผลข้างต้นผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาสภาพการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยการเปรียบเทียบระหว่างโรงเรียนที่จัดการศึกษาสำหรับ



ผู้มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับโรงเรียนที่จัดการศึกษาแบบปกติ

### คำถามวิจัย

1. โรงเรียนมัธยมศึกษาที่จัดการเรียนการสอนแบบปกติกับโรงเรียนที่จัดการศึกษาสำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ที่แตกต่างกันอย่างไร
2. ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์และนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายมีแนวทางในการเพิ่มคุณภาพในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ด้วยวิธีใดบ้าง

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบกระบวนการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายในโรงเรียนที่จัดการเรียนการสอนแบบปกติและโรงเรียนที่จัดการเรียนการสอนสำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
2. เพื่อศึกษาความคิดเห็นของครูและนักเรียนเกี่ยวกับแนวทางที่จะเพิ่มคุณภาพในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายให้มีคุณภาพที่สูงขึ้น

### นิยามศัพท์เฉพาะ

กระบวนการจัดการเรียนการสอน หมายถึง พฤติกรรมการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของครู ได้แก่ การเตรียมตัวก่อนสอน พฤติกรรมขณะสอน และพฤติกรรมหลังสอนและพฤติกรรมการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน ได้แก่ การเตรียมตัวก่อนเรียน พฤติกรรมระหว่างเรียน พฤติกรรมหลังเรียน การใช้เวลาว่างและการได้รับการสนับสนุนจากผู้ปกครอง

คุณภาพ หมายถึง ระดับความเหมาะสมของวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของครูที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน

### ตัวแปรที่ศึกษา

#### 3.1 ตัวแปรต้น

ประเภทของโรงเรียน ในการศึกษาครั้งนี้แบ่งเป็น 2 ประเภทคือ

1. โรงเรียนที่จัดการศึกษาแบบปกติ

2.โรงเรียนที่จัดการศึกษาสำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษด้าน  
คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

3.2 ตัวแปรตาม ในการศึกษาค้างนี้มี 3 ตัว คือ

1. พฤติกรรมการสอนของครู แบ่งเป็น 3 ด้าน คือ 1) การเตรียมตัวก่อนสอน  
2) พฤติกรรมขณะสอน และ 3) พฤติกรรมหลังการสอน
2. พฤติกรรมการเรียนของนักเรียน แบ่งเป็น 4 ด้านคือ 1) การเตรียมตัวก่อน  
เรียน 2) พฤติกรรมขณะเรียน 3) พฤติกรรมหลังการเรียน และ 4) การใช้เวลารว่าง
3. การได้รับการสนับสนุนจากผู้ปกครอง

**ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ**

1. ได้ทราบความแตกต่างเกี่ยวกับกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชา  
คณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายในโรงเรียนที่จัดการศึกษาแบบปกติกับโรงเรียนที่จัด  
การศึกษาสำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
2. ได้ข้อมูลเพื่อเป็นแนวทางการเพิ่มคุณภาพในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชา  
คณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเอกสารที่เกี่ยวข้อง โดยมีหัวข้อดังนี้

- ตอนที่ 1 สารระการเรียนรู้และมาตรฐานการเรียนรู้คณิตศาสตร์
- ตอนที่ 2 การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์
- ตอนที่ 3 กระบวนการเรียนการสอนคณิตศาสตร์
- ตอนที่ 4 สภาพและปัญหาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์
- ตอนที่ 5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### ตอนที่ 1 สารระการเรียนรู้และมาตรฐานการเรียนรู้คณิตศาสตร์

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ได้กำหนดให้สารระการเรียนรู้คณิตศาสตร์อยู่ในกลุ่มสารระการเรียนรู้ที่สถานศึกษาต้องใช้เป็นหลักในการจัดการเรียนการสอนเพื่อสร้างพื้นฐานการคิด และเป็นกลยุทธ์ในการแก้ปัญหาและวิกฤตของชาติ รวมถึงได้กำหนดคุณภาพของนักเรียนเมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน 12 ปี ในกลุ่มสารระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ว่านักเรียนจะต้องสามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปพัฒนาคุณภาพชีวิต ตลอดจนสามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ และเป็นพื้นฐานในการศึกษาในระดับที่สูงขึ้นได้

การที่นักเรียนจะเกิดการเรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างมีคุณภาพนั้นจะต้องมีความสมดุลระหว่างสารระทางด้านความรู้ ทักษะกระบวนการควบคู่ไปกับคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม ดังนี้

1. มีความรู้ ความเข้าใจในคณิตศาสตร์พื้นฐานพร้อมทั้งสามารถนำรู้นั้นไปประยุกต์ได้
2. มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็น
3. มีความสามารถในการทำงานอย่างเป็นระบบ มีระเบียบวินัย มีความรอบคอบ มีความรับผิดชอบ วิจาร์ณญาณ มีความเชื่อมั่นในตนเอง พร้อมทั้งตระหนักในคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์

นอกจากนี้ได้มีการกำหนดสารระการเรียนรู้และมาตรฐานการเรียนรู้การศึกษาขั้นพื้นฐานที่เป็นเกณฑ์ในการกำหนดคุณภาพของนักเรียนเมื่อจบการศึกษาซึ่งกำหนดไว้เฉพาะส่วนที่

จำเป็นสำหรับเป็นพื้นฐานในการดำรงชีวิตให้มีคุณภาพ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2544) มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

### 1. สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

สาระการเรียนรู้ที่กำหนดไว้เป็นสาระหลักที่จำเป็นสำหรับนักเรียนทุกคนประกอบด้วยเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์และทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ในการจัดการเรียนรู้ครูควรบูรณาการสาระต่าง ๆ เข้าด้วยกันเท่าที่จะเป็นไปได้ สาระที่เป็นองค์ความรู้ของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ประกอบด้วย

สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ

สาระที่ 2 การวัด

สาระที่ 3 เรขาคณิต

สาระที่ 4 พีชคณิต

สาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

สาระที่ 6 ทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์

### 2. มาตรฐานการเรียนรู้คณิตศาสตร์

มาตรฐานการเรียนรู้ที่จำเป็นสำหรับทุกคน มีดังนี้

สาระที่ 1 : จำนวนและการดำเนินการ

มาตรฐาน ค 1.1 : เข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวนและการใช้จำนวนในชีวิตจริง

มาตรฐาน ค 1.2 : เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่าง การดำเนินการต่าง ๆ และสามารถใช้ในการดำเนินการในการแก้ปัญหาได้

มาตรฐาน ค 1.3 : ใช้การประมาณค่าในการคำนวณและแก้ปัญหาได้

มาตรฐาน ค 1.4 : เข้าใจในระบบจำนวนและสามารถนำเสนอสมบัติเกี่ยวกับจำนวนไปใช้ได้

สาระที่ 2 : การวัด

มาตรฐาน ค 2.1 : เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด

มาตรฐาน ค 2.2 : วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งของที่ต้องการวัดได้

มาตรฐาน ค 2.3 : แก้ปัญหาที่เกี่ยวกับการวัดได้

สาระที่ 3 : เรขาคณิต

มาตรฐาน ค 3.1 : อธิบายและวิเคราะห์รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติได้

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

#### สาระที่ 4 : พีชคณิต

มาตรฐาน ค 4.1 : อธิบายและวิเคราะห์รูปแบบ (pattern) ความสัมพันธ์และฟังก์ชันต่างๆ 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 : ใช้ความรู้สถิติและความน่าจะเป็นช่วยในการตัดสินใจและแก้ปัญหาได้

#### สาระที่ 6 : ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์

มาตรฐาน ค 6.1 : มีความสามารถในการแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 6.2 : มีความสามารถในการใช้เหตุผล

มาตรฐาน ค 6.3 : มีความสามารถในการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ

มาตรฐาน ค 6.4 : มีความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ ได้

มาตรฐาน ค 6.5 : มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

## ตอนที่ 2 การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์

### 2.1 การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์

#### 2.1.1 ความสำคัญและธรรมชาติของคณิตศาสตร์

คณิตศาสตร์มีความสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ ระเบียบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ทำให้สามารถคาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจและแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม

คณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตลอดจนศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตและช่วงพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังช่วยพัฒนามนุษย์ให้สมบูรณ์ มีความสมดุลทั้งร่างกาย จิตใจ สติปัญญา และอารมณ์ สามารถคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข

คณิตศาสตร์มีลักษณะเป็นนามธรรม มีโครงสร้างซึ่งประกอบด้วยคำนิยาม บทนิยาม สัจพจน์ที่เป็นข้อตกลงเบื้องต้น จากนั้นจึงให้เหตุผลที่สมเหตุสมผลสร้างทฤษฎีบทต่าง ๆ ขึ้นและนำไปใช้อย่างเป็นระบบ คณิตศาสตร์มีความถูกต้องเที่ยงตรง คงเส้นคงวา มีระเบียบแบบแผนเป็นเหตุเป็นผล และมีสมบูรณ์ในตัวมันเอง

คณิตศาสตร์เป็นทั้งศาสตร์และศิลป์ที่ศึกษาเกี่ยวกับแบบรูปและความสัมพันธ์ เพื่อให้ได้ข้อสรุปและนำไปใช้ประโยชน์ คณิตศาสตร์มีลักษณะเป็นภาษาศาสตร์ที่ทุกคนเข้าใจตรงกัน ในการสื่อสาร สื่อความหมาย และถ่ายทอดความรู้ระหว่างศาสตร์ต่าง ๆ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2544)

### 2.1.2 การเรียนรู้คณิตศาสตร์

เนื่องด้วยธรรมชาติของวิชาคณิตศาสตร์ซึ่งเป็นวิชาที่เกี่ยวข้องกับความคิดของมนุษย์ ประกอบด้วยกระบวนการสำคัญ 2 ส่วน ส่วนหนึ่งเป็นการสำรวจเพื่อค้นหาความสัมพันธ์ที่อาจจะมีอยู่ อีกส่วนหนึ่งเป็นการตรวจสอบเพื่อยืนยันความสัมพันธ์เหล่านั้น ดังนั้นในการเรียนรู้คณิตศาสตร์นักเรียนจึงจำเป็นต้องใช้ความสามารถทางความคิด 2 ลักษณะ คืออุปนัยหรืออุปมาน (induction) เป็นคำที่ใช้แทนกระบวนการที่สำรวจเพื่อค้นหา มีขั้นตอน คือ การจัดรวบรวมข้อมูล สำรวจข้อมูล ค้นหาแบบแผน กำหนดนัยทั่วไป ส่วนนิรนัยหรืออนุมาน (deduction) ใช้แทนกระบวนการตรวจสอบเพื่อยืนยัน มีขั้นตอน คือ ตรวจสอบนัยทั่วไปแล้วนำนัยทั่วไป ไปใช้ (คณะอนุกรรมการพัฒนาการสอนและผลิตวัสดุอุปกรณ์การสอนคณิตศาสตร์, 2524 อ้างถึงใน ไพจิตร สดวกการ, 2538)

ดวงเดือน อ่อนนวม (2535) ได้ให้คำอธิบายเกี่ยวกับความคิดแบบอุปนัยและการคิดแบบนิรนัยไว้ว่า การคิดแบบอุปนัยเป็นการคิดเริ่มต้นจากการสังเกตผลที่เกิดขึ้นจากสภาพต่างๆ หากพบว่าผลที่เกิดขึ้นมีรูปแบบที่แน่นอนครั้งแล้วครั้งเล่า จนสามารถอธิบายสิ่งต่าง ๆ ในทำนองเดียวกันได้ จึงสรุปเป็นกฎเกณฑ์

การคิดแบบนิรนัยเป็นการคิดที่เริ่มต้นจากข้อเท็จจริงหรือกฎเกณฑ์ซึ่งเป็นที่ยอมรับ อาจจะอยู่ในรูปสมมติฐานหรือคำจำกัดความ แล้วใช้เหตุผลเชิงพิสูจน์ไปตามลำดับขั้นจนถึงขั้นที่ต้องการ トラบใดที่สมมติฐานนั้นหรือคำจำกัดความนั้นเป็นที่ยอมรับ ก็ต้องยอมรับผลที่เกิดจากการพิสูจน์มาตามลำดับขั้นนั้นด้วย



Gagne (1978 อ้างถึงใน ดวงเดือน อ่อนน่วม,2533) ได้เสนอข้อคิดของการเรียนรู้ที่มีความสำคัญต่อคณิตศาสตร์ 4 ชนิด ได้แก่

1. การเรียนรู้แบบสัมพันธ์ (Associative Learning) เป็นการตอบสนองต่อสิ่งเร้าอย่างเป็นอัตโนมัติหรือเรียกว่าเป็นการเรียนรู้โดยใช้ความจำเพียงอย่างเดียวไม่ต้องอาศัยความเข้าใจ การเรียนรู้การเรียนการสอนคณิตศาสตร์โดยครูอธิบายตัวอย่าง แล้วให้นักเรียนฝึกตามตัวอย่างเป็นการเรียนรู้ด้วยใจให้จดให้จำโดยไม่คำนึงถึงความเข้าใจความหมายที่แท้จริงของสิ่งที่เรียนจึงจัดเป็นการเรียนรู้แบบสัมพันธ์เท่านั้น

2. การเรียนรู้ความคิดรวบยอด (Concept Learning) เป็นการสร้างความคิดเชิงนามธรรมที่เป็นผลรูป ความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์จะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อเด็กได้รับประสบการณ์ รูปธรรม นั่นคือได้ลงมือกระทำกับวัตถุในรูปแบบต่าง ๆ

3. การเรียนรู้หลักการ (Principal Learning) การเชื่อมโยงความคิดรวบยอดตั้งแต่สองความคิดรวบยอดไว้ด้วยกัน เพื่อนำไปใช้กับสภาพอื่น ๆ ได้ ดังนั้นการที่เด็กจะสามารถเกิดการเรียนรู้ในระดับหลักการได้ก็จะต้องมีความรอบรู้ในแต่ละความคิดรวบยอดที่ประกอบเป็นหลักการนั้นได้ ตัวอย่างพฤติกรรมการเรียนรู้หลักการ เช่น แสดงความสัมพันธ์ การสรุป การวิเคราะห์ การสังเคราะห์

4. การแก้ปัญหา (Problem Solving) เป็นการเรียนรู้ระดับสูงสุดในการแก้ปัญหา จำเป็นต้องนำความรู้เดิม เช่น อาจเป็นความรู้ในความคิดรวบยอดหรือความรู้ในหลักการนำไปใช้ จึงจะสามารถแก้ปัญหาได้ การแก้ปัญหาก็เกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อนักเรียนเผชิญกับสภาพปัญหาในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา สภาพปัญหาที่พบส่วนใหญ่ก็คือ โจทย์ปัญหานั้นเอง นอกจากนี้ก็อาจมีการแก้ปัญหาในสถานการณ์จริง ถ้าหากครูใช้วิธีการสอนโดยเปิดโอกาสให้นักเรียนเรียนรู้จากการค้นพบด้วยตนเอง

กรมวิชาการ (2542) ได้เสนอเกี่ยวกับวิธีการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนว่าควรเน้นกระบวนการโดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ และนักเรียนได้เรียนตามขั้นตอน คือ 1) การสังเกต 2) การวิเคราะห์ 3) คิดหาเหตุผล 4) สรุปหลักการและความคิดรวบยอด 5) ลงมือทำ 6) ตรวจสอบความถูกต้อง 7) นำไปใช้ในชีวิตประจำวันและแก้ปัญหาได้ 8) ศึกษาเอกสารเพิ่มเติมเพื่อให้รู้จริงรู้แจ้ง

สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (2359) ได้จำแนกประเภทของกระบวนการในคณิตศาสตร์ ดังนี้

1. กระบวนการตามหลักจิตวิทยา เช่น กระบวนการสร้างความคิดรวบยอดโดยใช้การอุปนัยหรือการนิรนัย กระบวนการเรียนรู้สิ่งที่ยากกว่าและซับซ้อนน้อยกว่าไปสู่เรื่องที่ยากกว่าและซับซ้อนมากกว่า ฯลฯ

2. กระบวนการทางคณิตศาสตร์ เช่น ทักษะการจำแนก การจัดกลุ่ม การหาความสัมพันธ์ และการสร้างข้อสรุปที่มีเหตุผล

3. ทักษะกระบวนการ 9 ขั้น ซึ่งเริ่มตั้งแต่การมองเห็นปัญหา คิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ วางแผนอย่างมียุทธศาสตร์ด้วยการประเมิณทางเลือกต่าง ๆ แล้วจึงกำหนดเป็นขั้นตอนปฏิบัติ ลงมือปฏิบัติ ปรับปรุงจนได้ดี และชื่นชมในผลงาน ทักษะกระบวนการ 9 ขั้นมีขั้นตอน ได้แก่ ตระหนักในปัญหาและความจำเป็น คิดวิเคราะห์วิจารณ์ สร้างทางเลือกให้หลากหลาย ประเมิณและเลือกทางเลือก กำหนดและลำดับขั้นตอนการปฏิบัติ ปฏิบัติด้วยความชื่นชม ประเมิณระหว่างปฏิบัติ ปรับปรุงให้ดีขึ้นอยู่เสมอ และประเมิณผลรวมเพื่อให้เกิดความภูมิใจ

กรมวิชาการ (2534) ได้เสนอรายละเอียดของขั้นตอนในกระบวนการสร้างความคิดรวบยอด ดังนี้

1. สังเกต โดยนักเรียนรับรู้ข้อมูล และศึกษาด้วยวิธีการต่าง ๆ โดยใช้สื่อประกอบ เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนเกิดข้อกำหนดเฉพาะด้วยตนเอง
2. จำแนกความแตกต่าง โดยนักเรียนบอกความแตกต่างของสิ่งที่รับรู้และให้เหตุผลในความแตกต่าง
3. หาลักษณะร่วม โดยนักเรียนมองเห็นความเหมือนในภาพรวมของสิ่งที่รับรู้และสรุปเป็นวิธีการ หลักการ คำจำกัดความ นิยามได้
4. ระบุข้อความคิดรวบยอด โดยนักเรียนได้ความคิดรวบยอดเกี่ยวกับสิ่งที่รับรู้
5. ทดสอบและนำไปใช้ โดยนักเรียนได้ทดลอง ทดสอบ สังเกต ทำแบบฝึกหัดปฏิบัติเพื่อประเมิณความรู้

นอกจากนี้ ได้เสนอเกี่ยวกับกระบวนการคณิตศาสตร์ว่าเป็นกระบวนการสร้างทักษะการคิดคำนวณและทักษะการแก้โจทย์ปัญหา โดยกระบวนการสร้างทักษะการคิดคำนวณมีขั้นตอนคือ สร้างความคิดรวบยอดของนิยามศัพท์ สอนกฎโดยวิธีอุปนัย (สอนจากตัวอย่างไปสู่กฎเกณฑ์ใหม่) ฝึกฝนวินิจฉัยปรับปรุง แก้ไขข้อบกพร่องและเสริมแรง ส่วนกระบวนการสร้าง ทักษะการแก้โจทย์ปัญหามีขั้นตอน คือ แปลโจทย์ในเชิงภาษา หาวิธีแก้ปัญหาโจทย์ วางแผนปฏิบัติตามขั้นตอน และตรวจสอบคำตอบ

ในส่วนของกระบวนการแก้ปัญหาซึ่งกล่าวได้ว่าเป็นกระบวนการสำคัญที่เป็นเป้าหมายในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์นั้นผู้เสนอขั้นตอนของกระบวนการนี้ไว้มากมาย เช่น

Polya (1957 อ้างถึงในยุพิน พิพิธกุล, 2530) ได้เสนอขั้นตอนตามกระบวนการแก้ปัญหาไว้ 4 ขั้นตอน

1. ขั้นทำความเข้าใจปัญหา
2. ขั้นวางแผน
3. ขั้นดำเนินการตามแผน
4. ขั้นตรวจสอบกระบวนการและคำตอบ

กรมวิชาการ (2544) ได้เสนอเกี่ยวกับกระบวนการแก้ปัญหามีขั้นตอนสำคัญ 4 ขั้นตอน ซึ่งในแต่ละขั้นตอนอาศัยทักษะอื่น ๆ ประกอบด้วย

ขั้นที่ 1 ขั้นทำความเข้าใจ หรือวิเคราะห์ปัญหา ต้องอาศัยทักษะในการอ่านโจทย์ปัญหา ทักษะการแปลความหมายทางภาษา

ขั้นที่ 2 ขั้นวางแผนแก้ปัญหา เป็นขั้นตอนที่สำคัญที่สุด ต้องอาศัยทักษะการนำความรู้หลักการหรือทฤษฎีที่เรียนรู้ออกมาใช้ ทักษะในการเลือกใช้ยุทธวิธีที่เหมาะสม เช่น เลือกใช้การเขียนรูป ตาราง ในบางปัญหาอาจใช้ทักษะในการประมาณค่า คาดการณ์ หรือคาดเดาคำตอบมาประกอบด้วยในขั้นนี้ควรเน้นการวิเคราะห์แนวคิดอย่างหลากหลาย

ขั้นที่ 3 ขั้นดำเนินการแก้ปัญหา ต้องอาศัยทักษะในการคิดคำนวณหรือการดำเนินการทางคณิตศาสตร์ ทักษะในการพิสูจน์หรือการอธิบายและแสดงเหตุผล

ขั้นที่ 4 ขั้นตรวจสอบหรือมองย้อนกลับ ต้องอาศัยทักษะในการคำนวณ การประมาณคำตอบ การตรวจสอบผลลัพธ์ที่หาได้โดยอาศัยความรู้สึกเชิงจำนวน (number sense) หรือความรู้สึกเชิงปริภูมิ (spatial sense) ในการพิจารณาความสมเหตุสมผลของคำตอบที่สอดคล้องกับสถานการณ์หรือปัญหา

นอกจากนี้ ในการเรียนคณิตศาสตร์นักเรียนจำเป็นต้องมีความสามารถด้านต่าง ๆ ได้แก่ความสามารถในการแก้ปัญหา ความสามารถในการให้เหตุผล ความสามารถในการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ ความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ ได้ รวมทั้งมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ( กรมวิชาการ, 2544 ) สอดคล้องกับ The National Council of Teachers of Mathematics (2000) ที่ได้กำหนดมาตรฐานการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนว่านอกเหนือจากความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาคณิตศาสตร์ต่าง ๆ

แล้ว นักเรียนต้องมีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผลและการพิสูจน์ การสื่อความหมาย การเชื่อมโยง และการนำเสนอ

จากการศึกษาเกี่ยวกับการเรียนรู้คณิตศาสตร์สรุปได้ว่า ในการเรียนรู้เนื้อหาทางคณิตศาสตร์เนื้อหาหนึ่งนั้นเริ่มต้นด้วยการใช้การคิดอุปนัยในการคิดรวบยอด หลักการนิยาม หรือสูตรต่าง ๆ และการใช้ความคิดนิรนัยในการพิสูจน์ความรู้ ความคิดรวบยอด และหลักการต่าง ๆ ที่ได้เรียนรู้ นั้น จากนั้นจึงฝึกทักษะให้เกิดความชำนาญในความรู้ทางคณิตศาสตร์ที่ได้เรียนรู้โดยเฉพาะการฝึกทักษะการคิดคำนวณและการแก้ปัญหา แล้วจึงประยุกต์ใช้ความรู้ที่ได้ในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ และชีวิตประจำวันต่อไป

### 2.1.2 หลักการและแนวทางการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์

ดวงเดือน อ่อนน่วม (2535) ได้เสนอแนวทางการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ให้ประสบผลสำเร็จโดยให้นักเรียนมองเห็นว่าคณิตศาสตร์เป็นสิ่งที่มีความหมาย จากมีการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้แก่ นักเรียน 3 ประเภท คือ

1. ประสบการณ์การเรียนรู้ที่เป็นรูปธรรม (concrete learning experience) หรือการเรียนรู้ชั้น “ลงมือกระทำ” เป็นประสบการณ์ที่นักเรียนได้กระทำกับวัตถุสิ่งของต่างๆ ควบคู่ไปกับสัญลักษณ์ ซึ่งจะช่วยให้ นักเรียนเห็นว่าสัญลักษณ์นั้นมีความหมาย

2. ประสบการณ์การเรียนรู้ที่เป็นกึ่งรูปธรรม (semi concrete learning experience) หรือการเรียนรู้ชั้น “การเกิดภาพในใจ” เป็นการจัดประสบการณ์ที่ให้นักเรียนได้รับสิ่งเร้าทางสายตา ควบคู่ไปกับสัญลักษณ์ ซึ่งจะช่วยให้ นักเรียนเห็นว่าสัญลักษณ์นั้นมีความหมาย นักเรียนไม่ต้องกระทำกับวัตถุแต่สังเกตหรือดูภาพของวัตถุ

3. ประสบการณ์การเรียนรู้ที่เป็นนามธรรม (abstract learning experience) หรือการเรียนรู้ชั้น “คิดนามธรรม” เป็นประสบการณ์ที่นักเรียนได้รับโดยใช้สัญลักษณ์เพียงอย่างเดียวไม่ต้องมีการกระทำกับวัตถุหรือรับสิ่งเร้าทางสายตา

สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (2539) ได้เสนอหลักการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ว่าควรเน้นเรื่องกระบวนการทางคณิตศาสตร์ซึ่งเป็นทักษะกระบวนการคิด โดยเฉพาะกระบวนการสร้างความคิดรวบยอดอันเป็นทักษะพื้นฐานที่จะทำให้เกิดการเรียนรู้ในขั้นที่สูงขึ้นต่อไป คือ การสรุปหลักการและการคิดแก้ปัญหาซึ่งเป็นจุดหมายปลายทางของคณิตศาสตร์ ดังนั้น ควรจัดกิจกรรมโดยเน้นกระบวนการ เช่น กระบวนการสร้างความคิดรวบยอดและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ช่วยให้นักเรียนได้ฝึกกระบวนการคิดอย่างมีเหตุผลด้วยเหตุผล โดยใช้

ความรู้ความเข้าใจหรือความคิดของตนเองสรุปกฎเกณฑ์ตัวอย่าง หาเหตุผลสนับสนุนหรือข้อขัดแย้งได้ เมื่อนักเรียนมีความรู้ความเข้าใจแล้วจึงฝึกให้เกิดความชำนาญ ถูกต้อง แม่นยำและรวดเร็วในการคิดคำนวณ ควรจัดกิจกรรมโดยใช้กระบวนการปฏิบัติเพื่อเชื่อมโยงสู่การใช้คณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน

กรมวิชาการ (2544) ได้เสนอแนวคิดพื้นฐานของการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์โดยยึดหลักการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ ได้แก่

1. การเปิดโอกาสให้นักเรียนได้คิดและแก้ปัญหาด้วยตนเอง ได้ศึกษาค้นคว้าจากสื่อและเทคโนโลยีต่าง ๆ โดยอิสระ ครูมีส่วนช่วยในการจัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของนักเรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ครูทำหน้าที่เป็นที่ปรึกษา ให้คำแนะนำชี้แนะ แก้ไขข้อบกพร่องของนักเรียน

2. การจัดกิจกรรมประกอบการเรียนรู้ในลักษณะให้เรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่มเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ร่วมคิด ร่วมกันแก้ปัญหา ปรึกษาหารือ อภิปราย และแสดงความคิดเห็นด้วยเหตุผลซึ่งกันและกัน

3. ในชั้นดำเนินการกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ควรคำนึงถึงความรู้พื้นฐานของนักเรียนสำหรับการเรียนรู้เนื้อหาสาระใหม่ โดยมีขั้นเตรียมความพร้อมเพื่อนำเข้าสู่กิจกรรม ใช้คำถามเชื่อมโยงเนื้อหาหรือเรื่องราวที่เกี่ยวข้องเพื่อนำเข้าไปสู่เนื้อหาใหม่ หรือใช้ยุทธวิธีต่าง ๆ ในการทบทวนความรู้เดิม ในชั้นปฏิบัติการ ครูอาจใช้ปัญหาที่มีความเชื่อมโยงกับเรื่องราวในขั้นเตรียมความพร้อมและยุทธวิธีต่าง ๆ ให้นักเรียนสามารถหรือสรุปหรือเข้าใจหลักการแนวคิด กฎ สูตร สัจพจน์ ทฤษฎีบท หรือบทนิยามด้วยตนเอง ในขณะที่นักเรียนปฏิบัติการกลุ่ม ครูควรให้อิสระทางความคิดกับนักเรียนแต่ครูควรหมุนเวียนไปตามกลุ่มต่าง ๆ เพื่อคอยสังเกตตรวจสอบความเข้าใจและให้คำแนะนำตามความจำเป็น

การจัดโอกาสให้แสดงออกมานำเสนอแนวคิดของนักเรียนแต่ละคนหรือแนวคิดของกลุ่มเป็นสิ่งสำคัญที่ควรปฏิบัติให้มีบ่อย ๆ เพื่อให้นักเรียนได้มีโอกาสร่วมแสดงแนวคิดเสริมเพิ่มเติมร่วมกัน หรือซักถามหาข้ออภิปรายขัดแย้งด้วยเหตุและผล ครูมีโอกาสเสริมความรู้ ขยายความหรือสรุปประเด็นสำคัญที่เป็นความคิดรวบยอดของสาระที่นำเสนอ นั้น ทำให้การเรียนรู้ขยายในวงกว้างและลึกซึ้ง สำหรับขั้นการฝึกทักษะหรือฝึกปฏิบัติ นักเรียนควรได้ฝึกเป็นรายบุคคลหรืออาจฝึกปฏิบัติเป็นกลุ่มก็ได้ตามความเหมาะสมของสาระและกิจกรรม



4. เนื่องจากลักษณะการเรียนรู้คณิตศาสตร์ต้องอาศัยความรู้พื้นฐานที่ต่อเนื่องกันในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ควรให้นักเรียนมีโอกาสเรียนรู้จากการปฏิบัติและการจัดกิจกรรมได้ฝึกทักษะกระบวนการ โดยฝึกการสังเกต ฝึกให้เหตุผลและหาข้อสรุปจากสื่อรูปธรรมหรือแบบจำลองต่าง ๆ ก่อน และขยายวงความรู้สู่นามธรรมให้กว้างขึ้น สูงขึ้นตามความสามารถของนักเรียน ถ้าสาระเนื้อหาหรือกิจกรรมที่ครูจัดให้นั้นยากเกินไปหรือต้องอาศัยความรู้พื้นฐานที่สูงกว่าที่นักเรียนมี ครูควรสร้างพื้นฐานความรู้ใหม่ อาจใช้วิธีลดรูปของปัญหานั้นให้ง่ายกว่าเดิมหรือจัดกิจกรรมการเรียนรู้เสริมเพิ่มเติมให้อีกก็ได้

5. การจัดกระบวนการเรียนรู้สำหรับกลุ่มวิชาคณิตศาสตร์ ควรคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้

5.1 กระบวนการเรียนรู้ควรจัดให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลและวุฒิภาวะของนักเรียน

5.2 การจัดเนื้อหาสาระทางคณิตศาสตร์ต้องคำนึงถึงความง่าย ความต่อเนื่อง และลำดับขั้นของเนื้อหา และการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ต้องคำนึงถึงลำดับขั้นของการเรียนรู้ โดยจัดกิจกรรมให้นักเรียนได้มีโอกาสเรียนรู้จากประสบการณ์จริง รวมทั้งปลูกฝังนิสัยให้รักการศึกษา และแสวงหาความรู้ทางคณิตศาสตร์อย่างต่อเนื่อง

5.3 การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ควรจัดประสบการณ์ให้นักเรียนได้เกิดการเรียนรู้ที่สมดุลทั้งสามด้าน คือ ด้านความรู้ ด้านทักษะกระบวนการ และด้านคุณธรรม จริยธรรมและค่านิยม

5.4 การจัดบรรยากาศสภาพแวดล้อม สื่อการเรียนการสอน อำนวยความสะดวกให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ รวมทั้งสามารถดำเนินการวิจัยและพัฒนาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในชั้นเรียนให้เป็นไปอย่างมีศักยภาพ

5.5 การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ให้เกิดขึ้นทุกเวลาทุกสถานที่ มีการประสานความร่วมมือกับหน่วยงานและบุคคลทั้งหลายที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาคณิตศาสตร์

กรมวิชาการ (2544) ได้เสนอแนวทางการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ซึ่งมีหลายรูปแบบ ครูสามารถนำไปจัดให้เหมาะสมกับเนื้อหาและเวลาเรียนของนักเรียน ดังนี้

1. การเรียนรู้จากการปฏิบัติจริง เป็นการเรียนรู้ที่มุ่งให้นักเรียนได้ลงมือทำงานนั้นจริง ได้รับประสบการณ์ตรงจากการปฏิบัติจริง โดยใช้สื่อสิ่งพิมพ์หรือสื่อรูปธรรมที่สามารถนำนักเรียนไปสู่การค้นพบหรือได้ข้อสรุปอาจโดยการให้การสาธิตประกอบคำถามหรือให้นักเรียนดำเนินการทดลองตามกิจกรรมที่ครูกำหนดให้



2. การเรียนรู้จากการใช้คำถามประกอบการอธิบายและแสดงเหตุผล เพราะบางเนื้อหาครูต้องสร้างพื้นฐานในเนื้อหานั้นก่อนด้วยการอธิบายและแสดงเหตุผลให้ข้อตกลงในรูปของบทนิยามเพื่อให้เกิดความเข้าใจเบื้องต้น

3. การเรียนรู้จากการศึกษาค้นคว้า เป็นการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ศึกษาค้นคว้าในเรื่องที่สนใจจากแหล่งความรู้ต่าง ๆ โดยอิสระ หรือจากการทำโครงงานคณิตศาสตร์โดยครูมีส่วนร่วมช่วยเหลือให้คำปรึกษา แนะนำ

4. การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ โดยจัดสถานการณ์ที่เป็นปัญหาให้นักเรียนเกิดความสงสัย ส่งเสริมให้นักเรียนพยายามค้นหาสาเหตุด้วยการตั้งคำถามอย่างต่อเนื่องและรวบรวมข้อมูลมาอธิบาย การเรียนรู้ดังกล่าวเป็นการวิเคราะห์จากปัญหามาหาสาเหตุ ใช้คำถามสืบเสาะจนกระทั่งแก้ปัญหาหรือหาข้อสรุปได้

กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ประกอบด้วยขั้นสังเกต ขั้นอธิบาย ขั้นคาดการณ์ ขั้นทดลองและขั้นนำไปใช้ ขั้นตอนเหล่านี้ช่วยฝึกกระบวนการคิดทางคณิตศาสตร์ ฝึกให้นักเรียนรู้จักอภิปรายและทำงานร่วมกันอย่างมีเหตุผล ฝึกให้นักเรียนรู้จักสังเกตและวิเคราะห์ปัญหาโดยละเอียด

ในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ครูควรเลือกใช้รูปแบบของการจัดการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับเนื้อหาและเหมาะสมกับนักเรียน การเรียนรู้เนื้อหาหนึ่ง ๆ อาจใช้รูปแบบของการเรียนรู้หลายรูปแบบผสมผสานกันได้ นอกจากหลักและแนวการจัดการเรียนการสอนที่มีผู้เสนอไว้สำหรับการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ไปข้างต้นแล้ว ยังได้มีผู้เสนอแนวการสอนเพื่อให้เกิดความคิดรวบยอดและแนวการสอนเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ต่าง ๆ เพิ่มเติม ดังนี้

ดวงเดือน อ่อนน่วม ( 2536, 2539 ) ได้เสนอแนวการสอนคณิตศาสตร์หลายแนวทาง ดังนี้

### **การสอนให้เกิดความคิดรวบยอด**

ความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์เป็นนามธรรมมาก เป็นสิ่งที่ให้นักเรียนไม่ได้ นักเรียนต้องสร้างขึ้นเองจากประสบการณ์และความคิดของตน ความคิดรวบยอดย่อย ๆ จะมีประโยชน์มากขึ้นเมื่อนำไปสัมพันธ์กับความคิดรวบยอดใหญ่ ดังนั้นความคิดรวบยอดที่เกิดขึ้นในแต่ละวันควรดึงไปประสานกับโครงสร้างทางคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนนั้น ๆ ความคิดรวบยอดพัฒนาได้ดีที่สุดจากประสบการณ์ต่าง ๆ มากกว่าการทำซ้ำ ดังนั้นการเรียนการสอนด้วยวิธีแก้ปัญหาด้วยการค้นพบด้วยตนเองหรือด้วยการทำกิจกรรมต่าง ๆ ย่อมมีประสิทธิภาพดีกว่าการทำแบบฝึกหัดซ้ำ ๆ การที่จะให้ความคิดรวบยอดอยู่ระดับใดขึ้นอยู่กับความพร้อม แรงจูงใจและความสามารถของนักเรียน ครูจึงควรมีการเตรียมความพร้อม และมีการกระตุ้นทุกบทเรียน การสอนให้เกิดความคิด

รวบยอดควรเริ่มจากสิ่งที่เป็นรูปธรรมก่อนแล้วจึงเปลี่ยนเป็นกึ่งรูปธรรมและนามธรรม ควรมุ่งให้นักเรียนเข้าใจหลักการเบื้องต้นของเรื่องนั้น ๆ เมื่อนักเรียนเข้าใจแล้วจึงใช้วิธีลัดเพื่อให้ได้คำตอบที่รวดเร็วขึ้น

### การสอนเกี่ยวกับโครงสร้างของคณิตศาสตร์

จุดมุ่งหมายในการสอนคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษาประการหนึ่ง คือ การสอนให้นักเรียนรู้จักโครงสร้างของคณิตศาสตร์ซึ่งได้แก่ สมบัติของจำนวน เช่น สมบัติการสลับที่ สมบัติการเปลี่ยนกลุ่ม โครงสร้างเหล่านี้เป็นรากฐานของการใช้เหตุผลในการแสดงวิธีทำทางคณิตศาสตร์ การรู้โครงสร้างของคณิตศาสตร์ช่วยให้เรียนเรื่องใหม่ได้ง่ายและเร็วขึ้น รวมทั้งช่วยพัฒนาความสามารถในการคิดได้ นอกจากนี้ การค้นพบโครงสร้างของคณิตศาสตร์จะช่วยให้นักเรียนเกิดความสนุกสนานและที่ลักษณะเฉพาะของวิชานี้

### การพัฒนาทักษะการคิดคำนวณ

หลักการฝึกทักษะการคิดคำนวณ มีดังนี้

1. การฝึกควรทำให้ถูกเวลา และฝึกแต่พอควรไม่ให้มากเกินไปทำเพื่อความมุ่งหมายในการพัฒนาความคิดรวบยอดของเรื่องควรทำด้วยการใช้ความคิดอย่างมีเหตุผล ไม่ใช่เป็นการกระทำซ้ำ ๆ โดยอัตโนมัติควรทำภายหลังที่นักเรียนได้พัฒนาความคิดรวบยอดของเรื่องได้ดีแล้วควรได้รับการตอบสนองว่าถูกหรือผิด เพื่อกำจัดความคิดที่ผิดออกไปและส่งเสริมกำลังใจและมีความเชื่อมั่นในสิ่งที่ถูก

2. ฝึกเป็นรายบุคคลตามความจำเป็นและตามความสามารถของนักเรียนโดยฝึกให้งานยากง่ายต่างกันจะเหมาะสมกว่าให้จำนวนงานมากน้อยต่างกันโจทย์ปัญหาที่ใช้ในการฝึกควรมีความหมายเพื่อนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน

3. การฝึกควรใช้กฎทั่ว ๆ ไปมากกว่าการใช้กลเม็ดต่าง ๆ

4. การฝึกควรใช้หลาย ๆ วิธี และไม่ควรใช้การฝึกเป็นการลงโทษ

เนื่องด้วยวิชาคณิตศาสตร์มีลักษณะที่สำคัญ 2 ประการ ได้แก่ แนวคิดและวิธีทำ ดังนั้นในการสอนคณิตศาสตร์ควรให้นักเรียนได้เห็นความสัมพันธ์ระหว่างแนวคิดและวิธีทำว่า วิธีการทำงานนั้นเป็นการกระทำทางคณิตศาสตร์ที่ช่วยในการคิดคำนวณถูกต้องและรวดเร็วโดยวิธีทำนั้นพัฒนามาจากแนวคิดโดยอาจใช้เทคนิคต่าง ๆ ดังนี้

1. การใช้โจทย์ปัญหาอย่างน้อย 3 ข้อ เป็นตัวเร้าให้เกิดแนวคิดและเห็นความสัมพันธ์ระหว่างแนวคิดและวิธีทำ

2. การสอนให้เกิดแนวคิดโดยการจัดประสบการณ์รูปธรรมไปสู่ประสบการณ์กึ่งรูปธรรมและประสบการณ์นามธรรม
3. การสอนวิธีทำโดยพัฒนามาจากแนวคิด ด้วยการให้นักเรียนพยายามสรุปวิธีทำได้ด้วยตนเอง ภายใต้การแนะแนวทางหรือสภาพการณ์ที่ครูจัดให้
4. การตรวจสอบความเป็นไปได้ของวิธีทำด้วยการทดลองหาคำตอบตามวิธีที่สรุปได้นั้นแล้วเปรียบเทียบกับคำตอบที่ได้จากการจัดประสบการณ์รูปธรรมหรือกึ่งรูปธรรมถ้าได้คำตอบตรงกันแสดงว่าวิธีทำที่สรุปมานั้นถูกต้อง
5. การฝึกเพื่อตรวจสอบความเข้าใจและเพื่อให้เกิดความแม่นยำและรวดเร็วในการคิดคำนวณโดยใช้กิจกรรมรูปแบบต่าง ๆ

นอกจากนี้ กรมวิชาการ (2544) ได้เสนอแนวทางการพัฒนาทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ดังนี้

1. การพัฒนาทักษะกระบวนการแก้ปัญหา  
การจัดการเรียนรู้เพื่อให้นักเรียนมีทักษะ กระบวนการแก้ปัญหาได้ ครูต้องเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ฝึกคิดด้วยตนเองให้มาก โดยจัดสถานการณ์หรือเกมที่น่าสนใจ ทำทนายให้คิดเหมาะสมกับศักยภาพของนักเรียน อาจเริ่มด้วยปัญหาที่นักเรียนสามารถใช้ความรู้ที่เรียนมาแล้วมาประยุกต์ก่อน จากนั้นจึงเพิ่มสถานการณ์หรือปัญหาที่แตกต่างจากที่เคยพบมา
2. การพัฒนาทักษะกระบวนการให้เหตุผล  
ครูสามารถพัฒนาทักษะกระบวนการให้เหตุผลของนักเรียนโดยคำนึงถึงองค์ประกอบหลักที่ส่งเสริมให้นักเรียนสามารถคิดอย่างมีเหตุผลและรู้จักใช้เหตุผล ดังนี้
  - 2.1 ควรให้นักเรียนได้พบกับโจทย์หรือปัญหาที่นักเรียนสนใจ ไม่ยากเกินความสามารถ
  - 2.2 ให้นักเรียนมีโอกาสและเป็นอิสระที่จะแสดงออกถึงความคิดเห็นในการใช้และให้เหตุผลของตนเอง
  - 2.3 ครูช่วยสรุปและชี้แจงให้นักเรียนเข้าใจว่าเหตุผลของนักเรียนถูกต้องตามหลักเกณฑ์หรือไม่ ขาดตกบกพร่องอย่างไร ในการจัดการเรียนรู้ครูควรเปิดโอกาสให้นักเรียนคิดอย่างหลากหลาย โจทย์ปัญหาหรือสถานการณ์ที่กำหนดให้ควรเป็นปัญหาปลายเปิดที่นักเรียนสามารถแสดงความคิดเห็นหรือให้เหตุผลที่แตกต่างกันได้

3. การพัฒนาทักษะกระบวนการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอการจัดการเรียนรู้เพื่อให้เกิดทักษะนี้สามารถทำได้ทุกเนื้อหาที่ต้องการให้คิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ เพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหา เช่น เรขาคณิตที่มีเนื้อหาที่ต้องฝึกการคิดวิเคราะห์ การให้เหตุผล และการพิสูจน์ นักเรียนต้องฝึกทักษะการสังเกต การนำเสนอรูปภาพต่าง ๆ เพื่อสื่อความหมาย แล้วนำความรู้ทางเรขาคณิตไปอธิบายปรากฏการณ์และสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับชีวิตประจำวันหรือในสวนพืชคณิตที่เป็นการฝึกให้นักเรียนรู้จักคิดวิเคราะห์ปัญหา สามารถเขียนปัญหาในรูปของ ตาราง กราฟ หรือข้อความ เพื่อสื่อความสัมพันธ์ของจำนวนเหล่านั้น การฝึกทักษะกระบวนการนี้ต้องทำอย่างต่อเนื่อง โดยแทรกอยู่ในทุกขั้นตอนของการจัดการเรียนคณิตศาสตร์

### 3. การพัฒนาทักษะกระบวนการเชื่อมโยง

ในการพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงนั้น ครูอาจจัดกิจกรรมหรือสถานการณ์ปัญหา สอดแทรกในการเรียนรู้อยู่เสมอ หรือมอบหมายงานหรือกิจกรรมให้นักเรียนไปศึกษาค้นคว้าหาความรู้ เกี่ยวข้องกับกิจกรรมนั้น ครูอาจเปิดประเด็นให้นักเรียนอภิปรายเพื่อให้เกิดความคิดพิจารณาในวงกว้าง ขึ้น นำความคิดไปประยุกต์ในชีวิตจริง และจัดกิจกรรมหรือให้ปัญหาที่เปิดโอกาสให้นักเรียนคิด สามารถบอกแนวคิดและแสดงผลได้

### 4. การพัฒนาความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

ครูสามารถพัฒนาความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ของนักเรียนได้โดยการสร้างบรรยากาศที่ ช่วยส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ ได้แก่

4.1 การเปิดโอกาสให้นักเรียนคิดและนำเสนอแนวคิดของตนเองอย่างอิสระภายใต้ การให้คำแนะนำของครู

4.2 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้สามารถเริ่มต้นจากการนำเสนอปัญหาที่ทำทายน่าสนใจ เหมาะกับวัยของนักเรียนและเป็นปัญหาที่นักเรียนสามารถนำความรู้ พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ที่มีอยู่มาใช้แก้ปัญหาได้โดยจัดเป็นกิจกรรมในลักษณะร่วมกันแก้ปัญหา ให้นักเรียนได้ อภิปรายร่วมกัน เปิดโอกาสให้นักเรียนได้เสนอแนวคิดหลาย ๆ แนวคิด

4.3 การให้นักเรียนได้มีโอกาสสร้างปัญหาขึ้นเองให้มีโครงสร้างของปัญหาค้ำย กับปัญหาเดิมที่นักเรียนมีประสบการณ์ในการแก้มาแล้ว

4.4 การใช้กิจกรรมอื่น ๆ ในการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์นอกเหนือจากโจทย์ ปัญหา ได้แก่ กิจกรรมเกี่ยวกับการออกแบบ การต่อรูป การประดิษฐ์จากเงื่อนไขที่กำหนด

โดยสรุปหลักการสำคัญในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ คือ การจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่เริ่มจากรูปธรรมไปสู่นามธรรมโดยให้นักเรียนได้ทบทวนความรู้เดิมและค้นพบความรู้ใหม่ด้วยตนเอง เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยนความรู้และเสนอความคิดที่หลากหลาย รวมไปถึงการให้นักเรียนได้ฝึกทักษะหลังจากที่เข้าใจหลักการแล้วและได้ประยุกต์ใช้ความรู้ในสถานการณ์ที่สอดคล้องกับชีวิตประจำวันและได้ลงมือปฏิบัติจริง

### ตอนที่ 3 กระบวนการเรียนการสอนคณิตศาสตร์

ในการจัดกระบวนการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในแต่ละเนื้อหา ต้องคำนึงถึงขั้นตอนการเรียนรู้ของนักเรียน เพื่อให้นักเรียนสามารถเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2537) ได้เสนอลำดับขั้นการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาในแต่ละเนื้อหาโดยคำนึงถึงขั้นตอนการเรียนรู้ของนักเรียน ดังนี้

1. ขั้นทบทวนความรู้เดิม เป็นขั้นที่นำความรู้เดิมที่นักเรียนได้เรียนมาก่อนแล้วมาเป็นพื้นฐานในการหาความรู้ใหม่ที่กำลังสอน
2. ขั้นสอนเนื้อหาใหม่ เป็นขั้นเรียนรู้เนื้อหาใหม่ซึ่งควรเริ่มจาก
  - 2.1 การใช้ของจริง เป็นการเอาสิ่งที่เป็นรูปธรรม มาจัดประสบการณ์ให้นักเรียนสามารถสรุปไปสู่นามธรรมได้
  - 2.2 การใช้รูปภาพ ของจำลอง และสื่อต่าง ๆ เป็นการเปลี่ยนเครื่องช่วยคิดจากของจริงมาเป็นรูปภาพ หรือใช้ของจำลองและสื่อต่าง ๆ
  - 2.3 การใช้สัญลักษณ์ หลังจากที่นักเรียนเรียนรู้การใช้ของจริง รูปภาพของจำลองและสื่อต่าง ๆ โดยครูเป็นผู้อธิบายการใช้สัญลักษณ์แทนสื่อต่าง ๆ เหล่านั้น
3. ขั้นสรุปหลักการคิดลัด เป็นขั้นที่ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปหาวิธีการคิดที่เร็วกว่าการคิดปกติในรูปของสูตร ทฤษฎี ซึ่งมีจุดประสงค์เพื่อความสะดวกในการนำไปใช้คราวต่อไป
4. ขั้นฝึกทักษะการคำนวณ เป็นขั้นที่ให้นักเรียนนำสูตร ทฤษฎีหรือที่สรุปมาฝึกทักษะการคิดคำนวณตัวเลข เพื่อให้เกิดการคิดเลขเร็ว ซึ่งฝึกทักษะจากแบบฝึกหัด หนังสือเรียนและบัตรงาน



5. **ชั้นนำความรู้ไปใช้** เป็นชั้นโยงตัวเลขให้สัมพันธ์กับโจทย์ปัญหาเพื่อนำไปใช้ใน ชีวิตประจำวันและใช้ในวิชาอื่นที่เกี่ยวข้อง
6. **ขั้นประเมินผล** เป็นชั้นที่ครูประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียนว่าผ่านตาม จุดประสงค์หรือไม่ ถ้าผ่านก็ให้นักเรียนเรียนเนื้อหาต่อไป ถ้าไม่ผ่านต้องสอน ซ่อมเสริม

นอกจากนี้ ได้มีผู้เสนอวิธีสอนคณิตศาสตร์เพื่อใช้ในการจัดการเรียนการสอน คณิตศาสตร์ให้บรรลุตามวัตถุประสงค์และเหมาะสมกับเนื้อหา เวลา และกระบวนการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ของนักเรียน ดังนี้

จากการสังเคราะห์วิธีการสอนคณิตศาสตร์โดยกรมวิชาการ (2544) จากเอกสาร ประเภทตำรา เอกสารทางวิชาการ งานวิจัยและวิทยานิพนธ์ที่พิมพ์เผยแพร่ในปี พ.ศ.2520 – 2543 พบวิธีสอนคณิตศาสตร์ที่มีประสิทธิภาพหลายวิธี ได้แก่

#### 1.วิธีสอนเพื่อให้เกิดความคิดรวบยอด ( Concept Attainment )

การสอนเพื่อให้เกิดความคิดรวบยอด หมายถึง การสอนที่มุ่งให้นักเรียนเรียนรู้ คุณลักษณะของสิ่งใดสิ่งหนึ่ง เรื่องใดเรื่องหนึ่ง หรือเหตุการณ์ใดเหตุการณ์หนึ่ง โดยสามารถระบุ ลักษณะเด่น ลักษณะรองของสิ่งนั้น ๆ ได้ สามารถนำความรู้ที่เกิดขึ้นไปใช้ในสถานการณ์อื่น ๆ ขั้นตอนการสอน มี 5 ขั้น ได้แก่

- 1.1 ครูจัดสถานการณ์ให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ โดยการนำเสนอเหตุการณ์ รายละเอียดของสิ่งต่างๆ ให้นักเรียนได้รับรู้ สังเกต พิจารณาลักษณะเด่นของสิ่งนั้น ๆ
- 1.2 ครูให้นักเรียนระบุคุณลักษณะเด่นและลักษณะรองของสิ่งที่ได้สังเกตและหา ลักษณะที่เหมือนกันและลักษณะที่แตกต่างกัน
- 1.3 ครูให้นักเรียนสรุปลักษณะสำคัญที่สังเกตได้ พร้อมกับให้ชื่อของสิ่งนั้น
- 1.4 ครูตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียนและความเป็นไปได้ ความเหมาะสมของ ชื่อความคิดรวบยอดนั้น
- 1.5 ครูกำหนดสถานการณ์ใหม่ให้นักเรียนได้นำความคิดรวบยอดที่เกิดขึ้นไปใช้

#### 2.วิธีสอนแบบสาธิต

การสอนแบบสาธิต หมายถึง การสอนที่ดำเนินการโดยครูเป็นผู้กำหนดปัญหาและ แสดงวิธีการหาคำตอบ นักเรียนเป็นผู้ปฏิบัติตาม ขั้นตอนการสอน มี 3 ขั้น ดังนี้

##### 2.1 บอกความคิดรวบยอด



2.2 เสนอตัวอย่างให้นักเรียนดูหลาย ๆ ตัวอย่าง ( ในขั้นตอนที่ 1 และ 2 อาจสลับ  
ชั้นกันได้ )

2.3 ฝึกปฏิบัติ ให้นักเรียนปฏิบัติโดยแสดงวิธีแก้โจทย์ปัญหาที่มีความคิดรวบยอด  
ตามที่เรียนไปโดยเรียนรู้จากแนวคิดที่ครูแสดงให้ดู

### 3. วิธีสอนแก้โจทย์ปัญหาตามแนวทางของโพลยา ( Polya )

การแก้โจทย์ปัญหาตามแนวทางของโพลยา หมายถึง การสอนที่เน้นให้นักเรียนมี  
ความรู้ความเข้าใจในวิธีการแก้โจทย์ปัญหา ขั้นตอนการสอนมี 4 ขั้น ได้แก่

3.1 ขั้นทำความเข้าใจโจทย์ โดยครูตั้งคำถามนำเพื่อให้นักเรียนได้เข้าใจโจทย์ข้อ  
นั้น ๆ อย่างถูกต้อง

3.2 ขั้นการวางแผนแก้ปัญหาโจทย์ ร่วมกันวางแผนเพื่อแก้ปัญหาโจทย์

3.3 ขั้นคำนวณ นักเรียนลงมือคำนวณตามแนวทางที่จัดไว้ในขั้นตอนที่ 2  
ขั้นตรวจสอบ เป็นขั้นตรวจสอบความถูกต้องจากการคิดคำนวณ การลงความเห็นหรือสรุปเป็น  
หลักการของการคำนวณ

### 4. วิธีสอนเพื่อให้เกิดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

การสอนเพื่อให้เกิดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ หมายถึง การจัดการเรียนการสอนที่  
มุ่งเน้นให้นักเรียนได้พัฒนาความสามารถในการใช้ความคิด พิจารณา ตัดสินเรื่องราว ปัญหา ข้อ  
สงสัยต่าง ๆ อย่างรอบคอบและมีเหตุผล ครูเป็นผู้เสนอปัญหาและดูแลให้คำแนะนำในการทำกิจกรรม  
ของนักเรียน ขั้นตอนการสอน มี 4 ขั้น ดังนี้

4.1 ครูเสนอปัญหาซึ่งเป็นคำถามที่เร้าให้นักเรียนเกิดความคิด เป็นปัญหาที่  
สอดคล้องกับบุคลิกภาวะและประสบการณ์ของนักเรียน ยั่วยุให้อยากศึกษา นักเรียนตอบคำถามโดยให้  
คำตอบที่หลากหลาย

4.2 ครูให้นักเรียนช่วยกันหาคำตอบที่เป็นไปได้มากที่สุด โดยอภิปรายร่วม กันหรือ  
ค้นคว้าจากแหล่งความรู้เท่าที่มีอยู่

4.3 ครูให้นักเรียนช่วยกันคัดเลือกคำตอบที่ตรงกับประเด็นปัญหา โดยการวิเคราะห์  
ไตร่ตรองอย่างมีเหตุผลเป็นลำดับขั้นตอน

4.4 ครูให้นักเรียนตัดสินใจเลือก สรุปคำตอบที่เด่นชัดและเหมาะสมที่สุด

### 5.วิธีการสอนแบบอุปมาน ขั้นตอนการสอน มี 5 ขั้น ได้แก่

5.1 ขั้นเตรียมความพร้อมโดยทบทวนความรู้เดิม จูงใจ เร้าความสนใจและอธิบาย  
ความมุ่งหมายให้นักเรียนเข้าใจ

5.2 ขั้นสอน เป็นการเสนอกรณีหรือตัวอย่างที่ต้องการสอนแก่นักเรียนจะต้องมีหลายกรณีให้มากพอที่จะสังเกตและสรุปได้จากตัวอย่าง

5.3 ขั้นเปรียบเทียบและรวบรวม เป็นขั้นหาองค์ประกอบร่วมตัวอย่างเพื่อเตรียมสรุปกฎเกณฑ์

5.4 ขั้นสรุป เป็นการสรุปกฎเกณฑ์ นิยาม หลักการหรือสูตรด้วยตัวนักเรียนชั้นนำไปใช้ เป็นขั้นทดสอบความเข้าใจของนักเรียนให้เกิดการพัฒนา นำหลักการไปใช้แก้ปัญหา ทำแบบฝึกหัด

นอกจากนี้ ดวงเดือน อ่อนน้อม ( 2535 ) ได้เสนอวิธีสอนคณิตศาสตร์ 3 วิธี ได้แก่

1. วิธีสอนโดยการค้นพบด้วยตนเอง หมายถึง การที่นักเรียนคิดค้นวิธีในการหาคำตอบในสิ่งที่ตนอยากทราบ หรือตรวจสอบสมมติฐานที่ตนคิดไว้ด้วยตนเอง ซึ่งนับว่าเป็นวิธีสอนที่เหมาะสมมาก ในกรณีที่ครูต้องการเปิดโอกาสให้นักเรียนใช้ความคิดอย่างอิสระหรืออย่างสร้างสรรค์

2. วิธีสอนโดยการค้นพบด้วยตนเองภายใต้คำแนะนำ หมายถึง การที่ครูตั้งปัญหาแล้วนักเรียนแสวงหาวิธีการเพื่อหาคำตอบของปัญหาภายใต้คำแนะนำของครู วิธีสอนแบบนี้ครูจัดเตรียมสภาพการณ์หรือข้อมูลต่าง ๆ ไว้ให้พร้อมเพื่อให้นักเรียนเห็นทางแก้ปัญหา การค้นพบด้วยตนเองแบบนี้อยู่ในรูปของการคิดแบบอุปนัย ซึ่งเป็นการหาคำตอบหรือหาข้อสรุปจากส่วนย่อย ๆ ขึ้นตอนการสอนดังนี้

2.1 ขั้นเสนอปัญหา หมายถึง การกำหนดขอบเขตของปัญหาว่าเรื่องที่ต้องการจะศึกษาคืออะไร

2.2 ขั้นหาลักษณะร่วมของข้อมูล ในขั้นนี้ครูมีบทบาทเป็นผู้คอยช่วยเหลือแนะนำให้นักเรียนหาลักษณะร่วมของข้อมูล ก่อนการยอมรับลักษณะร่วมใด ๆ ควรต้องมีการตรวจสอบลักษณะร่วมนั้นด้วยว่าสามารถนำไปใช้อธิบายเรื่องอื่นในลักษณะเดียวกันได้หรือไม่ ถ้าใช้ได้จึงยอมรับลักษณะร่วมนั้น ถ้าใช้ไม่ได้ต้องหาลักษณะร่วมใหม่

การค้นพบด้วยตนเองภายใต้คำแนะนำของครูเป็นวิธีสอนที่นักเรียนมีส่วนร่วมโดยครูควรพยายามตั้งโจทย์ปัญหาที่กระตุ้นความสนใจของนักเรียน พร้อมทั้งจัดประสบการณ์เพื่อเอื้อให้นักเรียนค้นพบคำตอบ การให้คำแนะนำช่วยเหลือมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับความสามารถของนักเรียน วิธีการสอนแบบนี้เหมาะสมมากในการสอนให้เกิดความคิดรวบยอดหรือเข้าใจหลักการ

Kenedy และ Tipps (2000) ได้ระบุสิ่งที่ครูคณิตศาสตร์ควรรู้เกี่ยวกับวิธีการสอน ได้แก่

1. เลือกวิธีการสอนที่กระตุ้นให้ผู้เรียนได้คิด
2. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนถามเพื่อการประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน
3. ป้อนคำถามที่กระตุ้นให้ผู้เรียนใช้ความคิด
4. ส่งเสริมให้ผู้เรียนใช้เทคโนโลยีในการแสวงหาความรู้
5. สอนในสิ่งนักเรียนรู้อยู่แล้วเชื่อมโยงไปหาสิ่งที่กำลังจะเรียน
6. ส่งเสริมให้ทำงานเดี่ยว และงานกลุ่ม

#### ตอนที่ 4 สภาพและปัญหาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์

ศูนย์บริการวิชาการแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (2543) ได้ประเมินผลการพัฒนาคุณภาพการศึกษาระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษาในภาครัฐและเอกชน สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และภาษาอังกฤษ พบว่าสภาพการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ เป็นดังนี้

1. ด้านปริมาณครู คุณภาพของครูและภาระงานของครู ในระดับมัธยมศึกษาพบว่า มีปริมาณครูเพียงพอ โดยมีอัตราส่วนครู 2 คนต่อห้องเรียน ครูร้อยละ 95.90 จบการศึกษาระดับปริญญาตรีหรือสูงกว่า และครูคณิตศาสตร์มีภาระงานโดยเฉลี่ย 31.40 ชั่วโมง ต่อสัปดาห์

2. ด้านคุณภาพการเรียนการสอน พบว่า คุณภาพการสอนลดลง การสอนยังเน้นความจำและยึดครูเป็นศูนย์กลาง เน้นการสอนเพื่อสอบคัดเลือกเข้ามหาวิทยาลัยมากเกินไป โรงเรียนขาดแคลนวัสดุอุปกรณ์ ครูคณิตศาสตร์เป็นจำนวนมากไม่ชอบสอนคณิตศาสตร์ และสอนโดยไม่สัมพันธ์กับวิชาอื่นในหลักสูตร เน้นการสอนโดยให้จดจำกฎเกณฑ์ทางคณิตศาสตร์ ระบบการเรียนการสอน หลักสูตรคณิตศาสตร์มีความเหมาะสมดี โดยอาจปรับปรุงด้านลำดับเนื้อหา ผู้เรียนมีความรู้คณิตศาสตร์ค่อนข้างต่ำ ผู้สอนบางส่วนมีวุฒิการศึกษาไม่ตรงกับวิชาที่สอน และให้ความสำคัญกับการอบรมคณิตศสตร์น้อย การจัดการเรียนการสอนยึดผู้สอนเป็นสำคัญ เน้นการสอนแบบบรรยาย ผู้สอนมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนอยู่ในระดับไม่น่าพอใจ สื่อการเรียนการสอนที่มีอยู่ไม่ทันสมัย และไม่ค่อยมีการนำเทคโนโลยีมาช่วยสอน การวัดและประเมินผลทั้งโรงเรียนภาครัฐและเอกชนใช้ระเบียบเดียวกัน แต่ผู้สอนบางส่วนไม่ได้วัดผลตามจุดประสงค์การเรียนรู้ ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนส่วนใหญ่อยู่ในระดับปานกลาง

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2541) ได้นำเสนอผลการศึกษาสภาพ การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ในประเทศไทย พบปัญหาสำคัญที่ทำให้ผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของไทยมีผลการเรียนต่ำกว่าประเทศอื่นๆ ได้แก่

1. ครูคณิตศาสตร์มีปริมาณน้อย และไม่ได้มาตรฐาน
2. วิธีการสอนของครูมักเน้นแต่ความจำ ไม่เน้นความเข้าใจ เด็กไม่ได้รับการฝึกให้ รู้จักคิด ค้นหาความรู้จากการสังเกต การปฏิบัติ การทดลอง ซึ่งเป็นวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ทำให้ เด็กขาดความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ และขาดเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์
3. วิธีการประเมินผล ครูมักใช้วิธีการสอบและทำแบบฝึกหัดเป็นหลัก และมักเป็น แบบทดสอบที่ให้เลือกตอบมากกว่าให้นักเรียนแสดงวิธีทำ จึงทำให้นักเรียนขาดทักษะในการทำโจทย์ ปัญหา

#### ตอนที่ 5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

Reys และคณะ (1998) ได้ศึกษาแนวทางในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่ เหมาะสม 11 ข้อดังนี้

1. ฝึกให้นักเรียนได้ปฏิบัติด้วยตนเอง
2. เนื้อหาทางคณิตศาสตร์ต้องเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน
3. ใช้ความรู้เดิมของนักเรียนเชื่อมโยงสู่ความรู้ใหม่
4. การใช้สื่อที่เหมาะสมทำให้นักเรียนเรียนรู้ได้ดีขึ้น
5. การใช้คำถามที่ดีทำให้นักเรียนได้ใช้ความคิด
6. ควรเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ซักถาม
7. การคิดมีผลต่อการเรียนรู้
8. เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้วย
9. ประสบการณ์ทางการเรียนมีผลต่อการเรียนคณิตศาสตร์
10. เพศชายและหญิงมีความถนัดทางคณิตศาสตร์เท่ากัน
11. ความคงทนทางความรู้คณิตศาสตร์สามารถพัฒนาได้

Strahan, J, M. (1980) ได้สำรวจทักษะพื้นฐานของวิชาคณิตศาสตร์ของครู ประถมศึกษาในโรงเรียนประถมศึกษาของรัฐมิสซิสซิปปี พบว่าทักษะพื้นฐานของครูที่มีผลต่อ สัมฤทธิ์ผลทางการเรียนของนักเรียนได้แก่ ประสบการณ์การสอนของครู วุฒิการศึกษาของครู และ การได้เข้ารับอบรมทางการสอนคณิตศาสตร์ของครู

จากการวิจัยและประเมินผลวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ในระดับนานาชาติ ที่ สหคมนานาชาติเพื่อการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษา (IEA) ซึ่งจัดขึ้นเป็นครั้งที่ 3 ในปีการศึกษา 2537 โดยมีสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) เป็นศูนย์ประสานงานและ ดำเนินการวิจัย พบว่า องค์ประกอบต่อไปนี้ส่งผลต่อการเรียนคณิตศาสตร์ 1) ด้านสิ่งแวดล้อมทางบ้าน ได้แก่ การศึกษาของบิดา มารดา และอุปสรรคที่เอื้ออำนวยต่อการเรียนของนักเรียน 2) ด้านกิจกรรม นอกเวลาเรียนของนักเรียน ได้แก่ การใช้เวลาเรียนทำการบ้านวิชาคณิตศาสตร์หลังเลิกเรียน การดู วิดีทัศน์และโทรทัศน์ในแต่ละวันของนักเรียน 3) ด้านเจตคติของนักเรียนต่อการเรียนคณิตศาสตร์ นักเรียนที่มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนคณิตศาสตร์มากจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่สูง 4) ด้านวิธีสอนของครู วิธีการสอนของครูที่เน้นให้นักเรียนฝึกทักษะการคำนวณและกิจกรรมที่ใช้เหตุผล ทางคณิตศาสตร์ทุกบทเรียน ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่สูง

ภัทรภร กอบกุลไชย (2539) ได้ทำการวิจัยเรื่องการเปรียบเทียบทัศนคติต่อวิชา พลศึกษา ระหว่างนักเรียนหลักสูตรปกติ กับนักเรียนในโครงการส่งเสริมและพัฒนา นักเรียนที่มีความสามารถพิเศษ (สพพ.) ในการเรียนชั้นมัธยมศึกษาใน ส่วนกลางและส่วนภูมิภาค กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายจากหลักสูตรปกติ 400 คน และจากโครงการ สพพ. จำนวน 360 คน เครื่องมือที่ใช้เป็นมาตรวัดทัศนคติต่อวิชาพลศึกษา ผลการวิจัยพบว่าทัศนคติต่อ วิชาพลศึกษาของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายในหลักสูตรปกติกับโรงเรียนในโครงการส่งเสริมและ พัฒนานักเรียนที่มีความสามารถพิเศษในการเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายที่ตั้งอยู่ในส่วนกลางและ ส่วนภูมิภาคแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

บุญมาลี ตูห์ริฎ (2540) ได้ทำการวิจัยเรื่องการเปรียบเทียบค่านิยมประชาธิปไตย ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายในโรงเรียนต่างสังกัด กรุงเทพมหานคร ประชากรเป็นนักเรียนที่ เรียนในโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษาโรงเรียนคาทอลิก สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษา เอกชน และโรงเรียนสาธิตสังกัดทบวงมหาวิทยาลัย เครื่องมือที่ใช้เป็นแบบสอบถาม ผลการวิจัยพบว่า เมื่อเปรียบเทียบค่านิยมประชาธิปไตยทั้ง 7 ด้านของนักเรียนในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายใน กรุงเทพมหานคร ที่เรียนอยู่ในโรงเรียนต่างสังกัดกัน พบว่า ระหว่างนักเรียนที่เรียนในโรงเรียนกรมสามัญศึกษากับนักเรียนที่เรียนในโรงเรียนสาธิต และระหว่างนักเรียนที่เรียนในโรงเรียนคาทอลิกกับ นักเรียนที่เรียนในโรงเรียนสาธิต มีค่านิยมประชาธิปไตยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .01 โดยนักเรียนที่เรียนในโรงเรียนกรมสามัญศึกษาและนักเรียนที่เรียนในโรงเรียนคาทอลิก มี คะแนนเฉลี่ยสูงกว่านักเรียนที่เรียนในโรงเรียนสาธิต



นอกจากนี้ เนาวรัตน์ ทองคำ (2539) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การเปรียบเทียบสมรรถนะในการใช้ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษาและโรงเรียนในโครงการขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษาจำนวน 482 คน และนักเรียนในโครงการขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐานจำนวน 408 คน เครื่องมือที่ใช้เป็นแบบสอบถามวัดสมรรถนะในการใช้ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร ผลการวิจัยพบว่า เมื่อเปรียบเทียบสมรรถนะในการใช้ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารของนักเรียนในโรงเรียนทั้ง 2 สังกัดพบว่านักเรียนในโรงเรียนกรมสามัญศึกษามีค่ามัชฌิมเลขคณิตสูงกว่าค่ามัชฌิมเลขคณิตของนักเรียนในโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐานอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

นิตยา เหมอดไธสง (2543) ได้ทำการวิเคราะห์ห่อภิมานงานวิจัยเกี่ยวกับเรื่องการส่งอิทธิพลผ่านตัวกลางเชิงสาเหตุของปัจจัยด้านนักเรียน ด้านครู และด้านโรงเรียนไปยังผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ด้วยการวิเคราะห์ LISREL งานวิจัยที่นำมาสังเคราะห์เป็นวิทยานิพนธ์ระดับปริญญาโทฉบับนี้และระดับปริญญาเอกฉบับนี้จำนวน 197 เล่ม พิมพ์ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2525-2541 ประกอบด้วยงานวิจัยเชิงทดลองจำนวน 162 เล่ม และงานวิจัยเชิงสหสัมพันธ์จำนวน 288 ค่าประกอบด้วยค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของนักเรียน 85 ค่า ด้านครู 188 ค่า ผลการวิจัยพบว่า ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงสุด คือ ปัจจัยด้านนักเรียน (.376) รองลงมาได้แก่โรงเรียน (.318) และปัจจัยด้านครู (.303) ตามลำดับ

สสวท. (2545, อ่างในเพ็ญภักตร์ พันผา 2547) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ข้อค้นพบจากการวิจัยและประเมินผลร่วมกับนานาชาติครั้งที่ 3 วิจัยซ้ำ (TIMSS-R) จากนักเรียนจำนวน 6,802 คน ครู 181 คน และผู้บริหาร 181 คน พบว่านักเรียนส่วนใหญ่มีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามสังกัด ขนาดโรงเรียน ภูมิภาค เขตการศึกษา และเพศของนักเรียน พบว่า สังกัด ขนาดโรงเรียน ภูมิภาค เขตการศึกษา มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

Antonio, Pienda และคณะ (2002) ได้ทำการศึกษาโมเดลสมการโครงสร้างอิทธิพลของความสัมพันธ์ด้านครอบครัว แรงจูงใจได้สัมฤทธิ์ ด้านความถนัดและด้านนักเรียน ที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างเป็นเด็กอายุ 12-18 ปี จำนวน 261 คน จากทุกระดับการศึกษา ผลการวิจัยพบว่า ตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ได้แก่ ความสัมพันธ์ของครอบครัวมีความสัมพันธ์ทางอ้อมกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ( $r=.47$ ) ตัวแปรคุณลักษณะบุคคล ( $r=.07$ ) มโนคติแห่งตน ( $r=.71$ ) และตัวแปรความถนัดแต่ละบุคคล ( $r=.54$ )



Baker และคณะ (2001) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การสะท้อนของการศึกษาทั่วโลกจากการศึกษาคุณภาพการเรียนของโรงเรียนทั่วโลก เป็นการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนานาชาติ โดยใช้ข้อมูลจากการวิจัยและประเมินผลนานาชาติวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ครั้งที่ 3 1994 –1995 (TIMSS) เป็นนักเรียนเกรด 7-8 จาก 41 ประเทศที่เข้าร่วม ผลการวิจัยพบว่า ตัวแปรที่ส่งผลกระทบต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ได้แก่ ชั่วโมงในการสอน ( $r=.23$ ) กลวิธีที่ใช้สอน ( $r=.44$ ) ความรู้พื้นฐานเดิม ( $r=.53$ ) และความสนใจต่อวิชาคณิตศาสตร์ ( $r=.38$ )

Willms และ Kerckhoff (1995) ได้พัฒนาตัวบ่งชี้ทางการศึกษาตัวใหม่ เพื่อใช้ประเมินความก้าวหน้าของการจัดการศึกษาในระดับเมืองของสหรัฐอเมริกา ซึ่งตัวบ่งชี้ที่ใช้ในการศึกษาค้างนี้ประกอบด้วย ผลสัมฤทธิ์รวมของนักเรียนและผลสัมฤทธิ์ที่เรียนรู้ได้สุทธิของนักเรียน โดยใช้โมเดลเชิงเส้นตรงระดับลดหลั่น (hierarchical linear model: HLM) เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 3 ด้าน คือ ด้านทักษะการอ่าน ด้านทักษะทางคณิตศาสตร์ และด้านการบรรลุความสำเร็จ ผลการวิจัยพบว่า สัดส่วนระหว่างครูกับนักเรียนในเขตการศึกษา และสัดส่วนของนักเรียนในเขตการศึกษาที่เรียนในโรงเรียนเฉพาะทาง (selective schools) เข้ามาร่วมวิเคราะห์ พบว่าเปอร์เซ็นต์ของนักเรียนในโรงเรียนเฉพาะทางส่งผลกระทบต่อผลสัมฤทธิ์ที่เรียนรู้ได้สุทธิของนักเรียน ในด้านทักษะทางคณิตศาสตร์และบรรลุความสำเร็จอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ .01 ตามลำดับ

Hagedorn, Siadat และคณะ (1999) ได้ศึกษาความสำเร็จในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในวิทยาลัย เป็นการเปรียบเทียบระหว่างนักเรียนกลุ่มเก่งกับกลุ่มอ่อนที่เป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 1 กลุ่มตัวอย่างได้มาจากองค์กรที่มีหน้าที่ในการประเมินติดตามนักเรียนหลังจากจบชั้นมัธยมศึกษา (The National Center on Postsecondary Learning and Assessment, NCTLA) ผลการวิจัยพบว่า ( $r$ =กลุ่มอ่อน, $nr$ =กลุ่มเก่ง) เพศ ( $r= -.0073, nr= .0033$ ) เชื้อชาติ ( $r= -.1536, nr= -.1785$ ) การศึกษาของผู้ปกครอง ( $r=.0158, nr= .0188$ ) ฐานะทางเศรษฐกิจ ( $r=.0384, nr=.0427$ ) เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ( $r=.2597, nr=.2861$ ) การให้การสนับสนุนจากโรงเรียน ( $r=.0005, nr= -.0018$ ) นิสัยการเรียน ( $r=.0050, nr= -.0020$ ) ความรู้พื้นฐานเดิม ( $r= -.0091, nr=.62$ ) สภาพการจัดการเรียนการสอน ( $r=-.0012, nr=.0048$ ) และรูปแบบการเรียนการสอน ( $r= -.0023, nr= -.0023$ )

จากงานวิจัยดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า ประเภทของโรงเรียนเป็นอีกอิทธิพลหนึ่งที่ส่งผลกระทบต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะคณิต และค่านิยมของนักเรียน

สรุปได้ว่า องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เช่น ด้านนักเรียน ได้แก่ความรู้เดิม เจตคติและความสนใจของนักเรียน ด้านครู ได้แก่ ประสิทธิภาพการสอนของครู เพศของครู จำนวนคาบที่สอน การใช้สื่อการเรียนการสอน ของครู ด้านสภาพแวดล้อมทางบ้าน ได้แก่ การศึกษาของบิดามารดาหรือผู้ปกครอง การส่งเสริมและสนับสนุน เอาใจใส่ของผู้ปกครอง และประเภทของโรงเรียน

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยได้นำมาคัดสรรปรับปรุงเป็นตัวแปร พร้อมรายละเอียดสำหรับการศึกษาดังนี้



แผนภาพที่ 1 กรอบแนวคิดของงานวิจัย

### บทที่ 3

#### วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การเปรียบเทียบกระบวนการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย: การวิเคราะห์เชิงปริมาณและคุณภาพ ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาและนำเสนอรายละเอียดตามลำดับดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การวิเคราะห์และสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

#### ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรในการศึกษาครั้งนี้ เป็นครูหมวดคณิตศาสตร์และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ในโรงเรียนที่จัดการศึกษาแบบปกติ (โรงเรียน A) กับโรงเรียนที่จัดการศึกษาสำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี(โรงเรียน B)

โรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างในการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยได้ใช้การเลือกแบบเจาะจง (purpose sampling) เนื่องจากต้องการโรงเรียนที่มีลักษณะพิเศษตรงกับปัญหาวิจัย (ศิริเดช สุชีวะ, มปป.) จากนั้นจึงคำนวณหาขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักเรียนจากตารางสำเร็จรูปของศิริชัย กาญจนวาสี และคณะ (2535) กำหนดว่าหากขนาดของประชากร (N) = 2000 (ประชากรจริงจำนวน 1880 แต่ใช้ค่าที่สูงกว่าตามตาราง = 2000) กลุ่มตัวอย่าง (n) = 202 (ระดับความเชื่อมั่น = 99%) วิธีการคำนวณหาขนาดกลุ่มตัวอย่างแสดงรายละเอียดดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 2 วิธีการคำนวณหาขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

โรงเรียน	A	B	รวม
N	1160	720	1880
ร้อยละ	$\frac{1160 \times 100}{1880} = 60$	$\frac{720 \times 100}{1880} = 40$	100
n	$\frac{40 \times 1880}{100} = 121$	$\frac{60 \times 1880}{100} = 81$	202

เนื่องจากกลุ่มตัวอย่างที่เป็นครูโรงเรียน A มี 14 คน และโรงเรียน B มี 11 คน รวมทั้งสองโรงเรียนมีครูหมวดคณิตศาสตร์ 25 คน ซึ่งถือว่ามียังน้อย จึงเลือกกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 25 คน คิดเป็น ร้อยละ 100

### แผนดำเนินการเก็บข้อมูล

ผู้วิจัยได้วางแผนในการดำเนินการเก็บข้อมูลกับกลุ่มกรณีศึกษาดังนี้

ตารางที่ 3 แผนดำเนินการเก็บข้อมูล

ระยะเวลา	กิจกรรม	แหล่งข้อมูล
1-4 ก.พ. 2548	1. ติดต่อผู้บริหารโรงเรียนเพื่อขออนุญาตและแจ้งกำหนดการในการเก็บข้อมูล	- ผู้บริหารโรงเรียน
7-25 ก.พ. 2548	2. ดำเนินการเก็บข้อมูล โดยการแจกแบบสอบถามด้วยตนเอง เพื่อเป็นการสร้างความคุ้นเคยกับครูและนักเรียน 3. ทำการสังเกตแบบมีส่วนร่วมกับครู นักเรียน และสัมภาษณ์ เพื่อเก็บข้อมูลเชิงลึก	- ครูหมวดคณิตศาสตร์ - นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 และ 5 ชั้นละ 2 ห้อง - แผนการสอน
1-4 มี.ค. 2548	4. เก็บข้อมูลเพิ่มเติม และตรวจสอบข้อมูล	

### การวิจัยเชิงปริมาณ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเชิงปริมาณ

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล มี 2 ฉบับ

**ฉบับที่ 1** แบบสอบถามครูคณิตศาสตร์ เป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับ

1.1 ข้อมูลเบื้องต้นของครูคณิตศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ได้แก่ เพศ อายุ คุณวุฒิ วิชาเอกที่สำเร็จการศึกษา จำนวนคาบที่สอนต่อสัปดาห์ ภาระงานอื่นที่นอกเหนือจากงานสอน ประสบการณ์ในการสอนคณิตศาสตร์

1.2 สภาพการจัดการเรียนการสอนของครู ประกอบด้วย การเตรียมตัวก่อนสอน พฤติกรรมขณะสอน และพฤติกรรมหลังสอน

1.3 ข้อมูลเกี่ยวกับวิธีการพัฒนาการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์

## ฉบับที่ 2 แบบสอบถามนักเรียนเกี่ยวกับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เกี่ยวกับ

- 2.1 ข้อมูลทั่วไปของนักเรียนในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ได้แก่ เพศ ระดับชั้น ระดับคะแนนวิชาคณิตศาสตร์ ในภาคเรียนที่ผ่านมา ระดับการศึกษาของผู้ปกครอง และอาชีพของผู้ปกครอง
- 2.2 พฤติกรรมการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน ได้แก่ การเตรียมตัวก่อนเรียน พฤติกรรมระหว่างเรียน พฤติกรรมหลังเรียน การใช้เวลาว่าง การได้รับการสนับสนุนจากผู้ปกครอง
- 2.3 ความคิดเห็นเกี่ยวกับวิธีการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน

## ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือ

เครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลเชิงปริมาณมีขั้นตอนการสร้างดังนี้

1. ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยผู้วิจัยทำการศึกษาเอกสารเกี่ยวกับ ปัจจัยและพฤติกรรมที่ส่งผลต่อการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์
2. กำหนดโครงสร้างของแบบสอบถามตามตารางโครงสร้างที่ 3 และ 4
3. ดำเนินการสร้างแบบสอบถาม
4. ตรวจสอบความตรงของเนื้อหา ตามตารางที่ 5 โดยผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 5 ท่าน ได้แก่ อาจารย์ในภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาการศึกษาจำนวน 2 ท่าน และอาจารย์หมวดคณิตศาสตร์ ในโรงเรียนที่สอนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายจำนวน 3 ท่าน (ตามรายชื่อตั้งในภาคผนวก) ปรับปรุงแบบสอบถามตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ เพื่อให้ได้ข้อคำถามที่ครอบคลุม และใช้ภาษาให้ กระชับชัดเจน
6. นำแบบสอบถามไปทดลองใช้กับครูหมวดคณิตศาสตร์ และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 60 ฉบับ (ครู 30 ฉบับ และนักเรียน 30 ฉบับ) เพื่อวิเคราะห์หาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาเพื่อหาความเที่ยง (reliability) โดยใช้โปรแกรม SPSS คำนวณพบว่าแบบสอบถามสำหรับครูมีค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาเท่ากับ .8902 และฉบับสำหรับนักเรียนมีค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาเท่ากับ .8016

ตารางที่ 4 โครงสร้างแบบสอบถามสำหรับครู

ประเด็นหลัก	ประเด็นย่อย	จำนวนข้อ	ข้อที่
การเตรียมตัวก่อนสอน	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. การวิเคราะห์เนื้อหาวิชา</li> <li>2. การทำแผนการสอน</li> <li>3. การเขียนแผนการสอนแบบบูรณาการ</li> <li>4. การผลิตสื่อการเรียนการสอน</li> <li>5. การหาความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอน</li> <li>6. การปรับปรุงเนื้อหาวิชาให้ใช้ได้จริงในชีวิตประจำวัน</li> </ol>	6	1-6
พฤติกรรมขณะสอน	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. การแจ้งวัตถุประสงค์ก่อนการสอน</li> <li>2. การทดสอบก่อนเรียน</li> <li>3. การเสริมแรง</li> <li>4. การวัดผลโดยวิธีการที่หลากหลาย</li> <li>5. การใช้เทคนิคการสอน</li> <li>6. การเปิดโอกาสให้นักเรียนแสดงความคิดเห็น</li> </ol>	18	7-24
พฤติกรรมหลังการสอน	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. การดูแลให้ความช่วยเหลือด้านวิชาการกับนักเรียนนอกชั้นเรียน</li> <li>2. การประเมินผลที่มีคุณภาพ</li> <li>3. การใช้ผลการประเมินในการปรับปรุงกิจกรรมการเรียนการสอนครั้งต่อไป</li> </ol>	6	25-30



## แบบสอบถามสำหรับนักเรียน

ตารางที่ 5 โครงสร้างแบบสอบถามสำหรับนักเรียน

ประเด็นหลัก	ประเด็นย่อย	จำนวนข้อ	ข้อที่
การเตรียมตัวก่อนเรียน	1. การทบทวนเนื้อหาวิชาล่วงหน้า 2. การเตรียมความพร้อมของวัสดุ อุปกรณ์การเรียน	3	1-3
พฤติกรรมระหว่างเรียน	1. การเลือกที่นั่งในชั้นเรียน 2. การแก้ไขปัญหาเมื่อไม่เข้าใจในบทเรียน 3. การจดบันทึก หรือทำสัญลักษณ์ในเนื้อหาที่มีความสำคัญ	8	4-11
พฤติกรรมหลังเรียน	1. วิธีการทำการบ้าน 2. วิธีการทบทวนบทเรียน 3. การเรียนกวดวิชา	6	12-17
การใช้เวลาว่าง	1. การเข้าร่วมกิจกรรมทางวิชาการ 2. การหาความรู้เพิ่มเติม 3. วิธีการผ่อนคลายความตึงเครียด	4	18-21
การได้รับการสนับสนุนจากผู้ปกครอง	1. ผู้ปกครองจัดหาวัสดุ อุปกรณ์การเรียน 2. ผู้ปกครองส่งเสริมสนับสนุนในทำกิจกรรมทางวิชาการ	4	22-25

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 6 ความตรงเชิงเนื้อหาของแบบสอบถาม

ข้อที่	เห็นด้วย (+1)	ไม่แน่ใจ (0)	ไม่เห็นด้วย (-1)	IOC
<b>แบบสอบถามสำหรับครู</b>				
1.	5			1.0
2.	5			1.0
3.	5			1.0
4.	5			1.0
5.	5			1.0
6.	4	1		0.8
7.	5			1.0
8.	5			1.0
9.	5			1.0
10.	4	1		0.8
11.	5			1.0
12.	5			1.0
13.	5			1.0
14.	5			1.0
15.	5			1.0
16.	5			1.0
17.	5			1.0
18.	5			1.0
19.	5			1.0
20.	5			1.0
21.	5			1.0
22.	5			1.0
23.	5			1.0
24.	5			1.0

ข้อที่	เห็นด้วย (+1)	ไม่แน่ใจ (0)	ไม่เห็นด้วย (-1)	IOC
25.	5			1.0
26.	5			1.0
27.	5			1.0
28.	5			1.0
29.	4	1		0.8
30.	5			1.0
<b>แบบสอบถามสำหรับนักเรียน</b>				
1.	5			1.0
2.	5			1.0
3.	5			1.0
4.	5			1.0
5.	5			1.0
6.	5			1.0
7.	5			1.0
8.	5			1.0
9.	5			1.0
10.	4	1		0.8
11.	3	2		0.6
12.	5			1.0
13.	5			1.0
14.	5			1.0
15.	5			1.0
16.	5			1.0
17.	5			1.0
18.	5			1.0
19.	5			1.0

