



รายงานการวิจัย

การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาสาขาวิชา
คณิตศาสตร์ที่ได้รับและไม่ได้รับการปรับความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์

**Compare the Students' Achievement of Mathematics students to
acquired and non-acquire group of the Basics Knowledge in
Mathematics Program**

อาดุลย์ จงรักษ์ และคณะ
สาขาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

ประจำปีงบประมาณ 2559

รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาสาขาวิชา
คณิตศาสตร์ที่ได้รับและไม่ได้รับการปรับความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์

**Compare the Students' Achievement of Mathematics students to
acquired and non-acquire group of the Basics Knowledge in
Mathematics Program**

อาตุลย์ จงรักษ์

สาขาคณิตศาสตร์

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

อภิวัฒน์ คำภีระ

สาขาคณิตศาสตร์

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

สุภาวัลย์ นันทา

สาขาคณิตศาสตร์

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ทุนอุดหนุนโดยมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์งบประมาณแผ่นดินที่พิจารณาจากโดยผ่านความ

เห็นชอบจากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ

ประจำปีงบประมาณ 2559

ชื่อเรื่อง	การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์ ที่ได้รับและไม่ได้รับการปรับความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์ Compare the Students' Achievement of Mathematics students to acquired and non-acquire group of the Basics Knowledge in Mathematics Program
ผู้วิจัย	ผู้ช่วยศาสตราจารย์อานุลย์ จงรักษ์
ผู้ร่วมวิจัย	นายอภิวัฒน์ คำภิระ นางสาวศุภาวัลย์ นันตา
สาขาวิชา	คณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ 2560

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อศึกษาหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์ กลุ่มที่ได้รับและกลุ่มที่ไม่ได้รับการปรับความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์ และ 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์ กลุ่มที่ได้รับและกลุ่มที่ไม่ได้รับการปรับความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์ ของนักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์สองกลุ่ม ตัวอย่างที่เป็นกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม จำนวน 24 คน ซึ่งเป็นกลุ่มทดลอง จำนวน 12 คน และกลุ่มควบคุม จำนวน 12 คน ผู้วิจัยได้ใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเอกสารประกอบการสอน ในรายวิชาแคลคูลัส 1 และรายวิชาหลักการคณิตศาสตร์ ที่ออกแบบไว้สำหรับการวิจัย เป็นเวลา 15 สัปดาห์ เป็นเครื่องมือสำหรับการวิจัย

ผลการทดลองพบว่าคะแนนเฉลี่ยของคะแนนสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาแคลคูลัส 1 และรายวิชาหลักการคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม ยืนยันโดยการทดสอบด้วยสถิติ Mann-Whitney U Test ซึ่งพบว่าคะแนนสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาแคลคูลัส 1 และรายวิชาหลักการคณิตศาสตร์ ของกลุ่มทดลองแตกต่างจากกลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .01

คำสำคัญ : การปรับความรู้พื้นฐาน, ความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์, ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

Title	Compare the Students' Achievement of Mathematics students to acquired and non-acquire group of the Basics Knowledge in Mathematics Program
Researchers	Assistant Professor Adoon Jongrak
Co Researchers	Mr. Abhiwat Kambheera Miss. Supawan Nanta
Organization	Mathematics Phetchabun Rajabhat University 2560

ABSTRACT

This research, aim to 1) study the mathematics students' achievement of acquired and non-acquired group of the Basics Knowledge in Mathematics Program 2) Compared the mathematics students' achievement of acquired and non- acquired group. The study focused on the two samples those 12 students in the control group and 12 students in experimental group. The researchers used achievement test and teaching as a research tool. The result showed that average score of achievement calculus 1 and principles mathematics topics of the experimental group higher than the control group. The result can ascertain from analysis confirmed by Mann-Whitney U Test that the achievement of calculus 1 and principles mathematics topics different significant at .01.

Keywords : Acquired Basic Knowledge, Basic Knowledge of mathematics, Achievement

(ก)

กิตติกรรมประกาศ

รายงานการวิจัยฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยคำแนะนำต่าง ๆ จากคณาจารย์ในมหาวิทยาลัย
ราชภัฏเพชรบูรณ์ และความร่วมมือช่วยเหลืออย่างดียิ่งจากบุคคลหลายฝ่าย ที่สละเวลาให้คำแนะนำ
คำปรึกษา รวมถึงข้อเสนอแนะต่าง ๆ อันเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการดำเนินการวิจัยในครั้งนี้

ผู้วิจัยขอขอบคุณ คณาจารย์หลักสูตรสาขาวิชาคณิตศาสตร์ทุกท่าน เป็นอย่างสูง ที่ได้ให้
ความกรุณา ให้คำปรึกษาแนะนำ ให้แก่ผู้วิจัย จึงขอขอบพระคุณ สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัย
ราชภัฏเพชรบูรณ์ที่ได้ให้ทุนอุดหนุนการวิจัยครั้งนี้มา ณ ที่นี้ด้วย

อาตุลย์ จงรักษ์ และคณะ

26 มีนาคม 2560

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญภาพ	ช
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของการวิจัย	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	2
1.3 ขอบเขตของการวิจัย	3
1.4 สมมติฐานการวิจัย	3
1.5 ระยะเวลาการวิจัย	4
1.6 นิยามศัพท์เฉพาะ	4
1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	4
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	5
2.1 ความรู้พื้นฐาน	5
2.2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	6
2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	10
2.4 เครื่องมือวัดและการประเมินผล	12
2.5 การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ	15
บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย	19
3.1 รูปแบบการวิจัย	19
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	20
3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล	20
3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล	21
บทที่ 4 ผลการวิจัย	22
4.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม	22

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
2.1	แสดงชนิดของความคลาดเคลื่อนในการตัดสินใจของ H_0	7
4.1	แสดงคะแนนสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน รายวิชาแคลคูลัส 1 และรายวิชาหลักการคณิตศาสตร์ ของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม (N=24)	22
4.2	แสดงการค่า Mean Rank ของคะแนนสอบวัดผลสัมฤทธิ์รายวิชา แคลคูลัส 1 ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม (N=24)	23
4.3	แสดงการเปรียบเทียบคะแนนสอบวัดผลสัมฤทธิ์รายวิชาแคลคูลัส 1 ของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม (n=24)	23
4.4	แสดงการเปรียบเทียบค่า Mean Rank ของคะแนนสอบวัดผลสัมฤทธิ์ รายวิชาหลักการคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม (n=24)	24
4.5	แสดงค่าเชิงสถิติ Mann-Whitney U Test การเปรียบเทียบคะแนนสอบ วัดผลสัมฤทธิ์รายวิชาหลักการคณิตศาสตร์ ของกลุ่มทดลอง และกลุ่ม ควบคุม (n=24)	24
5.1	แสดงการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์หลังนักศึกษาเข้าอบรมโครงการปรับ ความรู้พื้นฐานทางด้านคณิตศาสตร์ นักศึกษาใหม่หลักสูตรสาขาวิชา คณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	26

(ช)

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
2.1	การทดสอบสมมติฐานทางขวา	8
2.2	การทดสอบสมมติฐานทางซ้าย	9
2.3	การทดสอบสมมติฐานสองทาง	9

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของการวิจัย

การปฏิรูปการศึกษา ตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2544 จะบรรลุเป้าหมายได้นั้น บุคลากรทางการศึกษา และ ครูผู้มีหน้าที่สอนจำเป็นต้องมีความสามารถในการออกแบบและสร้างสื่อการเรียนการสอนให้มีคุณภาพ และมีประสิทธิภาพเพื่อนำไปใช้พัฒนาผู้เรียน เพื่อพัฒนาศักยภาพของนักศึกษาได้อย่างเต็มที่ ทำให้นักศึกษาเกิดทักษะในการคิด การวิเคราะห์ สามารถแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้ในสังคมที่ซับซ้อนและสามารถดำรงชีวิตร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข ตลอดจนรับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อมและธรรมชาติ ซึ่งสอดคล้องกับแนวปฏิรูปการศึกษาการที่จะพัฒนาผู้เรียนให้เรียนรู้ พัฒนาตนเอง และส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างสอดคล้องกับความถนัด ความสนใจและความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียนนั้น ผู้สอนจะต้องมีความเข้าใจและตระหนักในความสามารถของผู้เรียนเป็นลำดับแรก เพื่อที่จะใช้เป็นข้อมูลในการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ (กิ่งฟ้า สันธวัช และคณะ 2545 : 3) ซึ่งแนวคิดนี้สอดคล้องกับแนวคิดที่ว่า ผู้สอนจะต้องทำความเข้าใจในลักษณะธรรมชาติของผู้เรียน ตลอดจนการเรียนรู้ของผู้เรียนและเรียนรู้ว่าผู้เรียนมีพื้นฐานอย่างไร มีความสนใจ มีความต้องการอะไร รูปแบบการเรียนรู้ของผู้เรียนเป็นอย่างไร มีวิธีการศึกษาอย่างไร (How to study) มีปัญหาในการเรียนอย่างไรบ้าง เพื่อจะได้จัดการสอนให้เกิดการเรียนรู้แก่ผู้เรียนได้มากที่สุดและช่วยเหลือผู้เรียนให้สามารถปรับปรุงตนเองให้เรียนรู้ได้มากที่สุดด้วย (ไพฑูรย์ สันลาร์จน์ 2524 : 15)

สภาพความเป็นจริงของการจัดการเรียนการสอนในปัจจุบันผู้สอนส่วนใหญ่ไม่เข้าใจลักษณะ และสภาพปัญหาของผู้เรียน จึงทำให้การเรียนการสอนมีอุปสรรคและเกิดช่องว่างระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน เพราะผู้สอนมักจะคำนึงถึงเนื้อหาสาระที่จะสอนมากกว่าตัวผู้เรียน (วัลลภา เทพหัสดิน ณ อยุธยา 2523 : 17) และผลการวิจัยของ อุทุมพร จามรมาน (2538 : 34) พบว่า นักศึกษาร้อยละ 91 ที่ประสบความสำเร็จในการเรียนนั้นเป็นผู้ที่มีรูปแบบการเรียนรู้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ รูปแบบการเรียนรู้ (Learning Style) เป็นกุญแจสำคัญที่ใช้พัฒนาประสิทธิภาพทางนักจิตวิทยาการศึกษาเชื่อว่า บุคคลมีศักยภาพในการเรียนรู้แตกต่างกัน แต่ถึงจะแตกต่างกันเพียงใดก็ตาม บุคคลย่อมพัฒนาความสามารถให้เต็มตามศักยภาพที่ตนเองมีอยู่ นอกจากศักยภาพในการเรียนรู้จะแตกต่างกันแล้ว บุคคลยังแตกต่างกันในระบบพัฒนาการต่าง ๆ อีกด้วย

จากประสบการณ์เป็นครูสอน วิชาทางคณิตศาสตร์นานมากกว่า 20 ปี พบว่า การศึกษาคณิตศาสตร์ให้มีความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้องตามหลักการทางคณิตศาสตร์และสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ได้ นั้น ผู้ศึกษาจำเป็นต้องมีความรู้พื้นฐานที่ถูกต้องทางคณิตศาสตร์อันได้แก่ ตรรกศาสตร์ เซต ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน เมทริกซ์และตัวกำหนด เป็นต้น เพื่อเตรียมความพร้อมในการศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิตสาขาวิชาคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ แต่การรับนักศึกษาวิทยาศาสตรบัณฑิตสาขาวิชาคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ รับนักเรียนที่จบมัธยมศึกษาตอนปลายซึ่งมีความรู้คณิตศาสตร์ที่แตกต่างกันตามโรงเรียนที่มีศักยภาพ การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์จึงเป็นอุปสรรคสำหรับการเรียนรู้คณิตศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ดังมีผู้กล่าวไว้เช่น Bloom(1976:167) กล่าวว่า " ความรู้พื้นฐานเดิมของนักเรียนมีความสำคัญในการเรียนถึงร้อยละ 50 " ชำนาญ ม่วงศรี (2525:43) กล่าวถึงสาเหตุหนึ่งที่นักเรียนสอบไม่ผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำของจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้คือ " นักเรียนมีความความรู้พื้นฐานไม่เพียงพอในวิชานั้น " อีกทั้งผลสรุปการวิจัยของสมบุญ ต้นสกุลและศรีอัมพร เร่บ้านเกาะพบว่า " ความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ของกลางภาคเรียนที่ 1 กับคะแนนที่นักศึกษาที่เข้าเรียนปรับพื้นฐานความรู้วิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์มีความสัมพันธ์ในเชิงบวก "

จากความจำเป็นในสถานการณ์ที่มหาวิทยาลัยรับเข้านักศึกษาของสาขาวิชาคณิตศาสตร์ หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต ที่กำหนดคุณสมบัติรับเข้าเป็นสายศิลป์คำนวณมากขึ้น จึงทำให้คณะผู้วิจัยต้องการข้อมูลเพื่อใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และกิจกรรมการสอน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตบัณฑิตสาขาวิชาคณิตศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยข้อมูลที่ผู้วิจัยให้ความสนใจ คือการปรับความรู้พื้นฐานให้กับนักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์ก่อนเข้าเรียนส่งผลต่อคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาคณิตศาสตร์อย่างไร เพื่อจะได้ใช้เป็นตัวแปรสำหรับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อศึกษาหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์ กลุ่มที่ได้รับและกลุ่มที่ไม่ได้รับการปรับความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์

1.2.2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์ กลุ่มที่ได้รับและกลุ่มที่ไม่ได้รับการปรับความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

1.3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1) ประชากร คือ นักศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิตสาขาวิชาคณิตศาสตร์ชั้นปีที่ 1 ปีการศึกษา 2558

2) กลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิตสาขาวิชาคณิตศาสตร์ชั้นปีที่ 1 จำนวน 24 คน ซึ่งแบ่งเป็น กลุ่มทดลอง จำนวน 12 คน และกลุ่มควบคุม จำนวน 12 คน

การกำหนดกลุ่มนักศึกษาที่เป็นกลุ่มตัวอย่างและเป็นกลุ่มควบคุมจะใช้การสุ่มอย่างง่ายด้วยการจับสลาก

1.3.2 ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา

1) ตัวแปรอิสระคือ นักศึกษาชั้นปีที่ 1 ที่เข้ารับการปรับความรู้พื้นฐานทางด้านคณิตศาสตร์

2) ตัวแปรตาม คือ (1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์ กลุ่มที่ได้รับและกลุ่มที่ไม่ได้เข้ารับการปรับความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์ (2) ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์ กลุ่มที่ได้รับและกลุ่มที่ไม่ได้เข้ารับการปรับความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์

1.3.3 เนื้อหาที่ใช้เป็นกรณีศึกษา

ผู้วิจัยได้จัดเตรียมข้อมูลเนื้อหาที่เป็นความรู้เบื้องต้นทางด้านคณิตศาสตร์ ประกอบด้วย เรื่อง เซต ตรรกศาสตร์ ฟังก์ชัน และเมทริกซ์ โดยคณาจารย์ ได้เรียบเรียงเอกสารประกอบการอบรมจากรายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน และคณิตศาสตร์เพิ่มเติมในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย สำหรับการศึกษาผลกระทบที่เกิดขึ้นหลังจากที่นักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์ชั้นปีที่ 1 ได้ลงทะเบียนเรียนในรายวิชาแคลคูลัส 1 และรายวิชาหลักการคณิตศาสตร์

1.3.4 พื้นที่ที่ศึกษา

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

1.4 สมมติฐานการวิจัย

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เข้ารับการปรับความรู้พื้นฐานกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่ไม่เข้ารับการปรับความรู้พื้นฐานกับแตกต่างกัน

1.5 ระยะเวลาการวิจัย

ระยะเวลาในการศึกษาวิจัยนี้ใช้เวลา 11 เดือน โดยเริ่มจาก 1 พฤศจิกายน 2558 ถึง 30 กันยายน 2559

1.6 นิยามศัพท์เฉพาะ

1.6.1 นักศึกษา หมายถึง นักศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิตสาขาวิชาคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ปีการศึกษา 2558

1.6.2 การสุ่มอย่างง่ายแบบการจับสลาก หมายถึง การนำรายชื่อนักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์ชั้นปีที่ 1 ที่ได้รับและไม่ได้รับการปรับความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ใส่กล่องแล้วสุ่มหยิบรายชื่อเพื่อให้ได้กลุ่มทดลอง คือ นักศึกษาที่เข้ารับการปรับความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์จำนวน 12 คน และได้กลุ่มควบคุม คือ นักศึกษาที่ไม่ได้เข้ารับการปรับความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์จำนวน 12 คน

1.6.3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนที่นักศึกษาทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชาแคลคูลัส 1 และรายวิชาหลักการคณิตศาสตร์

1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.7.1 ได้ข้อมูลผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่ได้รับการปรับพื้นฐานความรู้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1.7.2 ได้ข้อมูลซึ่งเป็นแนวทางในการพัฒนาคุณภาพการเรียนการสอนระดับอุดมศึกษาจากการจัดกิจกรรมการปรับพื้นฐานความรู้

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาครั้งนี้ เป็นการศึกษาหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์ กลุ่มที่ได้รับและกลุ่มที่ไม่ได้รับการปรับความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์ และการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์ กลุ่มที่ได้รับและกลุ่มที่ไม่ได้รับการปรับความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งผู้ทำวิจัยได้ศึกษาแนวคิดทฤษฎี และวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นแนวทางในการศึกษา ดังนี้

1. ความรู้พื้นฐาน
2. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง
3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
4. เครื่องมือวัดและการประเมินผล
5. การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ

2.1 ความรู้พื้นฐาน

มีนักวิชาการได้ให้ความหมายของความรู้พื้นฐาน ไว้มีดังนี้

Bloom (1976) ความรู้พื้นฐาน หมายถึง สิ่งที่เป็นและมีความสำคัญกับนักเรียน ถ้าหากนักเรียนไม่มีความรู้พื้นฐาน ต่อให้ครูผู้สอนสร้างแรงจูงใจเร้าความสนใจ ให้รางวัล หรือการเสริมแรง ฯลฯ สิ่งเหล่านี้จะไม่สามารถทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้หรือการเรียนรู้ใหม่ขึ้นมาได้เลย แต่ถ้านักเรียนมีความรู้พื้นฐานเพียงพอ ก็จะสามารถเรียนได้

Carrier และ Jonassen (1988) ความรู้พื้นฐาน หมายถึง สิ่งที่นักเรียนจำเป็นต้องมีมาก่อน จะเรียนเรื่องใหม่ ซึ่งเป็นปัจจัยที่สำคัญประการหนึ่งที่จะช่วยให้นักเรียนเกิดการเชื่อมโยงความรู้เก่าที่มีอยู่ ให้สัมพันธ์กับความรู้ใหม่ที่ได้รับ โดยการประยุกต์และนำความรู้เหล่านั้นมาสัมพันธ์กับความรู้ในบทเรียนใหม่

ชม ภูมิภาค (2516, หน้า 23) ความรู้พื้นฐาน หมายถึง ปัจจัยหนึ่งที่กำหนดการรับรู้ของคน โดยคนที่มีความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับเรื่องใดมากพอสมควรก็จะสามารถแปลความหมายเรื่องนั้น ๆ ได้ถูกต้องมาก และในทางตรงกันข้ามถ้าคนไม่มีความรู้พื้นฐานในเรื่องนั้น ๆ ก็จะทำให้เกิดการรับรู้ที่ผิดไปจากความเป็นจริงมาก สำหรับในด้านการเรียนการสอนความรู้พื้นฐานก็เป็นปัจจัยหนึ่งที่

กำหนดการรับรู้ ถ้านักเรียนเกิดการรับรู้ที่ถูกต้อง ก็จะเป็นรากฐานที่สำคัญยิ่งของการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ

นงลักษณ์ นันทโกวัฒน์ (2533, อ้างใน จินดารัตน์ มงคลเจริญสุข, 2538, หน้า 22) ความรู้พื้นฐาน หมายถึง สิ่งที่นักเรียนแต่ละคนมีว่า ซึ่งถ้านักเรียนมีความรู้พื้นฐานที่จะโยงไปสู่สิ่งที่เป็นรูปธรรมน้อยจะทำให้เกิดความยุ่งยากในการจัดการเรียนการสอนซึ่งมีผลทำให้นักเรียนรับรู้อย่างถูกต้องนักเรียนอาจเข้าใจเนื้อหาไม่ชัดเจนสร้างความคิดรวบยอดไม่ถูกต้องทำให้แปลความหมายของสิ่งแวดล้อมผิดพลาด ผลที่ตามมา คือ การทำแบบฝึกหัดไม่ได้ และการบ้านไม่ได้ และมีผลต่อเนื่องทำให้ไม่สนใจเรียน เกิดความเบื่อหน่ายในการเรียน อันส่งผลทางด้านเจตคติที่ไม่ดีต่อเรื่องและวิชาที่เรียนนั้น ๆ

วาริ ธีระจิตร (2530, หน้า 31) กล่าวว่า “นักเรียนที่ขาดความรู้พื้นฐานจะทำให้ขาดประสบการณ์ที่จะมาเชื่อมโยงกับเนื้อหา ทำให้นักเรียนเรียนเนื้อหาที่กำหนดไว้ไม่เข้าใจเท่าที่ควร”

สุรพล เกียนวัฒนา (2528) ความรู้พื้นฐาน หมายถึง ความรู้และความสามารถของนักเรียนที่มีอยู่เดิมแต่ละต้องเป็นความรู้ ความสามารถ ที่มีความสัมพันธ์กับบทเรียนใหม่

จากคำนิยามต่าง ๆ ข้างต้นพอจะสรุปได้ว่า ความรู้พื้นฐาน หมายถึง ความรู้ ความสามารถของนักเรียนซึ่งเป็นปัจจัยในการกำหนดการรับรู้ของคน รวมทั้งเป็นรากฐานที่สำคัญยิ่งของการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ โดยความรู้พื้นฐานเป็นความรู้เบื้องต้นที่จะช่วยให้นักเรียนเกิดการเชื่อมโยงความรู้เก่าให้สัมพันธ์กับความรู้ใหม่ที่จะได้รับ สามารถเชื่อมโยงความรู้เบื้องต้นกับความรู้ในบทเรียนใหม่ได้

2.2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.2.1 การทดสอบสมมติฐาน

การทดสอบสมมติฐาน (hypothesis testing) เป็นวิธีการของสถิติอนุมานที่ใช้ศึกษาถึงข้อเท็จจริงของประชากร ในทางสถิติ สมมติฐานที่จะทดสอบมีลักษณะพิเศษเฉพาะแตกต่างกันจากสมมติฐานที่เข้าใจกันทั่วไป

2.2.1.1 สมมติฐานเชิงสถิติ (statistical hypothesis) ได้แก่ข้อสมมติ (tentative statement) เกี่ยวกับค่าพารามิเตอร์หนึ่งตัวมากกว่าของหนึ่งประชากร หรือหลายประชากร ซึ่งข้อสมมติฐานดังกล่าวอาจจะเป็นจริงหรือไม่ก็ได้ ในการทดสอบสมมติฐานจะแทนสมมติฐานด้วย H

2.2.1.2 สมมติฐานที่จะทดสอบ จะเรียกว่าสมมติฐานเพื่อการทดสอบ หรือสมมติฐานหลัก (null hypothesis) และแทนด้วย H_0 สมมติฐานที่แย้งกับสมมติฐานหลัก และนำมาพิจารณาใน

การทดสอบ H_0 ด้วยเรียกว่าสมมติฐานแย้งหรือสมมติฐานรอง (alternative hypothesis) ซึ่งเขียนแทนด้วย H_1

ในการทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับพารามิเตอร์ θ เมื่อ θ_0 คือค่าของพารามิเตอร์ที่จะพิจารณาใน H_0 และ H_1 ซึ่งแย้งกันเสมอ หาก H_0 เป็นจริงแล้ว H_1 จะไม่จริง และในทางกลับกัน หาก H_0 ไม่จริงแล้ว H_1 จะเป็นจริงเสมอ แต่การจัดแย้งกันมี 3 แบบคือ

$$1) H_0: \theta = \theta_0 \quad H_1: \theta \neq \theta_0$$

$$2) H_0: \theta = \theta_0 \quad H_1: \theta < \theta_0$$

$$3) H_0: \theta = \theta_0 \quad H_1: \theta > \theta_0$$

โดยสมมติฐานหลักจะระบุค่าแน่นอนของพารามิเตอร์ θ เพียงค่าเดียว คือ $\theta = \theta_0$ ส่วนสมมติฐานรองจะระบุค่าของพารามิเตอร์ θ ในลักษณะช่วงหรือไม่แน่นอน คือ $\theta \neq \theta_0$, $\theta < \theta_0$ หรือ $\theta > \theta_0$

จากสมมติฐานที่สร้างขึ้น โดยอาศัยตัวสถิติทดสอบ (test statistic) ซึ่งอาจใช้ Z , T , χ^2 , F ต้องหาหลักฐานจากการสุ่มตัวอย่างมาได้เป็นเกณฑ์ในการตัดสินใจยอมรับสมมติฐานใด สมมติฐานหนึ่ง โดยถ้าข้อมูลจากตัวอย่างที่สุ่มมา แสดงให้เห็นว่ามีความน่าจะเป็นดัง H_0 มากพอก็ต้องยอมรับ H_0 ว่าเป็นจริง แต่ถ้าหากความน่าจะเป็นดังกล่าวน้อยเกินไปเราต้องปฏิเสธ H_0 แล้วยอมรับ H_1 ว่าเป็นจริง ด้วยเหตุนี้จึงเห็นว่าการแบ่งการแจกแจงของตัวสถิติทดสอบออกเป็น 2 ส่วน คือบริเวณยอมรับ (acceptance region) และปฏิเสธ (rejection region) โดยค่าที่แบ่งบริเวณทั้งสองนี้เรียกว่า ค่าวิกฤต (critical value)

ความคลาดเคลื่อนในการตัดสินใจปฏิเสธ H_0 เมื่อ H_0 เป็นจริง เรียกว่าความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 (type I error) ส่วนความคลาดเคลื่อนในการตัดสินใจยอมรับ H_0 เมื่อ H_0 ไม่เป็นจริง เรียกว่า ความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 2 (type II error) ดังตารางที่ 2.3

ตารางที่ 2.1 แสดงชนิดของความคลาดเคลื่อนในการตัดสินใจของ H_0

การตัดสินใจ	ข้อเท็จจริงของ H_0	
	H_0 เป็นจริง	H_0 ไม่เป็นจริง
ปฏิเสธ H_0	ความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1	ตัดสินใจถูกต้อง
ยอมรับ H_0	ตัดสินใจถูกต้อง	ความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 2

(ที่มา : ชูเกียรติ โพนแก้ว, 2552 : 48)

ขนาดของความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 (size of a type I error) ได้แก่ความน่าจะเป็นที่จะเกิดความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 เขียนแทนด้วย α ซึ่งขนาดของความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 อาจจะเรียกอีกชื่อว่าระดับนัยสำคัญ (level of significant) ส่วนขนาดของความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 2 (size of a type II error) ได้แก่ความน่าจะเป็นที่จะเกิดความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 2 เขียนแทนด้วย β

เมื่อ α = ความน่าจะเป็นที่จะเกิดความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1

$$= P(\text{ปฏิเสธ } H_0 | H_0 \text{ เป็นจริง})$$

$$\text{แต่ } P(\text{ยอมรับ } H_0 | H_0 \text{ เป็นจริง}) + P(\text{ปฏิเสธ } H_0 | H_0 \text{ เป็นจริง}) = 1$$

$$\text{ดังนั้น } P(\text{ยอมรับ } H_0 | H_0 \text{ เป็นจริง}) = 1 - P(\text{ปฏิเสธ } H_0 | H_0 \text{ เป็นจริง})$$

$$= 1 - \alpha \text{ (ความน่าจะเป็นที่จะตัดสินใจถูกต้อง)}$$

และจาก β = ความน่าจะเป็นที่จะเกิดความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 2

$$= P(\text{ยอมรับ } H_0 | H_0 \text{ ไม่เป็นจริง})$$

$$\text{แต่ } P(\text{ยอมรับ } H_0 | H_0 \text{ ไม่เป็นจริง}) + P(\text{ปฏิเสธ } H_0 | H_0 \text{ ไม่เป็นจริง}) = 1$$

$$\text{ดังนั้น } P(\text{ปฏิเสธ } H_0 | H_0 \text{ ไม่เป็นจริง}) = 1 - (\text{ยอมรับ } H_0 | H_0 \text{ ไม่เป็นจริง})$$

$$= 1 - \beta$$

$$= \text{อำนาจของการทดสอบ}$$

2.2.1.3 ชนิดของการทดสอบสมมติฐาน

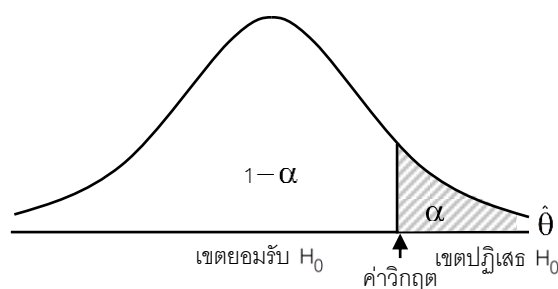
1) การทดสอบแบบทางเดียว (One tailed Test)

1.1) การทดสอบแบบทางขวา สมมติฐานที่จะทดสอบอยู่ในลักษณะ

$$H_0 : \theta = \theta_0$$

$$H_1 : \theta > \theta_0$$

เมื่อถือว่า H_0 เป็นจริง บริเวณปฏิเสธ H_0 จะอยู่ปลายหางทางขวาของการแจกแจงของตัวสถิติทดสอบ $\hat{\theta}$ ดังภาพที่ 2.3



(ที่มา : ชูเกียรติ โพนแก้ว, 2552 : 49)

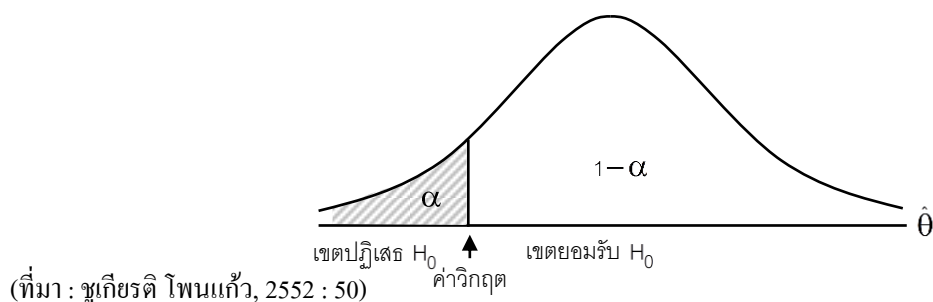
ภาพที่ 2.1 การทดสอบสมมติฐานทางขวา

1.2) การทดสอบแบบทางซ้าย สมมติฐานที่จะทดสอบอยู่ในลักษณะ

$$H_0 : \theta = \theta_0$$

$$H_1 : \theta < \theta_0$$

เมื่อถือว่า H_0 เป็นจริง บริเวณปฏิเสธ H_0 จะอยู่ปลายหางทางซ้ายของการแจกแจงของตัวสถิติทดสอบ $\hat{\theta}$ ดังภาพที่ 2.4



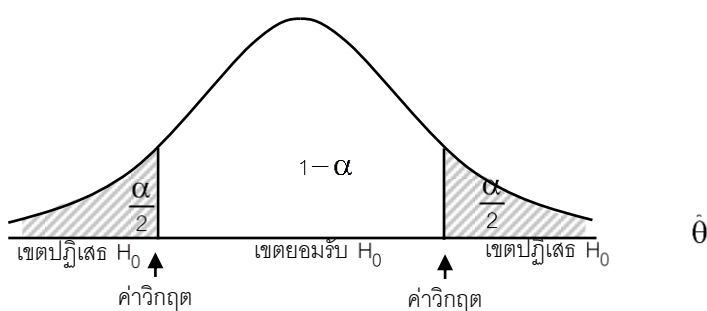
ภาพที่ 2.2 การทดสอบสมมติฐานทางซ้าย

2) การทดสอบแบบสองทาง (Two tailed Test) สมมติฐานที่จะทดสอบอยู่ในลักษณะ

$$H_0 : \theta = \theta_0$$

$$H_1 : \theta \neq \theta_0 \quad (\theta < \theta_0 \text{ หรือ } \theta > \theta_0)$$

เมื่อถือว่า H_0 เป็นจริง บริเวณปฏิเสธ H_0 จะอยู่ปลายหางทั้งสองข้างของการแจกแจงของตัวสถิติทดสอบ $\hat{\theta}$ ดังภาพที่ 2.5



ภาพที่ 2.3 การทดสอบสมมติฐานสองทาง

2.2.1.4 ขั้นตอนของการทดสอบสมมติฐาน

- 1) ตั้งสมมติฐานหลัก $H_0 : \theta = \theta_0$
- 2) ตั้งสมมติฐานรอง $H_1 : \theta > \theta_0$ หรือ $H_1 : \theta < \theta_0$ หรือ $H_1 : \theta \neq \theta_0$

- 3) กำหนดระดับนัยสำคัญ α และค่าวิกฤต
- 4) เลือกตัวสถิติทดสอบที่เหมาะสม
- 5) คำนวณค่าสถิติทดสอบ
- 6) สรุปผล ที่ระดับนัยสำคัญ α นั่นคือ ปฏิเสธ H_0 ถ้าค่าสถิติทดสอบที่คำนวณจาก ข้อ 5 ตกอยู่ในบริเวณปฏิเสธ H_0 หรือยอมรับ H_0 ถ้าค่าสถิติทดสอบที่คำนวณจากข้อ 5 ตกอยู่ในบริเวณยอมรับ H_0

2.2.1.5 การทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับค่าเฉลี่ยของประชากร (Mann-Whitney U Test)

การทดสอบที่นิยมใช้มากที่สุดในการทดสอบเกี่ยวกับความเท่ากันของค่ามัธยฐานของ 2 ประชากรที่มีการแจกแจงแบบต่อเนื่องและเป็นอิสระกัน คือ การทดสอบ Mann – Whitney U Test ตัวแปรที่สนใจศึกษาที่มีสเกลการวัดแบบอันดับ (ordinal scale) หรือสูงกว่า โดยคำนวณค่าสถิติ U เราอาจเปรียบเทียบการทดสอบ Mann-Whitney U Test ได้กับการทดสอบ Independent Sample T – Test Group ในการวิเคราะห์ของสถิติอิงพารามิเตอร์ ซึ่งมีข้อตกลงเบื้องต้นเกี่ยวกับตัวแปรที่สนใจศึกษาที่มีสเกลการวัดแบบช่วง (interval scale) และมีการแจกแจงแบบปกติ นั่นคือเมื่อไม่ทราบการแจกแจงของข้อมูลหรือข้อมูลไม่ได้มีการแจกแจงแบบปกติ เราสามารถใช้การทดสอบ Mann-Whitney U Test แทนการทดสอบ Independent Sample T – Test ได้และแทนที่จะทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับค่าเฉลี่ยของประชากร 2 กลุ่ม คือ $H_0 : \mu_1 = \mu_2$ จะเปลี่ยนมาเป็นการทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับค่ากลางของประชากร 2 กลุ่ม คือ H_0 : ประชากรทั้ง 2 กลุ่ม มีมัธยฐานเท่ากัน คู่กับ สมมติฐานแย้งคือ H_1 : ตัวอย่างกลุ่มหนึ่งมาจากประชากรที่มีมัธยฐานมากกว่า หรือเขียนเป็นสัญลักษณ์ได้คือ $H_0 : MA = MB$ คู่กับ $H_1 : MA \neq MB$ หรือกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่มมาจากประชากรเดียวกันหรือไม่หรือมาจากประชากรที่มีการแจกแจงเหมือนกันหรือไม่

2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จิราพร ชมพิกุล และคณะ (2551) การศึกษาการพัฒนาทักษะการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน 1 ของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 คณะวิทยาศาสตร์ โดยใช้วิธีการสอนเสริมแบบพิเศษ วัตถุประสงค์เฉพาะเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างกลุ่มที่ได้รับการสอนเสริมแบบพิเศษ กับกลุ่มที่ไม่ได้รับการสอนเสริมแบบพิเศษ และเพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน 1 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 1 คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่ ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน 1 ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2544 ซึ่งมีคะแนนสอบเข้ามหาวิทยาลัยในวิชาคณิตศาสตร์น้อยกว่าหรือเท่ากับ 30 คะแนน และถูกสุ่มโดยวิธีการสุ่มแบบง่ายมา จำนวน 40 คน ให้ได้รับการสอนเสริมแบบพิเศษ และ 73 คน ให้ได้รับการ

สอนเสริมแบบปกติ เก็บรวบรวมข้อมูลเชิงคุณภาพและปริมาณโดยใช้แบบทดสอบ แบบสอบถาม แบบสัมภาษณ์ และแบบสังเกตการณ์ ผลการวิจัยพบว่า ร้อยละของนักศึกษาที่ได้รับการสอนเสริมแบบพิเศษได้รับเกรดตั้งแต่ D ขึ้นไป (17.5%) สูงกว่านักศึกษาที่ไม่ได้รับการสอนเสริมแบบพิเศษ (12.3%) ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า ความรู้เดิม (เกรดเฉลี่ยวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6) ความชอบต่อวิชาคณิตศาสตร์ ความเข้าใจต่อวิชาคณิตศาสตร์ การทำแบบฝึกหัด การวางแผนที่จะถอนหรือไม่ถอนวิชาคณิตศาสตร์การวางแผนที่จะสอบเข้ามหาวิทยาลัยใหม่ และจำนวนครั้งที่เข้ารับการสอนเสริมแบบปกติ มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ปิยดา ปางฟู (2552) การค้นคว้าแบบอิสระครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลการปรับความรู้พื้นฐานก่อนการเรียนเรื่อง สมการกำลังสองตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มที่ใช้ในการศึกษาเป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนปางมะผ้าพิทยาสรรพ์ อำเภอปางมะผ้า จังหวัดแม่ฮ่องสอน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 จำนวน 36 คน เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาได้แก่ แบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐาน แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค ที จี ที แบบทดสอบย่อย แบบบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียน แบบบันทึกหลังสอน และแบบทดสอบหลังเรียนปรับความรู้พื้นฐาน ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยนำคะแนนจากแบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐานในแต่ละหน่วยมาเรียงลำดับจากคะแนนสูงสุดไปถึงต่ำสุด แล้วนำมาจัดกลุ่มโดยความสามารถ และเพศ จากนั้นดำเนินการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ หลังจากเสร็จสิ้นการจัดกิจกรรมในแต่ละหน่วยมีการทดสอบย่อย เพื่อตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียน นอกจากนี้ในแต่ละแผนได้ให้นักเรียนเขียนบันทึกการเรียนรู้ และครูบันทึกหลังสอน หลังจากเสร็จสิ้นการจัดกิจกรรมการปรับความรู้พื้นฐานเรื่อง การแก้สมการกำลังสองตัวแปรเดียวครบทั้ง 5 หน่วย ผู้ศึกษาได้ทำการทดสอบหลังเรียน โดยใช้แบบทดสอบหลังเรียนปรับความรู้พื้นฐาน เรื่อง การแก้สมการกำลังสองตัวแปรเดียว วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าร้อยละและการพรรณนาวิเคราะห์ผลการศึกษาค้นคว้า พบว่า นักเรียนร้อยละ 80.56 ผ่านเกณฑ์การประเมินความรู้พื้นฐานร้อยละ 70 ของการทำแบบทดสอบหลังเรียน

ศิริวิไล ถนอมสวย และคณะ (2553) การวิจัยเรื่องนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ของนักศึกษาเตรียมวิศวกรรมศาสตร์หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 กลุ่มตัวอย่างโดยใช้วิธี Cluster Sampling เลือกตัวแทนห้องของแต่ละสาขาวิชา ได้ขนาดตัวอย่างจำนวน 231 คน เครื่องมือที่ใช้คือ แบบสอบถาม วิเคราะห์และประมวลผลข้อมูลด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ สถิติที่ใช้ คือ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สถิติที่ใช้ในการทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างสองตัวแปร คือ ค่าไคสแควร์ และสถิติที่ใช้ทดสอบความแปรปรวน คือ t - test, One-way ANOVA ผลการวิจัยพบว่า ปัจจัยส่วนบุคคลไม่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา นักศึกษามีความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับวิชาคณิตศาสตร์อยู่ในระดับมาก สำหรับบุคคล

ที่อาศัยอยู่ด้วยในขณะศึกษามีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา ในภาพรวมเกี่ยวกับความคิดเห็นของนักศึกษาในการประเมินการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ 1.) ด้านบริบทของหน่วยระบบ/มาตรฐาน การเรียนรู้เรื่องวัตถุประสงค์ของหลักสูตรการสอนมีความคล้อยกับเนื้อหาวิชาอยู่ในระดับมาก 2.) ด้านปัจจัยนำเข้าของหน่วยระบบ พบว่า มีความเหมาะสมของสภาพแวดล้อมในสถานศึกษาอยู่ในระดับมาก 3.) ด้านกระบวนการของหน่วยระบบ เช่น การถ่ายทอดความรู้ สื่อการสอน และการเตรียมตัวของผู้สอนมีความเหมาะสมอยู่ในระดับ ปานกลาง 4.) ด้านผลผลิตของหน่วยระบบ เช่น การนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ พบว่า นักศึกษาสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการศึกษาต่อและประกอบอาชีพอยู่ในระดับมาก สำหรับมูลเหตุจูงใจที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกเรียนหลักสูตรเตรียมวิศวกรรมศาสตร์ คือ ด้านชื่อเสียงของมหาวิทยาลัย อาจารย์ผู้สอนมีความรู้ความสามารถเป็นอย่างดี ด้านการประกอบอาชีพโดยมีความเชื่อมั่นว่าจะมีงานทำที่มั่นคงเมื่อสำเร็จการศึกษา

2.4 เครื่องมือวัดและการประเมินผล

2.4.1 เครื่องมือการวัดผล

ในการวัดผลจะให้ได้สิ่งที่ต้องการวัดจะต้องมีเครื่องมือที่ดี มีคุณภาพ เครื่องมือวัดผลแบบต่าง ๆ มี ดังนี้ (ถ้วน สายยศและอังคณา สายยศ 2539: 21-25)

1) แบบทดสอบเป็นชุดของข้อคำถามที่สร้างขึ้นมาอย่างมีระบบเพื่อใช้วัด ตัวอย่างพฤติกรรมของแต่ละบุคคล

2) การสังเกต เป็นการเฝ้ามองพฤติกรรมของสิ่งหนึ่งอย่างมีจุดหมาย ส่วนใหญ่นิยมใช้ตาเป็นเครื่องมือในการสังเกตการมองเห็น แต่ถ้าสังเกตกลิ่น ต้องใช้จมูก สังเกตเสียงต้องใช้หู แต่จะอาศัยอุปกรณ์อื่นเพื่อความสะดวกเป็นเรื่องของการนำเทคโนโลยีมาใช้ประโยชน์เพื่อเพิ่มคุณภาพของการสังเกตได้ดียิ่งขึ้น

3) การสัมภาษณ์ เป็นเครื่องมือวัดผลชนิดหนึ่งใช้ในกรณีที่แบบทดสอบ หรือการสังเกตแล้วไม่สามารถวัดได้ แบบทดสอบถ้าคนไม่ตอบคำถามในข้อสอบหรือตอบแบบส่งเดชเราจะได้ข้อมูลผิดพลาด การสังเกตจะวัดได้ก็ต่อเมื่อคนแสดงพฤติกรรมภายนอกออกมา ถ้าเขาไม่แสดงพฤติกรรมภายนอกเราก็เก็บข้อมูลไม่ได้อีกเช่นกัน การใช้เครื่องมือวัดผลโดยการสัมภาษณ์จึงอาจแก้ปัญหาได้เพราะการสัมภาษณ์เป็นการสนทนาอย่างมีจุดหมายตามความประสงค์ที่กำหนดไว้ล่วงหน้าก่อนระหว่างผู้สัมภาษณ์และผู้ถูกสัมภาษณ์

4) แบบสอบถาม เป็นเครื่องมือวัดผลมีลักษณะการเก็บข้อมูลคล้ายแบบทดสอบคือให้ผู้สอบแสดงความรู้ที่ออกมาจากใจจริง ที่ต่างจากแบบทดสอบก็ตรงที่การแสดงความคิดเห็นนั้น

ไม่มีถูกมีผิด เป็นการแสดงความคิดเห็นตามเสรีของผู้ตอบ ยิ่งเป็นแบบไม่ต้องเขียนชื่อผู้ตอบด้วยการตอบแบบสอบถามยิ่งจะได้ความจริงออกมามากที่สุด ความจริงแบบตรวจสอบรายการ แบบสำรวจ ก็ถือเป็นลักษณะหนึ่งของแบบสอบถามเหมือนกัน

5) การจัดอันดับคุณภาพ เป็นเครื่องมือวัดผลประเมินค่าสถานการณ์หรือคุณลักษณะต่าง ๆ ที่ไม่สามารถวัดออกมาเป็นตัวเลขได้โดยตรงแต่เป็นการวัดอันดับของสิ่งต่าง ๆ ตามลักษณะของคุณภาพว่ามีมากน้อยเพียงใด การวัดประเภทนี้ ได้แก่ วัดความดี ความงาม ความสะอาด ความประพฤติ ฯลฯ ซึ่งจะได้เป็นตัวเลขตรง ๆ ไม่ได้จำเป็นจะต้องออกแบบเครื่องมือวัดด้านนี้เป็นพิเศษ

ดังนั้น สรุปได้ว่าเครื่องมือในการวัดผลจำแนกออกเป็นหลายชนิด หลายประเภท ตามจุดมุ่งหมายของการสอบวัดและสิ่งที่ต้องการวัด เครื่องมือบางอย่างวัดได้ บางอย่างอาจวัดไม่ได้ การใช้เครื่องมือในการวัดจึงเลือกให้เหมาะสมในการวิจัยนี้ใช้แบบทดสอบเป็นเครื่องมือวัด

2.4.2 แบบทดสอบ

แบบทดสอบ หมายถึง ชุดข้อคำถามหรือข้อปัญหาที่ออกแบบสร้างขึ้นอย่างมีระบบและกระบวนการ เพื่อค้นหาตัวอย่างพฤติกรรมของผู้ที่สอบ ภายใต้เงื่อนไขเฉพาะอย่าง(ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ 2539: 85) ชนิดของแบบทดสอบที่นิยมเขียนกันมีอยู่ 5 แบบ คือ แบบความเรียง (Essay) แบบถูกผิด (True-False) แบบเติมคำ (Completion) แบบจับคู่ (Matching) และแบบเลือกตอบ (Multiple choices) ทุกชนิดเวลาเขียนก็ต้องให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวัด

2.4.2.1 แบบทดสอบอัตนัย

แบบทดสอบอัตนัยทำเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงวิธีแก้ปัญหาหรือเขียนตอบอย่างอิสระจึงใช้ประเมินได้ครอบคลุมทั้งมโนทัศน์และวิธีการคิดการวางแผนอย่างเป็นขั้นตอนการใช้ ทักษะความรู้ความสามารถและประสบการณ์ด้วย

การตอบแบบทดสอบอัตนัยอาจใช้วิธีที่หลากหลายหรือเลือกใช้วิธีใดวิธีหนึ่งหรือหลายวิธีประกอบกันในการแก้ปัญหาก็ได้ จึงใช้ประเมินผลการเรียนรู้กระบวนการแก้ปัญหาการให้เหตุผล การสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ การเชื่อมโยงความรู้ต่างๆทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆและความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ การประเมินด้วยแบบทดสอบอัตนัยจะสามารถจะตรวจให้คะแนนอย่างเป็นปรนัยได้ โดยการสร้างเกณฑ์การให้คะแนนที่มีความชัดเจนและควบคุมประเด็นต่างๆอย่างครบถ้วน

2.4.2.2 การสร้างแบบทดสอบอัตนัยอย่างมีคุณภาพ มีหลักการดังนี้

1) ควรสร้างโจทย์หรือคำถามเพื่อจะได้คำตอบที่สะท้อนความรู้ ความเข้าใจ การนำไปใช้และทักษะกระบวนการ

2) หลีกเลี่ยงคำถามประเภทวัดความจำหรือมีคำตอบถูกผิดอย่างชัดเจน

3) สร้างโจทย์หรือคำถามที่ชัดเจน เพื่อสื่อความหมายให้ผู้ตอบเข้าใจตรงกัน

4) ต้องกำหนดกรอบของการตอบตามประเด็นของคำถามและแนวทางการตอบแบบอื่นๆ

5) มีการกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนอย่างครอบคลุม โดยการกำหนดประเด็นเป็นตอนๆและกำหนดน้ำหนักคะแนนแต่ละตอนอย่างชัดเจน

2.4.2.3 ข้อดีข้อเสียของแบบทดสอบอัตนัย มีดังนี้

ข้อดีของแบบทดสอบอัตนัย

1) ใช้วัดความสามารถในการสร้างมโนทัศน์ด้วยตัวผู้เรียนเองเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงความรู้และความคิดด้วยภาษาของตนเอง

2) ใช้ความสามารถด้านความคิดระดับสูงเช่นความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ การวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ และความสามารถด้านการใช้ภาษาและการสื่อสาร

3) ใช้ทักษะกระบวนการ ความสามารถในการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างความรู้เดิมความรู้ใหม่และข้อมูลจากโจทย์ปัญหา

4) มีโอกาสเดาได้น้อย จึงแยกความสามารถของผู้เรียนได้อย่างชัดเจน

5) สามารถสร้างเป็นโจทย์ปัญหาได้ง่าย

6) ใช้ความสามารถในการเขียนตอบได้

ข้อเสียของแบบทดสอบอัตนัย

1) ตรวจคะแนนได้ยาก มีความเป็นปรนัยต่ำ และต้องใช้เวลามาก

2) สร้างเกณฑ์การให้คะแนนยาก

3) โจทย์ปัญหาที่แก้ได้หลากหลายวิธีอาจมีปัญหาคือการกำหนดเกณฑ์การให้คะแนน

4) ไม่สามารถใช้กับผู้เรียนที่บกพร่องการเขียน

5) ลายมือของผู้ตอบอาจมีผลต่อความเที่ยงตรงของการให้คะแนน

แบบทดสอบดังกล่าวข้างต้น สร้างขึ้นเพื่อประเมินความรู้ ความสามารถของผู้เรียน เพื่อนำไปใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาและปรับปรุงการเรียนการสอน รวมทั้งกำหนดระดับคะแนนของผู้เรียนดังนั้น ผู้สอนต้องตระหนักถึงจุดประสงค์ที่ต้องการประเมินและความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามและผลการเรียนรู้ที่คาดหวังที่ได้ระบุไว้รวมทั้งเลือกใช้แบบทดสอบที่ได้มาตรฐาน

2.5 การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ

2.5.1 ความเที่ยงตรง

เมื่อสร้างวัดกรรมขึ้น และได้ดำเนินการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาโดยผู้เชี่ยวชาญแล้ว ผู้สร้างวัดกรรมควรหาประสิทธิภาพของสื่อ หรือนวัตกรรม โดยการนำนวัตกรรมที่สร้างขึ้นไปทดลองใช้กับนักเรียนในระดับชั้นที่ต้องการแก้ปัญหา จำนวน 3 ครั้ง

ครั้งที่ 1 ทดสอบหาประสิทธิภาพรายบุคคลหรือ ทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (One to one testing) โดยนำนวัตกรรมที่สร้างขึ้นครั้งแรก ไปทดลองใช้กับเด็ก 1-3 คน พร้อมกับถามความคิดเห็น ปัญหาในการใช้นวัตกรรม ภาษา และความต้องการเพิ่มเติม แล้วนำผลไปปรับปรุงนวัตกรรม เช่น ปรับปรุงแผนภูมิ ภาพประกอบ ภาษา ให้ชัดเจนเหมาะสม ถ้าเป็นสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ควรปรับปรุงการเข้าออกโปรแกรมได้ทุกจุดตามที่ต้องการ เทคนิค กราฟฟิก ต่างๆ ความชัดเจนของภาพและเสียง ขนาดและสีของตัวอักษร เป็นต้น

ครั้งที่ 2 ทดสอบหาประสิทธิภาพกับกลุ่มเล็กหรือทดลองแบบกลุ่มเล็ก (Small group testing) นำนวัตกรรมที่ผ่านการปรับปรุงแล้วไปทดสอบกับกลุ่มนักเรียน กลุ่มเล็ก จำนวน 5-10 คน แล้วสอบถามความคิดเห็น ปัญหาและความต้องการ นำผลการทดสอบมาวิเคราะห์ แก้ไข ปรับปรุงในด้านกราฟฟิก เทคนิคต่าง ๆ สำหรับนวัตกรรมประเภทเทคนิค วิธีการ หรือวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เช่น นวัตกรรมเพื่อสร้างนิสัยการอ่าน นวัตกรรมแก้ปัญหการเขียนหนังสือกลับหัว เป็นต้น ควรทดลองให้นักเรียนทำตามขั้นตอนจนจบ ตามคำชี้แจงในใบกิจกรรมหรือใบงาน ในแผนการจัดการเรียนรู้ ที่มีนวัตกรรมนี้อยู่ (หมายถึง ครูต้องมีแผนการสอนที่มีการใช้สื่อหรือนวัตกรรมขึ้นที่ผลิต) เพื่อตรวจสอบดูว่า นักเรียนเข้าใจภาษาที่เขียน อธิบายหรือไม่ นักเรียนเข้าใจคำชี้แจงในใบงานหรือไม่ เวลาที่ใช้ในการทำกิจกรรมต่าง ๆ เหมาะสมหรือไม่ เป็นต้น เพื่อนามาปรับปรุงทุก ๆ อย่างที่นักเรียนเสนอให้แก้ไข เพื่อให้ นักเรียนเข้าใจ และประสบผลสำเร็จตามที่ผู้สอนต้องการ

ครั้งที่ 3 ทดสอบหาประสิทธิภาพกับกลุ่มขนาดใหญ่หรือทดลองแบบภาคสนาม (Field testing) ทดลองนานวัตกรรมที่ผ่านการปรับปรุงแล้วไปทดสอบหาประสิทธิภาพกับกลุ่มนักเรียนขนาดใหญ่ หรือทดสอบ กลุ่มภาคสนาม ที่ยังไม่เคยเรียนเนื้อหาที่ได้สร้างสื่อหรือนวัตกรรมดังกล่าว จำนวน 30-100 คน (หนึ่งห้องเรียน) ควรใช้ แบบแผนการทดลองรูปแบบ one Group pretest posttest design โดยให้ทำการสอบนักเรียนก่อนที่จะใช้สื่อ หรือ นวัตกรรม และสอบหลังจากที่ได้ใช้นวัตกรรม

2.5.2 ความเชื่อมั่น มีนักวิชาการหลายท่านได้นำเสนอความหมายของความเชื่อมั่น ดังนี้

ความเชื่อมั่น (Reliability) เป็นคุณสมบัติของเครื่องมือวัดสิ่งที่ต้องการวัดไม่ว่าจะวัดกี่ครั้ง หรือวัดในสภาพการณ์ที่แตกต่างกันจะได้รับผลการวัดคงเดิม (นงลักษณ์ วิรัชชัย, 2543 : 170 ; บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์, 2534 : 17)

ความเชื่อมั่นมีความหมายของความเชื่อมั่นใน 3 ลักษณะดังนี้ 1) ความเชื่อมั่นเป็นความคงที่ความเชื่อถือได้ และความสามารถที่ทนายได้ 2) ความเชื่อมั่นที่เป็นความถูกต้องในการวัดสิ่งที่ต้องการวัดอย่างไม่ผิดพลาด และ 3) ความเชื่อมั่นเป็นคุณสมบัติของการวัดที่ไม่มีความคลาดเคลื่อนในการวัดให้ผลการวัดที่ถูกต้อง ชัดเจนแน่นอน (Kerlinger, 1986 : 405)

ความเชื่อมั่น เป็นสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนชุดหนึ่งกับคะแนนอีกชุดหนึ่งของเครื่องมือวัดลักษณะที่เหมือนกันสองชุดและเป็นอิสระจากกันที่ได้จากผู้ให้ข้อมูลกลุ่มเดียวกัน (Ebel and Frishie, 1986 : 71)

ความเชื่อมั่น เป็นคุณภาพของเครื่องมือ ที่สามารถใช้วัดหลายๆครั้ง แล้วได้ผลของการวัดที่มีความคล้ายคลึงกัน “ความคงเส้นคงวา” หมายถึง ในการทดสอบครั้งที่ 1 นาย B ได้ลำดับที่ 1 , นาย A ได้ลำดับที่ 2 และ นาย C ได้ลำดับที่ 3 และในการทดสอบครั้งที่ 2, 3, ... ผลการทดสอบยังคงมีลำดับที่คล้าย ๆ เดิม

สรุปได้ว่า เครื่องมือในการวิจัยที่ดีจะต้องมีความเชื่อมั่นได้ว่าผลที่ได้จากการวัดจะมีความคงเส้นคงวา มีความชัดเจนไม่เปลี่ยนแปลงไปมา ผลการวัดครั้งแรกเป็นอย่างไร เมื่อวัดซ้ำโดยใช้เครื่องมือวัดผลชุดเดิม จะวัดกี่ครั้งก็จะให้ผลการวัดใกล้เคียงกัน หรือสอดคล้องกัน

2.5.2.1 ความเชื่อมั่นของการจัดสัมภาษณ์ โดยใช้สัมประสิทธิ์คอนคอร์ดของเคนดอลล์ (Kendall) ในกรณีที่มีผู้สัมภาษณ์มากกว่า 2 คนขึ้นไป มีสูตรการคำนวณ (วิเชียร เกตุสิงห์, 2530 : 124-125)

$$W = \frac{12S^2}{nk(n^2 - 1)}$$

เมื่อ W เป็นสัมประสิทธิ์ของการจัดอันดับ

S เป็นผลรวมทั้งหมดของอันดับของสิ่งของแต่ละชนิดที่เบี่ยงเบนออกจากคะแนนอันดับเฉลี่ย

k เป็นจำนวนผู้จัดอันดับ

n เป็นจำนวนสิ่งของที่จัดอันดับ

2.5.2.2 การหาความเชื่อมั่นของการสังเกต ในการสังเกตใด ๆ มีวิธีการหาความเชื่อมั่นของการสังเกต โดยใช้วิธีการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Intra and Inter Observer Reliability) ของสกอตต์สูตรคำนวณ (วิเชียร เกตุสิงห์, 2530 : 125)

$$\pi = \frac{P_0 - P_c}{1 - P_c}$$

เมื่อ π เป็นดัชนีความสอดคล้องระหว่างผู้สังเกต

P_0 เป็นความแตกต่างระหว่าง 1.00 กับผลรวมของสัดส่วนของความแตกต่างระหว่างผู้สังเกต 2 คน (รวมทั้งข้อหรือทุกลักษณะของการสังเกต)

P_c เป็นผลบวกของกำลังสองของค่าสัดส่วนของคะแนนจากลักษณะที่สังเกตได้สูงสุดกับค่าที่สูงรองลงมา โดยจะเลือกเอาจากผลของการสังเกตคนใดคนหนึ่งก็ได้

2.5.3 อำนาจจำแนก

อำนาจจำแนก(Discrimination) หมายถึง คุณภาพของเครื่องมือที่สร้างขึ้นแล้วสามารถจำแนกกลุ่มผู้สอบออกเป็นกลุ่มเก่ง และกลุ่มอ่อน ตามลักษณะที่ตนเองเป็นอยู่/เกณฑ์ของความรอบรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ (บุญเชิด ภิญญอนันต์พงษ์. มปป.135-139) ซึ่งคำนวณหาค่าได้ดังสูตรคำนวณ

$$r = \frac{P_H - P_L}{n}$$

เมื่อ r เป็นค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบแต่ละข้อ

P_H เป็นจำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มสูง

P_L เป็นจำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มต่ำ

N เป็นจำนวนผู้ตอบทั้งหมดในกลุ่มสูงหรือกลุ่มต่ำ (มีจำนวนเท่ากัน)

เกณฑ์ในการพิจารณาอำนาจจำแนกของข้อสอบมีหลักเกณฑ์ ดังนี้

1) ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบจะมีค่าอยู่ระหว่าง 1 ถึง -1 มีรายละเอียดของ เกณฑ์การพิจารณาตัดสิน ดังนี้ (Ebel, 1978 : 267)

ได้ $0.40 \leq r$ เป็นข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกดีมาก

$0.30 \leq r \leq 0.39$ เป็นข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกดี

$0.20 \leq r \leq 0.29$ เป็นข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกพอใช้ ปรับปรุง

ตัวเลือก

$r \leq 0.19$ เป็นข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกต่ำ ควรตัดทิ้ง

2) ถ้าค่าอำนาจจำแนกมีค่ามาก ๆ เข้าใกล้ 1 แสดงว่าข้อสอบข้อนั้นสามารถจำแนก คนเก่งและคนอ่อนออกจากกันได้ดี

3) ถ้าค่าอำนาจจำแนกที่ได้มีค่าเป็นลบ จะเป็นข้อสอบที่ไม่ดีไม่สามารถจำแนกกลุ่มผู้สอบในลักษณะกลุ่มเก่งตอบผิดและกลุ่มต่ำตอบถูกที่อาจเนื่องมาจากคำถามที่ไม่ชัดเจน/เฉลยคำตอบผิด/ตรวจให้คะแนนที่คลาดเคลื่อน หรือข้อสอบยากมาก

4) ถ้าค่าอำนาจจำแนกเป็นศูนย์ แสดงว่าข้อสอบข้อนั้นไม่สามารถจำแนกคนเก่ง และคนอ่อนแยกออกจากกันได้

5) ข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไปจึงจะเป็นข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกที่ดีและข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกที่ดีจะมีสัดส่วนของคนเก่ง ปานกลาง และอ่อนเท่ากับ 16 : 68 : 16

2.5.4 ความยาก

ความยาก(Difficulty) หมายถึง เป็นคุณภาพของเครื่องมือที่เป็นแบบทดสอบ ที่แสดงสัดส่วนของผู้สอบที่ตอบข้อนั้นได้ถูกต้องต่อผู้สอบทั้งหมด ตามความมุ่งหมายและหลักเกณฑ์ ดังสูตรคำนวณ

$$P = \frac{\text{จำนวนผู้ตอบข้อนั้นถูก}}{\text{จำนวนผู้ตอบข้อนั้นทั้งหมด}}$$

เกณฑ์พิจารณาค่าความยาก มีรายละเอียดเกณฑ์ในการพิจารณาตัดสิน ดังนี้

ได้ $0.80 \leq P \leq 1.00$ เป็นข้อสอบที่ง่ายมากควรตัดทิ้ง หรือนำไปปรับปรุง

$0.60 \leq P \leq 0.80$ เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างง่าย ใช้ได้ดี

$0.40 \leq P \leq 0.60$ เป็นข้อสอบที่ความยากง่ายปานกลาง ดีมาก

$0.20 \leq P \leq 0.40$ เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างยาก ใช้ได้ดี

$P \leq 0.20$ เป็นข้อสอบที่ยากมาก ควรตัดทิ้งหรือนำไปปรับปรุง

โดยที่ข้อสอบที่จะสามารถนำไปใช้ในการวัดผลที่มีประสิทธิภาพจะมีค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.20 ถึง 0.80

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

การศึกษาค้นคว้าหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์ กลุ่มที่ได้รับและกลุ่มที่ไม่ได้รับการปรับความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์ และการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์ กลุ่มที่ได้รับและกลุ่มที่ไม่ได้รับการปรับความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์ โดยคณะผู้วิจัยได้กำหนด และดำเนินการตามขั้นตอนการวิจัย ดังนี้

1. กำหนดรูปแบบการวิจัย
2. กำหนดเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 รูปแบบการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีเป้าหมายเพื่อศึกษาและเปรียบเทียบ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์ กลุ่มที่ได้รับและกลุ่มที่ไม่ได้รับการปรับความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งมีลักษณะทดลอง ดังนี้

ระยะที่ 1 ศึกษาเอกสาร ตำรา นิยามศัพท์ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นแนวทางในการวางแผนเก็บรวบรวมข้อมูล

ระยะที่ 2 ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาแคลคูลัส 1 และรายวิชาหลักการคณิตศาสตร์ จำนวน 15 สัปดาห์ สำหรับนักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นปีที่ 1 ประกอบด้วยกลุ่มที่ได้รับและกลุ่มที่ไม่ได้รับการปรับความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์ เพื่อใช้ในการจัดการเรียนการสอนทางวิชาคณิตศาสตร์และเก็บรวบรวมข้อมูลผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งสองรายวิชาให้ครบถ้วนสมบูรณ์เพื่อเกิดความสะดวกต่อการนำไปวิเคราะห์ข้อมูล

ระยะที่ 3 การวิเคราะห์ข้อมูล โดยศึกษาค่าเชิงสถิติ สถิติทดสอบ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มที่ได้รับและกลุ่มที่ไม่ได้รับการปรับความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์ และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มที่ได้รับและกลุ่มที่ไม่ได้รับการปรับความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.2.1 เอกสารประกอบการสอน รายวิชาหลักการคณิตศาสตร์ และรายวิชาแคลคูลัส 1 โดยมีการวิเคราะห์รายละเอียดของเนื้อหาแต่ละเรื่องจากคำอธิบายรายวิชาของหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2555) และจัดหน่วยการเรียนรู้เรียงลำดับเนื้อหา กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ และกำหนดขอบข่ายของเนื้อหา

3.2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ก่อนเรียน และหลังเรียน รายวิชาแคลคูลัส 1 และรายวิชาหลักการคณิตศาสตร์ เพื่อนำคะแนนที่ได้มาคำนวณค่าเชิงสถิติ และวิเคราะห์ผล โดยให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ประเมินความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมและด้านเนื้อหา ทำให้ได้แบบทดสอบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์รายวิชาแคลคูลัส 1 และแบบทดสอบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์รายวิชาหลักการคณิตศาสตร์ จำนวน 8 ชุด ชุดละ 10 ข้อ มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.34 – 0.82 จากนั้นนำไปหาค่าความเชื่อมั่น ผลการทดสอบจำนวน 2 ครั้งของผู้สอบจำนวน 5 คน ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบฉบับนี้โดยใช้สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สันมีเท่ากับ 0.70 ได้แบบทดสอบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์รายวิชาแคลคูลัส 1 จำนวน 4 ชุด ชุดละ 7 ข้อ และแบบทดสอบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์รายวิชาหลักการคณิตศาสตร์ จำนวน 4 ชุด ชุดละ 8 ข้อ ซึ่งนักวิจัยได้เลือกแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ของทั้งสองรายวิชาที่ครอบคลุมวัตถุประสงค์ และเนื้อหาในเอกสารประกอบการสอน จำนวนรายวิชาละ 4 ชุด ชุดละ 5 ข้อ สำหรับใช้ในการทดสอบ

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

เก็บรวบรวมข้อมูลคะแนนทดสอบก่อนเรียนของกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่ม ได้แก่กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม จากนั้นดำเนินการสอบวัดผลก่อนเรียนของกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่ม เพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง โดยผลการทดสอบความรู้พื้นฐานของกลุ่มที่ 1 มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 35.67 และกลุ่มที่ 2 มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 34.51 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่ไม่แตกต่างกัน ผู้วิจัยจึงทำการสุ่มอย่างง่ายเพื่อจัดให้กลุ่มหนึ่งเป็นกลุ่มทดลอง อีกกลุ่มหนึ่งเป็นกลุ่มควบคุม ดำเนินการจัดให้กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมเรียนรายวิชาแคลคูลัส 1 และรายวิชาหลักการคณิตศาสตร์ ตามแผนการวิจัยเหมือนกันทุกกิจกรรม จำนวน 15 สัปดาห์ ตามเครื่องมือวิจัยที่ออกแบบไว้ และนำข้อมูลที่ได้จากการเก็บรวบรวมข้อมูลมาวิเคราะห์ด้วยสถิติ Mann-Whitney U Test เพื่อเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม เนื่องจากสถิติดังกล่าวเป็นนอนพารามตริกซ์ที่ใช้แปรผลกับกลุ่มตัวทดลองและกลุ่มควบคุมที่มีจำนวนน้อยและเหมาะสมกับข้อมูลที่มีขนาดเล็กและความแปรปรวนของข้อมูลไม่เท่ากัน

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.4.1 วิเคราะห์คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม ด้วยค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$)

3.4.2 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์รายวิชาแคลคูลัส 1 และรายวิชาหลักการคณิตศาสตร์ ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ด้วยสถิติทดสอบ Mann-Whitney U Test

บทที่ 4

ผลการวิจัย

การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์ที่ได้รับและไม่ได้รับการปรับความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์ คณะผู้วิจัยขอเสนอผลการศึกษาหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์ กลุ่มที่ได้รับและกลุ่มที่ไม่ได้รับการปรับความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์ และการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์ กลุ่มที่ได้รับและกลุ่มที่ไม่ได้รับการปรับความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์ รายวิชาแคลคูลัส 1 และรายวิชาหลักการคณิตศาสตร์ ดังนี้

- 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- ซึ่งมีรายละเอียด ดังที่จะกล่าวต่อไปนี้

4.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม

ตารางที่ 4.1 แสดงคะแนนสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน รายวิชาแคลคูลัส 1 และรายวิชาหลักการคณิตศาสตร์ ของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม (N=24)

กลุ่มตัวอย่าง	N	ค่าเชิงสถิติผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน			
		รายวิชาแคลคูลัส 1		รายวิชาหลักการคณิตศาสตร์	
		$\bar{x}$	s.d.	$\bar{x}$	s.d.
กลุ่มทดลอง	12	49.67	4.99	62.92	5.01
กลุ่มควบคุม	12	37.17	5.73	42.67	6.32

จากตารางที่ 4.1 แสดงคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มที่เป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม พบว่าคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชาแคลคูลัส 1 ของกลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 49.67 คะแนน ($\bar{x} = 49.67$, s.d. = 4.99) กลุ่มควบคุมมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 37.17 คะแนน ($\bar{x} = 37.17$, s.d. = 5.73) และคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์

ทางการเรียนรายวิชาหลักการคิดศาสตร์ของกลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 62.92 คะแนน ($\bar{x} = 62.92$, s.d. = 5.01) กลุ่มควบคุมคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 42.67 คะแนน ($\bar{x} = 42.67$, s.d. = 6.32) ซึ่งเห็นได้ชัดเจนว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งสองรายวิชาของกลุ่มทดลอง สูงกว่าคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มควบคุม

4.2 การเปรียบเทียบคะแนนสอบวัดผลสัมฤทธิ์รายวิชาแคลคูลัส 1 และรายวิชาหลักการคิดศาสตร์ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

ตารางที่ 4.2 แสดงการค่า Mean Rank ของคะแนนสอบวัดผลสัมฤทธิ์รายวิชาแคลคูลัส 1 ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม (N=24)

กลุ่มตัวอย่าง	N	Mean Rank	Sum of Ranks
กลุ่มทดลอง	12	18.46	221.50
กลุ่มควบคุม	12	6.54	78.50
Total	24		

ตารางที่ 4.2 วิเคราะห์การเปรียบเทียบการเปรียบเทียบคะแนน Mean Rank จากการสอบวัดผลสัมฤทธิ์รายวิชาแคลคูลัส 1 ของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม ด้วยโปรแกรม SPSS V.22

จากตารางที่ 4.2 แสดงค่า Mean Rank ของกลุ่มทดลองเท่ากับ 18.46 และกลุ่มควบคุมเท่ากับ 6.54

ตารางที่ 4.3 แสดงการเปรียบเทียบคะแนนสอบวัดผลสัมฤทธิ์รายวิชาแคลคูลัส 1 ของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม (n=24)

สถิติทดสอบ	ค่าเชิงสถิติ
Mann-Whitney U	106.00
Wilcoxon W	382.00
Z	-2.84
Asymp. Sig. (2-tailed)	.00

ตารางที่ 4.3 วิเคราะห์การเปรียบเทียบการเปรียบเทียบคะแนนสอบวัดผลสัมฤทธิ์รายวิชาแคลคูลัส 1 ของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม ด้วยโปรแกรม SPSS V.22

จากตารางที่ 4.3 แสดงค่าเชิงสถิติโดยมีการวิเคราะห์ด้วย Mann-Whitney U Test พบว่าค่า Asymp. Sig. (2-tailed) = .00 ซึ่งมีค่าน้อยกว่า $\alpha = .01$

ตารางที่ 4.4 แสดงการเปรียบเทียบค่า Mean Rank ของคะแนนสอบวัดผลสัมฤทธิ์รายวิชาหลักการคิดศาสตร์ของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม (n=24)

กลุ่ม	N	Mean Rank	Sum of Ranks
ทดลอง	12	18.33	220.00
ควบคุม	12	6.67	80.00
Total	24		

ตารางที่ 4.4 วิเคราะห์การเปรียบเทียบการเปรียบเทียบค่า Mean Rank ของคะแนนสอบวัดผลสัมฤทธิ์รายวิชาหลักการคิดศาสตร์ ของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม ด้วยโปรแกรม SPSS V.22

จากตารางที่ 4.4 แสดงค่า Mean Rank ของกลุ่มทดลองเท่ากับ 32.09 และกลุ่มควบคุมเท่ากับ 12.83

ตารางที่ 4.5 แสดงค่าเชิงสถิติ Mann-Whitney U Test การเปรียบเทียบคะแนนสอบวัดผลสัมฤทธิ์รายวิชาหลักการคิดศาสตร์ ของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม (n=24)

สถิติทดสอบ	ค่าเชิงสถิติ
Mann-Whitney U	19.00
Wilcoxon W	295.00
Z	-5.04
Asymp. Sig. (2-tailed)	.00

ตารางที่ 4.5 วิเคราะห์การเปรียบเทียบการเปรียบเทียบคะแนนสอบวัดผลสัมฤทธิ์รายวิชาหลักการคิดศาสตร์ ของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม ด้วยโปรแกรม SPSS V.22

จากตารางที่ 4.5 แสดงค่าเชิงสถิติโดยมีการวิเคราะห์ด้วย Mann-Whitney U Test พบว่าค่า Asymp. Sig. (2-tailed) = .00 ซึ่งมีค่าน้อยกว่า $\alpha = .01$

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์ที่ได้รับและไม่ได้รับการปรับความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์ คณะผู้วิจัยจะนำเสนอบทสรุป และอภิปรายผลการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์ที่ได้รับและไม่ได้รับการปรับความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งการศึกษานี้ใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ จำนวน 24 คน คณะผู้วิจัยทำการเก็บรวบรวมข้อมูลจาก แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน และหลังเรียน นำมาวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติ และนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลในบทที่ 4 แล้วนั้น ส่วนในบทนี้จะเป็นการสรุปผลการวิจัย อภิปรายผล พร้อมทั้งข้อเสนอแนะ ดังนี้

5.1 สรุปผล และอภิปรายผลการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์ที่ได้รับและไม่ได้รับการปรับความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์

จากข้อมูลแสดงผลการเรียนก่อนเรียนของกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่ม ซึ่งเป็นกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกันมากนัก ซึ่งทำให้เห็นว่า นักศึกษาที่คัดเลือกเข้าสู่ระบบการเรียนการสอนในหลักสูตรสาขาวิชาคณิตศาสตร์มีความรู้พื้นฐานก่อนการเข้าเรียนไม่แตกต่างกัน แต่เนื่องจากว่านักศึกษาชั้นปีที่ 1 ของหลักสูตรสาขาวิชาคณิตศาสตร์ จะต้องเรียนรายวิชาบังคับ ในรายวิชาแคลคูลัส 1 และรายวิชาหลักการคณิตศาสตร์ เป็นพื้นฐานก่อนการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในรายวิชาอื่น ๆ จึงต้องมีการปรับความรู้พื้นฐานให้กับนักศึกษากลุ่มทดลองที่ประกอบไปด้วยเนื้อหา และสาระความรู้เกี่ยวกับเรื่อง เซต ตรรกศาสตร์ ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน และเมทริกซ์ ก่อนที่จะมีการจัดให้นักศึกษาทั้งสองกลุ่มเข้าสู่กระบวนการวิจัยตามแผนงานวิจัย ภายหลังการเรียนตามแผนงานวิจัยที่กำหนดไว้ จากนั้นจึงนำข้อมูลที่ได้จากผลการทดลองมาทดสอบความแตกต่างด้วยสถิติ Mann-Whitney U Test ซึ่งพบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ (Asymp. Sig. (2-tailed) = .00) ซึ่งน้อยกว่า $\alpha = .01$ ทั้งสองรายวิชา ดังตารางที่ 4.3 และตารางที่ 4.5 ตามลำดับ นั้นแสดงว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาแคลคูลัส 1 และรายวิชาหลักการคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลองแตกต่างจากกลุ่มควบคุม ซึ่งสอดคล้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองทั้งสองกลุ่มจากตารางที่ 1 ที่แสดงคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่ม

ตัวอย่างทั้งสองกลุ่ม พบว่าคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชาแคลคูลัส 1 ของกลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 49.67 คะแนน ($\bar{x} = 49.67$, s.d. = 4.99) กลุ่มควบคุมมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 37.17 คะแนน ($\bar{x} = 37.17$, s.d. = 5.73) และคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชาหลักการคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 62.92 คะแนน ($\bar{x} = 62.92$, s.d. = 5.01) กลุ่มควบคุมมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 42.67 คะแนน ($\bar{x} = 42.67$, s.d. = 6.32) ดังนั้น กระบวนการฝึกอบรมเพื่อปรับความรู้พื้นฐานจึงส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาในการเรียนรายวิชาแคลคูลัส 1 และรายวิชาหลักการคณิตศาสตร์อย่างชัดเจน

5.2 สรุปผล และอภิปรายผลการศึกษาความสำเร็จของการปรับความรู้พื้นฐานตามโครงการฝึกอบรมปรับความรู้พื้นฐานทางด้านคณิตศาสตร์

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ที่ได้รับการปรับความรู้พื้นฐานตามโครงการฝึกอบรมปรับความรู้พื้นฐานทางด้านคณิตศาสตร์ดังตารางที่ 5.1

ตารางที่ 5.1 แสดงการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์หลังนักศึกษาเข้าอบรมโครงการปรับความรู้พื้นฐานทางด้านคณิตศาสตร์ นักศึกษาใหม่หลักสูตรสาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มตัวอย่าง	ผลต่างเฉลี่ย	s.d.	t-test	df	Sig.
ก่อนอบรม เรื่อง ฟังก์ชัน – หลัง อบรม เรื่อง ฟังก์ชัน	-0.23	0.76	-1.54	25	.14
ก่อนอบรมเรื่องตรรกศาสตร์ – หลัง อบรม เรื่อง ตรรกศาสตร์	1.58	3.20	2.50	25	.01
ก่อนอบรมเรื่อง เซต - หลังอบรม เรื่อง เซต	1.62	1.35	6.06	25	.00
ก่อนอบรมเรื่องเมทริกซ์ - หลังอบรม เรื่อง เมทริกซ์	4.54	4.50	5.13	25	.00
ก่อนอบรม – หลังอบรม	15.85	7.29	11.08	25	.00

จากตารางที่ 5.1 พบว่าคะแนนผลการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ที่เข้าอบรมโครงการปรับความรู้พื้นฐานทางด้านคณิตศาสตร์ให้กับนักศึกษาใหม่ จำนวน 26 คน ซึ่งมีนักศึกษา กลุ่มทดลองที่เป็นนักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์เข้าร่วมโครงการฝึกอบรมจำนวน 12 คน พบว่าในภาพรวม มีคะแนนหลังเรียนเฉลี่ยสูงกว่าก่อนเรียนเท่ากับ 15.85 คะแนน ผลจากการทดสอบสถิติ t-test พบว่าค่า $t_{(0.01)(25)} = 11.08$ ซึ่งมากกว่าค่า t จากตารางสถิติ $t_{(0.01)(25)} = 2.7874$ และค่า $p\text{-value} = p(t_{0.01} > 11.08) = 0.00$ แสดงว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 ที่เข้าอบรมโครงการปรับความรู้พื้นฐานทางด้านคณิตศาสตร์ ๑ มีค่าสูงกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และเมื่อพิจารณาคะแนนสอบก่อนเรียนและหลังเรียนในแต่ละเรื่อง มีผลดังนี้

ผลการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง เมทริกซ์ พบว่า คะแนนหลังเรียนเฉลี่ยสูงกว่าก่อนเรียนเท่ากับ 4.54 คะแนน ผลจากการทดสอบสถิติ t-test พบว่าค่า $t_{(0.01)(25)} = 5.13$ ซึ่งมากกว่าค่า t จากตารางสถิติ $t_{(0.01)(25)} = 2.7874$ และค่า $p\text{-value} = p(t_{0.01} > 5.13) = 0.00$ แสดงว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 ที่เข้าอบรมโครงการปรับความรู้พื้นฐานทางด้านคณิตศาสตร์ ๑ เรื่อง เมทริกซ์ มีค่าสูงกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ผลการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง เซต พบว่า คะแนนหลังเรียนเฉลี่ยสูงกว่าก่อนเรียนเท่ากับ 1.61538 คะแนน ผลจากการทดสอบสถิติ t-test พบว่าค่า $t_{(0.01)(25)} = 6.06$ ซึ่งมากกว่าค่า t จากตารางสถิติ $t_{(0.01)(25)} = 2.7874$ และค่า $p\text{-value} = p(t_{0.01} > 6.06) = 0.00$ แสดงว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 ที่เข้าอบรมโครงการปรับความรู้พื้นฐานทางด้านคณิตศาสตร์ ๑ เรื่อง เซต มีค่าสูงกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ผลการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง ตรรกศาสตร์ พบว่า คะแนนหลังเรียนเฉลี่ยสูงกว่าก่อนเรียนเท่ากับ 1.58 คะแนน ผลจากการทดสอบสถิติ t-test พบว่าค่า $t_{(0.01)(25)} = 2.50$ ซึ่งมากกว่าค่า t จากตารางสถิติ $t_{(0.01)(25)} = 2.4851$ และค่า $p\text{-value} = p(t_{0.02} > 2.5) = 0.01$ แสดงว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 ที่เข้าอบรมโครงการปรับความรู้พื้นฐานทางด้านคณิตศาสตร์ ๑ เรื่อง ตรรกศาสตร์ มีค่าสูงกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .02

ผลการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง ฟังก์ชัน พบว่า คะแนนหลังเรียนเฉลี่ยต่ำกว่าก่อนเรียนเท่ากับ -0.23 คะแนน ผลจากการทดสอบ

สถิติ t-test พบว่าค่า $t_{(0.01)(25)} = -1.54$ ซึ่งน้อยกว่าค่า t จากตารางสถิติ $t_{(0.2)(25)} = 1.3163$ และค่า $p\text{-value} = p(t_{0.2} > -1.54) = 0.54$ แสดงว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 ที่เข้าอบรมโครงการปรับความรู้พื้นฐานทางด้านคณิตศาสตร์ ฯ เรื่อง ฟังก์ชัน มีค่าต่ำกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน

5.3 ข้อเสนอแนะสำหรับการทำวิจัยต่อไป

1. ควรศึกษาการเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับรายวิชาทางด้านคณิตศาสตร์อื่น ๆ
2. ควรศึกษาความแตกต่างของเพศที่มีผลกับการเรียนรู้
3. ควรศึกษาขนาดของความสัมพันธ์ของผลต่างเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เข้ารับการฝึกอบรมปรับความรู้พื้นฐานกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของรายวิชาแคลคูลัส 1 และรายวิชาหลักการคณิตศาสตร์

บรรณานุกรม

- กิ่งฟ้า สินธุวงษ์ และคณะ. (2545). ปฏิรูปการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง : หลักการสู่ปฏิบัติ. ขอนแก่น. หจก. โรงพิมพ์คลังนานาวิท.
- ชัยณรงค์ ชันผีกและคณะ. (2558). เอกสารประกอบการอบรมเชิงปฏิบัติการการปรับความรู้พื้นฐานทางด้านคณิตศาสตร์. เพชรบูรณ์: มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์.
- ชำนาญ ม่วงศรี. (2525). ปัญหาการสอบไม่ผ่านของนักเรียนชั้นมัธยม. กรุงเทพฯ ฯ : สารพัฒนาหลักสูตร.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2541). การวิจัยเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ ฯ : สุวีริยาสาส์น.
- เผียน ไชยสร.(2531). หลักการวัดและประเมินผลการศึกษา. เชียงใหม่ : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2538). วิธีการวิจัยพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพฯ ฯ : โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พิมพ์นัธ เดชะคุปต์. (2542). “การเรียนรู้แบบร่วมมือกัน” ในประมวลบทความการเรียนรู้ สอนและการวิจัยระดับมัธยมศึกษา. หน้า 1-16. จันทร์เพ็ญ เชื้อพานิช และสร้อยสน สกลรักษ์. กรุงเทพฯ ฯ : โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ไพฑูรย์ สินดารัตน์. (2524). หลักและวิธีการสอนระดับอุดมศึกษา. กรุงเทพมหานคร: วัฒนาพานิช.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2538). เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพฯ ฯ : สุวีริยาสาส์น.
- สมเดช บุญประจักษ์. (2543). การแก้ปัญหา. กรุงเทพฯ ฯ : คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร.
- สมบุญ ดันสกุลและศรีอัมพร เร่บ้านเกาะ. (2557). การศึกษาประสิทธิภาพของโครงการปรับพื้นฐานความรู้ในวิชาคณิตศาสตร์และวิชาวิทยาศาสตร์ก่อนที่จะเข้ามาเรียนของนักศึกษาเตรียมวิศวกรรมศาสตร์(ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นต้น) ชั้นปีที่ 1. วารสารการวิจัยกาสะลองคำมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย ปีที่ 8 ฉบับที่2. เชียงใหม่ : วนิตการพิมพ์.
- Bloom, B.S. (1976). Human Characteristics and School Learning. New York:McGraw-Hill Book Co.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

มคอ. 3

รายวิชาแคลคูลัส 1 และรายวิชาหลักการคณิตศาสตร์

	รายละเอียดของรายวิชา
	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์
	หลักสูตรสาขาวิชาคณิตศาสตร์

หมวดที่ 1 ข้อมูลโดยทั่วไป

1. รหัสและชื่อรายวิชา MATH401 ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย) แคลคูลัส 1 ชื่อรายวิชา (ภาษาอังกฤษ) Calculus 1	
2. จำนวนหน่วยกิต 3(3-0-6) จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)	
3. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา หมวดวิชาเฉพาะ (วิชาแกน)	
4. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน 4.1 ผู้ช่วยศาสตราจารย์อาดุลย์ จงรักษ์ ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน 4.2 ผู้ช่วยศาสตราจารย์อาดุลย์ จงรักษ์ อาจารย์ผู้สอน 4.3 อาจารย์อภิวัฒน์ คำภีระ อาจารย์ผู้สอน	
5. ภาคการศึกษา/ชั้นปีที่เรียน ภาคการศึกษา 1/2557 ชั้นปีที่ 1 และ 2	
6. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisites) (ถ้ามี) ไม่มี	
7. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites) (ถ้ามี) ไม่มี	
8. สถานที่เรียน อาคาร คาบ 2-4 ภาคทฤษฎี ห้อง 435 คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ศูนย์ คาบ 5-7 ภาคทฤษฎี ห้อง 435 คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์	
9. วันที่จัดทำรายละเอียดของรายวิชา หรือวันที่มีการปรับปรุงครั้งล่าสุด วันที่ 29 กรกฎาคม 2558	

หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

1. จุดมุ่งหมายของรายวิชา 1. เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับฟังก์ชันพีชคณิต ฟังก์ชันอดิศัย ฟังก์ชันหลายตัวแปร ลิมิตและความต่อเนื่อง การประยุกต์ของอนุพันธ์และการประยุกต์ของปริพันธ์ 2. นักศึกษาสามารถหาค่าลิมิตของฟังก์ชันและความต่อเนื่องของฟังก์ชันที่กำหนดให้ได้ 3. นักศึกษาสามารถหาอนุพันธ์ได้ 4. นักศึกษาสามารถนำเอาความรู้เรื่องอนุพันธ์ไปประยุกต์ใช้ได้ 5. นักศึกษาสามารถหาปริยานุพันธ์ได้ 6. นักศึกษาสามารถนำเอาความรู้เรื่องปริยานุพันธ์ไปประยุกต์ใช้ได้ 7. นักศึกษาสามารถหาปริยานุพันธ์โดยใช้เทคนิคการหาปริพันธ์ได้
2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา เพื่อให้สอดคล้องกับสาระวิชาในกรอบมาตรฐานหลักสูตรกลุ่มวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ สอดคล้องกับอัตลักษณ์และลักษณะที่พึงประสงค์ของนักศึกษาตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ของหมวดศึกษาทั่วไป และเปิดโอกาสให้แต่ละหลักสูตรได้เลือกเรียนวิชาในกลุ่มวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ มากขึ้น

หมวดที่ 3 ลักษณะและการดำเนินการ

1. คำอธิบายรายวิชา ศึกษาฟังก์ชันพีชคณิต ฟังก์ชันอดิศัย และฟังก์ชันหลายตัวแปร ลิมิตและความต่อเนื่อง การประยุกต์ของอนุพันธ์และการประยุกต์ของปริพันธ์ เทคนิคการหาปริพันธ์ Study algebraic functions , transcendental functions and several variable functions , limit and continuity , derivatives and application of derivatives, integrations and application of integrations, and techniques of integration.
--

2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้/ภาคการศึกษา

หน่วยกิต	จำนวนชั่วโมงต่อภาคการศึกษา			
	บรรยาย	การฝึกปฏิบัติ/การฝึกงาน	การศึกษาด้วยตนเอง	สอนเสริม
3 (3-0-6)	45	0	90	มี

3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล

รายวิชา	อาจารย์ผู้สอน	วัน-เวลาให้คำปรึกษา	สถานที่ติดต่อผู้สอน	หมายเลขโทรศัพท์ ผู้สอน	ที่อยู่ของ E-mail ผู้สอน	รวมจำนวน ชั่วโมงต่อสัปดาห์ ที่ให้คำปรึกษา
1. MATH401 แคลคูลัส 1	ผ.ศ.วินัย ปาริชาติ	พุธ 13.00- 16.00	อาคาร 4 ห้อง422	081-9732078	par_vinai@hotmail.com	1 ชั่วโมง/สัปดาห์
2. MATH401 แคลคูลัส 1	อ.อภิวัฒน์ คำภีระ	พุธ 13.00- 16.00	อาคาร 4 ห้อง422	082-1745362	aon_pheera@hotmail.co.th	1 ชั่วโมง/สัปดาห์

หมวดที่ 4 การพัฒนาการเรียนรู้ของนักศึกษา

1. ด้านคุณธรรม จริยธรรม		
1.1 ผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม	1.2 กลยุทธ์/วิธีการสอน	1.3 กลยุทธ์/วิธีการประเมินผล
1. [●] มีความซื่อสัตย์ สุจริต 2. [○] มีระเบียบวินัย 3. [●] มีจิตสำนึก และตระหนักในการปฏิบัติตามจรรยาบรรณทางวิชาการ และวิชาชีพ 4. [●] เคารพสิทธิ และความคิดเห็นของผู้อื่น 5. [○] มีจิตสาธารณะ	1. กำหนดให้เป็นวัฒนธรรมองค์กรที่ปลูกฝังความมีระเบียบวินัย เคารพในกฎระเบียบของมหาวิทยาลัย เช่นการเข้าชั้นเรียนตรงเวลา แต่งกายตามระเบียบของมหาวิทยาลัย การยกย่องผู้ที่ทำดีให้สาธารณชนได้รับรู้หรือให้รางวัลตามโอกาสที่เหมาะสม 2. จัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรตามโอกาสอันควรเพื่อเน้นย้ำให้ผู้เรียนเข้าใจ เข้าถึง คุณธรรมจริยธรรม ที่ต้องการปลูกฝังบ่มเพาะให้ปรากฏในตัวผู้เรียนอย่างเป็นรูปธรรม	1. ประเมินจากพฤติกรรมของผู้เรียน เช่น การเข้าชั้นตรงเวลา ส่งงานตรงเวลาและครบถ้วน การร่วมกิจกรรมในชั้นเรียนอย่างมีความรับผิดชอบ เป็นต้น 2. ประเมินจากพฤติกรรม การสอบย่อย สอบกลางภาค การศึกษา และการสอบปลายภาค การศึกษาที่เป็นไปอย่างสุจริต 3. ประเมินจากการเข้าร่วมกิจกรรมเสริมหลักสูตร ที่แสดงถึงความมีวินัย ความพร้อมเพรียง ความเป็นผู้นำและผู้ตามที่ดี ความเอื้ออาทรเพื่อน ความรักสามัคคี และความเป็นผู้มีความกตัญญู สุภาพอ่อนน้อม
2. ความรู้		
2.1 ความรู้ที่ต้องได้รับ	2.2 กลยุทธ์/วิธีการสอน	2.3 กลยุทธ์/วิธีการประเมินผล
1) [●] ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับฟังก์ชันพีชคณิต ฟังก์ชันอดิศัย และฟังก์ชันหลายตัวแปร ลิมิตและความต่อเนื่อง การประยุกต์ของอนุพันธ์ และการประยุกต์ของปริพันธ์ เทคนิค	1) จัดการเรียนการสอนที่มีลักษณะยึดผู้เรียนเป็นสำคัญโดยจัดกิจกรรมในลักษณะบูรณาการความรู้และประสบการณ์เดิมของผู้เรียนเข้ากับความรู้และประสบการณ์ใหม่ในรายวิชา	1) ประเมินด้วยการสอบย่อย สอบกลางภาคการศึกษาและสอบปลายภาคการศึกษา 2) ประเมินจากการปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ ของรายวิชาที่เรียน

การหาปริพันธ์ 2) [●] มีความสามารถแสดงการหาผลเฉลยของฟังก์ชันพีชคณิต ฟังก์ชันอดิศัย และฟังก์ชันหลายตัวแปร ได้ 3) [●] มีความสามารถแสดงการหาค่าลิมิตและความต่อเนื่องได้ 4) [●] มีความสามารถประยุกต์ใช้อนุพันธ์และปริพันธ์ได้ 5) [●] มีความสามารถแสดงการหาผลเฉลยโดยใช้เทคนิคการหาปริพันธ์	ที่สอนได้อย่างกลมกลืน 2) จัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการปฏิบัติเพื่อให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจได้อย่างแท้จริง 3) จัดกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้สัมผัสกับวิทยาการที่มีความรู้ความสามารถในศาสตร์หรือคุณลักษณะที่พึงประสงค์ที่ต้องการปลูกฝัง ตามโอกาสอันควร อาจกระทำด้วยการเชิญวิทยากรมาสาธิตหรือบรรยายในชั้นเรียน หรือด้วยการนำผู้เรียนไปศึกษาดูงาน ณ แหล่งเรียนรู้ที่วิทยาการประจำอยู่	ทั้งในชั้นเรียนและนอกชั้นเรียน 3) ประเมินจากชิ้นงานที่ผู้เรียนสร้างสรรค์แล้วนำเสนอผู้สอนทั้งเป็นกลุ่มและรายบุคคล
3. ทักษะทางปัญญา		
3.1 ทักษะทางปัญญาที่ต้องพัฒนา	3.2 กลยุทธ์/วิธีการสอน	3.3 กลยุทธ์/วิธีการประเมินผล
1) [●] พัฒนาความสามารถในการคิดอย่างเป็นระบบ 2) [●] พัฒนาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ 3) [●] มีทักษะทางการวิเคราะห์ สังเคราะห์ และประเมินค่า	1) จัดกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยกระบวนการคิดเพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนคิดวิเคราะห์ ไตร่ตรองด้วยเหตุผล และมีวิจารณญาณ เช่น อภิปรายกลุ่ม ฝึกแก้ปัญหาเป็นกลุ่ม เป็นต้น 2) จัดการเรียนรู้ด้วยประสบการณ์ตรง เช่น การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ	1) ประเมินด้วยการสังเกต พฤติกรรมทางปัญญาของผู้เรียน ตั้งแต่ ขั้นสังเกต ตั้งคำถาม สืบค้น คิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ และประเมินค่าตามลำดับ 2) ประเมินด้วยการพูดรายงานผลการวิเคราะห์ สังเคราะห์ และประเมินค่าหน้าชั้นเรียน 3) ประเมินด้วยการสร้างสถานการณ์จำลอง แล้วให้ผู้เรียนฝึกวิพากษ์วิจารณ์ ฝึกตัดสินใจแก้ปัญหา 4) อย่างมีเหตุผล โดยผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันประเมินผลงานนั้น

4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ		
4.1 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบที่ต้องพัฒนา	4.2 กลยุทธ์/วิธีการสอน	4.3 กลยุทธ์/วิธีการประเมินผล
1) [O] พัฒนาทักษะการสร้าง ความสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนด้วยกัน และผู้อื่น 2) [O] พัฒนาทักษะของความเป็น ผู้นำและผู้ตามในการทำงานกลุ่ม 3) [O] พัฒนาทักษะการเรียนรู้ด้วย ตนเอง มีความรับผิดชอบ ในงานที่ ได้รับมอบหมาย ตรงต่อเวลา	1) จัดกิจกรรมการเรียนรู้ผ่าน ประสบการณ์ตรงจากการทำงานเป็นคู่ หรือเป็นกลุ่ม เพื่อฝึกความรับผิดชอบ ทักษะความเป็นผู้นำและผู้ตามที่ดีมี ทักษะการสร้างมนุษยสัมพันธ์ปรับตัว และยอมรับความแตกต่างของคนใน สังคม 2) จัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์ช่วยกันเรียนรู้ เช่น ทำงานกลุ่ม การแสดงบทบาทสมมุติร่วมกัน การเล่นกีฬาเป็นทีม เป็นต้น	1) สังเกตการณ์ร่วมกิจกรรม กลุ่มของผู้เรียน 2) สร้างแบบประเมินทักษะ ความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล และความรับผิดชอบ สำหรับ ให้ผู้เรียนประเมินผลตนเอง และประเมินเพื่อน
5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ		
5.1 ทักษะการวิเคราะห์เชิง ตัวเลข การสื่อสาร และการ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่ ต้องพัฒนา	5.2 กลยุทธ์/วิธีการสอน	5.3 กลยุทธ์/วิธีการประเมินผล
1) [●] พัฒนาทักษะด้านการสื่อสาร และการสืบค้นข้อมูลโดยใช้ เทคโนโลยีสารสนเทศได้อย่าง เหมาะสม 2) [O] ทักษะในการใช้สารสนเทศ ทางคณิตศาสตร์ สถิติประยุกต์ต่อการ แก้ปัญหาได้อย่างสร้างสรรค์ 3) [O] พัฒนาทักษะด้านการสื่อสาร	1) จัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนด้วยการ จัดประสบการณ์ตรงให้ผู้เรียนได้มี โอกาสใช้สถิติพื้นฐานในการวิเคราะห์ ข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ พร้อมกับ นำเสนอด้วยเทคโนโลยีที่เหมาะสม 2) จัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้มี โอกาสสืบค้นข้อมูลด้วยเทคโนโลยี สารสนเทศที่เหมาะสมและได้ข้อมูลที่ ทันสมัย ตรงกับวัตถุประสงค์ที่ต้องการ	1) จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้ สะท้อนความรู้ความคิด ความ เข้าใจผ่านสื่อเทคโนโลยีแบบต่าง ๆ 2) สังเกตพฤติกรรมการใช้ เทคโนโลยีในระหว่างร่วม กิจกรรมการเรียนรู้ ในชั้นเรียน หรือขณะร่วมกิจกรรมเสริม

ทั้งการฟัง การพูด การเขียน การอ่าน และตีความ โดยจัดทำเป็นรายงาน และนำเสนอในชั้นเรียนเป็นภาษาไทย และ/หรือภาษาอังกฤษ 4) [O] ทักษะในการนำเสนอ รายงานโดยใช้รูปแบบ เครื่องมือ และเทคโนโลยีที่เหมาะสม พัฒนาทักษะในการเผยแพร่ผลงาน		หลักสูตรที่มหาวิทยาลัยจัดขึ้น
--	--	--------------------------------------

หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

1. แผนการสอน

ลำดับ ตอนที่	หัวข้อ/รายละเอียด	ชั่วโมง สอนต่อ สัปดาห์		กิจกรรม การสอน	สื่อที่ใช้ ในการสอน	สอน
		ท	ป			
1	ปฐมนิเทศการเรียนรู้ (Pre-school) - แนะนำการเรียนและการประเมินผล - แนะนำแหล่งเรียนรู้และเอกสารการ ค้นคว้า - วิเคราะห์ความรู้พื้นฐานผู้เรียน - วิเคราะห์รูปแบบการเรียนรู้ผู้เรียน		3	-บรรยาย -อภิปราย -ซักถาม ตอบ คำถาม - แบบฝึกหัด -มอบหมายงาน	-Power point	1. ผศ.อาดุลย์ จงรักษ์ 2. อ.อภิวัฒน์ คำภีระ
2	ฟังก์ชันพีชคณิต		3	-บรรยาย -อภิปราย -ซักถาม ตอบ คำถาม - แบบฝึกหัด และ ทำการบ้านส่ง -มอบหมายงาน	-Power point -เอกสาร ประกอบการสอน -กระดานไวท์ บอร์ด	1. ผศ.อาดุลย์ จงรักษ์ 2. อ.อภิวัฒน์ คำภีระ
3	ลิมิตและความต่อเนื่อง - ลิมิตของฟังก์ชัน - ลิมิตด้านเดียว - ลิมิตอนันต์		3	-บรรยาย -อภิปราย -ซักถาม ตอบ คำถาม - แบบฝึกหัด และ ทำการบ้านส่ง -มอบหมายงาน	-Power point -เอกสาร ประกอบการสอน -กระดานไวท์ บอร์ด	1. ผศ.อาดุลย์ จงรักษ์ 2. อ.อภิวัฒน์ คำภีระ

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	ชั่วโมงสอนต่อสัปดาห์		กิจกรรมการสอน	สื่อที่ใช้ในการสอน	สอน
		ป	ท			
7	การประยุกต์อนุพันธ์		3	-บรรยาย -อภิปราย -ซักถาม ตอบคำถาม - แบบฝึกหัด และทำการบ้านส่ง -มอบหมายงาน	-Power point -เอกสารประกอบการสอน -กระดานไวท์บอร์ด	1. ผศ.อาตุลย์ จงรักษ์ 2. อ.อภิวัฒน์ คำภีระ
8	สอบกลางภาคปริพันธ์		3	- สอบข้อเขียน 2 ชม. -ซักถาม ตอบคำถาม - แบบฝึกหัด และทำการบ้านส่ง -มอบหมายงาน	- Power point -เอกสารประกอบการสอน -กระดานไวท์บอร์ด	1. ผศ.อาตุลย์ จงรักษ์ 2. อ.อภิวัฒน์ คำภีระ
9	ปริพันธ์ (ต่อ)		3	- บรรยาย -อภิปราย -ซักถาม ตอบคำถาม - แบบฝึกหัด และทำการบ้านส่ง -มอบหมายงาน	- Power point -เอกสารประกอบการสอน -กระดานไวท์บอร์ด	1. ผศ.อาตุลย์ จงรักษ์ 2. อ.อภิวัฒน์ คำภีระ
10	เทคนิคการหาปริพันธ์		3	- บรรยาย -อภิปราย	- Power point -เอกสาร	1. ผศ.อาตุลย์ จงรักษ์ 2. อ.อภิวัฒน์

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	ชั่วโมงสอนต่อสัปดาห์		กิจกรรมการสอน	สื่อที่ใช้ในการสอน	สอน
		ป	ท			
				-ซักถาม ตอบ คำถาม - แบบฝึกหัด และ ทำการบ้านส่ง -มอบหมายงาน	ประกอบการสอน -กระดานไวท์ บอร์ด	คำภีระ
11	เทคนิคการหาปริพันธ์ (ต่อ)		0	- บรรยาย -อภิปราย -ซักถาม ตอบ คำถาม - แบบฝึกหัด และ ทำการบ้านส่ง -มอบหมายงาน	- Power point -เอกสาร ประกอบการสอน -กระดานไวท์ บอร์ด	1. ผศ.อาดุลย์ จงรักษ์ 2. อ.อภิวัฒน์ คำภีระ
12	ฟังก์ชันอดิศัย - ฟังก์ชันตรีโกณมิติ - ฟังก์ชันตรีโกณมิติผกผัน		0	- บรรยาย -อภิปราย -ซักถาม ตอบ คำถาม - แบบฝึกหัด และ ทำการบ้านส่ง -มอบหมายงาน	- Power point -เอกสาร ประกอบการสอน -กระดานไวท์ บอร์ด	1. ผศ.อาดุลย์ จงรักษ์ 2. อ.อภิวัฒน์ คำภีระ
13	ฟังก์ชันอดิศัย (ต่อ) - ฟังก์ชันเอกซ์โปเนนเชียลและ ลอการิทึม		0	- บรรยาย -อภิปราย -ซักถาม ตอบ	- Power point -เอกสาร ประกอบการสอน	1. ผศ.อาดุลย์ จงรักษ์ 2. อ.อภิวัฒน์ คำภีระ

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	ชั่วโมงสอนต่อสัปดาห์		กิจกรรมการสอน	สื่อที่ใช้ในการสอน	สอน
		ป	ท			
				คำถาม - แบบฝึกหัด และ ทำการบ้านส่ง -มอบหมายงาน	-กระดานไวท์บอร์ด	
14	ฟังก์ชันหลายตัวแปร		0	- บรรยาย -อภิปราย -ซักถาม ตอบ คำถาม - แบบฝึกหัด และ ทำการบ้านส่ง -มอบหมายงาน	- Power point -เอกสาร ประกอบการสอน -กระดานไวท์บอร์ด	1. ผศ.อาดุลย์ จงรักษ์ 2. อ.อภิวัฒน์ คำภีระ
15	ฟังก์ชันหลายตัวแปร (ต่อ)		0	- บรรยาย -อภิปราย -ซักถาม ตอบ คำถาม - แบบฝึกหัด และ ทำการบ้านส่ง -มอบหมายงาน	- Power point -เอกสาร ประกอบการสอน -กระดานไวท์บอร์ด	1. ผศ.อาดุลย์ จงรักษ์ 2. อ.อภิวัฒน์ คำภีระ
16	สอบปลายภาค					

2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

กิจกรรม ที่	การเรียนรู้	ผลการเรียนรู้	วิธีการประเมิน	สัปดาห์ที่ ประเมิน	สัดส่วนของ การ ประเมิน
1	คุณธรรม จริยธรรม	1. [●] มีความซื่อสัตย์ สุจริต 2. [○] มีระเบียบวินัย 3. [●] มีจิตสำนึก และ ตระหนักในการปฏิบัติตาม จรรยาบรรณทางวิชาการ และวิชาชีพ 4. [●] เคารพสิทธิ และความ คิดเห็นของผู้อื่น 5. [○] มีจิตสาธารณะ	1. ประเมินจากพฤติกรรมของ ผู้เรียน เช่น การเข้าชั้นตรง เวลา ส่งงานตรงเวลาและ ครบถ้วน การร่วมกิจกรรมใน ชั้นเรียนอย่างผู้มีความ รับผิดชอบ เป็นต้น 2. ประเมินจากพฤติกรรม การ สอบย่อย สอบกลางภาค การศึกษา และการสอบปลาย ภาคการศึกษาที่เป็นไปอย่าง สุจริต 3. ประเมินจากการเข้าร่วม กิจกรรมเสริมหลักสูตร ที่ แสดงถึงความมีวินัย ความ พร้อมเพรียง ความเป็นผู้นำ และผู้ตามที่ดี ความเอื้ออาทร เพื่อน ความรักสามัคคีและ ความเป็นผู้มีความกตัญญู สุภาพอ่อนน้อม	1-15	10%
2	ความรู้	1. [●] ความรู้ความเข้าใจ เกี่ยวกับฟังก์ชันพีชคณิต ฟังก์ชันอดิศัย และฟังก์ชัน หลายตัวแปร ลิขิตและความ ต่อเนื่อง การประยุกต์ของ อนุพันธ์และการประยุกต์ ของปริพันธ์ เทคนิคการหา	ประเมินด้วยการสอบ ย่อย สอบกลางภาคการศึกษา และสอบปลายภาคการศึกษา	5,8,14 และ 16	50%

กิจกรรม ที่	การเรียนรู้	ผลการเรียนรู้	วิธีการประเมิน	สัปดาห์ที่ ประเมิน	สัดส่วนของ การ ประเมิน
		ปรีพจน์ 2. [●] มีความสามารถแสดง การหาผลเฉลยของฟังก์ชัน พีชคณิต ฟังก์ชันอดิศัย และ ฟังก์ชันหลายตัวแปร ได้ 3. [●] มีความสามารถแสดง การหาค่าลิมิตและความ ต่อเนื่องได้ 4. [●] มีความสามารถ ประยุกต์ใช้อนุพันธ์และ ปริพันธ์ได้ 5. [●] มีความสามารถแสดง การหาผลเฉลยโดยใช้เทคนิค การหาปริพันธ์			
3	ทักษะทาง ปัญหา	1. [●] พัฒนาความสามารถ ในการคิดอย่างเป็นระบบ 2. [●] พัฒนาความสามารถ ในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ 3. [●] มีทักษะทางการ วิเคราะห์ สังเคราะห์ และ ประเมินค่า	1. ประเมินด้วยการสังเกต พฤติกรรมทางปัญหาของ ผู้เรียนตั้งแต่ ขั้นสังเกต ตั้ง คำถาม สืบค้น คิดวิเคราะห์ สังเคราะห์และประเมินค่า ตามลำดับ 2. ประเมินด้วยการพุดรายนงาน ผลการวิเคราะห์ สังเคราะห์ และประเมินค่าหน้าชั้นเรียน 3. ประเมินด้วยการสร้าง สถานการณ์จำลอง แล้วให้ ผู้เรียนฝึกวิพากษ์วิจารณ์ ฝึก ตัดสินใจแก้ปัญหา	2-14	30%

กิจกรรม ที่	การเรียนรู้	ผลการเรียนรู้	วิธีการประเมิน	สัปดาห์ที่ ประเมิน	สัดส่วนของ การ ประเมิน
			4. อย่างมีเหตุผล โดยผู้สอน และผู้เรียนร่วมกันประเมินผล งานนั้น		
4	ทักษะ ความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคล และความ รับผิดชอบ	1. [O] พัฒนาทักษะการสร้าง ความสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียน ด้วยกันและผู้อื่น 2. [O] พัฒนาทักษะของ ความเป็นผู้นำและผู้ตามใน การทำงานกลุ่ม 3. [O] พัฒนาทักษะการเรียนรู้ ด้วยตนเอง มีความรับผิดชอบ ในงานที่ได้รับมอบหมาย ตรงต่อเวลา	1. สังเกตการณ์ร่วมกิจกรรม กลุ่มของผู้เรียน 2. สร้างแบบประเมินทักษะ ความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล และความรับผิดชอบ สำหรับ ให้ผู้เรียนประเมินผลตนเอง และประเมินเพื่อน	1-15	5%
5	ทักษะการ วิเคราะห์เชิง ตัวเลข การ สื่อสาร และ สารสนเทศ	1. [●] พัฒนาทักษะด้านการ สื่อสารและการสืบค้นข้อมูล โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ได้อย่างเหมาะสม 2. [O] ทักษะในการใช้ สารสนเทศทางคณิตศาสตร์ สถิติประยุกต์ต่อการแก้ไข ปัญหาได้อย่างสร้างสรรค์ 3. [O] พัฒนาทักษะด้านการ สื่อสารทั้งการฟัง การพูด การเขียน การอ่านและตีความ โดยจัดทำเป็นรายงาน และ นำเสนอในชั้นเรียนเป็น ภาษาไทยและ/หรือ	1. จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้ สะท้อนความรู้ความคิด ความเข้าใจผ่านสื่อเทคโนโลยี แบบต่าง ๆ 2. สังเกตพฤติกรรมการใช้ เทคโนโลยีในระหว่างร่วม กิจกรรมการเรียนรู้ ในชั้น เรียน หรือขณะร่วมกิจกรรม เสริมหลักสูตรที่มหาวิทยาลัย จัดขึ้น	1-15	5%

กิจกรรม ที่	การเรียนรู้	ผลการเรียนรู้	วิธีการประเมิน	สัปดาห์ที่ ประเมิน	สัดส่วนของ การ ประเมิน
		ภาษาอังกฤษ 4. [O] ทักษะในการนำเสนอ รายงานโดยใช้รูปแบบ เครื่องมือ และเทคโนโลยีที่ เหมาะสมพัฒนาทักษะในการ เผยแพร่ผลงาน			

หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

1. ตำราและเอกสารหลัก [1] สุกัญญา สนิทวงศ์ ณ อยุธยา,อนัญญา อภิชาติบุตร,อรุณี เจริญราช. (2545).แคลคูลัส 1.บริษัทวิทย์พัฒน์ จำกัด จังหวัดกรุงเทพมหานคร [2] จินตนา เสริมพงษ์พันธ์,ชำเลื่อง โอพาติก,ประสิทธิ์ อยู่สุข,พัชรา อุบลศรี (2530). คณิตศาสตร์ 2 (แคลคูลัส). บริษัทสำนักพิมพ์เอมพันธ์ จำกัด จังหวัดกรุงเทพมหานคร
2. เอกสารและข้อมูลสำคัญ [1] ธนากาญจน์ ภัทรากาญจน์.2551.คณิตสาระ ม.ปลาย แคลคูลัส.กรุงเทพ.บริษัท วิพรินทร์ (1991) จำกัด [2] นวลอนงค์ ตันตระกูล.2543.แคลคูลัสและเรขาคณิตวิเคราะห์ 1.กรุงเทพ.หจก.เม็คทรายปรีนตั้ง
3. เอกสารและข้อมูลแนะนำ [1] http://www.ChulaPress.com

หมวดที่ 7 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา 1.1 การสนทนากลุ่มระหว่างผู้สอนและผู้เรียน
--

1.2 การสังเกตการณ์จากพฤติกรรมของผู้เรียน 1.3 แบบประเมินผู้สอนและแบบประเมินรายวิชา 1.4 ข้อเสนอแนะผ่านเว็บบอร์ดที่อาจารย์ผู้สอนได้จัดทำเป็นช่องทางการสื่อสารกับนักศึกษา
2. กลยุทธ์การประเมินการสอน 2.1 สังเกตการสอนของผู้ร่วมทีมการสอน 2.2 ผลการสอบ 2.3 การทวนสอบผลประเมินการเรียนรู้
3. การปรับปรุงการสอน หลังจากผลการประเมินการสอนในข้อ 2 จึงมีการปรับปรุงการสอนโดยการจัดกิจกรรมในการระดมสมอง และหาข้อมูลเพิ่มเติมในการปรับปรุงการสอน ดังนี้ 3.1 สัมมนาการจัดการเรียนการสอน 3.2 การวิจัยในและนอกชั้นเรียน
4. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา ในระหว่างกระบวนการสอนรายวิชา มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ในรายหัวข้อ ตามที่คาดหวังจากการเรียนรู้ในวิชา ได้จากการสอบถามนักศึกษา หรือการสุ่มตรวจผลงานของนักศึกษา รวมถึงพิจารณาจากผลการทดสอบย่อย และหลังการออกผลการเรียนรายวิชา มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์โดยรวมในวิชาได้ ดังนี้ 4.1 การทวนสอบการให้คะแนนจากการสุ่มตรวจผลงานของนักศึกษาโดยอาจารย์อื่น หรือผู้ทรงคุณวุฒิ ที่ไม่ใช่อาจารย์ประจำหลักสูตร 4.2 มีการตั้งคณะกรรมการในสาขาวิชาตรวจสอบผลการประเมินการเรียนรู้ของนักศึกษา โดยตรวจสอบข้อสอบ รายงานวิธีการให้คะแนนสอบและการให้คะแนนพฤติกรรม
5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา จากผลการประเมิน และทวนสอบผลสัมฤทธิ์ประสิทธิผลรายวิชา ได้มีการวางแผนการปรับปรุงการสอน และรายละเอียดวิชาเพื่อให้เกิดคุณภาพมากขึ้น ดังนี้ 5.1 ปรับปรุงรายวิชาทุก 3 ปีหรือตามข้อเสนอแนะและผลการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ตามข้อ 4 5.2 เปลี่ยนหรือสลับอาจารย์ผู้สอน เพื่อให้นักศึกษามีมุมมองในเรื่องการประยุกต์ความรู้นี้กับปัญหาที่มาจากงานวิจัยของอาจารย์หรืออุตสาหกรรมต่าง ๆ

	รายละเอียดของรายวิชา
	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์
	หลักสูตรสาขาวิชาคณิตศาสตร์

หมวดที่ 1 ข้อมูลโดยทั่วไป

10. รหัสและชื่อรายวิชา	
MATH102	ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย) หลักการคณิตศาสตร์ ชื่อรายวิชา (ภาษาอังกฤษ) Principles of Mathematics
11. จำนวนหน่วยกิต	
3 หน่วยกิต 3(3-0-6)	
12. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา	
หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2555 หมวดวิชาเฉพาะด้าน กลุ่มวิชาเอกบังคับ	
13. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน	
ผู้ช่วยศาสตราจารย์อัครเดช จงรักษ์	ผู้รับผิดชอบรายวิชา
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ทิพาพร ชันผณี	อาจารย์ผู้สอน
14. ภาคการศึกษา/ชั้นปีที่เรียน	
ภาคการศึกษา 1 ชั้นปีที่ 1 (ตามแผนการเรียนของหลักสูตรสาขาวิชาคณิตศาสตร์ หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2555)	
15. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisites) (ถ้ามี) ไม่มี	
16. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites) (ถ้ามี) ไม่มี	
17. สถานที่เรียน	
สุגר คาบที่ 2-4 ภาคทฤษฎี ห้องบรรยาย 437 อาคาร 4 คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์	
18. วันที่จัดทำรายละเอียดของรายวิชา หรือ วันที่มีการปรับปรุงครั้งล่าสุด	
7 ธันวาคม 2554 (วันที่สภามหาวิทยาลัยอนุมัติหลักสูตร)	
30 พฤษภาคม 2557 (ปรับปรุงเพื่อการจัดการจัดการเรียนการสอนในภาคการศึกษาที่ 1 ภาคการศึกษา 2556)	

หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

3. จุดมุ่งหมายของรายวิชา

เพื่อให้ผู้เรียนสามารถ

- 1) เพื่อให้มีความรู้และเข้าใจเกี่ยวกับธรรมชาติและโครงสร้างของคณิตศาสตร์ ตรรกศาสตร์สัญลักษณ์ เบื้องต้น วิธีการพิสูจน์ ทฤษฎีเซตเบื้องต้น ระบบจำนวนจริง ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน
- 2) เพื่อให้มีทักษะในการพิสูจน์ทางคณิตศาสตร์
- 3) เพื่อสามารถนำเอาความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปเป็นพื้นฐานในการศึกษาค้นคว้าวิชาคณิตศาสตร์ชั้นสูงต่อไป
- 4) มีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์

3. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

เพื่อให้สอดคล้องกับสาระวิชาในกรอบมาตรฐานหลักสูตร

หมวดที่ 3 ลักษณะและการดำเนินการ

4. คำอธิบายของรายวิชา

ศึกษาธรรมชาติและโครงสร้างของคณิตศาสตร์ จำนวนจริง ตรรกศาสตร์ วิธีพิสูจน์ทางคณิตศาสตร์ ทฤษฎีเซตเบื้องต้น ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน

Nature and structure of mathematics, propositional logic, properties of real number system, methods of proof, basic set theory, relation and function.

5. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

หน่วยกิต	ชั่วโมงต่อภาคการศึกษา			
	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง	สอนเสริม
3 (3-0-6)	3 x 15 = 45	-	6 x 15 = 90	-

6. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล

- อาจารย์ประจำรายวิชาแจ้งเวลาให้คำปรึกษาที่หน้าห้องทำงาน และในสัปดาห์แรกของการแนะนำการเรียน
- อาจารย์จัดเวลาให้คำปรึกษาเป็นรายบุคคล/กลุ่มตามความต้องการ 1 ชั่วโมงต่อสัปดาห์

ตารางการให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล

วัน-เวลา ให้ คำปรึกษา	สถานที่	หมายเลข โทรศัพท์	E-mail	รวมจำนวน ชั่วโมงต่อ สัปดาห์ที่ให้
-----------------------------	---------	---------------------	--------	---

				คำปรึกษา
ทุกวันพุธ (13.00 -14.00น.)	อาคาร 4 ห้อง 421	056-717100 ต่อ 2707	ardulaya@gmail.com	1

หมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

1. ทักษะด้านคุณธรรม จริยธรรม		
1.1 ผลการเรียนรู้	1.2 กลยุทธ์/วิธีการสอน	1.3 กลยุทธ์/วิธีการประเมินผล
1. [☐] มีความซื่อสัตย์ สุจริต	1. สอดแทรกเนื้อหาด้านคุณธรรม จริยธรรม ปลุกฝังเกี่ยวกับความซื่อสัตย์ ต่อตนเองและผู้อื่น	1. สังเกตพฤติกรรมของนักศึกษาในการปฏิบัติในชั้นเรียน
2. [☐] มีระเบียบวินัย	2. ให้ความสำคัญในวินัย เช่น การตรงต่อเวลา การแต่งกาย การมีวินัยในห้องเรียน	2. ขานชื่อหรือเซ็นชื่อการเข้าชั้นเรียน สังเกตพฤติกรรม การแต่งกาย และวินัย
3. [☐] มีจิตสำนึก และตระหนักในการปฏิบัติตามจรรยาบรรณทางวิชาการ และวิชาชีพ	3. ปลุกฝังจิตสำนึก สอดแทรกคุณธรรม การถ่ายทอดความรู้เชิงวิชาการในฐานะครู นักวิชาการจรรยาบรรณทางวิชาการ	3. สังเกตพฤติกรรมของนักศึกษาในการปฏิบัติ
4. [☐] เคารพสิทธิ และความคิดเห็นของผู้อื่น	4. สอดแทรกเรื่องการประพัตินที่เหมาะสม เช่น ไม่ส่งเสียงดัง ไม่รับประทานอาหารในห้องเรียน ไม่คุยโทรศัพท์ในห้องเรียน	4. สังเกตพฤติกรรมของนักศึกษาในการปฏิบัติ
5. [☐] มีจิตสาธารณะ	5. สอดแทรกเรื่องการช่วยเหลือเกื้อกูลต่อกิจกรรมของส่วนรวม	5. สังเกตพฤติกรรมของนักศึกษาในการปฏิบัติ
2. ความรู้		
2.1 ผลการเรียนรู้	2.2 กลยุทธ์/วิธีการสอน	2.3 กลยุทธ์/วิธีการประเมินผล
1. [☐] มีความรู้ ในหลักการ และทฤษฎีทางด้านคณิตศาสตร์	1. วิธีสอนโดยบรรยาย ประกอบการใช้สื่อโปรเจคเตอร์	1. การสอบข้อเขียน
2. [☐] มีความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ที่	2. บรรยายประกอบกับ การสอน	2. การสอบปฏิบัติ

จะนำมาอธิบายหลักการและทฤษฎีใน ศาสตร์เฉพาะ	โดยการสาธิต และการทดลอง	
3. ☐ สามารถติดตามความก้าวหน้าทาง วิชาการ โดยเฉพาะอย่างยิ่งด้าน คณิตศาสตร์	3. สืบค้นงานวิชาการเกี่ยวกับ ระบบจำนวนจริง หรือ ทฤษฎี เซตในระดับชาติและนานาชาติ	3. ประเมินผลงานการสืบค้น
4. ☐ มีความรอบรู้ในศาสตร์ต่างๆ ที่จะ นำไปใช้ในชีวิตประจำวัน	4. ออกนุสรแสดงนิทรรศการ สัปดาห์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ (18-19 สิงหาคม 57)	4. ประเมินความสามารถในการบูร ณาการความรู้ทางคณิตศาสตร์กับ กิจกรรมบริการวิชาการ
3. ทักษะทางปัญญา		
3.1 ผลการเรียนรู้	3.2 กลยุทธ์/วิธีการสอน	3.3 กลยุทธ์/วิธีการประเมินผล
1. ☐ สามารถคิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ และมีเหตุมีผลตามหลักการทาง คณิตศาสตร์	1. การฝึกพิสูจน์ทฤษฎีบททาง คณิตศาสตร์ด้วยตนเอง นำเสนอ ปากเปล่าและการเขียนแสดง ลำดับเหตุผลการคิด	1. ประเมินผลการพิสูจน์ทฤษฎีบท ต่าง ๆ การนำเสนอทั้งในรูปการพูด และการเขียน และการแก้ปัญหา เฉพาะหน้า
2. ☐ นำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และ คณิตศาสตร์ ไปประยุกต์กับสถานการณ์ ต่างๆ ได้อย่างถูกต้อง และเหมาะสม	2. การเรียนรู้ด้วยตนเองจากการ คิดและผลิตกิจกรรม การปฏิบัติ การทดลองที่เกี่ยวข้องกับ หลักการคณิตศาสตร์	2. ประเมินผลงาน การรายงานผล การทดลอง และการแก้ปัญหา
3. ☐ มีความใฝ่รู้ สามารถวิเคราะห์ และ สังเคราะห์ความรู้ จากแหล่งข้อมูลต่างๆ ที่ หลากหลายได้อย่างถูกต้อง และสร้างสรรค์ เพื่อนำไปสู่การสร้างนวัตกรรม	3. สืบค้นและศึกษาค้นคว้าโดย อิสระ เพื่อประกอบการผลิตผล งานนักศึกษาในรูปแบบสื่อการเรียน โมเดลต่าง ๆ และเขียนรายงาน	3. ประเมินผลงาน การรายงานผล การทดลอง และการแก้ปัญหา
4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล และความรับผิดชอบ		
4.1 ผลการเรียนรู้	4.2 กลยุทธ์/วิธีการสอน	4.3 กลยุทธ์/วิธีการประเมินผล
1. ☐ มีภาวะผู้นำ โดยสามารถทำงาน ร่วมกับผู้อื่น ในฐานะผู้นำ และสมาชิกที่ดี	1. กำหนดการทำงานเป็นกลุ่ม โดยหมุนเวียนการเป็นผู้นำ	1. ประเมินจากการสังเกตพฤติกรรม ของนักศึกษาในชั้นเรียน
2. ☐ มีความรับผิดชอบ ต่อสังคม และ องค์กร	2. ปลุกฝังให้มีการรับผิดชอบต่อ หน้าที่ ที่ได้รับมอบหมายในงาน กลุ่ม	2. ประเมินจากการสังเกตพฤติกรรม ของนักศึกษาในชั้นเรียน
3. ☐ สามารถปรับตัวเข้ากับสถานการณ์	3. ฝึกการยอมรับความคิดเห็น	3. ประเมินจากการสังเกตพฤติกรรม

และวัฒนธรรมขององค์กรที่ไปปฏิบัติงาน	การมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม กลุ่ม	การระดมความคิด
5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ		
5.1 ผลการเรียนรู้	5.2 กลยุทธ์/วิธีการสอน	5.3 กลยุทธ์/วิธีการประเมินผล
1.[☐] สามารถประยุกต์ความรู้ทางคณิตศาสตร์และคณิตศาสตร์ประยุกต์ เพื่อการวิเคราะห์ ประมวลผล การแก้ปัญหา และนำเสนอข้อมูลได้อย่างเหมาะสม	1. มอบหมายงานให้อธิบายการเขียน การวิเคราะห์ ประมวลผล การแก้ปัญหา และการนำเสนอ	1. ประเมินผลงานงานเขียนที่นำเสนอ
2.[☐] มีทักษะในการสื่อสารภาษาไทยได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งการเลือกใช้รูปแบบการสื่อสารได้อย่างเหมาะสม	2. มอบหมายงานให้เขียนรายงานและ อธิบายรูปแบบในการเขียนแสดงความคิดและเหตุผล	2. ประเมินผลงานจากทักษะการเขียน
3.[☐] มีทักษะและความรู้ภาษาอังกฤษหรือภาษาต่างประเทศอื่น เพื่อการค้นคว้าได้อย่างเหมาะสม และจำเป็น	3. มอบหมายงานให้สืบค้นบทความและอ่านบทความภาษาอังกฤษที่เกี่ยวข้องกับงานทางคณิตศาสตร์	3. ประเมินผลจากรายงานผลการอ่านและการแปล
4.[☐] สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้น และเก็บรวบรวมข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเหมาะสมกับสถานการณ์	4. มอบหมายงานให้ค้นคว้าองค์ความรู้จากบทความสืบค้นแหล่งข้อมูลต่างๆ นำมาเขียนและจัดพิมพ์ด้วยโปรแกรมเฉพาะทางคณิตศาสตร์ เช่น การพิมพ์ในรายงานด้วย Mathtype เป็นต้น	4. ประเมินจากการรายงานและผลงานที่แสดงแหล่งข้อมูลที่ค้นคว้า

หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

1. แผนการสอน (ท. = ทฤษฎี , ป. = ปฏิบัติ)

ลำดับ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	ชั่วโมง สอนต่อ สัปดาห์		กิจกรรม การสอน	สื่อที่ใช้ ในการสอน	ผู้สอน
		ป	ท			
1	ปฐมนิเทศการเรียนรู้ (Pre-school) - แนะนำการเรียนและการประเมินผล - แนะนำแหล่งเรียนรู้และเอกสารการค้นคว้า - วิเคราะห์ความรู้พื้นฐานผู้เรียน - วิเคราะห์รูปแบบการเรียนรู้ผู้เรียน - ความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์		3	บรรยาย -อภิปราย -ซักถาม ตอบ คำถาม - แบบฝึกหัด และทำการบ้าน ส่ง -มอบหมายงาน	-Power point -เอกสาร ประกอบการ บรรยาย -หนังสือ	ผศ.ทิวาพร ชันผณี
2	ธรรมชาติและโครงสร้างคณิตศาสตร์ หัวข้อ - โครงสร้างของคณิตศาสตร์ - ระบบคณิตศาสตร์ - ประโยชน์และคุณค่าของคณิตศาสตร์		3	บรรยาย -อภิปราย -ซักถาม ตอบ คำถาม - แบบฝึกหัด และทำการบ้าน ส่ง -มอบหมายงาน	Power point -เอกสาร ประกอบการ บรรยาย -หนังสือ	ผศ.ทิวาพร ชันผณี
3	ตรรกศาสตร์สัญลักษณ์เบื้องต้น หัวข้อ - ประพจน์และตัวเชื่อม - ตารางค่าความจริงและการหาค่าความจริงของประพจน์ - ตัวนิรันดร์ และสมมูล		3	บรรยาย -อภิปราย -ซักถาม ตอบ คำถาม - แบบฝึกหัด	Power point -เอกสาร ประกอบการ บรรยาย -หนังสือ	ผศ.ทิวาพร ชันผณี

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	ชั่วโมงสอนต่อสัปดาห์		กิจกรรมการสอน	สื่อที่ใช้ในการสอน	ผู้สอน
		ป	ท			
				และทำการบ้าน ส่ง -มอบหมายงาน		
4	ตรรกศาสตร์สัญลักษณ์เบื้องต้น หัวข้อ - การอ้างเหตุผล - ประโยคเปิด - ตัวบ่งปริมาณ		3	บรรยาย -อภิปราย -ซักถาม ตอบ คำถาม -ฝึกหัดการ แสดงวิธีอ้าง เหตุผลด้วย ตารางค่าความจริง จริง -มอบหมายงาน	Power point -เอกสาร ประกอบการ บรรยาย -หนังสือ	ผศ.ทิวาพร ชันฉนีก

ลำดับ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	วโมงสอน ต่อ ลำดับ		กิจกรรม การสอน	สื่อที่ใช้ ในการสอน	ผู้สอน
		ป	ท			
5	วิธีการพิสูจน์ หัวข้อ - การพิสูจน์ข้อความ $p \rightarrow q$ - การพิสูจน์ข้อความ $p \leftrightarrow q$ - การพิสูจน์ข้อความ $p \vee q$ - การพิสูจน์แบบแจกแจงกรณี		3	-บรรยาย -อภิปราย -ซักถาม ตอบ คำถาม - ฝึกหัดการ พิสูจน์ -มอบหมายงาน	- Power point -เอกสาร ประกอบการ บรรยาย -หนังสือ	ศศ.ทิวาพร ชัน ผณี
6	วิธีการพิสูจน์ หัวข้อ - การพิสูจน์ข้อความ $p \rightarrow q \wedge r$ - การพิสูจน์ข้อความที่เป็นได้เพียง อย่าง เดียว - การพิสูจน์โดยหลักอุปนัยเชิง คณิตศาสตร์		3	-บรรยาย -อภิปราย -ซักถาม ตอบคำถาม - ฝึกหัดการ พิสูจน์ -มอบหมายงาน	- Power point -เอกสาร ประกอบการ บรรยาย - หนังสือ	ศศ.ทิวาพร ชัน ผณี
7	วิธีการพิสูจน์ หัวข้อ - การพิสูจน์แบบต่างๆ จากงานที่ได้รับ มอบหมาย			-บรรยาย -อภิปราย -ซักถาม ตอบคำถาม	- Power point -เอกสาร ประกอบการ บรรยาย - หนังสือ	ศศ.ทิวาพร ชัน ผณี

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	ชั่วโมง สอนต่อ สัปดาห์		กิจกรรม การสอน	สื่อที่ใช้ ในการสอน	ผู้สอน
		ป	ท			
8	สอบกลางภาค ทฤษฎีเขตเบื้องต้น หัวข้อ - การดำเนินการของเซต - เซตย่อย		3	-ทำแบบทดสอบ กลางภาค -บรรยาย -อภิปราย -ซักถาม ตอบ คำถาม -ฝึกหัดการพิสูจน์ ตามหัวข้อ -มอบหมายงาน การกิจกรรมจัดบูธ “สัปดาห์ วิทยาศาสตร์ แห่งชาติ”	-Power point -เอกสาร ประกอบการ บรรยาย -หนังสือ -แบบทดสอบกลาง ภาค -กิจกรรมจัดบูธ “สัปดาห์ วิทยาศาสตร์ แห่งชาติ”	ผศ.ทิวาพร ชัน ผนัก
9	ทฤษฎีเขตเบื้องต้น หัวข้อ - การดำเนินการของเซต - เซตย่อย		3	บรรยาย -อภิปราย -ซักถาม ตอบ คำถาม -ฝึกหัดการพิสูจน์ ตามหัวข้อ -มอบหมายงาน	-Power point -เอกสาร ประกอบการ บรรยาย -หนังสือ	ผศ.ทิวาพร ชัน ผนัก

ลำดับ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	ชั่วโมง สอนต่อ ลำดับ		กิจกรรม การสอน	สื่อที่ใช้ ในการสอน	ผู้สอน
		ป	ท			
10	ความสัมพันธ์ หัวข้อ - ความหมายของความสัมพันธ์ - โดเมนและเรนจ์ของความสัมพันธ์		3	-บรรยาย -อภิปราย -ซักถาม ตอบ คำถาม -ฝึกหัดการพิสูจน์ ตามหัวข้อ -ประมวลผลการ เรียนรู้ย่อย	-Power point -เอกสาร ประกอบการ บรรยาย -หนังสือ	ผศ.ทิวพร ชัน ผณี
11	ความสัมพันธ์ หัวข้อ - ความสัมพันธ์ประกอบ - ความสัมพันธ์ผกผัน		3	-บรรยาย -อภิปราย -ซักถาม ตอบ คำถาม - ฝึกหัดการพิสูจน์ ตามหัวข้อ -มอบหมายงาน	-Power point -เอกสาร ประกอบการ บรรยาย -หนังสือ	ผศ.ทิวพร ชัน ผณี
12	ความสัมพันธ์ หัวข้อ - ความสัมพันธ์สมมูล - ผลแบ่งกัน		3	-บรรยาย -อภิปราย -ซักถาม ตอบ คำถาม - ฝึกหัดการพิสูจน์ ตามหัวข้อ -มอบหมายงาน	-Power point -เอกสาร ประกอบการ บรรยาย -หนังสือ	ผศ.ทิวพร ชัน ผณี
13	ฟังก์ชัน หัวข้อ - ความหมายของฟังก์ชัน		3	-บรรยาย -อภิปราย -ซักถาม ตอบ	-Power point -เอกสาร ประกอบการ	ผศ.ทิวพร ชัน ผณี

ลำดับ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	ชั่วโมง สอนต่อ ลำดับ		กิจกรรม การสอน	สื่อที่ใช้ ในการสอน	ผู้สอน
		ป	ท			
	- การดำเนินการของฟังก์ชัน			คำถาม - แบบฝึกหัด และ ทำการบ้านส่ง - มอบหมายงาน	บรรยาย - หนังสือ	
14	ฟังก์ชัน หัวข้อ - สมบัติของฟังก์ชัน - ภาพและภาพผกผัน		3	- บรรยาย - อภิปราย - ชักถาม ตอบ คำถาม - แบบฝึกหัด และ ทำการบ้านส่ง - มอบหมายงาน	- Power point - เอกสาร ประกอบการ บรรยาย - หนังสือ	ผศ.ทิวาพร ขัน ผนัก
15	บทสรุป - สรุปความเนื้อหา ความสำคัญและ การ นำไปใช้ของหลักการคณิตศาสตร์ - สอบทวนความรู้หลักการคณิตศาสตร์		3	- บรรยาย - อภิปราย - ชักถาม ตอบ คำถาม - ทดสอบทวน ความรู้ - ทำงานที่ มอบหมายให้ส่ง เป็นการบ้าน	- Power point - เอกสาร ประกอบการ บรรยาย - หนังสือ - แบบทดสอบทวน ความรู้หลักการ คณิตศาสตร์	ผศ.ทิวาพร ขัน ผนัก
16	สอบปลายภาค					

2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้					
กิจกรรมที่	การเรียนรู้ด้าน	ผลการเรียนรู้	วิธีการประเมิน	สัปดาห์ที่ประเมิน	สัดส่วนของการประเมิน
1	คุณธรรม จริยธรรม	1. ☐ มีความซื่อสัตย์ สุจริต 2. ☐ มีระเบียบวินัย 3. ☐ มีจิตสำนึก และตระหนักในการปฏิบัติตามจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ 4. ☐ เคารพสิทธิ และความคิดเห็นของผู้อื่น 5. ☐ มีจิตสาธารณะ	-สังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติ -การตรงต่อเวลา -การงานชื่อหรือเซ็นชื่อ -การเข้าร่วมกิจกรรม	1-15	10%
2	ความรู้	1. ☐ มีความรู้ ในหลักการ และทฤษฎีทางด้านคณิตศาสตร์ 2. ☐ มีความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ที่จะนำมาอธิบายหลักการและทฤษฎีในศาสตร์เฉพาะ 3. ☐ สามารถติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการ โดยเฉพาะอย่างยิ่งด้านคณิตศาสตร์ 4. ☐ มีความรอบรู้ในศาสตร์ต่างๆ ที่จะนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน	- การสอบข้อเขียน (สอบย่อย) - การรายงานผลการสืบค้น การนำเสนองานนิทรรศการ - ประเมินผลการเข้าร่วมกิจกรรมโครงการ กิจกรรมแสดงการจัดนิทรรศการ การออกบูธ “สัปดาห์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ”	-6 -10 - 2-14	60%
3	ทักษะทาง	1. ☐ สามารถคิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ และมีเหตุมีผลตามหลักการทางคณิตศาสตร์ 2. ☐ นำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ ไปประยุกต์กับ	ประเมินผลการดำเนินกิจกรรมแสดงการจัดนิทรรศการ การออกบูธ “สัปดาห์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ” รายงานผลที่	2-14	20%

	ปัญญา	สถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างถูกต้อง และเหมาะสม 3.[☐] มีความใฝ่รู้ สามารถ วิเคราะห์ และสังเคราะห์ความรู้ จากแหล่งข้อมูลต่างๆ ที่ หลากหลายได้อย่างถูกต้อง และ สร้างสรรค์เพื่อนำไปสู่การสร้าง นวัตกรรม	มอบหมายและการ แก้ปัญหา		
4	ทักษะ ความสัมพันธ์ ระหว่าง บุคคลและ ความ รับผิดชอบ	1.[☐] มีภาวะผู้นำ โดยสามารถ ทำงานร่วมกับผู้อื่น ในฐานะผู้นำ และสมาชิกที่ดี 2.[o] มีความรับผิดชอบ ต่อสังคม และองค์กร 3.[o] สามารถปรับตัวเข้ากับ สถานการณ์ และวัฒนธรรมของ องค์กรที่ไปปฏิบัติงาน	ประเมินจากการสังเกต พฤติกรรมของนักศึกษา ในชั้นเรียน และการ ระดมความคิด	1-15	5%
5	ทักษะการ วิเคราะห์เชิง ตัวเลข การ สื่อสาร และ สารสนเทศ	1.[☐] สามารถประยุกต์ความรู้ ทางคณิตศาสตร์และคณิตศาสตร์ ประยุกต์ เพื่อการวิเคราะห์ ประมวลผล การแก้ปัญหา และ นำเสนอข้อมูลได้อย่างเหมาะสม 2.[☐] มีทักษะในการสื่อสาร ภาษาไทยได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งการเลือกใช้รูปแบบการ สื่อสารได้อย่างเหมาะสม 3.[☐] มีทักษะและความรู้ ภาษาอังกฤษ หรือ ภาษาต่างประเทศอื่น เพื่อการ ค้นคว้า ได้อย่างเหมาะสม และ จำเป็น	ประเมินผลจากทักษะ การเขียนผลงาน การ อ่าน การแปลผล และ การนำเสนอปากเปล่า สังเกตพฤติกรรม การ ค้นคว้า จากการรายงาน ผลการสืบค้น	1-15	5%

		4.[□] สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ในการสืบค้น และเก็บรวบรวมข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเหมาะสมกับสถานการณ์			
--	--	--	--	--	--

หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

1. ตำราและเอกสารหลัก

[1] อาดุลย์ จงรักษ์. (2546). หลักการคณิตศาสตร์.มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์:เพชรบูรณ์กอบปี
จังหวัดเพชรบูรณ์

[2] Introduction to proof in abstract Mathematics : Florida : saunders Wohlgemuth, w.(1990)
College Publishing.

4. เอกสารและข้อมูลแนะนำ

เว็บไซต์สืบค้น

[3] <http://arxiv.org/abs/math.NT>

[4] <http://www.neutron.rmutphysics.com/news/index>.

[5] <http://www.thaigoodview.com/node/18073>

หมวดที่ 7 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา

- 1.1 แบบประเมินผู้สอนและแบบประเมินรายวิชาโดยนักศึกษา
- 1.2 การสังเกตการณ์จากพฤติกรรมของผู้เรียน
- 1.3 การสนทนากลุ่มระหว่างผู้สอนและผู้เรียน
- 1.4 เปิดโอกาสให้นักศึกษาแสดงความคิดเห็นต่อผลการเรียนเมื่อสิ้นสุดการศึกษา

2. กลยุทธ์การประเมินการสอน

- 2.1 สังเกตการสอนของผู้ร่วมทีมการสอน

2.2 ผลการสอบ

2.3 การทวนสอบผลประเมินการเรียนรู้

2.4 ผลการประเมินความพึงพอใจต่อสภาพการจ้ดบรรยากาศในชั้นเรียน ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ของคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

3. การปรับปรุงการสอน

หลังจากผลการประเมินการสอนในข้อ 2 จึงมีการปรับปรุงการสอนโดยการจัดกิจกรรมในการระดมสมองและหาข้อมูลเพิ่มเติมในการปรับปรุงการสอน ดังนี้

3.1 สัมมนาการจัดการเรียนการสอน

3.2 การวิจัยในและนอกระบบ

4. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา

ในระหว่างกระบวนการสอนรายวิชา มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ในรายหัวข้อ ตามที่คาดหวังจากการเรียนรู้ในวิชา ได้จากการสอบถามนักศึกษา หรือการสุ่มตรวจผลงานของนักศึกษา รวมถึงพิจารณาจากผลการทดสอบย่อย และหลังการออกผลการเรียนรายวิชา มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์โดยรวมในวิชาได้ ดังนี้

4.1 การทวนสอบการให้คะแนนจากการสุ่มตรวจผลงานของนักศึกษาโดยอาจารย์อื่น หรือผู้ทรงคุณวุฒิที่ไม่ใช่อาจารย์ประจำหลักสูตร

4.2 มีการตั้งคณะกรรมการในสาขาวิชาตรวจสอบผลการประเมินการเรียนรู้ของนักศึกษา โดยตรวจสอบข้อสอบ รายงานวิธีการให้คะแนนสอบและการให้คะแนนพฤติกรรม

5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

จากผลการประเมิน และทวนสอบผลสัมฤทธิ์ประสิทธิผลรายวิชา ได้มีการวางแผนการปรับปรุงการสอนและรายละเอียดวิชาเพื่อให้เกิดคุณภาพมากขึ้น ดังนี้

5.1 ปรับปรุงรายวิชาทุก 4 ปีหรือตามข้อเสนอแนะและผลการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ตามข้อ 4

5.2 เปลี่ยนหรือสลับอาจารย์ผู้สอน เพื่อให้นักศึกษามีมุมมองในเรื่องการประยุกต์ความรู้นี้กับปัญหาที่มาจากงานวิจัยของอาจารย์หรือความก้าวหน้าทางวิชาการต่าง ๆ

ภาคผนวก ข

คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา และการวิเคราะห์ความแตกต่างของ
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อน-หลัง เรียนของนักศึกษารายวิชาแคลคูลัส 1
ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

ตาราง แสดงคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อน-หลัง เรียนของนักศึกษารายวิชาแคลคูลัส 1
 ของกลุ่มทดลอง (n=12)

ลำดับที่	รหัสนักศึกษา	คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	
		ก่อนเรียน	หลังเรียน
1	581102132104	35	52
2	581102132106	34	44
3	581102132111	31	50
4	581102132112	33	47
5	581102132114	36	60
6	581102132117	43	47
7	581102132119	39	54
8	581102132121	34	48
9	581102132123	39	47
10	581102132127	33	45
11	581102132129	32	55
12	581102132131	36	47

ตาราง แสดงคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อน-หลัง เรียนของนักศึกษารายวิชาแคลคูลัส 1
ของกลุ่มควบคุม (n=12)

ลำดับที่	รหัสนักศึกษา	คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	
		ก่อนเรียน	หลังเรียน
1	571102132102	33	36
2	571102132103	35	44
3	571102132105	29	31
4	571102132109	30	33
5	571102132110	24	26
6	571102132115	33	43
7	571102132116	35	39
8	571102132119	32	34
9	571102132120	33	39
10	571102132127	33	43
11	571102132131	35	42
12	571102132135	31	36

ตาราง แสดงคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อน-หลัง เรียนของนักศึกษารายวิชาหลักการคณิตศาสตร์
ของกลุ่มทดลอง (n=12)

ลำดับที่	รหัสนักศึกษา	คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	
		ก่อนเรียน	หลังเรียน
1	581102132104	36	46
2	581102132106	35	49
3	581102132111	34	44
4	581102132112	36	47
5	581102132114	33	45
6	581102132117	33	45
7	581102132119	39	49
8	581102132121	34	44
9	581102132123	32	40
10	581102132127	33	60
11	581102132129	32	48
12	581102132131	35	54

ตาราง แสดงคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อน-หลัง เรียนของนักศึกษารายวิชาหลักการคณิตศาสตร์
ของกลุ่มควบคุม (n=12)

ลำดับที่	รหัสนักศึกษา	คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	
		ก่อนเรียน	หลังเรียน
1	571102132102	32	48
2	571102132103	35	45
3	571102132105	32	41
4	571102132109	30	31
5	571102132110	34	43
6	571102132115	32	41
7	571102132116	35	39
8	571102132119	28	32
9	571102132120	23	27
10	571102132127	25	30
11	571102132131	30	34
12	571102132135	31	39

ตารางแสดงการวิเคราะห์ความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาแคลคูลัส 1
ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

Mann-Whitney Test

Ranks				
	X1	N	Mean Rank	Sum of Ranks
X2	1.00	12	18.46	221.50
	2.00	12	6.54	78.50
	Total	24		

Test Statistics ^a	
	X2
Mann-Whitney U	106.000
Wilcoxon W	382.000
Z	-2.848
Asymp. Sig. (2-tailed)	.004

a. Grouping Variable: X1

ตารางแสดงการวิเคราะห์ความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาหลักการคณิตศาสตร์
ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

Mann-Whitney Test

Ranks				
	X1	N	Mean Rank	Sum of Ranks
X2	1.00	12	18.33	220.00
	2.00	12	6.67	80.00
	Total	24		

Test Statistics ^a	
	X2
Mann-Whitney U	19.000
Wilcoxon W	295.000
Z	-5.048
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000

a. Grouping Variable: X1

ภาคผนวก ค
การเผยแพร่งานวิจัย



ที่ ศธ ๐๕๕๖.๐๖ / ๖.๐๓๔

สถาบันวิจัยและพัฒนา
มหาวิทยาลัยราชภัฏหมู่บ้านจอมบึง
อ.จอมบึง จ.ราชบุรี ๗๐๑๕๐

๑๖ มกราคม ๒๕๖๐

เรื่อง แจ้งผลการพิจารณาบทความวิจัยเพื่อนำเสนอในการประชุมวิชาการระดับชาติ

เรียน คุณอภิวินน์ คำภีระ

- สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. แบบประเมินผลการพิจารณาคุณภาพบทความวิจัย
๒. แบบฟอร์มแจ้งรายชื่อบุคคลที่ประสงค์จะให้พิมพ์ลงเกียรติบัตร

ตามที่ท่านได้ส่งบทความวิจัย เรื่องศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์ ที่ได้รับและไม่ได้รับการปรับความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์ เพื่อนำเสนอในการประชุมวิชาการระดับชาติราชภัฏหมู่บ้านจอมบึงวิจัย ครั้งที่ ๕ “สร้างองค์ความรู้ สู่ทองเที่ยวไทย เศรษฐกิจก้าวไกล สังคมไทยยั่งยืน” ในวันพุธที่ ๑ มีนาคม ๒๕๖๐ ณ มหาวิทยาลัยราชภัฏหมู่บ้านจอมบึงนั้น

บัดนี้คณะกรรมการคัดกรองบทความวิจัยได้พิจารณาบทความของท่านแล้ว ขอแจ้งให้ทราบว่าผลงานของท่านผ่านการคัดเลือกให้นำเสนอผลงานภาคบรรยาย ในการนี้ขอให้ท่านดำเนินการ ดังนี้

๑. ปรับแก้บทความตามข้อเสนอแนะ ถ้าประเด็นใดไม่สามารถแก้ไขได้ให้ชี้แจงเหตุผลและจัดพิมพ์บทความให้ถูกต้องตามแบบฟอร์มที่กำหนด โดยดาวน์โหลด Template แบบฟอร์มได้จากเว็บไซต์ <http://irdmcru.mcr.ac.th>

๒. ชำระค่าลงทะเบียน จำนวน ๓,๐๐๐ บาท โดยฝากเข้าบัญชีออมทรัพย์เลขที่ ๗๔๔-๐-๒๐๑๙๓-๐ ชื่อบัญชี สถาบันวิจัยและพัฒนา ธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน) สาขาจอมบึง ภายในวันจันทร์ที่ ๒๐ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๐ พร้อมส่งหลักฐานการโอนเงินมาที่อีเมล: researchmcr@gmail.com หรือโทรสารหมายเลข ๐๓๒-๒๖๑๐๗๘ และนำหลักฐานการชำระเงินตัวจริงมารับใบเสร็จรับเงิน ณ จุดลงทะเบียนในวันนำเสนอผลงาน

๓. เตรียมนำเสนอบทความด้วยวาจา (oral presentation) ไม่เกิน ๑๕ นาที และตอบคำถาม ๕ นาที โดยจัดทำเป็นไฟล์ Power Point ๒๐๐๗ และนำมาในวันที่ ๑ มีนาคม ๒๕๖๐

๔. กรอกแบบฟอร์มแจ้งรายชื่อบุคคลที่ประสงค์จะให้พิมพ์ลงเกียรติบัตรตามเอกสารแนบ

ทั้งนี้ขอความกรุณาส่งบทความวิจัยฉบับแก้ไขและแบบฟอร์มแจ้งรายชื่อบุคคลที่ประสงค์จะให้พิมพ์ลงเกียรติบัตร ภายในวันจันทร์ที่ ๓๐ มกราคม ๒๕๖๐ โดยส่งต้นฉบับพร้อมแผ่นซีดี และแบบฟอร์มแจ้งรายชื่อบุคคลที่ประสงค์จะให้พิมพ์ลงเกียรติบัตรทางไปรษณีย์มายังสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏหมู่บ้านจอมบึง ๔๖ หมู่ ๓ ตำบลจอมบึง อำเภอจอมบึง จังหวัดราชบุรี และส่งทางอีเมล: researchmcr@gmail.com หากไม่ได้รับบทความฉบับแก้ไขในเวลาที่กำหนดและไม่เป็นไปตามแบบฟอร์มที่แจ้ง สถาบันวิจัยและพัฒนาจะตีพิมพ์เฉพาะบทความที่คัดย่อนั้น ไม่ตีพิมพ์บทความวิจัยฉบับเต็มในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการ (proceeding)

จึงเรียนมาเพื่อทราบ และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้ที่สนใจเข้าร่วมนำเสนอผลงานวิจัยกับทางมหาวิทยาลัยราชภัฏหมู่บ้านจอมบึง

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชฎาพร โพชัยสวรรค์)

ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา
มหาวิทยาลัยราชภัฏหมู่บ้านจอมบึง

สถาบันวิจัยและพัฒนา

โทรศัพท์ (๐๓๒) ๒๖๑๗๔๐-๗ ต่อ ๑๒๐๑, ๔๐๓๐

โทรสาร (๐๓๒) ๒๖๑๐๗๘

ภาคผนวก ง
การนำงานวิจัยไปใช้ประโยชน์



แบบฟอร์มรับรองการนำผลงานวิจัยหรืองานสร้างสรรค์ไปใช้ประโยชน์

๑. ชื่อโครงการวิจัย การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์
ที่ได้รับและไม่ได้รับการปรับความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์

๒. ชื่อนักวิจัย/นักประดิษฐ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์อาดุลย์ จงรักษ์
อาจารย์อภิวัฒน์ คำภิระ
อาจารย์ศุภาวัลย์ นันตา

๓. คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

๔. ทุนอุดหนุนการวิจัยประเภท การวิจัยเพื่อพัฒนาชุมชนและท้องถิ่น มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์
ประจำปีงบประมาณ ๒๕๕๕

๕. ปีที่งานวิจัยหรืองานสร้างสรรค์ดำเนินการเสร็จ ๒๕๖๐

๖. ปีที่นำไปใช้ประโยชน์ ๒๕๖๐

๗. การนำไปใช้ประโยชน์

๗.๑ ชื่อหน่วยงาน โรงเรียนเพชรพิทยาคม

๗.๒ ที่อยู่หน่วยงาน 210 ถนนสามัคคีชัย ตำบลในเมือง อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์ 67000

ขอรับรองว่าได้นำผลงานวิจัยหรืองานสร้างสรรค์ดังกล่าวไปใช้ประโยชน์ ดังนี้

☐ ๑. การนำไปใช้ประโยชน์ในเชิงสาธารณะ (โปรคระบุรายละเอียด)

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

☐ ๒. การนำไปใช้ประโยชน์ในเชิงนโยบาย (โปรดระบุรายละเอียด)

.....

.....

☐ ๓. การนำไปใช้ประโยชน์ในเชิงพาณิชย์ (โปรดระบุรายละเอียด)

.....

.....

☒ ๔. การนำไปใช้ประโยชน์อื่นๆ (โปรดระบุรายละเอียด)

นำไปประกอบการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ การวัดผลสัมฤทธิ์
ก่อนเข้าเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยโรงเรียนเกษตรพิบูลวิทยาลัย
จังหวัดอ่างทอง ระหว่างวันที่ 1-5 พฤษภาคม 2560

.....

.....

.....

..... สักขานา บุญมาก
(นางสาวสักขานา บุญมาก.....)

ผู้นำไปใช้ประโยชน์

ตำแหน่ง ครูผู้ช่วย

วันที่ให้ข้อมูล 6 เมษายน 2560

ประวัติผู้วิจัย

1. ชื่อ-ชื่อสกุล นายอาดุลย์ จงรักษ์
Mr. Ardoon Jongrak
2. หมายเลขหมายเลขบัตรประจำตัวประชาชน
3. ตำแหน่งปัจจุบัน อาจารย์
4. ตำแหน่งทางวิชาการ ผู้ช่วยศาสตราจารย์
5. หน่วยงานและสถานที่ติดต่อได้สะดวก
หลักสูตรสาขาวิชาคณิตศาสตร์
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์
อ.เมือง จ. เพชรบูรณ์ 76000 โทรศัพท์ 056-717122 ต่อ 1407
E-mail : adulaya@gmail.aom
6. ประวัติการศึกษา วท.บ. (คณิตศาสตร์)
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
วท.ม. (การสอนคณิตศาสตร์)
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
7. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ
คณิตศาสตร์
การวิจัยทางการศึกษาด้านคณิตศาสตร์
8. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัย

ปี 2557	หัวหน้าโครงการวิจัย เรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจของนักศึกษา ที่เรียนรู้แบบร่วมมือด้วยวิธีแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์วิชาการวิเคราะห์เชิงคณิตศาสตร์เรื่องลิมิตของลำดับ
ปี 2556	หัวหน้าโครงการวิจัย เรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนวิชาทอพอโลยีเบื้องต้นเรื่องปริภูมิ เมตริกโดยกลวิธีทำเป็นกลุ่ม-ทำเป็นคู่-และทำคนเดียว
ปี 2555	หัวหน้าโครงการวิจัย เรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจของนักศึกษาที่เรียนรู้แบบร่วมมือด้วยวิธีแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ วิชา ตรรกศาสตร์เชิงคณิตศาสตร์ เรื่อง การพิสูจน์ความสมเหตุสมผลของข้อโต้แย้ง

ประวัติผู้วิจัย

1. ชื่อ-ชื่อสกุล นายอภิวัฒน์ คำภีระ
Mr. Abhiwat Kambheera
2. หมายเลขหมายเลขบัตรประจำตัวประชาชน
3. ตำแหน่งปัจจุบัน อาจารย์
4. ตำแหน่งทางวิชาการ อาจารย์
5. หน่วยงานและสถานที่อยู่ติดต่อได้สะดวก
หลักสูตรสาขาวิชาคณิตศาสตร์
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์
อ.เมือง จ. เพชรบูรณ์ 76000 โทรศัพท์ 056-717122 ต่อ 1407
E-mail : aonpheera@gmail.aom
6. ประวัติการศึกษา ค.บ. (คณิตศาสตร์)
มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์
วท.ม. (คณิตศาสตร์ศึกษา)
มหาวิทยาลัยบูรพา
7. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ
คณิตศาสตร์
การวิจัยทางการศึกษาด้านคณิตศาสตร์
8. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัย

ปี 2557	หัวหน้าโครงการวิจัย เรื่อง การสร้างชุดการฝึกการพิสูจน์ทฤษฎีบท เรขาคณิตในระนาบของยูคลิด ด้วยโปรแกรม The Geometer's Sketchpad
ปี 2556	หัวหน้าโครงการวิจัย เรื่อง การสร้างชุดฝึกการคิดแบบอุปนัยเชิง คณิตศาสตร์ เพื่อพิสูจน์ทฤษฎีบทพีทาโกรัสแนวใหม่ด้วยโปรแกรม The Geometer Sketchpad (GSP)
ปี 2555	หัวหน้าโครงการวิจัย เรื่อง การสร้างชุดการสอนบทพิสูจน์ทฤษฎีบทพีทา โกรัสแนวใหม่ด้วยโปรแกรม The Geometer' Sketchpad (GPS)

ประวัติผู้วิจัย

1. ชื่อ-ชื่อสกุล นางสาวสุภาวีย์ นันตา
Miss Supawan Nanta
2. หมายเลขหมายเลขบัตรประจำตัวประชาชน
3. ตำแหน่งปัจจุบัน อาจารย์
4. ตำแหน่งทางวิชาการ อาจารย์
5. หน่วยงานและสถานที่อยู่ติดต่อได้สะดวก
หลักสูตรสาขาวิชาคณิตศาสตร์
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์
อ.เมือง จ. เพชรบูรณ์ 76000 โทรศัพท์ 056-717122 ต่อ 1407
E-mail : aonpheera@gmail.aom
6. ประวัติการศึกษา วท.บ. (คณิตศาสตร์)
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
วท.ม. (คณิตศาสตร์ประยุกต์)
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
7. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ
คณิตศาสตร์
การวิจัยทางการศึกษาด้านคณิตศาสตร์
8. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัย