

รายงานการวิจัย
พื้นฐานความรู้คณิตศาสตร์ที่มีผลกระทบต่อ
ผลสัมฤทธิ์กระบวนการวิชาแคลคูลัส 206111

คณะผู้วิจัย

รองศาสตราจารย์ ปฤษณา	กลับอุดม
รองศาสตราจารย์ ดร. สมศักดิ์	ลีรัตน์าวลี
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ภัทรา	โรจน์ไพบูลย์
อาจารย์ ดร.ณัฐกร	สุคันธมาลา
อาจารย์ ดร.ธนะศักดิ์	หมวกทองกลาง
อาจารย์วิณา	ลีลานิตย์กุล
อาจารย์อติชาติ	เกตตะพันธุ์

ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

สนับสนุนโดยงบประมาณค่าธรรมเนียมพิเศษปริญญาตรี
คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ประจำปี พ.ศ. 2550

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ประสบความสำเร็จเนื่องจากการได้รับความร่วมมือเป็นอย่างดีจาก อาจารย์ผู้สอน และนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชาแคลคูลัส 206111 รวมถึงครุคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาจาก 15 โรงเรียนทั่วประเทศเหนือ สำหรับงบประมาณนั้นได้รับการสนับสนุนจาก งบประมาณค่าธรรมเนียมพิเศษปริญญาตรี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ประจำปีงบประมาณ 2550 คณะผู้วิจัยจึงขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้ด้วย

คณะผู้วิจัย

มิถุนายน 2551

ชื่องานวิจัย พื้นฐานความรู้คณิตศาสตร์ที่มีผลกระทบต่อผลสัมฤทธิ์กระบวนวิชาแคลคูลัส 206111

ชื่อผู้วิจัย รศ.ปฤษฎา กลัษอุดม, รศ.ดร.สมศักดิ์ ลีรัตน์าวลี, ผศ.ภัทรา โรจนไพบูลย์,
อ.ดร.ณัฐกร สุคันธมาลา, อ.ดร.ธนะศักดิ์ หมวกทองกลาง, อ.วิภา ลีลานิตย์กุล
และ อ.อติชาต เกตตะพันธ์
ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ผลการวิจัย มิถุนายน 2551

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้ได้ศึกษาสาเหตุที่นักศึกษาบางส่วนมีผลการเรียนในรายวิชาแคลคูลัสต่ำ ซึ่งรวมถึงพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ที่จำเป็นสำหรับนักศึกษาในการเรียนวิชาแคลคูลัสในระดับมหาวิทยาลัย กลุ่มเป้าหมายในการศึกษา คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรีที่ลงทะเบียนเรียน และอาจารย์ผู้สอน ในรายวิชาแคลคูลัส 206111 ภาคเรียนที่1/2549 ณ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ รวมถึงครูคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยใช้เครื่องมือในการวิจัยดังต่อไปนี้ คือ แบบสอบถาม แบบสำรวจ การสัมภาษณ์ การวิเคราะห์ข้อสอบ และการวิเคราะห์คะแนนสอบเข้ามหาวิทยาลัย

จากผลการศึกษาพบว่า ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อผลการเรียนวิชา 206111 มีดังนี้ คือ 1) พื้นฐานคณิตศาสตร์ระดับ ม.ปลาย 2)ทัศนคติและความชอบต่อคณิตศาสตร์ 3)พฤติกรรมการเรียนของนักศึกษา 4)หนังสือเรียนวิชา 20611 5)อาจารย์ผู้สอน และ 6)ผู้ช่วยสอน โดยปัจจัยที่ทำให้ นักศึกษามีผลการเรียนดีขึ้นอย่างชัดเจนที่สุด คือ อาจารย์ผู้สอน และหนังสือเรียนวิชา 206111 สำหรับปัจจัยที่ไม่มีผลกระทบต่อผลการเรียนวิชา 206111 มีดังนี้ คือ 1)จำนวนนักศึกษาต่อห้องเรียน 2) ปัจจัยด้านการเรียนรวมกันของนักศึกษาเก่งและอ่อน 3)ลักษณะข้อสอบวัดผล และ 4)กิจกรรมของนักศึกษา

สำหรับพื้นฐานคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายที่นักศึกษาเข้าใจไม่เพียงพอ เพื่อใช้ในการศึกษาต่อในวิชาแคลคูลัส มีดังนี้ คือ ฟังก์ชันตรีโกณมิติ ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล ฟังก์ชัน และกราฟ เรขาคณิตวิเคราะห์และภาคตัดกรวย ฟังก์ชันลอการิทึม พีชคณิต ลิมิต และระบบจำนวนจริง ทั้งนี้ นักศึกษา อาจารย์ผู้สอน และครูระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย เสนอให้มีการสอนปรับพื้นฐานแก่นักศึกษาที่พื้นฐานความรู้คณิตศาสตร์ไม่ดี โดยเฉพาะอย่างยิ่งการเปิดสอนวิชา Precalculus ที่มีการให้เกรดเป็นแบบ ผ่าน/ไม่ผ่าน

Title: Fundamental Background Required for Studying Calculus More Successfully and Effectively

Researchers: Prisana Glub-Udom, Sorasak Leeratanavalee, Phatara Rojanapaibul, Nattakorn Sukantamala, Thanasak Mouktonglang, Veena Leelanitkul, and Atichart Kettapun
Department of Mathematics, Faculty of Science, Chiang Mai University

Report: June 2008

Abstract

The research aim is to find the reasons why some university students get low study performance in calculus courses. We also want to find the background knowledge that students must know in order to study calculus successfully. The research focuses on students who took a calculus course at Chiang Mai University, lecturers who taught that course, and some high school teachers in Northern Thailand. The research tools used are questionnaires, surveying, interviews, exam-paper analysis, and analysis on university entrance scores.

We found that students' performance in calculus is subject to high school mathematics background, attitudes and affection in mathematics, students' study behaviors, the textbook for this course, lecturers and teaching assistances. Clearly, lecturers and the textbook have influenced students to study better more than others. We also found that students' performance does not depend on number of students per classroom, classrooms mixed between low and high study performance students, examination paper, students' activities.

The high school background knowledge needed for low performance students to study calculus successfully is the following: trigonometry, exponential functions, functions and graph, analytic geometry and conic-section, logarithm functions, algebra, limit

and real number system. Moreover, students, lecturers and high schools agree that universities should set up a studying program to review some mathematical backgrounds for low study performance students. Precisely, universities should set up a precalculus course by using satisfactory/unsatisfactory grades.

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ข
บทคัดย่อภาษาไทย	ค
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ง
สารบัญตาราง	ช
สารบัญภาพ	ญ
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหาที่ทำการวิจัย	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	1
1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	1
1.4 ขอบเขตของการวิจัย	2
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	3
บทที่ 3 ระเบียบวิธีวิจัย	
3.1 กลุ่มเป้าหมายที่ศึกษา	5
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	6
3.3 วิธีเก็บรวบรวมข้อมูล	8
3.4 สถิติที่ใช้ในการวิจัย	9
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	
4.1 การสัมภาษณ์นักศึกษาแบบสนทนากลุ่ม	11
4.2 การสำรวจความคิดเห็นของนักศึกษาโดยใช้แบบสอบถาม	12
4.3 การสัมภาษณ์ครูระดับมัธยมศึกษาตอนปลายแบบสนทนากลุ่ม	31
4.4 การสำรวจลำดับการสอนและตำราเรียนที่ใช้ในการเรียนการสอน คณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย	33
4.5 การสัมภาษณ์อาจารย์ผู้สอนในรายวิชา 206111	34
4.6 การวิเคราะห์ข้อสอบกลางภาคในรายวิชา 206111	34

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
4.7 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์คะแนนคณิตศาสตร์ ในการสอบเข้า มหาวิทยาลัย กับผลการเรียนในรายวิชา 206111	37
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ	
5.1 สรุปผลการวิจัย	44
5.2 ข้อเสนอแนะ	51
ภาคผนวก	
ก. ข้อมูลนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนวิชา 206111 ภาคเรียนที่1/2549	54
ข. บันทึกการสัมภาษณ์นักศึกษาแบบเสวนากลุ่ม	57
ค. แบบสอบถามความคิดเห็นสำหรับนักศึกษา	64
ง. แบบสำรวจลำดับการสอนและตำราเรียนที่ใช้ในการเรียนการสอน คณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย	67

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
4-1	ความสำคัญของปัญหาที่มีผลต่อการเรียน	11
4-2	ข้อมูลทั่วไปของนักศึกษา	12
4-3	การเข้าเรียนของนักศึกษา	13
4-4	การทำแบบฝึกหัดของนักศึกษา	13
4-5	ปัจจัยด้านจำนวนนักศึกษาต่อห้องเรียน	14
4-6	ปัจจัยด้านจำนวนนักศึกษาต่อห้องเรียนต่อประสิทธิภาพของผลการเรียน	15
4-7	ปัจจัยด้านการเรียนรวมกันของนักศึกษาเก่งและอ่อนต่อประสิทธิภาพของผลการเรียน	15
4-8	ปัจจัยด้านพื้นฐานคณิตศาสตร์ระดับม.ปลายต่อประสิทธิภาพของผลการเรียน	16
4-9	ปัจจัยด้านทัศนคติและความชอบต่อวิชาคณิตศาสตร์ต่อประสิทธิภาพของผลการเรียน	16
4-10	ปัจจัยด้านหนังสือเรียนวิชา 206111 ต่อประสิทธิภาพของผลการเรียน	17
4-11	ปัจจัยด้านลักษณะข้อสอบวัดผลต่อประสิทธิภาพของผลการเรียน	18
4-12	ปัจจัยด้านกิจกรรมนักศึกษาต่อประสิทธิภาพของผลการเรียน	18
4-13	ปัจจัยด้านอาจารย์ผู้สอนต่อประสิทธิภาพของผลการเรียน	19
4-14	ปัจจัยด้านผู้ช่วยสอน(TA)ต่อประสิทธิภาพของผลการเรียน	19
4-15	ปัจจัยด้านตัวนักศึกษา ต่อประสิทธิภาพของผลการเรียน	20
4-16	พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ระดับม.ปลายที่กลุ่มตัวอย่างไม่เข้าใจ	20
4-17	ความคิดเห็นต่อการจัดห้องเรียนควรแยกนักศึกษามีผลการเรียนดีออกจากนักศึกษาอื่น	22
4-18	ความคิดเห็นต่อจำนวนผู้เรียนต่อห้องมีผลต่อการเรียนวิชา206111	23
4-19	ความคิดเห็นต่อการมีบ้านให้นักศึกษา	24
4-20	ความคิดเห็นต่อการตรวจการบ้านให้นักศึกษา	24
4-21	ความคิดเห็นต่อการที่ผู้สอนควรจัดการทดสอบย่อย(Quiz)	25
4-22	ความคิดเห็นต่อการจัดสอบวัดพื้นฐานความรู้ทางคณิตศาสตร์ก่อนการลงทะเบียนวิชา206111	26
4-23	ความคิดเห็นต่อการมีเครื่องเขียนให้นักศึกษาเข้าห้องเรียน	26

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
4-24	ความคิดเห็นต่อการมีอาจารย์ผู้สอนเพียงท่านเดียวแต่ละตอนบรรยาย ตลอดภาคการศึกษาในวิชา 206111	26
4-25	ความคิดเห็นต่อการจัดเวลาพิเศษของอาจารย์ให้นักศึกษาพบนอกเหนือ จาก เวลาเรียน	27
4-26	ความคิดเห็นต่อการสอนเนื้อหาเหมือนในหนังสือประกอบการเรียน 206111	27
4-27	ข้อเสนอแนะสำหรับการเรียนวิชา 206111	28
4-28	ความคิดเห็นต่อกระบวนวิชา Precalculus	30
4-29	ข้อเสนอแนะต่อกระบวนวิชา Precalculus	30
ผก-1	ข้อมูลทั่วไปของนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนวิชา 206111 ภาคเรียนที่ 1/2549	54
ผก-2	เกรดวิชา 206111 ที่นักศึกษาได้รับ ภาคเรียนที่ 1/2549	56
ผข-1	ความสำคัญของปัญหาที่มีผลต่อการเรียนในทัศนะของนักศึกษาแต่ละคน	59
ผข-2	สรุปคะแนนรวมของแต่ละปัญหา จากนักศึกษาทั้ง 6 คน	60

สารบัญญภาพ

ภาพที่		หน้า
4-1	ความสัมพันธ์ของคะแนนONET-ANET กับนักศึกษาที่ได้เกรด A	37
4-2	ความสัมพันธ์ของคะแนนONET-ANET กับนักศึกษาที่ได้เกรดB,B+	37
4-3	ความสัมพันธ์ของคะแนนONET-ANET กับนักศึกษาที่ได้เกรดC,C+	37
4-4	ความสัมพันธ์ของคะแนนONET-ANET กับนักศึกษาที่ได้เกรดD+	38
4-5	ความสัมพันธ์ของคะแนนONET-ANET กับนักศึกษาที่ได้เกรดD	38
4-6	ความสัมพันธ์ของคะแนนONET-ANET กับนักศึกษาที่ได้เกรดF	38
4-7	ความสัมพันธ์ของคะแนนONET-ANET กับนักศึกษาที่ได้เกรดW	39
4-8	ความสัมพันธ์ของคะแนนโควตา กับนักศึกษาที่ได้เกรดA	39
4-9	ความสัมพันธ์ของคะแนนโควตา กับนักศึกษาที่ได้เกรดB,B+	40
4-10	ความสัมพันธ์ของคะแนนโควตา กับนักศึกษาที่ได้เกรดC,C+	40
4-11	ความสัมพันธ์ของคะแนนโควตา กับนักศึกษาที่ได้เกรดD+	40
4-12	ความสัมพันธ์ของคะแนนโควตา กับนักศึกษาที่ได้เกรดD	41
4-13	ความสัมพันธ์ของคะแนนโควตา กับนักศึกษาที่ได้เกรดF	41
4-14	ความสัมพันธ์ของคะแนนโควตา กับนักศึกษาที่ได้เกรดW	41

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหาที่ทำการวิจัย

ในการสอบเข้าเรียนต่อระดับมหาวิทยาลัย นักเรียนต้องเสียค่าใช้จ่ายและเวลามาก เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ในการเข้าสอบดังกล่าว แม้นักศึกษาใหม่ซึ่งผ่านการสอบเข้ามาเรียนต่อในระดับมหาวิทยาลัยจะได้ผ่านการคัดเลือกมาแล้วในระดับหนึ่ง แต่พบว่าเมื่อเข้ามาเรียนรายวิชา 206111 ที่คณะวิทยาศาสตร์ได้แล้ว กลับมีผลสัมฤทธิ์ในการเรียนต่ำจนบางคนต้องสอบเข้ามหาวิทยาลัยใหม่

จากข้อมูลการเรียนในรายวิชา 206111 (คณิตศาสตร์ 111 หรือ แคลคูลัส I) ที่มีผู้เรียนหลักเป็นนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ และวิทยาลัยศิลปะ สื่อ และเทคโนโลยี ในปีภาคเรียนที่ 1/2549 พบว่า นักศึกษาจำนวน 37% มีผลการเรียนอยู่ในระดับต่ำ (เกรด D F และ W)

จากปัญหาดังกล่าวเพื่อเป็นแนวทางในการแก้ปัญหาเรื่องผลการเรียนเรื่องคณิตศาสตร์ คณะผู้วิจัยจึงได้ศึกษาวิธีที่จะศึกษาหาสาเหตุที่ทำให้นักศึกษามีผลการเรียนอ่อน รวมถึงพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ที่นักศึกษามีไม่เพียงพอต่อการเรียนต่อในระดับมหาวิทยาลัย และเพื่อนำเสนอแนวทางที่จะแก้ไขปัญหานี้ต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาหาสาเหตุที่ทำให้นักศึกษารายวิชา 206111 มีผลการเรียนต่ำ รวมถึงพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ที่ทำให้นักศึกษามีผลการเรียนต่ำ
2. นำเสนอแนวทางการแก้ปัญหาสำหรับนักศึกษามีผลการเรียนต่ำ

1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้เข้าใจถึงสภาพปัญหาเรื่องนักศึกษามีผลการเรียนต่ำ ในรายวิชา 206111 ภาคเรียนที่ 1/2549 อย่างถูกต้อง โดยสามารถนำผลการศึกษาไปคาดคะเนหรือเป็นแนวทางการศึกษาในรายวิชาคณิตศาสตร์อื่นซึ่งมีเนื้อหาใกล้เคียงกันได้ต่อไป

2. ได้แนวทางที่จะปรับปรุงการเรียนการสอนรายวิชา 206111 ในระดับมหาวิทยาลัย
3. ได้ข้อเสนอแนะแก่ผู้ที่เกี่ยวข้องทางอ้อม เช่น ครูระดับมัธยมศึกษา และองค์กรอื่นที่เกี่ยวข้อง ซึ่งสามารถนำผลการศึกษาไปประกอบการวางแผนในการจัดการเรียนการสอน หรือหลักสูตร ต่อไป

1.4 ขอบเขตของการวิจัย

กลุ่มเป้าหมายที่ศึกษาได้แก่

1. นักศึกษาระดับปริญญาตรี ที่ลงทะเบียนในรายวิชา 206111 ภาคเรียนที่1/2549
2. ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย
3. ครูผู้สอนรายวิชา 206111 ภาคเรียนที่1/2549

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในปีการศึกษา 2548 จัดว่าเป็นปีการศึกษาแรกที่นักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ต้องเปลี่ยนจากการเรียนรายวิชาแคลคูลัส 206103 มาเป็นรายวิชาแคลคูลัส 206111 แต่เดิมนั้นรายวิชา 206103 เป็นรายวิชาแคลคูลัสวิชาแรกที่จัดให้กับนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์และคณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ตั้งแต่ปีการศึกษา 2548 รายวิชา 206111 เป็นรายวิชาแคลคูลัสวิชาแรกสำหรับนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์เท่านั้นและตั้งแต่ปีการศึกษา 2549 เป็นต้นมาวิชานี้ได้เป็นวิชาบังคับของนักศึกษาจากวิทยาลัยศิลปะ สื่อ และเทคโนโลยี ควบคู่กับนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์

คณะผู้วิจัยพบว่ายังไม่มีผู้ทำการวิจัยในรายวิชา 206111 มาก่อน แต่พบว่ามีผู้ทำการวิจัยในรายวิชา 206103 ในปีการศึกษา 2545 และ 2547 มาแล้ว แม้เนื้อหาของรายวิชา 206111 จะมีเนื้อหาที่ครอบคลุมมากกว่าเนื้อหาของวิชา 206103 แต่เนื้อหาจำนวนมากมีลักษณะเดียวกัน และนักศึกษาที่เรียนก็มีซ้ำซ้อนกันคือเป็นนักศึกษาสังกัดคณะวิทยาศาสตร์ งานวิจัยอื่นที่เกี่ยวข้องมีดังนี้

พร พรหมหาราช (2546) ได้ศึกษาพฤติกรรมที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ พบว่านักศึกษาที่ได้รับเกียรตินิยมเข้าเรียนสม่ำเสมอและตรงเวลามากกว่านักศึกษาที่ไม่ได้รับเกียรตินิยมซึ่งอาจารย์ควรให้ความสนใจและกระตุ้นให้นักศึกษาเข้าชั้นเรียนเพิ่มมากขึ้น และพบว่านักศึกษาส่วนใหญ่มีความพร้อมในการสอบ เมื่อเปรียบเทียบพฤติกรรมของนักศึกษาที่ช่วง G.P.A. 3.25 ขึ้นไป พบว่ามีจำนวนถึงร้อยละ 80.3 ในขณะที่นักศึกษาที่ช่วง G.P.A. 2.00-2.49 มีจำนวนเพียงร้อยละ 55.5 เท่านั้นที่มีการเตรียมตัวพร้อมในการสอบ ดังนั้นนักศึกษาควรให้ความสนใจพฤติกรรมข้อนี้เป็นพิเศษ เพราะหากมีการเตรียมความพร้อมในการสอบที่ดี ก็จะส่งผลให้การเรียนดีด้วยเช่นกัน

มัลลิกา ถาวรธิดาสน์ และคณะ (2545, หน้า54-55) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ของพื้นฐานคณิตศาสตร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 คณะเกษตรศาสตร์ และคณะวิทยาศาสตร์ กับผลสัมฤทธิ์ ของวิชาแคลคูลัส 206103 มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ พบว่า ผลการวิเคราะห์ข้อสอบ 206103 ทั้งกลางภาคและปลายภาค ใช้ความรู้ที่เป็นเนื้อหาคณิตศาสตร์ในระดับ

มัธยมปลายเรื่อง เวกเตอร์ พีชคณิตบนฟังก์ชันต่างๆ อนุพันธ์ การแก้สมการและอสมการ รวมทั้งการแทนค่าฟังก์ชัน ซึ่งนักศึกษาในกลุ่มคณะวิทยาศาสตร์มีพื้นฐานคณิตศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายอยู่ในเกณฑ์ที่เพียงพอสามารถทำข้อสอบได้มากกว่านักศึกษาในกลุ่มคณะเกษตรศาสตร์ ซึ่งการมีการวัดผลสัมฤทธิ์ของการเรียนคณิตศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายที่จะใช้เป็นพื้นฐานก่อนเรียน 206103 เพื่อให้นักศึกษาได้เตรียมตัวก่อนเริ่มบทเรียนแต่ละบท และเพื่อให้เกิดผลสัมฤทธิ์ที่สูงขึ้นควรจัดชั้นเรียนให้มีจำนวนนักศึกษาน้อยลง ซึ่งทำให้สามารถวัดผลพฤติกรรมการเรียนรู้ได้บ่อยครั้งเป็นการประเมินแบบสะสมที่ผู้เรียนเป็นสำคัญ

มัลลิกา ถาวรธิดาสน์ และคณะ (2547, หน้า26-27) ได้ศึกษาการจัดกิจกรรมเพื่อนำเข้าสู่บทเรียน 206103 และผลกระทบที่เกิดขึ้นจากการจัดชั้นเรียนใหญ่และชั้นเรียนเล็กที่มีการจัดกิจกรรมกลุ่มย่อยของคณะวิทยาศาสตร์ และมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ปี พ.ศ. 2547 พบว่า การร่วมกิจกรรมในการจัดการเรียนการสอนทำให้นักศึกษามีพัฒนาการที่ดีขึ้น และมีคะแนนสอบหลังการเรียนสูงขึ้น นักศึกษาที่เข้าร่วมกลุ่มกิจกรรมจะมีผลการสอบกลางภาคดีกว่านักศึกษาที่ไม่เข้ากลุ่มกิจกรรม นอกจากนี้ยังพบว่านักศึกษาที่มีคะแนนสอบเข้ามหาวิทยาลัยค่อนข้างต่ำ ไม่ให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรมทั้งในห้องเรียนและการศึกษาด้วยตนเอง ด้านการเรียนพบว่าขนาดชั้นเรียนแต่ละตอนไม่มีผลต่อคะแนนผลสัมฤทธิ์ที่วัดได้จากการสอบปลายภาค ผู้สอนมีบทบาทสำคัญในการทำให้เกิดความเข้าใจในบทเรียนมากกว่าขนาดของชั้นเรียน และผู้สอนควรจัดกิจกรรมเสริมบทเรียนเพื่อให้เข้าใจการนำคณิตศาสตร์ไปใช้รวมถึงการปูพื้นฐานคณิตศาสตร์ให้นักศึกษาที่ไม่เข้าใจ

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงสำรวจ (Survey Research) เพื่อเป็นแนวทางในการแก้ปัญหาเรื่องผลการเรียนเรื่องคณิตศาสตร์ โดยผู้วิจัยจะนำเสนอหัวข้อดังนี้

- 3.1 กลุ่มเป้าหมายที่ศึกษา
- 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 3.3 วิธีเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3.4 สถิติที่ใช้ในการวิจัย

3.1 กลุ่มเป้าหมายที่ศึกษา

กลุ่มเป้าหมายที่ศึกษาได้มาโดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) ได้แก่ นักศึกษาที่เรียนในรายวิชา 206111 ภาคเรียนที่ 1/2549 จำนวน 200 คน , อาจารย์ผู้สอนรายวิชา 206111 ภาคเรียนที่ 1/2549 จำนวน 7 คน และ ครูระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย หมวดวิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 32 คน จาก 15 โรงเรียนซึ่งมาจากโรงเรียน ดังต่อไปนี้

1. โรงเรียนเรยีนาเชลี จ.เชียงใหม่
2. โรงเรียนวัฒโนทัยพายัพ จ.เชียงใหม่
3. โรงเรียนดาราวิทยาลัย จ.เชียงใหม่
4. โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จ.เชียงใหม่
5. โรงเรียนนวมินทราชูทิศ จ.เชียงใหม่
6. โรงเรียนยุพราชวิทยาลัย จ.เชียงใหม่
7. โรงเรียนปรินส์รอยแยลส์วิทยาลัย จ.เชียงใหม่
8. โรงเรียนมงฟอร์ตวิทยาลัย จ.เชียงใหม่
9. โรงเรียนวชิรวิทย์ จ.เชียงใหม่
10. โรงเรียนสวนบุญญโญปถัมภ์ จ.ลำพูน
11. โรงเรียนบุญวาทย์วิทยาลัย จ.ลำปาง

12. โรงเรียนพะเยาพิทยาคม จ.พะเยา
13. โรงเรียนสามัคคีวิทยาคม จ.เชียงราย
14. โรงเรียนศรีสวัสดิ์วิทยาคาร จ.น่าน
15. โรงเรียนสตรีศรีน่าน จ.น่าน

ซึ่งโรงเรียนในลำดับที่ 6-15 เป็นโรงเรียนในโครงการ Gifted Child in Mathematics ที่จัดร่วมกับภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.2.1 การสัมภาษณ์นักศึกษาแบบสนทนากลุ่ม

การสัมภาษณ์อยู่ในรูปแบบการสนทนากลุ่ม (focus group) โดยผู้เข้ารับการสัมภาษณ์เป็นนักศึกษาที่ได้เกรด W หรือ F ในกระบวนวิชาแคลคูลัส 206111 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2549 จำนวน 6 คน โดยมาจากคณะวิทยาศาสตร์ 4 คน และจากวิทยาลัยสี่อ ศิลปะ และเทคโนโลยี 2 คน

3.2.2 แบบสอบถามโครงการวิจัย “ความรู้พื้นฐานคณิตศาสตร์ที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้วิชา 206111” ที่ใช้สอบถามนักศึกษาที่เรียนวิชา 206111 ภาคเรียนที่ 1/2549

ใช้แบบสอบถามความคิดเห็นโดยแบ่งเป็น 5 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของนักศึกษาเป็นข้อมูลส่วนบุคคล ลักษณะแบบสอบถามเป็นแบบตรวจสอบรายการ (Check-List)

ส่วนที่ 2 ปัจจัยที่มีผลต่อการเรียนวิชาแคลคูลัส ลักษณะแบบสอบถามเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) โดยศึกษาปัจจัยที่เกี่ยวข้อง 10 ปัจจัย

ส่วนที่ 3 พื้นฐานคณิตศาสตร์ระดับ ม.ปลาย ลักษณะแบบสอบถามเป็นแบบตรวจสอบรายการ (Check-List) โดยศึกษาพื้นฐานคณิตศาสตร์ระดับ ม.ปลาย ที่นักศึกษาคิดว่ามีความเข้าใจไม่ดีพอก่อนลงทะเบียนเรียนวิชา 206111 ภาคเรียนที่ 1/2549

ส่วนที่ 4 ความคิดเห็นทั่วไป ลักษณะแบบสอบถามเป็นแบบตรวจสอบรายการ (Check-List) และลักษณะแบบสอบถามเป็นแบบปลายเปิด (Open Ended) ซึ่งเกี่ยวกับข้อเสนอแนะสำหรับการเรียนการสอนวิชา 206111

ส่วนที่ 5 กระบวนการวิชา Precalculus ลักษณะแบบสอบถามเป็นแบบตรวจสอบรายการ (Check-List) และ แบบปลายเปิด (Open Ended) โดยศึกษาความคิดเห็นต่อการมีการจัดสอบวัดระดับความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ หรือ Pretest และการเปิดกระบวนการวิชาพื้นฐานแคลคูลัส หรือ Precalculus

3.2.3 การสัมภาษณ์ครูระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

การสัมภาษณ์อยู่ในรูปแบบการสนทนากลุ่ม (focus group) โดยผู้เข้ารับการสัมภาษณ์เป็นครูในหมวดวิชาคณิตศาสตร์ระดับ ม.ปลาย จำนวน 15 โรงเรียน โดยมีโรงเรียน 5 แห่งที่คณะผู้วิจัยได้เดินทางไปสัมภาษณ์ถึงในโรงเรียน โดยในแต่ละโรงเรียนมีครูผู้ให้การสัมภาษณ์ประมาณ 3-6 คน สำหรับโรงเรียนอีก 10 แห่งที่เหลือเป็นโรงเรียนในโครงการ Gifted Child in Mathematics ที่จัดกิจกรรมร่วมกับภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ โดยมีการสัมภาษณ์ครูทุกโรงเรียนพร้อมกัน รวมทั้งสิ้น 12 คน ณ ภาควิชาคณิตศาสตร์

3.2.4 แบบสำรวจลำดับการสอนและตำราเรียนที่ใช้ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

ใช้แบบสอบถามโดยระบุเนื้อหาวิชาตามหลักสูตรคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)

3.2.5 การสัมภาษณ์อาจารย์ผู้สอนในรายวิชา 206111

สัมภาษณ์อาจารย์ผู้สอนรายวิชา 206111 ภาคเรียนที่ 1/2549 จำนวน 7 คน โดยใช้คำถามในการสัมภาษณ์ดังนี้

1. ท่านคิดว่าอะไรเป็นปัญหาและอุปสรรคที่มีผลต่อความสัมฤทธิ์ผลในการเรียนวิชา 206111 ของนักศึกษา
2. ท่านคิดว่าอะไรเป็นสาเหตุของปัญหาและอุปสรรคดังกล่าว
3. ท่านคิดว่าแนวทางการป้องกันและแก้ปัญหาและอุปสรรคดังกล่าวนี้ น่าจะมีหรือไม่ อย่างไร

3.2.6 การวิเคราะห์ข้อสอบกลางภาคในรายวิชา 206111

เป็นการวิเคราะห์ข้อสอบเพื่อหาสิ่งที่นักศึกษา มักจะทำผิด โดยวิเคราะห์จากข้อสอบของนักศึกษาทุกคนที่ลงทะเบียนเรียนวิชา 206111 ภาคเรียนที่ 1/2549 และได้รับเกรด D F และ W

3.2.7 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์คะแนนคณิตศาสตร์ในการสอบเข้ามหาวิทยาลัยกับผลการเรียนในรายวิชา 206111

เป็นการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่าง คะแนนคณิตศาสตร์จากผลคะแนนโควตา และผลคะแนน ONET-ANET เพื่อนำมาเปรียบเทียบกับเกรดที่นักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ได้รับจากการเรียนรายวิชา 206111 ภาคเรียนที่ 1/2549 ว่ามีความสัมพันธ์กันหรือไม่ โดยผลคะแนนโควตาวิชาคณิตศาสตร์จะมีคะแนนเต็ม 100 คะแนน ส่วนการสอบเข้าคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ โดยการใช้คะแนน ONET-ANET นั้น จะนำคะแนน ONET และ ANET ในวิชาคณิตศาสตร์ มาใช้เป็นคะแนนสอบเข้า คิดเป็น 5% และ 10% ของคะแนนทั้งหมด ตามลำดับ เพื่อที่จะรักษาสัดส่วนของคะแนนจึงได้กำหนดให้คะแนนเต็มของ ONET และ ANET ในวิชาคณิตศาสตร์เป็น 100 และ 200 คะแนนตามลำดับ ซึ่งทำให้คะแนนสอบเต็ม ONET-ANET ที่ใช้วิเคราะห์เป็น 300 คะแนน

3.3 วิธีเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูลในการศึกษาครั้งนี้ โดยแบ่งเป็น 2 ประเภท

1) ข้อมูลปฐมภูมิ เป็นข้อมูลที่รวบรวมดังนี้

1. สัมภาษณ์แบบการสนทนากลุ่ม (Focus Group) และจัดทำแบบสอบถามความคิดเห็น สำหรับศึกษาที่มีผลการเรียนต่ำในรายวิชา 206111 ภาคเรียนที่ 1/2549
2. สัมภาษณ์แบบการสนทนากลุ่ม สำหรับครูระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย
3. สัมภาษณ์ผู้สอนรายวิชา 206111 ภาคเรียนที่ 1/2549
4. วิเคราะห์ข้อสอบกลางภาคของนักศึกษาที่ได้ผลการเรียนต่ำ ในรายวิชา 206111 ภาคเรียนที่ 1/2549
5. วิเคราะห์ความสัมพันธ์ของคะแนนคณิตศาสตร์ ในการสอบเข้ามหาวิทยาลัย กับเกรดที่ได้รับในรายวิชา 206111 สำหรับนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ ภาคเรียนที่ 1/2549

2) ข้อมูลทุติยภูมิ เป็นการรวบรวมข้อมูลจากเอกสารของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง บทความ งานวิจัย

3.4 สถิติที่ใช้ในการวิจัย

3.4.1 แบบสอบถามโครงการวิจัย “ความรู้พื้นฐานคณิตศาสตร์ที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ การเรียนวิชา 206111” ที่ใช้สอบถามนักศึกษาที่เรียนวิชา 206111 ภาคเรียนที่ 1/2549

ใช้การวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS (Statistical Package for the Social Science for Windows) ซึ่งมีการใช้ค่าสถิติดังนี้

3.4.1.1 แบบสอบถามตอนที่ 1 ข้อมูลเกี่ยวกับข้อมูลทั่วไปของนักศึกษาเป็นข้อมูลส่วนบุคคล ใช้วิธีการหาค่าความถี่ (Frequency) แล้วสรุปออกมาเป็นค่าร้อยละ (Percentage)

3.4.1.2 แบบสอบถามตอนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อการเรียนวิชาแคลคูลัส ได้ให้ คะแนนตามหลัก Likert Scale ซึ่งมีเกณฑ์ในการกำหนดค่าน้ำหนักของการประเมินเป็น 5 ระดับได้ ดังนี้

ระดับความคิดเห็น	ค่าน้ำหนักคะแนนของตัวเลือกตอบ
น้อยลงมาก	กำหนดให้มีค่าเท่ากับ 1 คะแนน
น้อยลง	กำหนดให้มีค่าเท่ากับ 2 คะแนน
ไม่มีผล	กำหนดให้มีค่าเท่ากับ 3 คะแนน
ดีขึ้น	กำหนดให้มีค่าเท่ากับ 4 คะแนน
ดีขึ้นมาก	กำหนดให้มีค่าเท่ากับ 5 คะแนน

เกณฑ์การแปลความหมาย เพื่อจัดระดับคะแนนเฉลี่ยในช่วงคะแนนดังต่อไปนี้

คะแนนเฉลี่ย	1.00 - 1.49	กำหนดให้อยู่ในเกณฑ์ น้อยลงมาก
คะแนนเฉลี่ย	1.50 - 2.49	กำหนดให้อยู่ในเกณฑ์ น้อยลง
คะแนนเฉลี่ย	2.50 - 3.49	กำหนดให้อยู่ในเกณฑ์ ไม่มีผล
คะแนนเฉลี่ย	3.50 - 4.49	กำหนดให้อยู่ในเกณฑ์ ดีขึ้น
คะแนนเฉลี่ย	4.50 - 5.00	กำหนดให้อยู่ในเกณฑ์ ดีขึ้นมาก

3.4.1.3 แบบสอบถามตอนที่ 3 ข้อมูลเกี่ยวกับพื้นฐานคณิตศาสตร์ระดับ ม.ปลาย ใช้วิธีการหาค่าความถี่ (Frequency) แล้วสรุปออกมาเป็นค่าร้อยละ (Percentage)

3.4.1.4 แบบสอบถามตอนที่ 4 ความคิดเห็นทั่วไป ใช้วิธีการค่าความถี่ (Frequency) แล้วสรุปออกมาเป็นค่าร้อยละ (Percentage) และบางประเด็นใช้การหาค่าเฉลี่ย (Mean : \bar{X}) ส่วนแบบสอบถามปลายเปิด (Open-Ended) เรียบเรียงออกมาเป็นค่าความถี่ (Frequency)

3.4.1.5 แบบสอบถามตอนที่ 5 ข้อมูลเกี่ยวกับกระบวนวิชา Precalculus ใช้วิธีการหาค่าความถี่ (Frequency) แล้วสรุปออกมาเป็นค่าร้อยละ (Percentage)

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 การสัมภาษณ์นักศึกษาแบบสนทนากลุ่ม

จากการสัมภาษณ์นักศึกษาทั้งหมด 6 คน สรุปประเด็นดังนี้

ตารางที่ 4-1 ความสำคัญของปัญหาที่มีผลต่อการเรียน

ลำดับความสำคัญ	ปัญหา	คะแนน	ร้อยละ
1	นักศึกษา	185	30.8
2	อาจารย์	100	16.7
3	กิจกรรมนักศึกษา	60	10.0
3	พื้นฐานความรู้	60	10.0
5	อัตราส่วนและช่องว่างระหว่าง อาจารย์และนักศึกษา	45	7.5
6	การทดสอบและโจทย์ที่ให้	30	5.0
7	ทัศนคติต่อวิชา	15	2.5
8	ปัญหาอื่นๆ ทั้งหมดรวมกัน	105	17.5
	รวม	600	100.0

จากการให้นักศึกษากลุ่มตัวอย่างเรียงลำดับความสำคัญของปัญหาที่สำคัญที่สุด 3 อันดับแรกในการเรียนวิชา 206111 พบว่านักศึกษากลุ่มตัวอย่างให้ความสำคัญของปัญหาเกี่ยวกับตัวนักศึกษาเองเป็นอันดับที่ 1 คิดเป็นร้อยละ 30.8 ของการให้ความสำคัญของปัญหาทั้งหมด ซึ่งสาเหตุมาจากจากการแบ่งเวลาจากการทำกิจกรรมและการอ่านหนังสือทบทวนไม่ถูกต้อง การอ่านหนังสือช่วงใกล้สอบ การไม่กล้าถามอาจารย์ เป็นต้น ส่วนปัญหาทางด้านอาจารย์ผู้สอน นักศึกษากลุ่มตัวอย่างให้ความสำคัญเป็นอันดับที่ 2 โดยคิดเป็นร้อยละ 16.7 ของการให้ความสำคัญของปัญหาทั้งหมดซึ่งเกิดจากนักศึกษาไม่เข้าใจสิ่งที่อาจารย์สอน ไม่ชอบวิธีการสอนของอาจารย์และคิดว่าผู้สอนเลือกปฏิบัติกับนักศึกษาแตกต่างกัน ส่วนปัญหาทางด้านกิจกรรมนักศึกษา และพื้นฐานความรู้ของนักศึกษา ให้ความสำคัญในอันดับที่ 3 คิดเป็นร้อยละ 10.0 เนื่องจากสาเหตุ การมีกิจกรรมนักศึกษามากทำให้ไม่มีเวลาอ่านหนังสือ , พื้นฐานทางด้านคณิตศาสตร์ไม่ดีพอ

นอกจากนี้ นักศึกษาทุกคนเห็นด้วยกับการแยกตอน (section) ตามระดับความรู้พื้นฐานของนักศึกษา เนื่องจากการเรียนรวมกันจะทำให้นักศึกษาที่มีพื้นฐานอ่อนบางคนจะไม่กล้าถาม เพราะอาย กลัวว่าจะทำให้การสอนนั้นช้าไป

4.2 การสำรวจความคิดเห็นของนักศึกษาโดยใช้แบบสอบถาม “ความรู้พื้นฐานคณิตศาสตร์ที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้วิชา 206111” ที่ใช้สอบถามนักศึกษาที่เรียนวิชา 206111 ภาคเรียนที่ 1/2549

นักศึกษาที่มีผลการเรียนดีหมายถึงนักศึกษาที่ได้เกรด A, B+, B, C+, C, D+ ส่วนนักศึกษาที่มีผลการเรียนไม่ดีหมายถึงนักศึกษาที่ได้เกรด D, F, W ในวิชา 206111 ภาคเรียนที่ 1/2549

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของนักศึกษา

ตารางที่ 4-2 ข้อมูลทั่วไปของนักศึกษา

ข้อมูลทั่วไป		จำนวน (ราย)	ร้อยละ
เพศ	ชาย	77	38.5
	หญิง	121	60.5
	ไม่ตอบ	2	1.0
รหัสนักศึกษา	49XXXXXXX	192	96.0
	48XXXXX	4	2.0
	ไม่ตอบ	4	2.0
คณะ	วิทยาศาสตร์	161	80.5
	วิทยาลัยศิลปะ สื่อและเทคโนโลยี	27	13.5
	ไม่ตอบ	12	6.0
เกรดที่ได้รับในวิชา 206111	A	36	18.0
	B+	14	7.0
	B	29	14.5
	C+	18	9.0
	C	35	17.5
	D+	9	4.5
	D	9	4.5
	F	18	9.0
	W	32	16.0

กลุ่มตัวอย่างของนักศึกษาที่เรียนในรายวิชา 206111 ภาคเรียนที่ 1/2549 ส่วนใหญ่เป็นหญิง (ร้อยละ 60.5) ส่วนเพศชายคิดเป็นร้อยละ 38.5 ส่วนรหัสนักศึกษาของกลุ่มตัวอย่าง กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ เป็นนักศึกษารหัส 49XXXXXXX ร้อยละ 96.0 ส่วนรหัส 48XXXXX คิดเป็นร้อยละ 2.0 ด้านคณะที่กลุ่มตัวอย่างศึกษา ส่วนใหญ่ศึกษาในคณะวิทยาศาสตร์ ร้อยละ 80.5 รองลงมาคือคณะวิทยาลัยศิลปะ สื่อและเทคโนโลยี คิดเป็นร้อยละ 13.5 ซึ่งเกรดที่กลุ่มตัวอย่างได้เมื่อเรียนรายวิชา 206111 ภาคเรียนที่ 1/2549 ส่วนใหญ่ได้เกรด A ร้อยละ 18 รองลงมาคือ เกรด C W และ B คิดเป็นร้อยละ 17.5 16.0 และ 14.5 ตามลำดับ

ตารางที่4-3 การเข้าเรียนของนักศึกษา

การเข้าเรียน	นักศึกษาที่มีผลการเรียนดี			นักศึกษาที่มีผลการเรียนไม่ดี		
	จำนวน (ราย)	ร้อยละ	ค่าเฉลี่ย	จำนวน (ราย)	ร้อยละ	ค่าเฉลี่ย
0-25%	3	2.1	76.3%	4	6.8	65.1%
25-50%	12	8.5		13	22.0	
50-75%	30	21.3		14	23.7	
75-100%	96	68.1		27	45.8	
ไม่ตอบ	0	0.0		1	1.7	
รวม	141	100.0		59	100.0	

จากตารางที่4-3 พบว่า กลุ่มตัวอย่างของนักศึกษาที่มีผลการเรียนดีส่วนใหญ่จะเข้าเรียน 75-100% คิดเป็นร้อยละ 68.1 ซึ่งสอดคล้องกับกลุ่มตัวอย่างของนักศึกษาที่มีผลการเรียนไม่ดีส่วนใหญ่จะเข้าเรียน 75-100% คิดเป็นร้อยละ 45.8 แต่เมื่อพิจารณาจากค่าเฉลี่ยการเข้าเรียนของนักศึกษาพบว่า นักศึกษาที่มีผลการเรียนดีมีการเข้าเรียนเฉลี่ย 76.3% ในขณะที่นักศึกษาที่มีผลการเรียนไม่ดีมีการเข้าเรียนเฉลี่ย 65.1%

ตารางที่4-4 การทำแบบฝึกหัดของนักศึกษา

การทำแบบฝึกหัด	นักศึกษาที่มีผลการเรียนดี			นักศึกษาที่มีผลการเรียนไม่ดี		
	จำนวน (ราย)	ร้อยละ	ค่าเฉลี่ย	จำนวน (ราย)	ร้อยละ	ค่าเฉลี่ย
0-25%	16	11.3	59.8%	23	39.0	34.5%
25-50%	29	20.6		22	37.3	
50-75%	53	37.6		11	18.6	
75-100%	40	28.4		1	1.7	

ตารางที่4-4 (ต่อ)

การทำ แบบฝึกหัด	นักศึกษาที่มีผลการเรียนดี			นักศึกษาที่มีผลการเรียนไม่ดี		
	จำนวน (ราย)	ร้อยละ	ค่าเฉลี่ย	จำนวน (ราย)	ร้อยละ	ค่าเฉลี่ย
มากกว่า 100%	3	2.1		1	1.7	
ไม่ตอบ	0	0.0		1	1.7	
รวม	141	100.0		59	100.0	

จากตารางที่4-4 พบว่า กลุ่มตัวอย่างของนักศึกษาที่มีผลการเรียนดีส่วนใหญ่จะทำแบบฝึกหัด 50-75% คิดเป็นร้อยละ 37.6 ซึ่งนักศึกษากลุ่มนี้ทำแบบฝึกหัดโดยเฉลี่ย 59.8% ส่วนกลุ่มตัวอย่างของนักศึกษาที่มีผลการเรียนไม่ดีส่วนใหญ่จะทำแบบฝึกหัด 0-25% คิดเป็นร้อยละ 39.0 โดยทำแบบฝึกหัดเฉลี่ย 34.5%

ส่วนที่2 ปัจจัยที่มีผลต่อการเรียนวิชาแคลคูลัส

ตารางที่4-5 ปัจจัยด้านจำนวนนักศึกษาต่อห้องเรียน

จำนวนนักศึกษา ต่อห้องเรียน	นักศึกษาที่มีผลการเรียนดี		นักศึกษาที่มีผลการเรียนไม่ดี	
	จำนวน (ราย)	ร้อยละ	จำนวน (ราย)	ร้อยละ
0-30 คน	15	10.6	18	30.6
31-60 คน	42	29.8	14	23.8
61-90 คน	12	8.5	4	6.8
91-120 คน	17	12.0	3	5.1
มากกว่า 120 คน	7	5.0	6	10.2
ไม่ตอบ	48	34.0	14	23.7
รวม	141	100.0	59	100.0

จากตารางที่4-5 พบว่า กลุ่มตัวอย่างของนักศึกษาที่มีผลการเรียนดีส่วนใหญ่ต้องการให้มีจำนวนนักศึกษายู่ระหว่าง 31-60 คน/ห้อง คิดเป็นร้อยละ 29.8 รองลงมาคือ 91-120 คน/ห้อง คิดเป็นร้อยละ 12.0 ส่วนกลุ่มตัวอย่างของนักศึกษาที่มีผลการเรียนไม่ดีส่วนใหญ่ต้องการให้มีจำนวนนักศึกษายู่ระหว่าง 0-30 คน/ห้อง คิดเป็นร้อยละ 30.6รองลงมาคือ 31-60 คน/ห้อง คิดเป็นร้อยละ 23.8

ตารางที่4-6 ปัจจัยด้านจำนวนนักศึกษาต่อห้องเรียนต่อประสิทธิภาพของผลการเรียน

จำนวนนักศึกษาต่อห้องเรียน	นักศึกษาที่มีผลการเรียนดี			นักศึกษาที่มีผลการเรียนไม่ดี		
	จำนวน (ราย)	ร้อยละ	ค่าเฉลี่ย	จำนวน (ราย)	ร้อยละ	ค่าเฉลี่ย
ดีขึ้นไปมาก	1	0.7	3.14	5	8.5	3.19
ดีขึ้นไป	24	17.0		13	22.0	
ไม่มีผล	106	75.2		30	50.8	
น้อยลง	7	5.0		8	13.6	
น้อยลงมาก	0	0.0		2	3.4	
ไม่ตอบ	3	2.1		1	1.7	
รวม	141	100.0		59	100.0	

จากตารางที่4-6 กลุ่มตัวอย่างของนักศึกษาที่มีผลการเรียนดีและไม่ดีส่วนใหญ่คิดว่าปัจจัยด้านจำนวนนักศึกษาต่อห้องเรียนไม่มีผลต่อการเรียนวิชา 206111 คิดเป็นร้อยละ 75.2 และ 50.8 ตามลำดับ รองลงมาคือ ปัจจัยด้านจำนวนนักศึกษาต่อห้องเรียนทำให้การเรียนวิชา 206111 ดีขึ้นไป คิดเป็นร้อยละ 17.0 และ 22.0 ตามลำดับ ซึ่งสอดคล้องกับค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดที่คิดว่าปัจจัยด้านจำนวนนักศึกษาต่อห้องเรียนไม่มีผลต่อการเรียนวิชา 206111

ตารางที่4-7 ปัจจัยด้านการเรียนรวมกันของนักศึกษาเก่งและอ่อนต่อประสิทธิภาพของผลการเรียน

การเรียนรวมกันของนักศึกษา	นักศึกษาที่มีผลการเรียนดี			นักศึกษาที่มีผลการเรียนไม่ดี		
	จำนวน (ราย)	ร้อยละ	ค่าเฉลี่ย	จำนวน (ราย)	ร้อยละ	ค่าเฉลี่ย
ดีขึ้นไปมาก	5	3.5	3.00	3	5.1	2.71
ดีขึ้นไป	31	22.0		11	18.6	
ไม่มีผล	71	50.4		17	28.8	
น้อยลง	27	19.1		20	33.9	
น้อยลงมาก	7	5.0		7	11.9	
ไม่ตอบ	0	0.0		1	1.7	
รวม	141	100.0		59	100.0	

จากตารางที่4-7 กลุ่มตัวอย่างของนักศึกษาที่มีผลการเรียนดีส่วนใหญ่คิดว่าปัจจัยด้านการเรียนรวมกันของนักศึกษาเก่งและอ่อนไม่มีผลต่อการเรียนวิชา 206111 คิดเป็นร้อยละ 50.4 ในขณะที่กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ของนักศึกษาที่มีผลการเรียนไม่ดีคิดว่าการเรียนรวมกัน

ทำให้ประสิทธิภาพของผลการเรียนน้อยลง คิดเป็นร้อยละ33.9 โดยค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดคิดว่าปัจจัยด้านการเรียนรวมกันของนักศึกษาเก่งและอ่อนไม่มีผลต่อการเรียนวิชา

206111

ตารางที่4-8 ปัจจัยด้านพื้นฐานคณิตศาสตร์ระดับม.ปลายต่อประสิทธิภาพของผลการเรียน

พื้นฐานคณิตศาสตร์ ระดับม.ปลาย	นักศึกษาที่มีผลการเรียนดี			นักศึกษาที่มีผลการเรียนไม่ดี		
	จำนวน (ราย)	ร้อยละ	ค่าเฉลี่ย	จำนวน (ราย)	ร้อยละ	ค่าเฉลี่ย
ดีขึ้นไปมาก	14	9.9	3.73	4	6.8	3.26
ดีขึ้นไป	91	64.5		28	47.5	
ไม่มีผล	20	14.2		6	10.2	
น้อยลง	10	7.1		19	32.2	
น้อยลงมาก	4	2.8		1	1.7	
ไม่ตอบ	2	1.4		1	1.7	
รวม	141	100.0		59	100.0	

จากตารางที่4-8 กลุ่มตัวอย่างของนักศึกษาที่มีผลการเรียนดีและไม่ดีส่วนใหญ่คิดว่าปัจจัยพื้นฐานคณิตศาสตร์ระดับม.ปลายมีผลทำให้การเรียนวิชา 206111 ดีขึ้นไป คิดเป็นร้อยละ 64.5 และ 47.5 ตามลำดับ โดยค่าเฉลี่ยกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดของนักศึกษาที่มีผลการเรียนดีคิดว่าปัจจัยพื้นฐานคณิตศาสตร์ระดับม.ปลายมีผลทำให้การเรียนวิชา 206111 ดีขึ้นไป ส่วนค่าเฉลี่ยกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดของนักศึกษาที่มีผลการเรียนไม่ดีคิดว่าปัจจัยพื้นฐานคณิตศาสตร์ระดับม.ปลายไม่มีผลต่อการเรียนวิชา 206111