ข้อที่	เห็นด้วย (+1)	ไม่แน่ใจ (0)	ไม่เห็นด้วย (-1)	IOC
20.	5			1.0
21.	5			1.0
22.	4	1		0.8
23.	4	1		0.8
24.	4	1		0.8
25	4	1		0.8

จากการคำนวณค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) พบว่าความตรงของคำถามแต่ละข้อ มีค่าอยู่ระหว่าง 0.6 - 1.00 ซึ่งทุกข้อมีค่าเกิน 0.5 หมายความว่าคำถามทุกข้อในแบบสอบถามสามารถนำไปใช้ในการเก็บข้อมูลได้ (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2541)

### การเก็บรวบรวมข้อมูลเชิงปริมาณ

การเก็บรวบรวมข้อมูล โดยการส่งแบบสอบถามให้ครูและนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างด้วยตนเอง แล้วรวบรวมแบบสอบถามคืนด้วยตนเอง ภายหลังที่ผู้วิจัยได้รับแบบสอบถามคืนแล้วได้นำแบบสอบถามดังกล่าวมาวิเคราะห์หาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาเพื่อหาความเที่ยง (reliability) โดยใช้โปรแกรม SPSS คำนวณ พบว่าแบบสอบถามสำหรับครูมีค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาเท่ากับ .9019 และฉบับสำหรับนักเรียนมีค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาเท่ากับ .9007 แสดงว่าเครื่องมือดังกล่าวมีความเที่ยงสูง

### การวิเคราะห์และสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ

1. สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
2. สถิติที่ใช้เปรียบเทียบ ใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุ (MANOVA)

### การวิจัยเชิงคุณภาพ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเชิงคุณภาพ

วัตถุประสงค์ข้อหนึ่งของการวิจัยในครั้งนี้คือ เพื่อศึกษาแนวทางการเพิ่มคุณภาพในการจัดการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ของครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์และนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ซึ่งผู้วิจัยตระหนักดีว่า การที่จะได้ข้อมูลดังกล่าวในเชิงลึก ผู้วิจัยควรได้

ศึกษาภาคสนาม เพื่อทำความรู้จักและคุ้นเคยกับกลุ่มกรณีศึกษา และทำการเก็บข้อมูลที่ต้องการโดยวิธีวิจัยเชิงคุณภาพ โดยมีรายละเอียดดังนี้

### การสังเกต (observation)

ในการสังเกตพฤติกรรมการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ของครูและนักเรียนในกลุ่มกรณีศึกษา ผู้วิจัยใช้การสังเกตแบบมีส่วนร่วม ด้วยการเข้าไปพูดคุยบ่อยครั้ง โดยใช้กรอบการสังเกตของ Loftland (Loftland, 1971 อ้างใน นิสา ชูโต, 2540) ดังนี้

1. การกระทำ (Acts) หมายถึง พฤติกรรมของบุคคลในสถานการณ์หนึ่งในช่วงเวลานั้นๆ คือตั้งแต่วินาที นาทีไปจนถึงชั่วโมง ประเด็นของการกระทำที่ผู้วิจัยสังเกตได้แก่ การพูดคุยระหว่างครูกับครู นักเรียนกับนักเรียน และครูกับนักเรียน ที่ผู้วิจัยสังเกตได้แก่
2. กิจกรรม (Activities) หรือการกระทำของหลายๆ คนในฉากซึ่งแสดงความสำคัญและความผูกพันการกระทำที่เกี่ยวข้องกับหลายคนมากกว่าเป็นส่วนบุคคล ประเด็นของกิจกรรมที่ผู้วิจัยทำการสังเกตได้แก่ กิจกรรมการเตรียมการสอนของครู กิจกรรมการเรียนการสอนในชั้นเรียน กิจกรรมการให้คำปรึกษาของครูแก่นักเรียน กิจกรรมการทำบ้านของนักเรียน และกิจกรรมการใช้เวลาว่างของนักเรียน
3. ความหมาย (Meanings) คือการให้ความหมายของการกระทำหรือกิจกรรม โดยคำพูดที่แสดงออกของผู้ให้ข้อมูล (Actor's Verbal) อธิบายให้คำจำกัดความและทิศทางของการกระทำต่อสิ่งของ เหตุการณ์และคุณลักษณะต่างๆ ของมนุษย์ เช่น ทำตามวัฒนธรรม ความเชื่อ ความเข้าใจอุดมการณ์ ภาพตายตัวหรือภาพเหมารวม (Stereotype) อคติต่างๆ ทั้งทางบวกและทางลบ ประเด็นของการให้ความหมายที่ผู้วิจัยได้ทำการศึกษา ได้แก่ การตีความหมายจากคำให้สัมภาษณ์ของครูและนักเรียน
4. ความสัมพันธ์ (Relationship) ของบุคคลต่างๆ ลักษณะของความสัมพันธ์อันเกิดขึ้นในช่วงเวลาที่มีอิทธิพลต่อกันและกัน ประเด็นของความสัมพันธ์ที่ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาได้แก่ ความสัมพันธ์ระหว่างครูกับครู นักเรียนกับนักเรียน และนักเรียนกับครู ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอน
5. การมีส่วนร่วม (Participation) ของบุคคลในสถานการณ์ต่างๆ ผู้วิจัยได้ทำการสังเกตการมีส่วนร่วมในการทำงานของครูกับเพื่อนร่วมงาน ความร่วมมือในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของครูกับนักเรียน
6. สถานที่ (setting) คือรูปแบบทุกสิ่งทุกอย่างภายใต้สภาพศึกษาซึ่งถือเป็นหน่วย

การวิเคราะห์ ซึ่งในการศึกษาคั้งนี้คือโรงเรียน ผู้วิจัยได้ศึกษาสภาพที่เกิดขึ้นทั้งภายในโรงเรียน ในห้องพักรู้ ในห้องสมุด และบรรยากาศภายในห้องเรียน

### การสัมภาษณ์ (interview)

ผู้วิจัยได้ทำการสัมภาษณ์แบบไม่เป็นทางการ(informal)และการสัมภาษณ์พูดคุยแบบเป็นกันเอง(casual) ผู้วิจัยจะทำการขออนุญาตผู้ที่ให้การสัมภาษณ์ก่อน ผู้วิจัยทำการสัมภาษณ์ครูผู้สอนคณิตศาสตร์จำนวน10 คน หัวหน้าหมวดคณิตศาสตร์ และนักเรียนจำนวน 10 คนผู้วิจัยใช้เทคนิคการสัมภาษณ์แบบตะล่อมกล่อมเกล่าเพื่อให้ได้ข้อมูลเชิงลึกเกี่ยวกับกิจกรรมประจำวันของกลุ่มกรณีศึกษา

ประเด็นการสัมภาษณ์ที่ผู้วิจัยได้กำหนดไว้ ได้แก่

#### 1. ประเด็นสำหรับครู

- 1) การเขียนแผนการสอน และกำหนดการส่งแผนการสอนของโรงเรียน
- 2) การใช้สื่อการสอนประเภทต่างๆ
- 3) การเตรียมตัวก่อนการสอน
- 4) การใช้เทคนิคการสอนให้นักเรียนเกิดความเข้าใจ
- 5) ปัญหาและวิธีการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

#### 2. ประเด็นสำหรับนักเรียน

- 1) การเตรียมตัวก่อนเรียน เช่นการอ่านบทเรียนล่วงหน้า การเตรียมอุปกรณ์
- 2) เทคนิคการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ให้เข้าใจ
- 3) การแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นจากการไม่เข้าใจบทเรียน
- 4) พฤติกรรมการสอนของครู
- 5) การได้รับความช่วยเหลือจากผู้ปกครองเกี่ยวกับการเรียน

### การสนทนากลุ่ม (Focus Group)

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสนทนากลุ่มโดยมีวิธีดำเนินการของแต่ละขั้นตอนดังต่อไปนี้  
การเตรียมเครื่องมือ

1. ผู้วิจัยศึกษาข้อมูลพื้นฐานของผู้ให้การสัมภาษณ์เพื่อกำหนดโครงสร้างของแนวคำถาม ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาข้อมูลของครูจากหัวหน้าหมวดคณิตศาสตร์ของโรงเรียนทั้งสองแห่งและได้ทำการจดบันทึกข้อมูลที่สำคัญๆของครูแต่ละคน โดยประเด็นที่ผู้วิจัยให้ความสนใจได้แก่ อายุ การศึกษา และบุคลิกการสอนที่เป็นเอกลักษณ์เฉพาะตนของครูแต่ละท่าน ส่วนข้อมูลของนักเรียนนั้น



ได้จากครุคณิตศาสตร์ที่สอนนักเรียนกลุ่มที่จะสัมภาษณ์ ประเด็นที่ผู้วิจัยให้ความสนใจได้แก่ ผลการเรียนรู้ของนักเรียน และ นิสัยในการเรียนที่เป็นลักษณะเด่นของนักเรียนแต่ละคน

“ครูแต่ละคนมีบุคลิกในการสอนที่แตกต่างกัน ตรงนี้พี่ว่าเราควรจะได้ข้อมูลพื้นฐานของเค้าไว้นะ จะได้ว่าใครมีจุดเด่นในการสอนที่แตกต่างกันยังไง”

(หัวหน้าหมวดคณิตศาสตร์โรงเรียน B)

“ถ้าพี่อยากรู้เรื่องของเด็กแต่ละคน น่าจะถามจากครูที่เค้าได้สอนเด็กพวกนั้นจะดีกว่า เค้าจะรู้นิสัยเด็กแต่ละคน”

(ครู 3 โรงเรียน B)

2. สร้างคู่มือการสนทนากลุ่มตามโครงสร้างแนวคำถามที่กำหนดไว้ ซึ่งแนวคำถามสำหรับการสนทนากลุ่มมีดังนี้

#### 2.1 คำถามสำหรับครู

- 1) จำนวนปีที่สอนวิชาคณิตศาสตร์
- 2) ปัญหาในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน
- 3) วิธีการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน
- 4) เทคนิคการสอนที่ทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจในการเนื้อหา
- 5) วิธีการเพิ่มคุณภาพในการจัดการเรียนการสอน

#### 2.2 คำถามสำหรับนักเรียน

- 1) ผลการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ในภาคเรียนที่ผ่านมา
- 2) วิธีการเรียนคณิตศาสตร์ให้เข้าใจ
- 3) ปัญหาที่เกิดขึ้นในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
- 4) วิธีการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
- 5) ครุคณิตศาสตร์ควรมีลักษณะอย่างไร
- 6) การได้รับการสนับสนุนในการเรียนจากผู้ปกครอง
- 7) ความต้องการความช่วยเหลือจากครูเกี่ยวกับการเรียนการสอน

3. นำคู่มือการสนทนากลุ่มที่สร้างขึ้นให้อาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อปรับความเหมาะสมของข้อคำถาม

4. นำไปทดลองใช้กับกลุ่มประชากรอื่นที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อตรวจสอบดูเรื่อง

ความเข้าใจในคำถาม

7. ปรับปรุงแก้ไขคู่มือการสัมภาษณ์

#### การดำเนินการสนทนากลุ่ม

1. ผู้วิจัยเดินทางไปถึงสถานที่นัดหมายก่อน เพื่อจัดเตรียมสถานที่ และอุปกรณ์
2. สร้างความสัมพันธ์อันดีกับผู้ให้สัมภาษณ์ทุกคน
3. ผู้วิจัยขออนุญาตผู้ร่วมสัมภาษณ์ในการบันทึกเทป
4. เมื่อการสัมภาษณ์สิ้นสุดลง ผู้วิจัยแสดงความขอบคุณและมอบของที่ระลึกให้ผู้

ร่วมสัมภาษณ์ทุกคน

#### การเก็บรวบรวมข้อมูลเชิงคุณภาพ

ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลโดยนำแบบสัมภาษณ์ไปใช้ในการเก็บข้อมูลตามขั้นตอน

ดังต่อไปนี้

1. ผู้วิจัยติดต่อโดยตรงทางโทรศัพท์ถึงผู้บริหารโรงเรียนทั้งสองแห่งเพื่อขออนุญาตสัมภาษณ์ และสังเกตการจัดการเรียนการสอนของครูคณิตศาสตร์ และนักเรียน แล้วนัดวันเวลาที่ จะขอทำการสัมภาษณ์ พร้อมทั้งบอกแนวคำถามล่วงหน้าเพื่อการเตรียมตัวในการตอบคำถามสัมภาษณ์ แล้วเรียนผู้บริหารถึงการส่งหนังสือขออนุญาตจากบัณฑิตวิทยาลัยว่าจะนำไปในวันสัมภาษณ์

2. ผู้วิจัยทำการสัมภาษณ์ สังเกต ครูและนักเรียน ตามวันและเวลาที่นัดหมายไว้ โดยใช้เทปบันทึกเสียงและการจดบันทึกการให้สัมภาษณ์ แผนดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลเชิงคุณภาพ แสดงดังตารางที่ 7

ตารางที่ 7 แผนดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลเชิงคุณภาพ

ระยะเวลา	กิจกรรม	แหล่งข้อมูล
1 ก.พ. 2548	ติดต่อผู้บริหารโรงเรียนเพื่อขออนุญาตเก็บข้อมูล	ผู้บริหารโรงเรียน
2-11 ก.พ. 2548	- ทำความคุ้นเคยกับครูในหมวดคณิตศาสตร์ - ทำการสัมภาษณ์อย่างไม่เป็นทางการ - สังเกตการสอน - ทำความคุ้นเคยกับนักเรียนที่เป็นกรณีศึกษา	- ครูหมวดคณิตศาสตร์ - นักเรียนกรณีศึกษาที่ได้จากการคัดเลือกโดยครูผู้สอนคณิตศาสตร์
14-25 ก.พ. 2548	- สังเกตการสอนครูที่เป็นกรณีศึกษา - สัมภาษณ์ครูที่เป็นกรณีศึกษา - สังเกตพฤติกรรมกรรมการเรียนของนักเรียนที่เป็นกรณีศึกษา	- ครูกรณีศึกษา - นักเรียนที่เป็นกรณีศึกษา

ตารางที่ 7 (ต่อ)

ระยะเวลา	กิจกรรม	แหล่งข้อมูล
14-25 ก.พ. 2548	- สัมภาษณ์นักเรียนที่เป็นกรณีศึกษา	ผู้บริหารโรงเรียน
28 ก.พ. 2548	- ทำการสนทนากลุ่มครูหมวดคณิตศาสตร์ โรงเรียน B - ทำการสนทนากลุ่มนักเรียนโรงเรียน B	- ครูคณิตศาสตร์ทุกคน - นักเรียนชั้น ม.4-6 ชั้นละ 2 คน
1 มี.ค. 2548	- ทำการสนทนากลุ่มครูหมวดคณิตศาสตร์ โรงเรียน A - ทำการสนทนากลุ่มนักเรียนโรงเรียน A	- ครูคณิตศาสตร์ทุกคน - นักเรียนชั้น ม.4-6 ชั้นละ 2 คน

### การเลือกกรณีศึกษา

ครูที่เป็นกรณีศึกษาในการวิจัยเชิงคุณภาพ เป็นครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์โรงเรียนละ 3 คน โดยผู้วิจัยได้ขอความอนุเคราะห์จากครูหัวหน้าหมวดคณิตศาสตร์ของแต่ละโรงเรียนเป็นผู้คัดเลือกให้

นักเรียนที่เป็นกรณีศึกษาเป็นนักเรียนโรงเรียน A 3 คน และนักเรียนโรงเรียน B 2 คน ซึ่งผู้วิจัยได้ขอความอนุเคราะห์จากครูกรณีศึกษาของแต่ละโรงเรียนเป็นผู้คัดเลือกให้

### การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ

ผู้วิจัยเก็บข้อมูลหลายลักษณะ และนำข้อมูลมาทำการลดทอน ตรวจสอบ และนำมาวิเคราะห์แบบอุปนัยเพื่อตีความสร้างข้อสรุปจากข้อมูลที่เก็บได้

#### 1. การลดทอนข้อมูล (data reduction)

ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาจากกลุ่มกรณีศึกษา ดึงข้อมูลที่สำคัญ และสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย เขียนใส่กระดาษจัดเป็นหมวดหมู่เพื่อง่ายต่อการตรวจสอบ

#### 2. การตรวจสอบข้อมูล

ผู้วิจัยทำการตรวจสอบเพื่อหาความน่าเชื่อถือของข้อมูล โดยวิธีตรวจสอบแบบสามเส้า (triangulation) โดยการสังเกต สอบถาม พูดคุย และสัมภาษณ์ แสดงดังตารางที่.....

ตารางที่ 8 การตรวจสอบข้อมูลเชิงคุณภาพของครู

พฤติกรรมของครู	วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล	วิธีการตรวจสอบข้อมูล
การเตรียมตัวก่อนสอน	- การสัมภาษณ์ครูกรณีศึกษา	- การสอบถามเพื่อนครูกรณีศึกษา - การสัมภาษณ์นักเรียน - การศึกษาจากแผนการสอน - การสังเกตพฤติกรรม - การจัดสนทนากลุ่ม
พฤติกรรมขณะสอน	- การสังเกตการสอนครูกรณีศึกษา	- การสัมภาษณ์นักเรียน - การศึกษาแผนการสอนของครูกรณีศึกษา - การสังเกตพฤติกรรม - การจัดสนทนากลุ่ม
พฤติกรรมหลังการสอน	- การสัมภาษณ์ครูกรณีศึกษา	- การสอบถามเพื่อนครูกรณีศึกษา - การสัมภาษณ์นักเรียน - การสังเกตพฤติกรรม - การจัดสนทนากลุ่ม

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 9 การตรวจสอบข้อมูลเชิงคุณภาพของนักเรียน

พฤติกรรมของครู	วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล	วิธีการตรวจสอบข้อมูล
การเตรียมตัวก่อนเรียน	- การสัมภาษณ์นักเรียน กรณีศึกษา	- การสอบถามเพื่อนนักเรียน กรณีศึกษา - การสังเกตพฤติกรรม - การจัดสนทนากลุ่ม
พฤติกรรมระหว่างเรียน	- การสัมภาษณ์นักเรียน	- การสังเกตพฤติกรรม - การสอบถามจากครูผู้สอน - การจัดสนทนากลุ่ม
พฤติกรรมหลังการเรียน	- การสัมภาษณ์นักเรียน	- การสังเกตพฤติกรรม - การสอบถามจากเพื่อนของ นักเรียนกรณีศึกษา - การจัดสนทนากลุ่ม
การใช้เวลาว่าง	- การสัมภาษณ์นักเรียน	- การสังเกตพฤติกรรม - การสอบถามจากเพื่อนของ นักเรียนกรณีศึกษา - การจัดสนทนากลุ่ม
การได้รับการสนับสนุนจาก ผู้ปกครอง	- การสัมภาษณ์นักเรียน	- การสอบถามจากครูที่ เกี่ยวข้อง

3. การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลแบบอุปนัย (analysis induction) คือการตีความเพื่อสร้าง  
ข้อสรุป (นิศา ชูโต, 2540) จากสิ่งที่พบเห็นและหาข้อมูลมายืนยันแล้วจึงมาสร้างข้อสรุปที่เป็น  
นามธรรม

## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

#### การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ

การวิจัยขั้นตอนนี้เป็นการวิจัยเชิงสำรวจมีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบกระบวนการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ของครูและนักเรียน ระหว่างโรงเรียนที่จัดการเรียนการสอนแบบปกติกับโรงเรียนที่จัดการศึกษาสำหรับผู้มีความสามารถด้านวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยเก็บข้อมูลด้วยวิธีส่งแบบสอบถามแสดงความคิดเห็น จากกลุ่มตัวอย่างเป็นครูจำนวน 25 คน และนักเรียน 202 คน ได้แบบสอบถามกลับคืนมาทั้งหมดคิดเป็น 100% การวิเคราะห์ข้อมูลในตอนต้นที่ 1 และ 3 ใช้สถิติภาคบรรยาย ได้แก่ ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สำหรับข้อคำถามปลายเปิดใช้วิธีวิเคราะห์เนื้อหา ในตอนต้นที่ 2 และ 4 ใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุ ซึ่งผู้วิจัยได้เสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลแบ่งออกเป็น 4 ตอนดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของครู

ตอนที่ 2 การเปรียบเทียบกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของครู

ตอนที่ 3 ข้อมูลทั่วไปของนักเรียน

ตอนที่ 4 การเปรียบเทียบกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของนักเรียน

#### ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของครู

การวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปนี้เป็นการนำเสนอภูมิหลังของครูหมวดคณิตศาสตร์ที่เป็นกลุ่มตัวอย่างรวม 25 คน ดังนี้

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ตารางที่ 10 ร้อยละของครูหมวดคณิตศาสตร์ที่เป็นกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามประเภทของโรงเรียน  
จำนวน 25 คน

ภูมิหลัง	โรงเรียนA		โรงเรียนB	
	N=11	%	N=14	%
เพศ				
1. ชาย	4	36.4	6	42.9
2. หญิง	7	63.6	8	57.1
อายุ (ปี)				
1. 20-25	0	0.0	0	0.0
2. 26-30	1	9.1	4	28.6
3. 31-35	5	45.5	1	7.1
4. 41-45	4	36.3	1	7.1
5. 46-50	1	9.1	4	28.6
6. 50 ขึ้นไป	0	0.0	4	28.6
วุฒิการศึกษา				
1.ปริญญาตรี	9	81.8	4	28.6
2.ปริญญาโท	2	18.2	10	71.4
ความรับผิดชอบ				
1. ตรงตามความถนัด	1	9.1	0	0.0
2. ตรงตามวุฒิ	0	0.0	0	0.0
3. ตรงตามความถนัดและ ตรงตามวุฒิ	10	90.9	14	100.0
ภาระงานอื่นนอกจากงานสอน	11	100.0	14	100.0

จากตารางที่ 10 แสดงค่าร้อยละของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามภูมิหลัง พบว่าครูในหมวดคณิตศาสตร์ของโรงเรียน A มีเพศชายมากกว่าเพศหญิง ส่วนมากมีอายุ 31-35 ปี มีการศึกษาระดับปริญญาตรี จำนวน 9 คน คิดเป็นร้อยละ 81.8 และระดับปริญญาโท 2 คน คิดเป็นร้อยละ 18.2 และความรับผิดชอบด้านการเรียนการสอนที่ครูได้รับมอบหมายให้รับผิดชอบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตรงตามความถนัดจำนวน 1 คนคิดเป็นร้อยละ 9.1 ตรงตามความถนัดและตรงตามวุฒิ

ร้อยละ 90.9 นอกจากนี้ครูทุกคนยังได้รับผิดชอบงานอื่นนอกเหนือจากงานการสอนอีกด้วย เช่น หัวหน้าหมวด ฝ่ายกิจกรรมนักเรียน ที่ปรึกษาชมรม เป็นต้น

ในโรงเรียนที่ B มีครูเพศชายมากกว่าเพศหญิง ส่วนมากมีอายุมากกว่า 46 ปี มีการศึกษาระดับปริญญาตรี จำนวน 10 คน คิดเป็นร้อยละ 71.4 และระดับปริญญาโท 4 คน คิดเป็นร้อยละ 28.6 ความรับผิดชอบด้านการเรียนการสอนที่ครูได้รับมอบหมายให้รับผิดชอบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตรงตามความถนัดและตรงตามวุฒิร้อยละ 100 นอกจากนี้ครูทุกคนยังได้รับผิดชอบงานอื่นนอกเหนือจากงานการสอนอีกด้วย เช่น หัวหน้าหมวด ฝ่ายกิจกรรมนักเรียน ที่ปรึกษาชมรม ที่ปรึกษาโครงการคณิตศาสตร์โอลิมปิก เป็นต้น

## ตอนที่ 2 การเปรียบเทียบกระบวนการจัดการกิจกรรมการเรียนการสอนของครู

การวิเคราะห์ข้อมูลในส่วนนี้เป็นการวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของกระบวนการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ โดยแบ่งเป็น 3 ด้านได้แก่ พฤติกรรมก่อนสอน พฤติกรรมระหว่างสอน และพฤติกรรมหลังการสอน

การแปลความหมายของระดับพฤติกรรม มีความหมายดังนี้

1	หมายถึง	น้อยที่สุด
2	หมายถึง	น้อย
3	หมายถึง	บางครั้ง
4	หมายถึง	บ่อยครั้ง
5	หมายถึง	มากที่สุด

2.1 ผลการสำรวจระดับพฤติกรรมการสอนของครูโรงเรียน A จำนวน 11 คน และครูโรงเรียน B จำนวน 14 คน ผลปรากฏดังตารางต่อไปนี้

สถิติเชิงพรรณนา  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 11 ค่าร้อยละจำนวนครูในพฤติกรรมการเตรียมตัวก่อนการสอนจำแนกตามระดับพฤติกรรม

พฤติกรรม	โรงเรียน									
	A n=11					B n=11				
	ระดับพฤติกรรม					ระดับพฤติกรรม				
	1 จำนวน (%)	2 จำนวน (%)	3 จำนวน (%)	4 จำนวน (%)	5 จำนวน (%)	1 จำนวน (%)	2 จำนวน (%)	3 จำนวน (%)	4 จำนวน (%)	5 จำนวน (%)
<b>การเตรียมตัวก่อนการสอน</b>										
1. มีการวิเคราะห์เนื้อหา รายวิชา	0 (0)	0 (0)	0 (0)	4(36.4) )	7(68.6) )	0 (0)	0 (0)	0 (0)	6(42.9) )	8(57.1) )
2. มีการทำแผนการสอน	0 (0)	0 (0)	0 (0)	11(100) )	0 (0)	0 (0)	1 (7.1)	0 (0)	8(57.1) )	5(35.7) )
3. มีการเขียนแผนการ สอนโดยบูรณาการกับวิชา อื่น	0 (0)	0 (0)	4(36.4) )	7(63.6) )	0 (0)	0 (0)	0 (0)	9(64.3) )	5(35.7) )	2(14.3) )
4. มีการใช้สื่อการเรียน การสอน	0 (0)	0 (0)	0 (0)	4(36.4) )	7(68.6) )	0 (0)	0 (0)	7(71.4) )	5(35.7) )	2(14.3) )
5. ศึกษาหาความรู้เกี่ยว กับวิชาคณิตศาสตร์	0 (0)	0 (0)	0 (0)	4(36.4) )	7(68.6) )	0 (0)	0 (0)	2(14.3) )	5(35.7) )	7(71.4) )
6. ปรับปรุงเนื้อหาวิชา ให้สอดคล้องกับชีวิตจริง	0 (0)	0 (0)	0 (0)	11(100) )	0 (0)	0 (0)	1 (7.1)	1 (7.1)	8(57.1) )	4(28.6) )

จากตารางที่ 11 พบว่าการวิเคราะห์เนื้อหาวิชาของครูโรงเรียน A ส่วนมากอยู่ในระดับมากที่สุดจำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 68.6 ครูโรงเรียน B ส่วนมากอยู่ในระดับมากที่สุดเช่นกันจำนวน 8 คน คิดเป็นร้อยละ 57.7 การทำแผนการสอนของครูโรงเรียน A ส่วนมากอยู่ในระดับบ่อยครั้งจำนวน 11 คน คิดเป็นร้อยละ 100 ครูโรงเรียน B ส่วนมากอยู่ในระดับมากที่สุดจำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 35.7 การเขียนแผนการสอนโดยบูรณาการกับวิชาอื่นของครูโรงเรียน A ส่วนมากอยู่ในระดับบ่อยครั้งจำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 68.6 ครูโรงเรียน B ส่วนมากอยู่ในระดับบ่อยครั้งเช่นกันจำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 35.7 ด้านมีการใช้สื่อการเรียนการสอน ของครูโรงเรียน A ส่วนมากอยู่ในระดับมากที่สุดจำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 68.6 ครูโรงเรียน B ส่วนมากอยู่ในระดับบ่อยครั้งเช่นกันจำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 35.7 การศึกษาหาความรู้เกี่ยวกับวิชาคณิตศาสตร์ ของครูโรงเรียน A

ส่วนมากอยู่ในระดับมากที่สุดจำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 68.6 ครูโรงเรียน B ส่วนมากอยู่ในระดับมากที่สุดจำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 71.4 ด้านการปรับปรุงเนื้อหาวิชาให้สอดคล้องกับชีวิตจริง ของครูโรงเรียน A ส่วนมากอยู่ในระดับบ่อยครั้งจำนวน 11 คน คิดเป็นร้อยละ 100 ครูโรงเรียน B ส่วนมากอยู่ในระดับบ่อยครั้งจำนวน 8 คน คิดเป็นร้อยละ 57.1

ตารางที่ 12 ค่าร้อยละจำนวนครูในพฤติกรรมระหว่างสอนจำแนกตามระดับพฤติกรรม

พฤติกรรม	โรงเรียน									
	A n=11					B n=14				
	ระดับพฤติกรรม					ระดับพฤติกรรม				
	1 จำนวน (%)	2 จำนวน (%)	3 จำนวน (%)	4 จำนวน (%)	5 จำนวน (%)	1 จำนวน (%)	2 จำนวน (%)	3 จำนวน (%)	4 จำนวน (%)	5 จำนวน (%)
พฤติกรรมระหว่างสอน										
1. การแจ้งวัตถุประสงค์ก่อนทำการสอน	0 (0)	0 (0)	0 (0)	4(36.4) )	7(63.6) )	0 (0)	0 (0)	1 (7.1)	3(21.4) )	10(71.4) )
2. มีการทดสอบก่อนเรียน	0 (0)	4(36.4) )	0 (0)	3(27.3) )	4(36.4) )	0 (0)	1 (7.1)	8(78.6) )	2(14.3) )	3(21.4) )
3. ใช้คำพูดในการเสริมแรง	0 (0)	0 (0)	3(23.7) )	7(63.6) )	1 (9.1)	0 (0)	0 (0)	2(14.3) )	6(42.9) )	6(42.9) )
4. ประเมินผลโดยการสังเกตและตั้งคำถาม	0 (0)	0 (0)	0 (0)	3(23.7) )	8(72.7) )	0 (0)	0 (0)	0 (0)	7(50.0) )	7(50.0) )
5. ยกตัวอย่างประกอบ การอธิบาย	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	11(100) )	0 (0)	0 (0)	0 (0)	4(28.6) )	10(71.4) )
6. สร้างบรรยากาศที่เป็นกันเอง	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	11(100) )	0 (0)	0 (0)	0 (0)	6(42.9) )	8(78.6) )

ตารางที่ 12 (ต่อ)

พฤติกรรม	โรงเรียน									
	A n=11					B n=14				
	ระดับพฤติกรรม					ระดับพฤติกรรม				
	1 จำนวน (%)	2 จำนวน (%)	3 จำนวน (%)	4 จำนวน (%)	5 จำนวน (%)	1 จำนวน (%)	2 จำนวน (%)	3 จำนวน (%)	4 จำนวน (%)	5 จำนวน (%)
พฤติกรรมระหว่างสอน										
7. ใช้คำถามที่กระตุ้นให้นักเรียนได้ใช้ความคิด	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	11(100) (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	8(78.6) ( )	6(42.9) ( )
8. ให้อิสระแก่นักเรียนในการแสดงความคิด	0 (0)	0 (0)	0 (0)	4(36.4) ( )	7(63.6) ( )	0 (0)	0 (0)	0 (0)	3(21.4) ( )	11(100) (0)
9. ใช้กิจกรรมการสอนที่หลากหลาย	0 (0)	0 (0)	0 (0)	11(100) (0)	0 (0)	0 (0)	4(28.6) ( )	9(64.3) ( )	1 (7.1)	
10. เชื่อมโยงความรู้เดิมกับเนื้อหาใหม่	0 (0)	0 (0)	0 (0)	4(36.4) ( )	7(63.6) ( )	0 (0)	0 (0)	0 (0)	7(50.0) ( )	7(50.0) ( )
11. ใช้สื่อการสอนที่หลากหลาย	0 (0)	0 (0)	0 (0)	7(63.6) ( )	4(36.4) ( )	0 (0)	0 (0)	7(50.0) ( )	6(42.9) ( )	1 (7.1)
12. ใช้คำถามที่เหมาะสมกับนักเรียน	0 (0)	0 (0)	0 (0)	4(36.4) ( )	7(63.6) ( )	0 (0)	0 (0)	0 (0)	10(71.4) (4)	4(28.6) ( )
13. รับฟังความคิดเห็นของนักเรียน	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1 (9.1)	10(90.9) (9)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	4(28.6) ( )	10(71.4) (4)
14. แนะนำแหล่งการเรียนรู้เพิ่มเติม	0 (0)	0 (0)	0 (0)	8(72.7) ( )	3(27.3) ( )	0 (0)	0 (0)	1 (7.1)	8(57.2) ( )	5 (35.7)
15. ทำการสอนซ่อมเสริมเป็นรายบุคคล	0 (0)	0 (0)	4(36.4) ( )	3(23.7) ( )	4(36.4) ( )	0 (0)	0 (0)	3(21.4) ( )	6(42.9) ( )	5(35.7) ( )
16. จัดกิจกรรมที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง	0 (0)	0 (0)	0 (0)	11(100) (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	2(14.3) ( )	8(57.1) ( )	4(28.6) ( )
17. ให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการสรุปเนื้อหา	0 (0)	0 (0)	0 (0)	11(100) (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	9(64.3) ( )	5(35.7) ( )
18. มีการทดสอบหลังเรียน	0 (0)	0 (0)	0 (0)	4(36.4) ( )	7(63.6) ( )	0 (0)	1 (7.1)	3(21.4) ( )	6(42.9) ( )	4(28.6) ( )

จากตารางที่ 12 พบว่าการแจ้งวัตถุประสงค์ก่อนทำการสอนของครูในโรงเรียน A ส่วนมากอยู่ในระดับมากที่สุดจำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 63.6 ครูในโรงเรียน B ส่วนมากอยู่ในระดับมากที่สุดจำนวน 10 คน คิดเป็นร้อยละ 71.4 การทดสอบก่อนเรียนครูในโรงเรียน A อยู่ในระดับน้อยและมากที่สุดเท่ากันจำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 36.4 ครูในโรงเรียน B ส่วนมากอยู่ในระดับมากที่สุดจำนวน 8 คน คิดเป็นร้อยละ 78.6 การใช้คำพูดในการเสริมแรงครูในโรงเรียน A ส่วนมากอยู่ในระดับมากที่สุดจำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 63.6 ครูในโรงเรียน B ส่วนมากอยู่ในระดับบ่อยครั้งและมากที่สุดจำนวน 12 คน คิดเป็นร้อยละ 85.8 การประเมินผลโดยการสังเกตและตั้งคำถามครูในโรงเรียน A ส่วนมากอยู่ในระดับมากที่สุดจำนวน 8 คน คิดเป็นร้อยละ 72.7 ครูในโรงเรียน B ส่วนมากอยู่ในระดับบ่อยครั้งและมากที่สุดจำนวน 14 คน คิดเป็นร้อยละ 100 ยกตัวอย่างประกอบคำอธิบายครูในโรงเรียน A ส่วนมากอยู่ในระดับมากที่สุดจำนวน 11 คน คิดเป็นร้อยละ 100 ครูในโรงเรียน B ส่วนมากอยู่ในระดับบ่อยครั้งและมากที่สุดจำนวน 14 คน คิดเป็นร้อยละ 100 การสร้างบรรยากาศที่เป็นกันเองครูในโรงเรียน A ส่วนมากอยู่ในระดับมากที่สุดจำนวน 11 คน คิดเป็นร้อยละ 100 ครูในโรงเรียน B ส่วนมากอยู่ในระดับบ่อยครั้งและมากที่สุดจำนวน 14 คน คิดเป็นร้อยละ 100 การใช้คำถามเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนได้ใช้ความคิดครูในโรงเรียน A ส่วนมากอยู่ในระดับมากที่สุดจำนวน 11 คน คิดเป็นร้อยละ 100 ครูในโรงเรียน B ส่วนมากอยู่ในระดับบ่อยครั้งและมากที่สุดจำนวน 14 คน คิดเป็นร้อยละ 100 การใช้กิจกรรมที่หลากหลายครูในโรงเรียน A ส่วนมากอยู่ในระดับมากที่สุดจำนวน 11 คน คิดเป็นร้อยละ 100 ครูในโรงเรียน B ส่วนมากอยู่ในระดับบ่อยครั้งจำนวน 9 คน คิดเป็นร้อยละ 64.3 การเชื่อมโยงความรู้เดิมกับเนื้อหาใหม่ครูในโรงเรียน A ส่วนมากอยู่ในระดับมากที่สุดจำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 63.6 ครูในโรงเรียน B ส่วนมากอยู่ในระดับบ่อยครั้งและมากที่สุดจำนวน 14 คน คิดเป็นร้อยละ 100 การใช้สื่อการสอนที่หลากหลายครูในโรงเรียน A ส่วนมากอยู่ในระดับมากที่สุดจำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 63.6 ครูในโรงเรียน B ส่วนมากอยู่ในระดับมากที่สุดจำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 50.0 ใช้คำถามที่เหมาะสมกับนักเรียนครูในโรงเรียน A ส่วนมากอยู่ในระดับมากที่สุดจำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 63.6 ครูในโรงเรียน B ส่วนมากอยู่ในระดับมากที่สุดจำนวน 10 คน คิดเป็นร้อยละ 71.4 การรับฟังความคิดเห็นของนักเรียนครูในโรงเรียน A ส่วนมากอยู่ในระดับมากที่สุดจำนวน 10 คน คิดเป็นร้อยละ 90.9 ครูในโรงเรียน B ส่วนมากอยู่ในระดับมากที่สุดจำนวน 10 คน คิดเป็นร้อยละ 71.4 การแนะนำแหล่งการเรียนรู้เพิ่มเติมครูในโรงเรียน A ส่วนมากอยู่ในระดับมากที่สุดจำนวน 8 คน คิดเป็นร้อยละ 72.7 ครูในโรงเรียน B ส่วนมากอยู่ในระดับมากที่สุดจำนวน 8 คน คิดเป็นร้อยละ 57.2 ทำการสอนซ่อมเสริมเป็นรายบุคคลครูในโรงเรียน A ส่วนมากอยู่ในระดับบางครั้งและมากที่สุดจำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 36.4 ครูในโรงเรียน B ส่วนมากอยู่ในระดับมากที่สุดจำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 42.9



การจัดกิจกรรมที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางครูในโรงเรียน A ส่วนมากอยู่ในระดับบ่อยครั้งจำนวน 11 คน คิดเป็นร้อยละ 100 ครูในโรงเรียน B ส่วนมากอยู่ในระดับมากที่สุดจำนวน 8 คน คิดเป็นร้อยละ 57.1 การให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการสรุปเนื้อหาครูในโรงเรียน A ส่วนมากอยู่ในระดับมากที่สุดจำนวน 11 คน คิดเป็นร้อยละ 100 ครูในโรงเรียน B ส่วนมากอยู่ในระดับมากที่สุดจำนวน 9 คน คิดเป็นร้อยละ 64.3 การทดสอบหลังเรียนครูในโรงเรียน A ส่วนมากอยู่ในระดับมากที่สุดจำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 63.6 ครูในโรงเรียน B ส่วนมากอยู่ในระดับมากที่สุดจำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 42.9

ตารางที่ 13 ค่าร้อยละจำนวนครูในพฤติกรรมหลังการสอนจำแนกตามระดับพฤติกรรม

พฤติกรรม	โรงเรียน									
	A n=11					B n=14				
	ระดับพฤติกรรม					ระดับพฤติกรรม				
	1 จำนวน (%)	2 จำนวน (%)	3 จำนวน (%)	4 จำนวน (%)	5 จำนวน (%)	1 จำนวน (%)	2 จำนวน (%)	3 จำนวน (%)	4 จำนวน (%)	5 จำนวน (%)
พฤติกรรมหลังการสอน										
1. ให้คำปรึกษากับนักเรียนเกี่ยวกับเนื้อหาวิชา	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	11(100)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	9(64.3)	5(35.7)
2. ประเมินผลด้วยวิธีการที่เหมาะสม	0 (0)	0 (0)	0 (0)	7(63.6)	4(36.4)	0 (0)	0 (0)	3(21.4)	8(57.1)	3(21.4)
3. แจ้งผลการประเมินให้นักเรียนทราบ	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	11(100)	0 (0)	0 (0)	1 (7.1)	1 (7.1)	12(85.8)
4. นำปัญหาที่เกิดขึ้นในการสอนไปปรึกษาผู้อื่น	0 (0)	0 (0)	0 (0)	4(36.4)	7(63.6)	0 (0)	0 (0)	7(50.0)	5(35.7)	2(14.3)
5. ให้ข้อมูลย้อนกลับในการตรวจงาน	0 (0)	0 (0)	0 (0)	4(36.4)	7(63.6)	0 (0)	0 (0)	2(14.3)	5(35.7)	7(50.0)
6. นำผลการประเมินไปปรับปรุงกิจกรรมครั้งต่อไป	0 (0)	0 (0)	0 (0)	7(63.6)	4(36.4)	0 (0)	1 (7.1)	1 (7.1)	8(57.1)	4(28.6)

จากตารางที่ 13 พบว่าการให้คำปรึกษากับนักเรียนเกี่ยวกับเนื้อหาวิชาครูในโรงเรียน A ส่วนมากอยู่ในระดับมากที่สุดจำนวน 11 คน คิดเป็นร้อยละ 100 ครูในโรงเรียน B ส่วนมากอยู่ใน

ระดับบ่อยครั้งจำนวน 9 คน คิดเป็นร้อยละ 64.3 การประเมินผลด้วยวิธีการที่เหมาะสมครูในโรงเรียน A ส่วนมากอยู่ในระดับบ่อยครั้งจำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 63.6 ครูในโรงเรียน B ส่วนมากอยู่ในระดับมากที่สุดจำนวน 8 คน คิดเป็นร้อยละ 57.1 การแจ้งผลการประเมินให้นักเรียนทราบครูในโรงเรียน A ส่วนมากอยู่ในระดับมากที่สุดจำนวน 11 คน คิดเป็นร้อยละ 100 ครูในโรงเรียน B ส่วนมากอยู่ในระดับมากที่สุดจำนวน 12 คน คิดเป็นร้อยละ 85.8 ให้ข้อมูลย้อนกลับในการตรวจงานครูในโรงเรียน A ส่วนมากอยู่ในระดับมากที่สุดจำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 63.6 ครูในโรงเรียน B ส่วนมากอยู่ในระดับมากที่สุดจำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 50.0 การนำผลการประเมินไปปรับปรุงกิจกรรมครั้งต่อไปในโรงเรียน A ส่วนมากอยู่ในระดับบ่อยครั้งจำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 63.6 ครูในโรงเรียน B ส่วนมากอยู่ในระดับบ่อยครั้งจำนวน 8 คน คิดเป็นร้อยละ 57.1

ตารางที่ 14 ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของพฤติกรรมกรรมการจัดการเรียนการสอน รายข้อของครู จำแนกตามประเภทของโรงเรียน

พฤติกรรม	โรงเรียน					
	A			B		
	mean	sd	n	mean	sd	n
<b>การเตรียมตัวก่อนการสอน</b>						
1. มีการวิเคราะห์เนื้อหารายวิชา	4.63	.50	11	4.57	.51	14
2. มีการทำแผนการสอน	4.00	.00	11	4.21	.80	14
3. เขียนแผนการสอนโดยบูรณาการกับวิชาอื่น	3.63	.50	11	3.42	.64	14
4. มีการผลิตสื่อการเรียนการสอน	4.63	.50	11	3.64	.74	14
5. ศึกษาหาความรู้เกี่ยวกับวิชาคณิตศาสตร์	4.63	.50	11	4.35	.74	14
6. ปรับปรุงเนื้อหาวิชาให้สอดคล้องกับชีวิตจริง	4.00	.00	11	4.07	.82	14

ตารางที่ 14 (ต่อ)

