

การพัฒนาบทเรียนเสริมคณิตศาสตร์พื้นฐาน รายวิชาแคลคูลัส 1 สำหรับนักศึกษาในระดับปริญญาตรี

The Development of Basic Mathematics Lesson in Calculus 1 Course for Undergraduate Students

ปิยะวดี กิ่งมาลา (Piyawadee Kingmala)*

นันทพร บุญสุข (Nantaporn Boonsuk)*

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาบทเรียนเสริมคณิตศาสตร์พื้นฐานรายวิชาแคลคูลัส 1 เรื่อง ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชัน และ 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาแคลคูลัส 1 เรื่อง ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชัน โดยใช้บทเรียนเสริมคณิตศาสตร์พื้นฐานก่อนเรียนและหลังเรียน ตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยนี้คือ นักศึกษาสาขาวิชาสาธารณสุขศาสตร์จำนวน 32 คน คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏราชชนครินทร์ ด้วยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) บทเรียนเสริมคณิตศาสตร์พื้นฐาน และ 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติทดสอบที (t-test)

ผลการวิจัยพบว่า 1) บทเรียนเสริมคณิตศาสตร์พื้นฐานรายวิชาแคลคูลัส 1 เรื่อง ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชันมีประสิทธิภาพเท่ากับ 78.91/75.83 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้คือ 75/75 และ 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาแคลคูลัส 1 เรื่อง ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชันโดยใช้บทเรียนเสริมคณิตศาสตร์พื้นฐานหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

คำสำคัญ: บทเรียนเสริม การสอนเสริม ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

* อาจารย์สาขาวิชาคณิตศาสตร์และสถิติประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏราชชนครินทร์ อำเภอเมือง จังหวัดฉะเชิงเทรา e-mail: k.piyawadee7729@gmail.com

Lecturer in Department of Mathematics and Applied Statistics, Faculty of Science and Technology,
Rajabhat Rajanagarindra University, Amphoe Mueang, Chachoengsao, Thailand

Abstract

The purposes of this research were 1) to develop of basic mathematics lesson in Calculus 1 Course on limits and continuity of function and 2) to compare the learning achievement on limits and continuity of functions by comparing between the test results from before and after studying with the basic mathematics lessons. The sample was obtained by a simple random sampling technique which consisted of 32 students from Public health Program, Faculty of Science and Technology, Rajabhat Rajanagarindra University. The instruments used in this research were 1) basic mathematics lesson and 2) learning achievement test. The statistics analyses used in this research were mean, standard deviation and t – test.

The results of this research were as follows: 1) the efficiency of the basic mathematics lesson in Calculus 1 Course on limits and continuity of function was 78.91/75.83 which is higher than the standard criterion set at 75/75 and 2) the learning achievement after using basic mathematics lesson was statistical significant higher than before using basic mathematics lesson at the significant 0.05.

Keyword: Supplementary Lesson, Education Supplement, Learning Achievement

บทนำ

การศึกษาคณิตศาสตร์มีเป้าหมายอยู่ที่การจัดการเรียนการสอนเพื่อให้ผู้เรียนได้ใช้ความรู้ ทักษะทางคณิตศาสตร์ให้เป็นประโยชน์กับชีวิตของตน และเพื่อตอบสนองความต้องการของสังคมทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่างๆ ซึ่งเป็นกระบวนการพัฒนาคนให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ การศึกษาคณิตศาสตร์เป็นรากฐานและเครื่องมือที่สำคัญในการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศ รายวิชาแคลคูลัส 1 เป็นรายวิชาทางคณิตศาสตร์ที่มีความสำคัญ เนื่องจากรายวิชาแคลคูลัส 1 เป็นรายวิชาพื้นฐานในกลุ่มวิชาคณิตศาสตร์ และเป็นรายวิชาแกนบังคับสำหรับหลักสูตรสายวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์ ระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏราชนครินทร์ นอกจากนี้รายวิชาแคลคูลัส 1 ยังเป็นพื้นฐานในการเรียนคณิตศาสตร์แขนงอื่นๆ ได้แก่ ทฤษฎีกราฟ ทฤษฎีจำนวน สมการเชิงอนุพันธ์ และสาขาวิชาอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น สถิติ ฟิสิกส์ เคมี ไฟฟ้า และกลศาสตร์ เป็นต้น

ในการศึกษารายวิชาแคลคูลัส 1 เรื่อง ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชัน เป็นบทเรียนที่มีความสำคัญและเป็นพื้นฐานในการเรียนเรื่องอื่นๆ เช่น อนุพันธ์ของฟังก์ชัน และหลักเกณฑ์โลปีตาล เป็นต้น แต่จากการเรียนการสอนในปีการศึกษาที่ผ่านมาพบว่า นักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชันค่อนข้างต่ำ ยังไม่ประสบความสำเร็จในการเรียนเท่าที่ควร กล่าวคือนักศึกษามีความคิดเห็นว่าเนื้อหาเรื่อง ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชัน ค่อนข้างยากและต้องใช้ความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ เช่น การแยกตัวประกอบของฟังก์ชันพหุนาม การบวก การลบ การคูณ และการหารฟังก์ชันพหุนาม เป็นต้น

เมื่อนักศึกษามีความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ไม่คอยดีเท่าที่ควร จึงทำให้ไม่สามารถหาค่าลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชันได้ และส่งผลให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ

การสอนเสริมเป็นกระบวนการพัฒนาองค์ความรู้ของผู้เรียน โดยหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้กำหนดให้สถานศึกษาต้องจัดสอนเสริมเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนให้เต็มตามศักยภาพ การสอนเสริมจึงเป็นการสอนเพื่อแก้ไขข้อบกพร่องในกรณีที่ผู้เรียนมีความรู้ ทักษะ กระบวนการหรือเจตคติหรือคุณลักษณะไม่เป็นไปตามเกณฑ์ที่สถานศึกษากำหนดหรือตามที่สังคมต้องการ สถานศึกษาจึงต้องจัดการสอนเสริมเป็นกรณีพิเศษนอกเหนือไปจากการสอนปกติ เพื่อพัฒนาให้ผู้เรียนสามารถบรรลุตามมาตรฐานการเรียนรู้หรือตัวชี้วัดที่กำหนด เป็นการให้โอกาสแก่ผู้เรียนได้เรียนรู้ที่หลากหลายและตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2552) จากข้อกำหนดของหลักสูตร ผู้สอนจึงมีความรับผิดชอบในการจัดการเรียนรู้แก่ผู้เรียนทุกคน ทั้งเก่งและอ่อนเพื่อให้ผู้เรียนทุกคนพัฒนาความรู้ความสามารถอย่างเต็มศักยภาพของตนเอง และตามความแตกต่างของผู้เรียน การสอนเสริมจึงมีความจำเป็นอย่างมากในการจัดการเรียนการสอนทุกระดับชั้น เพราะจะทำให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะต่างๆ อย่างถูกต้อง ช่วยให้ผู้เรียนทุกคนเรียนดียิ่งขึ้นกว่าเดิม เมื่อแข่งขันกับตัวเอง ทำให้ผู้เรียนที่เรียนอ่อนเรียนทันเพื่อน รวมทั้งทำให้ผู้เรียนที่เรียนเก่งอยู่แล้วสามารถพัฒนาตนเองให้มีศักยภาพสูงขึ้นอีกด้วย (ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์, 2557)

และจากการศึกษางานวิจัยพบว่า บทเรียนเสริมสามารถทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางเรียนสูงขึ้น โดย กิตติ เสือแพ (2549) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์โดยใช้การสอนเสริมคณิตศาสตร์พื้นฐาน พบว่านักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน เยาวลักษณ์ เกษประทุม (2555) ได้พัฒนาบทเรียนเสริมทักษะการอ่านภาษาอังกฤษที่เน้นเนื้อหาด้านสิ่งแวดล้อมและชีวิตเพื่อความเข้าใจและตระหนักถึงสิ่งแวดล้อมและการอยู่ร่วมกันในสังคมสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนอุทุมทอง อำเภ่อูทุมทอง จังหวัดสุพรรณบุรี พบว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ศรีวิไล พวกน้อย (2556) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาแคลคูลัส 1 สำหรับวิศวกร โดยใช้การสอนเสริมคณิตศาสตร์พื้นฐาน พบว่านักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน Taun Salwani Awang and Effandi Zakaria (2013) ได้พัฒนาโปรแกรมซอฟต์แวร์เมเปิ้ล (Maple in Learning) มาใช้ในการสอนเสริมรายวิชาแคลคูลัส พบว่านักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และ Estela Carbonell, Saa Seoane and Villalonga Pons (2012) ได้สร้างนวัตกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเองในโปรแกรมซอฟต์แวร์รีมา (RIMA Project) รายวิชาแคลคูลัสเพื่อใช้หาความรู้เพิ่มเติมด้วยตนเองของนักศึกษา พบว่านักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