ตารางที่4-9 ปัจจัยด้านทัศนคติและความชอบต่อวิชาคณิตศาสตร์ต่อประสิทธิภาพของผลการเรียน

ทัศนคติและความชอบ ต่อวิชาคณิตศาสตร์	นักศึกษาที่มีผลการเรียนดี			นักศึกษาที่มีผลการเรียนไม่ดี		
	จำนวน (ราย)	ร้อยละ	ค่าเฉลี่ย	จำนวน (ราย)	ร้อยละ	ค่าเฉลี่ย
ดีขึ้นไปมาก	28	19.9	3.81	4	6.8	3.29
ดีขึ้นไป	74	52.5		26	44.1	
ไม่มีผล	21	14.9		17	28.8	
น้อยลง	17	12.1		7	11.9	
น้อยลงมาก	0	0.0		5	8.5	

ตารางที่4-9 (ต่อ)

ทัศนคติและความชอบ ต่อวิชาคณิตศาสตร์	นักศึกษาที่มีผลการเรียนดี			นักศึกษาที่มีผลการเรียนไม่ดี		
	จำนวน (ราย)	ร้อยละ	ค่าเฉลี่ย	จำนวน (ราย)	ร้อยละ	ค่าเฉลี่ย
ไม่ตอบ	1	0.7		0	0.0	
รวม	141	100.0		59	100.0	

จากตารางที่4-9 กลุ่มตัวอย่างของนักศึกษาที่มีผลการเรียนดีและไม่ดีส่วนใหญ่
คิดว่าทัศนคติและความชอบต่อวิชาคณิตศาสตร์ มีผลทำให้การเรียนวิชา 206111 ดีขึ้น คิดเป็น
ร้อยละ 52.5 และ 44.1 ตามลำดับ โดยค่าเฉลี่ยกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดของนักศึกษาที่มีผลการเรียน
ดีคิดว่าทัศนคติและความชอบต่อวิชาคณิตศาสตร์มีผลทำให้การเรียนวิชา 206111 ดีขึ้น ส่วน
ค่าเฉลี่ยกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดของนักศึกษาที่มีผลการเรียนไม่ดีคิดว่าทัศนคติและความชอบต่อวิชา
คณิตศาสตร์ไม่มีผลต่อการเรียนวิชา 206111

ตารางที่4-10 ปัจจัยด้านหนังสือเรียนวิชา 206111 ต่อประสิทธิภาพของผลการเรียน

หนังสือเรียน วิชา 206111	นักศึกษาที่มีผลการเรียนดี			นักศึกษาที่มีผลการเรียนไม่ดี		
	จำนวน (ราย)	ร้อยละ	ค่าเฉลี่ย	จำนวน (ราย)	ร้อยละ	ค่าเฉลี่ย
ดีขึ้นมา	24	17.0	3.79	1	1.7	3.56
ดีขึ้น	78	55.3		35	59.3	
ไม่มีผล	26	18.4		19	32.2	
น้อยลง	12	8.5		4	6.8	
น้อยลงมาก	1	0.7		0	0.0	
ไม่ตอบ	0	0.0		0	0.0	
รวม	141	100.0		59	100.0	

จากตารางที่4-10 กลุ่มตัวอย่างของนักศึกษาที่มีผลการเรียนดีและไม่ดีส่วนใหญ่
คิดว่าหนังสือเรียนวิชา 206111 มีผลทำให้ประสิทธิภาพของผลการเรียนวิชา 206111 ดีขึ้น คิดเป็น
ร้อยละ 55.3 และ 59.3 ตามลำดับ ซึ่งสอดคล้องกับค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดที่คิดว่า
ปัจจัยด้านหนังสือเรียนวิชา 206111 มีผลทำให้ประสิทธิภาพของผลการเรียนวิชา 206111 ดีขึ้น

ตารางที่4-11 ปัจจัยด้านลักษณะข้อสอบวัดผลต่อประสิทธิภาพของผลการเรียน

ลักษณะข้อสอบ วัดผล	นักศึกษาที่มีผลการเรียนดี			นักศึกษาที่มีผลการเรียนไม่ดี		
	จำนวน (ราย)	ร้อยละ	ค่าเฉลี่ย	จำนวน (ราย)	ร้อยละ	ค่าเฉลี่ย
ดีขึ้นไปมาก	8	5.7	3.39	4	6.8	3.46
ดีขึ้นไป	71	50.4		32	54.2	
ไม่มีผล	30	21.3		11	18.6	
น้อยลง	30	21.3		11	18.6	
น้อยลงมาก	1	0.7		1	1.7	
ไม่ตอบ	1	0.7		0	0.0	
รวม	141	100.0		59	100.0	

จากตารางที่4-11 กลุ่มตัวอย่างของนักศึกษาที่มีผลการเรียนดีและไม่ดีส่วนใหญ่คิดว่าลักษณะข้อสอบวัดผลมีผลทำให้ประสิทธิภาพของผลการเรียนวิชา 206111 ดีขึ้นไป คิดเป็นร้อยละ 50.4 และ 54.2 ตามลำดับ แต่ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดมีความคิดเห็นว่าคุณลักษณะข้อสอบวัดผลไม่มีผลต่อประสิทธิภาพของผลการเรียนวิชา 206111

ตารางที่4-12 ปัจจัยด้านกิจกรรมนักศึกษาต่อประสิทธิภาพของผลการเรียน

กิจกรรม นักศึกษา	นักศึกษาที่มีผลการเรียนดี			นักศึกษาที่มีผลการเรียนไม่ดี		
	จำนวน (ราย)	ร้อยละ	ค่าเฉลี่ย	จำนวน (ราย)	ร้อยละ	ค่าเฉลี่ย
ดีขึ้นไปมาก	5	3.5	2.85	0	0.0	2.86
ดีขึ้นไป	29	20.6		13	22.0	
ไม่มีผล	56	39.7		28	47.5	
น้อยลง	40	28.4		15	25.4	
น้อยลงมาก	10	7.1		3	5.1	
ไม่ตอบ	1	0.7		0	0.0	
รวม	141	100.0		59	100.0	

จากตารางที่4-12 กลุ่มตัวอย่างของนักศึกษาที่มีผลการเรียนดีและไม่ดีส่วนใหญ่คิดว่ากิจกรรมของนักศึกษาไม่มีผลต่อประสิทธิภาพของผลการเรียนวิชา 206111 คิดเป็นร้อยละ 39.7 และ 47.5 ตามลำดับ ซึ่งสอดคล้องกับค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดที่คิดว่ากิจกรรมของนักศึกษาปัจจัยของนักศึกษาไม่มีผลต่อประสิทธิภาพของผลการเรียนวิชา 206111

ตารางที่4-13 ปัจจัยด้านอาจารย์ผู้สอนต่อประสิทธิภาพของผลการเรียน

อาจารย์ผู้สอน	นักศึกษาที่มีผลการเรียนดี			นักศึกษาที่มีผลการเรียนไม่ดี		
	จำนวน (ราย)	ร้อยละ	ค่าเฉลี่ย	จำนวน (ราย)	ร้อยละ	ค่าเฉลี่ย
ดีขึ้นไปมาก	41	29.1	3.83	17	28.8	3.71
ดีขึ้นไป	61	43.3		24	40.7	
ไม่มีผล	14	9.9		6	10.2	
น้อยลง	21	14.9		8	13.6	
น้อยลงมาก	3	2.1		4	6.8	
ไม่ตอบ	1	0.7		0	0.0	
รวม	141	100.0		59	100.0	

จากตารางที่4-13 กลุ่มตัวอย่างของนักศึกษาที่มีผลการเรียนดีและไม่ดีส่วนใหญ่คิดว่าปัจจัยด้านอาจารย์ผู้สอนทำให้ประสิทธิภาพของผลการเรียนวิชา 206111 ดีขึ้นไป คิดเป็นร้อยละ 43.3 และ 40.7 ตามลำดับ ซึ่งสอดคล้องกับค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดที่คิดว่าปัจจัยด้านอาจารย์ผู้สอนทำให้ประสิทธิภาพของผลการเรียนวิชา 206111 ดีขึ้นไป

ตารางที่4-14 ปัจจัยด้านผู้ช่วยสอน(TA)ต่อประสิทธิภาพของผลการเรียน

ผู้ช่วยสอน(TA)	นักศึกษาที่มีผลการเรียนดี			นักศึกษาที่มีผลการเรียนไม่ดี		
	จำนวน (ราย)	ร้อยละ	ค่าเฉลี่ย	จำนวน (ราย)	ร้อยละ	ค่าเฉลี่ย
ดีขึ้นไปมาก	16	11.3	3.67	2	3.4	3.37
ดีขึ้นไป	67	47.5		22	37.3	
ไม่มีผล	51	36.2		32	54.2	
น้อยลง	4	2.8		2	3.4	
น้อยลงมาก	1	.7		1	1.7	
ไม่ตอบ	2	1.4		0	0.0	
รวม	141	100.0		59	100.0	

จากตารางที่4-14 กลุ่มตัวอย่างของนักศึกษาที่มีผลการเรียนดีส่วนใหญ่คิดว่าปัจจัยด้านผู้ช่วยสอนทำให้ประสิทธิภาพของผลการเรียนวิชา 206111 ดีขึ้นไป คิดเป็นร้อยละ 47.5 ซึ่งสอดคล้องกับค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดของนักศึกษาที่มีผลการเรียนดี ส่วนกลุ่มตัวอย่างของนักศึกษาที่มีผลการเรียนไม่ดีส่วนใหญ่คิดว่าปัจจัยด้านผู้ช่วยสอนไม่มีผลต่อ

ประสิทธิภาพของผลการเรียนวิชา 206111 คิดเป็นร้อยละ 37.3 ซึ่งสอดคล้องกับค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดของนักศึกษาที่มีผลการเรียนไม่ดี

ตารางที่4-15 ปัจจัยด้านตัวนักศึกษา ต่อประสิทธิภาพของผลการเรียน

ตัวนักศึกษา	นักศึกษาที่มีผลการเรียนดี			นักศึกษาที่มีผลการเรียนไม่ดี		
	จำนวน (ราย)	ร้อยละ	ค่าเฉลี่ย	จำนวน (ราย)	ร้อยละ	ค่าเฉลี่ย
ดีขึ้นมาก	33	23.4	3.94	9	15.3	3.46
ดีขึ้น	78	55.3		28	47.5	
ไม่มีผล	19	13.5		7	11.9	
น้อยลง	7	5.0		11	18.6	
น้อยลงมาก	3	2.1		4	6.8	
ไม่ตอบ	1	0.7		0	0.0	
รวม	141	100.0		59	100.0	

จากตารางที่4-15 กลุ่มตัวอย่างของนักศึกษาที่มีผลการเรียนดีและไม่ดีส่วนใหญ่คิดว่าปัจจัยด้านตัวนักศึกษาทำให้ประสิทธิภาพของผลการเรียนวิชา 206111 ดีขึ้น คิดเป็นร้อยละ 55.3 และ 47.5 ตามลำดับ โดยค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดของนักศึกษาที่มีผลการเรียนดีคิดว่าปัจจัยด้านตัวนักศึกษาทำให้ประสิทธิภาพของผลการเรียนวิชา 206111 ดีขึ้น แต่ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดของนักศึกษาที่มีผลการเรียนไม่ดีมีความคิดเห็นว่าปัจจัยด้านตัวนักศึกษาไม่มีผลต่อประสิทธิภาพของผลการเรียนวิชา 206111

ส่วนที่3 พื้นฐานคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

ตารางที่4-16 พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ระดับม.ปลายที่กลุ่มตัวอย่างไม่เข้าใจ

วิชา	ความไม่เข้าใจ	นักศึกษาที่มีผลการเรียนดี		นักศึกษาที่มีผลการเรียนไม่ดี	
		จำนวน(ราย)	ร้อยละ	จำนวน(ราย)	ร้อยละ
ฟังก์ชันตรีโกณมิติ	เลือก	89	63.1	42	71.2
	ไม่เลือก	52	36.9	17	28.8
ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล	เลือก	61	43.3	40	67.8
	ไม่เลือก	80	56.7	19	32.2

ตารางที่4-16 (ต่อ)

วิชา	ความไม่ เข้าใจ	นักศึกษาที่มีผลการเรียนดี		นักศึกษาที่มีผลการเรียนไม่ดี	
		จำนวน(ราย)	ร้อยละ	จำนวน(ราย)	ร้อยละ
ฟังก์ชันและกราฟ	เลือก	80	56.7	38	64.4
	ไม่เลือก	61	43.3	21	35.6
เรขาคณิตวิเคราะห์/ ภาคตัดกรวย	เลือก	110	78.0	38	64.4
	ไม่เลือก	31	22.0	21	35.6
ฟังก์ชันลอการิทึม	เลือก	59	41.8	36	61.0
	ไม่เลือก	82	58.2	23	39.0
ลิมิต	เลือก	57	40.4	25	42.4
	ไม่เลือก	84	59.6	34	57.6
ระบบสมการเชิงเส้น	เลือก	32	22.7	24	40.7
	ไม่เลือก	109	77.3	35	59.3
จำนวนเชิงซ้อน	เลือก	54	38.3	23	39.0
	ไม่เลือก	87	61.7	36	61.0
แคลคูลัสเบื้องต้น	เลือก	28	19.9	22	37.3
	ไม่เลือก	113	80.1	37	62.7
ฟังก์ชันพหุนาม	เลือก	29	20.6	18	30.5
	ไม่เลือก	112	79.4	41	69.5
เวกเตอร์	เลือก	50	35.5	16	27.1
	ไม่เลือก	91	64.5	43	72.9
พีชคณิต	เลือก	13	9.2	12	20.3
	ไม่เลือก	128	90.8	47	79.7
ตรรกศาสตร์	เลือก	32	22.7	12	20.3
	ไม่เลือก	109	77.3	47	79.7
ระบบจำนวนจริง	เลือก	27	19.1	10	16.9
	ไม่เลือก	114	80.9	49	83.1
อื่นๆ	เลือก	3	2.1	1	1.7
	ไม่เลือก	138	97.9	58	98.3

ตารางที่4-16 (ต่อ)

วิชา	ความไม่ เข้าใจ	นักศึกษาที่มีผลการเรียนดี		นักศึกษาที่มีผลการเรียนไม่ดี	
		จำนวน(ราย)	ร้อยละ	จำนวน(ราย)	ร้อยละ
อื่นๆ(ไปรตระบุ)	ทุกเรื่อง	2	1.0	0	0.0
	ไม่มี	1	0.5	0	0.0
	อนุกรม	1	0.5	0	0.0

จากตารางที่4-16 พบว่ากลุ่มตัวอย่างของนักศึกษาที่มีผลการเรียนดีส่วนใหญ่ไม่เข้าใจในพื้นฐานวิชาม.ปลาย เรียงตามลำดับวิชาที่นักศึกษาไม่เข้าใจเกินร้อยละ 50.0 ดังนี้
 อันดับที่ 1 เรขาคณิตวิเคราะห์และภาคตัดกรวย คิดเป็นร้อยละ 78.0
 อันดับที่ 2 ฟังก์ชันตรีโกณมิติ คิดเป็นร้อยละ 63.1
 อันดับที่ 3 ฟังก์ชันและกราฟ คิดเป็นร้อยละ 56.7

ส่วนกลุ่มตัวอย่างของนักศึกษาที่มีผลการเรียนไม่ดีส่วนใหญ่ไม่เข้าใจในพื้นฐานวิชาม.ปลาย เรียงตามลำดับวิชาที่นักศึกษาไม่เข้าใจเกินร้อยละ 50.0 ดังนี้
 อันดับที่ 1 ฟังก์ชันตรีโกณมิติ คิดเป็นร้อยละ 71.2
 อันดับที่ 2 ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล คิดเป็นร้อยละ 67.8
 อันดับที่ 3 ฟังก์ชันและกราฟ คิดเป็นร้อยละ 64.4
 อันดับที่ 3 เรขาคณิตวิเคราะห์และภาคตัดกรวย คิดเป็นร้อยละ 64.4
 อันดับที่ 5 ฟังก์ชันลอการิทึม คิดเป็นร้อยละ 61.0

ส่วนที่4 ความคิดเห็นทั่วไป

ตารางที่4-17 ความคิดเห็นต่อการจัดห้องเรียนควรแยกนักศึกษาที่มีผลการเรียนดีออกจากนักศึกษาอื่น

ความคิดเห็น	นักศึกษาที่มีผลการเรียนดี		นักศึกษาที่มีผลการเรียนไม่ดี	
	จำนวน(ราย)	ร้อยละ	จำนวน(ราย)	ร้อยละ
เห็นด้วย	50	35.5	33	55.9
ไม่เห็นด้วย	91	64.5	25	42.4
ไม่ตอบ	0	0.0	1	1.7
รวม	141	100.0	59	100.0

จากตารางที่4-17 กลุ่มตัวอย่างของนักศึกษาที่มีผลการเรียนดีส่วนใหญ่ไม่เห็นด้วยในการแยกนักศึกษาที่มีผลการเรียนดีออกจากนักศึกษาอื่นคิดเป็นร้อยละ 64.5 ส่วนกลุ่มตัวอย่างของนักศึกษาที่มีผลการเรียนไม่ดีส่วนใหญ่เห็นด้วยคิดเป็นร้อยละ 55.9

ตารางที่4-18 ความคิดเห็นต่อจำนวนผู้เรียนต่อห้องมีผลต่อการเรียนวิชา206111

ความคิดเห็น		นักศึกษาที่มีผลการเรียนดี			นักศึกษาที่มีผลการเรียนไม่ดี		
		จำนวน (ราย)	ร้อยละ	ค่าเฉลี่ย	จำนวน (ราย)	ร้อยละ	ค่าเฉลี่ย
เห็นด้วย (ควรมีผู้เรียน ไม่เกิน)	10-30 คน	20	14.2	56.21	16	27.1	43.59
	40-60 คน	28	20.0		20	33.9	
	70-90 คน	7	5.0		1	1.7	
	100-120 คน	10	7.1		2	3.4	
	120 คน	1	0.7		0	0.0	
	ไม่ตอบ	1	0.7		1	1.7	
	รวมผู้เห็นด้วย	67	47.5	40	67.8		
ไม่เห็นด้วย	-	74	52.5	18	30.5		
ไม่ตอบ	-	0	0.0	1	1.7		
รวม		141	100.0	59	100.0		

จากตารางที่4-18 กลุ่มตัวอย่างของนักศึกษาที่มีผลการเรียนดีส่วนใหญ่ไม่เห็นด้วยต่อจำนวนผู้เรียนมีผลต่อการเรียนวิชา 206111 คิดเป็นร้อยละ 52.5 ส่วนกลุ่มตัวอย่างของนักศึกษาที่มีผลการเรียนไม่ดีส่วนใหญ่เห็นด้วยคิดเป็นร้อยละ 67.8 โดยค่าเฉลี่ยของจำนวนนักศึกษาต่อห้องที่นักศึกษาที่มีผลการเรียนดีต้องการคือ 56 คน/ห้อง ในขณะที่นักศึกษาที่มีผลการเรียนไม่ดีต้องการให้มีนักศึกษา 44 คน/ห้อง

ตารางที่4-19 ความคิดเห็นต่อการมีกรบ้านให้นักศึกษา

ความคิดเห็น		นักศึกษาที่มีผลการเรียนดี			นักศึกษาที่มีผลการเรียนไม่ดี		
		จำนวน (ราย)	ร้อยละ	ค่าเฉลี่ย	จำนวน (ราย)	ร้อยละ	ค่าเฉลี่ย
เห็นด้วยโดย มีการเก็บ คะแนน (%) ของคะแนน ทั้งหมด)	5%	4	2.8	18.9%	5	8.5	15.3%
	10%	28	19.9		13	22.0	
	15%	12	8.5		2	3.4	
	20%	30	21.3		13	22.0	
	มากกว่า 20%	15	10.6		4	6.8	
	ไม่ตอบ	3	2.1	3	5.1		
	รวมผู้เห็นด้วย	92	65.2	40	67.8		
เห็นด้วยโดยไม่มีการเก็บคะแนน		43	30.5		16	27.1	
ไม่เห็นด้วย		6	4.3		2	3.4	
ไม่ตอบ		0	0.0		1	1.7	
รวม		141	100.0		59	100.0	

จากตารางที่4-19 กลุ่มตัวอย่างของนักศึกษาที่มีผลการเรียนดีและไม่ดีส่วนใหญ่เห็นด้วยโดยให้มีการเก็บคะแนนจากการบ้าน คิดเป็นร้อยละ 65.2 และ 67.8 ตามลำดับ โดยค่าเฉลี่ยของนักศึกษาที่มีผลการเรียนดีต้องการให้เก็บคะแนนจากการบ้าน 18.9%จากคะแนนทั้งหมด ส่วนค่าเฉลี่ยของนักศึกษาที่มีผลการเรียนไม่ดีต้องการให้เก็บคะแนนจากการบ้าน 15.3%จากคะแนนทั้งหมด

ตารางที่4-20 ความคิดเห็นต่อการตรวจการบ้านให้นักศึกษา

ความคิดเห็น	นักศึกษาที่มีผลการเรียนดี		นักศึกษาที่มีผลการเรียนไม่ดี	
	จำนวน(ราย)	ร้อยละ	จำนวน(ราย)	ร้อยละ
เห็นด้วย	127	90.1	57	96.6
ไม่เห็นด้วย	11	7.8	1	1.7
ไม่ตอบ	3	2.1	1	1.7
รวม	141	100.0	59	100.0

จากตารางที่4-20 กลุ่มตัวอย่างของนักศึกษาที่มีผลการเรียนดีและไม่ดีส่วนใหญ่เห็นด้วยที่ให้มีการตรวจการบ้านให้นักศึกษา คิดเป็นร้อยละ 90.1 และ 96.6 ตามลำดับ

ตารางที่4-21 ความคิดเห็นต่อการที่ผู้สอนควรจัดการทดสอบย่อย(Quiz)

ความคิดเห็น	ระบุ	นักศึกษาที่มีผลการเรียนดี			นักศึกษาที่มีผลการเรียนไม่ดี		
		จำนวน (ราย)	ร้อยละ	ค่าเฉลี่ย	จำนวน (ราย)	ร้อยละ	ค่าเฉลี่ย
เห็นด้วยโดยมี การเก็บคะแนน (%ของคะแนน ทั้งหมด)	0-5%	17	12.1	12.5%	13	22	12.5%
	6-10%	42	29.8		19	32.2	
	11-15%	2	1.4		1	1.7	
	16-20%	14	9.9		9	15.3	
	21-25%	1	0.7		1	1.7	
	26-30%	4	2.8		2	3.4	
	มากกว่า 30%	2	1.4		1	1.7	
	ไม่ตอบ	4	2.8		0	0.0	
	รวมผู้เห็นด้วย	86	61.0	46	78.0		
เห็นด้วยโดยมี ความถี่ในการ ทดสอบย่อย (ครั้ง/ภาค เรียน)	1 ครั้ง	3	2.1	4.0	2	3.4	3.7
	2 ครั้ง	20	14.2		17	28.8	
	3 ครั้ง	11	7.8		7	11.9	
	4 ครั้ง	17	12.1		5	8.5	
	5 ครั้ง	11	7.8		6	10.2	
	มากกว่า 5 ครั้ง	8	5.7		6	10.2	
	ไม่ตอบ	16	11.3	3	5.1		
	รวมผู้เห็นด้วย	86	61.0	46	78.0		
ไม่เห็นด้วย		55	39.0		12	20.3	
ไม่ตอบ		0	0.0		1	1.7	
รวม		141	100.0		59	100.0	

จากตารางที่4-21 กลุ่มตัวอย่างของนักศึกษาที่มีผลการเรียนดีและไม่ดีส่วนใหญ่เห็นด้วยที่ให้มีการจัดทดสอบย่อยให้กับผู้เรียนวิชา 206111 คิดเป็นร้อยละ 61.0 และ 78.0 ตามลำดับ โดยค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างนักศึกษาที่มีผลการเรียนดีต้องการให้มีการเก็บคะแนนการทดสอบย่อย 12.5% และมีความถี่ในการทดสอบย่อย 4 ครั้ง/ภาคเรียน ซึ่งสอดคล้องกับกลุ่มตัวอย่างนักศึกษาที่มีผลการเรียนไม่ดี

ตารางที่4-22 ความคิดเห็นต่อการจัดสอบวัดพื้นฐานความรู้ทางคณิตศาสตร์ก่อนการลงทะเบียนวิชา206111

ความคิดเห็น	นักศึกษาที่มีผลการเรียนดี		นักศึกษาที่มีผลการเรียนไม่ดี	
	จำนวน(ราย)	ร้อยละ	จำนวน(ราย)	ร้อยละ
เห็นด้วย	107	75.9	47	79.7
ไม่เห็นด้วย	34	24.1	11	18.6
ไม่ตอบ	0	0.0	1	1.7
รวม	141	100.0	59	100.0

จากตารางที่4-22 กลุ่มตัวอย่างของนักศึกษาที่มีผลการเรียนดีและไม่ดีส่วนใหญ่เห็นด้วยที่ให้มีการจัดทดสอบความรู้ทางคณิตศาสตร์ก่อนการลงทะเบียนวิชา 206111 คิดเป็นร้อยละ 75.9 และ 79.7 ตามลำดับ

ตารางที่4-23 ความคิดเห็นต่อการมีการเช็คชื่อนักศึกษาเข้าห้องเรียน

ความคิดเห็น	นักศึกษาที่มีผลการเรียนดี		นักศึกษาที่มีผลการเรียนไม่ดี	
	จำนวน(ราย)	ร้อยละ	จำนวน(ราย)	ร้อยละ
เห็นด้วย	65	46.1	26	44.1
ไม่เห็นด้วย	75	53.2	32	54.2
ไม่ตอบ	1	0.7	1	1.7
รวม	141	100.0	59	100.0

จากตารางที่4-23 กลุ่มตัวอย่างของนักศึกษาที่มีผลการเรียนดีและไม่ดีส่วนใหญ่ไม่เห็นด้วยต่อการมีการเช็คชื่อนักศึกษาเข้าห้องเรียน คิดเป็นร้อยละ 53.2 และ 54.2 ตามลำดับ

ตารางที่4-24 ความคิดเห็นต่อการมีอาจารย์ผู้สอนเพียงท่านเดียวแต่ละตอนบรรยายตลอดภาคการศึกษาในวิชา206111

ความคิดเห็น	นักศึกษาที่มีผลการเรียนดี		นักศึกษาที่มีผลการเรียนไม่ดี	
	จำนวน(ราย)	ร้อยละ	จำนวน(ราย)	ร้อยละ
เห็นด้วย	80	56.7	46	78.0
ไม่เห็นด้วย	59	41.8	12	20.3
ไม่ตอบ	2	1.4	1	1.7
รวม	141	100.0	59	100.0

จากตารางที่4-24 กลุ่มตัวอย่างของนักศึกษาที่มีผลการเรียนดีและไม่ดีส่วนใหญ่เห็นด้วยต่อการมีอาจารย์ผู้สอนเพียงท่านเดียวแต่ละตอนบรรยายตลอดภาคการศึกษาในวิชา 206111 คิดเป็นร้อยละ 56.7 และ 78.0 ตามลำดับ

ตารางที่4-25 ความคิดเห็นต่อการจัดเวลาพิเศษของอาจารย์ให้นักศึกษาพบนอกเหนือจากเวลาเรียน

ความคิดเห็น	นักศึกษาที่มีผลการเรียนดี		นักศึกษาที่มีผลการเรียนไม่ดี	
	จำนวน(ราย)	ร้อยละ	จำนวน(ราย)	ร้อยละ
เห็นด้วย	134	95.0	54	91.5
ไม่เห็นด้วย	7	5.0	3	5.1
ไม่ตอบ	0	0.0	2	3.4
รวม	141	100.0	59	100.0

จากตารางที่4-25 กลุ่มตัวอย่างของนักศึกษาที่มีผลการเรียนดีและไม่ดีส่วนใหญ่เห็นด้วยต่อการจัดเวลาพิเศษของอาจารย์ให้นักศึกษาพบนอกเหนือจากเวลาเรียน คิดเป็นร้อยละ 95.0 และ 91.5 ตามลำดับ

ตารางที่4-26 ความคิดเห็นต่อการสอนเนื้อหาเหมือนในหนังสือประกอบการเรียน 206111

ความคิดเห็น		นักศึกษาที่มีผลการเรียนดี		นักศึกษาที่มีผลการเรียนไม่ดี	
		จำนวน(ราย)	ร้อยละ	จำนวน(ราย)	ร้อยละ
เห็นด้วย	ต้องการให้สอนเหมือนในหนังสือเรียนทุกอย่าง	4	2.8	2	3.4
	ต้องการให้สอนโจทย์ตัวอย่างที่แตกต่าง	106	75.2	42	71.2
	อื่นๆ	8	5.7	4	6.8
	ไม่ระบุเหตุผล	7	5.0	2	3.4
	รวมผู้เห็นด้วย	125	88.7	50	84.7
ไม่เห็นด้วย		16	11.3	8	13.6
ไม่ตอบ		0	0.0	1	1.7
รวม		141	100.0	59	100.0

จากตารางที่4-26 กลุ่มตัวอย่างของนักศึกษาที่มีผลการเรียนดีและไม่ดีส่วนใหญ่เห็นด้วยต่อการสอนเนื้อหาเหมือนในหนังสือประกอบการเรียน 206111 คิดเป็นร้อยละ 88.7 และ 84.7 ตามลำดับ โดยส่วนใหญ่ต้องการให้สอนโจทย์ตัวอย่างแตกต่างจากในหนังสือเรียน

ตารางที่4-27 ข้อเสนอแนะสำหรับการเรียนวิชา 206111

ข้อเสนอแนะ	จำนวนผู้แนะนำ(คน)
<p>อาจารย์ผู้สอน</p> <ul style="list-style-type: none"> - ไม่ควรสอนแต่ในหนังสือ ควรเอาโจทย์ต่างๆมาสอนหรือยกตัวอย่าง 14 - อาจารย์บางท่านควรสอนแบบซ้ำๆ ไม่มองเฉพาะกลุ่มใดกลุ่มหนึ่งและ 12 ทบทวนเรื่องเก่าก่อนจะขึ้นเรื่องใหม่ - ควรเน้นประเด็นที่สำคัญ 3 - ควรสอนเนื้อหาให้หลากหลาย 2 - อาจารย์ควรมีการเตรียมการสอนล่วงหน้า และเขียนตัวหนังสือให้อ่านง่าย 2 - ในกรณีที่มีอาจารย์ท่านเดียวสอนตลอดภาคการเรียน ควรมีการประเมิน 1 การเรียนการสอนของอาจารย์ว่านักศึกษาอยากให้อ่านต่อหรือไม่ - อาจลดเนื้อหาที่ไม่จำเป็นต่อสาขาอื่นที่มาเรียนด้วยออกไป - แต่ละsectionควรมีอาจารย์สอนเพียงท่านเดียว เพราะอาจารย์เยอะ 1 ปรับตัวเข้ากับอาจารย์ไม่ทัน 1 	
<p>หนังสือเรียน</p> <ul style="list-style-type: none"> - ควรแนะนำหนังสืออื่นๆหรือแบบฝึกหัดที่นอกเหนือจากในหนังสือให้ 1 นักศึกษาไปลองทำดู - ต้องการให้ตรวจสอบหนังสือเรียนให้มีความถูกต้องมากกว่านี้ 1 	
<p>การจัดห้องเรียน</p> <ul style="list-style-type: none"> - ควรมีนักศึกษาในห้องไม่เกิน 30 คน 3 - ไม่ควรจัดตารางเรียนเวลา8.00น. 1 	
<p>การบ้าน</p> <ul style="list-style-type: none"> - เฉลยแบบฝึกหัดและการบ้าน เนื่องจากบางครั้งการคำนวณที่นักศึกษาคิดว่าตนเองทำถูกแล้ว แต่ผิด 6 - ควรมีการบ้านให้นักศึกษาทำหลังเรียนเสร็จ และเฉลยในคาบต่อไป 4 - ควรมีคะแนนในการส่งการบ้าน 3 	

ตารางที่4-27 (ต่อ)

ข้อเสนอแนะ	จำนวนผู้แนะนำ(คน)
อื่นๆ	
- อยากให้สอนโจทย์สำหรับแนวข้อสอบเพราะจะได้ทราบแนวทางในการอ่านหนังสือ	4
- นักศึกษาได้คะแนนน้อยเนื่องจากตัวนักศึกษาไม่เกี่ยวกับอาจารย์และวิธีการสอน	3
- ควรมีการเก็บคะแนนสอบย่อยคิดเป็น%ของคะแนนทั้งหมด และมีคะแนนเข้าชั้นเรียน	3
- ควรเน้นทำโจทย์มากกว่าทฤษฎี	2
- เวลามีปัญหาปรึกษาอาจารย์ได้ไม่สะดวกน่าจะใช้วิธีโทรศัพท์ , MSN , E-Mail	2
- อยากให้มีแบบฝึกหัดทำในชั่วโมงเรียน	1
- Pretest ควรมีก่อนเปิดเรียน ช่วงก่อนลงทะเบียนเรียนดีที่สุดที่สุด เพราะเปิดเทอมนักศึกษาจะมีการกระตือรือร้นในการเรียน	1
- ควรออกข้อสอบง่ายกว่านี้	1
- เรื่องการตรวจข้อสอบ อ.บางท่านตรวจแล้วให้คะแนนไม่เท่ากัน ควรมีเกณฑ์เหมือนกัน	1

ส่วนที่5 กระบวนวิชา Precalculus

ตารางที่4-28 ความคิดเห็นต่อกระบวนวิชา Precalculus

ความคิดเห็น	ระบุ	นักศึกษาที่มีผลการเรียนดี		นักศึกษาที่มีผลการเรียนไม่ดี	
		จำนวน(ราย)	ร้อยละ	จำนวน(ราย)	ร้อยละ
การเปิดสอน วิชา Precalculus	เห็นด้วย	125	88.7	56	94.9
	ไม่เห็นด้วย	14	9.9	2	3.4
	ไม่ตอบ	2	1.4	1	1.7
	รวม	141	100.0	59	100.0
ควรใช้เกรด แบบใด	S/U	122	86.5	47	79.7
	เกรดแบบปกติ	15	10.6	11	18.6
	ไม่ตอบ	4	2.8	1	1.7
	รวม	141	100.0	59	100.0

จากตารางที่4-28 กลุ่มตัวอย่างของนักศึกษาที่มีผลการเรียนดีและไม่ดีส่วนใหญ่เห็นด้วยต่อการเปิดสอนวิชา Precalculus คิดเป็นร้อยละ 88.7 และ 94.9 ตามลำดับ โดยส่วนใหญ่ต้องการให้ตัดเกรดแบบS/U

ตารางที่4-29 ข้อเสนอแนะต่อกระบวนวิชา Precalculus

ข้อเสนอแนะเรื่องการเปิดสอนวิชา Precalculus	จำนวนผู้แนะนำ(คน)
- เป็นการวัดพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ที่ดีเพื่อจะได้รู้ว่าถนัดหรือไม่ถนัดเรื่องใด ก่อนที่จะเรียนจริงในรหัส206111ซึ่งจะเป็นพื้นฐานในรหัสอื่นๆในเทอมต่อไป	14
- ควรรีบเปิดการเรียนการสอนโดยเร็ว	6
- ดี เพราะบางคนมีพื้นฐานคณิตศาสตร์ไม่ดี	5
- วิชานี้ควรสอนความรู้ไม่เกินม.ปลาย	3
- อยากให้มีเวลาที่จัดสอนนักศึกษาตรงกับเวลาที่นักศึกษาส่วนใหญ่ว่าง เช่น วันพุธ วันเสาร์หรือวันอาทิตย์(วันหยุด)	2
- เมื่อจบแต่ละบทให้มี Quiz เพื่อจะได้รู้ว่ามีนักศึกษาส่วนใหญ่มีความเข้าใจมากน้อยแค่ไหน	2

ตารางที่4-29 (ต่อ)

ข้อเสนอแนะเรื่องการเปิดสอนวิชา Precalculus	จำนวนผู้แนะนำ(คน)
- อยากให้คิดเกรดแบบผ่าน/ไม่ผ่านถ้าไม่ผ่านก็มาเรียนใหม่จนผ่าน ถ้าผ่านแล้วค่อยให้ไปเรียนแคลคูลัสต่อไป	2
- อยากให้นักศึกษาทุกคนได้ทดสอบตรงนี้ก่อน	1
- ควรจะให้ผู้สนใจสมัครได้ด้วยโดยไม่จำกัดจำนวนคน เพื่อบางคนต้องการที่จะทบทวนความรู้เดิมที่มีบางอย่างขาดไป	1
- ควรให้อาจารย์ที่สอนเข้าใจง่าย สอนใจทยตั้งแต่ระดับง่ายๆเพื่อให้เข้าใจจนถึงใจทยระดับยากและมีการให้แบบฝึกหัดนักศึกษาทำ	1
- ไม่ควรใช้เกณฑ์ในการผ่าน Precalculus สูงเกินไป	1
- ให้เปิดให้นักศึกษาทุกคนเรียนเหมือน ฟิสิกส์1 เคมี1 แล้วรวมเนื้อหาบางส่วนจากCalculus1 ไป	1
- ถ้าเปิดสอนก็จะทำให้เด็กเรียนหนักกว่าเดิม	1

4.3 การสัมภาษณ์ครูระดับมัธยมศึกษาตอนปลายแบบสนทนากลุ่ม

จากการที่คณะผู้ทำวิจัยได้สัมภาษณ์อาจารย์ในหมวดวิชาคณิตศาสตร์ตามโรงเรียนต่างๆในเขตอำเภอเมืองเชียงใหม่และกลุ่มอาจารย์ที่นำนักเรียนในโครงการ Gifted child in Mathematics เพื่อที่จะรวบรวมข้อมูลและความคิดเห็นต่างๆจากบรรดาอาจารย์ผู้มีประสบการณ์ตรง ในการสัมภาษณ์ครั้งนี้ทางคณะผู้ทำวิจัยได้ให้ออกสาอาจารย์ในหมวดวิชาคณิตศาสตร์ออกความคิดเห็นและข้อเสนอแนะอย่างอิสระ ผลที่ได้สรุปได้ดังนี้

อาจารย์หมวดวิชาคณิตศาสตร์ทุกโรงเรียนที่สัมภาษณ์มีความเห็นตรงกันว่าในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายมีเนื้อหาที่จะต้องสอนมากและไม่มีเวลาพอที่จะให้นักเรียนฝึกทำโจทย์เพื่อเพิ่มทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์และทำความเข้าใจกับเนื้อหา อาทิเช่น การแยกตัวประกอบ เลขยกกำลัง นักเรียนมักจะใช้ความรู้สึกในการตอบ ตลอดจน นักเรียนจากมัธยมต้นที่เรียนต่อในมัธยมปลายขาดพื้นฐานสาระคณิตศาสตร์บางหัวข้อเนื่องจากสาระบางสาระถูกจัดให้อยู่ในหลักสูตรเพิ่มเติมซึ่งนักเรียนส่วนที่ไม่เคยเรียนในช่วงชั้นมัธยมต้น ก็จะขาดความรู้ในสาระนั้นๆ และเป็นผลให้เรียนไม่ทันเพื่อนในชั้นส่งผลให้นักเรียนคนนั้นมีพื้นฐานที่อ่อนเมื่อเข้าเรียนในระดับมหาวิทยาลัย โปรแกรม Sketchpad ช่วยเด็กฝึกทักษะแต่ไม่ได้ทำให้เด็กนักเรียนที่อ่อนเข้าใจในเนื้อหามากขึ้นถ้านักเรียนมีพื้นฐานอ่อนมาก อาทิเช่น ดูโดเมนจากกราฟยังไม่เป็น

อาจารย์บางโรงเรียนได้แสดงความเห็นว่าไม่ควรที่จะแบ่งห้องเด็กเก่ง เพราะ ถ้าเรียนรวมกันจะมีโอกาสให้เด็กที่เก่งกว่าสอนเด็กที่อ่อน

อาจารย์หมวดวิชาคณิตศาสตร์บางโรงเรียนได้เสนอแนะให้ อาจารย์ในระดับมหาวิทยาลัยช่วยปูพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็นในการเรียนแคลคูลัสให้กับเด็กที่มีพื้นฐานอ่อน เพื่อที่จะช่วยให้นักเรียนเหล่านี้มีพื้นฐานที่ดีขึ้นและพร้อมที่จะเรียนรู้เนื้อหาในระดับมหาวิทยาลัยต่อไป แต่การปรับพื้นฐานน่าจะมีอะไรที่เป็นเครื่องจูงใจ อาทิเช่น เกรด

การกวอดวิชาที่เป็นอีกปัญหาหนึ่งที่ทุกๆโรงเรียนมีความเห็นตรงกันว่านำปัญหามาสู่การสอนในระดับชั้นระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย เด็กนักเรียนมีการเข้าโรงเรียนกวอดวิชาตั้งแต่เด็กๆ การกวอดวิชาตั้งแต่ มัธยมศึกษาที่ 4 ทำให้เด็กไม่เข้าใจถึงเนื้อหา ใช้แต่ความจำในการแก้ไขปัญหาแต่ละประเภทแต่ขาดความเข้าใจในเนื้อหาอย่างแท้จริง เด็กนักเรียนมุ่งแต่จะจำวิธีลัดและพอรู้วิธีลัดหรือ พอได้สูตรแล้วไม่รับความรู้เพิ่ม ไม่ตั้งใจเรียนในห้องทำให้ขาดความเข้าใจในเนื้อหาอย่างแท้จริงนอกจากนี้ยังมีอาจารย์หมวดวิชาคณิตศาสตร์บางโรงเรียนได้ออกความเห็นเห็นว่า เด็กนักเรียนไม่ชอบความยาก เด็กนักเรียนจะเน้นแต่การหาคำตอบโดยวิธีที่ง่ายที่สุดโดยไม่คำนึงถึงความเข้าใจหรือที่มาของการคิดหรือการฝึกทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ โดยเฉพาะการพิสูจน์ หรือการแสดงที่มาของสูตรบางอย่าง ซึ่งการรู้และการเข้าใจที่มาของสูตรบางประเภทสามารถเป็นแนวทางให้นักเรียนแก้ไขปัญหาที่แตกต่างจากตัวอย่างและเป็นการฝึกการใช้ความคิดสร้างสรรค์

นอกจากนี้อาจารย์หมวดวิชาคณิตศาสตร์บางโรงเรียนได้แสดงความเห็นว่าเด็กนักเรียนไม่รู้จักการเรียนด้วยตัวเอง ไม่รู้จักการค้นคว้าหาความรู้ด้วยตัวเอง ไม่ว่าจะแบบฝึกหัดนักเรียนบางส่วน ไม่ทำแบบฝึกหัด รอให้ครูเฉลยอย่างเดียวหรือไม่ก็คอยที่จะลอกเพื่อน

อาจารย์หมวดวิชาคณิตศาสตร์ทุกโรงเรียนที่ให้สัมภาษณ์มีความเห็นตรงกันเกี่ยวกับเนื้อหาในหลักสูตร ในหลักสูตรใหม่สาระบางสาระถูกเพิ่มและให้สอนในมัธยมศึกษาตอนปลาย ซึ่งอาจจะมากเกินไปและอาจขาดความเชื่อมโยงในเนื้อหาในหลักสูตรและเปลี่ยนแปลงบ่อยซึ่งโรงเรียนบางโรงเรียนแก้ไขปัญหานี้โดยการจัดเรียงลำดับเนื้อหาใหม่เองเพื่อให้เหมาะสม

ในการสอนคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายในสายที่เน้นคณิตศาสตร์ปัจจุบันมีการแบ่งเนื้อหาเป็นสาระการเรียนรู้พื้นฐานและสาระการเรียนรู้เพิ่มเติม โดยมีการสอนคู่ขนานกัน นั่นคือมีการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ 2 วิชาควบคู่กันไป ซึ่งครูเห็นว่าเป็นเหตุให้นักเรียนสับสนในการเรียน

การประกันคุณภาพ ก็เป็นต้นเหตุที่ทำให้คุณภาพการเรียนการสอนและการวัดผล เปลี่ยนไปในทางที่แย่ลง เนื่องจาก เกณฑ์การประกันคุณภาพส่วนใหญ่จะขึ้นกับการสำเร็จ การศึกษาและการผ่านระดับชั้นของนักเรียนในโรงเรียนนั้นๆ ข้อสอบปลายภาคในแต่ละปีถูกปรับ ให้ง่ายลงทุกที

การรับเข้าตรงก็มีผลต่อสารเรียนการสอนในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย เช่น มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ได้มีการกำหนดสอบโควตาในช่วงเดือนธันวาคมของแต่ละปี ทางโรงเรียนจึง ต้องเร่งสอนเนื้อหาในมัธยมปลายให้จบภายใน 5 เทอมการศึกษา ซึ่งการสอนนี้จะทำได้ยากมาก เพราะต้องครอบคลุมสาระจำนวนมาก รวมถึงนักเรียนจะขาดความเข้าใจในเนื้อหาอย่างแท้จริง และที่สำคัญนักเรียนก็จะหันไปพึ่งการกวดวิชาและฝึกทำข้อสอบเพื่อเตรียมความพร้อมโดยไม่ สนใจการเรียนในชั้นเรียน จะมีข้อสังเกตว่า นักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 6 จะเน้นการสอบเข้า และจะ ไม่ค่อยมาเรียน และ เนื้อหาในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ส่วนใหญ่จะเป็นพื้นฐานที่สำคัญในการเรียน แคลคูลัสในชั้นปีที่ 1 ซึ่งก่อให้เกิดผลกระทบโดยตรงกับการเรียนในมหาวิทยาลัย

เอกสารประกอบการสอนก็มีส่วนสำคัญต่อการเรียนการสอน อาจารย์หมวดวิชา คณิตศาสตร์บางโรงเรียนได้แสดงความเห็นว่า ควรจะมีแบบฝึกหัดเสริมเพิ่มเติม สูตรสถิติต่างๆ การทำสื่อการเรียนการสอนเพิ่มเติม แบบฝึกหัดเพื่อสะสมความรู้ทางคณิตศาสตร์และเพื่อฝึก ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ นอกจากนี้สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์บางอย่างไม่ สอดคล้องกัน

4.4 การสำรวจลำดับการสอนและตำราเรียนที่ใช้ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ระดับ มัธยมศึกษาตอนปลาย

จากการสำรวจกลุ่มตัวอย่างจากโรงเรียนรัฐบาล 7 โรงเรียน และ โรงเรียนเอกชน 2 โรงเรียน ทางด้านตำราเรียนพบว่า มีโรงเรียนที่ใช้ตำราของสสวท.เป็นหลัก จำนวน 4 โรงเรียน โรงเรียนที่ไม่ใช้ตำราของสสวท.เป็นหลัก จำนวน 1 โรงเรียน ส่วนที่เหลือไม่ได้ระบุ ส่วนทางด้าน ลำดับการสอนตามเนื้อหา พบว่า มีโรงเรียน 1 โรงเรียน ที่สอนตามลำดับเนื้อหาตามหลักสูตร สสวท.โดยไม่มีการเปลี่ยนแปลง มี 4 โรงเรียนที่มีการปรับเปลี่ยนเล็กน้อยจากหลักสูตรสสวท. และ มี 4 โรงเรียนที่มีการปรับเปลี่ยนค่อนข้างมากจากหลักสูตรสสวท.

จากการสำรวจพบว่า มีจำนวน 2 โรงเรียนเท่านั้นที่จัดลำดับเนื้อหาในการสอนให้ นักเรียนเรียนครบตามหัวข้อถึงภาคการเรียนที่ 1 ของชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 สำหรับภาคการเรียนที่ 2 มี 1 โรงเรียนที่จัดเนื้อหาการสอนโดยใช้ชื่อ ความเป็นเลิศทางวิชาการ 1,2 ส่วนอีก 1 โรงเรียนไม่มีการจัดการเรียนการสอนเนื้อหาใดให้

4.5 การสัมภาษณ์อาจารย์ผู้สอนในรายวิชา 206111

จากการสัมภาษณ์อาจารย์ผู้สอนวิชา 206111 ทั้งหมด 7 ท่าน พบว่า ประเด็น/สาเหตุที่เกี่ยวข้องกับปัญหาและอุปสรรคที่มีผลต่อความสัมฤทธิ์ผลในการเรียนวิชา 206111 ของนักศึกษา อาจารย์ผู้สอนมีความคิดเห็นว่า นักศึกษามีพื้นฐานไม่ดีในวิชาคณิตศาสตร์ ขาดความกระตือรือร้นในการเรียน นักศึกษามีกิจกรรมเยอะทำให้แบ่งเวลาไม่เป็น อีกทั้งเนื้อหาค่อนข้างเยอะทำให้สอนไม่ทัน อีกทั้งทางด้านผู้สอนมีข้อจำกัดในด้านเวลาไม่มีโอกาสที่จะทบทวนความรู้ให้นักศึกษา

ทางด้านแนวทางป้องกันและแก้ปัญหาดังกล่าว อาจารย์ผู้สอนมีความคิดเห็นว่าควรมีการสอนเพื่อปรับพื้นฐานให้นักศึกษา และลดจำนวนนักศึกษาต่อห้องเรียนลง ส่วนของอาจารย์ที่สอนต้องพยายามดึงความสนใจของนักศึกษาด้วยสื่อการเรียนการสอนอื่นๆ อาจารย์ก็ต้องยกตัวอย่างโจทย์ หรือการนำไปใช้ให้มากขึ้น

4.6 การวิเคราะห์ข้อสอบกลางภาคในรายวิชา 206111

จากการตรวจข้อสอบกลางภาคในรายวิชา 206111 ภาคเรียนที่ 1/2549 พบว่า นักศึกษามักจะทำผิดในเรื่อง พีชคณิต, ฟังก์ชันและความสัมพันธ์, ฟังก์ชันตรีโกณมิติ, ฟังก์ชันลอการิทึมและเอกซ์โพเนนเชียล, ลิมิต และระบบจำนวนจริง โดยมีข้อสังเกตว่าข้อสอบชุดนี้ไม่มีเนื้อหาเกี่ยวกับ เรขาคณิตวิเคราะห์และภาคตัดกรวย และมีเนื้อหาเกี่ยวกับกราฟน้อยมาก สำหรับตัวอย่างข้อผิดพลาดที่พบในแต่ละเรื่อง มีดังนี้

พีชคณิต

- แทนค่าเลขยกกำลังไม่เป็น เช่น $(x + y)^{1/2}$ เป็น $x^{1/2} + y^{1/2}$
- คำนวณค่าเลขยกกำลังไม่ได้ เช่น $3(30)^2 + 2 = 272$
- $\sqrt{a^2 + b^2} = a + b$
- $\sqrt{x + y} + e^{xy} = 2$ ยกกำลังทั้งสองข้างจะได้ว่า $x + y + e^{2xy} = 4$
- หาผลรวมของจำนวนเศษส่วนไม่เป็น เช่น $\frac{1}{2} + \frac{11}{7} = \frac{x}{a+b} = \frac{x}{a} + \frac{x}{b}$ หรือ

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{(e^x + 1)(x^2 + 1)^{1/2}}{(x^4 - 1)^{1/2}} = \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{(e^x + 1)(x + 1)}{x^2 - 1} = \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{(e^x + 1)}{x}$$

- $(x)^{3/2} = \frac{3}{2}\sqrt{x}$ หรือ $5^{x^2} = (5^x)^2$
- ยกกำลังสองสมการไม่เป็น เช่น $(2 + \sqrt{x})^2 = 2^2 + 4\sqrt{x} + x$
- $e^{xy} \frac{d}{dx}(xy) = e^{xy} x \frac{dy}{dx} + y \frac{dy}{dx}$
- แก้สมการไม่ถูกต้อง เช่น $f'(x) = \frac{(x^2 - 1)}{(x^2 + 1)}$ ค่าวิกฤตของ $f(x)$ คือ $x = -1$
- ให้ $f(x) = \tan 3x$, $f'(x) = \sec^2(3x)(3) = \sec^2(9x)$

ฟังก์ชันตรีโกณมิติ

- จำค่ามุมไม่ได้เช่น $\sin 0 = 1, \cos 0 = 0$
- แยกไม่ออกระหว่างค่าของมุมของฟังก์ชันกับฟังก์ชันที่คูณกับฟังก์ชันตรีโกณมิติ เช่น
 - $\sec^2(3x)$ เข้าใจว่า $\sec^2 \cdot (3x)$
 - $y = \cot(2x + e^{-x}) = \cot(2x) + \cot(e^{-x})$
 - $\sin x - x = x(\sin - 1)$
 - $f'(x) = \tan \frac{d}{dx}(3x) + 3x \frac{d}{dx} \tan x = \tan 3 + 3x$
 - $-\sec^2(3x) = \sec(9x^2)$
- ความเข้าใจในความหมายของ ฟังก์ชันตรีโกณมิติ

ฟังก์ชันลอการิทึมและเอกโปเนนเชียล

- ไม่เข้าใจว่า $\ln 5$ เป็นค่าคงที่
- เขียนสัญลักษณ์ไม่ถูก คือ เขียน \ln เป็น \ln
- จำคุณสมบัติบางอย่างผิด เช่น
 - $\ln 5^{x^2} = 2 \ln 5x$
 - $\ln \frac{(\sin x) \sqrt{x^2 + 1}}{5^{x^2}} = \ln(\sin x) \ln \sqrt{x^2 + 1} - \ln 5^{x^2}$
 - $\log_9(\tan x + \cos x) = \log_9 \tan x + \log_9 \cos x$

$$\circ \ln \sin(x) + \ln \sqrt{x^3 + 1} - \ln 5x^2 = \sin(x) + \frac{x^3}{2} + \frac{1}{2} - 10x$$

ฟังก์ชันและความสัมพันธ์

$$\blacksquare \text{ เลือกใช้ฟังก์ชันผิวดเช่น } f(x) = \begin{cases} 3x + 1, x \leq 2 \\ x^2 + 3, x > 2 \end{cases} \text{ ในการหาค่า } \lim_{v \rightarrow 0^+} f(x) \text{ โดย}$$

$$\text{เลือกใช้ } x^2 + 3$$

- แทนค่าฟังก์ชันไม่เป็น คือแทนค่าฟังก์ชันแล้วยังติดค่า f อยู่ เช่น

$$f(2 + \Delta x) = f(3(2 + \Delta x) + 1) \text{ หรือ } f(x + \Delta x) = f(x) + f(\Delta x)$$

ลิมิต

- ไม่ได้ใส่ค่าลิมิตข้างหน้าเวลาคิดค่า หรือแทนค่าลิมิตแล้วยังติดคาลิมิตอยู่

- แทนค่าลิมิตไม่เป็น เช่น $\lim_{v \rightarrow 0} (3 + x) = 3$

- ไม่เข้าใจความหมายของลิมิต

$$\circ \lim_{v \rightarrow 0^-} \frac{\Delta x}{\Delta x} = -$$

$$\circ \lim_{v \rightarrow -3^-} \frac{x^2 + x - 2}{|x| + 3} = \text{ก} - \{3, -3\}$$

$$\circ \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{x^2}{\sin x - x}, \lim_{x \rightarrow 0^-} = \frac{0^2}{\sin 0 - 0}, \lim_{x \rightarrow 0^-} = 0$$

เพราะฉะนั้นหาค่าไม่ได้เนื่องจาก มีคำตอบเป็น ศูนย์

ระบบจำนวนจริง

- เมื่อกำหนดฟังก์ชัน f(x) มาให้ ไม่สามารถแสดงเครื่องหมาย +, - ของ f(x) บนเส้นจำนวนได้

- เขียนสัญลักษณ์ไม่ถูกต้อง เช่น

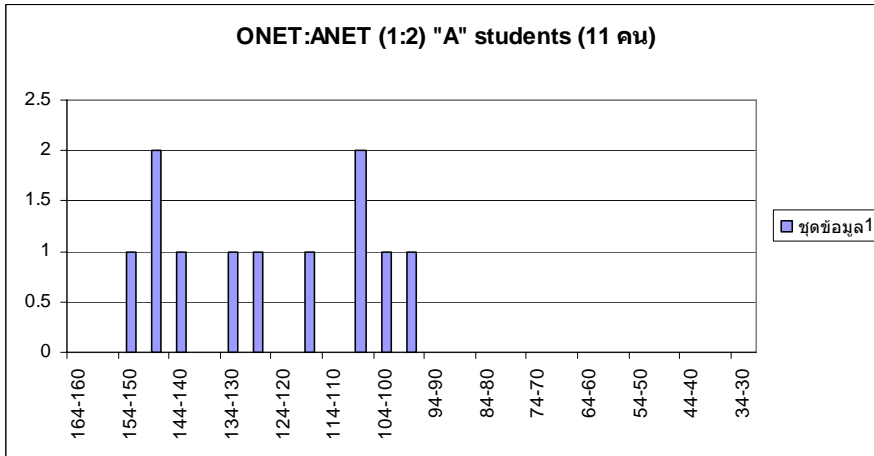
$$\circ (+\infty, 2) \text{ และ } (3, -\infty)$$

$$\circ (2, -3)$$

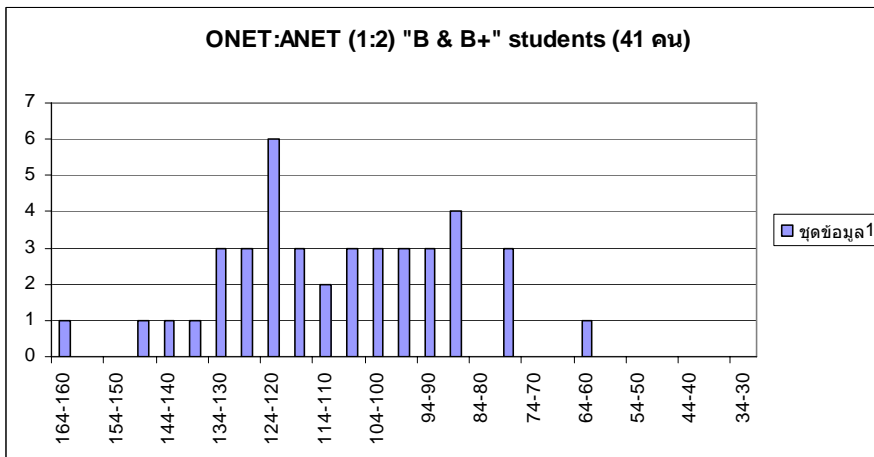
- หาคำตอบของอสมการหนึ่งตัวแปรไม่เป็น

4.7 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์คะแนนคณิตศาสตร์ในการสอบเข้ามหาวิทยาลัยกับผลการเรียนในรายวิชา 206111

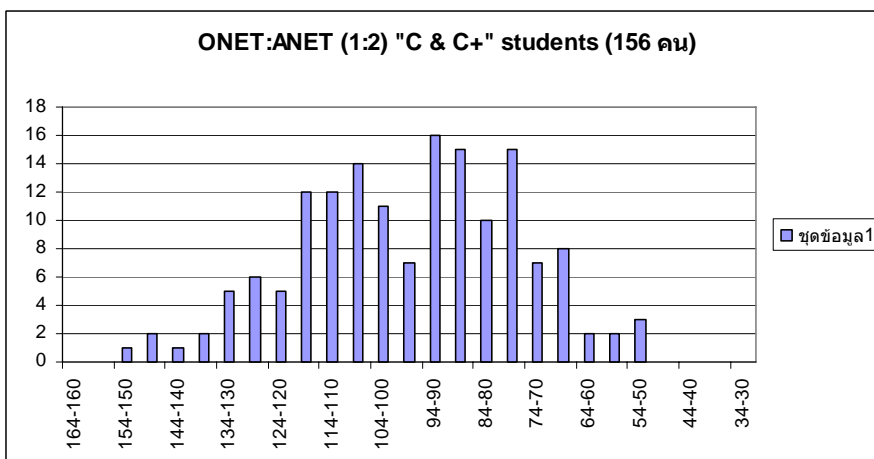
แผนภาพที่ 4-1 แสดงความสัมพันธ์ของคะแนน ONET-ANET กับนักศึกษาที่ได้เกรด A



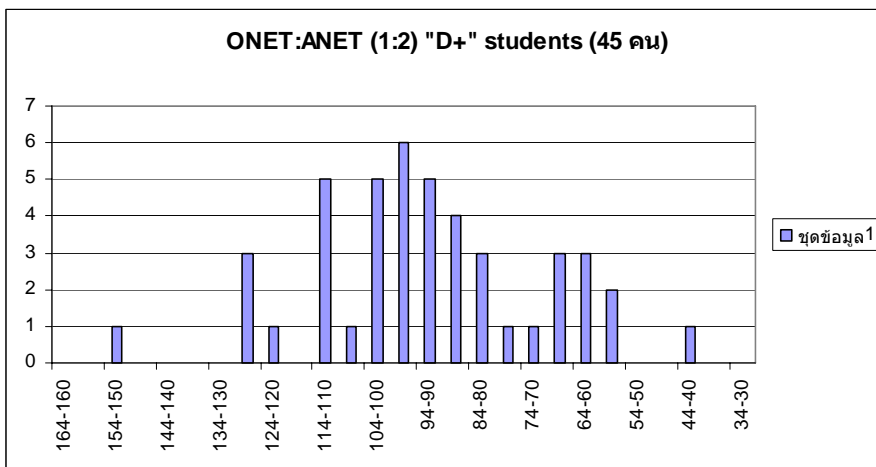
แผนภาพที่ 4-2 แสดงความสัมพันธ์ของคะแนน ONET-ANET กับนักศึกษาที่ได้เกรด B, B+



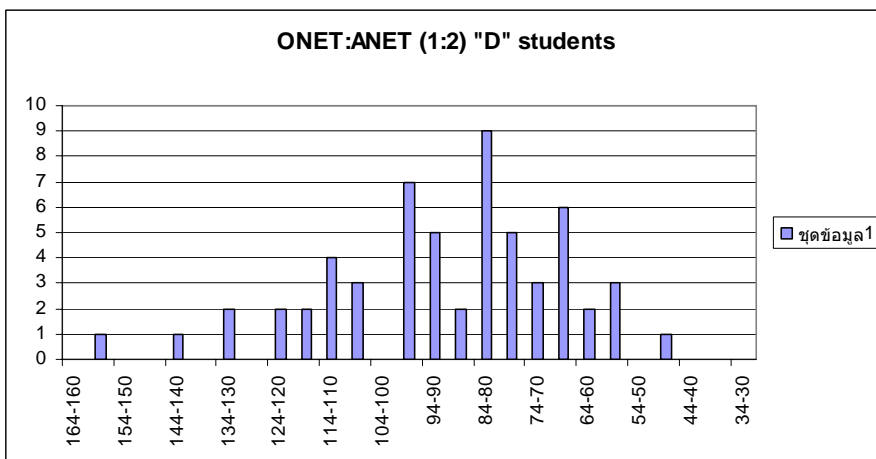
แผนภาพที่ 4-3 แสดงความสัมพันธ์ของคะแนน ONET-ANET กับนักศึกษาที่ได้เกรด C, C+



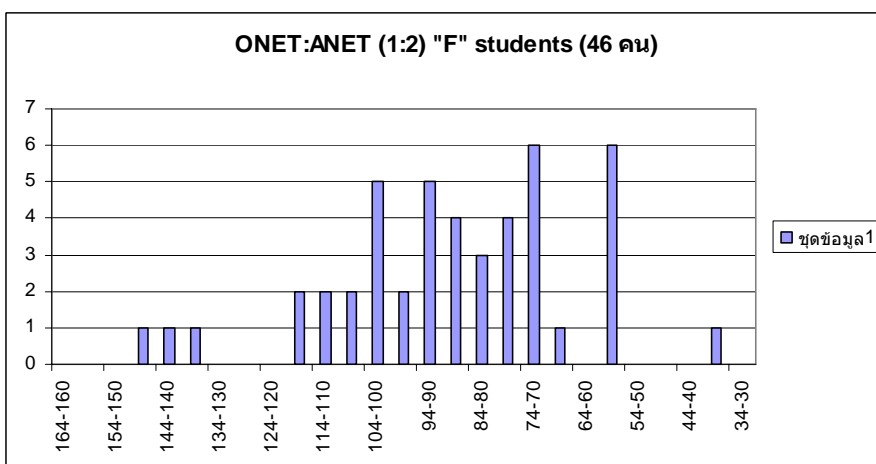
แผนภาพที่ 4-4 แสดงความสัมพันธ์ของคะแนนONET-ANET กับนักศึกษาที่ได้เกรด D+



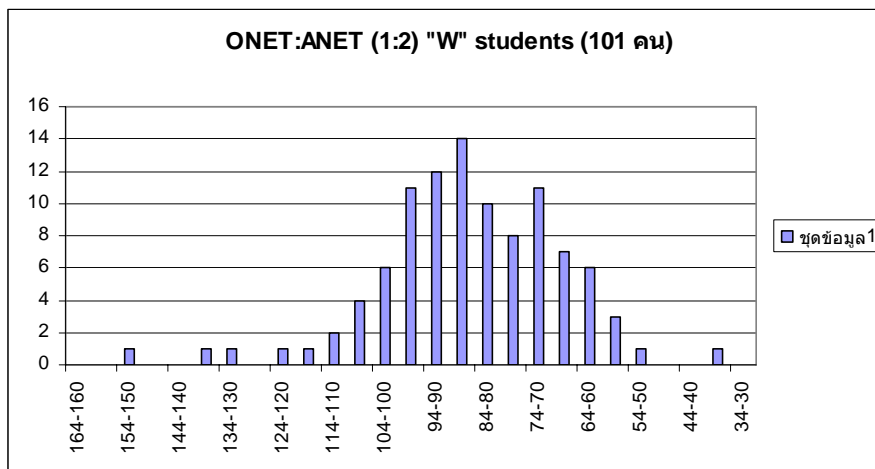
แผนภาพที่ 4-5 แสดงความสัมพันธ์ของคะแนนONET-ANET กับนักศึกษาที่ได้เกรด D



แผนภาพที่ 4-6 แสดงความสัมพันธ์ของคะแนนONET-ANET กับนักศึกษาที่ได้เกรด F

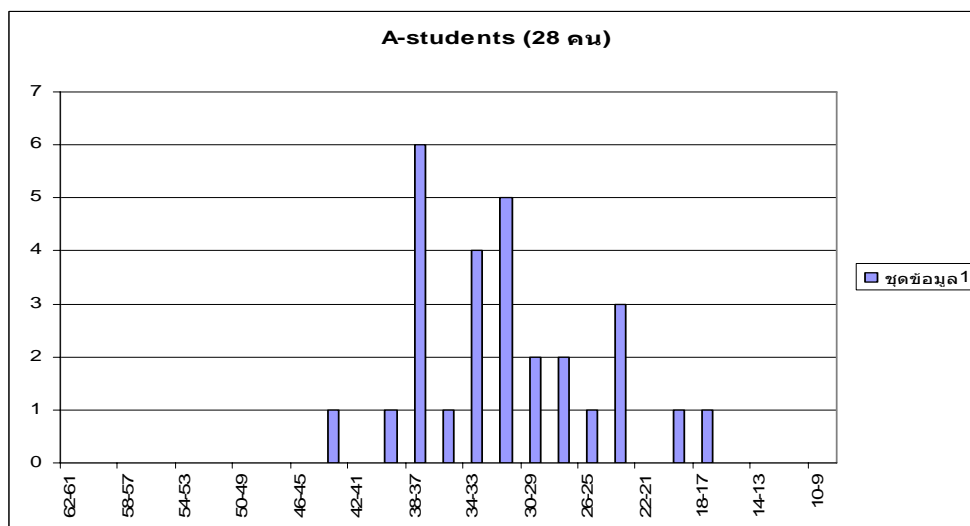


แผนภาพที่ 4-7 แสดงความสัมพันธ์ของคะแนน ONET-ANET กับนักศึกษาที่ได้เกรด W

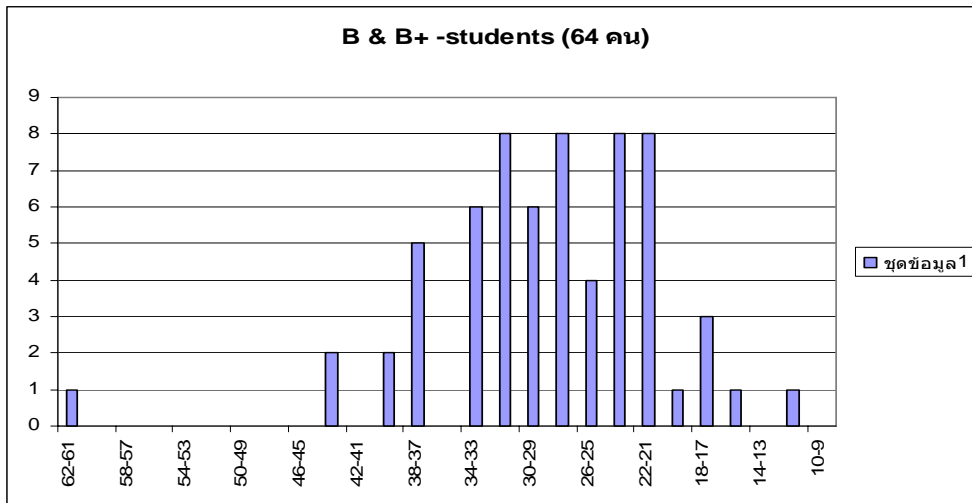


จากแผนภาพที่ 4-1 ถึง 4-7 ที่แสดงถึงความสัมพันธ์ของคะแนน ONET-ANET กับเกรดที่นักศึกษาได้รับพบว่า นักศึกษาที่ได้รับเกรด A จากวิชา 206111 ได้คะแนน ONET-ANET ตั้งแต่ 90 คะแนนขึ้นไป ส่วนนักศึกษาที่ได้รับเกรดอื่น ๆ นอกจากเกรด A จากวิชา 206111 จะมีช่วงคะแนนของ ONET-ANET ที่กระจายซึ่งแสดงถึงความไม่สัมพันธ์ระหว่างคะแนน ONET-ANET กับเกรดที่ได้รับจากวิชา 206111

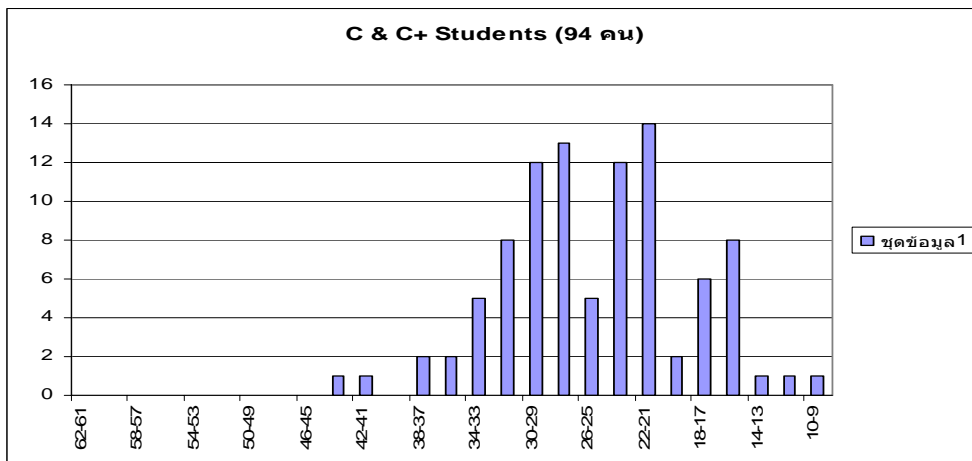
แผนภาพที่ 4-8 แสดงความสัมพันธ์ของคะแนนโควตา กับนักศึกษาที่ได้เกรด A



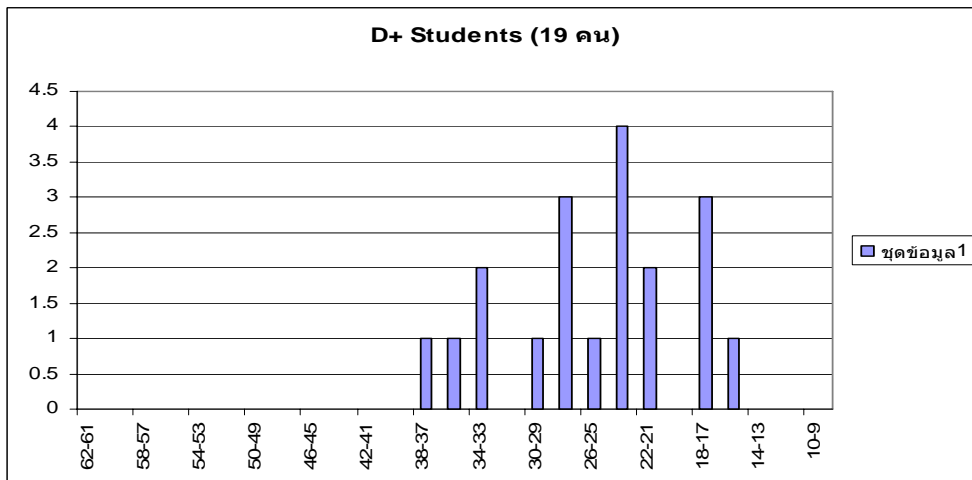
แผนภาพที่ 4-9 แสดงความสัมพันธ์ของคะแนนโควตา กับนักศึกษาที่ได้เกรด B,B+



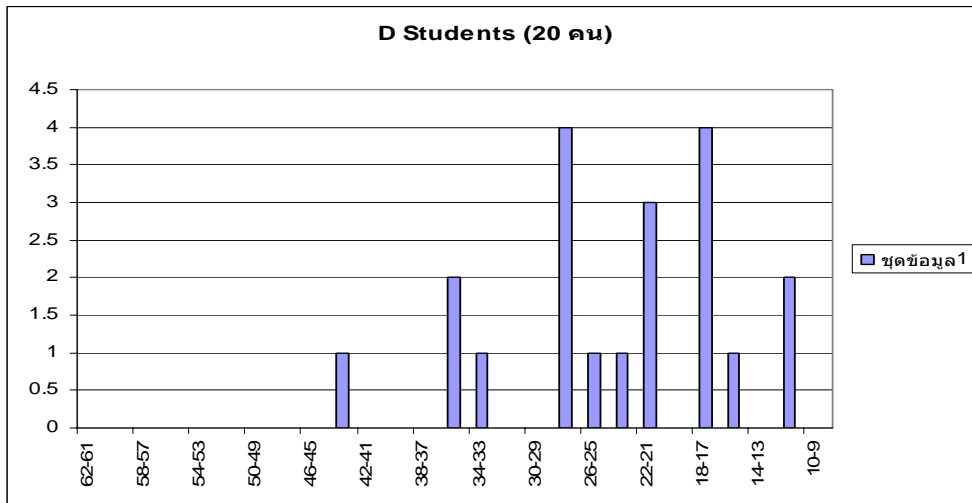
แผนภาพที่ 4-10 แสดงความสัมพันธ์ของคะแนนโควตา กับนักศึกษาที่ได้เกรด C,C+



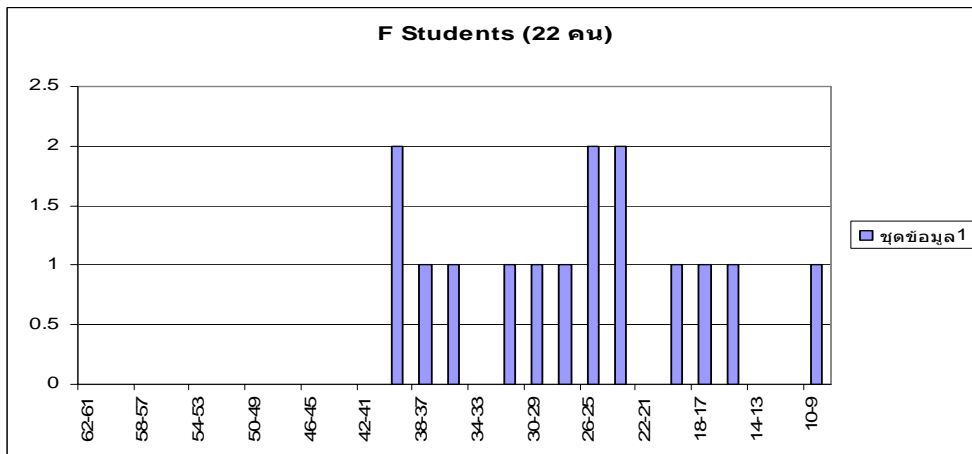
แผนภาพที่ 4-11 แสดงความสัมพันธ์ของคะแนนโควตา กับนักศึกษาที่ได้เกรด D+



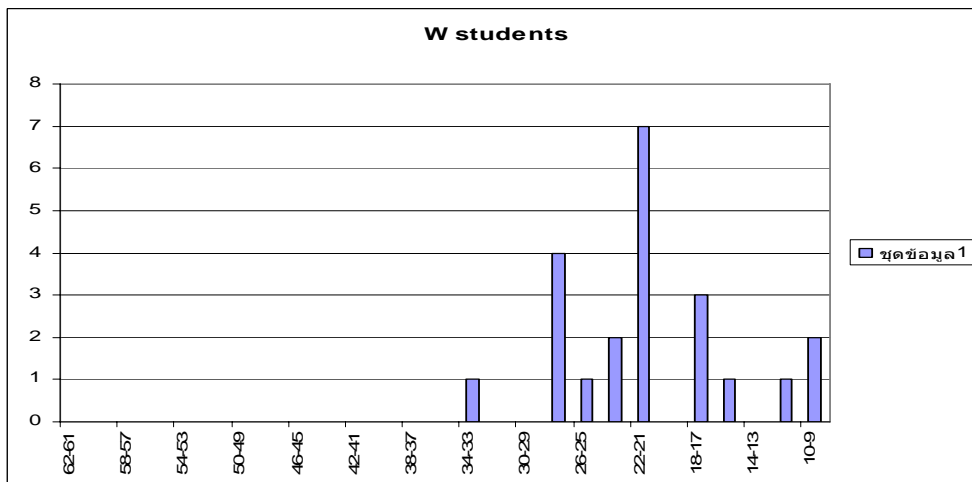
แผนภาพที่ 4-12 แสดงความสัมพันธ์ของคะแนนโควตา กับนักศึกษาที่ได้เกรดD



แผนภาพที่ 4-13 แสดงความสัมพันธ์ของคะแนนโควตา กับนักศึกษาที่ได้เกรดF



แผนภาพที่ 4-14 แสดงความสัมพันธ์ของคะแนนโควตา กับนักศึกษาที่ได้เกรดW



จากแผนภาพที่ 4-8 ถึง 4-14 ที่แสดงถึงความสัมพันธ์ของคะแนนโควตา กับเกรดที่นักศึกษาได้รับ พบว่า นักศึกษาที่ได้รับเกรด A จากวิชา 206111 ได้คะแนนโควตาระหว่าง 18-43 คะแนน นักศึกษาที่ได้รับเกรด B,B+ จากวิชา 206111 ได้คะแนนโควตาระหว่าง 12-62 คะแนน นักศึกษาที่ได้รับเกรด C,C+ จากวิชา 206111 ได้คะแนนโควตาระหว่าง 9-43 คะแนน นักศึกษาที่ได้รับเกรด D+ จากวิชา 206111 ได้คะแนนโควตาระหว่าง 15-38 คะแนน นักศึกษาที่ได้รับเกรด D จากวิชา 206111 ได้คะแนนโควตาระหว่าง 12-43 คะแนน นักศึกษาที่ได้รับเกรด F จากวิชา 206111 ได้คะแนนโควตาระหว่าง 6-40 คะแนน นักศึกษาที่ได้รับเกรด W จากวิชา 206111 ได้คะแนนโควตาระหว่าง 9-34 คะแนน จากคะแนนดังกล่าวแสดงถึงความไม่สัมพันธ์กันระหว่างคะแนนโควตากับเกรดที่ได้รับจากวิชา 206111

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ

งานวิจัยชิ้นนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาหาสาเหตุที่ทำให้นักศึกษาในรายวิชา 206111 (แคลคูลัส 1) จำนวนหนึ่งมีผลการเรียนไม่ดี และเพื่อนำเสนอแนวทางการแก้ปัญหา สำหรับนักศึกษาดังกล่าว ทั้งนี้รายวิชา 206111 เป็นรายวิชาบังคับสำหรับนักศึกษาชั้นปีที่ 1 คณะวิทยาศาสตร์ และวิทยาลัยศิลปะ สื่อ และเทคโนโลยี โดยนักศึกษาที่เรียนส่วนใหญ่เป็นนักศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ ในการวิจัยได้มีการเก็บข้อมูลจากนักศึกษา อาจารย์ผู้สอน และครูระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย เพื่อความสะดวกในการวิเคราะห์ข้อมูลจึงได้จัดแยกผลการเรียนนักศึกษา เป็น 2 กลุ่ม คือ นักศึกษาที่มี**ผลการเรียนดี** หมายถึงนักศึกษาที่ได้รับเกรด A, B+, B, C+, C และ D+ ส่วนนักศึกษาที่มี**ผลการเรียนไม่ดี** หมายถึงนักศึกษาที่ได้รับเกรด D, F และ W สำหรับเครื่องมือวิจัยที่ใช้ มีดังนี้ คือ

1. **การสัมภาษณ์นักศึกษาแบบสนทนากลุ่ม** มีการสัมภาษณ์นักศึกษาที่ได้รับเกรด W หรือ F ในรายวิชา 206111 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2549 จำนวน 6 คน เพื่อหาปัจจัยที่ทำให้นักศึกษามีผลการเรียนไม่ดี จากนั้นได้นำปัจจัยดังกล่าวไปเป็นข้อมูลเบื้องต้นในการจัดทำแบบสอบถาม และการสัมภาษณ์ต่อไป เนื่องจากมีการสัมภาษณ์นักศึกษาเพียง 6 คน คณะผู้วิจัยจึงไม่นำผลที่ได้เป็นข้อมูลหลักในการสรุปผล
2. **แบบสอบถามโครงการวิจัย “ความรู้พื้นฐานคณิตศาสตร์ที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้วิชา 206111”** มีการสอบถามนักศึกษาที่เคยเรียนวิชา 206111 ภาคเรียนที่ 1/2549 จำนวน 200 คน กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง โดยส่วนใหญ่เป็นนักศึกษารหัส 49XXXXXXX ในคณะวิทยาศาสตร์
3. **การสัมภาษณ์ครูระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย** ในเขตภาคเหนือตอนบนจาก 15 โรงเรียน จำนวน 32 คน
4. **แบบสำรวจลำดับการสอนและตำราเรียนที่ใช้ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย** จาก 9 โรงเรียน ซึ่งอยู่ในกลุ่มโรงเรียนที่มีการสัมภาษณ์ครู
5. **การสัมภาษณ์อาจารย์ผู้สอนรายวิชา 206111** ในภาคเรียนที่ 1/2549 จำนวน 7 คน ดังนั้นผลสรุปที่ได้จะใช้เป็นเพียงข้อมูลประกอบในการสรุปผลการวิจัย

6. การวิเคราะห์ข้อสอบกลางภาคในรายวิชา 206111 จากนักศึกษาที่ได้รับผลการเรียนไม่ดีทุกคน ในรายวิชา 206111 ในภาคเรียนที่ 1/2549
7. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์คะแนนคณิตศาสตร์ในการสอบเข้ามหาวิทยาลัยกับผลการเรียนในรายวิชา 206111 โดยเน้นคะแนนสอบโควต้า และคะแนน ONET-ANET

5.1 สรุปผลการวิจัย

เราสามารถสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้คือ

5.1.1 สิ่งที่มีผลกระทบต่อการเรียนรู้วิชา 206111

1) พื้นฐานคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

ผลที่ได้จากแบบสอบถามได้แสดงให้เห็นว่า นักศึกษาที่มีผลการเรียนไม่ดีส่วนใหญ่ เห็นว่าปัจจัยพื้นฐานคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ไม่มีผลต่อประสิทธิภาพของผลการเรียน ในขณะที่นักศึกษาที่มีผลการเรียนดีส่วนใหญ่กลับเห็นว่าปัจจัยดังกล่าวทำให้ประสิทธิภาพของการเรียนดีขึ้น จึงสรุปได้ว่า พื้นฐานคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย มีผลต่อประสิทธิภาพการเรียนรู้ และนักศึกษาที่มีผลการเรียนไม่ดีกลับไม่ตระหนักว่า พื้นฐานคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายมีผลต่อการเรียน

นอกจากนี้จากการสัมภาษณ์อาจารย์ผู้สอนวิชา 206111 ก็ให้ข้อมูลที่สอดคล้องกันคือ สาเหตุที่นักศึกษามีปัญหาเกี่ยวกับการเรียนรู้วิชา 206111 เป็นผลมาจากการมีพื้นฐานที่ไม่ดีในวิชาคณิตศาสตร์

ทั้งนี้ยังมีข้อสังเกตว่าจากการสัมภาษณ์นักศึกษาที่มีผลการเรียนไม่ดีจำนวน 6 คน พบว่านักศึกษาดังกล่าวคิดว่าความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ เป็นสาเหตุสำคัญอันดับที่ 3 ที่ทำให้มีผลการเรียนไม่ดี คือร้อยละ 10% ซึ่งมีคะแนนเท่ากับกิจกรรมนักศึกษา

สำหรับพื้นฐานคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ผลสรุปจากแบบสอบถามพบว่า กลุ่มตัวอย่างของนักศึกษาที่มีผลการเรียนดีส่วนใหญ่ไม่เข้าใจในเรื่อง 1)เรขาคณิตและภาคตัดกรวย 2)ฟังก์ชันตรีโกณมิติ และ 3)ฟังก์ชันและกราฟ ตามลำดับ ส่วนกลุ่มตัวอย่างของนักศึกษาที่มีผลการเรียนไม่ดีส่วนใหญ่ไม่เข้าใจในเรื่อง 1)ฟังก์ชันตรีโกณมิติ 2)ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล 3)ฟังก์ชันและกราฟ 4)เรขาคณิตวิเคราะห์และภาคตัดกรวย และ 5)ฟังก์ชันลอการิทึม ตามลำดับ

จากการสำรวจข้อสอบที่นักศึกษาที่มีผลการเรียนไม่ดี พบว่าสิ่งที่นักศึกษามักจะทำผิดในการสอบกลางภาควิชา 20611 ในภาคเรียนที่ 1/2549 มีดังนี้ คือ 1)พีชคณิต 2)ฟังก์ชันและความสัมพันธ์ 3)ฟังก์ชันตรีโกณมิติ 4)ฟังก์ชันลอการิทึมและเอกซ์โพเนนเชียล 5)ลิมิต และ 6)ระบบจำนวนจริง จะเห็นว่าข้อมูลนี้สอดคล้องกับผลสรุปจากแบบสอบถาม (มีข้อสังเกตว่าข้อสอบกลางภาคไม่มีเนื้อหาเกี่ยวกับเรขาคณิตวิเคราะห์และภาคตัดกรวย และมีเนื้อหาเกี่ยวกับกราฟน้อยมาก) ข้อสอบกลางภาคชี้ให้เห็นว่านักศึกษาที่มีผลการเรียนไม่ดีขึ้น ยังไม่เข้าใจในเรื่องที่ตนไม่ได้ระบุในแบบสอบถามด้วย นั่นคือ **พีชคณิต ลิมิต และระบบจำนวนจริง** (คณะผู้วิจัยถือว่าเรื่องความสัมพันธ์เป็นส่วนหนึ่งของเรื่องฟังก์ชันและกราฟ) แต่นักศึกษากลุ่มดังกล่าวกลับไม่ทราบว่าตนเองไม่เข้าใจในเรื่องวิชาดังกล่าว

จากการสัมภาษณ์ครูระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย และการสำรวจข้อมูลเกี่ยวกับการสอนคณิตศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายพบว่า เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายมีเนื้อหามากทำให้อาจารย์ไม่มีเวลาทบทวนให้นักเรียน และนักเรียนบางคนขาดพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ที่ดีมาตั้งแต่มัธยมศึกษาตอนต้น อันเนื่องมาจากพื้นฐานสาระคณิตศาสตร์ที่สำคัญบางหัวข้อถูกจัดให้อยู่ในหลักสูตรเพิ่มเติม ทำให้นักเรียนส่วนหนึ่งไม่ได้เรียนเนื้อหาดังกล่าว

2) ทักษะคิดและความชอบต่อวิชาคณิตศาสตร์

ผลที่ได้จากแบบสอบถามได้แสดงให้เห็นว่า นักศึกษาที่มีผลการเรียนไม่ดีส่วนใหญ่ เห็นว่าปัจจัยด้านทักษะคิดและความชอบต่อวิชาคณิตศาสตร์ไม่มีผลต่อประสิทธิภาพของการเรียน ในขณะที่นักศึกษาที่มีผลการเรียนดีส่วนใหญ่กลับเห็นว่า ปัจจัยดังกล่าวทำให้ประสิทธิภาพของการเรียนดีขึ้น จึงสรุปได้ว่า ปัจจัยด้านทักษะคิดและความชอบต่อวิชาคณิตศาสตร์มีผลต่อประสิทธิภาพการเรียน และนักศึกษาที่มีผลการเรียนไม่ดีกลับไม่ตระหนักว่าทักษะคิดและความชอบต่อวิชาคณิตศาสตร์มีผลต่อการเรียน

3) พฤติกรรมการเรียนของนักศึกษา

ผลสรุปจากแบบสอบถามแสดงให้เห็นว่า นักศึกษาที่มีผลการเรียนดีและไม่ดีส่วนใหญ่จะเข้าเรียน 75-100% แต่เมื่อพิจารณาจากค่าเฉลี่ยการเข้าเรียนของนักศึกษพบว่า นักศึกษาที่มีผลการเรียนดีและไม่ดีมีการเข้าเรียนเฉลี่ย 76.3% และ 65.1% ตามลำดับ ส่วนการทำแบบฝึกหัดพบว่าค่าเฉลี่ยของนักศึกษาที่มีผลการเรียนดีและไม่ดีทำแบบฝึกหัดโดยเฉลี่ย 59.8%

และ 34.5% ตามลำดับ ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าการเข้าเรียนและการทำแบบฝึกหัดส่งผลโดยตรงกับผลการเรียนของนักศึกษา

นอกจากนี้ผลสรุปจากแบบสอบถาม ยังแสดงให้เห็นว่า นักศึกษาที่มีผลการเรียนไม่ดีส่วนใหญ่เห็นว่า ปัจจัยด้านตัวนักศึกษาไม่มีผลต่อประสิทธิภาพของผลการเรียน ในขณะที่นักศึกษาที่มีผลการเรียนดีส่วนใหญ่กลับเห็นว่า ปัจจัยดังกล่าวทำให้ประสิทธิภาพของผลการเรียนดีขึ้น จึงสรุปได้ว่าปัจจัยด้านตัวนักศึกษามีผลต่อประสิทธิภาพการเรียน และนักศึกษาที่มีผลการเรียนไม่ดีกลับไม่ตระหนักว่าปัจจัยด้านตัวนักศึกษามีผลต่อการเรียน

ทั้งนี้เมื่อสืบเสาะหาสาเหตุจากการสัมภาษณ์นักศึกษามีผลการเรียนไม่ดีจำนวน 6 คน พบว่านักศึกษาดังกล่าวคิดว่าปัจจัยตัวนักศึกษาเอง เป็นสาเหตุสำคัญอันดับที่ 1 ที่ทำให้มีผลการเรียนไม่ดี คือร้อยละ 30.8%

จากการสัมภาษณ์ครูระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ครูมีความเห็นว่าการเรียนกวดวิชาทำให้นักเรียนมีปัญหาในการเรียนระดับปริญญาตรี เพราะการกวดวิชาจะเน้นการท่องจำและมีวิธีคิดลัด ทำให้นักเรียนไม่เข้าใจที่มาของสูตรนั้นๆเมื่อเรียนในระดับที่สูงขึ้น นักเรียนก็จะไม่สามารถทำได้

จากการสัมภาษณ์อาจารย์ผู้สอนวิชา 206111 พบว่า สาเหตุหนึ่งที่นักศึกษามีปัญหาเกี่ยวกับการเรียนวิชา 206111 เป็นผลมาจากการขาดความกระตือรือร้นในการเรียน

จากข้อมูลทั้งหมดที่กล่าวมาข้างต้น ทำให้สรุปได้ว่า พฤติกรรมการเรียนของนักศึกษามีผลต่อการเรียนของนักศึกษา

4) หนังสือเรียนวิชา 206111

ผลที่ได้จากแบบสอบถามได้แสดงให้เห็นว่า นักศึกษาที่มีผลการเรียนดีและไม่ดีส่วนใหญ่เห็นตรงกันว่าปัจจัยด้านหนังสือเรียนวิชา 206111 ซึ่งจัดทำโดยคณาจารย์ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มีผลทำให้ประสิทธิภาพของผลการเรียนวิชา 206111 ดีขึ้น

5) อาจารย์ผู้สอน

ผลที่ได้จากแบบสอบถามได้แสดงให้เห็นว่า นักศึกษาที่มีผลการเรียนดีและไม่ดีส่วนใหญ่ เห็นตรงกันว่าปัจจัยด้านอาจารย์ผู้สอนมีผลทำให้ประสิทธิภาพของผลการเรียนวิชา 206111 ดีขึ้น

ทั้งนี้เมื่อสืบเสาะหาว่า จากการสัมภาษณ์นักศึกษาที่มีผลการเรียนไม่ดีจำนวน 6 คน พบว่านักศึกษาดังกล่าวคิดว่าอาจารย์ผู้สอนเป็นสาเหตุสำคัญอันดับที่ 2 ที่ทำให้มีผลการเรียนไม่ดี คิดเป็นร้อยละ 16.7% แต่ข้อมูลที่ขัดแย้งนี้ไม่มีผลต่อข้อสรุปเนื่องจากไม่มีนัยสำคัญเมื่อเทียบกับแบบสอบถามนักศึกษาจำนวน 200 ชุด

6) ผู้ช่วยสอน

ผลที่ได้จากแบบสอบถามได้แสดงให้เห็นว่า นักศึกษาที่มีผลการเรียนไม่ดีส่วนใหญ่ เห็นว่า ผู้ช่วยสอน(TA) ไม่มีผลต่อประสิทธิภาพของผลการเรียน ในขณะที่นักศึกษาที่มีผลการเรียนดีส่วนใหญ่กลับเห็นว่าปัจจัยดังกล่าวทำให้ประสิทธิภาพของผลการเรียนดีขึ้น จึงสรุปได้ว่า ผู้ช่วยสอน(TA)มีผลต่อประสิทธิภาพการเรียน และนักศึกษาที่มีผลการเรียนไม่ดีกลับไม่ตระหนักว่า ผู้ช่วยสอน(TA)มีผลต่อการเรียน

ปัจจัยที่นักศึกษาที่มีผลการเรียนดีและไม่ดีส่วนใหญ่เห็นตรงกันว่า ปัจจัยนั้นทำให้ประสิทธิภาพของผลการเรียนดีขึ้นมีเพียง 2 ปัจจัยเท่านั้น ซึ่งถือว่าโดดเด่นกว่าปัจจัยอื่น คือ อาจารย์ผู้สอน และ หนังสือเรียนวิชา 206111 โดยเป็นปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับอาจารย์ผู้สอนมากกว่านักศึกษาผู้เรียน

5.1.2 สิ่งที่ไม่มีผลต่อการเรียนวิชา 206111

1) จำนวนนักศึกษาต่อห้องเรียน

ผลที่ได้จากแบบสอบถามได้แสดงให้เห็นว่า นักศึกษาที่มีผลการเรียนดีและไม่ดีส่วนใหญ่ เห็นตรงกันว่า จำนวนนักศึกษาต่อห้องเรียนไม่มีผลต่อประสิทธิภาพของผลการเรียนวิชา 206111 ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของมัลลิกา ถาวรธวัชวาสน์ และคณะ (2547) ในวิชาแคลคูลัส สำหรับนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์และคณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ โดยพบว่า “ขนาดชั้นเรียนแต่ละตอนไม่มีผลต่อคะแนนผลสัมฤทธิ์ที่วัดได้จากการสอบปลายภาค ผู้ช่วยสอนมีบทบาทสำคัญในการทำให้เกิดความเข้าใจในบทเรียนมากกว่าขนาดของชั้นเรียน”

ผลจากแบบสอบถามความคิดเห็นอีกส่วนหนึ่งแสดงว่า นักศึกษาที่มีผลการเรียนดีและไม่ดีส่วนใหญ่ไม่เห็นด้วยและเห็นด้วยกับคำกล่าวที่ว่า “จำนวนผู้เรียนต่อห้องมีผลต่อการเรียนวิชา 206111” หากพิจารณาเฉพาะนักศึกษาที่ผลการเรียนดีและไม่ดีซึ่งเห็นด้วยกับคำพูด

ดังกล่าว พบว่าค่าเฉลี่ยของจำนวนนักศึกษาต่อห้องที่นักศึกษาต้องการคือ 56 และ 44 คน/ห้องตามลำดับ

ทั้งนี้ชี้ข้อน่าสังเกตว่าอาจารย์ผู้สอนวิชา 206111 บางท่านเสนอแนวทางแก้ไข ปัญหาที่นักศึกษามีผลการเรียนไม่ดีประการหนึ่งว่า ควรลดจำนวนนักศึกษาต่อห้องเรียนลง แต่การสัมภาษณ์นี้ยังมีน้ำหนักน้อย เมื่อเทียบกับผลที่ได้จากแบบสอบถามและผลการวิจัยที่อ้างถึงข้างต้น

จากข้อมูลข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า จำนวนนักศึกษาต่อห้องเรียนไม่มีผลต่อ ประสิทธิภาพของผลการเรียนวิชา 206111 แต่มีผลทางจิตวิทยาต่อนักศึกษาที่มีผลการเรียนไม่ดีเท่านั้น

2) ปัจจัยด้านการเรียนรวมกันของนักศึกษาเก่งและอ่อน

ผลที่ได้จากแบบสอบถามได้แสดงให้เห็น นักศึกษาที่มีผลการเรียนดีและไม่ดีส่วนใหญ่ เห็นตรงกันว่า การเรียนรวมกันของนักศึกษาเก่งและอ่อนไม่มีผลต่อประสิทธิภาพของผลการเรียนรายวิชา 206111 ซึ่งสอดคล้องกับการสัมภาษณ์ครูบางโรงเรียน ที่แสดงความเห็นว่าไม่ควรที่จะแบ่งห้องเด็กเก่ง เพราะถ้าเรียนรวมกันจะมีโอกาสให้เด็กที่เก่งกว่าสอนเด็กที่อ่อน

นอกจากนี้ผลที่ได้จากแบบสอบถามยังพบว่า นักศึกษาที่มีผลการเรียนดีและไม่ดีส่วนใหญ่ ไม่เห็นด้วยและเห็นด้วย กับการแยกนักศึกษาที่มีผลการเรียนดีออกจากนักศึกษาอื่น ในการสัมภาษณ์นักศึกษาที่มีผลการเรียนอ่อน 6 คน พบว่าทุกคนเห็นด้วยกับการแยกตอน (section) ตามระดับความรู้พื้นฐานของนักศึกษา เนื่องจากการเรียนรวมกันจะทำให้นักศึกษาที่มีพื้นฐานอ่อนบางคนจะไม่กล้าถามเพราะอาย กลัวว่าจะทำให้การสอนนั้นช้าไป

ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าการเรียนรวมกันของนักศึกษาเก่งและอ่อนไม่มีผลต่อประสิทธิภาพของผลการเรียนรายวิชา 206111 แต่มีผลทางจิตวิทยาต่อนักศึกษาที่มีผลการเรียนไม่ดีเท่านั้น

3) ลักษณะข้อสอบวัดผล

ผลที่ได้จากแบบสอบถามได้แสดงให้เห็น นักศึกษาที่มีผลการเรียนดีและไม่ดีส่วนใหญ่เห็นตรงกันว่าลักษณะข้อสอบวัดผลไม่มีผลต่อประสิทธิภาพของผลการเรียนรายวิชา 206111

4) กิจกรรมของนักศึกษา

ผลที่ได้จากแบบสอบถามได้แสดงให้เห็น นักศึกษาที่มีผลการเรียนดีและไม่ดีส่วนใหญ่ เห็นตรงกันว่า กิจกรรมของนักศึกษาไม่มีผลต่อประสิทธิภาพของผลการเรียน รายวิชา 206111

ทั้งนี้เมื่อสืบเสาะหาสาเหตุว่าอาจารย์ผู้สอนวิชา 206111 เห็นว่าสาเหตุหนึ่งที่ทำให้นักศึกษา มีผลการเรียนที่ไม่ดีในรายวิชา 206111 เป็นผลมาจากการที่นักศึกษามีกิจกรรมนักศึกษาเยอะทำให้แบ่งเวลาไม่เป็น และจากการสัมภาษณ์นักศึกษามีผลการเรียนไม่ดีจำนวน 6 คน พบว่า นักศึกษาดังกล่าวคิดว่ากิจกรรมนักศึกษา เป็นสาเหตุสำคัญอันดับที่ 3 ที่ทำให้มีผลการเรียนไม่ดี คือร้อยละ 10% ซึ่งมีคะแนนเท่ากับความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์

แต่การสัมภาษณ์ดังกล่าวยังมีน้ำหนักน้อย เมื่อเทียบกับผลที่ได้จากแบบสอบถาม และผลการวิจัยอ้างถึงข้างต้น ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า กิจกรรมนักศึกษาไม่มีผลต่อประสิทธิภาพของผลการเรียนวิชา 206111

5.1.3 สาเหตุที่ทำให้นักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายมีพื้นฐานคณิตศาสตร์ไม่ดี

จากการสัมภาษณ์ครูคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย พบว่าสาเหตุสำคัญที่ทำให้การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายมีพื้นฐานไม่ดี มีดังนี้คือ

1) หลักสูตรใหม่สาระบางสาระถูกเพิ่มและให้สอนในมัธยมศึกษาตอนปลาย ซึ่งอาจจะมากเกินไปและอาจขาดความเชื่อมโยงในเนื้อหาในหลักสูตรและเปลี่ยนแปลงบ่อย

2) การแบ่งเนื้อหาเป็นสาระการเรียนรู้พื้นฐานและสาระการเรียนรู้เพิ่มเติม สำหรับการสอนคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายในสายที่เน้นคณิตศาสตร์ จะใช้วิธีการสอนคู่ขนานกัน จึงทำให้นักเรียนเกิดความสับสนในการเรียน

3) การประกันคุณภาพทำให้คุณภาพการเรียนการสอนและการวัดผลเปลี่ยนไปในทางที่แย่ลง เนื่องจากเกณฑ์การประกันคุณภาพส่วนใหญ่จะขึ้นกับการสำเร็จการศึกษา และการผ่านระดับชั้นของนักเรียนในโรงเรียนนั้นๆ

4) การรับเข้าตรงของมหาวิทยาลัยต่างๆ เช่น การสอบโควตาของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ การกำหนดสอบโควตาในช่วงเดือนธันวาคมของแต่ละปี ทางโรงเรียนจึงต้องเร่งสอนเนื้อหาในมัธยมปลายให้จบภายใน 5 เทอมการศึกษา นักเรียนจึงขาดความเข้าใจในเนื้อหาอย่างแท้จริง

ในการสำรวจลำดับการสอน และตำราเรียนที่ใช้ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย 9 โรงเรียน พบว่า มี 4 โรงเรียนที่ใช้ตำราของสสวท.เป็นหลักในการสอน และ 1 โรงเรียนไม่ใช้ตำราของสสวท.เป็นหลักในการสอน ส่วนที่เหลือไม่ได้ระบุ ส่วนด้านลำดับการสอนพบว่า มีโรงเรียน 1 โรงเรียนที่สอนตามลำดับเนื้อหาตามหลักสูตรสสวท.โดยไม่มี การเปลี่ยนแปลง มี 4 โรงเรียนที่มีการปรับเปลี่ยนเล็กน้อยจากหลักสูตรสสวท. และมี 4 โรงเรียนที่มีการปรับเปลี่ยนค่อนข้างมากจากหลักสูตรสสวท. นอกจากนี้พบว่ามีจำนวน 2 โรงเรียนเท่านั้นที่ จัดลำดับเนื้อหาในการสอนให้นักเรียนเรียนครบตามหัวข้อถึงภาคการเรียนรู้ที่ 1 ของชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 6 แม้ข้อมูลนี้ทำให้เข้าใจลักษณะการเรียนการสอนในโรงเรียนมากยิ่งขึ้น แต่ข้อมูลที่มีก็ยังไม่ เพียงพอที่จะสรุปว่าลำดับการสอนและตำราเรียนที่ใช้มีผลต่อการเรียนระดับมัธยมศึกษาตอน ปลายอย่างไร

5.1.4 การสอนปรับพื้นฐาน และรายวิชา Precalculus

แนวทางแก้ปัญหาที่ชัดเจนเรื่องหนึ่งจากอาจารย์ผู้สอนวิชา 206111 คือ การ เสนอการสอนเพื่อปรับพื้นฐานให้นักศึกษา ซึ่งสอดคล้องกับสิ่งที่ครูคณิตศาสตร์บางโรงเรียนได้ เสนอแนะไว้ คือ ให้อาจารย์ระดับมหาวิทยาลัยช่วยปูพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็นในการเรียน แคลคูลัสให้กับเด็กที่มีพื้นฐานอ่อน แต่การปรับพื้นฐานน่าจะมีอะไรที่เป็นเครื่องจูงใจ อาทิเช่น เกรด

ทั้งนี้ผลจากแบบสอบถามพบว่า นักศึกษาที่มีผลการเรียนดีและไม่ดี ต้องการให้ เปิดสอนวิชา Precalculus จำนวน 88.7% และ 94.9% ตามลำดับ และต้องการให้ตัดเกรดแบบ ผ่าน/ไม่ผ่าน (S/U) จำนวน 86.5% และ 79.7% ตามลำดับ นอกจากนี้ยังมีข้อเสนอแนะจาก นักศึกษาว่า เห็นด้วยกับการวัดความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ (Math Pretest Exam หรือ Math Placement Exam) ที่ดี เพื่อจะได้รู้ว่าถนัดหรือไม่ถนัดเรื่องใดก่อนที่จะเรียนจริงในรายวิชา 206111 และต้องการให้มีการเปิดสอนรายวิชา Precalculus โดยเร็ว

จากการเปรียบเทียบคะแนนสอบข้อสอบเข้าของนักศึกษาจากคะแนนสอบโควตา และ คะแนน ONET-ANET กับเกรดที่ได้รับจากวิชา 206111 พบว่าไม่มีความสัมพันธ์กัน ซึ่งแสดงว่า คะแนนสอบเข้าดังกล่าว ไม่สามารถนำมาเป็นตัวบ่งชี้ถึงความสำเร็จในการเรียนวิชาแคลคูลัส 206111 จึงไม่สามารถนำคะแนนนั้นมาเป็นเกณฑ์ตัดสินว่า นักเรียนคนใดควรจะเรียน Precalculus หรือไม่

ผลที่ได้จากแบบสอบถามพบว่า นักศึกษาที่มีผลการเรียนดีและไม่ดีส่วนใหญ่เห็น ด้วยกับ การจัดทดสอบความรู้ทางคณิตศาสตร์ก่อนการลงทะเบียนวิชา 206111 ทั้งนี้เราจะเห็นว่า

คะแนนจากการสอบวัดความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์สามารถนำมาใช้ในการตัดสินว่านักเรียนคนใดควรจะเรียน Precalculus หรือไม่

ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า แนวทางการแก้ไขปัญหที่เห็นตรงกันคือการสอนปรับพื้นฐานโดยวิธีหนึ่งที่ทำได้คือ การเปิดสอนรายวิชา Precalculus โดยใช้เกรดแบบผ่าน/ไม่ผ่าน พร้อมทั้งมีการสอบวัดความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ควบคู่ไปด้วย

5.1.5 ผลสรุปอื่นจากแบบสอบถามนักศึกษา

ผลที่ได้จากแบบสอบถามพบว่า นักศึกษาที่มีผลการเรียนดีและไม่ดีส่วนใหญ่เห็นด้วยกับประเด็นต่อไปนี้ คือ ก)การเก็บคะแนนจากการบ้าน โดยเฉลี่ยต้องการให้เก็บคะแนนจากการบ้าน 18.9% และ 15.3% จากคะแนนทั้งหมด ตามลำดับ ข)การตรวจการบ้านให้ ค)การจัดทดสอบย่อยให้กับผู้เรียนวิชา 206111 โดยต้องการให้มีการเก็บคะแนนการทดสอบย่อยเฉลี่ย 12.5% และมีความถี่ในการทดสอบย่อย 4 ครั้ง/ภาคเรียน ง)การมีอาจารย์ผู้สอนเพียงท่านเดียวแต่ละตอนบรรยายตลอดภาคการศึกษาในวิชา206111 จ)การจัดเวลาพิเศษของอาจารย์ให้นักศึกษาพบนอกเหนือจากเวลาเรียน ฉ)การสอนเนื้อหาเหมือนในหนังสือประกอบการเรียน 206111 โดยต้องการให้สอนโจทย์ตัวอย่างแตกต่างจากในหนังสือเรียน นอกจากนี้ นักศึกษาที่มีผลการเรียนดีและไม่ดีส่วนใหญ่ไม่เห็นด้วยกับการเช็คชื่อนักศึกษาเข้าห้องเรียน

ประเด็นที่นักศึกษาจำนวนมากแนะนำในการสอนคือ ก)ไม่ควรสอนแต่ในหนังสือ ควรเอาโจทย์ต่างๆมาสอนหรือยกตัวอย่าง ข)อาจารย์บางท่านควรสอนแบบซ้ำๆ ไม่มองเฉพาะกลุ่มใดกลุ่มหนึ่งและทบทวนเรื่องเก่าก่อนจะขึ้นเรื่องใหม่ และ ค) เฉลยแบบฝึกหัดและการบ้าน

5.2 ข้อเสนอแนะ

5.2.1 ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลไปใช้

1. ควรนำผลการวิจัยเผยแพร่สู่สาธารณะ รวมถึงผู้บริหาร และคณาจารย์ผู้สอนวิชาแคลคูลัสในมหาวิทยาลัยต่างๆ เพื่อให้เกิดความเข้าใจสภาพปัญหาที่ทำให้ผลการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำที่ตียิ่งขึ้น อันจะนำไปสู่การแก้ไขปัญหที่ตรงประเด็นมากยิ่งขึ้น

2. ควรมีการเปิดหลักสูตร Precalculus สำหรับนักศึกษาชั้นปีที่ 1 ที่มีพื้นฐานคณิตศาสตร์ไม่ดี ในทุกสาขาวิชาที่มีวิชาแคลคูลัสเป็นวิชาบังคับ โดยให้เกรดแบบ ผ่าน/ไม่ผ่าน

3. ในการพิจารณาคัดเลือกนักศึกษาให้เรียนหลักสูตร Precalculus ควรจะมีการจัดสอบวัดความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ สำหรับเกณฑ์คะแนนที่นำมาตัดสินว่านักศึกษาแต่ละคน

จำเป็นต้องเรียนรายวิชา Precalculus หรือไม่ ควรเป็นคะแนนที่ได้มาจากการวิจัยเพื่อให้มั่นใจว่า นักศึกษาแทบทุกคนที่ถูกเลือกให้มาเรียนรายวิชานี้ จะเป็นนักศึกษาที่หากไปเรียนรายวิชา แคลคูลัสทันที จะมีโอกาสได้รับเกรด F และ W สูงมาก

4. ในการสอนวิชา Precalculus ควรเน้นเนื้อหาที่จำเป็นเท่านั้น จากผลสรุปการวิจัยจะเห็นว่า มีเนื้อหาที่ควรบรรจุในหลักสูตร Precalculus มีดังนี้ คือ พีชคณิตเบื้องต้น ระบบจำนวนจริง ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน เรขาคณิตวิเคราะห์และภาคตัดกรวย ฟังก์ชันตรีโกณมิติ ฟังก์ชัน ลอการิทึมและฟังก์ชันเอกซ์โปเนนเชียล และลิมิต หากเป็นไปได้ควรจัดแผนการสอนที่เน้นให้นักเรียนมีทัศนคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ด้วยเนื่องจากเป็นปัจจัยหนึ่งที่มีผลต่อการเรียนของนักศึกษา

5. หลักสูตรของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ควรมีการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงให้วิชา คณิตศาสตร์เพิ่มเติมกลายเป็นวิชาบังคับ หรือสนับสนุนให้นักเรียนมีโอกาสเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เพิ่มเติมมากยิ่งขึ้น

6. ควรปรับปรุงวิธีการประกันคุณภาพการเรียนการสอนในโรงเรียน โดยไม่ขึ้นกับการ สำเร็จการศึกษาและการผ่านระดับชั้นของนักเรียนมากเกินไป

7. มีการจัดหาวิธีแก้ไขปัญหาการเรียนกวดวิชาในระดับมัธยมศึกษา ในลักษณะที่เน้น ความจำเป็นในการแก้ไขปัญหาแต่ละประเภท แต่ขาดความเข้าใจในเนื้อหาอย่างแท้จริง

5.2.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยต่อไป

1. มีการวิจัยหาสาเหตุ และวิธีแก้ไขสำหรับนักศึกษามีผลการเรียนวิชาแคลคูลัส ต่ำ ในมหาวิทยาลัยต่างๆ โดยผลที่ได้จากการวิจัยจากแต่ละมหาวิทยาลัยจะทำให้เข้าใจสภาพ ปัญหาของมหาวิทยาลัยนั้นและสภาพปัญหาในระดับประเทศได้ดียิ่งขึ้น อันนำไปสู่การผลักดัน การแก้ไขปัญหาการศึกษาคณิตศาสตร์ระดับอุดมศึกษา ที่ตรงประเด็นโดยและมีงานวิจัยรองรับ ในงานวิจัยชิ้นนี้มีการเก็บข้อมูลที่หลากหลาย แม้จะมีความครบถ้วนสมบูรณ์สูงแต่ต้องใช้ ระยะเวลาค่อนข้างนานในการศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูล สำหรับนักวิจัยที่ไม่เคยทำงานวิจัยใน ลักษณะนี้มาก่อนคณะผู้วิจัยขอแนะนำให้เลือกใช้เครื่องมือวิจัยเพียงตัวเท่านั้น เพื่อประหยัดเวลา และงบประมาณในการทำวิจัย

2. มีการวิจัยสาเหตุที่ทำให้นักเรียนมีผลการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำ ในระดับ มัธยมศึกษาตอนปลาย และมัธยมศึกษาตอนต้น ซึ่งจะช่วยให้เห็นสภาพปัญหาแต่ละระดับ การศึกษาได้ดีขึ้น และยังนำไปสู่การเห็นปัญหาการเรียนคณิตศาสตร์ระดับประเทศได้เด่นชัดขึ้น อันจะนำไปสู่การแก้ไขปัญหาที่ตรงประเด็นและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นต่อไป

ภาคผนวก

ข้อมูลนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนวิชา 206111 ภาคเรียนที่ 1/2549

ตารางที่ ผก-1 ข้อมูลทั่วไปของนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนวิชา 206111 ภาคเรียนที่ 1/2549

เพศ	รหัสนักศึกษา	คณะ	จำนวน(คน)
ตอนที่1 วันที่เรียน จันทร์,พฤหัสบดี เวลา 11.00-12.15 ห้องเรียน SCB3100			
ชาย	48XXXXXX	วิทยาศาสตร์	4
		วิทยาลัยศิลปะ สื่อและเทคโนโลยี	0
	49XXXXXXXX	วิทยาศาสตร์	32
		วิทยาลัยศิลปะ สื่อและเทคโนโลยี	31
หญิง	48XXXXXX	วิทยาศาสตร์	3
		วิทยาลัยศิลปะ สื่อและเทคโนโลยี	0
	49XXXXXXXX	วิทยาศาสตร์	58
		วิทยาลัยศิลปะ สื่อและเทคโนโลยี	19
รวม			147
ตอนที่2 วันที่เรียน จันทร์,พฤหัสบดี เวลา 11.00-12.15 ห้องเรียน RB5201			
ชาย	49XXXXXXXX	วิทยาศาสตร์	28
หญิง	49XXXXXXXX	วิทยาศาสตร์	72
รวม			100
ตอนที่3 วันที่เรียน จันทร์,พฤหัสบดี เวลา 11.00-12.15 ห้องเรียน RB5301			
ชาย	49XXXXXXXX	วิทยาศาสตร์	35
หญิง	49XXXXXXXX	วิทยาศาสตร์	68
รวม			103
ตอนที่4 วันที่เรียน จันทร์,พฤหัสบดี เวลา 11.00-12.15 ห้องเรียน RB5101			
ชาย	49XXXXXXXX	วิทยาศาสตร์	25
หญิง	48XXXXXX	วิทยาศาสตร์	1
	49XXXXXXXX	วิทยาศาสตร์	56
รวม			82

ตารางที่ ผก-1 (ต่อ)

เพศ	รหัสนักศึกษา	คณะ	จำนวน(คน)
ตอนที่5 วันที่เรียน จันทร์,พฤหัสบดี เวลา 13.00-14.15 ห้องเรียน SCB3100			
ชาย	48XXXXX	วิทยาศาสตร์	1
	49XXXXXXXX	วิทยาศาสตร์	47
หญิง	48XXXXX	วิทยาศาสตร์	1
	49XXXXXXXX	วิทยาศาสตร์	69
รวม			118
ตอนที่6 วันที่เรียน จันทร์,พฤหัสบดี เวลา 13.00-14.15 ห้องเรียน RB5201			
ชาย	49XXXXXXXX	วิทยาศาสตร์	45
หญิง	49XXXXXXXX	วิทยาศาสตร์	75
รวม			120
ตอนที่7 วันที่เรียน อังคาร,ศุกร์ เวลา 8.00-9.15 ห้องเรียน SCB3100			
ชาย	49XXXXXXXX	วิทยาศาสตร์	32
		วิทยาลัยสื่อ	3
หญิง	49XXXXXXXX	วิทยาศาสตร์	73
		วิทยาลัยสื่อ	2
รวม			110
ตอนที่8 วันที่เรียน อังคาร,ศุกร์ เวลา 8.00-9.15 ห้องเรียน BB1100			
ชาย	48XXXXX	วิทยาศาสตร์	4
	49XXXXXXXX	วิทยาศาสตร์	12
หญิง	48XXXXX	วิทยาศาสตร์	7
	49XXXXXXXX	วิทยาศาสตร์	60
รวม			83

ตารางที่ ผก-2 เกรดวิชา 206111 ที่นักศึกษาได้รับ ภาคเรียนที่1/2549

ตอนที่	Mean	SD	A	B+	B	C+	C	D+	D	F	W
1	47.59	22.14	13	3	8	6	36	9	16	20	37
2	44.10	18.33	3	2	7	5	29	7	14	12	21
3	47.63	17.62	2	2	9	4	26	9	6	8	37
4	52.88	21.11	9	1	9	4	22	7	9	5	16
5	51.85	18.41	9	4	13	14	28	12	11	10	17
6	53.49	21.05	15	2	16	5	35	12	10	9	16
7	53.59	20.43	16	3	15	5	30	10	13	7	11
8	56.28	18.34	9	7	13	7	21	4	9	4	9
รวม	50.96	20.24	76	24	90	50	227	70	88	75	164

หมายเหตุ: รายวิชา 206111 มีคะแนนเต็ม 100 คะแนน

สรุปการสัมภาษณ์นักศึกษาแบบสนทนากลุ่ม

วันที่ 12 ธันวาคม 2549 เวลา 13.30-15.30

ณ ภาควิชาคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ผู้ดำเนินการการสนทนากลุ่ม : อ.อดิชาติ เกตตะพันธ์

ผู้บันทึกข้อมูลระหว่างการสนทนากลุ่ม : อ.ดร.ธนะศักดิ์ หมวกทองกลาง

ผู้ช่วย : นายวัลลภ สมวรรณ

ผู้บันทึกสรุปการสนทนากลุ่ม: อ.ดร.ธนะศักดิ์ หมวกทองกลาง และ อ.อดิชาติ เกตตะพันธ์

ผู้วิจัยได้ทำการสัมภาษณ์นักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนวิชาแคลคูลัส 206111 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549 (ภาคเรียนปัจจุบัน) โดยเป็นนักศึกษาที่ได้เกรด W หรือ F ในกระบวนวิชาแคลคูลัส 206111 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2549 นักศึกษาที่อาสาสมัครมาร่วมการสัมภาษณ์ครั้งนี้มีจำนวน 6 คน เป็นนักศึกษาชาย 1 คน และ นักศึกษาหญิง 5 คน จากคณะวิทยาศาสตร์จำนวน 4 คน (วิชาเอก คณิตศาสตร์ ฟิสิกส์ เคมี และชีววิทยา) และจากวิทยาลัยศิลปะ สื่อ และเทคโนโลยีจำนวน 2 คน (วิชาเอกแอนิเมชัน จบ ม.ปลาย จากสายวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ และสายศิลป์)

การสัมภาษณ์อยู่ในรูปแบบการสนทนากลุ่ม หรือ focus group ซึ่งเป็นเทคนิคการสัมภาษณ์กลุ่มขนาด 6-10 คน ที่มีพื้นฐานใกล้เคียงกัน โดยเน้นให้ผู้ถูกสัมภาษณ์สนทนากันและแสดงความคิดเห็นของตนออกมามากที่สุด ในการสัมภาษณ์ครั้งนี้ได้มีการอัดเทปและวิดีโอด้วย

ผู้วิจัยได้เริ่มการสัมภาษณ์นักศึกษาโดยให้นักศึกษาแต่ละคนแนะนำตัวเองหลังจากนั้นให้นักศึกษาคิดถึงปัญหาที่เกิดขึ้นในภาคเรียนที่ 1 ที่มีผลกระทบต่อการศึกษาในกระบวนวิชาแคลคูลัส 206111 โดยการถามนั้นผู้ดำเนินการสนทนาได้ให้นักศึกษาพูดทีละคนโดยนำผลนั้นมาเขียนบนกระดาน โดยความเห็นของแต่ละคนสามารถขัดแย้งกันได้ เราได้รวบรวมประเด็นปัญหามาได้ดังนี้

1. กิจกรรมนักศึกษามากเกินไป
2. วิชาเรียนเยอะมากต้องให้ความสำคัญกับตัวเอง (เลยให้ความสำคัญกับวิชานี้น้อยไป)
3. การสื่อสารและการสอนของอาจารย์

4. การเรียนรวมของคณะต่างกัน (คณะวิทยาศาสตร์และวิทยาลัยศิลปะ สื่อ และเทคโนโลยี)
5. ตัวนักศึกษาเอง
6. ช่องว่างระหว่างอาจารย์กับนักศึกษา (ไม่สนิทกันแบบนักเรียน นักศึกษาไม่กล้าเข้าหาอาจารย์)
7. ห้องเรียนใหญ่ อาจารย์สนใจแต่นักศึกษาที่เรียนเก่ง
8. ไม่กล้าถาม อาจารย์ เพราะนักศึกษาในห้องพื้นฐานต่างกันมาก เสนอว่าควรปรับพื้นฐานให้เท่ากันก่อน
9. น่าจะมี Pre-test ก่อนเพื่อแยกนักศึกษาตามระดับความรู้ (เป็นกลุ่มเก่งและไม่เก่ง จะง่ายต่อการสอนของอาจารย์)
10. ทักษะคติและความชอบต่อวิชาคณิตศาสตร์
11. สภาพแวดล้อม (เช่น ห้องเรียน และ เวลาเรียนตอน 8 โมงเช้า)
12. งานที่ให้มาออกกันมากเกินไป (ในวิชานี้หมายถึงการบ้านเป็นหลัก)
13. การสอนของอาจารย์ในห้อง (โจทย์ในห้องง่ายมาก แต่ข้อสอบประยุกต์มาก แตกต่างกันมาก)
14. ควรจะเก็บคะแนนระหว่างเรียนเป็นช่วงๆ (เช่น Quiz และการบ้าน)
15. อาจารย์สอนทบทวนมากเกินไปในบางเรื่อง ทำให้บางเรื่องสอนรวบรัด
16. ปัญหาการติวของ TA (ที่เน้นแต่ตะลุยโจทย์ แต่นักศึกษาเรียนกับอาจารย์ไม่เข้าใจ ก็อยากให้มี TA ทบทวนให้ด้วย)
17. มีโจทย์แบบฝึกหัดให้นักศึกษามากขึ้น (ในหนังสือง่ายไป ไม่พลิกแพลง ความยากง่ายของข้อสอบกับโจทย์ในหนังสือต่างกันมาก)
18. อยากให้มีเฉลยการบ้านอย่างละเอียด (เพราะว่าเวลาได้คำตอบถูกต้องก็ไม่ทราบว่าตนเองทำถูกหรือไม่)

หลังจากนั้นผู้วิจัยได้ให้นักศึกษาแต่ละคนเรียงลำดับความสำคัญของปัญหาลงบนกระดาษที่แจกให้ พร้อมใส่เปอร์เซ็นต์ความสำคัญของแต่ละปัญหาหลักเมื่อเทียบกับปัญหาทั้งหมด ทั้งนี้ปัญหาที่ระบุอาจเป็นปัญหาที่ได้เอ่ยมาแล้วหรือเป็นปัญหาที่เพิ่งนึกได้ใหม่ก็ได้ หลังจากนั้นผู้วิจัยได้ให้นักศึกษาแต่ละคนกล่าวถึงปัญหาที่สำคัญที่สุด 3 อันดับแรกซึ่งแสดงในตารางต่อไปนี้

ตารางที่ ผข-1 ความสำคัญของปัญหาที่มีผลต่อการเรียนในทัศนะของนักศึกษาแต่ละคน

นักศึกษาคนที่	ปัญหา	%
1	ตัวนักศึกษาเอง อาจารย์ผู้สอน การทดสอบและโจทย์ที่ให้ อื่นๆ	50 30 10 10
2	กิจกรรมมากเกินไป ช่องว่างระหว่างอาจารย์กับนักศึกษา การสอบและโจทย์ที่ให้ อื่นๆ	50 30 10 10
3	พื้นฐานอ่อน อาจารย์ผู้สอน อัตราส่วนระหว่างนักศึกษากับจำนวน section อื่นๆ	45 20 15 20
4	ตัวนักศึกษาเอง อาจารย์ผู้สอน กิจกรรมมากเกินไป อื่นๆ	70 15 10 5
5	ตัวนักศึกษาเอง ทัศนคติต่อตัววิชา พื้นฐานอ่อน อื่นๆ	25 15 15 45
6	ตัวนักศึกษาเอง อาจารย์ผู้สอน โจทย์พลิกแพลง (ที่ได้รับ) อื่นๆ	40 35 10 15

ตารางที่ ผข-2 สรุปคะแนนรวมของแต่ละปัญหา จากนักศึกษาทั้ง 6 คน

ลำดับความสำคัญ	ปัญหา	คะแนน (จาก 600 คะแนน)
1	นักศึกษา	185
2	อาจารย์	100
3	กิจกรรมนักศึกษา	60
3	พื้นฐานความรู้	60
5	อัตราส่วนและช่องว่างระหว่าง อาจารย์และนักศึกษา	45
6	การทดสอบและโจทย์ที่ให้	30
7	ทัศนคติต่อวิชา	15
8	ปัญหาอื่นๆ ทั้งหมดรวมกัน	105

ผู้ดำเนินการสนทนาได้เปิดประเด็นให้นักศึกษาแสดงความคิดเห็นเพิ่มเติมในประเด็นที่สำคัญอันดับต้นๆ รวมถึงเปิดโอกาสให้พูดถึงประเด็นอื่นที่คิดว่าสำคัญ โดยให้อธิบายถึงปัญหาให้ละเอียดขึ้น รวมถึงช่วยกันมองหาวิธีแก้ปัญหาดังกล่าว ทั้งนี้ในการคุยแต่ละประเด็นก็เปิดให้พูดถึงประเด็นอื่นที่เกี่ยวข้องได้ด้วยเพราะปัญหาหลายอย่างนั้นสัมพันธ์กัน

1. นักศึกษา

ปัญหาส่วนใหญ่ที่นักศึกษากล่าวถึงเกิดจากการแบ่งเวลาจากการทำกิจกรรมและการอ่านหนังสือทบทวนหรือการเตรียมตัวสอบ บางทีอ่านหนังสือเวลาใกล้สอบ อ่านหนังสือเน้นแต่วิชาที่ตนเองชอบ ทำโจทย์เองไม่เข้าใจก็ไม่อยากทำต่อ บางครั้งไม่กล้าถามอาจารย์ผู้สอนเพราะอาย ในเรื่องของการแก้ปัญหา นักศึกษาเห็นว่าอาจารย์ไม่น่าจะช่วยเหลืออะไรได้มากเพราะเป็นเรื่องส่วนตัว

2. การแบ่งห้องเรียนตามพื้นฐานความรู้

ในการพูดคุยเรื่องนักศึกษา ได้มีการกล่าวถึงการที่นักศึกษาพื้นฐานอ่อนไม่กล้าถามคำถามในห้อง จึงได้มีผู้เสนอให้มีการแยก section ตามระดับความรู้พื้นฐานของนักศึกษา ซึ่งนักศึกษาส่วนใหญ่ได้สนทนาไปในแนวทางเดียวกันด้วยเชื่อมั่นสูงว่าการแบ่ง section ลักษณะนี้จะได้เป็นการง่ายต่อการสอนของอาจารย์ และการเข้าใจเนื้อหาของนักศึกษาด้วย โดยนักศึกษาได้มีที่มาของ

ความคิดนี้มาจากการแบ่งห้องในโรงเรียนเพื่อแยกนักศึกษาเก่งและอ่อนออกจากกัน นักศึกษาที่มีพื้นฐานอ่อนบางคนจะไม่กล้าถามเพราะอาย กลัวว่าจะทำให้การสนทนานั้นซ้ำไป นักศึกษาบอกว่าในเทอม 2 นี้รู้สึกดีที่เรียนในห้องกับเพื่อนที่มีความสามารถใกล้เคียงกัน

ผู้ดำเนินการสนทนาได้ถามนักศึกษาว่า จะรู้สึกอย่างไรถ้าถูกแบ่ง section ตามพื้นฐานความรู้ทางคณิตศาสตร์ โดยเฉพาะนักศึกษาที่อยู่ใน section ที่พื้นฐานอ่อน จะรู้สึกน้อยใจหรือไม่? ผลปรากฏว่านักศึกษาร่วมกันแสดงความคิดเห็นกันอย่างกระตือรือร้นดังนี้

น.ศ. 1: “ไม่น้อยใจ เราอาจจะเป็นม้ามีดก็ได้ สมมติว่าเราไปอยู่ Sec. ทำยสุด อาจารย์เขาก็จี๋ มันต้องมีแรงประมาณสปรมาทว่าเราอยู่ Sec. ทำยนะ ด้วยแรงสปรมาทนี้แหละ เราต้องฮึดตัวเองละ และอีกแรงหนึ่งอาจารย์ก็ช่วยละ จะทำให้รอด ... การเรียนต้องมาดูแลสำเร็จ ดูว่าผลสุดท้ายทำยคืออะไร ก็คือการที่เราจะได้จบออกไป แล้วเราจะมาแคว้ความรู้สึกตรงนี้ทำไม แบ่งเลยละ ถ้าแบ่งได้ อาจารย์จะได้วางตัวไม่ลำบากด้วย”

น.ศ. 2: “ถ้าแบ่งแล้วเราจะพยายามปรับปรุงตัวขึ้น”

น.ศ. 3: “มันเห็นความแตกต่างอย่างชัดเจน เทอมแรก (1/2549) เรียนแล้วมีเด็กเก่งๆ อยู่ด้วย และพอมาทอมสอง (เทอมปัจจุบัน) อาจารย์สอนเรื่อยๆ คือเข้าใจมากกว่าเทอมที่แล้วมากๆ อาจจะเป็นเพราะว่าคนใน Sec. มันน้อยด้วย ”

น.ศ. 4: “เราอยากถามเราก็ถามได้ ถามแล้วก็ถามไปเลย การถามไม่กลัวการเรียนชะงัก อย่างน้อยรู้สึกว่าเป็นกลุ่มเดียวกัน เพื่อนก็ไม่รู้เหมือนกัน จะได้รวมหัวถามอาจารย์ได้”

น.ศ.5: “ถ้ามีเด็กเก่ง เวลาถามกลัวเขาจะว่าเราโง่”

นักศึกษายังเสนอแนะว่า “น่าจะมีการทำวิจัยกับนักศึกษาเก่งด้วยว่าคิดอย่างไรเมื่อนักศึกษาอ่อนถามคำถาม” เมื่อถามถึงเหตุผลนักศึกษาเหล่านี้ก็บอกว่า ถ้าผลออกมาพบว่านักศึกษาเก่งรู้สึกไม่ดีกับนักศึกษาอ่อน ก็จะได้เป็นเหตุสนับสนุนเรื่องการแบ่งห้องเรียนได้มากขึ้น

ประเด็นการแบ่งห้องเรียนนี้มีข้อสังเกตว่านักศึกษากลุ่มนี้ให้ความสำคัญมาก และพูดถึงอยู่เป็นระยะๆ ตั้งแต่เริ่มการสนทนาจนถึงท้ายการสนทนา

3. อาจารย์ผู้สอน

นักศึกษาบางคนไม่เข้าใจสิ่งที่อาจารย์สอนและไม่ชอบวิธีการสอนของอาจารย์เลยไม่เข้าเรียน นักศึกษาบางคนคิดว่าอาจารย์ผู้สอนสนใจแต่นักศึกษาเก่ง และการที่อาจารย์สอนนักศึกษา

เก่ง (เช่น นักศึกษา พสวท. หรือนักศึกษาในโครงการ) กับนักศึกษาอื่น ทำให้อาจารย์จะวางตัวค่อนข้างลำบาก ตัวอย่างคำพูดของนักศึกษามีดังนี้

“การแบ่ง Sec. จะช่วยให้เข้าถึงอาจารย์ได้มากขึ้น จะคุ้นเคยกับอาจารย์มากขึ้น” ซึ่งทำให้กล้าคุยกับอาจารย์มากขึ้น

“เวลามีคำถามไม่รู้จะไปปรึกษาอาจารย์ที่ไหน” แต่สำหรับนักศึกษาบางคนก็แจ้งว่าอาจารย์ของตนก็บอกให้ไปพบได้ แต่เทอมก่อนอาจารย์ยกตัวอย่างโจทย์ในห้องน้อยกว่าอาจารย์ที่สอนเทอมนี้

นักศึกษาอีกท่านแสดงความคิดเห็นว่า “นิยามในหนังสือยาวและเข้าใจยาก อย่างค่าวิกฤต แคบอกว่า Slope เท่ากับ 0 ก็เข้าใจแล้ว”

4. พื้นฐานความรู้

นักศึกษาที่มาให้สัมภาษณ์มีความเห็นตรงกันว่าปัญหาพื้นฐานมีผลต่อการเรียนกระบวนวิชาแคลคูลัส 206111 สำหรับนักศึกษาที่มาจากสายวิทยาศาสตร์ ในระดับ ม.ปลาย หลายคนมีความเห็นว่า พื้นฐานที่มีอยู่นั้นอ่อนมาก พื้นฐานบางอย่างเคยเรียนมาแล้วแต่ยังไม่เข้าใจดีนัก ซึ่งการสอนในโรงเรียนนั้นไม่ได้สอนละเอียดหรือเน้นที่มา แต่สอนที่เน้นการทำโจทย์ให้ได้ สำหรับนักศึกษาที่มาจากสายศิลป์ในระดับ ม.ปลาย กล่าวว่า “ไม่เคยเรียน \log , \ln , \sin , \cos ในโรงเรียน”

นักศึกษาคนหนึ่งกล่าวว่า “อยากให้ขยายความที่มา ไม่เข้าใจว่ามาจากไหน อย่างสมมติว่าการแยก factor บางคนก็รู้บางคนก็ไม่รู้ อาจจะมีและอาจจะลืมไปแล้ว” เมื่อสอบถามเรื่องนี้นักศึกษาไม่เข้าใจ นอกจากเรื่องการแยกตัวประกอบแล้ว นักศึกษายังมีปัญหาเรื่องลิมิต และเรื่องตรีโกณมิติ (ตอบโดยนักศึกษาสายวิทยาศาสตร์)

เมื่อสอบถามนักศึกษาก็ทราบว่าปัญหาเรื่องการไม่รู้ที่มาอย่างชัดเจนนั้นไม่ได้เกิดแต่เฉพาะในโรงเรียนแต่มีในโรงเรียนกวดวิชาด้วย และนักศึกษากล่าวว่า “ไม่อยากจะให้อาจารย์คิดว่าเรามีพื้นฐาน คืออยากให้เริ่มใหม่” อีกคนกล่าวว่า “ตอนเรียนเคมีตอน ป.ปลาย นักเรียนแต่ละคนก็ต่างกัน ก็จับมาปรับพื้นฐานก่อนประมาณ 3 วัน” ซึ่งมีผู้เสนอให้ทำการติวก่อนเปิดภาคเรียน

5. Pre-test และ Precalculus

เนื่องจากการพูดถึงการปรับพื้นฐาน รวมถึง Pre-test ในช่วงที่ผ่านมา ผู้วิจัยก็ได้แจ้งให้นักศึกษาทราบว่าได้มีการพูดคุยเรื่องนี้ในกลุ่มของคณาจารย์อยู่เหมือนกัน แต่ในความเห็นของ

ผู้วิจัยคิดว่าการปูพื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์ 3 วันคงไม่พอ จึงได้สร้างแนวคิดเรื่องการจัดทำ Pre-test และหลักสูตร Precalculus (แต่ยังอยู่ในช่วงการศึกษาหาข้อมูลเรื่องความเป็นไปได้) ในที่นี้ก็อยากขอเวลานักศึกษาเพื่อสอบถามความคิดเห็นในเรื่องนี้ด้วย โดยให้รายละเอียดว่า นักศึกษาที่มีคะแนนสอบวิชาคณิตศาสตร์ไม่ดี และอยู่ในเกณฑ์ที่จะได้ F หรือ W (จะเป็นผลมาจากการวิจัย) ก็จะให้สอบ Pre-test ก่อนเพื่อวัดระดับความรู้อีกครั้ง ถ้าหากคะแนนยังไม่ดีพอก็จะไม่สามารถเรียนวิชาแคลคูลัส 206111 ได้ โดยมีสองทางเลือกคือ 1) เรียนวิชา Precalculus หนึ่งภาคการศึกษา วิชานี้จะให้เกรดแบบผ่านหรือไม่ผ่านเท่านั้น 2) ต้องสอบ Pretest จนกว่าจะผ่านเกณฑ์ที่กำหนด

เมื่อให้นักศึกษาแสดงความคิดเห็น นักศึกษาคนหนึ่งถามว่า “จะทำให้จบช้าลงไหม” ผู้ดำเนินการสนทนาจึงได้อธิบายยาวว่าจะเน้นสำหรับนักศึกษาที่คาดว่าจะได้ F หรือ W เท่านั้น ซึ่งนักศึกษาเหล่านี้ต้องเสียเวลาไปเรียนวิชาแคลคูลัส 206111 ในเทอมที่ 2 อยู่แล้ว แต่เด็กที่เรียน Precalculus ก็จะได้เรียนวิชาแคลคูลัส 206111 ในเทอมที่ 2 เหมือนกัน แต่พื้นฐานคณิตศาสตร์จะแน่นกว่า เมื่ออธิบายเสร็จนักศึกษาก็สบายใจ และนักศึกษาคณะหนึ่งก็แสดงความคิดเห็นว่า “ที่อาจารย์พูดนั้นน่าจะดี ถ้าอาจารย์สามารถหา point ที่ทำให้เด็กแน่น”

6. กิจกรรมนักศึกษา

นักศึกษาจำนวนหนึ่งมีความเห็นว่ากิจกรรมนักศึกษามีเยอะมากจนไม่มีเวลาอ่านหนังสือ มีทั้งการซ้อมเชียร์ ซ้อมกีฬา และการแข่งขันกีฬาของนักศึกษาชั้นปีที่หนึ่ง กิจกรรมบางประเภทถูกจัดขึ้นระหว่างสอบ เช่น “กีฬา Freshy เวิร์คมาก มีกิจกรรมอาทิตย์หนึ่งก่อนสอบ ตอนช่วงสอบก็ยังมีย ...ไปซ้อมเข้าซ้อมเย็น ก็เหมือนกับว่าเราไม่ได้อ่านหนังสือ ซ้อมเสร็จมาก็หลับ”

รุ่นพี่บางคนก็มีอิทธิพลต่อนักศึกษา นักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์คนหนึ่งมีประสบการณ์ที่รุ่นพี่บังคับให้เข้าร่วมกิจกรรมโดยบอกว่า “รุ่นพี่ในเมเจอร์ค่อนข้างที่จะซีใจ ... รุ่นพี่อ้างว่ากิจกรรมนี้มีผลต่อเกรด ทำให้หนูตัดสินใจว่ากิจกรรมนี้มีผลต่อเกรดจริงหรือไม่” และเสริมว่า “อาจารย์คิดดู วันละ 12 ชม. เรียน 4 ชม. อีก 8 ชม.อยู่กับกิจกรรมหมดเลย” เมื่อสอบถามนักศึกษาคณะนั้นว่ารุ่นพี่ได้ระบุชื่ออาจารย์หรือชื่อวิชาไหม นักศึกษาก็บอกว่าไม่ได้มีการระบุชื่อแต่อย่างใด

แบบสอบถามโครงการวิจัย “ความรู้พื้นฐานคณิตศาสตร์ที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้วิชา 206111”

ภาควิชาคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

แบบสอบถามนี้จัดทำขึ้นเพื่อต้องการทราบสาเหตุที่มีผลกระทบต่อการเรียนการสอน ในวิชา 206111 ภาคเรียนที่ 1/2549 ขอความร่วมมือ นักศึกษาทำแบบสอบถามนี้ เพื่อภาควิชาจะได้นำไปปรับปรุงการเรียนการสอนต่อไป กรุณากรอกข้อมูลที่ได้จากการเรียนการสอนในภาคเรียนที่ 1/2549 เท่านั้น

ส่วนที่ 1: ข้อมูลนักศึกษา

1. เพศ ชาย หญิง รหัสนักศึกษา 49 48 คณะ วิทยาศาสตร์ วิทยาลัย
2. เกรดที่ได้รับในวิชา 206111 W F D D+ อื่นๆ (โปรดระบุ) _____
3. ท่านได้เข้าเรียนในกระบวนวิชา 206111 มากน้อยแค่ไหน 0-25% 25-50% 50-75% 75-100%
4. ท่านได้ทำแบบฝึกหัดมากน้อยแค่ไหน (ให้เทียบว่า จำนวนแบบฝึกหัดทั้งหมดในหนังสือเรียนคิดเป็น 100%)
 0-25% 25-50% 50-75% 75-100% มากกว่า 100%

ส่วนที่ 2: ปัจจัยที่มีผลต่อการเรียนวิชาแคลคูลัส ปัจจัยต่อไปนี้มีผลต่อการเรียนวิชา 206111 ในภาคเรียนที่ 1/2549 ของท่านอย่างไร

ปัจจัยที่มีผลต่อการเรียนวิชาแคลคูลัส	ทำให้ผลการเรียนของท่านมีประสิทธิภาพ				
	ดีขึ้นมาก	ดีขึ้น	ไม่มีผล	น้อยลง	น้อยลงมาก
จำนวนนักศึกษาต่อห้องเรียนของท่าน (เฉลี่ย ____ คนต่อคาบ)					
การเรียนรวมกันระหว่างนักศึกษาเก่งและอ่อน					
พื้นฐานคณิตศาสตร์ระดับ ม.ปลาย					
ทัศนคติและความชอบต่อวิชาคณิตศาสตร์					
หนังสือเรียนวิชา 206111					
ลักษณะข้อสอบวัดผล					
กิจกรรมนักศึกษา					
อาจารย์ผู้สอน					
ผู้ช่วยสอน (TA)					
ตัวนักศึกษาเอง					

ส่วนที่ 3: พื้นฐานคณิตศาสตร์ระดับ ม.ปลาย

โปรดเลือกพื้นฐานคณิตศาสตร์ระดับ ม.ปลาย ที่ท่านเห็นว่าท่านเข้าใจไม่ดีพอก่อนลงทะเบียนเรียนวิชา 206111 ภาคเรียนที่ 1/2549 และทำ ให้ผลการเรียนของท่านไม่ดีเท่าที่คาดหวังไว้

- พีชคณิต เช่น การหา ครน. และ หรม., การแยกตัวประกอบ, การจัดรูปกำลังสองสมบูรณ์ และอื่นๆ
- ระบบจำนวนจริง เช่น ค่าสัมบูรณ์ อสมการ และอื่นๆ
- ตรรกศาสตร์
- ฟังก์ชันและกราฟ
- ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล
- ฟังก์ชันตรีโกณมิติ
- ฟังก์ชันพหุนาม
- ฟังก์ชันลอการิทึม
- ระบบสมการเชิงเส้น
- เวกเตอร์
- เรขาคณิตวิเคราะห์และภาคตัดกรวย
- จำนวนเชิงซ้อน
- แคลคูลัสเบื้องต้น
- ลิมิต (ไม่รวมเนื้อหาที่สูงกว่าระดับ ม.ปลาย)

อื่นๆ (โปรดระบุ) _____

ส่วนที่ 4: ความคิดเห็นทั่วไป โปรดแสดงความคิดเห็นสำหรับวิชา 206111 เท่านั้น

ท่านเห็นด้วยหรือไม่ว่า ในการจัดห้องเรียนควรแยกนักศึกษาที่มีผลการเรียนดีออกจากนักศึกษาอื่น

เห็นด้วย ไม่เห็นด้วย

ท่านเห็นด้วยหรือไม่ว่า จำนวนผู้เรียนต่อห้องมีผลต่อการเรียนวิชา 206111

เห็นด้วย และควรมีผู้เรียนไม่เกิน _____ คนต่อห้อง ไม่เห็นด้วย

ท่านเห็นหรือไม่ว่า ควรมีการบ้านให้นักศึกษา

เห็นด้วย โดยมีการเก็บคะแนน _____% ของคะแนนทั้งหมด เห็นด้วย โดย ไม่มีการเก็บคะแนน ไม่เห็นด้วย

หากมีการส่งการบ้าน ท่านเห็นด้วยกับการตรวจการบ้านให้นักศึกษาหรือไม่ (ในกรณีนี้อาจจะมีคะแนนหรือไม่ก็ได้)

เห็นด้วย ไม่เห็นด้วย

ท่านเห็นด้วยหรือไม่ว่า ผู้สอนควรจัดการทดสอบย่อย (Quiz) ให้กับผู้เรียนวิชา 206111

เห็นด้วย โดยให้มีการเก็บคะแนนจำนวน _____ % ของคะแนนทั้งหมด และมีความถี่ _____ ครั้ง / ภาคเรียน
 ไม่เห็นด้วย

ท่านเห็นด้วยหรือไม่ว่า ผู้สอนควรจัดสอบวัดพื้นฐานความรู้ทางคณิตศาสตร์ (Pretest) ก่อนการลงทะเบียนเรียนวิชา 206111

เห็นด้วย ไม่เห็นด้วย

ท่านเห็นด้วยหรือไม่ว่า ควรมีการเช็คชื่อนักศึกษาเข้าห้องเรียน

เห็นด้วย ไม่เห็นด้วย

ท่านเห็นด้วยหรือไม่ว่า แต่ละตอนบรรยาย (Section) ควรมีอาจารย์ผู้สอนเพียงท่านเดียวตลอดภาคการศึกษาในวิชา 206111

เห็นด้วย ไม่เห็นด้วย

ท่านเห็นด้วยหรือไม่ว่า อาจารย์ควรจัดเวลาพิเศษให้นักศึกษาพบนอกเหนือจากเวลาเรียน (Office Hour)

เห็นด้วย ไม่เห็นด้วย

ท่านเห็นด้วยหรือไม่ว่า อาจารย์ควรสอนเนื้อหาเหมือนในหนังสือประกอบการเรียน 206111

เห็นด้วย โดย
 ต้องการให้สอนเหมือนในหนังสือเรียนทุกอย่าง ต้องการให้สอนโจทย์ตัวอย่างที่แตกต่างจากในหนังสือเรียน
 อื่นๆ _____
 ไม่เห็นด้วย

ข้อเสนอแนะสำหรับการเรียนการสอนวิชา 206111 (เกี่ยวกับ อาจารย์ผู้สอน ผู้ช่วยสอน หนังสือเรียน การจัดห้องเรียน การบ้าน และอื่นๆ)

ส่วนที่ 5: กระบวนวิชา Precalculus

ภาควิชาคณิตศาสตร์มีแนวคิดในการจัดสอบวัดระดับความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ หรือ Pretest และการเปิดกระบวนวิชาพื้นฐานแคลคูลัส หรือ Precalculus (เน้นการทบทวนเนื้อหา ม.ปลาย ที่จำเป็น) โดยนักศึกษาที่สอบได้คะแนน Pretest ระดับต่ำ (ที่คาดว่า หากลงทะเบียนเรียนวิชา 206111 แล้วจะได้เกรด F หรือ W) จะต้องเรียนวิชา Precalculus จนผ่านจึงจะสามารถเรียนวิชา 206111 ได้ ทั้งนี้ได้พิจารณาแล้วว่าการเรียนวิชา Precalculus จะไม่ทำให้นักศึกษาจบช้าลง เพราะว่ามีนักศึกษาเหล่านี้มีความรู้พื้นฐานไม่เพียงพอที่จะสามารถสอบผ่านวิชา 206111 ได้อยู่แล้ว และมีข้อดีคือจะทำให้นักศึกษาเหล่านี้มีพื้นฐานดีขึ้นและส่งผลให้การเรียนวิชา 206111 ดียิ่งขึ้นในภาคเรียนถัดไป

ท่านเห็นด้วยกับการเปิดสอนวิชา Precalculus ในลักษณะดังกล่าวหรือไม่

เห็นด้วย ไม่เห็นด้วย

หากมีการจัดสอนวิชา Precalculus ท่านคิดว่าควรมีการให้เกรดแบบใด

S/U (ผ่าน/ไม่ผ่าน - ซึ่งไม่มีผลต่อเกรดเฉลี่ย) เกรดแบบปกติ (มีผลต่อเกรดเฉลี่ย)

ข้อเสนอแนะเรื่องการเปิดสอนวิชา Precalculus

----- ขอขอบคุณทุกท่านที่ให้ความร่วมมือ 😊 -----

**แบบสำรวจลำดับการสอนและตำราเรียน
ที่ใช้ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา**

โรงเรียน _____ จังหวัด _____

โปรดระบุเนื้อหารายวิชาที่โรงเรียนของท่านได้สอนนักเรียนในปัจจุบัน โดยระบุลำดับวิชาที่ได้สอนจริง หากเนื้อหาใดที่ท่านไม่แน่ใจโปรดระบุ

คณิตศาสตร์พื้นฐาน ม.4 เทอม 1	
เนื้อหาตามหลักสูตร สสวท.	เนื้อหาที่สอนจริง
1. เซต 2. การให้เหตุผล 3. จำนวนจริง 4. เลขชี้กำลัง	
ใช้ตำราของ สสวท. ____ เป็นหลัก ____ เสริม ____ ใช้น้อยมาก ____ ไม่ใช้เลย	

คณิตศาสตร์เพิ่มเติม ม.4 เทอม 1	
เนื้อหาตามหลักสูตร สสวท.	เนื้อหาที่สอนจริง
1. ตรรกศาสตร์เบื้องต้น 2. ระบบจำนวนจริง 3. ทฤษฎีจำนวนเบื้องต้น	
ใช้ตำราของ สสวท. ____ เป็นหลัก ____ เสริม ____ ใช้น้อยมาก ____ ไม่ใช้เลย	

คณิตศาสตร์พื้นฐาน ม.4 เทอม 2	
เนื้อหาตามหลักสูตร สสวท.	เนื้อหาที่สอนจริง
1. ฟังก์ชัน 2. อัตราส่วนตรีโกณมิติ	
ใช้ตำราของ สสวท. ____ เป็นหลัก ____ เสริม ____ ใช้น้อยมาก ____ ไม่ใช้เลย	

คณิตศาสตร์เพิ่มเติม ม.4 เทอม 2	
เนื้อหาตามหลักสูตร สสวท.	เนื้อหาที่สอนจริง
1. ระบบสมการเชิงเส้นและเมทริกซ์ 2. ฟังก์ชัน 3. เรขาคณิตวิเคราะห์	
ใช้ตำราของ สสวท. ____ เป็นหลัก ____ เสริม ____ ใช้น้อยมาก ____ ไม่ใช้เลย	

คณิตศาสตร์พื้นฐาน ม.5 เทอม 1	
เนื้อหาตามหลักสูตร สสวท.	เนื้อหาที่สอนจริง
1. ลำดับและอนุกรม 2. ความน่าจะเป็น	
ใช้ตำราของ สสวท. ____ เป็นหลัก ____ เสริม ____ ใช้น้อยมาก ____ ไม่ใช้เลย	

คณิตศาสตร์เพิ่มเติม ม.5 เทอม 1	
เนื้อหาตามหลักสูตร สสวท.	เนื้อหาที่สอนจริง
1. ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล และฟังก์ชันลอการิทึม 2. ฟังก์ชันตรีโกณมิติ 3. เวกเตอร์ในสามมิติ	
ใช้ตำราของ สสวท. ____ เป็นหลัก ____ เสริม ____ ใช้น้อยมาก ____ ไม่ใช้เลย	

คณิตศาสตร์พื้นฐาน ม.5 เทอม 2	
เนื้อหาตามหลักสูตร สสวท.	เนื้อหาที่สอนจริง
1. สถิติและข้อมูล 2. การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น 3. การสำรวจความคิดเห็น	
ใช้ตำราของ สสวท. ____ เป็นหลัก ____ เสริม ____ ใช้น้อยมาก ____ ไม่ใช้เลย	

คณิตศาสตร์เพิ่มเติม ม.5 เทอม 2	
เนื้อหาตามหลักสูตร สสวท.	เนื้อหาที่สอนจริง
1. จำนวนเชิงซ้อน 2. ทฤษฎีกราฟเบื้องต้น 3. ความน่าจะเป็น	
ใช้ตำราของ สสวท. ____ เป็นหลัก ____ เสริม ____ ใช้น้อยมาก ____ ไม่ใช้เลย	

คณิตศาสตร์เพิ่มเติม ม.6 เทอม 1	
เนื้อหาตามหลักสูตร สสวท.	เนื้อหาที่สอนจริง
1. การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น 2. การแจกปกติ 3. ความสัมพันธ์เชิงฟังก์ชันระหว่างข้อมูล	
ใช้ตำราของ สสวท. ____ เป็นหลัก ____ เสริม ____ ใช้น้อยมาก ____ ไม่ใช้เลย	

คณิตศาสตร์เพิ่มเติม ม.6 เทอม 2	
เนื้อหาตามหลักสูตร สสวท.	เนื้อหาที่สอนจริง
1. ลำดับอนันต์และอนุกรมอนันต์ 2. แคลคูลัสเบื้องต้น 3. กำหนดการเชิงเส้น	
ใช้ตำราของ สสวท. ____ เป็นหลัก ____ เสริม ____ ใช้น้อยมาก ____ ไม่ใช้เลย	