พฤติกรรม	โรงเรียน					
	A			B		
	mean	sd	n	mean	sd	n
<b>พฤติกรรมขณะสอน</b>						
1. แจ้งวัตถุประสงค์ก่อนทำการสอน	4.63	.50	11	4.64	.63	14
2. มีการทดสอบก่อนเรียน	3.63	1.36	11	3.50	.94	14
3. ใช้คำพูดในการเสริมแรง	3.81	.60	11	4.28	.72	14
4. ประเมินผลโดยการสังเกตและตั้งคำถาม	4.72	.46	11	4.50	.51	14
5. ยกตัวอย่างประกอบการอธิบาย	5.00	.00	11	4.71	.46	14
6. สร้างบรรยากาศที่เป็นกันเอง	5.00	.00	11	4.57	.51	14
7. ใช้คำถามที่กระตุ้นให้นักเรียนได้ใช้ความคิด	5.00	.00	11	4.42	.51	14
8. ให้อิสระแก่นักเรียนในการแสดงความคิด	4.63	.50	11	4.78	.42	14
9. ใช้กิจกรรมการสอนที่หลากหลาย	4.00	.00	11	3.78	.57	14
10. เชื่อมโยงความรู้เดิมกับเนื้อหาใหม่	4.63	.50	11	4.50	.51	14
11. ใช้สื่อการสอนที่หลากหลาย	4.36	.50	11	3.57	.64	14
12. ใช้คำถามที่เหมาะสมกับนักเรียน	4.63	.50	11	4.28	.46	14
13. รับฟังความคิดเห็นของนักเรียน	4.90	.30	11	4.71	.46	14
14. แนะนำแหล่งการเรียนรู้เพิ่มเติม	4.27	.46	11	4.28	.61	14
15. ทำการสอนซ่อมเสริมเป็นรายบุคคล	4.00	.89	11	4.14	.77	14
16. จัดกิจกรรมที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง	4.00	.00	11	4.14	.66	14
17. ให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการสรุปเนื้อหา	4.00	.00	11	4.35	.49	14
18. มีการทดสอบหลังเรียน	4.63	.50	11	3.92	.91	14

ตารางที่ 14 (ต่อ)

พฤติกรรม	โรงเรียน	
	A	B

	mean	sd	n	mean	sd	n
<b>พฤติกรรมหลังการสอน</b>						
1. ให้คำปรึกษากับนักเรียนเกี่ยวกับเนื้อหาวิชา	5.00	.00	11	4.35	.49	14
2. ประเมินผลด้วยวิธีการที่เหมาะสม	4.36	.50	11	4.00	.67	14
3. แจ้งผลการประเมินให้นักเรียนทราบ	5.00	.00	11	4.78	.57	14
4. นำปัญหาที่เกิดขึ้นในการสอนไปปรึกษาผู้อื่น	4.63	.50	11	4.00	.67	14
5. ให้ข้อมูลย้อนกลับในการตรวจงาน	4.63	.50	11	4.21	.57	14
6. นำผลการประเมินไปปรับปรุงกิจกรรมครั้งต่อไป	4.36	.50	11	4.42	.51	14

จากตารางที่ 14 พบว่าพฤติกรรมก่อนสอน ของครูในโรงเรียนที่จัดการศึกษาแบบปกติมีค่าคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.25 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.10 และครูในโรงเรียนที่จัดการศึกษาสำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีค่าคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.04 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.09

พฤติกรรมระหว่างสอน พบว่าครูในโรงเรียนที่จัดการศึกษาแบบปกติมีค่าคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.43 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.09 และครูในโรงเรียนที่จัดการศึกษาสำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีค่าคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.28 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.08

พฤติกรรมหลังการสอน พบว่าครูในโรงเรียนที่จัดการศึกษาแบบปกติมีค่าคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.66 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.11 และครูในโรงเรียนที่จัดการศึกษาสำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีค่าคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.29 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.09

ตารางที่ 15 จำนวน ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของพฤติกรรมการจัดการเรียนการสอนรายด้านของครู จำแนกตามประเภทของโรงเรียน

พฤติกรรม	โรงเรียน						รวม		
	A			B					
	mean	sd	n	mean	sd	n	mean	sd	n
การเตรียมตัวก่อนสอน	4.25	.21	11	4.04	.41	14	4.14	.35	25

พฤติกรรมขณะสอน	4.43	.13	11	4.28	.37	14	4.35	.30	25
พฤติกรรมหลังสอน	4.66	.26	11	4.29	.43	14	4.46	.40	25

หมายเหตุ 1. Box's Test of Equality of Covariance Matrices=30.214,F=4.298,df=6,3227,  
p=.00

2. Levene's Test of Equality of Error variances

PRECLASS F=3.927, df=1,23, p=.060

CLASS F=6.464, df=1,23, p= .018

POSTCLAS F=1.738, df=1,23, p= .200

การทดสอบค่าความเท่ากันของความแปรปรวนร่วมด้วย Box's Test of Equality of Covariance Matrices เพื่อตรวจสอบความแปรปรวนร่วมของคะแนนพฤติกรรมการสอนวิชาคณิตศาสตร์ของครู จำแนกตามประเภทของโรงเรียนพบว่า ความแปรปรวนร่วมของคะแนนพฤติกรรมการสอนวิชาคณิตศาสตร์ของครู จำแนกตามประเภทของโรงเรียน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมีค่าสถิติ  $F = 4.298$  ,  $p < 0.05$  สรุปได้ว่า ค่าความแปรปรวนของคะแนนพฤติกรรมการจัดกิจกรรมการสอนวิชาคณิตศาสตร์ของครู เมื่อจำแนกตามประเภทของโรงเรียน มีความแตกต่างกัน

จากการทดสอบความเท่ากันของความแปรปรวนด้วยวิธี Levene's Test เพื่อตรวจสอบความแปรปรวนของคะแนนพฤติกรรมการสอนวิชาคณิตศาสตร์ของครู จำแนกตามประเภทของโรงเรียน พบว่าความแปรปรวนของคะแนนการเตรียมตัวก่อนสอน (PRECLASS) ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมีค่าสถิติ  $F = 3.927$  และ  $p = .060$  ความแปรปรวนของคะแนนพฤติกรรมขณะสอน (CLASS) แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมีค่าสถิติ  $F = 6.464$  และ  $p = .018$  ความแปรปรวนของคะแนนพฤติกรรมหลังการสอน (POSTCLASS) ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมีค่าสถิติ  $F = 1.738$  และ  $p = .200$

การทดสอบความแตกต่างของเวกเตอร์ค่าเฉลี่ย การเตรียมตัวก่อนสอน พฤติกรรมขณะสอน และพฤติกรรมหลังการสอน ระหว่างโรงเรียน A กับ โรงเรียน B ด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุนาม (MANOVA) ได้ค่าสถิติ Pillai's Trace= .966 , Wilks' Lambda= .004, Hotelling's

Trace= 242.751 และ Roy's Largest Root=242.751 ค่าสถิติทั้ง 4 ค่า เมื่อเขียนเป็นค่าสถิติ F มีค่าโดยประมาณเท่ากับ 1699.255, 1699.255, 1699.255, 1699.255 ตามลำดับ ผลการวิเคราะห์ แสดงว่าค่า p มีค่า = .000 ( $p < .05$ ) จึงปฏิเสธสมมติฐานทางสถิติ แสดงว่าเวกเตอร์ค่าเฉลี่ยของตัวแปรทั้ง 3 ตัว ในโรงเรียน A และโรงเรียน B แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งจะต้องวิเคราะห์ต่อไปว่า ความแตกต่างนั้นเกิดขึ้นเนื่องจากตัวแปรใด

## 2.2 การวิเคราะห์ความแปรปรวนตัวแปรพหุนามของครู

ตารางที่ 15 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนตัวแปรพหุนาม (one-way MANOVA) ของครู

### Tests of Between-Subjects Effects

Source	Dependent Variable	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
TYPE	การเตรียมตัวก่อนสอน	.272	1	.272	2.304	.143
	พฤติกรรมระหว่างสอน	.145	1	.145	1.641	.213
	พฤติกรรมหลังการสอน	.839	1	.839	6.075	.022
Error	การเตรียมตัวก่อนสอน	2.711	23	.118		
	พฤติกรรมระหว่างสอน	2.039	23	8.865E-02		
	พฤติกรรมหลังการสอน	3.177	23	.138		
Corrected Total	การเตรียมตัวก่อนสอน	2.982	24			
	พฤติกรรมระหว่างสอน	2.184	24			
	พฤติกรรมหลังการสอน	4.016	24			

a. R Squared = .091 ( Adjusted R Squared = .052)

b. R Squared = .067 ( Adjusted R Squared = .026)

c. R Squared = .209 ( Adjusted R Squared = .175)

จากตารางที่ 15 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนตัวแปรพหุนาม (one-way MANOVA) พฤติกรรมการสอนวิชาคณิตศาสตร์ของครูจำแนกตามประเภทของโรงเรียน โดยการเปรียบเทียบอิทธิพลหลัก (main effect) สามารถสรุปได้ว่า พฤติกรรมก่อนการสอน และพฤติกรรมระหว่างการสอนของครูในโรงเรียนทั้งสองประเภท ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่พฤติกรรมหลังการสอนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยครูโรงเรียน B มีระดับพฤติกรรมหลังการสอนที่สูงกว่าครูโรงเรียน A



### ตอนที่ 3 ข้อมูลทั่วไปของนักเรียน

การวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปนี้เป็นการนำเสนอภูมิหลังของนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างของโรงเรียนที่จัดการศึกษาแบบปกติ (โรงเรียน A) จำนวน 121 คน และโรงเรียนที่จัดการศึกษาสำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (โรงเรียน B) จำนวน 81 คน รวม 202 คน ดังนี้

ตารางที่ 16 ร้อยละของนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามภูมิหลัง

ภูมิหลัง	โรงเรียนที่ 1		โรงเรียนที่ 2	
	n=121	%	n=81	%
เพศ				
1. ชาย	36	29.8	50	61.7
2. หญิง	58	70.2	31	38.3
ระดับชั้น				
1. มัธยมศึกษาปีที่ 4	32	26.4	42	51.9
2. มัธยมศึกษาปีที่ 5	31	25.6	19	23.5
3. มัธยมศึกษาปีที่ 6	58	47.9	20	24.7
ผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์				
1. เกรต 1	37	30.6	0	0
2. เกรต 2	26	21.5	0	0
3. เกรต 3	14	11.6	28	34.6
4. เกรต 4	44	36.4	53	65.4
ระดับการศึกษาสูงสุด ของผู้ปกครอง				
1. ต่ำกว่าปริญญาตรี	85	70.2	15	18.5
2. ปริญญาตรี	33	27.3	50	61.7
3. ปริญญาโท	3	2.5	13	16.0
4. ปริญญาเอก	0	0	3	3.7

จากตารางที่ 16 พบว่านักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างของโรงเรียนที่ A มีเพศชายน้อยกว่าเพศหญิง แบ่งเป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 32 คน คิดเป็นร้อยละ 26.4

มัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 31 คน คิดเป็นร้อยละ 25.6 และมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 58 คน คิดเป็นร้อยละ 47.9 นักเรียนที่ได้ผลการเรียนระดับ 1 มีจำนวน 37 คน คิดเป็นร้อยละ 30.6 ระดับ 2 จำนวน 26 คน คิดเป็นร้อยละ 21.5 ระดับ 3 จำนวน 14 คน คิดเป็นร้อยละ 11.6 และระดับ 4 จำนวน 44 คน คิดเป็นร้อยละ 36.4 ในด้านการศึกษาสูงสุดของผู้ปกครองพบว่าสำเร็จการศึกษาระดับต่ำกว่าปริญญาตรีจำนวน 85 คน คิดเป็นร้อยละ 70.2 ระดับปริญญาตรีจำนวน 33 คน คิดเป็นร้อยละ 27.3 และระดับปริญญาโทจำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 2.5

ในโรงเรียน B พบว่ามีเพศชายมากกว่าเพศหญิง แบ่งเป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 42 คน คิดเป็นร้อยละ 51.9 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 19 คน คิดเป็นร้อยละ 23.5 และมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 20 คน คิดเป็นร้อยละ 24.7 ไม่มีนักเรียนที่ได้ผลการเรียนระดับ 1 และ ระดับ 2 มีระดับ 3 จำนวน 28 คน คิดเป็นร้อยละ 34.6 และระดับ 4 จำนวน 53 คน คิดเป็นร้อยละ 65.4 ในด้านการศึกษาสูงสุดของผู้ปกครองพบว่าสำเร็จการศึกษาระดับต่ำกว่าปริญญาตรีจำนวน 15 คน คิดเป็นร้อยละ 18.5 ระดับปริญญาตรีจำนวน 50 คน คิดเป็นร้อยละ 61.7 และระดับปริญญาโทจำนวน 13 คน คิดเป็นร้อยละ 16.0 และระดับปริญญาเอกจำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 3.7

จากข้อมูลทั่วไปของนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างพบว่า นักเรียนที่มีผลการเรียนในระดับ 3 และ 4 ของโรงเรียน B มีสัดส่วนมากกว่านักเรียนในโรงเรียน A

#### ตอนที่ 4 การเปรียบเทียบพฤติกรรมการเรียนของนักเรียน

การวิเคราะห์ข้อมูลในส่วนนี้เป็นการวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของพฤติกรรมการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ โดยแบ่งเป็น 5 ด้านได้แก่ พฤติกรรมก่อนเรียน พฤติกรรมระหว่างเรียน พฤติกรรมหลังการเรียน การใช้เวลาว่าง และการได้รับการสนับสนุนจากผู้ปกครอง

การแปลความหมายของระดับพฤติกรรม มีความหมายดังนี้

1	หมายถึง	น้อยที่สุด
2	หมายถึง	น้อย
3	หมายถึง	บางครั้ง
4	หมายถึง	บ่อยครั้ง
5	หมายถึง	มากที่สุด

4.1 ผลการสำรวจระดับพฤติกรรมการสอนของครูโรงเรียน A จำนวน 121 คน และครูโรงเรียน B จำนวน 81 คน ผลปรากฏดังตารางต่อไปนี้  
 ตารางที่ 17 ค่าร้อยละจำนวนนักเรียนในพฤติกรรมเตรียมตัวก่อนเรียนจำแนกตามระดับพฤติกรรม

พฤติกรรม	โรงเรียน									
	A n=121					B n=81				
	ระดับพฤติกรรม					ระดับพฤติกรรม				
	1 จำนวน (%)	2 จำนวน (%)	3 จำนวน (%)	4 จำนวน (%)	5 จำนวน (%)	1 จำนวน (%)	2 จำนวน (%)	3 จำนวน (%)	4 จำนวน (%)	5 จำนวน (%)
การเตรียมตัวก่อนเรียน										
1. การทบทวนตำราเรียน	20 (16.5)	28 (23.1)	60 (49.6)	12(9.9)	1 (1.8)	2 (2.5)	14 (17.3)	26 (32.1)	37(45.7)	2 (2.5)
2. การเตรียมอุปกรณ์การเรียน	18 (14.9)	30 (24.8)	35 (28.9)	25(20.7)	23(10.7)	3 (3.7)	4 (4.9)	15 (18.5)	55(67.9)	4 (4.9)
3. การศึกษาบทเรียนล่วงหน้า	24 (19.8)	62 (51.2)	31(25.6)	4 (3.3)	0 (0)	5 (6.2)	14 (17.3)	31(38.3)	31(38.3)	0 (0)

จากตารางที่ 17พบว่าพฤติกรรมเตรียมตัวก่อนเรียน ในด้านการทบทวนตำราเรียน นักเรียนโรงเรียน A ส่วนใหญ่มีพฤติกรรมในระดับบางครั้งจำนวน 60 คน คิดเป็นร้อยละ 49.6 นักเรียนโรงเรียน B ส่วนใหญ่มีพฤติกรรมในระดับบ่อยครั้งจำนวน 37 คน คิดเป็นร้อยละ 45.7 ด้านการเตรียมอุปกรณ์การเรียนนักเรียนโรงเรียน A ส่วนใหญ่มีพฤติกรรมในระดับบางครั้งจำนวน 35 คน คิดเป็นร้อยละ 28.9 นักเรียนโรงเรียน B ส่วนใหญ่มีพฤติกรรมในระดับบ่อยครั้งจำนวน 55 คน คิดเป็นร้อยละ 67.9 และการศึกษาบทเรียนล่วงหน้านักเรียนโรงเรียน A ส่วนใหญ่มีพฤติกรรมในระดับน้อยจำนวน 62 คน คิดเป็นร้อยละ 51.2 นักเรียนโรงเรียน B ส่วนใหญ่มีพฤติกรรมในระดับบ่อยครั้งจำนวน 31 คน คิดเป็นร้อยละ 38.3

ตารางที่ 18 ค่าร้อยละจำนวนนักเรียนในพฤติกรรมระหว่างเรียนจำแนกตามระดับ

พฤติกรรม

พฤติกรรม

โรงเรียน

	A n=121					B n=81				
	ระดับพฤติกรรม					ระดับพฤติกรรม				
	1 จำนวน (%)	2 จำนวน (%)	3 จำนวน (%)	4 จำนวน (%)	5 จำนวน (%)	1 จำนวน (%)	2 จำนวน (%)	3 จำนวน (%)	4 จำนวน (%)	5 จำนวน (%)
<b>พฤติกรรมระหว่างเรียน</b>										
1. การเลือกที่นั่งแถวหน้า	22 (18.2)	13 (10.7)	35 (28.9)	26(21.5) (21.5)	25(20.7) (20.7)	17(21.0) (21.0)	15(18.5) (18.5)	26(32.1) (32.1)	11(13.6) (13.6)	12(14.8) (14.8)
2. การตั้งใจเรียน	2 (1.7)	8 (6.6)	62 (51.2)	40(33.3) (33.3)	9 (7.4)	0 (0)	3 (3.7)	18(22.2) (22.2)	43(53.1) (53.1)	17(21.0) (21.0)
3. การถามผู้สอนเมื่อเกิดเมื่อเกิดข้อสงสัย	12 (9.9)	31 (25.6)	54(44.6) (44.6)	19(15.4) (15.4)	5 (4.1)	0 (0)	12(4.8) (4.8)	29(35.8) (35.8)	25(30.9) (30.9)	15(18.5) (18.5)
4. การทำสัญลักษณ์เน้นข้อความที่สำคัญ	10(8.3) (8.3)	3 (2.5)	52(43.0) (43.0)	35(28.7) (28.7)	21(17.3) (17.3)	0 (0)	1 (1.2)	18(22.2) (22.2)	27(33.3) (33.3)	35(43.0) (43.0)
5. การจดบันทึกแบบย่อ	14(11.6) (11.6)	14(11.6) (11.6)	53(43.8) (43.8)	21(17.3) (17.3)	19(15.4) (15.4)	4 (4.9)	3 (3.7)	15(18.5) (18.5)	41(50.6) (50.6)	18(22.2) (22.2)
6. การปรึกษาเพื่อนเมื่อเกิดข้อสงสัย	2 (1.7)	8 (6.6)	34(28.1) (28.1)	52(43.0) (43.0)	25(20.7) (20.7)	0 (0)	1 (1.2)	4 (4.9)	34(42.0) (42.0)	42(51.9) (51.9)
7. การแก้ไขปัญหาด้วยตนเอง	24(19.8) (19.8)	33(27.2) (27.2)	47(38.9) (38.9)	13(10.7) (10.7)	4 (3.3)	0 (0)	1 (1.2)	17(20.9) (20.9)	44(54.4) (54.4)	19(23.5) (23.5)
8. การใช้เทปบันทึกเสียงขณะอาจารย์สอน	111(91.7) (91.7)	8 (6.6)	1 (0.8)	1 (0.8)	0 (0)	78(96.3) (96.3)	1 (1.2)	2 (2.5)	0 (0)	0 (0)

จากตารางที่ 18 พบว่าพฤติกรรมระหว่างเรียน ในด้านการเลือกที่นั่งแถวหน้า นักเรียนโรงเรียน A ส่วนใหญ่มีพฤติกรรมในระดับบางครั้งจำนวน 35 คน คิดเป็นร้อยละ 28.9 นักเรียนโรงเรียน B ส่วนใหญ่มีพฤติกรรมในระดับบางครั้งจำนวน 26 คน คิดเป็นร้อยละ 32.1 ด้านการตั้งใจเรียน

นักเรียนโรงเรียน A ส่วนใหญ่มีพฤติกรรมในระดับบางครั้งจำนวน 62 คน คิดเป็นร้อยละ 51.2 นักเรียนโรงเรียน B ส่วนใหญ่มีพฤติกรรมในระดับบ่อยครั้งจำนวน 43 คน คิดเป็นร้อยละ 53.1 ด้านการถามผู้สอนเมื่อเกิดข้อสงสัยนักเรียนโรงเรียน A ส่วนใหญ่มีพฤติกรรมในระดับบางครั้งจำนวน 54 คน คิดเป็นร้อยละ 44.6 นักเรียนโรงเรียน B ส่วนใหญ่มีพฤติกรรมในระดับบ่อยครั้งจำนวน 43 คน คิดเป็นร้อยละ 53.1 ด้านการทำสัญลักษณ์เน้นข้อความที่สำคัญนักเรียนโรงเรียน A ส่วนใหญ่มีพฤติกรรมในระดับบางครั้งจำนวน 52 คน คิดเป็นร้อยละ 43.0 นักเรียนโรงเรียน B ส่วนใหญ่มีพฤติกรรมในระดับ

มากที่สุดจำนวน 35 คน คิดเป็นร้อยละ 43.2 ด้านการจัดบันทึกแบบย่อนักเรียนโรงเรียน A ส่วนใหญ่มีพฤติกรรมในระดับบางครั้งจำนวน 53 คน คิดเป็นร้อยละ 43.8 นักเรียนโรงเรียน B ส่วนใหญ่มีพฤติกรรมในระดับบ่อยครั้งจำนวน 41 คน คิดเป็นร้อยละ 50.6 การปรึกษาเพื่อนเมื่อเกิดข้อสงสัยนักเรียนโรงเรียน A ส่วนใหญ่มีพฤติกรรมในระดับบ่อยครั้งจำนวน 52 คน คิดเป็นร้อยละ 43.0 นักเรียนโรงเรียน B ส่วนใหญ่มีพฤติกรรมในระดับมากที่สุดจำนวน 52 คน คิดเป็นร้อยละ 51.9 การแก้ไขปัญหาด้วยตนเองนักเรียนโรงเรียน A ส่วนใหญ่มีพฤติกรรมในระดับบางครั้งจำนวน 47 คน คิดเป็นร้อยละ 38.8 นักเรียนโรงเรียน B ส่วนใหญ่มีพฤติกรรมในระดับบ่อยครั้งจำนวน 44 คน คิดเป็นร้อยละ 54.3 การใช้เทปบันทึกเสียงขณะอาจารย์สอนนักเรียนโรงเรียน A ส่วนใหญ่มีพฤติกรรมในระดับน้อยที่สุดจำนวน 111 คน คิดเป็นร้อยละ 91.7 นักเรียนโรงเรียน B ส่วนใหญ่มีพฤติกรรมในระดับน้อยที่สุดจำนวน 78 คน คิดเป็นร้อยละ 96.3

ตารางที่ 19 ค่าร้อยละจำนวนนักเรียนในพฤติกรรมหลังการเรียนจำแนกตามระดับพฤติกรรม

พฤติกรรม	โรงเรียน									
	A n=121					B n=81				
	ระดับพฤติกรรม					ระดับพฤติกรรม				
	1 จำนวน (%)	2 จำนวน (%)	3 จำนวน (%)	4 จำนวน (%)	5 จำนวน (%)	1 จำนวน (%)	2 จำนวน (%)	3 จำนวน (%)	4 จำนวน (%)	5 จำนวน (%)
พฤติกรรมหลังการเรียน										
1. การทำการบ้านหลังเลิกเรียน	24 (19.8)	22 (18.2)	38 (31.4)	31(25.6)	6 (5.0)	3 (3.7)	1 (1.2)	25(30.9)	44(54.3)	8 (9.9)
2. การเขียนสรุปความรู้ที่ได้จากการศึกษา	27(22.3)	43(35.5)	38 (31.4)	13(10.7)	0 (0)	18(22.2)	9(11.1)	36(44.4)	17(21.0)	1 (1.2)
3. การท่องจำสูตรและทฤษฎีต่างๆ	29 (24.0)	29 (24.0)	35(28.9)	20(16.5)	8 (6.6)	0 (0)	0 (0)	22(27.2)	43(53.1)	16(19.8)
4. การทำแบบฝึกหัดนอกเหนือจากที่เรียน	37(30.6)	32(26.4)	38(31.4)	14(11.5)	0 (0)	3 (3.7)	2 (2.5)	29(35.8)	29(35.8)	18(22.2)
5. การทำการบ้านกับกลุ่มเพื่อน	19(15.7)	27(22.3)	49(40.5)	23(18.9)	3 (2.5)	6 (7.4)	4 (4.9)	19(23.4)	40(49.4)	12(14.8)
6. การเรียนพิเศษกับสถาบันกวดวิชา	48(39.7)	16(13.2)	26(21.5)	22(18.2)	9 (7.4)	55(67.7)	7 (8.6)	14(17.3)	4 (4.9)	1 (1.2)

จากตารางที่ 19 พบว่าพฤติกรรมหลังการเรียน ในด้านการทำการบ้านหลังเลิกเรียน นักเรียนโรงเรียน A ส่วนใหญ่มีพฤติกรรมในระดับบางครั้งจำนวน 38 คน คิดเป็นร้อยละ 31.4 นักเรียน

โรงเรียน B ส่วนใหญ่มีพฤติกรรมในระดับบ่อยครั้งจำนวน 44 คน คิดเป็นร้อยละ 54.3 การเขียนสรุปความรู้ที่ได้จากการศึกษาจนครบทั้งนักเรียนโรงเรียน A ส่วนใหญ่มีพฤติกรรมในระดับน้อยจำนวน 43 คน คิดเป็นร้อยละ 35.5 นักเรียนโรงเรียน B ส่วนใหญ่มีพฤติกรรมในระดับบางครั้งจำนวน 36 คน คิดเป็นร้อยละ 44.4 การท่องจำสูตรและทฤษฎีต่างๆนักเรียนโรงเรียน A ส่วนใหญ่มีพฤติกรรมในระดับบ่อยครั้งจำนวน 35 คน คิดเป็นร้อยละ 28.9 นักเรียนโรงเรียน B ส่วนใหญ่มีพฤติกรรมในระดับบางครั้งจำนวน 43 คน คิดเป็นร้อยละ 53.1 การทำแบบฝึกหัดนอกเหนือจากที่เรียนนักเรียนโรงเรียน A ส่วนใหญ่มีพฤติกรรมในระดับน้อยที่สุดจำนวน 37 คน คิดเป็นร้อยละ 30.6 นักเรียนโรงเรียน B ส่วนใหญ่มีพฤติกรรมในระดับบ่อยครั้งจำนวน 29 คน คิดเป็นร้อยละ 35.8 การทำการบ้านกับกลุ่มเพื่อนนักเรียนโรงเรียน A ส่วนใหญ่มีพฤติกรรมในระดับบางครั้งจำนวน 49 คน คิดเป็นร้อยละ 40.5 นักเรียนโรงเรียน B ส่วนใหญ่มีพฤติกรรมในระดับบ่อยครั้งจำนวน 40 คน คิดเป็นร้อยละ 49.4 การเรียนพิเศษกับสถาบันกวดวิชานักเรียนโรงเรียน A ส่วนใหญ่มีพฤติกรรมในระดับน้อยที่สุดจำนวน 48 คน คิดเป็นร้อยละ 39.7 นักเรียนโรงเรียน B ส่วนใหญ่มีพฤติกรรมในระดับน้อยที่สุดจำนวน 55 คน คิดเป็นร้อยละ 67.9

ตารางที่ 20 ค่าร้อยละจำนวนนักเรียนในพฤติกรรมการใช้เวลาว่างจำแนกตามระดับพฤติกรรม

พฤติกรรม	โรงเรียน									
	A n=121					B n=81				
	ระดับพฤติกรรม					ระดับพฤติกรรม				
	1 จำนวน (%)	2 จำนวน (%)	3 จำนวน (%)	4 จำนวน (%)	5 จำนวน (%)	1 จำนวน (%)	2 จำนวน (%)	3 จำนวน (%)	4 จำนวน (%)	5 จำนวน (%)
<b>การใช้เวลาว่าง</b>										
1. การอ่านหนังสือที่เกี่ยวข้องกับวิชา คณิตศาสตร์	31 (25.6)	35 (28.9)	45 (37.2)	7 (5.8)	3 (2.5)	5 (6.2)	21(25.9)	23(28.4)	26(32.1)	1 (1.2)
2. การเข้าร่วมกิจกรรมทางคณิตศาสตร์	17 (14.0)	19 (15.7)	49(40.5)	32(26.4)	4 (3.3)	13(16.0)	9(11.1)	32(39.5)	26(32.1)	6 (7.4)
3. การหาความรู้เพิ่มเติมจากเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์	44(36.4)	32(26.4)	40(33.1)	3 (2.5)	2 (1.7)	0 (0)	11(13.6)	29(35.8)	11(13.6)	30(37.0)
4. การดูหนัง ฟังเพลง	6 (5.0)	7 (5.8)	8 (6.6)	26(21.5)	74(61.2)	63(77.8)	0 (0)	5 (6.2)	13(16.0)	0 (0)

จากตารางที่ 20 พบว่าพฤติกรรมการใช้เวลาว่าง ด้านการอ่านหนังสือที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์ นักเรียนโรงเรียน A ส่วนใหญ่มีพฤติกรรมในระดับน้อยจำนวน 35 คน คิดเป็นร้อยละ 28.9



นักเรียนโรงเรียน B ส่วนใหญ่มีพฤติกรรมในระดับบางครั้งจำนวน 23 คน คิดเป็นร้อยละ 28.4 การเข้าร่วมกิจกรรมทางคณิตศาสตร์ นักเรียนโรงเรียน A ส่วนใหญ่มีพฤติกรรมในระดับบางครั้งจำนวน 49 คน คิดเป็นร้อยละ 40.5 นักเรียนโรงเรียน B ส่วนใหญ่มีพฤติกรรมในระดับบางครั้งจำนวน 32 คน คิดเป็นร้อยละ 39.5 การหาความรู้เพิ่มเติมจากเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์นักเรียนโรงเรียน A ส่วนใหญ่มีพฤติกรรมในระดับน้อยที่สุดจำนวน 44 คน คิดเป็นร้อยละ 36.4 นักเรียนโรงเรียน B ส่วนใหญ่มีพฤติกรรมในระดับมากที่สุดจำนวน 30 คน คิดเป็นร้อยละ 37.0 การดูหนังฟังเพลงนักเรียนโรงเรียน A ส่วนใหญ่มีพฤติกรรมในระดับมากที่สุดจำนวน 74 คน คิดเป็นร้อยละ 61.2 นักเรียนโรงเรียน B ส่วนใหญ่มีพฤติกรรมในระดับน้อยที่สุดจำนวน 63 คน คิดเป็นร้อยละ 77.8

ตารางที่ 21 ค่าร้อยละจำนวนนักเรียนในพฤติกรรมการใช้เวลาว่างจำแนกตามระดับพฤติกรรม

พฤติกรรม	โรงเรียน									
	A n=121					B n=81				
	ระดับพฤติกรรม					ระดับพฤติกรรม				
	1 จำนวน (%)	2 จำนวน (%)	3 จำนวน (%)	4 จำนวน (%)	5 จำนวน (%)	1 จำนวน (%)	2 จำนวน (%)	3 จำนวน (%)	4 จำนวน (%)	5 จำนวน (%)
<b>การได้รับการสนับสนุนจากผู้ปกครอง</b>										
1. ผู้ปกครองจัดหาวัสดุหรือหนังสืออ่านเสริมเกี่ยวกับคณิตศาสตร์	33 (27.3)	26 (21.5)	28 (23.1)	22(18. 2)	12(9.9 )	2 (2.5)	3 (3.7)	14(17. 3)	31(38. 3)	31(38. 3)
2. ผู้ปกครองให้คำแนะนำเกี่ยวกับการเรียนคณิตศาสตร์	37(30. 6)	43(35. 5)	29 (24.0)	6 (5.0)	6 (5.0)	6 (7.4)	9(11.1 )	12(14. 8)	36(44. 4)	18(22. 2)
3. ผู้ปกครองกำหนดตารางในการทำกิจกรรมในแต่ละวันให้นักเรียน	57 (47.1)	36 (29.8)	23(19. 0)	3 (2.5)	2 (1.7)	45(55. 6)	21(25. 9)	3 (3.7)	11(13. 6)	1 (1.2)
4. ผู้ปกครองออกค่าใช้จ่ายในการทำกิจกรรมเกี่ยวกับคณิตศาสตร์	22(18. 2)	16(13. 2)	22(18. 2)	31(25. 6)	30(24. 8)	6 (7.4)	6 (7.4)	13(16. 0)	25(30. 9)	31(38. 3)

จากตารางที่ 21 พบว่า การได้รับการสนับสนุนจากผู้ปกครอง ประเด็นผู้ปกครองจัดหาวัสดุหรือหนังสืออ่านเสริมเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ ผู้ปกครองนักเรียนโรงเรียน A ส่วนใหญ่มี

พฤติกรรมในระดับน้อยที่สุดจำนวน 33 คน คิดเป็นร้อยละ 27.3 ผู้ปกครองนักเรียนโรงเรียน B ส่วนใหญ่มีพฤติกรรมในระดับมากที่สุดจำนวน 31 คน คิดเป็นร้อยละ 38.3 ผู้ปกครองให้คำแนะนำเกี่ยวกับการเรียนคณิตศาสตร์ ผู้ปกครองนักเรียนโรงเรียน A ส่วนใหญ่มีพฤติกรรมในระดับน้อยที่สุดจำนวน 37 คน คิดเป็นร้อยละ 30.6 ผู้ปกครองนักเรียนโรงเรียน B ส่วนใหญ่มีพฤติกรรมในระดับบ่อยครั้งจำนวน 36 คน คิดเป็นร้อยละ 44.4 ผู้ปกครองกำหนดตารางในการทำกิจกรรมในแต่ละวันให้นักเรียน ผู้ปกครองนักเรียนโรงเรียน A ส่วนใหญ่มีพฤติกรรมในระดับน้อยที่สุดจำนวน 57 คน คิดเป็นร้อยละ 47.1 ผู้ปกครองนักเรียนโรงเรียน B ส่วนใหญ่มีพฤติกรรมในระดับน้อยที่สุดจำนวน 45 คน คิดเป็นร้อยละ 55.6 และผู้ปกครองออกค่าใช้จ่ายในการทำกิจกรรมเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ ผู้ปกครองนักเรียนโรงเรียน A ส่วนใหญ่มีพฤติกรรมในระดับบ่อยครั้งจำนวน 31 คน คิดเป็นร้อยละ 25.6 นักเรียนโรงเรียน B ส่วนใหญ่มีพฤติกรรมในระดับมากที่สุดจำนวน 31 คน คิดเป็นร้อยละ 38.3



สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 22 จำนวน ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของพฤติกรรมการเรียน  
รายชื่อของนักเรียน จำแนกตามประเภทของโรงเรียน

พฤติกรรม	โรงเรียน					
	A			B		
	mean	sd	n	mean	sd	n
การเตรียมตัวก่อนเรียน						
1. การทบทวนตำราเรียน	2.55	.91	121	3.28	.86	81
2. การเตรียมอุปกรณ์การเรียน	2.87	1.21	121	3.65	.80	81
3. การศึกษาบทเรียนล่วงหน้า	2.12	.75	121	3.08	.89	81
พฤติกรรมระหว่างเรียน						
1. การเลือกที่นั่งแถวหน้า	3.15	1.36	121	2.82	1.32	81
2. การตั้งใจเรียน	3.38	.78	121	3.91	.76	81
3. การถามผู้สอนเมื่อเกิดความสงสัย	2.78	.96	121	3.53	.96	81
4. การทำสัญลักษณ์เพื่อเน้นข้อความสำคัญ	3.44	1.07	121	4.18	.82	81
5. การจดบันทึกแบบย่อ	3.14	1.17	121	3.81	.98	81
6. การปรึกษาเพื่อนเมื่อเกิดความสงสัย	3.74	.91	121	4.44	.65	81
7. การแก้ไขปัญหาได้ด้วยตนเอง	2.50	1.03	121	4.00	.70	81
8. การใช้เทปบันทึกเสียงขณะอาจารย์สอน	1.10	.40	121	1.06	.32	81
พฤติกรรมหลังการเรียน						
1. การทำการบ้านหลังเลิกเรียน	2.77	1.17	121	3.65	.82	81
2. การเขียนสรุปความรู้ที่ได้จากการศึกษานอกชั้นเรียน	2.30	.93	121	2.67	1.08	81
3. การท่องจำสูตร และทฤษฎีต่างๆ	2.57	1.20	121	3.92	.68	81
4. การทำแบบฝึกหัดนอกเหนือจากที่เรียน	2.23	1.01	121	3.70	.96	81
5. การทำการบ้านกับกลุ่มเพื่อน	2.70	1.02	121	3.59	1.04	81
6. การเรียนพิเศษกับสถาบันกวดวิชา	2.40	1.36	121	1.62	1.01	81

พฤติกรรม	โรงเรียน					
	A			B		
	mean	SD	N	mean	SD	N
การใช้เวลาว่าง						
1. การอ่านหนังสือที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์	2.30	.99	121	3.08	1.06	81
2. การเข้าร่วมกิจกรรมทางคณิตศาสตร์	2.89	1.05	121	2.91	1.06	81
3. การหาความรู้เพิ่มเติมจากเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์	2.06	.97	121	2.25	1.10	81
4. การดูหนัง ฟังเพลง	4.71	1.13	121	4.28	.57	81
การได้รับการสนับสนุนจากผู้ปกครอง						
1. ผู้ปกครองจัดหาวัสดุหรือหนังสืออ่านเสริมเกี่ยวกับคณิตศาสตร์	2.61	1.32	121	4.06	.966	81
2. ผู้ปกครองให้คำแนะนำเกี่ยวกับการเรียนคณิตศาสตร์	2.18	1.08	121	3.62	1.16	81
3. ผู้ปกครองกำหนดตารางในการทำกิจกรรมในแต่ละวันให้นักเรียน	1.81	.93	121	1.79	1.10	81
4. ผู้ปกครองออกค่าใช้จ่ายในการทำกิจกรรมเกี่ยวกับคณิตศาสตร์	3.25	1.43	121	3.85	1.22	81

ตารางที่ 23 จำนวนค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของพฤติกรรมจัดการเรียนการสอนรายด้านของนักเรียน จำแนกตามประเภทของโรงเรียน

พฤติกรรม	โรงเรียน						รวม		
	A			B					
	mean	SD	N	mean	SD	N	mean	SD	N
การเตรียมตัวก่อนเรียน	2.52	.78	121	3.34	.61	81	2.93	.05	202
พฤติกรรมขณะเรียน	2.90	.58	121	3.47	.33	81	3.19	.03	202
พฤติกรรมหลังเรียน	2.50	.80	121	3.19	.52	81	2.84	.05	202
การใช้เวลาว่าง	2.88	.72	121	3.28	.66	81	3.06	.05	202
การได้รับการสนับสนุนจากผู้ปกครอง	2.47	.96	121	3.33	.75	81	2.90	.06	202

จากตารางที่ 23 พบว่านักเรียนในโรงเรียนที่จัดการศึกษาแบบปกติ (โรงเรียน A) มีค่าคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 2.52 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.78 และนักเรียนในโรงเรียนที่จัดการศึกษาสำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (โรงเรียน B) มีค่าคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 3.34 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.64

พฤติกรรมระหว่างเรียน พบว่านักเรียนในโรงเรียนที่จัดการศึกษาแบบปกติ (โรงเรียน A) มีค่าคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 2.90 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.58 และนักเรียนในโรงเรียนที่จัดการศึกษาสำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (โรงเรียน B) มีค่าคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 3.47 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.33

พฤติกรรมหลังการสอน พบว่านักเรียนในโรงเรียนที่จัดการศึกษาแบบปกติ ปกติ (โรงเรียน A) มีค่าคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 2.50 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.80 และนักเรียนในโรงเรียนที่จัดการศึกษาสำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (โรงเรียน B) มีค่าคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 3.19 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.52

พฤติกรรมการใช้เวลาว่างของนักเรียน พบว่านักเรียนในโรงเรียนที่จัดการศึกษาแบบปกติ (โรงเรียน A) มีค่าคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 2.88 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.72 และนักเรียนในโรงเรียนที่จัดการศึกษาสำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (โรงเรียน B) มีค่าคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 3.24 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.66

การได้รับการสนับสนุนจากผู้ปกครอง พบว่านักเรียนในโรงเรียนที่จัดการศึกษาแบบปกติ (โรงเรียน A) มีค่าคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 2.47 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.96 และนักเรียนในโรงเรียนที่จัดการศึกษาสำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (โรงเรียน B) มีค่าคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 3.33 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.75

หมายเหตุ 1. Box's Test of Equality of Covariance Matrices=87.437,  $F=5.664$ ,

$df=15,117846$ ,  $p=0.00$

2. Levene's Test of Equality of Error variances

BEF  $F=5.477, df=1,200$ ,  $p=.020$

CLASS  $F=8.363, df=1,200$ ,  $p=.004$

AFTER  $F=20.074, df=1,200$   $p=.000$

FREE  $F=0.051$ ,  $df=1,200$ ,  $p=.822$

PARSUP  $F=5.806, df=1,200$ ,  $p=.017$

การทดสอบค่าความเท่ากันของความแปรปรวนร่วมด้วย Box's Test of Equality of Covariance Matrices Matrices เพื่อตรวจสอบความแปรปรวนร่วมของคะแนนพฤติกรรมการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน จำแนกตามประเภทของโรงเรียนพบว่า ความแปรปรวนร่วมของคะแนน พฤติกรรมการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน จำแนกตามประเภทของโรงเรียน แตกต่างกันอย่าง มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมีค่าสถิติ  $F = 5.664$  ,  $p < 0.05$  สรุปได้ว่า ค่าความแปรปรวน ของคะแนนพฤติกรรมการจัดกิจกรรมการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน เมื่อจำแนกตามประเภท ของโรงเรียน มีความแตกต่างกัน

จากการทดสอบความเท่ากันของความแปรปรวนด้วยวิธี Levene's Test เพื่อตรวจสอบความแปรปรวนของคะแนนพฤติกรรมการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน จำแนกตามประเภท ของโรงเรียน พบว่าความแปรปรวนของคะแนนการเตรียมตัวก่อนเรียน (BEF) แตกต่างกันอย่างมี นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมีค่าสถิติ  $F = 5.477$  และ  $p = .020$  ความแปรปรวนของคะแนน พฤติกรรมขณะเรียน (CLASS) แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมีค่าสถิติ  $F = 8.363$  และ  $p = .004$  ความแปรปรวนของคะแนนพฤติกรรมหลังการเรียน (AFTER) แตกต่างกันอย่าง มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมีค่าสถิติ  $F = 20.074$  และ  $p = .00$  ความแปรปรวนของคะแนน พฤติกรรมการใช้เวลาว่าง (FREE) ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมีค่าสถิติ  $F = .051$  และ  $p = .822$  ความแปรปรวนของคะแนนการได้รับการสนับสนุนจากผู้ปกครอง (PARSUP ) แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมีค่าสถิติ  $F = 5.806$  และ  $p = .017$

การทดสอบความแตกต่างของเวกเตอร์ค่าเฉลี่ย การเตรียมตัวก่อนเรียน พฤติกรรม ขณะเรียน พฤติกรรมหลังเรียน การใช้เวลาว่างและ การได้รับการสนับสนุนจากผู้ปกครอง ระหว่าง โรงเรียน A กับ โรงเรียน B ด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุนาม (MANOVA) ได้ค่าสถิติ Pillai's Trace= .990 , Wilks' Lambda= .010, Hotelling's Trace= 98.842 และ Roy's Largest Root=98.842 ค่าสถิติทั้ง 4 ค่า เมื่อเขียนเป็นค่าสถิติ F มีค่าโดยประมาณเท่ากับ 695.847, 695.847, 695.847, 695.847 ตามลำดับ ผลการวิเคราะห์แสดงว่าค่า  $p$  มีค่า = .000 ( $p < .05$ ) จึง ปฏิเสธสมมติฐานทางสถิติ แสดงว่าเวกเตอร์ค่าเฉลี่ยของตัวแปรทั้ง 5 ตัว ในโรงเรียน A และโรงเรียน B แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งจะต้องวิเคราะห์ต่อไปว่า ความแตกต่างนั้นเกิดขึ้น เนื่องจากตัวแปรใด

#### 4.2 การวิเคราะห์ความแปรปรวนตัวแปรพหุนามของนักเรียน



ตารางที่ 24 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนตัวแปรพหุนาม (one-way MANOVA) ของนักเรียน

**Tests of Between-Subjects Effects**

Source	Dependent Variable	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
TYPE	การเตรียมตัวก่อนเรียน	32.916	1	32.916	61.728	.000
	พฤติกรรมระหว่างเรียน	15.443	1	15.443	61.093	.000
	พฤติกรรมหลังการเรียน	23.514	1	23.514	47.354	.000
	การใช้เวลาว่าง	6.200	1	6.200	12.541	.000
	การได้รับการสนับสนุน	36.247	1	36.247	46.524	.000
Error	การเตรียมตัวก่อนเรียน	106.650	200	.533		
	พฤติกรรมระหว่างเรียน	50.555	200	.253		
	พฤติกรรมหลังการเรียน	99.311	200	.497		
	การใช้เวลาว่าง	98.872	200	.494		
	การได้รับการสนับสนุน	155.821	200	.779		
Corrected Total	การเตรียมตัวก่อนเรียน	139.567	201			
	พฤติกรรมระหว่างเรียน	65.998	201			
	พฤติกรรมหลังการเรียน	122.826	201			
	การใช้เวลาว่าง	105.072	201			
	การได้รับการสนับสนุน	192.068	201			

a. R Squared = .236 ( Adjusted R Squared = .232)

b. R Squared = .234 ( Adjusted R Squared = .230)

c. R Squared = .191 ( Adjusted R Squared = .187)

d. R Squared = .059 ( Adjusted R Squared = .054)

e. R Squared = .189 ( Adjusted R Squared = .185)

ตารางที่ 24 แสดงผลจากการวิเคราะห์ความแปรปรวนตัวแปรพหุนาม (one-way MANOVA) ของพฤติกรรมการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนจำแนกตามประเภทของโรงเรียน โดยการเปรียบเทียบอิทธิพลหลัก (main effect) สามารถสรุปได้ว่า พฤติกรรมการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนทั้ง 5 ด้าน ได้แก่ พฤติกรรมก่อนเรียน พฤติกรรมระหว่างเรียน พฤติกรรมหลังเรียน การใช้เวลาว่าง และการได้รับการสนับสนุนจากผู้ปกครอง ในโรงเรียนทั้งสองประเภท แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยนักเรียนโรงเรียน B มีพฤติกรรมด้านการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่ดีกว่านักเรียนโรงเรียน A นักเรียนโรงเรียน B ได้รับการสนับสนุนจากผู้ปกครองอยู่ในระดับดีกว่านักเรียนโรงเรียน A

## การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ

การวิจัยในขั้นตอนนี้เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพแบบกรณีศึกษา โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบกระบวนการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ระหว่างโรงเรียนที่จัดการศึกษาแบบปกติ (โรงเรียน A) กับโรงเรียนที่จัดการศึกษาสำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (โรงเรียน B) นอกจากนี้แล้วผู้วิจัยยังได้ศึกษาความคิดเห็นของครูและนักเรียนถึงแนวทางการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ที่จะส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายสูงขึ้น ผู้วิจัยได้ทำการสังเกต (observation) การสัมภาษณ์แบบไม่เป็นทางการ (informal interview) และการสนทนากลุ่ม (focus group) โดยเก็บข้อมูลจากครูหมวดคณิตศาสตร์ และนักเรียนในโรงเรียนดังกล่าว

ก่อนการเข้าสู่การเก็บข้อมูลภาคสนามผู้วิจัยได้ทำการติดต่อโรงเรียนผู้บริหารทั้งสองแห่งล่วงหน้า ผู้วิจัยได้รับความอนุเคราะห์เป็นอย่างดี และเนื่องจากผู้วิจัยมีผู้รู้จักอยู่ในโรงเรียนทั้งสองแห่งและตัวผู้วิจัยเองก็เป็นครูคณิตศาสตร์เหมือนกัน จึงเกิดความรู้สึกเหมือนเป็นพวกเดียวกันทำให้สะดวกในการเข้าถึงข้อมูลทำให้ได้ข้อมูลในเชิงลึก ผลการศึกษาวิจัยนำเสนอ ดังนี้

1. ข้อมูลทั่วไปของโรงเรียน ครูและนักเรียนกรณีศึกษา
2. การเปรียบเทียบพฤติกรรมการสอนวิชาคณิตศาสตร์ของครู
3. การศึกษาแนวทางการพัฒนาการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ของครู
4. การเปรียบเทียบพฤติกรรมการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน
5. การศึกษาแนวทางการพัฒนาการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน

## 1. ข้อมูลทั่วไป

### 1.1 ข้อมูลทั่วไปของโรงเรียนกรณีศึกษา

โรงเรียนกรณีศึกษาที่ผู้วิจัยเลือกจำนวน 2 โรงเรียน คือ โรงเรียนที่จัดการศึกษาแบบปกติ และโรงเรียนที่จัดการศึกษาสำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษด้านวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ โดยมีข้อมูลทั่วไปของโรงเรียนดังนี้

1. โรงเรียนที่จัดการศึกษาแบบปกติ (โรงเรียน A) เป็นโรงเรียนสังกัดคณะกรรมการศึกษาขั้นพื้นฐาน ตั้งอยู่ในเขตพื้นที่การศึกษาที่ 2 กรุงเทพมหานคร เปิดการสอนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ถึง มัธยมศึกษาชั้นปีที่ 6 (ช่วงชั้นที่ 3 และ 4) มีจำนวนนักเรียนเฉลี่ยห้องละ 40 คน

อัตราเฉลี่ยครู 1 คนต่อนักเรียน 24 คน วัตถุประสงค์ในการจัดการศึกษาคือจัดการศึกษาขั้นพื้นฐานสำหรับนักเรียนทั่วไปในระดับมัธยมศึกษาตอนต้นและตอนปลาย เกณฑ์การรับนักเรียนเข้าศึกษาคือเป็นผู้ที่มีทะเบียนบ้านอยู่ในเขตพื้นที่บริการทางการศึกษาเท่านั้น ในการจัดชั้นเรียนจะจัดนักเรียนเข้าชั้นตามความสามารถ คือนักเรียนในห้องเรียนที่ 1 เป็นนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาอยู่ในเกณฑ์ดีมาก ห้องเรียนที่ 2 เป็นนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่อยู่ในเกณฑ์ดี ตามลำดับจนถึงห้องเรียนห้องสุดท้ายเป็นนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำที่สุดของแต่ละสายชั้น ด้านทุนการศึกษาโรงเรียนให้เฉพาะนักเรียนที่มีความประพฤติดี เรียนดี ยากจน หรือตามวัตถุประสงค์ของผู้มอบทุนการศึกษา

“ห้องหนึ่งของแต่ละสายเด็กก็จะเก่งมาก และก็เรียงลำดับไปเรื่อย จนถึงห้องสุดท้ายเด็กก็จะเก่งน้อยที่สุด”

(ผู้ช่วยฝ่ายวิชาการโรงเรียน A)

เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาของนักเรียนในด้านผลการเรียนคือ มีผลการเรียนแต่ละรายวิชาไม่ต่ำกว่า 1.00

2.โรงเรียนที่จัดการศึกษาสำหรับนักเรียนที่มีความสามารถทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (โรงเรียน B) เป็นโรงเรียนในกำกับของรัฐ เปิดการสอนในระดับมัธยมศึกษาปีที่ 4 ถึงมัธยมศึกษาปีที่ 6 (ช่วงชั้นที่ 4) มีจำนวนนักเรียนเฉลี่ยห้องละ 24 คนอัตราเฉลี่ย

1 คนต่อนักเรียน 5 คน วัตถุประสงค์ของการจัดการศึกษาคือจัดการศึกษาเพื่อนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โรงเรียน รับนักเรียนทั่วไปจากทุกจังหวัดในประเทศไทย นักเรียนที่จะเข้าศึกษาในโรงเรียนนี้ต้องผ่านการสอบคัดเลือกโดยวิธีการและเกณฑ์ที่ทางโรงเรียนกำหนด การคัดเลือกนักเรียนเข้าศึกษาใช้เกณฑ์คัดเลือกที่สูงกว่าโรงเรียนที่จัดการศึกษาแบบปกติ นักเรียนที่ผ่านเกณฑ์การคัดเลือกของโรงเรียนเป็นผู้ที่มีความสามารถพิเศษทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี ตามวัตถุประสงค์ของการจัดตั้งโรงเรียน โรงเรียนแห่งนี้นักเรียนต้องอยู่ประจำที่โรงเรียน นักเรียนสามารถกลับบ้านได้เฉพาะวันเสาร์ อาทิตย์และช่วงปิดเทอมเท่านั้น ทางโรงเรียนได้จัดหอพักไว้สำหรับนักเรียน นอกจากนี้นักเรียนทุกคนยังได้รับทุนการศึกษาคนละ 40,000 บาทต่อปี

“น้องเฉลิมเกียรติต้องอย่าลืมนะว่า เด็กที่เข้าโรงเรียนนี้ได้ต้องเก่ง

ส่วนใหญ่เค้าจะเป็นประเภทที่หนึ่งของแต่ละจังหวัด”

(ครูหมวดคณิตศาสตร์โรงเรียน B)

ผลการเรียนก่อนเข้าศึกษาในโรงเรียน B ของนักเรียนคือ มีผลการเรียนแต่ละรายวิชา  
ไม่ต่ำกว่า 2.00

จากการศึกษาข้อมูลทั่วไปของโรงเรียนกรณีศึกษาทั้งสองแห่งสามารถเปรียบเทียบ  
ข้อมูลดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 25 การเปรียบเทียบข้อมูลพื้นฐานของโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง

ที่	รายการเปรียบเทียบ	โรงเรียน	
		A	B
1.	สังกัด	สำนักงานคณะกรรมการ การศึกษาขั้นพื้นฐาน	โรงเรียนในกำกับของรัฐ
2.	ประเภทของโรงเรียน	โรงเรียนระดับมัธยมศึกษา ที่จัดการศึกษาแบบปกติ	โรงเรียนระดับมัธยมศึกษาที่ จัดการศึกษาที่เน้นการเรียน การสอนวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี
3.	ระดับชั้นที่จัดการเรียนการสอน	ช่วงชั้นที่ 3-4 (ม.1- ม.6)	ช่วงชั้นที่ 4 (ม.4- ม.6)
4.	วัตถุประสงค์ของการจัดตั้งโรงเรียน	จัดการศึกษาสำหรับนักเรียน ทั่วไปตาม พรบ. การศึกษา แห่งชาติ	จัดการศึกษาสำหรับนักเรียนผู้ มีความสามารถพิเศษด้าน วิทยาศาสตร์คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี
5.	จำนวนนักเรียนเฉลี่ยต่อจำนวนครู 1 คน	24 คน	5 คน
6.	จำนวนนักเรียนเฉลี่ยต่อห้องเรียน 1 ห้อง	40 คน	24 คน
7.	วิธีการรับนักเรียนเข้าศึกษา	ให้โควต้ากับนักเรียนในพื้นที่ รับผิดชอบ	สอบคัดเลือก ไม่จำกัด ภูมิลำเนาของนักเรียน
8.	เกณฑ์การจบการศึกษา (ด้านผลการเรียน)	คะแนนเฉลี่ยรวม 1.00 ขึ้นไป	ไม่มีวิชาใดที่มีผลการเรียนต่ำ กว่า 3.00
9.	ทุนการศึกษาสำหรับนักเรียน	ให้เฉพาะนักเรียนที่มีความ ประพฤติดี เรียนดี ยากจน หรือตามวัตถุประสงค์ของผู้ มอบทุนการศึกษา	นักเรียนได้ทุนการศึกษาทุก คน ปีละ 40,000 บาท

## 1.2 ข้อมูลทั่วไปของครูครุศึกษา

ครูครุศึกษาที่ผู้วิจัยเลือกโรงเรียนที่จัดการศึกษาแบบปกติ (โรงเรียน A) จำนวน 3 คน โรงเรียนที่จัดการศึกษาสำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (โรงเรียน B) จำนวน 3 คน

### 1. ครูครุศึกษาคนที่ 1 (ครู 1 โรงเรียน A)

ครู 1 โรงเรียน A เป็นเพศชาย อายุ 50 ปี จบการศึกษาระดับปริญญาโท ปัจจุบันดำรงตำแหน่งอาจารย์ 2 ระดับ 7 มีประสบการณ์ทำงาน 29 ปี มีบุคลิกที่เหมาะสมต่อการเป็นครู จากประสบการณ์การทำงานทำให้ตระหนักถึงปัญหาเกี่ยวกับการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์โดยเฉพาะปัญหาที่เกิดจากครูผู้สอน

“ครูใหม่ๆ เขาก็มีวิธีการสอนที่ใหม่ๆ แต่พออยู่ไปสักพักหนึ่ง ก็จะกลมกลืนไปกับพวกครูเก่าๆ ไม่ค่อยได้ใช้วิธีการสอนที่เรียนมา สอนแบบบรรยายอย่างเดียว”

(ครู 1 โรงเรียน A)

### 2. ครูครุศึกษาคนที่ 2 (ครู 2 โรงเรียน A)

ครู 2 โรงเรียน A เป็นเพศหญิง อายุ 53 ปี จบการศึกษาระดับปริญญาตรี ปัจจุบันดำรงตำแหน่งอาจารย์ 3 ระดับ 8 มีประสบการณ์ทำงาน 32 ปี เป็นผู้ที่ตระหนักถึงความสำคัญของการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ และพยายามหาวิธีการต่างๆ โดยการทําวิจัยชั้นเรียน เพื่อแก้ปัญหาในการจัดการเรียนการสอนของตน ซึ่งงานวิจัยหลายเรื่องของครูครุศึกษาท่านนี้ สามารถทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนสูงขึ้น

“พี่ทำวิจัยมาเยอะนะ แล้วหลายวิธีที่มาใช้สอนนักเรียน ก็ทำคะแนนได้ดีขึ้นนะ พี่ทำจนได้อาจารย์ 3 นี่แหละ”

(ครู 2 โรงเรียน A)

### 3. ครูครุศึกษาคนที่ 3 (ครู 3 โรงเรียน A)

ครู 1 โรงเรียน A เป็นเพศหญิง อายุ 45 ปี จบการศึกษาระดับปริญญาตรี ปัจจุบันดำรงตำแหน่งอาจารย์ 2 ระดับ 7 มีประสบการณ์ทำงาน 24 ปี เป็นผู้ที่มีความเป็นกันเองกับนักเรียน และเป็นครูที่นักเรียนหลายคนให้ความไว้วางใจในการปรึกษาปัญหาเรื่องการเรียน

“อาจารย์...ใจดีค่ะ สอนสนุก ู้สึกเป็นกันเองดีค่ะ เวลามีปัญหา  
อะไรเกี่ยวกับเรื่องเรียน พวกเราจะปรึกษาอาจารย์ค่ะ”

(นักเรียนโรงเรียน A)

4. ครูกรณีศึกษาคนที่ 4 (ครู1 โรงเรียน B)

ครู1 โรงเรียน B เป็นเพศหญิง อายุ 52 ปี จบการศึกษาระดับปริญญาโท  
ปัจจุบันดำรงตำแหน่งครูชำนาญการ มีประสบการณ์ทำงาน 30 ปี เป็นครูผู้สอนที่ใจดี และเป็นที่ยอมรับของเพื่อนครูในด้านการให้คำปรึกษาเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอน

“อาจารย์...ใจดีนะ น้องไม่ต้องกังวลหรอก มีนักศึกษามาทำวิจัยที่  
โรงเรียนเราเป็นประจำ ถ้าเป็นเรื่องเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ก็ต้อง  
ปรึกษาอาจารย์ท่านนี้แหละ”

(ครูโรงเรียน B)

“เวลามีปัญหาเรื่องการเรียนการสอนพี่.....ก็จะให้คำแนะนำที่ดีได้  
เรียกว่าเป็นที่พึ่งได้ก็แล้วกัน”

(ครูโรงเรียน B)

5. ครูกรณีศึกษาคนที่ 5 (ครู2 โรงเรียน B)

ครู 2 โรงเรียน B เป็นเพศชาย อายุ 53 ปี จบการศึกษาระดับปริญญาโท  
ปัจจุบันดำรงตำแหน่งครูชำนาญการ มีประสบการณ์ทำงาน 30 ปี เป็นครูที่มีความชำนาญการในด้านการสอนวิชาคณิตศาสตร์เป็นอย่างมาก เทคนิคการสอนที่ถนัดคือการสอนให้นักเรียนได้ปฏิบัติจริง

“ผมว่า learning by doing เป็นวิธีที่ดีมากเลยนะ เด็กจะเกิดความ  
เข้าใจอย่างลึกซึ้งมากกว่าการจำ ผมใช้วิธีนี้เกือบทุกชั่วโมงนะ”

(ครู2 โรงเรียน B)

6. ครูกรณีศึกษาคนที่ 6 (ครู3 โรงเรียน B)

ครู3 โรงเรียน B เป็นเพศชาย อายุ 23 ปี จบการศึกษาระดับปริญญาตรี และกำลังจะศึกษาต่อในระดับปริญญาโท ปัจจุบันดำรงตำแหน่งครูวิชาการ มีประสบการณ์ทำงาน 1 ปี เป็นครูรุ่นใหม่ที่เข้าใจนักเรียน มีบุคลิกเป็นกันเองกับนักเรียน

“อาจารย์.....ใจดีค่ะ สอนสนุก เป็นกันเอง”

(นักเรียนโรงเรียน B)



“ผมจำได้นะว่าตอนเรียน ม.ปลายเนี่ยเรารู้สึกยังไงกับวิชา  
คณิตศาสตร์ เราอยากเรียนยังไง อยากให้ครูเป็นยังไง  
ผมก็เลยเอามาใช้กับนักเรียน แบบเอาใจเขามาใส่ใจเราเนาะ”

(ครู 3 โรงเรียน B)

จากการศึกษาข้อมูลทั่วไปของครูกรณีศึกษาพบว่าครูคณิตศาสตร์ของทั้งสองโรงเรียน  
ส่วนใหญ่มีประสบการณ์ทำงานมากกว่า 20 ปี ครูกรณีศึกษาแต่ละคนมีจุดเด่นที่แตกต่างกัน คือครู 1  
โรงเรียน A จบการศึกษาระดับปริญญาโท มีความตระหนักในปัญหาที่เกิดขึ้นในการจัดการเรียนการ  
สอนวิชาคณิตศาสตร์ และพยายามที่จะหาวิธีแก้ไข ครู 2 โรงเรียน A มักจะแก้ปัญหที่เกิดขึ้นกับ  
นักเรียนโดยการทำวิจัยชั้นเรียน มีผลงานมากจนสามารถดำรงตำแหน่งอาจารย์ 3 ครู 3 โรงเรียน A มี  
ความเป็นกันเองกับนักเรียน ทำให้นักเรียนมีความกล้าที่จะปรึกษาปัญหาเกี่ยวกับการเรียน

ครู 1 โรงเรียน B ใจดีและเป็นที่ยอมรับของเพื่อนครูในการให้คำปรึกษาเกี่ยวกับการจัด  
การเรียนการสอน ครู 2 โรงเรียน B มีเทคนิคการสอนที่เป็นแบบฉบับของตนเองคือการสอนแบบให้  
นักเรียนได้ปฏิบัติจริง (learning by doing) ครู 3 โรงเรียน B เป็นครูรุ่นใหม่ ใจดี เข้าใจความรู้สึกของ  
นักเรียน ทำให้สามารถสอนนักเรียนได้อย่างมีความสุขทั้งผู้สอนและผู้เรียน

ความแตกต่างของครูทั้งสองโรงเรียนคือครูในโรงเรียน A ส่วนมากจบการศึกษาระดับ  
ปริญญาตรี แต่ครูในโรงเรียน B ส่วนมากจบการศึกษาระดับปริญญาโท สำหรับผู้มีวุฒิปริญญาตรี  
ฝ่ายบริหารของโรงเรียนได้สนับสนุนให้ศึกษาต่อระดับปริญญาโททุกคน

### 1.3 ข้อมูลทั่วไปของนักเรียนกรณีศึกษา

#### 1. นักเรียนกรณีศึกษาคนที่ 1 (นักเรียน 1 โรงเรียน A)

นักเรียน 1 เป็นนักเรียนชายชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีลักษณะช่างพูดช่างคุย  
มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดี วิชาที่นักเรียน 1 ชอบมากที่สุดคือภาษาไทย นักเรียน 1 มีความรู้สึกรักวิชา  
คณิตศาสตร์นั้นเป็นวิชาที่ยากมาก แต่ต้องตั้งใจเรียนมากด้วยเพราะเป็นวิชาที่ใช้สำหรับการสอบเข้า  
มหาวิทยาลัย ผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์อยู่ในระดับ 2

“เดี๋ยวพี่จะให้น้องไปสัมภาษณ์เด็กกลุ่มนี้ดีกว่า เด็กพวกนี้กล้า  
แสดงออกดี ชอบคุยด้วย อยู่ในห้องเรียนยังคุยเลย”

(ครู 3 โรงเรียน A)

“ผมไม่ค่อยถนัดนะวิชาคณิต แต่ต้องตั้งใจเรียนเพราะจะต้องเอ็น  
วิชาที่ชอบก็ภาษาไทยครับ”

(นักเรียน 1 โรงเรียน A)

2. นักเรียนกรณีศึกษาคนที่ 2 (นักเรียน 2 โรงเรียน A)

นักเรียน 2 เป็นนักเรียนชายชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เป็นเพื่อนสนิทที่อยู่กลุ่มเดียวกันกับนักเรียน 1 และนักเรียน 3 มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดี เป็นผู้ที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์ได้คะแนนดีที่สุดในกลุ่ม จึงเป็นผู้ที่คอยดูแลเพื่อนๆ เรื่องการเรียนคณิตศาสตร์

“กลุ่มผมจะมีมือป็นวิชาคณิตศาสตร์ก็มันนี้แหละ ทำอะไรไม่ได้ก็ให้มันช่วยสอนให้”

(นักเรียน 1 โรงเรียน A)

3. นักเรียนกรณีศึกษาคนที่ 3 (นักเรียน 3 โรงเรียน A)

นักเรียน 3 โรงเรียน A เป็นนักเรียนชายชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เป็นเพื่อนสนิทอยู่กลุ่มเดียวกันกับนักเรียน 1 และนักเรียน 2 นักเรียนทั้งสามคนเป็นเพื่อนสนิทกันเนื่องจากเรียนด้วยกันมาตั้งแต่อยู่มัธยมศึกษาปีที่ 1 และมีบ้านอยู่ในละแวกเดียวกันด้วย นักเรียน 3 มีผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์อยู่ในระดับผ่านเกณฑ์ (เกรด 1) เนื่องจากไม่ค่อยชอบวิชาคณิตศาสตร์ เพื่อนๆ ในกลุ่มต้องการให้ช่วยเหลือในการเรียนอยู่เสมอ

“พวกผมต้องให้มันลอกการบ้านมาตั้งแต่อยู่ ม.1 แล้ว”

(นักเรียน 1 โรงเรียน A)

4. นักเรียนกรณีศึกษาคนที่ 4 (นักเรียน 1 โรงเรียน B)

นักเรียน 1 โรงเรียน B เป็นนักเรียนชายเรียนอยู่มัธยมศึกษาปีที่ 5 เป็นนักเรียนที่มีภูมิลำเนาอยู่ที่ต่างจังหวัด มีบุคลิกเคร่งขรึม พูดน้อยแต่กล้าที่จะพูดและแสดงความคิดเห็นเมื่อผู้วิจัยถาม คำพูดที่ใช้มีเหตุผลเกินวัย ผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในภาคเรียนที่ผ่านมาอยู่ในระดับดีมาก

“ถ้าพี่จะถามว่าการบ้านมีมากไหม จะเอาอะไรมาเป็นเกณฑ์ล่ะครับว่าอะไรมาก อะไรน้อย แต่สำหรับผม ผมว่าไม่มากนักเพราะเราต้องเราต้องตั้งใจเรียนให้คุ้มกับทุนที่เราได้รับ”

(นักเรียน 1 โรงเรียน B)

5. นักเรียนกรณีศึกษาคนที่ 5 (นักเรียน 2 โรงเรียน B)

นักเรียน 2 โรงเรียน B เรียนอยู่ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เป็นเพื่อนสนิทของนักเรียน 1 เนื่องจากเป็นนักเรียนที่มาจากจังหวัดเดียวกัน มีบุคลิกเหมือนกับนักเรียน 1 แต่ช่างพูดช่างคุยมากกว่านักเรียน 1 ผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน 2 อยู่ในระดับดีมากเช่นเดียวกับนักเรียน 1

“ส่วนใหญ่ผมจะไปไหนมาไหนกัน 2 คนนี้แหละครับ มาจากจังหวัดเดียวกันเลยสนิทกันตั้งแต่อยู่ ม.4”

(นักเรียน 2 โรงเรียน B)

จากการศึกษาข้อมูลทั่วไปของนักเรียนกรณีศึกษาพบว่านักเรียนในโรงเรียน A ไม่ค่อยชอบวิชาคณิตศาสตร์ ทำให้นักเรียนของโรงเรียนทั้งสองแห่งมีระดับคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่แตกต่างกันคือนักเรียนกรณีศึกษาโรงเรียน B มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนกรณีศึกษาโรงเรียน A นอกจากนี้นักเรียนกรณีศึกษาของทั้งสองโรงเรียนยังมีบุคลิกที่แตกต่างกันอีกด้วย นักเรียนกรณีศึกษาโรงเรียน A มีความร่าเริง เหมาะสมกับวัย แต่นักเรียนกรณีศึกษาโรงเรียน B มีบุคลิกที่เคร่งขรึม มีความคิดที่เกินวัยของนักเรียน

## 2 การเปรียบเทียบพฤติกรรมการสอนวิชาคณิตศาสตร์ของครู

### 2.1 พฤติกรรมก่อนการสอน

การเตรียมการสอนเป็นอีกภารกิจหนึ่งของกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของครู ครูต้องตั้งคำถามถามตัวเองก่อนว่า จะสอนอะไร จะสอนไปทำไม จะสอนอย่างไร และสอนไปแล้วได้ผลอย่างไร มาลินี ชาญศิลป์ (อ้างใน สุภีร์ เตชะอนันต์ 2532:38) ได้ให้ความหมายในขั้นตอนของการเตรียมการสอนไว้ดังนี้

จะสอนอะไร หมายความว่า ครูจะต้องมีความรู้ในเนื้อหาวิชาที่จะสอนเป็นอย่างดี และต้องรู้ว่าในวิชานั้นจะสอนเรื่องอะไร บทใด ในช่วงใด ครูจะต้องรู้จักวิเคราะห์เนื้อหา ต้องรู้ว่าเนื้อหาแต่ละเรื่องอาศัยความรู้พื้นฐานใด สามารถจัดลำดับเนื้อหาได้อย่างมีระบบ

จะสอนทำไม หมายความว่า ครูจะต้องวางจุดมุ่งหมายของเนื้อหาให้ชัดเจน ซึ่งเป็น การระบุจุดหมายปลายทางของการเรียนการสอนที่ครูต้องการให้นักเรียนมีลักษณะตามที่ครูกำหนด ภายหลังจากได้เรียนจบวิชานั้น หรือเรื่องนั้นแล้ว ครูอาจตั้งวัตถุประสงค์ในรูปของความเจริญงอกงามทางด้านต่าง ๆ เช่น ทางปัญญา ทางจิตใจ ทางทักษะ

จะสอนอย่างไร หมายความว่า ครูต้องหาวิธีการสอนหรือถ่ายทอดความรู้ให้แก่ นักเรียน ซึ่งครูต้องรู้หลักในการสอน ศิลปะการสอน เทคนิคการสอน การจัดเตรียม ทำให้อุปกรณ์ การสอน การสร้างแรงจูงใจ ทั้งนี้ครูต้องรู้จักจัดประสบการณ์ในการเรียนรู้ให้เกิดความคล่องตัว เพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

สอนไปแล้วได้ผลอย่างไร หมายความว่า ครูจะต้องตรวจสอบผลการสอนของตนเอง โดยดูจากผลที่เกิดกับนักเรียนว่ามีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมไปตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้หรือไม่ มากน้อยเพียงใด ซึ่งครูต้องรู้จักวิธีประเมินผลการสอน แล้วรู้ว่ามีความรู้เรื่องอะไรบ้าง ใช้อย่างไร

เอกสารที่จะเป็นสิ่งบ่งบอกว่าครูมีการเตรียมการสอนแล้ว อย่างหนึ่งก็คือแผนการสอน หรือแผนการจัดประสบการณ์เรียนรู้

จากการสัมภาษณ์ครูหมวดคณิตศาสตร์โรงเรียน A มีการเตรียมการสอนกันทุกคนสิ่งที่ระบุว่ามีการเตรียมการสอนคือแผนการสอน และทางโรงเรียนได้กำหนดให้ส่งแผนการสอนล่วงหน้าหนึ่งเดือน ก่อนการเขียนแผนการสอนจะต้องมีการวิเคราะห์เนื้อหา แล้วนำมาเขียนเป็นกำหนดการสอน และขั้นตอนสุดท้ายจึงมาเขียนเป็นแผนการสอน

“งานหลักของการเตรียมการสอนก็คือแผนการสอนนั่นเอง เราก็เขียนกันนะ ต้องส่งให้ผู้ช่วยฝ่ายวิชาการตรวจก่อนสอนทุกเดือน”

(ครู 3 โรงเรียน A)

“การเขียนแผนการสอนเราก็จะยึดหลักการอย่างที่เราเคยเรียนมา เช่น วิเคราะห์เนื้อหา แล้วมาเขียนเป็นกำหนดการสอน แล้วจึงมาย่อยเป็นแผนการสอนอีกทีหนึ่ง”

(หัวหน้าหมวดคณิตศาสตร์โรงเรียน A)

ครูหมวดคณิตศาสตร์โรงเรียน B มีการเตรียมตัวก่อนสอนอย่างมาก เนื่องจากนักเรียนในโรงเรียนเป็นผู้ที่มีความสามารถพิเศษ ดังนั้นนักเรียนจะเรียนรู้เนื้อหาที่นำมาสอนได้อย่างรวดเร็วกว่าเวลาที่กำหนดไว้ ครูจึงต้องเตรียมเนื้อหาที่มีความยากกว่าเนื้อหาปกติไว้สอนเพิ่มเติมในกรณีที่นักเรียนเข้าใจเนื้อหาได้เร็ว

“แผนการสอนเราต้องเขียนกันทุกคนอยู่แล้ว แต่บางครั้งต้องเตรียมมากเป็นสองเท่า เพราะเด็กเราจะเรียนได้เร็วมาก บางครั้งเตรียมไว้ว่าเนื้อหานี้จะเรียนหนึ่งชั่วโมง สอนจริงแค่ครึ่งชั่วโมงเด็กเข้าใจแล้ว เราจึงต้องเตรียมเรื่องที่ยากกว่าปกติเพื่อเป็นการเสริมให้นักเรียน”

(ครู 1 โรงเรียน B)

“เด็กที่นี้เค้าเรียนได้เร็วนะ ถ้าสอนตามแผนปกติเสร็จแล้ว ต้องเตรียมเนื้อหาที่มีความยากหรือซับซ้อนกว่าเดิมมาสอน ไม่อย่างนั้น

เด็กจะรู้สึกเบื่อ”

(ครู 2 โรงเรียน B)

จากการศึกษาเกี่ยวกับการเตรียมแผนการสอนพบว่าครูกรณีศึกษาของโรงเรียนทั้งสองแห่งมีการเตรียมการสอนเหมือนกัน แต่ครูโรงเรียน B จะต้องเตรียมแผนการสอนที่มากและยากกว่าครูโรงเรียน A เนื่องจากนักเรียนในโรงเรียน B เรียนรู้และทำความเข้าใจกับเนื้อหาได้อย่างรวดเร็ว และมีความต้องการที่จะศึกษาเพิ่มในเนื้อหาที่มีความยากและซับซ้อนมากกว่าบทเรียนปกติ ซึ่งวิธีดังกล่าวสามารถแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นได้

“ก็คิดกันอยู่นานเหมือนกันนะว่าจะทำยังไงกับปัญหานี้ดี หัวหน้าสายแนะนำให้ใช้วิธีนี้ดู ก็ได้ผลดีนะ และก็ทำกันเรื่อย ๆ มา”

(ครูโรงเรียน B)

ในเรื่องของการเตรียมสื่อการสอนโรงเรียนทั้งสองแห่งได้จัดเตรียมสื่อการสอนที่เหมาะสมและสอดคล้องกับเนื้อหา และมีห้องศูนย์วิทยากรสำหรับให้นักเรียนและครูมาใช้สื่อการเรียนการสอน สื่อที่พบในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เช่น ใบความรู้ ใบงาน

“โรงเรียนเราจะไม่ใช้หนังสือเรียนคณิตศาสตร์ เราจะทำเอกสารเองไม่ว่าจะเป็นใบงาน ใบความรู้ต่างๆ “

(ครู 2 โรงเรียน A)

“ห้องสื่อเราก็มีนะ ส่วนใหญ่ครูจะไปใช้สื่อเพื่อการสอน นักเรียนไม่ค่อยเข้าไปใช้หรอก”

(หัวหน้าหมวดคณิตศาสตร์โรงเรียน A)

“ทุกชั่วโมงเราจำเป็นต้องใช้สื่อ เราต้องเตรียมสื่อให้พร้อม เพราะมันทำให้เด็กเข้าใจได้ดีขึ้น อย่างน้อยก็ต้องมี sheet นะ”

(ครูโรงเรียน B)

“ห้องสื่อของโรงเรียนเรามีความพร้อมเป็นอย่างมาก เพราะเราจะจัดโครงการเข้าค่ายโอลิมปิกกันทุกปี สื่อจึงมีมากอย่างที่เห็น”

(ครูโรงเรียน B)

จากการศึกษาพบว่าโรงเรียนทั้งสองแห่งไม่ใช้แบบเรียนที่สำนักพิมพ์ต่างๆ จำหน่าย เนื่องจากโรงเรียนได้ผลิตใบความรู้ และใบงานเอง และใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนด้วย นอกจากนี้โรงเรียนทั้งสองแห่งยังมีห้องสื่อการเรียนการสอนสำหรับค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติม ในโรงเรียน A ครู



ผู้สอนจะมาใช้บริการสื่อการเรียนการสอนจากห้องสื่อฯ มากกว่านักเรียน ในโรงเรียน B ห้องสื่อจะมีความพร้อมด้านอุปกรณ์เป็นอย่างมาก มีอุปกรณ์หลากหลายให้ได้เลือกใช้และศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม สื่อและอุปกรณ์ต่างๆ เตรียมพร้อมสำหรับการเข้าค่ายโอลิมปิกวิชาการของนักเรียนด้วย

นอกจากแผนการสอนแล้ว ครูยังต้องหาความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับเนื้อหาวิชาที่จะสอน อยู่อย่างสม่ำเสมอ หาวิธีการต่างๆ ที่จะทำให้นักเรียนเข้าใจในเนื้อหาและบรรลุวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอน

“ตัวพี่เองยังต้องทำการบ้านก่อนสอนเลยคือทบทวนเนื้อหาที่เราจะสอน เพราะบางเนื้อหายากมากเราต้องทำความเข้าใจให้ลึกซึ้ง โดยเฉพาะถ้าต้องสอนห้องเก่งๆ เราต้องแม่นมากเลยนะ”

(ครู 1 โรงเรียน A)

“พี่ยังเคยถามลูกพี่เลยนะว่าที่โรงเรียนกวดวิชาเค้าสอนกันยังไง เราจะได้มีเทคนิคใหม่ๆ ไปสอนลูกศิษย์เรา”

(ครู 3 โรงเรียน A)

“พี่จะต้องไปหาความรู้เพิ่มเติมนะ ส่วนมากก็จะหาใน net พี่จะหาแบบฝึกยากๆ มาเพราะเด็กโรงเรียนเราชอบของยากๆ”

(ครู 2 โรงเรียน B)

“โรงเรียนก็ส่งครูไปอบรมเกี่ยวกับเทคนิคการสอนใหม่ๆ บ่อยนะ ยิ่งตอนปิดเทอมเนี่ยไม่ค่อยได้หยุดกันเลย มีอบรม แต่ก็ดีนะ”

(ครู 3 โรงเรียน B)

จากการศึกษาเกี่ยวกับการหาความรู้เพิ่มเติมของครุภรณ์ศึกษาพบว่า ครูของโรงเรียนทั้งสองแห่งมีการหาความรู้เพิ่มเติมด้วยวิธีที่แตกต่างๆ เช่น การสอบถามจากบุตรหลาน ที่ไปเรียนโรงเรียนกวดวิชา การหาข้อมูลจากอินเทอร์เน็ต และการอบรมจากหน่วยงานต่างๆ เป็นต้น

## 2.2 พฤติกรรมขณะสอน

เบนจามิน เอส. บลูม (Benjamin S. Bloom, 1976) ได้กล่าวว่าตัวแปรหนึ่งที่ส่งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคือตัวแปรด้านการสอน การชี้แนะของครู ได้แก่การบอกจุดมุ่งหมายทางการเรียน การให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนการสอน การเสริมแรงจากครู การให้ข้อมูลย้อนกลับและการแก้ไขข้อบกพร่อง ผู้วิจัยจึงใช้แนวคิดดังกล่าวเป็นประเด็นในการเก็บข้อมูลพฤติกรรมขณะสอนของครู โดยการสังเกตการสอนวิชาคณิตศาสตร์ และสัมภาษณ์อย่างไม่เป็นทางการจากครุหมวด



คณิตศาสตร์และนักเรียนของโรงเรียนกรณีศึกษาทั้งสองแห่ง ในช่วงระยะเวลานี้ ผู้วิจัยได้เข้าสู่สนาม แล้วประมาณหนึ่งสัปดาห์ ผู้วิจัยได้พูดคุยกับครูในหมวดคณิตศาสตร์ทำให้เกิดความคุ้นเคยกับครูใน หมวดคณิตศาสตร์มากขึ้น อีกทั้งผู้วิจัย ได้ให้ความช่วยเหลือในการเตรียมการสอนของครูในหมวด เช่นการจัดเตรียมเอกสาร ใบความรู้ ใบงาน การเข้าสังเกตการสอนจึงดำเนินไปได้ด้วยดี และได้ ข้อมูลจริงเพราะครูไม่รู้สึกวิตกกังวลในการถูกสังเกตการสอนจากผู้วิจัย หลังจากการสอนเสร็จสิ้นลง ผู้วิจัยได้ขออนุญาตครูประจำวิชาเพื่อสัมภาษณ์นักเรียนอย่างไม่เป็นทางการเพื่อเก็บข้อมูลเกี่ยวกับ พฤติกรรมระหว่างสอนของครู

“อาจารย์จะบอกตอนต้นชั่วโมงค่ะว่า เรียนชั่วโมงนี้แล้ว เราจะรู้ เรื่องอะไร แล้วเราต้องทำอะไรได้บ้าง อย่างนี้เรียกว่าจุดประสงค์ หรือเปล่าคะ”

(นักเรียนโรงเรียน A)

“พี่ก็จะบอกเด็กก่อนนะว่า ชั่วโมงนี้เราจะเรียนเรื่องอะไรกัน หลังจากเรียนนักเรียนจะต้องมีความรู้เรื่องนี้อย่างไร”

(ครูโรงเรียน A)

“ใน sheet จะบอกไว้ครับว่าวัตถุประสงค์ของการศึกษาใบงานนี้คือ อะไร อาจารย์จะบอกก่อนเรียนครับ”

(นักเรียนโรงเรียน B)

“พี่ก็จะบอกจุดประสงค์ของการเรียนก่อนเรียนนะ แล้วก็จะมีอยู่ในใบ งานด้วย”

(ครูโรงเรียน B)

จากการสังเกตการสอนและสัมภาษณ์ครูและนักเรียนในโรงเรียนทั้งสองแห่งทำให้ ทราบว่า ครูมีการแจ้งวัตถุประสงค์ของการเรียนก่อนสอน ทำให้นักเรียนได้ทราบว่ากำลังจะเรียนเรื่อง อะไร เรียนแล้วได้ความรู้อะไรบ้าง ในโรงเรียน A ครูทำการบอกวัตถุประสงค์ด้วยวาจา ในโรงเรียน B ครูจะแจ้งด้วยวาจาแล้วแจ้งใบความรู้ที่แจกให้กับนักเรียน

โรงเรียน B มีการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้การตอบแบบสั้น (Quiz) เป็นประจำ ในโรงเรียน A ไม่พบวิธีการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน มีเพียงการใช้คำถามเพื่อประเมินนักเรียนเป็นระยะๆ และเพื่อกระตุ้นความสนใจในการเรียนเท่านั้น

“การ Quiz ก่อนเรียนและหลังเรียนทำให้เรารู้ว่าเด็กเข้าใจในสิ่งที่เราสอนไปหรือไม่ ถ้านักเรียนรู้แล้ว เราควรจะเสริมอะไรให้พวกเขา”

(หัวหน้าหมวดคณิตศาสตร์โรงเรียน B)

“เราไม่ค่อยได้ทำกันนะ Pretest Posttest ส่วนใหญ่ก็สอบเก็บคะแนนไปเลยทีเดียวนะ”

(ครูโรงเรียน A)

จากการเข้าสังเกตการสอน ผู้วิจัยพบว่าครูคณิตศาสตร์ของโรงเรียนทั้งสองแห่งมีการใช้คำพูดเพื่อเสริมแรง คำพูดที่ครูใช้เป็นการเสริมแรงในทางบวก การเสริมแรงทำให้นักเรียนรู้สึกภาคภูมิใจในความคิดของตน และมีเจตคติที่ดีต่อการเรียน

“เก่งนะ หาคำตอบได้ไว และถูกต้องด้วย”

(ครู 1 โรงเรียน B)

“คิดได้ไงเนี่ย ครูคงอยู่ตั้งนาน”

(ครู 1 โรงเรียน B)

“คำตอบที่เธอตอบถูกต้องแล้ว ลองช่วยครูอธิบายให้เพื่อนฟังอีกทีสิ”

(ครู 2 โรงเรียน A)

“เกือบถูกแล้วนะ ลองดูให้ดีๆสิ ว่าตรงไหนยังไม่ถูก”

(ครู 2 โรงเรียน A)

ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ครูได้ตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นผู้เรียนเป็นระยะๆ นักเรียนที่ถูกถามส่วนใหญ่เป็นนักเรียนที่กำลังคุยกัน หรือไม่ให้ความสนใจกับการจัดกิจกรรม ครู

โรงเรียน A มักใช้วิธีการสอนแบบบรรยาย แล้วให้นักเรียนมาแสดงวิธีหาคำตอบบนกระดานดำเพื่อตรวจสอบความเข้าใจ และประเมินผู้เรียน แต่ในโรงเรียน B ครูมักจะให้นักเรียนทุกคนหาคำตอบเองแล้วทำการตรวจสอบคำตอบ หากได้คำตอบที่แตกต่างกัน จะให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นและอภิปรายถึงวิธีการได้มาของคำตอบของแต่ละคน

“นักเรียนคิดว่าโจทย์ข้อนี้ เหมือนหรือต่างจากข้อที่แล้วอย่างไร”

(ครู 3 โรงเรียน A)

“ลองคิดดูซิว่า มีวิธีอื่นอีกไหมที่เราจะหาคำตอบข้อนี้ได้”

(ครู 1 โรงเรียน B)

จากการสังเกตการสอนพบว่าครูในโรงเรียน A ต้องใช้เวลาในการอธิบายเพื่อให้ นักเรียนเข้าใจมากกว่าครูโรงเรียน B เช่น ต้องอธิบายซ้ำหลายๆ ครั้งเพื่อทำให้นักเรียนเข้าใจ และเมื่อ เรียนในเนื้อหาที่ยากกว่าเดิมครูในโรงเรียน A ต้องทบทวนเนื้อหาเดิมที่เป็นพื้นฐานของเนื้อหาปัจจุบัน เพื่อให้นักเรียนเข้าใจบทเรียน แต่ในโรงเรียน B ครูอธิบายเพียงครั้งเดียวและทบทวนเนื้อหาเดิมเพียง ครั้งเดียวนักเรียนก็สามารถเข้าใจเนื้อหาใหม่ได้อย่างรวดเร็ว

“ผมว่าเด็กที่นี้เก่งนะ อธิบายครั้งเดียวก็เข้าใจ และก็สามารถ ประยุกต์โจทย์ไปใช้กับข้ออื่นๆ ได้แล้ว”

(ครู 3 โรงเรียน B)

“ต้องใช้เวลาหนึ่ง เพราะเด็กส่วนใหญ่ไม่เข้าใจเราก็ต้องอธิบายซ้ำ เพื่อให้เกิดเข้าใจ ตรงนี้พี่ก็ไม่อยากปล่อยผ่านนะถ้าเด็กยังไม่เข้าใจ”

(ครู 2 โรงเรียน A)

ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นในการได้มาของคำตอบ ครูสร้าง บรรยากาศที่เป็นกันเองกับนักเรียน

“สิ่งที่เคยเรียนมาแต่ก่อนเราไม่นิยมเรียกชื่อเล่นของเด็ก เพราะจะ ทำให้เด็กไม่มีสัมมาคารวะ เหมือนเป็นการที่ครูพูดเล่นกับเด็กเกินไป แต่ปัจจุบัน การเรียกชื่อเล่นกับเด็กนี้แหละที่ทำให้เด็กรู้สึกเป็น กันเองกับครูผู้สอน”

(ครู 3 โรงเรียน A)

“รู้สึกเป็นกันเองดีค่ะ ที่อาจารย์เรียกชื่อเล่น”

(นักเรียนโรงเรียน A)

“การเรียกชื่อเล่นกับเด็กทำให้เด็กรู้สึกเป็นกันเองกับครูในสมัยนี้นะ เป็นเรื่องปกติ ถ้าเป็นสมัยก่อนตอนที่ผมเป็นครูใหม่ๆ นี่ไม่ได้เลย นะ”

(ครูโรงเรียน B)

“อาจารย์...ใจดีค่ะ แล้วบรรยากาศในการสอนเนี่ยเป็นกันเองนะ เวลาเรียกชื่อนักเรียนยังเรียกชื่อเล่นเลยคะ”

(นักเรียนโรงเรียน B)

จากการสังเกตการสอนและสัมภาษณ์อย่างไม่เป็นทางการครู 3 โรงเรียน A และโรงเรียน B พบว่าครูมีการเรียกชื่อกับนักเรียน บางครั้งหากครูสังเกตว่านักเรียนเริ่มตึงเครียดจากการเรียนครูจะเล่าเรื่องสนุกสนานแทรกระหว่างเรียน นักเรียนมีการพูดโต้ตอบกับครูผู้สอนอย่างสนุกสนานทำให้นักเรียนรู้สึกเป็นกันเองกับครูมากขึ้น หลังจากการเล่าเรื่องจบ ครูก็จะเริ่มสอนตามเนื้อหาที่เตรียมไว้ ผู้วิจัยสังเกตว่านักเรียนมีความรู้สึกผ่อนคลายความตึงเครียดจากการเรียน และบรรยากาศในห้องเรียนดีขึ้น

การจัดกิจกรรมที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง (student center) เป็นวิธีจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิธีหนึ่งที่จะทำให้ผู้เรียนบรรลุตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ จากการสังเกตการสอนและสัมภาษณ์ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์พบว่า ในโรงเรียน A ไม่เน้นวิธีการจัดกิจกรรมดังกล่าว แต่ใน

โรงเรียน B พบวิธีการจัดกิจกรรมที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง เช่น การให้นักเรียนได้ทำงานกลุ่ม การกำหนดปริมาณงานตามความต้องการของนักเรียน การทำโครงงาน เป็นต้น

“นักเรียนของเราจะเป็นประเภทมีความคิดเป็นของตนเองสูง พี่เลยต้องให้พวกเขาได้แสดงศักยภาพตรงนี้ออย่างอิสระ โดยครูเป็นที่ปรึกษาเท่านั้น”

(ครูโรงเรียน B)

### 2.3 พฤติกรรมหลังการสอน

เมื่อทำการสอนในแต่ละชั่วโมงเสร็จสิ้นแล้ว แต่ภาระงานของครูผู้สอนยังไม่เสร็จสิ้น เพราะยังมีหน้าที่ที่สำคัญที่ครูต้องปฏิบัติหลังการสอน นั่นคือ การตรวจงานเพื่อประเมินผลว่านักเรียนมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียนไปแล้วมากน้อยเพียงไร มีปัญหาใดที่ต้องปรับปรุงแก้ไขเพื่อให้เป็นแนวทางในการปรับปรุงแก้ไขปัญหาในชั่วโมงต่อไป จากการสังเกตพฤติกรรมหลังการสอนของครูทั้งสองโรงเรียนพบว่าหลังจากการสอนและมีเวลาว่างครูทุกคนจะทำการตรวจใบงานของนักเรียน

รูปแบบของการตรวจมีการให้ข้อมูลย้อนกลับโดยใช้ปากกาหมึกสีแดงเขียนวงกลมในจุดที่นักเรียนยัง  
ทำไม่ถูกต้อง และมีการเขียนแสดงความคิดเห็นเป็นข้อความสั้นๆ ลงไปในใบงานด้วย

ผู้วิจัยได้ทำการสัมภาษณ์อย่างไม่เป็นทางการกับครูในหมวดคณิตศาสตร์ของทั้งสอง  
โรงเรียนทำให้ทราบว่าหากครูพบปัญหาที่เกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ครูจะนำปัญหาที่  
พบไปพูดคุยปรึกษากันเพื่อหาวิธีการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น

“ส่วนใหญ่มีปัญหาอะไร เราก็จะมาคุยกันกับครูที่สอนวิชาเดียวกัน  
เพราะต่างคนต่างมีปัญหาที่แตกต่างกัน บางคนเคยแก้ปัญหาแล้ว  
ได้ผล เราก็จะลองนำวิธีการนั้นมาใช้”

(ครู 1 โรงเรียน A)

“จะมีครูในหมวดมาปรึกษาบ่อยเหมือนกันนะ โดยเฉพาะครูใหม่ๆ  
พี่ก็จะให้คำแนะนำเขาไป”

(หัวหน้าหมวดคณิตศาสตร์โรงเรียน A)

“เรื่องที่คุยกันก็เดิมๆ นะ เด็กไม่ส่งงาน เด็กเรียนไม่รู้เรื่อง อธิบาย  
ซ้ำแล้วซ้ำอีกเด็กก็ยังไม่เข้าใจ จะเป็นเรื่องประเภทนี้เสียมาก”

(ครู 2 โรงเรียน A)

“เวลามีปัญหาเราก็จะมาถามกันว่าใครเจอปัญหาแบบนี้บ้าง  
แต่ปัญหาของเราส่วนใหญ่คือเด็กเค้าเรียนได้เร็วกว่าที่เราคิด”

(ครู 1 โรงเรียน B)

“เราจะประชุมกันทุกสัปดาห์อยู่แล้ว ใครพบปัญหาอะไรเราก็  
จะนำเข้าไปประชุมด้วย”

(หัวหน้าหมวดคณิตศาสตร์โรงเรียน B)

“ปัญหาที่เจอบ่อยก็คือ เด็กที่นี้เรียนเร็วมาก บางคนก็เข้าใจแล้ว  
จะแสดงออกด้วยการนอนหลับกับโต๊ะเรียน ผมต้องปรึกษากับ  
อาจารย์ 1 อยู่เป็นประจำว่าทำยังไงให้เด็กไม่เบื่อ เราก็ไม่เสีย  
ความรู้สึกรักด้วย”

(ครู 3 โรงเรียน B)

ปัญหาที่นำมาปรึกษาหารือกันนั้นในโรงเรียน A ครูจะปรึกษาปัญหาทั่วไปเกี่ยวกับ  
พฤติกรรมนักเรียนของนักเรียน เช่นนักเรียนไม่ส่งงานตามกำหนด นักเรียนไม่เข้าใจในเนื้อหาที่เรียน

แต่ในโรงเรียน B ปัญหาที่ครูมักจะนำมาปรึกษากันคือ นักเรียนเข้าใจในเนื้อหาได้อย่างรวดเร็ว ทำให้นักเรียนหมดความสนใจในเนื้อหาการเรียนการสอนในช่วงเวลานั้น

เนื่องจากในโรงเรียน B นักเรียนต้องอยู่ประจำที่โรงเรียน ดังนั้นโรงเรียนจะมีกำหนดเวลาในการปฏิบัติกิจกรรม คลินิกวิชาการเป็นอีกกิจกรรมหนึ่งที่นักเรียนให้ความสนใจอย่างมาก

ลักษณะของกิจกรรมคือ การให้คำปรึกษาหลังเลิกเรียนเกี่ยวกับเนื้อหาที่นักเรียนยังไม่เข้าใจ จะมีครูเวรของแต่ละหมวดวิชามาประจำที่คลินิกแห่งนี้ จากการสังเกตการใช้บริการคลินิกวิชาการ พบว่านักเรียนประมาณ 30 คนกำลังทำการบ้านและงานที่ได้รับมอบหมาย เมื่อทำการบ้านเสร็จแล้วนักเรียน

บางกลุ่มจะนำโจทย์ที่ได้มาจากหนังสือหรืออินเทอร์เน็ตมาให้ครูเวรประจำสาขาช่วยแนะวิธีการหาคำตอบ

“จะมีนักเรียนมาปรึกษาเรื่องเรียนทุกวันนะ ส่วนใหญ่เค้าจะหาโจทย์ยากๆ มาให้เราช่วยแนะนำ”

(ครู 1 โรงเรียน B)

“ไม่ได้มาทุกวันหรอกค่ะ จะมีตารางเวรกำหนดให้ว่าเราต้องมาประจำที่คลินิกวันไหนบ้าง”

(ครู 1 โรงเรียน B)

“ผมจะมาทำการบ้านที่คลินิกเกือบทุกวันนะ ทำเสร็จแล้วก็จะเอาโจทย์ที่หามาจากเน็ตให้อาจารย์ช่วยสอนครับ”

(นักเรียน 1 โรงเรียน B)

“บางคนก็จะทำการบ้านอยู่ที่ห้องของตัวเอง แต่ผมจะมาที่นี่ ถ้าไม่เข้าใจตรงไหนก็จะถามอาจารย์ได้เลยครับ”

(นักเรียน 2 โรงเรียน B)

จากการศึกษาโดยวิธีการเชิงคุณภาพ สามารถเปรียบเทียบและสรุปกระบวนการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ของครูในโรงเรียนทั้งสองแห่งได้ดังนี้



ตารางที่ 26 การเปรียบเทียบกระบวนการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ของครู

พฤติกรรมของครู	โรงเรียน A	โรงเรียน B	สรุป
การเตรียมตัวก่อนสอน	ครูมีการวิเคราะห์เนื้อหา รายวิชาเพื่อนำมาเขียน แผนการสอน ครูมีการใช้ เอกสารที่โรงเรียนจัดทำขึ้นเอง ครูแสวงหาความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับการสอน	ครูมีการวิเคราะห์เนื้อหา รายวิชาเพื่อนำมาเขียน แผนการสอนและเตรียมการ สอนเพิ่มเติมจากปกติเพื่อ แก้ปัญหาที่เกิดจากการที่ นักเรียนเรียนรู้อย่างรวดเร็ว และนักเรียนต้องการโจทย์ ปัญหาที่มีความยาก และ ซับซ้อนมากกว่าปกติ	ด้ ำ น ก ำ ร เติ ร ย ี ม ต ัว ก ่อน ส อน มี ค ว าม ต ะ ก ต ำ ก ัน ค ุ ร ใน ร ี ง เ ร ี ย น B ต ้อง เติ ร ย ี ม ก ำ ร ส อน ที่ ม ำ ก ก ำ ร ำ ร เ ร ี ย น A พ ี อ ก ำ ไ ข ป ั ญ ห ำ ก ำ ร เ ร ี ย น ร ู้ ได้ อ ย ำ ง ร วด ร ี ว ข อ ง น ัก เ ร ี ย น และ น ัก เ ร ี ย น มี ค ว าม ต ้อง ก ำ ร โจ ็ ก ำ ร ที่ มี ค ว ำ ย ำ ก และ ซ ำ บ ซ ้ำ อ น
พฤติกรรมขณะสอน	ก่อนการสอนครูได้มีการแจ้ง วัตถุประสงค์การเรียน ครู สร้างบรรยากาศที่เป็น กันเองกับนักเรียน เช่นการ	ครูแจ้งวัตถุประสงค์การ เรียนก่อนการสอน มีการ ทดสอบก่อนเรียนและหลัง เรียน มีการวัดผลโดยการ	พ ฤ ต ิ ก ร ร ม ข ณะ ส อน ของ ค ุ ร มี ค ว ำ ย ำ ก ต ะ ก ต ำ ก ัน ใน

	เรียกชื่อเล่น การเล่าเรื่อง สนุกเพื่อคลายความตึง เครียด	ตอบแบบสั้น (Quiz) เพื่อ ประเมินนักเรียนเป็นระยะ	ประเด็นที่ โรงเรียน B มี การ
--	---------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------	------------------------------------

ตารางที่ 26 (ต่อ)

พฤติกรรมของครู	โรงเรียน A	โรงเรียน B	สรุป
	ในการอธิบายครูต้อง อธิบายซ้ำหลายครั้งเพื่อให้ นักเรียนเกิดความเข้าใจ	ครูสร้างบรรยากาศที่เป็น กันเองโดยการเล่าเรื่อง สนุกสนาน ครูยกตัวอย่าง การหาคำตอบและให้ นักเรียนฝึกหาคำตอบด้วย ตนเอง ครูอธิบายเพียงครั้ง เดียวนักเรียนจะเรียนรู้และ ทำความเข้าใจกับเนื้อหาได้ อย่างรวดเร็ว ครูตอบสนอง ความต้องการของนักเรียน ด้วยการหาแบบฝึกหัด เพิ่มเติมที่เตรียมมา สิ่งนี้ สามารถแก้ปัญหาเรื่องเวลา ที่เหลือเนื่องจากนักเรียน เรียนรู้ได้อย่างรวดเร็ว	ทดสอบก่อน เรียน และ หลังเรียน มี การวัดและ ประเมินผล เป็นระยะโดย การตอบแบบ สั้น ครู โรงเรียน A ต้องใช้เวลา ในการ อธิบายให้ นักเรียน เข้าใจ มากกว่า โรงเรียน B
พฤติกรรมหลังการสอน	ครูจะตรวจงานนักเรียน มี การให้ข้อมูลย้อนกลับเพื่อ เป็นแนวทางในการหาคำ ตอบที่ถูกต้องกับนักเรียน ในเวลาว่าง ครูจะ ปรึกษาหารือกันเกี่ยวกับ ปัญหาที่เกิดขึ้นกับนักเรียน	ครูจะตรวจงานนักเรียน มี การให้ข้อมูลย้อนกลับเพื่อ เป็นแนวทางในการหาคำ ตอบที่ถูกต้องกับนักเรียน ครูจะปรึกษาปัญหากันใน เวลาว่างเกี่ยวกับเรื่องการ เรียนได้อย่างรวดเร็วของ	พฤติกรรม หลังการสอน มีความ แตกต่างกัน ในประเด็นที่ ครูโรงเรียน B จะมีเวลาใน

	ปัญหาส่วนใหญ่เป็นเรื่องเกี่ยวกับนักเรียนไม่เข้าใจบทเรียน นักเรียนไม่ส่งงานตามที่กำหนด	นักเรียนทำให้นักเรียนเกิดความเบื่อหน่ายกับเวลาที่เหลือ และนักเรียนมีความต้องการโจทย์ที่ยากและซับซ้อนมากกว่าเดิม ครูได้แก้ไข	การให้คำปรึกษาด้านวิชาการกับนักเรียนมากกว่าโรงเรียน A
--	---------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------

ตารางที่ 26(ต่อ)

พฤติกรรมของครู	โรงเรียน A	โรงเรียน B	สรุป
		ปัญหาที่เกิดขึ้นได้ ทำให้นักเรียนไม่เบื่อหน่ายกับกิจกรรมการเรียน นอกจากนี้ครูยังเป็นที่ปรึกษาด้านวิชาการให้กับนักเรียนนอกเวลาเรียนอีกด้วย โดยเฉพาะในช่วงหลังเลิกเรียน โรงเรียนจะมีคลินิกวิชาการสำหรับให้นักเรียนได้ปรึกษาครูของแต่ละสาขาโดยเฉพาะ	

จากตารางที่ 26 สามารถสรุปได้ว่า พฤติกรรมการสอนของครูในโรงเรียนทั้งสองแห่งมีความแตกต่างกันทั้งสามด้านคือ พฤติกรรมก่อนการสอน พฤติกรรมขณะสอน และพฤติกรรมหลังการสอน โดยที่ครูในโรงเรียน B มีการเตรียมการสอนที่มากกว่าปกติ ขณะสอนครูโรงเรียน A ต้องใช้เวลาที่มากกว่าในการอธิบายเนื้อหาให้นักเรียนเข้าใจ และครูโรงเรียน B มีเวลาให้คำปรึกษาด้านวิชาการกับนักเรียนมากกว่าโรงเรียน A

### 3 . การศึกษาแนวทางการพัฒนาการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ของครู

หากเปรียบเทียบกับนานาชาติแล้ว การศึกษาวิชาคณิตศาสตร์ของประเทศไทยในปัจจุบันยังไม่บรรลุวัตถุประสงค์เท่าที่ควรดังจะเห็นได้จากผลการวิจัยและประเมินผลระดับนานาชาติ

ครั้งที่ 3 (TIMSS-R) ดังนั้นควรมีการศึกษาแนวทางที่จะพัฒนาการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์จากครูผู้สอน เพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าว

จากการสนทนากลุ่ม (focus group) ครูคณิตศาสตร์โรงเรียน A จำนวน 8 คนและโรงเรียน B จำนวน 10 คน ถึงแนวทางในการพัฒนา การเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์จากครูผู้สอนพบว่าครูทุกคนตระหนักถึงปัญหาในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน และพยายามที่จะหาวิธีการต่างๆ มาแก้ไขปัญหาดังกล่าวที่เกิดขึ้น ในโรงเรียน A ครูส่วนใหญ่เห็นว่าควรมีการพัฒนาครูผู้สอน เนื่องจากครูยังใช้วิธีการสอนแบบเดิมๆ อยู่ ดังนั้นหากมีการอบรมเกี่ยวกับวิธีการสอนแบบใหม่ๆ หรือจัดการศึกษาดูงานในประเทศที่นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในเกณฑ์ที่สูง และครูผู้สอนเองก็ควรจะมีควากระตือรือร้น ที่จะหาความรู้ใหม่ๆ แล้วนำมาใช้กับนักเรียนอยู่เสมอ

“ควรจัดให้มีการอบรมเทคนิคการสอนที่ใหม่ๆ นะ”

(ครู 3 โรงเรียน A)

“ครูใหม่ๆ ก็มีเทคนิคการสอนที่ใหม่ๆ นะ แต่อยู่ไปอยู่มาก็กลมกลืนกันไปกับครูเก่า เลยไม่ค่อยมีวิธีสอนใหม่ๆ มาใช้กับนักเรียน ถ้าจัดอบรมกันทั้งหมดคงจะดีนะ”

(หัวหน้าหมวดคณิตศาสตร์โรงเรียน A)

“การที่โรงเรียนจัดให้มีการอบรมวิธีการสอนใหม่ๆ อย่างสม่ำเสมอ ก็เป็นวิธีหนึ่งที่จะพัฒนาการสอนของครูเราได้นะ”

(ครู 2 โรงเรียน A)

ครูในโรงเรียน B ส่วนใหญ่มีความคิดเห็นว่า ครูควรจะต้องศึกษาหาความรู้วิทยาการใหม่ๆ อยู่ตลอดเวลา เนื่องจากปัจจุบันเทคโนโลยีสารสนเทศมีความก้าวหน้ามาก ทำให้นักเรียน

ในยุคปัจจุบันรับรู้ข้อมูลข่าวสารต่างๆ ได้อย่างรวดเร็ว ซึ่งในวงการศึกษาก็มีแหล่งความรู้ที่ทันสมัยอย่างเช่น อินเทอร์เน็ต ดังนั้นหากครูไม่ให้ความสำคัญในเรื่องดังกล่าวอาจทำให้พลาดข่าวสารที่สำคัญบางอย่างได้

นอกจากนี้ครูในหมวดคณิตศาสตร์ของโรงเรียน B จำนวน 3 คน ยังมีความเห็นว่าการจัดหางบประมาณเพื่อการศึกษาดูงานในประเทศที่ประสบความสำเร็จในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ เช่นสหรัฐอเมริกา หรือสิงคโปร์ เป็นต้น

“ผมว่าครูเราควรจะทำความรู้คู่อยู่ตลอดเวลาจะ จะได้ทันนักเรียน”

(ครูโรงเรียน A)

“เราควรจะทำงบประมาณเพื่อไปดูงานที่ประเทศที่เด็กเค้าเรียน  
คณิตศาสตร์ได้นะ ว่าเค้าสอนกันอย่างไร”

(หัวหน้าหมวดคณิตศาสตร์โรงเรียน B)

ครูในโรงเรียน A และ B ส่วนใหญ่มีความคิดเห็นตรงกันว่า จำนวนชั่วโมงสอนที่ครูแต่ละคนได้รับควรมีปริมาณที่เหมาะสมกว่านี้สอดคล้องกับงานวิจัยของ Baker และคณะ (2001) ผลการวิจัยพบว่าจำนวนชั่วโมงในการสอนเป็นตัวแปรหนึ่งที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หากครูได้รับจำนวนชั่วโมงการสอนที่เหมาะสม จะมีเวลาในการเตรียมการสอนและศึกษาเทคนิคการสอนที่ทันสมัย อีกทั้งจะได้มีเวลาตรวจงานของนักเรียนได้ละเอียดยิ่งขึ้น

“ชั่วโมงการสอนที่เราได้รับถือว่ามากนะ ถ้าลดลงกว่านี้คงจะดีขึ้น”

(ครูโรงเรียน A)

“หากชั่วโมงสอนน้อยกว่านี้ คงจะมีเวลาเตรียมการสอนเยอะขึ้น  
เวลาตรวจงานก็เยอะขึ้น อะไรที่ดีๆ ก็คงจะตามมาละ”

(ครูโรงเรียน A)

สื่อการเรียนการสอนเป็นสิ่งที่ทำให้นักเรียนเข้าใจบทเรียนได้เร็วขึ้น อีกทั้งยังมีประโยชน์ในการกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน ครูส่วนใหญ่ของโรงเรียน A แสดงความคิดเห็นว่า

ในปัจจุบันงบประมาณในการจัดซื้อสื่อการเรียนการสอนยังไม่เพียงพอ และสื่อการเรียนการสอนที่มีความทันสมัยยังมีราคาสูง จึงควรที่จะเพิ่มงบประมาณให้เพียงพอต่อการจัดซื้อสื่อการเรียนการสอนที่ทันสมัย หรือครูเองก็ควรที่จะคิดค้นนวัตกรรมหรือสื่อการเรียนการสอนรูปแบบใหม่ๆ มาใช้สอนนักเรียน

“สื่อการสอนที่เรามีมันไม่น่าตื่นเต้น ไม่เร้าความสนใจนักเรียน  
ถ้ามีสื่อที่ทันสมัยกว่านี้น่าจะดีนะ”

(ครูโรงเรียน A)

“งบประมาณที่เราได้รับยังไม่เพียงพอละ สื่อที่ได้ก็มีคุณภาพตาม  
ราคาที่ซื้อ”

(ครูโรงเรียน A)

“ครูเราควรจะพัฒนาสื่อใหม่ๆ มาใช้นะ ประหยัดด้วย”

(ครูโรงเรียน B)

จากการการศึกษาแนวทางการพัฒนาการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ของครูหมวดคณิตศาสตร์ในโรงเรียนกรณีศึกษา สรุปได้ว่า สิ่งที่จะสามารถพัฒนาการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ได้ ดังนี้

1. ควรมีการพัฒนาครูผู้สอนโดยการจัดอบรมอย่างสม่ำเสมอ
2. ควรจัดให้มีการศึกษาดูงานในประเทศที่นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ในระดับสูง
3. ควรให้ครูมีจำนวนชั่วโมงสอนในปริมาณที่เหมาะสม ไม่มากเกินไป เพื่อจะได้มีเวลาในการเตรียมการสอนมากขึ้น
4. ควรจัดสรรงบประมาณให้เพียงพอต่อการจัดซื้อสื่อการเรียนการสอนที่ทันสมัย
5. ควรสนับสนุนให้ครูได้ผลิตสื่อการเรียนการสอนที่ทันสมัย

แนวทางการเพิ่มคุณภาพในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์

กิจกรรมเป็นปัจจัยสำคัญอย่างหนึ่งที่ส่งผลต่อคุณภาพของการจัดการเรียนการสอน หากครูเลือกจัดกิจกรรมได้อย่างเหมาะสม ก็จะทำให้การจัดการเรียนการสอนในชั่วโมงนั้นๆ ประสบความสำเร็จบรรลุตามวัตถุประสงค์ ปัจจุบันรูปแบบกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายที่พบได้แก่การสอนแบบบรรยาย ซึ่งวิธีดังกล่าวผู้เรียนจะมีโอกาสในการร่วมกิจกรรมน้อยมาก

“ส่วนใหญ่เราก็ยังติดวิธีเดิมๆ คือสอนแบบบรรยาย เร่งๆสอนให้ทันเวลา โดยเฉพาะในทอม 2”

(ครูโรงเรียน A)

จากการสนทนากลุ่ม (focus group) ครูคณิตศาสตร์โรงเรียน A จำนวน 8 คนและโรงเรียน B จำนวน 10 คน โดยการสอบถามความคิดเห็นของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ทั้งสองโรงเรียนเกี่ยวกับแนวทางการเพิ่มคุณภาพในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ พบว่า กิจกรรมที่ใช้ในการสอนคณิตศาสตร์ควรมีความหลากหลาย การใช้รูปแบบการสอนแบบเดี่ยว หรือกิจกรรม



ประเภทเดียว ติดต่อกันหลายๆ ชั่วโมง อาจทำให้เด็กรู้สึกเบื่อหน่าย ทำให้เด็กขาดความสนใจ ก่อให้เกิดเจตคติที่ไม่ดีต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ดังนั้นกิจกรรมที่มีความหลากหลายจะแก้ปัญหา ดังกล่าวได้

“ผมเคยนะ บรรยายอย่างเดียวทั้งชั่วโมง เด็กจะไม่ค่อยสนใจ”

(ครูโรงเรียน A)

“พี่ว่านะ ถ้าเรามีอะไรให้เด็กได้ทำ แบบแปลกๆ ใหม่ ๆ  
หลายๆ อย่าง เด็กก็น่าจะมีความสนใจมากขึ้นนะ”

(ครู 1 โรงเรียน)

“ถ้าเราเปลี่ยนวิธีการสอนแบบเดิมๆ บ้างก็น่าจะดีนะ”

(ครูโรงเรียน B)

“ผมว่าหมดสมัยแล้วนะ วิธี talk and chalk เนี่ย น่าจะหากิจกรรมที่  
น่าสนใจมาให้เด็กได้ทำดีกว่า”

(ครู 3 โรงเรียน B)

ในการเตรียมกิจกรรมเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ ควรให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเตรียม ข้อมูล เช่น หากให้นักเรียนได้มีโอกาสสำรวจวันเกิดของเพื่อนก่อนแล้วนำข้อมูลนี้มาเชื่อมโยงกับ เนื้อหาคณิตศาสตร์เรื่องสถิติ ก็จะทำให้นักเรียนสนใจกิจกรรมในช่วงเวลานั้นมากขึ้น

“ถ้าเราเปิดโอกาสให้เด็กมีส่วนร่วม เช่น การเตรียมข้อมูลต่างๆ  
แล้วนำข้อมูลนั้นมาโยงกับเนื้อหาที่สอน ก็จะทำให้เด็กสนใจ และ  
เข้าใจในบทเรียนมากขึ้น”

(ครู 1 โรงเรียน B)

กิจกรรมการเรียนที่เน้นเด็กเป็นศูนย์กลางยังเป็นที่ได้รับการยอมรับจากครูผู้สอน คณิตศาสตร์ เนื่องจากวิธีดังกล่าวจะช่วยให้นักเรียนรู้จักวิธีการแสวงหาความรู้ และสามารถแก้ปัญหา ต่างๆ ได้ด้วยตนเอง วิธีการสอนที่เน้นเด็กเป็นศูนย์กลางที่ใช้กันอย่างแพร่หลายคือ การสอนแบบ โครงงาน

“ถ้าเราสอนแบบ child center ได้ทุกชั่วโมงก็คงดีนะ เพราะเด็กจะ  
ได้รู้จักแก้ปัญหาเป็น เราคงต้องหาวิธีว่าจะทำอย่างไรให้เด็กคิดเป็น  
แก้ปัญหาเป็น”

(ครู 1 โรงเรียน A)

“ปกติเราก็กำหนดให้นักเรียนส่งโครงงานปีละ 1 เรื่องนะ ถ้าทำได้  
เทอมละเรื่องหรือมากกว่านี้คงจะดี”

(ครูโรงเรียน B)

“โครงงานนี้แหละดีที่สุด ควรจะกระตุ้นให้เด็กทำโครงงานเยอะๆ”

(ครู 3 โรงเรียน B)

จากข้อมูลสามารถสรุปได้ว่าครูผู้สอนคณิตศาสตร์มีแนวทางที่เพิ่มคุณภาพในการจัด  
กิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ได้ดังนี้

1. การสอนโดยใช้กิจกรรมที่มีความหลากหลาย
2. การให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเตรียมข้อมูลที่จะจัดกิจกรรม
3. การสอนโดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เช่น การสอนแบบโครงงาน เป็นต้น

## 5 การเปรียบเทียบพฤติกรรมการสอนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน

### 5.1 พฤติกรรมก่อนเรียน

การเตรียมตัวก่อนการเรียนของนักเรียน นับว่าเป็นสิ่งที่มีความจำเป็น เพราะจะเป็น  
การเตรียมความพร้อมในการเรียนของนักเรียน สิ่งที่นักเรียนจะสามารถเตรียมก่อนการเรียน เช่น  
การเตรียมวัสดุอุปกรณ์ในการเรียน การทบทวนเนื้อหาเดิมที่เรียนไปแล้ว การศึกษาบทเรียนล่วงหน้า  
 เป็นต้น

นักเรียนในโรงเรียน A จะมีการทบทวนบทเรียนน้อยมาก เพราะว่าต้องทำการบ้าน  
หรืองานที่ครูมอบหมายให้ ซึ่งภาระนั้นใช้เวลาอย่างมากดังนั้นจึงไม่มีเวลาที่จะทบทวนตำราเรียน  
แต่นักเรียนเชื่อว่าการทำการบ้านหรืองานที่ได้รับมอบหมายจากครูประจำวิชาถือว่าการทบทวน  
วิธีหนึ่ง ส่วนช่วงเวลาที่นักเรียนจะทบทวนตำราเรียนคือในช่วงก่อนการสอบเท่านั้น

“เวลาส่วนใหญ่จะทำการบ้านค่ะ ก็ถือว่าการทบทวนไปในตัว”

(นักเรียนโรงเรียน A)

“ตอนเย็นกลับบ้านไปก็ทำการบ้านจนดึกแล้วครับ ก็ไม่ค่อยได้

ทบทวนสักเท่าไร แต่ถ้ามีเวลาก็จะทบทวนนะครับ”

(นักเรียน 1 โรงเรียน A)

“ไม่ค่อยได้ทบทวนหรอกค่ะ จะทบทวนก็ช่วงก่อนสอบย่อย  
หรือตามที่อาจารย์นัดสอบค่ะ”

(นักเรียนโรงเรียน A)

นักเรียนในโรงเรียน B จะใช้เวลาหลังเลิกเรียนสำหรับการทบทวนบทเรียนในช่วงเวลา 19.00 น. ถึง 22.00 น. เวลาดังกล่าวนักเรียนจะต้องปฏิบัติตามกรอบกิจกรรมประจำวันตามโรงเรียนกำหนด นักเรียนจะมีเวลา 3 ชั่วโมงในการทำการบ้าน ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง ทบทวนบทเรียนที่ได้เรียนมาแล้ว และศึกษาบทเรียนล่วงหน้า นักเรียนจะใช้เวลาในช่วงนี้ในการหาความรู้ได้อย่างคุ้มค่าที่สุด คือนอกจากนี้หากนักเรียนคนใดมีความสงสัยในเนื้อหาบทเรียน ก็สามารถปรึกษาครูประจำสาขาที่ทำหน้าที่ครูเวรคลินิกวิชาการได้ด้วย

“ไม่ว่าจะทบทวนของเก่า หรือเตรียมตัวเนื้อหาใหม่ก็ต้องเป็นช่วงค่า เพราะเราต้องปฏิบัติตามตารางที่โรงเรียนกำหนดไว้”

(นักเรียนโรงเรียน B)

“ผมจะทบทวนทุกวันนะพี่ แต่ทบทวนไม่มาก เพราะเรียนในห้องก็เข้าใจอยู่แล้ว แต่เพื่อความไม่ประมาทยังไงก็ต้องทวน”

(นักเรียนโรงเรียน B)

“โรงเรียนของเรากำหนดตารางไว้สำหรับการทำการบ้าน ทบทวนบทเรียน เตรียมตัวก่อนเรียน หรือปรึกษาอาจารย์ประจำสาขา ก็จะใช้เวลาตรงนี้ได้เต็มที่ค่ะ”

(นักเรียนโรงเรียน B)

ในการศึกษาบทเรียนล่วงหน้านั้นนักเรียนในโรงเรียน A จะไม่ค่อยให้ความสำคัญมากนัก นักเรียนหลายกลุ่มให้เหตุผลว่า การบ้านและงานที่ได้รับมอบหมายในแต่ละวันนั้นมีปริมาณมาก จึงต้องใช้เวลาในการทำงานดังกล่าวให้เสร็จ ดังนั้นจึงไม่มีเวลาที่จะศึกษาบทเรียนล่วงหน้า เพียงแค่ทำงานที่ได้รับมอบหมายเสร็จตามกำหนดนักเรียนก็พอใจแล้ว

“แค่เวลาทำการบ้านยังไม่พอเลย จะให้อ่านล่วงหน้าหรือเป็นเรื่องที่ยากนะ”

(นักเรียน 1 โรงเรียน A)

“ทำงานเสร็จทันส่งก็ OK. แล้วครับ

(นักเรียน 3 โรงเรียน A)

ดังนั้นสามารถที่จะสรุปได้ว่านักเรียนในโรงเรียน B เห็นความสำคัญของการทบทวนตำราเรียนจึงมีการทบทวนบทเรียนและศึกษาบทเรียนล่วงหน้ามากกว่านักเรียนในโรงเรียน A ทั้งนี้เนื่องจากนักเรียนในโรงเรียน A มีภาระงานที่ได้รับจากครูผู้สอนแต่ละวิชาให้ส่งตามเวลาที่กำหนด จึงไม่มีเวลาเพียงพอที่จะทำการทบทวนหรือศึกษาบทเรียนล่วงหน้า แต่นักเรียนในโรงเรียน B ไม่มีปัญหาเรื่องการทำงานที่ได้รับมอบหมาย ทุกคนสามารถแบ่งเวลาในการทำงานต่างๆ ได้อย่างเป็นระบบ ทำให้ส่งงานได้ตรงเวลาที่กำหนด และมีเวลาว่างพอที่จะทำการทบทวนบทเรียนหรือศึกษาบทเรียนล่วงหน้าได้

สำหรับการเตรียมอุปกรณ์ในการเรียนนั้นนักเรียนจะให้ความสำคัญกับสิ่งนี้มาก เพราะหากไม่ได้เตรียมไปแล้ว ก็จะไม่มียุอุปกรณ์ทำให้เรียนไม่เข้าใจ

ในโรงเรียน A พบว่านักเรียนมีการเตรียมอุปกรณ์การเรียนมาทุกครั้ง โดยที่ครูนัดหมายล่วงหน้า ให้นำอุปกรณ์มา นักเรียนจะรู้สึกกังวลหากไม่ได้เตรียมอุปกรณ์การเรียนการสอนตามที่ครูผู้สอนกำหนดไว้ ครูผู้สอนเองจะใช้วิธีการในการกระตุ้นให้นักเรียนนำอุปกรณ์การเรียนมาให้ครบตามกำหนด วิธีการที่ครูใช้ เช่น การเตือนด้วยวาจาล่วงหน้า และการตัดคะแนนนักเรียนที่ไม่นำอุปกรณ์การเรียนมาตามที่กำหนด

“ที่ก็จะเตือนล่วงหน้าให้เด็กๆ เตรียมมานะ อาจจะถูกโดยการตัดคะแนน ส่วนใหญ่เค้าก็จะมีกันทุกคนทุกครั้งที่นัด”

(ครูโรงเรียน A)

“เคยไม่เอามาครับ ลืม โดนตัดคะแนนเลยเช็ด ครั้งต่อไปที่อาจารย์นัด ก็ต้องเอามา”

(นักเรียนโรงเรียน A)

นักเรียนโรงเรียน B เป็นนักเรียนที่มีความรับผิดชอบสูง จึงมีการเตรียมวัสดุอุปกรณ์การเรียนอย่างสม่ำเสมอ นักเรียนมีความเห็นว่าอุปกรณ์การเรียนต่างๆ มีความสำคัญมาก ต้องมีติดตัวไว้ ครูผู้สอนทุกคนให้ข้อมูลตรงกันว่า ไม่เคยต้องตักเตือนนักเรียนเรื่องการเตรียมอุปกรณ์การเรียนเลย

“เด็กที่นี้เค้ามีความรับผิดชอบสูง สั่งให้เตรียมอะไรก็เตรียมมา”

(ครู 3 โรงเรียน B)

“ไม่มีอุปกรณ์ก็เหมือนไม่มีอาวุธ แล้วจะออกรบได้อย่างไรครับ”

(นักเรียน 1 โรงเรียน B)

จากข้อมูลดังกล่าวสามารถสรุปได้ว่านักเรียนในโรงเรียนทั้งสองแห่งมีการเตรียมวัสดุ อุปกรณ์การเรียนล่วงหน้าอย่างสม่ำเสมอโดยที่นักเรียนในโรงเรียน A ถูกครูผู้สอนกระตุ้นด้วยวิธีต่างๆ ให้นำอุปกรณ์การเรียนมา เช่น การเตือนล่วงหน้าด้วยวาจา การนำการคะแนนมาเป็นเงื่อนไขสำหรับนักเรียนที่ไม่เตรียมอุปกรณ์มาตามกำหนด ในโรงเรียน B ครูทุกคนให้ข้อมูลว่าไม่เคยต้องได้ตักเตือนนักเรียนเรื่องการเตรียมอุปกรณ์การเรียนเลย โดยครู 3 ให้เหตุผลเสริมว่าเนื่องจากนักเรียนในโรงเรียนของตนได้ผ่านการคัดเลือกมาอย่างดี จึงได้นักเรียนที่มีความรับผิดชอบสูง

## 5.2 พฤติกรรมระหว่างเรียน

การมีสมาธิในการเรียนเป็นวิธีการหนึ่งที่ทำให้สามารถเข้าใจบทเรียนได้เป็นอย่างดี เมื่อเกิดความสงสัยก็จะสามารถถามครูผู้สอนได้ตรงประเด็น

ในโรงเรียน A นักเรียนที่นั่งอยู่แถวหน้าๆ เท่านั้นที่มีความตั้งใจเรียนอย่างสม่ำเสมอ **นักเรียนที่นั่งอยู่ด้านหลังห้องมักจะคุยกันเป็นระยะๆ และเรื่องที่คุยกันไม่ได้เกี่ยวข้องกับเนื้อหาที่ครูกำลังสอนทำให้ไม่มีสมาธิในการเรียน ครูผู้สอนจึงใช้วิธีการกระตุ้นโดยการให้ถามคำถามให้นักเรียนตอบ** นักเรียนที่ตั้งใจเรียนจะเลือกนั่งแถวหน้าๆ เพราะจะทำให้มีสมาธิในการเรียนและมีปฏิสัมพันธ์กับครูมากกว่านักเรียนที่นั่งแถวหลัง

“พวกที่ชอบนั่งข้างหลังเนี่ยเค้าจะคิดว่าอยู่ไกลครู ก็จะไม่คุยกัน พี่ก็จะถามให้พวกนี้ตอบ บางทีไม่ต้องการคำตอบหรอกแต่เป็นการเตือนให้รู้ว่า ครูรู้ว่าพวกเธอคุยกัน”

(ครูโรงเรียน A)

“หนูจะเลือกนั่งแถวหน้าๆ ค่ะ เพราะเคยนั่งแถวหลังนะ เพื่อนบางกลุ่มเค้าชอบคุยกัน ทำให้เราเรียนไม่รู้เรื่อง เวลาอาจารย์ดู เราก็พลอยโดนดูไปด้วย”

(นักเรียนโรงเรียน A)

“การนั่งหน้ามีข้อดีคือเราจะได้ยินเสียงอาจารย์ชัดเจน และหากมีอะไรสงสัยเราก็สามารถถามอาจารย์ได้สะดวกกว่าอยู่แถวหลังนะ”

(นักเรียนโรงเรียน A)

ในโรงเรียน B นักเรียนในหนึ่งชั้นเรียนจะมี 24-25 คน จึงทำให้ครูผู้สอนดูแลนักเรียนได้อย่างทั่วถึง ไม่ว่านักเรียนจะนั่งแถวไหน ก็สามารถดูแลได้อย่างใกล้ชิด ดังนั้นนักเรียนจะตั้งใจเรียน ไม่ค่อยพูดคุยกันระหว่างเรียน นักเรียนทุกคนจะจดบันทึกใจความสำคัญของเนื้อหาที่กำลังเรียน และไม่คอยตั้งคำถามให้ครูตอบบ่อยนัก

“ห้องหนึ่งจะมีนักเรียน 24-25 คน จะนั่งตรงไหนเราดูแลได้ทั่วถึงอยู่แล้ว และเด็กเค้าก็มีสมาธิดีนะ ผมทดลองให้ตอบคำถามเค้าก็ตอบกันได้”

(ครูโรงเรียน B)

“มีนะที่เค้าไม่เข้าใจ แต่เค้าจะไม่ยกมือถามเราหรอก น้องอย่าลืมนะว่าพวกนี้เค้าเป็นเด็กที่เก๋ การที่จะยกมือถามเสียฟอร์มเค้านะ เค้าจะไปถามนอกเวลาเรียนมากกว่า”

(ครูโรงเรียน B)

จากข้อมูลดังกล่าวสามารถสรุปได้ว่านักเรียนในโรงเรียน B มีความตั้งใจเรียนมากกว่านักเรียนในโรงเรียน A และเนื่องจากในชั้นเรียนหนึ่งมีนักเรียน 24 คน ทำให้ครูผู้สอนมองเห็นนักเรียนทุกคนได้อย่างชัดเจน ทำให้นักเรียนทุกคนแสดงอาการตั้งใจในการร่วมกิจกรรม ในโรงเรียน A นักเรียนที่นั่งแถวหน้าจะมีความตั้งใจเรียนมากกว่านักเรียนที่นั่งแถวหลัง นักเรียนในโรงเรียน A มีความกล้าที่จะถามข้อสงสัยกับครูมากกว่านักเรียนในโรงเรียน B สาเหตุที่ทำให้นักเรียนในโรงเรียน B ไม่ถามข้อสงสัยจากครูผู้สอนในชั้นเรียนเนื่องจากจะทำให้เสียภาพพจน์ของการเป็นนักเรียนทุน และรู้สึกอับอายเพื่อนร่วมชั้น แต่นักเรียนมักจะไปถามข้อสงสัยดังกล่าวจากครูผู้สอนนอกเวลาเรียน และปรึกษาครูเวรที่คลินิกวิชาการ

ในการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ของทั้งสองโรงเรียนส่วนใหญ่เป็นการสอนโดยวิธีการสอนแบบบรรยาย และมีการวัดและประเมินผลเป็นระยะๆ โดยการถามหรือการให้นักเรียนมาแสดงวิธีหาคำตอบบนกระดานดำ ในขณะที่ฟังคำบรรยาย นักเรียนโรงเรียน A และ B ที่ตั้งใจเรียนจะมีการจดคำบรรยายและทำสัญลักษณ์ในส่วนที่เป็นข้อความสำคัญโดยการขีดเส้นใต้หรือใช้ปากกาเน้นข้อความระบายทับลงไปข้อความนั้น



“เคยดูเลคเชอร์ของเขาอะ มีสีเส้นมากเลย คำจะเน้นข้อความที่สำคัญๆ “

(ครู 3 โรงเรียน A)

“หนูจะใช้ปากกาขีดไว้ตรงที่อาจารย์เน้นบ่อยๆ แล้วก็ข้อความที่เป็นการสรุปโดยคำพูดของเราเอง อ่านอีกครั้งสังเกตง่าย และเข้าใจดีค่ะ”

(นักเรียนโรงเรียน B)

นักเรียนในโรงเรียน B จะใช้วิธีการเขียนบันทึกแบบย่อ สรุปเป็นข้อๆ ขณะฟังคำบรรยาย และเขียนเฉพาะสิ่งที่จำเป็นเท่านั้น เพราะนักเรียนจะใช้วิธีการจำมากกว่าการจด นักเรียนมีความเห็นว่าการจดเฉพาะสิ่งที่สำคัญจะทำให้จดจำสิ่งต่างๆ ได้มากกว่า การจำทุกสิ่งทุกอย่างจึงไม่ใช่สิ่งที่จำเป็น และยังเป็นภาระสะดวกในการอ่านทบทวนอีกด้วย

“เท่าที่สังเกตนักเรียนเค้าจะไม่จดอะไรมาอะ แต่เค้าจะตั้งใจฟัง ผมว่าพวกนี้ความจำเค้าดีนะ เค้าเลยไม่ค่อยจด”

(ครู 2 โรงเรียน B)

“หนูจะจดเฉพาะสิ่งที่สำคัญจริงๆ นะ แล้วก็สรุปเป็นข้อๆ เพราะดูง่ายเวลาอ่านทบทวน ส่วนใหญ่จะใช้วิธีจำมากกว่าค่ะ”

(นักเรียนโรงเรียน B)

จากข้อมูลแสดงให้เห็นว่า นักเรียนในโรงเรียนทั้งสองแห่งมีการจดบันทึกย่อสาระสำคัญของบทเรียนด้วยวิธีการที่แตกต่างกัน คือนักเรียนในโรงเรียน A ที่ตั้งใจเรียนจะทำการจดบันทึกเนื้อหาโดยละเอียดและทำสัญลักษณ์โดยการใส่สีเน้นข้อความสำคัญๆ ไว้ แต่นักเรียนในโรงเรียน B

จะทำการจดบันทึกโดยการเขียนเฉพาะสาระสำคัญๆ โดยใช้ข้อความสั้นๆ เนื่องจากจะทำให้สะดวกในการอ่านทบทวน และนักเรียนจะใช้วิธีการจำมากกว่าการจดย่อ

เมื่อเกิดความสงสัยในเนื้อหาที่เรียนนักเรียนจะใช้วิธีการแก้ปัญหาที่แตกต่างกัน นักเรียนในโรงเรียน A จะใช้วิธีถามครูผู้สอนในห้องเรียนเพื่อให้ได้คำตอบในขณะนั้น

“เวลาไม่เข้าใจก็จะถามอาจารย์ในช่วงโมงนั้นเลยครับ”

(นักเรียนโรงเรียน A)

“ส่วนใหญ่เค้าก็จะถามในช่วงโมงเลยนะ ไม่ค่อยมีใครไปถามนอกเวลาสักเท่าไร”

(ครูโรงเรียน A)

ในขณะที่นักเรียนในโรงเรียน B จะใช้วิธีการลองแก้ปัญหาด้วยตนเองก่อน หากไม่เข้าใจจึงจะถามเพื่อน หากไม่ได้คำตอบที่ชัดเจนจากเพื่อนจึงจะปรึกษาครูผู้สอนเป็นบุคคลสุดท้าย

“จะลองหาคำตอบเองก่อนครับ ถ้าไม่ได้จริงๆ ค่อยถามเพื่อน และที่ฟังสุดท้ายและแน่นอนก็คืออาจารย์ครับ”

(นักเรียนโรงเรียน B)

“เด็กพวกนี้เค้าจะแก้ปัญหาได้เก่ง ถ้าเค้ามาถามเราแสดงว่าสิ่งนั้นยากมากๆ หรือมีอะไรที่ซับซ้อนมากเป็นพิเศษ”

(ครูโรงเรียน B)

ดังนั้นจะเห็นได้ว่านักเรียนของทั้งสองโรงเรียนจะใช้วิธีการแก้ปัญหาในสิ่งที่สงสัยเกี่ยวกับเนื้อหาที่เรียนอย่างแตกต่างกัน นักเรียนโรงเรียน A จะใช้วิธีการแก้ปัญหาในสิ่งที่ไม่เข้าใจด้วยวิธีการถามครูผู้สอน แต่นักเรียนโรงเรียน B จะใช้วิธีการแก้ปัญหาด้วยตนเองก่อนที่จะถามผู้อื่น โดยนักเรียนจะฝึกทำและศึกษาจากเอกสารที่ครูแจกให้หรือหนังสือของสำนักพิมพ์จนเกิดความเข้าใจแล้วจนสามารถแก้ไขปัญหานั้นได้ หากทดลองปฏิบัติแล้วไม่เข้าใจนักเรียนจึงจะปรึกษาเพื่อนหรือครูผู้สอน

### 5.3 พฤติกรรมหลังเรียน

หลังจากเลิกเรียนแล้วนักเรียนควรมีการทบทวนเนื้อหาที่เรียนไปแล้ว หรือทำการบ้านตามที่ได้รับมอบหมาย นักเรียนจะทำการบ้านด้วยวิธีที่หลากหลาย

นักเรียนโรงเรียน A ส่วนมากชอบที่จะทำการบ้านตามลำพังเพียงผู้เดียว เพราะระยะทางจากบ้านของนักเรียนแต่ละคนอยู่ห่างกัน และผู้ปกครองก็ไม่ต้องการให้นักเรียนไปรวมกันอยู่ตามบ้านเพื่อน เนื่องจากเกรงว่าบุตรหลานจะรวมตัวกันทำในสิ่งที่ไม่ดี ดังนั้นหากมีข้อสงสัยจะใช้วิธีการโทรศัพท์เพื่อสอบถามเพื่อนที่นักเรียนที่เรียนในชั้นเดียวกัน

“การบ้านก็จะทำที่บ้านคนเดียวครับ ถ้าไม่เข้าใจก็โทร.คุยกันกับเพื่อนที่เค้าเข้าใจ”

(นักเรียนโรงเรียน A)

“ส่วนใหญ่จะทำคนเดียวค่ะ เพราะเคยนัดไปทำที่บ้านเพื่อนแล้วจะติดคุยกันเสียมากกว่าค่ะ การบ้านเลยไม่เสร็จ”

(นักเรียนโรงเรียน A)

นักเรียนโรงเรียน B เป็นนักเรียนประจำที่อยู่ในหอพักของทางโรงเรียน นักเรียนจึงมีเวลาที่จะพบเพื่อนตลอดทั้งวัน โดยเฉพาะในช่วงเวลาที่ทางโรงเรียนจัดให้สำหรับการทำการบ้าน โดยเฉพาะ ดังนั้นการทำการบ้านของนักเรียนจึงเป็นการทำกันเป็นกลุ่ม เมื่อได้คำตอบในแต่ละข้อแล้วจะนำมาแลกเปลี่ยนกันดู หากข้อใดได้คำตอบที่แตกต่างกัน จึงจะนำมาปรึกษากันเพื่อหาคำตอบที่ถูกต้อง

“ผมจะทำการบ้านตอนสามทุ่มตามตารางที่โรงเรียนจัดให้ ส่วนใหญ่ก็จะทำกับเพื่อน ทำแล้วจะได้แลกเปลี่ยนดูคำตอบว่าใครถูกใครผิด”

(นักเรียนโรงเรียน B)

“พี่เคยสังเกตดูนะ การบ้านที่เด็กทำจะได้คำตอบเหมือนกัน เค้าไม่ได้ลอกกันนะ แต่เค้าจะทำด้วยกัน ถ้าคำตอบไม่เหมือนกันก็จะถกเถียงกันเพื่อหาคำตอบที่ถูกต้อง”

(ครูโรงเรียน B)

จากข้อมูลดังกล่าวสามารถสรุปได้ว่านักเรียนของทั้งสองโรงเรียนมีวิธีการทำการบ้านที่แตกต่างกันโดยนักเรียนโรงเรียน A จะทำการบ้านอยู่ที่บ้านของตน เนื่องจากผู้ปกครองไม่ต้องการให้ไปรวมตัวกันอยู่ที่บ้านเพื่อน หากเกิดปัญหาหรือข้อสงสัยเกี่ยวกับการบ้านจะใช้การสื่อสารโดยโทรศัพท์ไปถามจากเพื่อนชั้นเดียวกันที่ตนคิดว่ามีความเข้าใจในบทเรียนเป็นอย่างดี ส่วนนักเรียนในโรงเรียน B มักจะทำการบ้านกับเพื่อน เนื่องจากอยู่หอพักในโรงเรียนจึงทำให้นักเรียนได้อยู่กับเพื่อนสนิทของตน เมื่อทำการบ้านเสร็จแล้วในกรณีที่คำตอบต่างกัน นักเรียนจะทำการหาข้อสรุปเกี่ยวกับคำตอบที่ได้จากการคิดของแต่ละคน โดยแลกเปลี่ยนวิธีการคิดซึ่งกันและกัน หากไม่ได้ข้อสรุปจะทำการปรึกษาจากครูที่คลินิกวิชาการ

ปัจจุบันนักเรียนในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายมักชอบที่จะเรียนกวดวิชาตามสถาบันกวดวิชาที่มีชื่อเสียงต่างๆ โดยมีเหตุผลคือ โรงเรียนกวดวิชาสามารถให้วิธีการคิดลัดในการทำข้อสอบหรือโจทย์ปัญหาต่างๆ ได้ดีกว่าการเรียนในโรงเรียน

นักเรียนในโรงเรียน A ส่วนมากจะเรียนกวดวิชากันตามสถาบันกวดวิชาต่างๆ ในวันเสาร์-อาทิตย์ เพราะนักเรียนเชื่อว่าครูที่สอนในโรงเรียนกวดวิชาจะสอนวิธีการคิดลัดหรือเทคนิคการสอนที่ทำให้เข้าใจในบทเรียนนั้นได้ดีกว่าการเรียนในโรงเรียนของตน

“เรียนกันทุกคนเลยครับ เพราะว่าครูที่โรงเรียนสอนกวดวิชาจะให้สูตรลัดในการหาคำตอบ”

(นักเรียนโรงเรียน A)

“ถ้าเรียนในห้องไม่เข้าใจพวกเราก็ต้องพึ่งโรงเรียนกวดวิชาค่ะ”

(นักเรียนโรงเรียน A)

นักเรียนโรงเรียน B ไม่ค่อยให้ความสำคัญกับการเรียนพิเศษที่สถาบันกวดวิชา โดยให้เหตุผลว่าถ้าหากเรียนในห้องได้เข้าใจดีแล้ว ก็ไม่จำเป็นที่จะต้องเสียค่าใช้จ่ายให้กับโรงเรียนกวดวิชา

“ไม่เรียนหรอกครับ เพราะว่าถ้าเรียนในห้องเรียนได้เข้าใจดีแล้วก็ไม่จำเป็นต้องเรียนพิเศษที่ไหนอีกแล้ว”

(นักเรียนโรงเรียน B)

“ที่โรงเรียนของเราอาจารย์ก็สอนดีอยู่แล้ว ไม่เห็นต้องไปจ่ายค่าเรียนพิเศษข้างนอกเลย”

(นักเรียนโรงเรียน B)

ดังนั้นจึงสามารถสรุปได้ว่านักเรียนในโรงเรียน A ได้ให้ความสำคัญกับการเรียนพิเศษตามสถาบันกวดวิชาเป็นอย่างมากเพราะว่าเป็นการทำให้เข้าใจบทเรียนได้ดีขึ้น และยังได้ประโยชน์เพิ่มคือ ครูที่สถาบันกวดวิชาจะให้ความรู้เกี่ยวกับสูตรการหาคำตอบวิธีลัด ซึ่งเป็นสิ่งที่นักเรียนทั่วไปต้องการมาก ซึ่งวิธีการดังกล่าวสามารถนำมาใช้ในการสอบปลายภาคเรียน และการ

สอบเข้ามหาวิทยาลัยได้อีกด้วย แต่นักเรียนโรงเรียน B ไม่ให้ความสำคัญกับการเรียนพิเศษ เนื่องจาก

นักเรียนมีความเข้าใจบทเรียนที่เรียนในโรงเรียนดีอยู่แล้ว และสูตรการหาคำตอบวิธีลัดก็เป็นสิ่งที่ไม่จำเป็น เนื่องจากนักเรียนในโรงเรียน B มีเทคนิคการจำสูตรต่างๆ ที่เป็นเคล็ดลับเฉพาะตนอยู่แล้ว

#### 5.4 การใช้เวลาว่าง

ในเวลาว่างนักเรียนโรงเรียน A มักจะทำกิจกรรมที่เป็นการผ่อนคลายความตึงเครียดจากการเรียน เช่น เล่นเกมในอินเทอร์เน็ต การฟังเพลง ร้องเพลงคาราโอเกะ

“ส่วนมากเด็กพวกนี้จะติดเกมนะ ไม่ก็เล่นเน็ต ถ้าว่างเมื่อไหร่ ก็ติดหน้าจอคอมทันที”

(ผู้ปกครองนักเรียนโรงเรียน A)

“ถ้าว่างบางทีเราก็นัดกันไปร้องคาราโอเกะตามห้างคะ สนุก คลายเครียดด้วย”

(นักเรียนโรงเรียน A)

“ชอบเล่นเน็ตครับ เพลินดี เล่นเกมนะ”

(นักเรียนโรงเรียน A)

นักเรียนโรงเรียน B จะใช้เวลาว่างในการศึกษาหาความรู้จากสื่อต่างๆ มากกว่าการหาความบันเทิง

“ถ้าว่างก็จะเล่นเน็ตครับ หาโจทย์แปลกๆ ยากๆ จากเน็ตมาลองทำ สนุกดีครับ”

(นักเรียนโรงเรียน B)

“ผมก็รู้นะว่าเครียด ไม่ค่อยได้ผ่อนคลาย หรือว่าเที่ยวเตร่เหมือนวัยรุ่นทั่วไป แต่เราเป็นเด็กทุนนะพี่ ต้องทำตัวให้คุ้มกับเงินที่เราได้”

(นักเรียนโรงเรียน B)

“ก็มีบ้างนะที่เด็กเค้าผ่อนคลายกันเวลาว่าง เช่นจับกลุ่มเล่นกีตาร์ ร้องเพลง แต่ภาพนี้จะไม่ค่อยมีให้เห็นบ่อยนัก “

(ครู 3 โรงเรียน B)

จากข้อมูลสรุปได้ว่านักเรียนของโรงเรียนทั้งสองแห่งใช้เวลาว่างในการทำกิจกรรมที่แตกต่างกัน นักเรียนโรงเรียน A จะใช้เวลาว่างในการทำกิจกรรมที่เป็นการบันเทิง เช่น การเล่นเกมออนไลน์ การเล่นเกมออนไลน์จากอินเทอร์เน็ต การฟังเพลงและร้องเพลงคาราโอเกะ ซึ่งนักเรียนมีความคิดเห็นว่า ในเวลาว่างจากการเรียนหนังสือแล้ว ตนควรได้รับการผ่อนคลายความตึงเครียดด้วยวิธีต่างๆ อย่างเต็มที่ แต่นักเรียนโรงเรียน B ยังให้ความสำคัญกับการเรียนก่อนความบันเทิง เพราะนักเรียนโรงเรียน B ตระหนักถึงคุณค่าของทุนการศึกษาที่ตนได้รับจากทางโรงเรียน และการวางตัวที่เหมาะสมในด้านการศึกษาในสถานศึกษาแห่งนี้ ความยากลำบากในการสอบเข้าศึกษาในสถานศึกษาแห่งนี้ มีเพียงบางครั้งเท่านั้นที่นักเรียนในโรงเรียน B จะใช้เวลาว่างในการทำกิจกรรมบันเทิง เช่นการรวมกลุ่มกับเพื่อนๆ เพื่อร้องเพลงหรือเล่นกีตาร์ ซึ่งสอดคล้องกับข้อมูลที่ได้จาก ครู 3

### 5.5 การได้รับการสนับสนุนจากผู้ปกครอง

การได้รับการสนับสนุนจากผู้ปกครองนั้น นักเรียนในโรงเรียน A จะได้รับการสนับสนุนจากผู้ปกครองพอสมควร เนื่องจากฐานะทางเศรษฐกิจ จึงทำให้ผู้ปกครองของนักเรียนได้ไม่สมบูรณ์เท่าที่ควร

“แม่ไม่ค่อยที่จะเกี่ยวข้องกับเรื่องเรียน อย่างเช่นเรื่องการซื้อหนังสือสำหรับอ่านเสริมตามที่อาจารย์แนะนำมานะ ส่วนใหญ่หนูจะเป็นฝ่ายขอก่อน บางทีก็ได้บางทีก็ไม่”

(นักเรียนโรงเรียน A)

“ผู้ปกครองจะไม่ค่อยได้ถามหรือทราบว่า ต้องการอะไรเป็นพิเศษไหมที่เกี่ยวกับเรื่องการเรียน เพราะเค้าไม่ค่อยว่างกัน ทำงานตลอด ส่วนมากก็จะให้แคเงินมาเรียนตามปกติ”

(นักเรียนโรงเรียน A)

นักเรียนในโรงเรียน B นั้นผู้ปกครองจะให้ความสนใจใส่ใจ และสนับสนุนการเรียนของนักเรียน แม้ว่านักเรียนไม่ได้พบผู้ปกครองบ่อยนักเนื่องจากอยู่โรงเรียนประจำ ผู้ปกครองก็จะใช้การสื่อสารโดยโทรศัพท์มาพูดคุยกับนักเรียน และถามถึงเรื่องเกี่ยวกับการเรียน หากทราบว่านักเรียนต้องการสิ่งใดเป็นพิเศษ ก็กระตือรือร้นที่จะหาให้



“ผู้ปกครองของนักเรียนก็ดีนะ เอาใจใส่ดี ถ้ารู้ว่ามีนักเรียนมีการเข้า  
ค่ายร่วมกิจกรรมกับโรงเรียน หรือกิจกรรมนอกสถานที่ ผู้ปกครอง  
จะอนุญาตเสมอ”

(ครูโรงเรียน B)

“ขอให้บอกเถอะค่ะว่าจะเอาอะไรที่เกี่ยวกับเรื่องเรียน พ่อหนูจะหา  
ให้ทันที”

(นักเรียนโรงเรียน B)

“ส่วนใหญ่แม่ก็จะโทร. มาถามครับ ว่าทำการบ้านหรือยัง ตั้งใจเรียน  
นะ ดูเค้าเป็นห่วงเรามาก กลัวว่าเราจะไม่ตั้งใจเรียน)

(นักเรียนโรงเรียน B)

จากข้อมูลดังกล่าว สามารถสรุปได้ว่า นักเรียนของโรงเรียน B ได้รับการสนับสนุน  
จากผู้ปกครองมากกว่านักเรียนโรงเรียน A เนื่องจากฐานะทางเศรษฐกิจทำให้ผู้ปกครองของนักเรียน  
ในโรงเรียน A ไม่สามารถที่จะจัดหาอุปกรณ์การเรียนหรือค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมเกี่ยวกับการเรียนได้  
และนักเรียนจะเป็นฝ่ายเสนอสิ่งที่ต้องการต่อผู้ปกครองก่อน แต่ผู้ปกครองก็ไม่สามารถจะให้อะไรในสิ่งที่  
บุตรหลานต้องการได้ทุกครั้ง

นักเรียนในโรงเรียน B จะได้รับทุนการศึกษาจากทางโรงเรียนอยู่แล้ว จึงไม่มีปัญหาที่จะซื้อ  
หรือเสียค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับการศึกษา แต่ทั้งนี้การตัดสินใจบางเรื่องยังต้องอยู่ในดุลพินิจของผู้ปกครอง  
ผู้ปกครองของนักเรียนจะใช้การสื่อสารกับนักเรียนโดยการโทรศัพท์สอบถามถึงความเป็นอยู่และการ  
เรียนของนักเรียน พฤติกรรมดังกล่าวทำให้นักเรียนมีความรู้สึกว่าได้รับการเอาใจใส่จากผู้ปกครองอยู่  
ตลอดเวลา

จากการศึกษาโดยวิธีการเชิงคุณภาพ สามารถสรุปและเปรียบเทียบกระบวนการ  
จัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ของครูในโรงเรียนทั้งสองแห่งได้ดังนี้

ตารางที่ 27 การเปรียบเทียบพฤติกรรมการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน

พฤติกรรมนักเรียน	โรงเรียน A	โรงเรียน B	สรุป
การเตรียมตัวก่อนเรียน	นักเรียนไม่ค่อยให้ความสำคัญกับการเตรียมตัวก่อนเรียน เช่น การอ่าน	นักเรียนให้ความสำคัญกับการเตรียมตัวก่อนเรียน เช่น มีการอ่านบทเรียน	การเตรียมตัวก่อนเรียนมีความแตกต่างกัน

	บทเรียนล่วงหน้า การเตรียมอุปกรณ์การเรียน	ล่วงหน้า มีการเตรียมอุปกรณ์การเรียนอย่างสม่ำเสมอ	กัน นักเรียนโรงเรียน B จะให้ความสำคัญกับการเตรียมตัวก่อนเรียนมากกว่านักเรียนโรงเรียน A
พฤติกรรมขณะเรียน	นักเรียนส่วนมากไม่ค่อยมีสมาธิในการเรียน ชอบพูดคุยกันขณะที่ครูอธิบาย มีนักเรียนส่วนน้อยที่ทำ	นักเรียนส่วนมากมีสมาธิในการเรียนสูง ไม่ค่อยพูดคุยกันระหว่างการสอนของครู นักเรียนจะทำ	จะมีสมาธิในการเรียนมากกว่านักเรียนโรงเรียน A และนักเรียน

ตารางที่ 27 (ต่อ)

พฤติกรรมนักเรียน	โรงเรียน A	โรงเรียน B	สรุป
	สัญลักษณ์หรือจุดเนือหาย่อยที่สำคัญๆ เมื่อเกิดความสงสัยขณะทำแบบฝึกหัดในชั้นเรียน นักเรียนจะถามเพื่อนและครูผู้สอน	สัญลักษณ์และจุดเนือหาย่อยๆ เพื่อให้เข้าใจต่อการอ่านบททวน นักเรียนพยายามหาคำตอบด้วยตนเองไม่ค่อยถามผู้อื่น	เรียนโรงเรียน B พฤติกรรมขณะเรียนมีความแตกต่างกัน นักเรียนโรงเรียน B ความพยายามหาคำตอบด้วยตนเองก่อนที่จะปรึกษาผู้อื่น
พฤติกรรมหลังเรียน	นักเรียนจะทำการบ้านที่บ้านของตนเอง หากเกิดความสงสัยจะใช้การโทรศัพท์คุยกับเพื่อนที่มีความเข้าใจ นอกจากนี้	นักเรียนจะทำการบ้านกับกลุ่มเพื่อน หากคำตอบที่ได้ไม่ตรงกันจะนำมาถกเถียงเพื่อหาข้อสรุปที่ถูกต้อง	พฤติกรรมหลังเรียนมีความแตกต่างกัน นักเรียนโรงเรียน B จะทำการบ้าน

	นักเรียนยังสนใจที่จะเรียนพิเศษกับโรงเรียนกวดวิชา		กับกลุ่มเพื่อนและตรวจสอบคำตอบกัน นักเรียนโรงเรียน B ไม่ให้ความสำคัญกับการเรียนพิเศษ
การใช้เวลาว่าง	นักเรียนจะใช้เวลาว่างเพื่อผ่อนคลายความตึงเครียด เช่น เล่นดนตรี ร้องเพลง เล่นเกมในอินเทอร์เน็ต	นักเรียนจะใช้เวลาว่างในการหาความรู้เพิ่มเติมจากสื่อต่างๆ เช่น หนังสือจากสำนักพิมพ์ต่างๆ และอินเทอร์เน็ต	การใช้เวลาว่างมีความแตกต่างกัน นักเรียนโรงเรียน จะใช้เวลาว่างในการหาความรู้เพิ่มเติม

ตารางที่ 27

ประเด็น	โรงเรียน A	โรงเรียน B	สรุป
การได้รับการสนับสนุนจากผู้ปกครอง	ผู้ปกครองมีฐานะปานกลางจึงไม่ค่อยมีโอกาสในการเอาใจใส่กับการศึกษาของนักเรียนเท่าที่ควร	ผู้ปกครองมีฐานะที่ดี มีความเข้าใจและเห็นความสำคัญของการศึกษาลงจึงมีโอกาสในการเอาใจใส่กับการศึกษาของนักเรียนอย่างสม่ำเสมอ	การได้รับการสนับสนุนจากผู้ปกครองมีความแตกต่างกัน ผู้ปกครองของนักเรียนโรงเรียน A ให้การสนับสนุนและเอาใจใส่กับการศึกษาของนักเรียนมากกว่าโรงเรียน A

จากตารางที่ 27 พบว่าพฤติกรรมนักเรียนทั้ง 4 ด้านคือ การเตรียมตัวก่อนเรียน พฤติกรรมขณะเรียน พฤติกรรมหลังการเรียนและการใช้เวลาว่างของนักเรียนในโรงเรียนทั้งสองแห่งมีความแตกต่างกัน นักเรียนในโรงเรียน B มีพฤติกรรมการเรียนที่ดีกว่านักเรียนในโรงเรียน A และผู้ปกครองของนักเรียนในโรงเรียน B ให้การสนับสนุนและเอาใจใส่กับการเรียนของนักเรียนมากกว่าโรงเรียน A

#### 5.6 การศึกษาแนวทางการพัฒนาการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน

การเรียนวิชาคณิตศาสตร์นั้น ต้องมีปัจจัยหลายอย่างที่จะทำให้มีสมาธิและเกิดความเข้าใจในเนื้อหาเป็นอย่างไรดี นักเรียนทั้งสองโรงเรียนมีความเห็นว่าปัจจัยหนึ่งส่งผลต่อการมีสมาธิคือเรื่องของเวลา หากเลือกได้นักเรียนมีความต้องการที่จะให้จัดการเรียนในวิชาคณิตศาสตร์ในช่วงเช้าของทุกวัน

“อยากเรียนตอนเช้าๆ นะพี่ เพราะหัวสมองปลอดโปร่งดี”

(นักเรียนโรงเรียน A)

“ถ้าเรียนตอนเช้าได้ก็ดีนะครับ ถ้าเรียนช่วงบ่ายๆ เนี่ย รู้สึกว่าบรรยากาศในห้องมันจะเจี๊ยบ เพราะทุกคนง่วงนอน”  
ทำให้เรียนไม่ค่อยรู้เรื่อง”

(นักเรียนโรงเรียน B)

“รู้สึกได้เลยนะว่าเด็กจะมีความสนใจมากในช่วงโมงเช้าๆ”

(ครูโรงเรียน A)

“ถ้าเรียนช่วงบ่ายรู้สึกว่าจะไม่ค่อยมีการโต้ตอบจากนักเรียน  
สักเท่าไร เด็กๆ คงง่วงนะ”

(ครูโรงเรียน B)

จากการสัมภาษณ์นักเรียนอย่างไม่เป็นทางการพบว่า นักเรียนต้องการที่จะเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในช่วงเวลาเช้า เพราะเป็นช่วงที่สมองมีความปลอดโปร่ง และบรรยากาศในช่วงเวลาเช้ายังกระตุ้นความสนใจในการเรียนได้ดีกว่าการเรียนในช่วงเวลาอื่นๆ โดยเฉพาะหากเรียนในช่วงหลังเที่ยงแล้วนักเรียนจะรู้สึกง่วงนอน ครูต้องหากิจกรรมพิเศษที่ตื่นเต้น ไร้ความสนใจ จึงจะทำให้ นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียนมากขึ้น

พฤติกรรมของครูที่มีการแสดงออกถึงการมีจิตวิทยาในการกระตุ้นผู้เรียนมีความสนุกสนาน ไม่เครียดเกินไป เพราะวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีความยากทำให้นักเรียน

เกิดความเครียด ดังนั้นหากครูจะสอดแทรกการเล่าเรื่องที่มีความสนุกสนานระหว่างเรียน ก็จะทำให้  
นักเรียนมีความสุขในการเรียนมากขึ้น

“อยากให้อาจารย์เล่าเรื่องซ้ำๆ บ้าง จะได้หายเครียด”

(นักเรียนโรงเรียน A)

“อาจารย์... สอนสนุกดีนะ อาจารย์ชอบเล่าเรื่องสนุกๆ ให้ฟังเวลาที่  
เห็นว่านักเรียนเครียด”

(นักเรียนโรงเรียน B)

“เราต้องใช้จิตวิทยานิดนึง ถ้าเห็นว่าเด็กเริ่มเครียด ผมก็จะพัก  
สมองเค้าโดยหาเรื่องที่สนุกๆ หรือนำสนใจสำหรับนักเรียนในวัยนี้ดู  
เค้ามีความสุขนะ”

(ครูโรงเรียน B)

ดังนั้นจึงสามารถสรุปได้ว่าพฤติกรรมของครูคณิตศาสตร์ที่นักเรียนต้องการคือ ครูที่มี  
ความเป็นกันเอง มีอารมณ์สดชื่น แจ่มใส ไม่เครียดมากจนเกินไป ครูควรรู้ว่าเมื่อใดควรที่จะให้  
นักเรียนได้พักผ่อน การที่ครูเล่าเรื่องที่มีมุขตลกจะทำให้นักเรียนคลายความตึงเครียดจากการเรียนได้  
เป็นอย่างมาก นอกจากนี้ครูควรมีจิตวิทยาเกี่ยวกับวัยรุ่น และเป็นผู้ที่เสาะแสวงหาวิธีการสอนต่างๆ  
ที่เหมาะสมกับวัยของนักเรียน

สื่อการเรียนการสอนที่ทันสมัยเป็นอีกสิ่งหนึ่งที่สามารถกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน  
ได้ ดังนั้นหากผู้สอนสามารถจัดหาและเลือกใช้สื่อที่มีความน่าสนใจ จะทำให้นักเรียนมีความเข้าใจ  
ในบทเรียนได้ดีขึ้น

“ผมว่าการเรียนบางเรื่องต้องมีสื่อให้ดูนะพี่ จะทำให้เราเข้าใจได้ดี  
แล้วสื่อก็ควรจะมีสีสันด้วย ไร้ความสนใจดีนะ”

(นักเรียนโรงเรียน A)

“อยากให้อาจารย์เปลี่ยนสื่อการสอนบ้างคะ บางชิ้นมันเก่า  
ไม่ค่อยน่าสนใจเลย”

(นักเรียนโรงเรียน A)

“อะไรที่มันมีเทคโนโลยีเข้ามาเกี่ยวข้องเนี่ย เด็กจะให้ความสนใจ  
ดีนะ”

(ครูโรงเรียน A)

“เราก็เห็นว่าเทคโนโลยีเป็นสิ่งที่นักเรียนสนใจ ผมก็ทำเรื่องของบๆ  
ทุกปีนะ”

(หัวหน้าหมวดคณิตศาสตร์โรงเรียน A)

ดังนั้นสามารถสรุปได้ว่านักเรียนมีความคิดเห็นว่า สื่อการสอนเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่จะ  
สามารถช่วยกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจที่จะเรียนวิชาคณิตศาสตร์ โดยเฉพาะสื่อการเรียนการ  
สอนที่เป็นนวัตกรรมใหม่ๆ ผสมผสานกับเทคโนโลยีที่น่าสนใจ สิ่งเหล่านี้จะทำให้นักเรียนเกิดการ  
เรียนรู้ได้อย่างรวดเร็ว

จากการการศึกษาแนวทางการพัฒนาการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน  
สรุปได้ว่า สิ่งที่จะสามารถพัฒนาการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ได้ ดังนี้

1. การจัดให้มีการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ในช่วงเช้า จะทำให้นักเรียนมี  
สมาธิในการเรียนมากขึ้น
  2. ครูควรมีจิตวิทยาในการสอนเพื่อลดความตึงเครียดที่เกิดจากการเรียน เช่น  
การเล่าเรื่องที่มีความสนุกสนานสอดแทรกระหว่างการสอน
  3. ควรมีการพัฒนาสื่อการเรียนการสอนที่มีความทันสมัย จะสามารถทำให้นักเรียน  
มีความสนใจและเข้าใจบทเรียนได้ดีขึ้น
- 5.7แนวทางการเพิ่มคุณภาพในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์

ของนักเรียน

การได้ร่วมกิจกรรมการเรียนการสอนในวิชาต่างๆ สามารถที่กระตุ้นความสนใจให้เกิด  
กับนักเรียนได้เป็นอย่างดี ดังนั้นหากได้ศึกษาความต้องการของนักเรียนเกี่ยวกับแนวทางการเพิ่ม  
คุณภาพในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์แล้ว ก็จะทำให้ได้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์  
สำหรับครูผู้สอนเป็นอย่างยิ่ง

จากการสนทนากลุ่มนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างโรงเรียนละ 6 คน นักเรียนมี  
ความเห็นว่าการกิจกรรมและเนื้อหาของวิชาคณิตศาสตร์ควรนำไปประยุกต์ใช้หรือสัมพันธ์กับ  
ชีวิตประจำวัน เนื่องจากถ้ากิจกรรมนั้นนำไปสู่การปฏิบัติจริงได้ ก็จะทำให้เกิดความน่าสนใจมากขึ้น

“ถ้าเรียนแล้วไม่ได้ใช้ ผมว่ามันก็ไม่น่าจะเป็นประโยชน์  
เพราะไม่รู้ว่าเรียนแล้วได้อะไร”

(นักเรียนโรงเรียน A)



“กิจกรรมที่จัดถ้าเกี่ยวกับเรื่องจริงในชีวิตประจำวัน มันก็จะทำให้มองเห็นภาพ และเข้าใจได้ดีขึ้น”

(นักเรียนโรงเรียน B)

กิจกรรมที่มีความหลากหลายเป็นอีกประเด็นหนึ่งที่นักเรียนให้ความสำคัญ เนื่องจากหากผู้สอนนำกิจกรรมแบบเดิมๆ ซ้ำๆ จะทำให้รู้สึกเบื่อ และไม่สนใจที่จะร่วมกิจกรรม วิธีการที่ง่ายที่สุดสำหรับความคิดเห็นของนักเรียนคือ การเปลี่ยนบรรยากาศในการเรียน เช่น การที่ครูได้นำนักเรียนออกไปจัดกิจกรรมนอกชั้นเรียน นักเรียนก็จะรู้สึกตื่นเต้น และสามารถดึงดูความสนใจของนักเรียนได้

“ถ้ามีกิจกรรมที่แปลกๆ ใหม่ๆ หลายๆแบบ เปลี่ยนบรรยากาศ ก็คงจะทำให้กิจกรรมนั้นน่าสนใจขึ้นนะครับ”

(นักเรียนโรงเรียน A)

“แค่เปลี่ยนบรรยากาศ ไปเรียนนอกห้อง ก็เปลี่ยนความรู้สึกแล้ว ผมว่ารู้สึกดีขึ้นนะ”

(นักเรียนโรงเรียน B)

การจัดกิจกรรมต่างๆ หากครูได้คำนึงถึงความสามารถของเด็กแต่ละคน จะทำให้ครูวางแผนการจัดกิจกรรมที่เหมาะสมได้ ดังนั้นหากครูได้ศึกษานักเรียนเป็นรายบุคคลก่อนการจัดกิจกรรม จะทำให้กิจกรรมที่เตรียมมานั้นสำเร็จลง และบรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ได้กำหนดไว้ การศึกษานักเรียนเป็นรายบุคคลอาจทำได้โดยถามจากครูที่ปรึกษา หรือครูที่เคยสอนนักเรียนในภาคเรียนที่ผ่านมา หรือศึกษาจากเอกสารประจำตัวนักเรียน

“นักเรียนบางคน ไม่สามารถร่วมกิจกรรมบางอย่างได้ เพราะเค้าอาจจะมีปัญหาเกี่ยวกับสุขภาพ อาจารย์ควรจะรู้ในจุดนี้ จะได้ไม่เสียบรรยากาศในการทำกิจกรรม”

(นักเรียนโรงเรียน A)

“ถ้าอาจารย์ได้รู้จักเด็กก่อนว่าคนไหนมีนิสัยอย่างไร หรือว่ามีปัญหาอะไร ก็จะทำให้วางแผนการจัดกิจกรรมได้ง่ายขึ้น ทั้งอาจารย์ทั้งนักเรียน ก็จะ happy”

(นักเรียนโรงเรียน B)

## สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่อง การเปรียบเทียบกระบวนการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย: การวิเคราะห์เชิงปริมาณและคุณภาพ มีวัตถุประสงค์เพื่อ

(1) เปรียบเทียบกระบวนการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายในโรงเรียนที่จัดการเรียนการสอนแบบปกติและโรงเรียนที่จัดการเรียนการสอนสำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2) เพื่อศึกษาความคิดเห็นเกี่ยวกับแนวทางในการพัฒนาการจัดการจัดการกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ของครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์และนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

วิธีดำเนินการวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยใช้วิธีวิจัยเชิงปริมาณเชิงปริมาณและวิธีวิจัยเชิงคุณภาพ โดยดำเนินการดังนี้  
ขั้นตอนที่ 1 การวิจัยเชิงปริมาณ

การวิจัยในขั้นตอนนี้ ผู้วิจัยทำการเปรียบเทียบระดับพฤติกรรมของครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์และนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายจากของโรงเรียนที่จัดการศึกษาแบบปกติกับโรงเรียนที่จัดการศึกษาสำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยจำแนกพฤติกรรมของครูออกเป็น 3 ด้านและพฤติกรรมของนักเรียนออกเป็น 5 ด้าน กลุ่มตัวอย่างได้มาจากการสุ่มแบบบังเอิญ ได้กลุ่มตัวอย่างที่เป็นครู 25 คน และนักเรียน 184 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยเชิงปริมาณเป็นแบบสอบถามที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ มี 5 ระดับ แบบสอบถามแบ่งออกเป็น 2 ชุด คือ ชุดที่ 1 สำหรับครูผู้สอนคณิตศาสตร์ และชุดที่ 2 สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย จากการทดสอบค่าความเชื่อมั่นของเครื่องมือพบว่า แบบสอบถามสำหรับครูฉบับทดลองมีค่าความเชื่อมั่นที่ระดับ .8902 ฉบับที่นำมาใช้จริงมีค่าความเชื่อมั่นที่ระดับ .9007 สำหรับแบบสอบถามสำหรับนักเรียนฉบับทดลองมีค่าความเชื่อมั่นที่ระดับ .8016 ฉบับจริงมีค่าความเชื่อมั่นที่ระดับ .9019 แสดงว่าเครื่องมือที่ใช้สำหรับการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้มีค่าความเชื่อมั่นในระดับที่สูงแบบสอบแต่ละชุดแบ่งเป็น 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

ตอนที่ 2 พฤติกรรมการเรียนการสอน

## ขั้นตอนที่ 2 การวิจัยเชิงคุณภาพ

วัตถุประสงค์ของการวิจัยในตอนนี้คือ เพื่อให้ได้คำอธิบายที่ชัดเจนถึงรายละเอียดของพฤติกรรมการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของครูและนักเรียน ว่าพฤติกรรมดังกล่าวมีความแตกต่างกันอย่างไร

การเก็บรวบรวมข้อมูล ใช้วิธีการสังเกตโดยสังเกตพฤติกรรมการดำเนินชีวิตประจำวันในโรงเรียน การสัมภาษณ์อย่างไม่เป็นทางการ และการสนทนากลุ่ม จากครูในหมวดคณิตศาสตร์และนักเรียน

การวิเคราะห์ข้อมูล โดยผู้วิจัยเก็บข้อมูลแล้วนำข้อมูลมาทำการลดทอน ตรวจสอบ และนำมาวิเคราะห์แบบอุปนัยเพื่อตีความสร้างข้อสรุปจากข้อมูลที่ได้ โดยทำคู่กับการเก็บข้อมูล ขั้นตอนสุดท้ายนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ นำเสนอด้วยวิธีพรรณนา

### สรุปผลการวิจัย

#### 1. การเปรียบเทียบพฤติกรรมการสอนของครู

จากการเปรียบเทียบระดับพฤติกรรมการสอนของครูระหว่างโรงเรียนที่จัดการศึกษาแบบปกติกับโรงเรียนที่จัดการศึกษาสำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี พบว่าพฤติกรรมก่อนการสอน และระหว่างสอนของครูทั้งสองโรงเรียนไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนพฤติกรรมหลังการสอนของครูทั้งสองโรงเรียนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากการวิเคราะห์เชิงคุณภาพพบว่า พฤติกรรมการสอนของครูระหว่างโรงเรียนที่จัดการศึกษาแบบปกติกับโรงเรียนที่จัดการศึกษาสำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีความแตกต่างกันทั้งสามด้าน ครูหมวดคณิตศาสตร์ของโรงเรียนที่จัดการศึกษาสำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีพฤติกรรมด้านต่างๆ สูงกว่าโรงเรียนที่จัดการศึกษาแบบปกติ

ครูคณิตศาสตร์ในโรงเรียนที่จัดการศึกษาสำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีการเตรียมการสอนที่มากกว่าปกติ เนื่องจากนักเรียนในกลุ่มนี้เรียนรู้เนื้อหาปกติได้รวดเร็ว จึงต้องหาบทเรียนที่มีความยากและซับซ้อนมากขึ้นมาเพื่อเสริมความรู้ให้กับนักเรียน

หากมีปัญหากับการจัดการเรียนการสอนครูคณิตศาสตร์ของทั้งสองโรงเรียนจะปรึกษาหารือกัน ปัญหาที่นำมาปรึกษาหารือกันนั้นในโรงเรียนที่จัดการศึกษาแบบปกติครูจะปรึกษา

ปัญหาทั่วไปเกี่ยวกับพฤติกรรมการเรียนของนักเรียน เช่นนักเรียนไม่ส่งงานตามกำหนด นักเรียนไม่เข้าใจในเนื้อหาที่เรียน

แต่ในโรงเรียนที่จัดการศึกษาสำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ปัญหาที่ครูมักจะนำมาปรึกษากันคือ นักเรียนเข้าใจในเนื้อหาได้อย่างรวดเร็ว ทำให้นักเรียนหมดความสนใจในเนื้อหาการเรียนการสอนในช่วงเวลานั้น

โรงเรียนที่จัดการศึกษาสำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี นักเรียนต้องอยู่ประจำที่โรงเรียน ดังนั้นโรงเรียนจะมีกำหนดเวลาในการปฏิบัติกิจกรรม คลินิกวิชาการเป็นอีกกิจกรรมหนึ่งที่นักเรียนให้ความสนใจอย่างมาก ลักษณะของกิจกรรมคือ การให้คำปรึกษาหลังเลิกเรียนเกี่ยวกับเนื้อหาที่นักเรียนยังไม่เข้าใจ จะมีครูเวรของแต่ละหมวดวิชามาประจำที่คลินิกแห่งนี้ เมื่อทำการบ้านเสร็จแล้วนักเรียนบางกลุ่มจะนำโจทย์ที่ได้มาจากหนังสือหรืออินเทอร์เน็ตมาให้ครูเวรประจำสาขาช่วยแนะวิธีการหาคำตอบ