จากปัญหาดังกล่าวความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์เป็นปัจจัยหนึ่งที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา และจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องจะเห็นได้ว่าการสอนเสริมเป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพในการพัฒนานักศึกษาให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ผู้วิจัยจึงต้องการพัฒนานักศึกษาให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาแคลคูลัส 1 เรื่อง ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชันให้สูงขึ้นโดยการสอนเสริมด้วยบทเรียนเสริมคณิตศาสตร์พื้นฐาน เพราะการสอนเสริมเป็นการปรับความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ และทบทวนความคิดรวบยอดของ

บทเรียน ทำให้นักศึกษาสามารถทบทวนความรู้ และฝึกปฏิบัติจนเกิดความเข้าใจในบทเรียนและส่งผลให้นักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาบทเรียนเสริมคณิตศาสตร์พื้นฐานรายวิชาแคลคูลัส 1 เรื่อง ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชันให้มีประสิทธิภาพ

2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาแคลคูลัส 1 เรื่องลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชันก่อนและหลังจากที่ได้รับการสอนเสริมด้วยบทเรียนเสริมคณิตศาสตร์พื้นฐาน

สมมติฐานของการวิจัย

1. บทเรียนเสริมคณิตศาสตร์พื้นฐานรายวิชาแคลคูลัส 1 เรื่องลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชันมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้คือ 75/75 (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2556)

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาแคลคูลัส 1 เรื่องลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชันหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน โดยใช้การสอนเสริมด้วยบทเรียนเสริมคณิตศาสตร์พื้นฐาน

ประชากรและตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ นักศึกษาสาขาวิชาสาธารณสุขศาสตร์ระดับปริญญาตรีภาคปกติที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชาแคลคูลัส 1 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 มหาวิทยาลัยราชภัฏราชนครินทร์ จำนวน 3 กลุ่มเรียน คือ กลุ่มเรียน 5900321201 กลุ่มเรียน 5900321202 และกลุ่มเรียน 5900321203 ทั้งหมด 106 คน

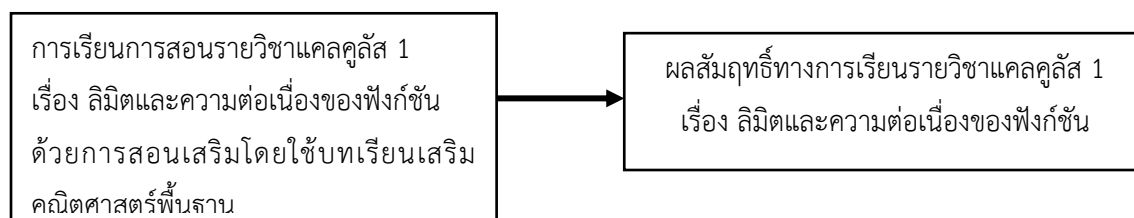
2. ตัวอย่าง ด้วยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย โดยการจับสลาก คือ นักศึกษาสาขาวิชาสาธารณสุขศาสตร์กลุ่มเรียน 5900321203 จำนวน 32 คน นำนักศึกษาตัวอย่างมาสอนเสริมนอกเหนือจากการเรียนการสอนตามปกติครั้งละ 1 ชั่วโมง จำนวน 10 ชั่วโมง และการศึกษาบทเรียนเสริมคณิตศาสตร์พื้นฐานรายวิชาแคลคูลัส 1 เรื่องลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชัน ในระบบ e – learning ของผู้เรียนด้วยตนเองไม่จำกัดจำนวนชั่วโมงและทำการทดสอบด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ขอบเขตของการวิจัย

1. ตัวแปรที่ต้องการศึกษา คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาแคลคูลัส 1 เรื่องลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชัน พิจารณาจากคะแนนทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้การสอนเสริมด้วยบทเรียนเสริมคณิตศาสตร์พื้นฐาน

2. เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย คือ ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชัน ประกอบด้วย ความหมายของฟังก์ชัน แนวคิดและบทนิยามเกี่ยวกับลิมิต ลิมิตทางเดียว ทฤษฎีบทเบื้องต้นของลิมิต การหาลิมิตของฟังก์ชันโดยการแทนค่า การหาลิมิตโดยการแยกตัวประกอบของฟังก์ชันเศษและฟังก์ชันส่วน การหาลิมิตโดยใช้สังยุค ลิมิตเกี่ยวกับค่าอนันต์ และความต่อเนื่องของฟังก์ชัน

กรอบแนวคิดของการวิจัย



เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการสอนเสริม เรื่อง ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชัน ประกอบด้วย
 - สารการเรียนรู้
 - จุดประสงค์การเรียนรู้
 - เนื้อหาสาระ
 - กิจกรรมการเรียนการสอน
 - สื่อการเรียนการสอน
 - การวัดผลและประเมินผล
2. บทเรียนเสริมคณิตศาสตร์พื้นฐานรายวิชาแคลคูลัส 1 เรื่องลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชัน ประกอบด้วย
 - ทบทวนความรู้พื้นฐาน เรื่อง พหุนามและการแยกตัวประกอบพหุนาม
 - ความหมายของฟังก์ชัน
 - แนวคิดและบทนิยามเกี่ยวกับลิมิต
 - ลิมิตทางเดียว
 - ทฤษฎีบทเบื้องต้นของลิมิต
 - การหาค่าลิมิตของฟังก์ชันโดยการแทนค่า
 - การหาลิมิตโดยการแยกตัวประกอบของฟังก์ชันเศษและฟังก์ชันส่วน
 - การหาลิมิตโดยใช้สังยุค
 - ลิมิตเกี่ยวกับค่าอนันต์
 - ความต่อเนื่องของฟังก์ชัน
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชัน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ประกอบด้วยข้อสอบอัตนัย จำนวน 10 ข้อ 2 ฉบับ โดยเป็นข้อสอบแบบคู่ขนาน

การสร้างและหาประสิทธิภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนเสริมคณิตศาสตร์พื้นฐาน

1. ศึกษารายวิชาแคลคูลัส 1 วิเคราะห์รายวิชา มีเนื้อหาทั้งหมด 6 บท ประกอบด้วย

บทที่ 1 LIMIT ของฟังก์ชัน

บทที่ 2 ความต่อเนื่องของฟังก์ชัน

บทที่ 3 อนุพันธ์ของฟังก์ชันพีชคณิต

บทที่ 4 อนุพันธ์ของฟังก์ชันอดิศัย

บทที่ 5 การประยุกต์อนุพันธ์

บทที่ 6 ปริพันธ์

นำเนื้อหาบทที่ 1 LIMIT ของฟังก์ชัน และบทที่ 2 ความต่อเนื่องของฟังก์ชัน มาวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหา ความคิดรวบยอด และจุดประสงค์การเรียนรู้ พบว่าเนื้อหาบทที่ 1 และ 2 เป็นเนื้อหาที่มีความต่อเนื่องกัน แล้วนำไปสร้างบทเรียนเสริมคณิตศาสตร์พื้นฐานรายวิชาแคลคูลัส 1 เรื่อง LIMIT และความต่อเนื่องของฟังก์ชัน

2. เขียนบทเรียนเสริมคณิตศาสตร์พื้นฐานรายวิชาแคลคูลัส 1 เรื่อง LIMIT และความต่อเนื่องของฟังก์ชัน ประกอบด้วย แบบทดสอบย่อยก่อนเรียนและหลังเรียนแบบอัตนัยจำนวน 10 ข้อ 2 ฉบับ โดยเป็นข้อสอบแบบคู่ขนาน แผนการสอนเสริมจำนวน 1 แผน ใช้เวลาในการเรียนการสอน 10 ชั่วโมง

3. สร้างแบบประเมินบทเรียนเสริมคณิตศาสตร์พื้นฐาน สำหรับผู้เชี่ยวชาญเป็นมาตราส่วนระดับค่า 5 ลำดับ ตามวิธีของลิเคิร์ต (Likert) (บุญชม ศรีสะอาด, 2553, หน้า 99 – 100)

4. นำบทเรียนเสริมคณิตศาสตร์พื้นฐานที่ได้รับการตรวจมาแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญเพื่อพิจารณาเกี่ยวกับสาระการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหาสาระ กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อการเรียนการสอน การวัดผลและประเมินผล

5. นำบทเรียนเสริมคณิตศาสตร์พื้นฐานไปทดลองสอนเพื่อหาคุณภาพของเครื่องมือโดยดำเนินการทดลองกับนักศึกษาระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาสาธารณสุขศาสตร์ ดังนี้

- ทดลองครั้งที่ 1 กับนักศึกษาชั้นปีที่ 1 ระดับปริญญาตรี สาขาวิชาสาธารณสุขศาสตร์ กลุ่มเรียน 5900321201 เพื่อหาประสิทธิภาพและความเหมาะสมด้านเนื้อหาและภาษา พบว่าบทเรียนเสริมคณิตศาสตร์พื้นฐานมีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 76.15/74.96 และเนื้อหามีมากเกินไปจนทำให้นักศึกษาบางส่วนไม่สามารถศึกษาด้วยตนเอง ผู้วิจัยจึงได้นำมาปรับปรุงแก้ไข โดยปรับเนื้อหาและตัวอย่างของบทเรียนเสริมคณิตศาสตร์พื้นฐาน

- ทดลองครั้งที่ 2 กับนักศึกษาชั้นปีที่ 1 ระดับปริญญาตรี สาขาวิชาสาธารณสุขศาสตร์ กลุ่มเรียน 5900321201 เพื่อหาประสิทธิภาพและความเหมาะสมของเวลาในการทำบทเรียนเสริมคณิตศาสตร์พื้นฐาน พบว่าบทเรียนเสริมคณิตศาสตร์พื้นฐานมีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 77.36/75.01 และนักศึกษาไม่สามารถทำเสร็จทันตามเวลาที่กำหนด ผู้วิจัยจึงได้นำมาปรับปรุงแก้ไข โดยลดจำนวนตัวอย่างและแบบฝึกหัดของบทเรียนเสริมคณิตศาสตร์พื้นฐาน

6. นำบทเรียนเสริมคณิตศาสตร์พื้นฐานไปทดลองสอนจริงกับนักศึกษาตัวอย่างจำนวน 32 คน เพื่อหาประสิทธิภาพของกระบวนการและประสิทธิภาพของผลลัพธ์ E_1/E_2 ของบทเรียนเสริมคณิตศาสตร์พื้นฐานที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้คือ E_1/E_2 คือ 75/75

การสร้างและหาประสิทธิภาพแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1. ศึกษาและวิเคราะห์ รายวิชา เนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้รายวิชาแคลคูลัส 1 เรื่อง ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชัน

2. ศึกษาวิธีการสร้างและสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (สมนึก ภัททิยธนี, 2549, หน้า 1 – 150) เรื่อง ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชัน โดยเป็นแบบอัตนัย จำนวน 20 ข้อ

3. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบประเมินเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญชุดเดิมเพื่อประเมินความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบแต่ละข้อกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2553, หน้า 63 – 64)

4. นำผลการประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบแต่ละข้อกับจุดประสงค์การเรียนรู้มาวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง โดยใช้สูตร IOC (Index of Item Objective Congruence) (สมนึก ภัททิยธนี, 2544, หน้า 219 – 221) เลือกข้อสอบที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 – 1.00 เป็นข้อสอบที่อยู่ในเกณฑ์ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาที่ใช้ได้จำนวน 10 ข้อ มาจัดพิมพ์เพื่อนำไปทดลองใช้กับนักศึกษาที่ไม่ใช่ชั้นนักศึกษาตัวอย่าง (Try – out) เพื่อหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach Alpha Coefficient) พบว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.76

6. พิมพ์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่องลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชัน ที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพแล้วไปใช้ในการทดลองจริงกับนักศึกษาตัวอย่าง

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้เป็นการทดลองกับนักศึกษาตัวอย่างเพื่อเก็บข้อมูลคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้การสอนเสริมด้วยบทเรียนเสริมคณิตศาสตร์พื้นฐานรายวิชาแคลคูลัส 1 เรื่องลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชัน ผู้วิจัยได้ทำการทดลองด้วยตนเอง มีวิธีการดังนี้

1. ผู้วิจัยทำการทดสอบก่อนเรียนรายวิชาแคลคูลัส 1 เรื่องลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชัน กับนักศึกษาสาขาวิชาสาธารณสุขศาสตร์ กลุ่มเรียน 5900321203 จำนวน 32 คน

2. ผู้วิจัยได้นำนักศึกษาตัวอย่างมาสอนเสริมด้วยบทเรียนเสริมคณิตศาสตร์พื้นฐาน เรื่องลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชัน นอกเหนือจากการเรียนการสอนตามปกติครั้งละ 1 ชั่วโมง จำนวน 10 ชั่วโมง และการศึกษาบทเรียนเสริมคณิตศาสตร์พื้นฐานด้วยตนเองในระบบ e – learning

3. ผู้วิจัยทำการทดสอบหลังเรียนรายวิชาแคลคูลัส 1 เรื่องลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชัน กับนักศึกษาตัวอย่างอีกครั้ง

ผลการวิจัย

1. ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนเสริมคณิตศาสตร์พื้นฐานรายวิชาแคลคูลัส 1 เรื่อง ลิมิต และความต่อเนื่องของฟังก์ชัน สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏราชชนครินทร์ พบว่ามีประสิทธิภาพด้านกระบวนการของคะแนนจากการทำแบบทดสอบย่อย (E_1) ร้อยละ 78.91 และประสิทธิภาพด้านกระบวนการของคะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน (E_2) ร้อยละ 75.83 ดังนั้นบทเรียนเสริมคณิตศาสตร์พื้นฐานมีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 78.91/75.83 ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนเสริมคณิตศาสตร์พื้นฐาน

คะแนน	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย	ประสิทธิภาพ
คะแนนจากการทำแบบทดสอบประจำ แผนการสอนทั้ง 2 แผน	40	31.562	78.91
คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน ด้วยแผนการสอนทั้ง 2 แผน	30	22.750	75.83
ประสิทธิภาพของบทเรียนเสริมคณิตศาสตร์พื้นฐาน (E_1/E_2) เท่ากับ 78.91/75.83			

2. ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชาแคลคูลัส 1 เรื่อง ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชัน พบว่า มีคะแนนสอบก่อนเรียนเฉลี่ยเท่ากับ 9.922 คะแนน และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 4.704 คะแนน และมีคะแนนสอบหลังเรียนเฉลี่ยเท่ากับ 22.750 คะแนน และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 4.008 คะแนน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่ได้รับการสอนเสริมโดยใช้บทเรียนเสริมคณิตศาสตร์พื้นฐานหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชัน

การทดสอบ	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	t	p-value
ก่อนเรียน	9.922	4.704	-16.042	0.000*
หลังเรียน	22.750	4.008		

* $p < 0.05$

อภิปรายผลการวิจัย

1. บทเรียนเสริมคณิตศาสตร์พื้นฐานรายวิชาแคลคูลัส 1 เรื่อง ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชัน มีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 78.91/75.83 สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้คือ 75/75 ซึ่งสอดคล้องกับผลงานวิจัยของสกุณา สมณะ (2559) ที่ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหาตามขั้นตอนการแก้ไขปัญหาของเวียร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นสองตัวแปร วิชาคณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 79.29/76.98 และสอดคล้องกับงานวิจัยของอรรถชัย จันทร์แจ่ม (2557) ได้พัฒนาหนังสืออ่านเพิ่มเติม เรื่อง ความจริงของผลไม้ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 77.8/81.33 รวมถึงสอดคล้องกับผลงานวิจัยของสมพล พวงสั้น (2559) ได้พัฒนาแบบฝึกทักษะร่วมกับโปรแกรมจีโอจีบร้าสำหรับการหาปริพันธ์ มีประสิทธิภาพเท่ากับ 85.93/76.11 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้คือ 75/75 จากผลที่ได้จะเห็นได้ว่าประสิทธิภาพด้านกระบวนการของคะแนนจากการทำแบบทดสอบย่อยมากกว่าประสิทธิภาพด้านกระบวนการของคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียน แสดงว่างานที่มอบหมายและการทดสอบย่อยอาจจะง่ายกว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียน และผู้เรียนยังคงจำเนื้อหาของการสอบย่อยได้ ทำให้คะแนนทดสอบย่อยสูงกว่าคะแนนทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาแคลคูลัส 1 เรื่อง ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชันของนักศึกษาที่ได้รับการสอนเสริมโดยใช้บทเรียนเสริมคณิตศาสตร์พื้นฐานหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ซึ่งสอดคล้องกับผลงานวิจัยของปิยะวดี กิ่งมาลา (2558) ที่ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์และสถิติในชีวิตประจำวันโดยใช้แบบฝึกทักษะทางคณิตศาสตร์ พบว่านักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และสอดคล้องกับผลงานวิจัยของศรีวิไล พวงน้อย (2556) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชา แคลคูลัส 1 สำหรับวิศวกรด้วยการสอนเสริมคณิตศาสตร์พื้นฐาน พบว่านักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 รวมถึงสอดคล้องกับผลงานวิจัยของเยาวลักษณ์ เกษประทุม (2555) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้บทเรียนเสริมทักษะการอ่านภาษาอังกฤษที่เน้นเนื้อหาด้านสิ่งแวดล้อมและชีวิตเพื่อความเข้าใจและตระหนักถึงสิ่งแวดล้อมและการอยู่ร่วมกันในสังคมสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนอุทุมทอง อำเภ่อูทุมทอง จังหวัดสุพรรณบุรี พบว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1. การนำบทเรียนเสริมคณิตศาสตร์พื้นฐานไปใช้ควรมีการแนะนำการใช้บทเรียนเสริมเพื่อให้ นักศึกษาเข้าใจถึงจุดมุ่งหมายและวิธีการใช้ให้ถูกต้องชัดเจนจนเกิดความเข้าใจ ความชำนาญของผู้สอนหรือผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับนักศึกษา
2. ควรเพิ่มช่องทางการเผยแพร่บทเรียนเสริมคณิตศาสตร์พื้นฐาน ที่หลากหลายเพื่อการศึกษาด้วยตนเองได้สะดวกยิ่งขึ้น เช่น การสอนเสริมลงยูทูบ การแชร์ผ่านเฟซบุ๊ก การสอนสดผ่านเฟซบุ๊ก เป็นต้น
3. ปัญหาที่พบคือ นักศึกษาที่เรียนอ่อนจะมีพื้นฐานไม่ค่อยดี ทำให้ไม่สามารถคิดต่อยอดได้และเกิดความเบื่อหน่ายในการเรียน ส่วนนักศึกษาที่เรียนเก่ง จะสามารถทำบทเรียนเสริมคณิตศาสตร์พื้นฐานได้อย่างรวดเร็ว ทำให้มีความแตกต่างอย่างชัดเจน ดังนั้นผู้สอนต้องคอยดูแลนักศึกษาที่เรียนอ่อนอย่างใกล้ชิด และเพิ่มแบบฝึกหัดให้กับนักศึกษาที่เรียนเก่งเพื่อได้ฝึกมากยิ่งขึ้น

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนเสริมคณิตศาสตร์พื้นฐานในเนื้อหาอื่นๆของรายวิชาแคลคูลัส 1
2. ควรมีการทดลองเปรียบเทียบวิธีการจัดการเรียนรู้รายวิชาแคลคูลัส 1 เรื่อง ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชันโดยใช้การสอนเสริมด้วยบทเรียนเสริมคณิตศาสตร์พื้นฐานกับวิธีการจัดการเรียนรู้ในรูปแบบอื่นๆ เพื่อเป็นแนวทางในการตัดสินใจ เลือกวิธีการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับเนื้อหาและความพร้อมของนักศึกษา

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยจากมหาวิทยาลัยราชภัฏราชนครินทร์ ประจำปีงบประมาณ 2559 ทั้งนี้ผู้วิจัยขอขอบคุณสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏราชนครินทร์ผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คณาจารย์ในสาขาวิชาคณิตศาสตร์และสถิติประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รวมทั้งเจ้าหน้าที่มหาวิทยาลัยราชภัฏราชนครินทร์ทุกท่านที่ช่วยแนะนำและสนับสนุนให้การวิจัยนี้ลุล่วงไปได้ด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

ภาษาไทย

กิตติ เสือแพร. 2549. การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยการเรียนเสริมวิชาคณิตศาสตร์สำหรับ

นักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต.มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2556. การทดสอบประสิทธิภาพหรือชุดการสอน. วารสารศิลปการศึกษาศาสตร์วิจัย. 5 (1). 7 – 20.

ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์. (2557). การสอนซ่อมเสริม: เติมเต็มศักยภาพผู้เรียน. กรุงเทพฯ: วีพริ้นท์ (1991).

บุญชม ศรีสะอาด. (2553). การวิจัยเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 9. กรุงเทพฯ: สุริยาสาน.

ปิยะวดี กิ่งมาลา. (2558). “การพัฒนาแบบฝึกทักษะรายวิชาคณิตศาสตร์และสถิติในชีวิตประจำวันสำหรับนักศึกษาชั้นปีที่ 1 ระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏราชนครินทร์”. รายงานสืบเนื่องการประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยราชภัฏกลุ่มศรีอยุธยา ครั้งที่ 6.23 – 24 กรกฎาคม 2558. ลพบุรี: มหาวิทยาลัยราชภัฏราชนครินทร์.

เยาวลักษณ์ เกษประทุม. (2555). “การพัฒนาบทเรียนเสริมทักษะการอ่านภาษาอังกฤษที่เน้นเนื้อหาด้านสิ่งแวดล้อมและชีวิตเพื่อความเข้าใจและตระหนักถึงสิ่งแวดล้อมและการอยู่ร่วมกันในสังคมสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนอุ้มทอง อำเภอยู่งทอง จังหวัดสุพรรณบุรี”. วารสารวิชาการ Veridian E-Journal, Silpakorn University 5, 1 (มกราคม – เมษายน): 16 – 26.

ศรียา นิยมธรรม และประภัสสร นิยมธรรม. (2540). การสอนซ่อมเสริม. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.

ศรีวิไล พวงน้อย. (2556). **การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาแคลคูลัส 1 สำหรับวิศวกรด้วยการสอนเสริมคณิตศาสตร์พื้นฐาน**. วิทยานิพนธ์ปริญญาอุตสาหกรรมมหาบัณฑิต.

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร.

สกุณา สมณะ. (2559). “ผลของการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหา ตามขั้นตอนการแก้ปัญหของเวียร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นสองตัวแปร วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3”. รายงานสืบเนื่องการประชุมวิชาการและเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ ครั้งที่ 3. 17 มิถุนายน 2559. นครราชสีมา: วิทยาลัยนครราชสีมา.

สมนึก ภัททิยธนี. (2549). **พื้นฐานการวิจัยการศึกษา**. กทม. สันติ: ประสานการพิมพ์.

สมพล พวงสั้น. (2559). “การพัฒนาแบบฝึกทักษะร่วมกับโปรแกรมจีโอจีบร่าสำหรับการหาปริพันธ์”.

วารสารวิชาการ Veridian E-Journal, Silpakorn University 3, 2 (มีนาคม-กรกฎาคม): 16 – 26.

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2552). **ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551**. กรุงเทพฯ: ชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

อรทัย จันทร์แจ่ม. (2558). “ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ใช้หนังสืออ่านเพิ่มเติม เรื่อง ความจริงของผลไม้”. รายงานสืบเนื่องการประชุมสัมมนาวิชาการนำเสนอผลงานวิจัยระดับชาติและนานาชาติ เครือข่ายบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏภาคเหนือ ครั้งที่ 15. 23 กรกฎาคม 2558. นครสวรรค์: มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์.

ภาษาต่างประเทศ

Estela, C., Saa, S. and Villalonga, P. (2012). “Innovative self – assessment and teaching/learning techniques for Calculus within the RIMA project (UPC-ICE)”.

Procedia – Social and Behavioral Science 46: 686 – 691.

Tuan, A. and Effandi, Z. (2013). “Enhancing Students’ Understanding in Integral Calculus through the Integration of Maple in Learning”. **Procedia – Social and Behavioral Science** 102: 204 – 211.