ผลการเปรียบเทียบข้อมูลเชิงคุณภาพการเตรียมการสอนของครู และพฤติกรรมการระหว่างสอนของครู ไม่สอดคล้องกับการเปรียบเทียบข้อมูลเชิงปริมาณ แต่พฤติกรรมหลังการสอนมีความสอดคล้องกัน

## 2. การเปรียบเทียบพฤติกรรมการเรียนของนักเรียน

จากการเปรียบเทียบระดับพฤติกรรมการเรียนของนักเรียนระหว่างโรงเรียนที่จัดการศึกษาแบบปกติกับโรงเรียนที่จัดการศึกษาสำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษพบว่า พฤติกรรมก่อนการเรียน พฤติกรรมระหว่างเรียน พฤติกรรมหลังเรียน การใช้เวลาว่างของนักเรียน และการได้รับการสนับสนุนจากผู้ปกครองของนักเรียนในโรงเรียนทั้งสองแห่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากการวิเคราะห์เชิงคุณภาพพบว่านักเรียนในโรงเรียนทั้งสองแห่งมีพฤติกรรมโดยรวมที่แตกต่างกัน โดยนักเรียนในโรงเรียนที่จัดการศึกษาสำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษจะมีพฤติกรรมทางบวกมากกว่าโรงเรียนที่จัดการศึกษาแบบปกติ

นักเรียนในโรงเรียนที่จัดการศึกษาแบบปกติจะมีการทบทวนบทเรียนน้อยมาก เพราะจะต้องทำการบ้านหรืองานที่ครูมอบหมายให้ ซึ่งภาระดังกล่าวใช้เวลาอย่างมากดังนั้นจึงไม่มีเวลาที่จะทบทวนตำราเรียน แต่นักเรียนเชื่อว่าการทำการบ้านหรือทำงานที่ได้รับมอบหมายจากครูประจำวิชาถือว่าเป็นการทบทวนวิธีหนึ่ง ส่วนช่วงเวลาที่นักเรียนจะทบทวนตำราเรียนคือในช่วงก่อนการสอบเท่านั้น

นักเรียนในโรงเรียนที่จัดการศึกษาสำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จะใช้เวลาหลังเลิกเรียนสำหรับการทบทวนบทเรียนในช่วงเวลา 19.00 น. ถึง 22.00 น. เวลาดังกล่าวนักเรียนจะต้องปฏิบัติตามกรอบกิจกรรมประจำวันตามที่โรงเรียนกำหนด นักเรียนจะมีเวลา 3 ชั่วโมงในการทำการบ้าน ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง ทบทวนบทเรียนที่ได้เรียนมาแล้ว และศึกษาบทเรียนล่วงหน้า

นักเรียนในโรงเรียนทั้งสองแห่งมีการเตรียมวัสดุอุปกรณ์การเรียนล่วงหน้าอย่างสม่ำเสมอโดยที่นักเรียนในโรงเรียนที่จัดการศึกษาแบบปกติถูกครูผู้สอนกระตุ้นด้วยวิธีต่างๆ ให้นำอุปกรณ์การเรียนมา เช่น การเตือนล่วงหน้าด้วยวาจา การนำการคะแนนมาเป็นเงื่อนไขสำหรับนักเรียนที่ไม่เตรียมอุปกรณ์มาตามกำหนด ในโรงเรียนที่จัดการศึกษาสำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีครูทุกคนให้ข้อมูลว่าไม่เคยต้องได้ตกเตือนนักเรียนเรื่องการเตรียมอุปกรณ์การเรียนเลย โดยครูให้เหตุผลว่าเนื่องจากนักเรียนในโรงเรียนของตนได้ผ่านการคัดเลือกมาอย่างดี จึงได้นักเรียนที่มีความรับผิดชอบสูง

นักเรียนในโรงเรียนที่จัดการศึกษาสำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีความตั้งใจเรียนมากกว่านักเรียนในโรงเรียนที่จัดการศึกษาแบบปกติ

นักเรียนในโรงเรียนทั้งสองแห่งมีการจดบันทึกย่อสาระสำคัญของบทเรียนด้วยวิธีการที่แตกต่างกัน คือนักเรียนในโรงเรียนที่จัดการศึกษาสำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ตั้งใจเรียนจะทำการจดบันทึกเนื้อหาโดยละเอียดและทำสัญลักษณ์โดยการขีดเส้นข้อความสำคัญไว้ แต่นักเรียนในโรงเรียนที่จัดการศึกษาแบบปกติจะทำการจดบันทึกโดยการเขียนเฉพาะสาระสำคัญๆ โดยใช้ข้อความสั้นๆ เนื่องจากจะทำให้สะดวกในการอ่านทบทวน และนักเรียนจะใช้วิธีการจำมากกว่าการจดย่อ

นักเรียนของทั้งสองโรงเรียนจะใช้วิธีการแก้ปัญหาในสิ่งที่สงสัยเกี่ยวกับเนื้อหาที่เรียนอย่างแตกต่างกัน นักเรียนโรงเรียนที่จัดการศึกษาแบบปกติจะใช้วิธีการแก้ปัญหาในสิ่งที่ไม่เข้าใจด้วยวิธีการถามครูผู้สอน แต่นักเรียนโรงเรียนที่จัดการศึกษาสำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจะใช้วิธีการแก้ปัญหาด้วยตนเองก่อนที่จะถามผู้อื่น โดยนักเรียนจะฝึกทำและศึกษาจากเอกสารที่ครูแจกให้หรือหนังสือของสำนักพิมพ์จนเกิดความเข้าใจแล้วจนสามารถแก้ไขปัญหานั้นได้ หากทดลองปฏิบัติแล้วไม่เข้าใจนักเรียนจึงจะปรึกษาเพื่อนหรือครูผู้สอน



นักเรียนของทั้งสองโรงเรียนมีวิธีการทำการบ้าน ที่แตกต่างกันโดยนักเรียนโรงเรียน ที่จัดการศึกษาแบบปกติจะทำการบ้านอยู่ที่บ้านของตน เนื่องจากผู้ปกครองไม่ต้องการให้ไปรวมตัวกัน อยู่ที่บ้านเพื่อน หากเกิดปัญหาหรือข้อสงสัยเกี่ยวกับการบ้านจะใช้การสื่อสารโดยโทรศัพท์ไปถามจาก เพื่อนชั้นเดียวกันที่ตนคิดว่ามีความเข้าใจในบทเรียนเป็นอย่างดี ส่วนนักเรียนในโรงเรียนเรียนที่จัดการศึกษาสำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมักจะทำการบ้านกับเพื่อน เนื่องจากอยู่หอพักในโรงเรียนจึงทำให้นักเรียนได้อยู่กับเพื่อนสนิทของตน เมื่อทำการบ้านเสร็จแล้วในกรณีที่คำตอบต่างกัน นักเรียนจะทำการหาข้อสรุปเกี่ยวกับคำตอบที่ได้จากการคิดของแต่ละคน โดยแลกเปลี่ยนวิธีการคิดซึ่งกันและกัน หากไม่ได้ข้อสรุปจะทำการปรึกษาจาก ครูที่คลินิกวิชาการ

นักเรียนในโรงเรียนที่จัดการศึกษาแบบปกติได้ให้ความสำคัญกับการเรียนพิเศษตามสถาบันกวดวิชาเป็นอย่างมากเพราะว่าเป็นการทำให้เข้าใจบทเรียนได้ดีขึ้น และยังได้ประโยชน์เพิ่ม คือ ครูที่สถาบันกวดวิชาจะให้ความรู้เกี่ยวกับสูตรการหาคำตอบวิธีลัด ซึ่งเป็นสิ่งที่นักเรียนทั่วไปต้องการมาก ซึ่งวิธีการดังกล่าวสามารถนำมาใช้ในการสอบปลายภาคเรียน และการสอบเข้ามหาวิทยาลัยได้อีกด้วย แต่นักเรียนโรงเรียนเรียนที่จัดการศึกษาสำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไม่ให้ความสำคัญกับการเรียนพิเศษ เนื่องจากนักเรียนมีความเข้าใจบทเรียนที่เรียนในโรงเรียนดีอยู่แล้ว และสูตรการหาคำตอบวิธีลัดก็เป็นสิ่งที่ไม่จำเป็น เนื่องจากนักเรียนในโรงเรียนเรียนที่จัดการศึกษาสำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีเทคนิคการจำสูตรต่างๆ ที่เป็นเคล็ดลับเฉพาะตนเองอยู่แล้ว

นักเรียนของโรงเรียนทั้งสองแห่งใช้เวลาว่างในการทำกิจกรรมที่แตกต่างกัน นักเรียนโรงเรียนที่จัดการศึกษาแบบปกติจะใช้เวลาว่างในการทำกิจกรรมที่เป็นการบันเทิง เช่น การเล่นเกมออนไลน์ที่ตนชื่นชอบ การเล่นเกมออนไลน์จากอินเทอร์เน็ต การฟังเพลงและร้องเพลงคาราโอเกะ ซึ่งนักเรียนมีความคิดเห็นว่า ในเวลาว่างจากการเรียนหนังสือแล้ว ตนควรได้รับการผ่อนคลายความตึงเครียดด้วยวิธีต่างๆ อย่างเต็มที่ แต่นักเรียนของโรงเรียนที่จัดการศึกษาสำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยียังให้ความสำคัญกับการเรียนก่อนความบันเทิง เพราะนักเรียนโรงเรียนที่จัดการศึกษาสำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตระหนักถึงคุณค่าของทุนการศึกษาที่ตนได้รับจากทางโรงเรียน และการวางตัวที่เหมาะสมในด้านการศึกษาในสถานศึกษาแห่งนี้ ความยากลำบากในการสอบเข้าศึกษาในสถานศึกษาแห่งนี้

จากข้อมูลดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า การเปรียบเทียบข้อมูลเชิงปริมาณและเชิง



คุณภาพของนักเรียนได้ผลที่สอดคล้องกันทุกด้าน

แนวทางการเพิ่มคุณภาพในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ของครูมีดังนี้

1. การสอนโดยใช้กิจกรรมที่มีความหลากหลาย
  2. การให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเตรียมข้อมูลที่จะจัดกิจกรรม
  3. การสอนโดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เช่น การสอนแบบโครงงาน เป็นต้น
- แนวทางในการพัฒนาคุณภาพการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ของครูมีดังนี้

1. ควรมีการพัฒนาครูผู้สอนโดยการจัดอบรมอย่างสม่ำเสมอ

2. ควรจัดให้มีการศึกษาดูงานในประเทศที่นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ในระดับสูง

3. ควรให้ครูมีจำนวนชั่วโมงสอนในปริมาณที่เหมาะสม ไม่มากเกินไป เพื่อจะได้มีเวลาในการเตรียมการสอนมากขึ้น

4. ควรจัดสรรงบประมาณให้เพียงพอต่อการจัดซื้อสื่อการเรียนการสอนที่ทันสมัย
5. ควรสนับสนุนให้ครูได้ผลิตสื่อการเรียนการสอน

แนวทางการเพิ่มคุณภาพในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของนักเรียนมีดังนี้

1. กิจกรรมควรสามารถนำไปประยุกต์ใช้หรือสัมพันธ์กับชีวิตประจำวัน
2. กิจกรรมควรมีความหลากหลายรูปแบบ
3. ครูควรศึกษาข้อมูลนักเรียนเป็นรายบุคคลก่อน จะทำให้กิจกรรมนั้นดำเนิน

ไปได้ด้วยดี

แนวทางในการพัฒนาคุณภาพการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนมีดังนี้

1. การจัดให้มีการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ในช่วงเช้า จะทำให้นักเรียนมีสมาธิในการเรียนมากขึ้น

2. ครูควรมีจิตวิทยาในการสอนเพื่อลดความตึงเครียดที่เกิดจากการเรียน เช่น การเล่าเรื่องที่มีความสนุกสนานสอดแทรกระหว่างการสอน

3. ควรมีการพัฒนาสื่อการเรียนการสอนที่มีความทันสมัย จะสามารถทำให้นักเรียนมีความสนใจและเข้าใจบทเรียนได้ดีขึ้น

## อภิปรายผลการวิจัย

จากผลการวิจัยมีประเด็นในการนำมาอภิปรายดังนี้

1. ผลการเปรียบเทียบพฤติกรรมการสอนของครูในโรงเรียนที่จัดการศึกษาแบบปกติ และโรงเรียนที่จัดการศึกษาสำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี พบว่าพฤติกรรมโดยรวมของครูในโรงเรียนทั้งสองแห่งไม่แตกต่างกัน เพราะตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน วิธีการคัดเลือกครูมีกลไกในการคัดสรรให้ได้ครูซึ่งมีคุณภาพอยู่แล้ว ดังนั้นครูทุกคน จึงตระหนักถึงความสำคัญของภาระหน้าที่ ที่จะต้องจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เหมาะสมกับนักเรียน อันส่งผลถึงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนโดยตรง

2. ผลการเปรียบเทียบพฤติกรรมการเรียนของนักเรียนในโรงเรียนที่จัดการศึกษาแบบปกติและโรงเรียนที่จัดการศึกษาสำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี พบว่าพฤติกรรมของนักเรียนในโรงเรียนทั้งสองแห่ง แตกต่างกันทุกด้าน สาเหตุมาจากวิธีการคัดเลือกนักเรียนเข้าศึกษาในโรงเรียน เพราะความต้องการที่จะคัดเลือกนักเรียนที่มีคุณสมบัติที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการจัดตั้งโรงเรียน โรงเรียนที่จัดการศึกษาสำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษ จึงใช้วิธีการคัดเลือกนักเรียนโดยใช้เกณฑ์ที่สูงกว่าโรงเรียนที่จัดการศึกษาแบบปกติ วิธีการคัดเลือกดังกล่าวทำให้นักเรียนที่มีความสามารถพิเศษด้านการเรียนอยู่แล้ว ดังนั้นจึงทำให้พฤติกรรมการเรียนของนักเรียนในโรงเรียนทั้งสองแห่งมีความแตกต่างกัน

3. ผลการวิจัยเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพในครั้งนี้ได้ผลที่ไม่สอดคล้องกัน ซึ่งผู้วิจัยคาดว่าอาจเป็นผลจากความไม่สมบูรณ์ของการเก็บข้อมูลเชิงปริมาณ ที่อาจมีความเข้าใจในข้อคำถามที่คลาดเคลื่อน

4. เนื่องจากการวิจัยครั้งนี้มีการสุ่มตัวอย่างจากประชากรที่มีขนาดเล็กทำให้การทดสอบ ข้อตกลงเบื้องต้นของการวิเคราะห์ความแปรปรวน (MANOVA) โดยการทดสอบจาก Box's Test of Covariance แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

## ข้อเสนอแนะ

### 1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 จากผลการเปรียบเทียบเชิงปริมาณด้านครูพบว่า ครูในโรงเรียนที่จัดการศึกษาแบบปกติมีพฤติกรรมหลังสอนที่แตกต่างจากโรงเรียนที่จัดการศึกษาสำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยเฉพาะการให้คำปรึกษานักเรียนนอกเวลาดังนั้นหากมีการนำข้อมูลนี้ไปใช้ โดยการที่ครูได้เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ปรึกษานอกเวลาแล้ว อาจส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนดีขึ้น

1.2 จากผลการเปรียบเทียบข้อมูลเชิงคุณภาพพบว่า ปัญหาที่เกิดขึ้นจากการที่นักเรียนในโรงเรียนที่จัดการศึกษาสำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรียนรู้ได้อย่างรวดเร็ว ครูจึงแก้ปัญหาโดยการเตรียมเนื้อหาบทเรียนที่มีความยากและซับซ้อนมากกว่าปกติไปให้นักเรียนฝึกคำนวณในเวลาที่เหลือ วิธีการดังกล่าวสามารถแก้ปัญหาได้

1.3 ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวทางการพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์จากครูและนักเรียนที่เป็นกรณีศึกษา หากผู้บริหารสถานศึกษา และครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ได้รับทราบและนำผลการวิจัยนี้ไปใช้ก็จะเป็นประโยชน์อย่างยิ่ง

### 2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ผลการวิจัยพบว่า พฤติกรรมการเรียนการสอนของครูและนักเรียนในโรงเรียนที่จัดการศึกษาสำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีควรมีการศึกษาเพื่อสร้างโมเดลวิธีการเรียนการสอนของครูและนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษ ด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

2.2 จากผลการศึกษาข้อมูลเบื้องต้นของโรงเรียนที่จัดการศึกษาสำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีวิธีการคัดเลือกนักเรียนเข้าศึกษาต่อโดยใช้เกณฑ์ที่สูงกว่าโรงเรียนที่จัดการศึกษาแบบปกติ จึงควรมีการศึกษาวิธีการสร้างแบบวัดเพื่อคัดเลือกนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

2.3 จากผลการวิจัยพบว่าพฤติกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ในโรงเรียนที่จัดการศึกษาสำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีคุณภาพมากกว่าโรงเรียนที่จัดการศึกษาแบบปกติ ดังนั้นจึงควรศึกษาเปรียบเทียบพฤติกรรมการเรียนการสอนของครูและนักเรียนในโรงเรียนที่จัดการศึกษาสำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษด้านอื่นๆ กับโรงเรียนที่จัดการศึกษาแบบปกติ

## รายการอ้างอิง

### ภาษาไทย

- ดวงเดือน อ่อนน่วม. (2539). การสร้างเสริมสมรรถภาพการสอนคณิตศาสตร์ของครู  
ประถมศึกษา. กรุงเทพมหานคร: คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- เดช มีแสง. (2543). ทำอย่างไรนักเรียนจึงประสบความสำเร็จในวิชาคณิตศาสตร์. แหล่งที่มา  
<http://www.e-tech.ac.th/e-learning/right85.htm>
- ทองอินทร์ วงศ์ไธรร. (2544). พฤติกรรมผู้นำของครูในห้องเรียน. วารสารสุขโขทัยธรรมมาธิราช.  
ปีที่ 14
- นิตยา เหมือดไธสง. (2543). การส่งผ่านอิทธิพลผ่านตัวกลางเชิงสาเหตุของปัจจัยด้านนักเรียน  
ด้านครูและด้านโรงเรียนไปยังผลสัมฤทธิ์ทางการคณิตศาสตร์. วิทยานิพนธ์ปริญญา  
มหาบัณฑิต ภาควิชาวิจัยการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- เนาวรัตน์ ทองคำ. (2539). การเปรียบเทียบสมรรถนะในการใช้ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร  
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษาและโรงเรียน  
ขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประม  
ถมศึกษาแห่งชาติ. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต คณะครุศาสตร์  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- บุญมาลี ตู๋หิรัญมณี. (2539). การเปรียบเทียบค่านิยมประชาธิปไตยของนักเรียนในระดับชั้น  
มัธยมศึกษาตอนปลาย ในโรงเรียนต่างสังกัด กรุงเทพมหานคร. วิทยานิพนธ์ปริญญา  
มหาบัณฑิต คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ศิริชัย กาญจนวาสี. (2545). ทฤษฎีการประเมิน. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพมหานคร: เทกซ์ แอนด์  
เจอร์นัล พับลิเคชัน.
- สุนน อมรวีวัฒน์. (2543). ปฏิรูปการเรียนรู้ ผู้เรียนสำคัญที่สุด. กรุงเทพมหานคร: บริษัท พิมพ์ดี  
การพิมพ์ จำกัด
- สุนน อมรวีวัฒน์. (2544). ปฏิรูปการเรียนรู้ ผู้เรียนสำคัญที่สุดฉบับพ่อแม่. กรุงเทพมหานคร:  
สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ
- สุภาวงศ์ จันทวานิช. (2545). การวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยเชิงคุณภาพ. พิมพ์ครั้งที่ 5.  
กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สุภางค์ จันทวานิช. (2540). **วิธีการวิจัยเชิงคุณภาพ**. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์  
แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

อุทุมพร จามรมาน. (2544). **แบบสอบถาม: การสร้างและการใช้**. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์พันธ์

### **ภาษาอังกฤษ**

Amy E. Seely. (1995). **Intergrade The Matle Units**. Teacher Created Materials. Inc.  
Westminter.

Antonio- Pienda, J. A. et al. (2002). **A structural equation model of parental involvement,  
Motivation and aptitudinal characteristic, and achievement: Structural equation  
Modeling**. New Jersey: 257-283.

Baker. D. P., et al. (2001). **Worldwide shadow education: Outside –school learning,  
Institutional quality of schooling, and cross-nation mathematics achievement.  
Educational Evaluation and Policy Analyses**. 23(1): 1-17.

Bloom, B.S. (1976). **Human characteristic and social learning**. New York: Mcgraw-Hill.

Dewey, J. (1963). **Experience and education**. New York: Mcmillan Publishing company.  
(Online) Available from: <http://www.education.ric.ac.th>

Gagne, R.M., and Driscoll, M.P. (1988). **Essentials of learning for Instruction**. New Jersey:  
Prentice-Hall.

Hagedorn, L.S. et al. (1999). **Success in college mathematics: comparisions between  
remedial and nonremedial first-year college student**. *Research in higher  
education*. 40(3;261-284)

Kenedy, L.N., and Tipps, (2000). **Guiding Children’s Learning of Mathematics**. Belmont:  
Wadsworth / Thomson Learning.

National Council of Teacher of Mathematics. (2000). **Curriculum and Evaluation Standards  
for School Mathematics Evaluation**. Washington, D.C. : National Academy Press.

Willms, J. D. and Kerckhoff, A. C. (1995). **The challenge of developing new educational  
Indicators**. *Educational Evaluation and Policy Analysis* 17: 113-131.



ภาคผนวก

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย





ภาคผนวก ก

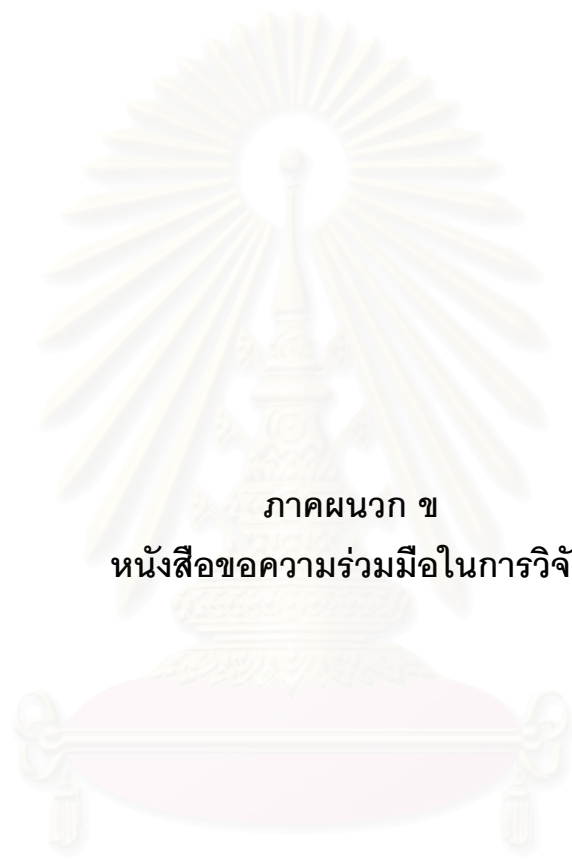
รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

1. รองศาสตราจารย์ ดร. ศิริเดช สุชีวะ  
อาจารย์ประจำภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ดวงกมล ไตรวิจิตกุล  
อาจารย์ประจำภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
3. อาจารย์ธัญญสินี สุานา  
หัวหน้าหมวดคณิตศาสตร์ โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาน้อมเกล้า
4. อาจารย์วิมล พรหมจันทร์  
หัวหน้าหมวดคณิตศาสตร์ โรงเรียนศรีพุดผา
5. อาจารย์สันติสุข ศรีเบญจสุนทร  
อาจารย์หมวดวิทยาศาสตร์ โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาน้อมเกล้า

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก ข  
หนังสือขอความร่วมมือในการวิจัย

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
ถนนพญาไท เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ

27 มกราคม 2548

เรื่อง ขอความร่วมมือในการเก็บข้อมูลวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียน.....

ด้วย นายเฉลิมเกียรติ กฤษณะจันทร์ นิสิตชั้นปริญญาโทบัณฑิต ภาคศึกษาวิจัยและจิตวิทยาการศึกษา สาขาศึกษาวิจัยการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อยู่ในระหว่างการดำเนินงานวิจัยวิทยานิพนธ์เรื่อง "การเปรียบเทียบกระบวนการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย : การวิเคราะห์เชิงปริมาณและคุณภาพ" โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุชาติ บวรกิตติวงศ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ในการนี้ นิสิตมีความจำเป็นต้องเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยแบบสอบถาม การสัมภาษณ์ การสนทนากลุ่ม และการสังเกตการจัดการเรียนการสอน กับครูและนักเรียน ทั้งนี้ นิสิตผู้วิจัยจะได้ประสานงานในรายละเอียดต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดพิจารณาอนุญาตให้ นายเฉลิมเกียรติ กฤษณะจันทร์ ได้ทำการเก็บข้อมูลวิจัยดังกล่าว เพื่อประโยชน์ทางวิชาการต่อไป และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้


ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ศิริเดช สุชีวะ)

หัวหน้าภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาการศึกษา

ภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาการศึกษา

โทรศัพท์และโทรสาร 0-2218-2578



**ภาคผนวก ค**  
**หนังสือขอความร่วมมือในการวิจัย**

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

### แบบสอบถามเพื่อการวิจัย

เรื่อง การเปรียบเทียบกระบวนการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย:  
การวิเคราะห์เชิงปริมาณและคุณภาพ

.....

เรียน ท่านอาจารย์ที่เคารพ

แบบสอบถามการวิจัยฉบับนี้จัดทำขึ้นเพื่อประกอบการทำวิทยานิพนธ์ ระดับปริญญาโทบัณฑิต  
ภาคศึกษาวิจัยและจิตวิทยาการศึกษา สาขาวิจัยการศึกษา คณะครุศาสตร์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โดยมี  
ผศ.ดร.สุชาดา บวรกิติวงศ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ข้อคำถามที่กำหนดขึ้นเกี่ยวข้องกับกระบวนการจัดการเรียนการ  
สอนคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ผู้วิจัยใคร่ขอความกรุณาจากท่านช่วยตอบแบบสอบถามนี้ให้ตรงกับกา  
ปฏิบัติตนของท่านให้มากที่สุด เพื่อจะนำประโยชน์ไปใช้ในการศึกษาวิจัยเท่านั้น ข้อมูลที่ท่านตอบกลับจะเป็นข้อมูล  
ลับเฉพาะไม่มีการนำไปเปิดเผย

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณท่านที่ได้สละเวลาอันมีค่าในการตอบแบบสอบถามนี้

ด้วยความเคารพอย่างสูง  
นายเฉลิมเกียรติ กฤษณะจันทร์  
ผู้วิจัย

.....

**คำชี้แจง**

แบบสอบถามชุดนี้มีจำนวน 3 ตอน คือ

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

ตอนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับกระบวนการจัดการเรียนการสอนของครูคณิตศาสตร์

ตอนที่ 3 ข้อมูลเกี่ยวกับปัญหาและอุปสรรคในการพัฒนาการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



### ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

โปรดทำเครื่องหมาย / ลงใน  หรือเติมข้อความในช่องว่างให้สมบูรณ์ตามความเป็นจริง

1. เพศ  ชาย  หญิง
2. อายุ (ปี)  1. 20-25  2. 26-30  
 3. 31-35  3. 36-40  
 4. 41-45  5. 46-50  6. 50 ขึ้นไป
3. วุฒิทางการศึกษา  
 ปริญญาตรี.....สาขา/วิชาเอก.....  
 ปริญญาโท.....สาขา/วิชาเอก.....  
 ปริญญาเอก.....สาขา/วิชาเอก.....
4. ปัจจุบันสอนวิชา  
 1.....ชั้น.....  
 2.....ชั้น.....  
 3.....ชั้น.....  
 ตรงตามความถนัด  ตรงตามวุฒิ
5. จำนวนคาบที่สอนต่อสัปดาห์  
 1-5  
 6-10  
 11-15  
 15-20
6. ภาระงานอื่นนอกเหนือจากงานสอน  
 1.....  
 2.....  
 3.....
7. ประสบการณ์ในการสอนวิชาคณิตศาสตร์.....ปี
8. ในภาคเรียนที่ผ่านมาจนถึงปัจจุบันท่านเคยเข้ารับการอบรมเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์หรือไม่  
 ไม่เคย  เคย.....ครั้ง
9. การจัดนักเรียนเข้าชั้นเรียน  
 แบ่งเด็กตามความสามารถ  แบ่งเด็กแบบคณะความสามารถ
10. ท่านเคยได้รับรางวัลเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์หรือไม่  
 ไม่เคย  เคย(โปรดระบุชื่อรางวัล).....

**ตอนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับกระบวนการจัดการเรียนการสอนของครุคณิตศาสตร์**

โปรดพิจารณาและเขียนเครื่องหมาย / ลงในช่องที่ตรงกับระดับการปฏิบัติจริงหรือพฤติกรรมที่เกิดขึ้น โดย

ระดับ 5 หมายถึง	ปฏิบัติมากที่สุด
ระดับ 4 หมายถึง	ปฏิบัติบ่อยครั้ง
ระดับ 3 หมายถึง	ปฏิบัติบางครั้ง
ระดับ 2 หมายถึง	ปฏิบัติน้อย
ระดับ 1 หมายถึง	ปฏิบัติน้อยที่สุด

ข้อ	พฤติกรรม	การปฏิบัติ				
		มากที่สุด	← →			น้อยที่สุด
		5	4	3	2	1
<b>การเตรียมตัวก่อนสอน</b>						
1.	มีการวิเคราะห์เนื้อหารายวิชา					
2.	มีการทำแผนการสอน					
3.	เขียนแผนการสอนโดยบูรณาการกับกลุ่มสาระวิชาอื่น					
4.	มีการผลิตสื่อการเรียนการสอน					
5.	ศึกษาหาความรู้เกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์					
6.	ปรับปรุงเนื้อหาวิชาให้สอดคล้องกับการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน					
<b>พฤติกรรมขณะสอน</b>						
7.	แจ้งวัตถุประสงค์ก่อนทำการสอน					
8.	มีการทดสอบก่อนเรียน					
9.	ใช้คำพูดในการเสริมแรง					
10.	ประเมินผลขณะทำการสอนโดยการสังเกตและตั้งคำถาม					
11.	ยกตัวอย่างประกอบการอธิบาย					
12.	สร้างบรรยากาศที่เป็นกันเอง					
13.	ใช้คำถามที่กระตุ้นให้นักเรียนได้ใช้ความคิดเป็นระยะๆ					
14.	ให้อิสระแก่นักเรียนในการแสดงความคิดเห็น					
15.	ใช้กิจกรรมการสอนที่หลากหลาย					
16.	เชื่อมโยงความรู้เดิมกับเนื้อหาใหม่					
17.	ใช้สื่อการสอนที่หลากหลาย					
18.	ใช้คำถามที่เหมาะสมกับนักเรียน					
19.	รับฟังความคิดเห็นของนักเรียน					

ข้อ	พฤติกรรม	การปฏิบัติ				
		มากที่สุด	←————→			น้อยที่สุด
		5	4	3	2	1
20.	แนะนำแหล่งการเรียนรู้เพิ่มเติมนอกเหนือจากในบทเรียน					
21.	ทำการสอนซ่อมเสริมนักเรียนเป็นรายบุคคล					
22.	จัดกิจกรรมที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ					
23.	ให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการสรุปเนื้อหา					
24.	มีการทดสอบหลังเรียน					
พฤติกรรมหลังการสอน						
25.	ให้คำปรึกษากับนักเรียนเกี่ยวกับเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์					
26.	ประเมินผลด้วยวิธีการที่เหมาะสมและหลากหลาย					
27.	แจ้งผลการประเมินให้นักเรียนทราบ					
28.	นำปัญหาที่เกิดขึ้นในการจัดการเรียนการสอนไปปรึกษาผู้อื่น					
29.	ให้ข้อมูลย้อนกลับในการตรวจงาน					
30.	นำผลการประเมินไปปรับปรุงการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนครั้งต่อไป					

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

**ตอนที่ 3 ข้อมูลเกี่ยวกับวิธีการพัฒนาการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์**

1. เมื่อท่านสังเกตว่ามีนักเรียนบางคนยังไม่เข้าใจเนื้อหาที่ท่านสอนท่านแก้ปัญหาด้วยวิธีการใด (เลือกได้มากกว่า 1 คำตอบ)

- อธิบายซ้ำๆ
- แบ่งกลุ่มให้นักเรียนศึกษาด้วยตนเอง
- ยกตัวอย่างที่มีความง่ายกว่าเดิม
- ทดสอบระหว่างเรียนแล้วซ่อมเสริมเป็นรายบุคคล
- ให้นักเรียนที่เข้าใจแล้วช่วยสอนเพื่อน
- ให้นักเรียนซักถามนอกเวลาเรียน
- วิธีการอื่นๆ(โปรดระบุ).....

2. ท่านเคยนำปัญหาที่เกิดขึ้นในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ไปปรึกษาผู้อื่นหรือไม่

- ไม่เคยปรึกษา  เคยปรึกษากับ.....

3. เคล็ดลับในการสอนวิชาคณิตศาสตร์ของท่านคือ.....

4. ท่านต้องการให้หน่วยงานของท่านช่วยเหลือเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์อย่างไร (เลือกได้มากกว่า 1 คำตอบ)

- เพิ่มงบประมาณในการจัดซื้อสื่อการเรียนการสอนที่ทันสมัย
- จัดการอบรมเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์
- จัดการศึกษาดูงานในต่างประเทศ
- จัดแหล่งการเรียนรู้สำหรับนักเรียนให้มากขึ้น
- จัดชั้นเรียนแบบแยกความสามารถนักเรียน
- อื่นๆ(โปรดระบุ).....

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



## แบบสอบถามเพื่อการวิจัย

**เรื่อง** การเปรียบเทียบกระบวนการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย:  
การวิเคราะห์เชิงปริมาณและคุณภาพ

.....

ถึง นักเรียนทุกคน

แบบสอบถามการวิจัยฉบับนี้จัดทำขึ้นเพื่อประกอบการทำวิทยานิพนธ์ ระดับปริญญาโทบัณฑิต  
ภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาการศึกษา สาขาวิจัยการศึกษา คณะครุศาสตร์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โดยมี  
ผศ.ดร.สุชาติดา บวรกิตติวงศ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ข้อคำถามที่กำหนดขึ้นเกี่ยวข้องกับกระบวนการจัดการเรียนการ  
สอนคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ผู้วิจัยใคร่ขอความกรุณาจากนักเรียนช่วยตอบแบบสอบถามนี้ให้ตรงกับ  
การปฏิบัติตนของตนเองให้มากที่สุด เพื่อจะนำประโยชน์ไปใช้ในการศึกษาวิจัยเท่านั้น ข้อมูลที่ท่านตอบกลับจะเป็น  
ข้อมูลลับเฉพาะไม่มีการนำไปเปิดเผย

ผู้วิจัยขอขอบคุณนักเรียนที่ได้สละเวลาอันมีค่าในการตอบแบบสอบถามนี้

ขอขอบคุณ

นายเฉลิมเกียรติ กฤษณะจันทร์

ผู้วิจัย

.....

### คำชี้แจง

แบบสอบถามชุดนี้มีจำนวน 3 ตอน คือ

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

ตอนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับวิธีการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน

ตอนที่ 3 ความคิดเห็นเกี่ยวกับวิธีการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน

สถาบันวิจัยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

### ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

โปรดทำเครื่องหมาย / ลงใน  หรือเติมข้อความในช่องว่างให้สมบูรณ์ตามความเป็นจริง

1. เพศ  ชาย  หญิง
2. กำลังศึกษาอยู่ชั้น  
 ม.4  ม.5  ม.6
3. เกรดวิชาคณิตศาสตร์หลักในภาคเรียนที่ผ่านมา  
 0  1  2  3  4
4. ระดับการศึกษาสูงสุดของผู้ปกครอง  
 ต่ำกว่าปริญญาตรี  
 ปริญญาตรี  
 ปริญญาโท  
 ปริญญาเอก



สถาบันวิทยบริการ  
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ตอนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับวิธีการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน

โปรดพิจารณาและเขียนเครื่องหมาย / ลงในช่องที่ตรงกับระดับการปฏิบัติจริงหรือพฤติกรรมที่เกิดขึ้น โดย

ระดับ 5 หมายถึง	ปฏิบัติมากที่สุด
ระดับ 4 หมายถึง	ปฏิบัติบ่อยครั้ง
ระดับ 3 หมายถึง	ปฏิบัติบางครั้ง
ระดับ 2 หมายถึง	ปฏิบัติน้อย
ระดับ 1 หมายถึง	ปฏิบัติน้อยที่สุด

ข้อ	พฤติกรรม	การปฏิบัติ				
		มากที่สุด				น้อยที่สุด
		5	4	3	2	1
<b>การเตรียมตัวก่อนเรียน</b>						
1.	มีการทบทวนตำราเรียน					
2.	มีการเตรียมวัสดุอุปกรณ์สำหรับการเรียนคณิตศาสตร์					
3.	ศึกษาบทเรียนล่วงหน้า					
<b>พฤติกรรมระหว่างเรียน</b>						
4.	เลือกที่นั่งแถวหน้าในชั้นเรียนคณิตศาสตร์					
5.	ตั้งใจเรียนวิชาคณิตศาสตร์					
6.	ถามอาจารย์ผู้สอนเมื่อเกิดข้อสงสัย					
7.	ทำสัญลักษณ์หรือเน้นข้อความสำคัญ (สูตร ทฤษฎี)					
8.	ทำการจดบันทึกแบบย่อเนื้อหาที่กำลังเรียน					
9.	ปรึกษาเพื่อนเมื่อเกิดความสงสัยในเนื้อหา					
10.	สามารถแก้ข้อสงสัยได้ด้วยตนเอง					
11.	ใช้เทปบันทึกเสียงของอาจารย์ขณะทำการสอน					
<b>พฤติกรรมหลังเรียน</b>						
12.	ทำการบ้านหลังเลิกเรียน					
13.	เขียนสรุปความรู้ที่ได้จากการศึกษานอกตำรา					
14.	ท่องจำสูตร ทฤษฎีต่างๆ ทางคณิตศาสตร์					
15.	ทำแบบฝึกหัดที่นอกเหนือจากตำราเรียน					
16.	ทำการบ้านกับกลุ่มเพื่อนๆ					
17.	เรียนพิเศษวิชาคณิตศาสตร์กับสถาบันกวดวิชา					

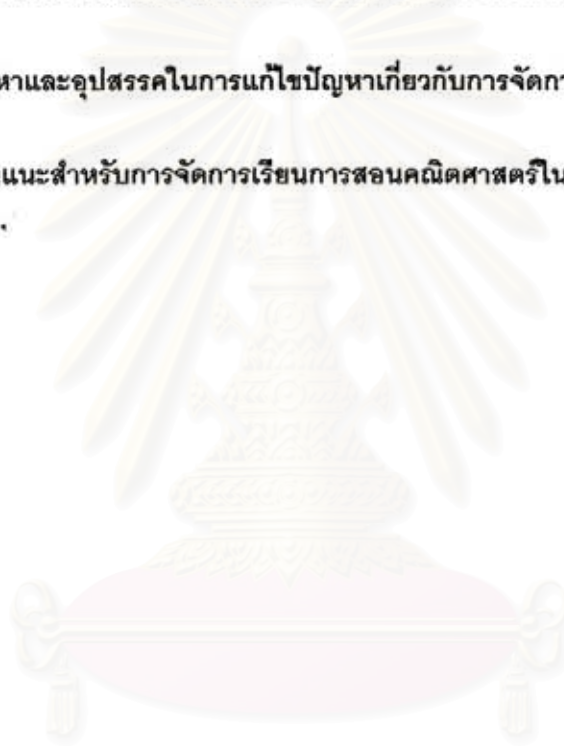
ข้อ	พฤติกรรม	การปฏิบัติ				
		มากที่สุด	←————→			น้อยที่สุด
		5	4	3	2	1
<b>การใช้เวลาว่าง</b>						
18.	อ่านหนังสืออื่นที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์					
19.	เข้าร่วมกิจกรรมเกี่ยวกับคณิตศาสตร์					
20.	หาความรู้เพิ่มเติมจากเว็บไซต์เกี่ยวกับคณิตศาสตร์					
21.	ดูหนัง ฟังเพลง					
<b>การได้รับการสนับสนุนจากผู้ปกครอง</b>						
22.	ผู้ปกครองจัดหาวัสดุอุปกรณ์หรือหนังสืออ่านเสริมเกี่ยวกับคณิตศาสตร์					
23.	ผู้ปกครองให้คำแนะนำในการเรียนคณิตศาสตร์					
24.	ผู้ปกครองกำหนดตารางทำกิจกรรมในแต่ละวันให้นักเรียน					
25.	ผู้ปกครองออกค่าใช้จ่ายหรือแนะนำสถานที่ที่จัดกิจกรรมเกี่ยวกับคณิตศาสตร์					

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



คำถามสำหรับครูผู้สอนคณิตศาสตร์  
ในการสนทนากลุ่ม (focus group)

1. ท่านสอนคณิตศาสตร์มาแล้วกี่ปี
2. ส่วนมากท่านใช้วิธีการสอนแบบใดในการสอนวิชาคณิตศาสตร์
3. เคล็ดลับในการสอนคณิตศาสตร์ของท่านคืออะไร
4. กรุณายกตัวอย่างวิธีการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญที่ท่านได้เคยปฏิบัติตามแล้ว
5. นักเรียนเคยแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ของท่านหรือไม่ อย่างไร
6. ปัญหาในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่ท่านเคยพบคืออะไร และมีวิธีแก้ปัญหานั้นอย่างไร
7. ท่านคิดว่าปัญหาและอุปสรรคในการแก้ไขปัญหาเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์คืออะไร
8. ท่านมีข้อเสนอแนะสำหรับการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในปัจจุบันหรือไม่



สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



คำถามสำหรับนักเรียน  
ในการสนทนากลุ่ม (focus group)

1. นักเรียนมีวิธีการเรียนคณิตศาสตร์ให้เข้าใจได้อย่างไร
2. นักเรียนคิดว่าการเรียนพิเศษวิชาคณิตศาสตร์เป็นสิ่งที่จำเป็นหรือไม่
3. นักเรียนมีวิธีการทบทวนเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์อย่างไร
4. ถ้านักเรียนเรียนคณิตศาสตร์ไม่เข้าใจนักเรียนจะแก้ไขปัญหาอย่างไร
5. นักเรียนคิดว่าบรรยากาศในชั้นเรียนมีผลต่อการเรียนคณิตศาสตร์หรือไม่
6. บรรยากาศในชั้นเรียนคณิตศาสตร์ที่นักเรียนพบในปัจจุบันเป็นอย่างไร
7. นักเรียนอยากให้บรรยากาศในชั้นเรียนเป็นอย่างไร
8. นักเรียนชอบครูคณิตศาสตร์ที่มีบุคลิกอย่างไร
9. การบ้านที่นักเรียนได้รับเพียงพอหรือไม่
10. นักเรียนอยากให้ครูคณิตศาสตร์ช่วยเหลือเกี่ยวกับการเรียนคณิตศาสตร์อย่างไร



สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นายเฉลิมเกียรติ กฤษณะจันทร์ เกิดวันที่ 29 พฤษภาคม 2519 สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต สาขาการประถมศึกษา คณะครุศาสตร์ สถาบันราชภัฏเทพสตรี ในปีการศึกษา 2539 และสาขาภาษาอังกฤษ คณะครุศาสตร์ สถาบันราชภัฏเทพสตรี ในปีการศึกษา 2545 และเข้าศึกษาต่อในหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิจัยการศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อปีการศึกษา 2546

ปัจจุบันรับราชการครู ตำแหน่งอาจารย์ 1 ระดับ 5 โรงเรียนสมโภชกรุงอนุสรณ์ (200 ปี) สำนักงานเขตสะพานสูง กรุงเทพมหานคร



สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย