

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาแคลคูลัส1 เรื่อง การประยุกต์ปริพันธ์
The Development of Computer Assisted Instruction Lesson in Calculus I -Applications
of Integrals

เยาวรักษ์ ทองพุ่ม^{*1}

¹สาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี

E-mail: tongphum@gmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) สำรวจความต้องการเกี่ยวกับการเรียนรู้วิชาแคลคูลัส 1 เรื่อง การประยุกต์ปริพันธ์ 2) เพื่อสร้างและทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาแคลคูลัส 1 เรื่อง การประยุกต์ปริพันธ์ และ 3) เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาแคลคูลัส 1 เรื่อง การประยุกต์ปริพันธ์ ตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี ภาคปกติ สาขาวิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี ที่เรียนวิชาแคลคูลัส 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 21 คน ซึ่งได้มาโดยวิธีเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง การประยุกต์ปริพันธ์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น และเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลคือ แบบสอบถามความต้องการแบบมาตราประมาณค่า 6 ระดับ จำนวน 44 ข้อ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 10 ข้อ และประเมินความพึงพอใจแบบมาตราประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 14 ข้อ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่า

1. ตัวอย่างมีระดับความต้องการการเรียนรู้เรื่องการประยุกต์ปริพันธ์โดยภาพรวมระดับความต้องการอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.05$) โดยมีความต้องการด้านลักษณะของสื่อการเรียนรู้อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.48$)
2. คะแนนเฉลี่ยในการทดสอบหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีค่าสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยในการทดสอบก่อนเรียน โดยพบว่าคะแนนเฉลี่ยในการทดสอบก่อนเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีค่าเท่ากับ 6.10 และคะแนนเฉลี่ยในการทดสอบหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีค่าเท่ากับ 7.43
3. ผู้ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการประยุกต์ปริพันธ์โดยภาพรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.13$)

คำสำคัญ: บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การประยุกต์ปริพันธ์

Abstract

This research aims to 1) survey needs of calculus I learning, Applications Integrals, 2) invent and trial the computer-assisted lessons for calculus I learning, Applications Integrals, and 3) assess the user satisfaction toward the computer-assisted lessons for calculus I learning, Applications Integrals. The samples used in this research were undergraduate students, Regular, of the Faculty of Chemistry, Ubon Ratchathani Rajabhat University. The group of 21 students who studied Calculus I in term two, academic year 2016, was collected by judgmental sampling. The teaching tool used in the trial was the invented computer-assisted lessons for Applications Integrals and the data collection tool was a needs survey questionnaire which consists of 44 questions in 6 levels criteria, a multiple-choice test of learning achievement which consists of 10 questions, and a satisfaction survey which consists of 14 questions in 5 levels criteria. Statistics were percentage, mean, and standard deviation.

The research findings were as follows:

1. The result of students' needs survey indicates the samples has high-level ($\bar{X}=4.05$), of the needs to learn Applications Integrals–needs in the type of learning tools is at high-level ($\bar{X}=4.48$).
2. The analysis result of learning achievement shows that the average score of the post-tests of the usage of computer-assisted lessons is higher than the average score of the pre-test – the average score of the pre-test of the usage of computer-assisted lessons is of 6.10 while the average score of the post test is of 7.43.
3. The computer-assisted lessons users indicate that satisfaction has high-Level ($\bar{X}=4.13$).

Keywords: Computer Assisted, Applications Integrals

บทนำ

แคลคูลัส เป็นสาขาหลักของคณิตศาสตร์ ซึ่งพัฒนามาจากพีชคณิต เรขาคณิต และปัญหาทางฟิสิกส์ แคลคูลัสมีต้นกำเนิดจากสองแนวคิดหลักดังนี้ แนวคิดแรกคือ แคลคูลัสเชิงอนุพันธ์เป็นทฤษฎีที่ว่าด้วยอัตราการเปลี่ยนแปลง และเกี่ยวข้องกับการหาอนุพันธ์ของฟังก์ชันทางคณิตศาสตร์ ตัวอย่างเช่น การหาความเร็ว ความเร่ง หรือความชันของเส้นโค้งบนจุดที่กำหนดให้ ทฤษฎีของอนุพันธ์หลายส่วนได้แรงบันดาลใจจากปัญหาทางฟิสิกส์ ส่วนแนวคิดที่สองคือ แคลคูลัสเชิงปริพันธ์ เป็นทฤษฎีที่ได้อารมณ์แรงบันดาลใจจากการคำนวณหาพื้นที่หรือปริมาตรของรูปทรงทางเรขาคณิตต่างๆ ทฤษฎีนี้ใช้กราฟของฟังก์ชันแทนรูปทรงทางเรขาคณิต และใช้ทฤษฎีปริพันธ์หรืออินทิเกรตเป็นหลักในการคำนวณหาพื้นที่และปริมาตร ทั้งสองแนวคิดที่กำเนิดจากปัญหาที่ต่างกันกลับมีความสัมพันธ์กันลึกซึ้ง โดยทฤษฎีบทมูลฐานของแคลคูลัส กล่าวว่า แท้จริงแล้วทฤษฎีทั้งสองเปรียบเสมือนเป็นด้านทั้งสองของเหรียญอันเดียวกัน นั่นคือเป็นสิ่งเดียวกันเพียงแต่มองคนละมุมเท่านั้น หรือเราอาจกล่าวได้ว่าอนุพันธ์และปริพันธ์เป็นฟังก์ชันผกผันของกันและกัน (ชัยประเสริฐ แก้วเมือง 2555) ในการสอนแคลคูลัสเพื่อความเข้าใจทฤษฎีอย่างลึกซึ้งควรกล่าวถึงทั้งสองทฤษฎีและความสัมพันธ์นี้ก่อนแต่การศึกษาในปัจจุบันมักจะกล่าวถึงแคลคูลัสเชิงอนุพันธ์ก่อนเพียงอย่างเดียว เนื่องจากนำไปใช้งานได้ง่ายกว่า และการเรียนการสอนวิชานี้ส่วนใหญ่ผู้สอนจะใช้วิธีสอนด้วยการบรรยาย ทำให้ผู้เรียนกลุ่มหนึ่งติดตามบทเรียนไม่ทันเป็นเหตุให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชานี้ของผู้เรียนต่ำ (นัฐพรณ แสงนันท 2558) จากประสบการณ์ที่ผู้วิจัยได้ทำการสอนวิชาแคลคูลัส 1 เรื่อง การประยุกต์ปริพันธ์ ซึ่งเป็นการนำความรู้เกี่ยวกับปริพันธ์จำกัดเขตมาประยุกต์ใช้พบว่า นักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทาง การเรียนต่ำกว่าเกณฑ์ที่

กำหนดไว้ ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้ศึกษา ค้นคว้า เพื่อหารูปแบบวิธีการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่เหมาะสมและสอดคล้องกับความสามารถของผู้เรียน พบว่า สื่อที่เหมาะสมกับผู้เรียนในการจัดกระบวนการเรียนรู้คือ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนซึ่งเป็นสื่อที่น่าสนใจนำมาใช้ส่งเสริมและพัฒนาการจัดกระบวนการเรียนรู้ และบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้จัดเป็นนวัตกรรมทางการศึกษาที่มีลักษณะเป็นสื่อการเรียนรู้ที่ใช้ความสามารถของคอมพิวเตอร์ในการนำเสนอสื่อประสมอันได้แก่ ข้อความ ภาพนิ่ง กราฟิก แผนภูมิกราฟ ภาพเคลื่อนไหว วิดีทัศน์และเสียง เพื่อถ่ายทอดบทเรียนหรือองค์ความรู้ในลักษณะที่ใกล้เคียงกับการสอนจริงในห้องเรียนมากที่สุด โดยวิธีการสร้างที่เป็นระบบช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง มีอิสระในการเรียน คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ผู้เรียนจะเรียนในแต่ละชุดได้ตามความสามารถของตนโดยไม่มีการแข่งขันหรือการรอคอยผู้อื่น ผู้เรียนสามารถเลือกใช้สื่อการเรียน วิธีการเรียนกำหนด เวลาในการทำประเมินผลได้ด้วยตนเอง ทั้งยังสามารถเรียนได้ตามลำพังหรือปรึกษาหารือการทำกิจกรรมร่วมกับเพื่อนหรือขอคำแนะนำจากครูก็ได้ ช่วยให้ครูดำเนินการวัดและประเมินผลได้ตรงตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวังที่ตั้งไว้ตรงตามมาตรฐานการเรียนรู้ จากประโยชน์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและข้อจำกัดของการจัดกระบวนการเรียนรู้ดังกล่าวมาแล้วข้างต้น จึงเป็นแนวทางให้ผู้วิจัยสนใจที่จะพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการจัดการเรียนการสอนเรื่อง การประยุกต์ปริพันธ์ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ของการวิจัยดังนี้

1. เพื่อสำรวจความต้องการเกี่ยวกับการเรียนรู้วิชาแคลคูลัส 1 เรื่อง การประยุกต์ปริพันธ์ สำหรับนักศึกษา ระดับปริญญาตรี
2. เพื่อสร้างและทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาแคลคูลัส 1 เรื่อง การประยุกต์ปริพันธ์
3. เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาแคลคูลัส 1 เรื่อง การประยุกต์ปริพันธ์

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี ภาคปกติ สาขาวิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี ที่เรียนวิชาแคลคูลัส 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 2 กลุ่ม นักศึกษาทั้งสิ้น 46 คน

ตัวอย่าง

ตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี ภาคปกติ สาขาวิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี ที่เรียนวิชาแคลคูลัส 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 กลุ่มที่ 1 จำนวน 21 คน ซึ่งได้มาโดยวิธีเลือกแบบเจาะจง

ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

1. ตัวแปรอิสระ คือ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง การประยุกต์ปริพันธ์
2. ตัวแปรตาม คือ ความพึงพอใจจากการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง การประยุกต์ปริพันธ์

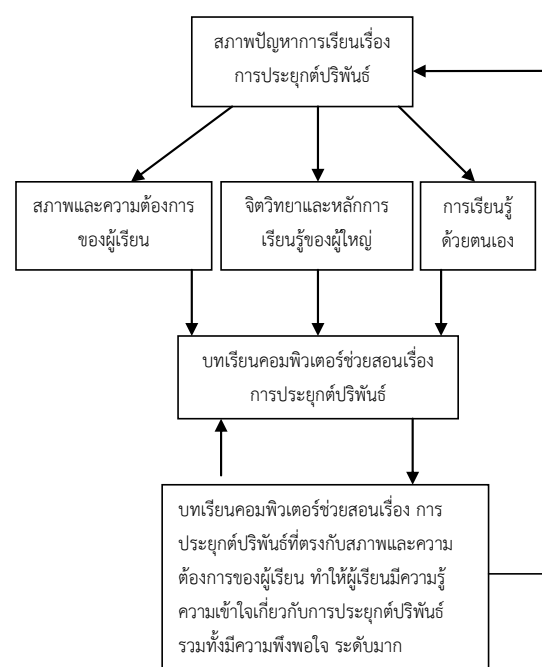
เนื้อหา

เนื้อหาที่ใช้สำหรับการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาแคลคูลัส 1 เรื่อง การประยุกต์ปริพันธ์ เกี่ยวกับการหาปริมาตรของทรงตันที่เกิดจากการหมุน ซึ่งมี 2 วิธีคือ การหาปริมาตรของทรงตันที่เกิดจากการหมุนโดยวิธีดิสก์ และการหาปริมาตรของทรงตันที่เกิดจากการหมุนโดยวิธีเชลล์

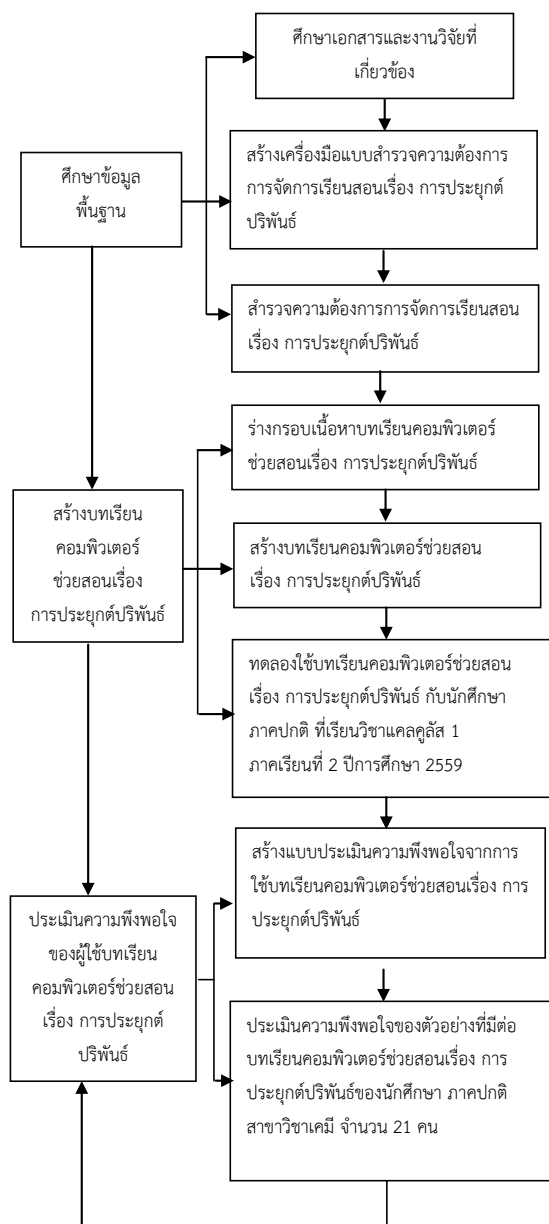
กรอบแนวคิดของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดกรอบแนวคิดของการวิจัย ดังนี้

1. กรอบแนวคิดของการวิจัยและพัฒนา



2. กรอบแนวคิดในการวิจัย



เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ได้แบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองสอนได้แก่ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง การประยุกต์ปริพันธ์ ที่สร้างขึ้น และเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลคือ แบบสอบถามความต้องการ และประเมินความพึงพอใจ โดยมีดังนี้

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งมีลักษณะและขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือดังนี้

1.1 ศึกษาข้อมูล

1.1.1 ศึกษาความหมาย หลักการ ทฤษฎี และเนื้อหาสาระที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาบทเรียน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1.1.2 ศึกษาเครื่องมือที่ใช้ในการสร้าง CAI ที่สามารถ Publish เนื้อหาสาระ สื่อผสมต่างๆ โดยใช้โปรแกรม Flash

1.1.3 ศึกษาหลักสูตรวิชาแคลคูลัส 1 วิเคราะห์เนื้อหา การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน การสร้างแบบทดสอบ การวัดและประเมินผล

1.2 การสร้างเครื่องมือ ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง การประยุกต์ปริพันธ์ ในครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดการดำเนินการดังนี้

1.2.1 เนื้อหาสาระของ CAI

1) ขั้นการวิเคราะห์ ได้รวบรวมข้อมูลเพื่อใช้ในการสร้าง CAI ดังนี้

(1) รวบรวมเนื้อหาการประยุกต์ปริพันธ์ จากเอกสาร และ/หรือ หนังสือต่างๆ ที่เกี่ยวข้องทั้งภาษาไทย และภาษาต่างประเทศ

(2) รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับหลักการสร้าง CAI จากตำรา และเอกสารต่างๆ

(3) รวบรวมภาพ ภาพเคลื่อนไหวที่เกี่ยวข้องในการสร้างเมนู เนื้อหาสาระ

(4) วิเคราะห์เนื้อหาบทเรียน แบ่งแยกออกเป็นหัวข้อย่อย สรุปเนื้อหาในประเด็นสำคัญ เรียบเรียงข้อความให้เหมาะสม ชัดเจน อ่านเข้าใจง่าย รวมทั้งรูปภาพที่จะนำไปประกอบการอธิบายบทเรียน

1.2.2 ขั้นตอนการออกแบบ

1) ออกแบบหน้าจอ ประกอบด้วยขั้นตอนดังนี้

(1) ออกแบบเมนูหลัก

(2) ออกแบบหน้าจอของบทเรียน

(3) กำหนดรูปแบบตัวอักษร

ภาพประกอบ

(4) กำหนดสีที่ใช้

(5) กำหนดการวางรูปแบบของข้อความและรูปในเมนู

2) เขียนบทดำเนินเรื่องของ CAI โดยเรียงลำดับความสำคัญของเนื้อหา การจัดกิจกรรมระหว่างบทเรียน แบบฝึกหัด และแบบทดสอบ

1.2.3 ขั้นตอนการพัฒนา

1) การสร้างหน้าจอ มีขั้นตอนดังนี้

(1) กำหนดหน้าจอเริ่มแรกของกรเข้าสู่โปรแกรม จะเป็นหน้าจอของการดาวน์โหลดโปรแกรม และหัวข้อหรือชื่อวิชา

(2) หน้าจอหลักของการเข้าสู่โปรแกรมบทเรียนเป็นลักษณะของ Web Page โดยมีปุ่มกดควบคุมต่างๆ อยู่ด้านซ้าย

(3) เนื้อหาบทเรียนกำหนดรูปแบบอักษร สี และขนาดที่ใช้ ภาพประกอบ ให้เหมาะสมกลมกลืนสอดคล้องกัน

(4) การวางรูปแบบในกรอบต่างๆ เริ่มจากปุ่มภาพหรือ ข้อความที่จะใช้เป็นส่วนเชื่อมโยง เพื่อให้ผู้เรียนเลือกเข้าสู่สาระที่ต้องการ

2) สร้างบทเรียนตามบทดำเนินเรื่อง

1.2.4 ขั้นการทดลองใช้ การนำ CAI ที่สร้างแล้วไปทดลองใช้กับนักศึกษาภาคปกติ ที่เคยเรียนวิชาแคลคูลัส 1 มาแล้ว จำนวน 30 คน แล้วนำข้อมูลมาปรับปรุงแก้ไข ซึ่งประกอบด้วยส่วนประกอบสำคัญดังนี้

1) คำแนะนำบทเรียน ควรบอกถึงขั้นตอนวิธีการต่างๆ ในการใช้ CAI

2) การนำเข้าสู่บทเรียน ควรปรากฏเมนูให้เลือก ซึ่งประกอบด้วยแผนบริหารการสอน เนื้อหาวิชาแบบฝึกหัดแต่ละเนื้อหาย่อย และแบบทดสอบ

3) บทเรียนควรมีเสียงบรรยายประกอบเนื้อหาด้วย

4) ผู้วิจัย ควรแสดงข้อมูลประวัติของผู้พัฒนา

5) ควรมีสมุดเยี่ยมเป็นการรับคำแนะนำจากผู้เรียน เพื่อนำไปใช้ปรับปรุงพัฒนาบทเรียนต่อไป

2. แบบสอบถามความต้องการการเรียนรู้เรื่องการประยุกต์ปริพันธ์

2.1 ลักษณะแบบสอบถามชุดนี้เป็นแบบมาตราประมาณค่า (Rating Scale) 6 ระดับ ได้แก่ ต้องการมากที่สุด ต้องการมาก ต้องการปานกลาง ต้องการน้อย ต้องการน้อยที่สุด ไม่ต้องการมาก แบ่งเป็น 2 ตอนคือ ตอนที่ 1 เป็นข้อมูลพื้นฐานของผู้ตอบแบบสอบถาม ส่วนตอนที่ 2 เป็นข้อมูลเกี่ยวกับระดับความต้องการการเรียนรู้เรื่องการประยุกต์ปริพันธ์

2.2 ขั้นตอนการสร้างแบบสอบถาม

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาเอกสารความรู้เกี่ยวกับการประยุกต์ปริพันธ์ ด้วยสื่อรูปแบบต่างๆ รูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อใช้เป็นกรอบในการสร้างแบบสอบถามเกี่ยวกับความต้องการการเรียนรู้

ขั้นตอนที่ 2 สร้างแบบสอบถามความต้องการการเรียนรู้เรื่องการประยุกต์ปริพันธ์ และตรวจสอบเบื้องต้นในภาพรวมของแบบสอบถาม

ขั้นตอนที่ 3 การเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง

ขั้นตอนที่ 4 การวิเคราะห์ข้อมูล เมื่อตรวจสอบความถูกต้องและความครบถ้วนของข้อมูลที่เก็บรวบรวมมาได้แล้ว ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ด้วยค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าร้อยละ และส่วนเบี่ยงเบน- มาตรฐาน เพื่อพิจารณาความต้องการของตัวอย่างในการเรียนเรื่องการประยุกต์ปริพันธ์ ซึ่งจะได้นำผลการวิเคราะห์ดังกล่าวไปเป็นกรอบแนวคิดในการสร้างบทเรียนเรื่อง การประยุกต์ปริพันธ์ ต่อไป

3. แบบประเมินความพึงพอใจ

3.1 ลักษณะแบบประเมิน ผู้วิจัยใช้แบบประเมินความพึงพอใจเป็นแบบมาตราประมาณค่า 5 ระดับ ได้แก่ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด

3.2 ขั้นตอนการสร้างแบบประเมิน

ขั้นตอนที่ 1 ระบุวัตถุประสงค์ของแบบประเมินความพึงพอใจ

ขั้นตอนที่ 2 ระบุเนื้อหาที่ต้องการประเมิน

ขั้นตอนที่ 3 ร่างโครงสร้างแบบประเมินความพึงพอใจตามวัตถุประสงค์ของแบบประเมินและกรอบที่กำหนดไว้

ขั้นตอนที่ 4 จัดทำต้นฉบับ เขียนคำชี้แจงในการตอบและตรวจสอบความถูกต้องในการจัดพิมพ์

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูลจากการทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง การประยุกต์ปริพันธ์ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี มีดังนี้

1. ดำเนินการทดลองกับนักศึกษาภาคปกติ ที่เรียนวิชาแคลคูลัส 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 กลุ่มที่ 1 จำนวน 21 คน โดยทดลองสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง การประยุกต์ปริพันธ์

2. เมื่อครบเวลาที่สอนแล้วได้นำแบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและแบบประเมินความพึงพอใจการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ประกอบการจัดการเรียนการสอนเรื่อง การประยุกต์ปริพันธ์

การวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลครั้งนี้คือ สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ร้อยละ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

สรุปผลการวิจัย

1. ตัวอย่างมีระดับความต้องการการเรียนรู้ เรื่อง การประยุกต์ปริพันธ์ โดยภาพรวมระดับความต้องการอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.05$) โดยมีความต้องการด้านลักษณะของสื่อการเรียนรู้ อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.48$)

2. คะแนนเฉลี่ยในการทดสอบหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีค่าสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยในการทดสอบก่อนเรียน โดยพบว่าคะแนนเฉลี่ยในการทดสอบก่อนเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีค่าเท่ากับ 6.10 และคะแนนเฉลี่ยในการทดสอบหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีค่าเท่ากับ 7.43

3. ผู้ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการประยุกต์ปริพันธ์ โดยภาพรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.13$)

อภิปรายผลการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและประเมินความต้องการเกี่ยวกับการเรียนรู้รายวิชาแคลคูลัส 1 เรื่องการประยุกต์ปริพันธ์ ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และนำผลที่ได้จากการประเมินไปใช้เป็นกรอบในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีคุณภาพและประสิทธิภาพ สอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียนและจากการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากตัวอย่าง จำนวน 21 คน สามารถสรุปได้ดังนี้

1. ตัวอย่างจำนวนทั้งสิ้น 21 คน ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง จำนวน 14 คน คิดเป็นร้อยละ 66.67 โดยมีอายุเฉลี่ยเท่ากับ 18 ปี ส่วนเพศชาย มีจำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 33.33 โดยมีอายุเฉลี่ยเท่ากับ 18 ปี

2. ตัวอย่างมีระดับความต้องการการเรียนรู้ เรื่อง การประยุกต์ปริพันธ์ โดยภาพรวมระดับความต้องการอยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.05 เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน เรียงลำดับตามค่าเฉลี่ย พบว่า นักศึกษามีความต้องการด้านลักษณะของสื่อการเรียนรู้มากที่สุด ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.48 รองลงมาคือด้านวัตถุประสงค์ของความต้องการการเรียนรู้ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.38 ด้านวิธีการเรียนรู้ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.05 ด้านรูปแบบของบทเรียนสำเร็จรูป ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.95 ด้านการนำเสนอเนื้อหา ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.90 และด้านรูปแบบของสื่อการเรียนรู้ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.76 ตามลำดับ

3. ผลการวิเคราะห์รายด้านวัตถุประสงค์ของ

ความต้องการการเรียนรู้ ระดับความต้องการการเรียนรู้ เรื่อง การประยุกต์ปริพันธ์ โดยภาพรวมพบว่า ตัวอย่างมีระดับความต้องการการเรียนรู้ เรื่อง การประยุกต์ปริพันธ์ อยู่ในระดับมาก คือ มีค่าเฉลี่ยรวมทุกวัตถุประสงค์ เท่ากับ 4.33 โดยวัตถุประสงค์ของความต้องการการเรียนรู้ เรื่อง การประยุกต์ปริพันธ์ ที่ตัวอย่างมีมากที่สุดคือ เพื่อนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์ในการประกอบอาชีพ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.53 รองลงมาคือ เพื่อให้สามารถทำความเข้าใจในเนื้อหาการเรียนเรื่อง การประยุกต์ปริพันธ์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.52 เพื่อให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้สูงในการเรียนรู้เรื่อง การประยุกต์ปริพันธ์ และเพื่อนำไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.43 เท่ากัน เพื่อให้มีความคิดริเริ่ม สามารถคิดเป็น ทำเป็นและแก้ปัญหาเป็น มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.38 และเพื่อให้มีสื่อการเรียนที่หลากหลาย สอดคล้องกับความสนใจ/ความสามารถในการเรียนรู้ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.05 ตามลำดับ

4. ผลการวิเคราะห์รายด้านวิธีการเรียนรู้ ระดับความต้องการการเรียนรู้ เรื่อง การประยุกต์ปริพันธ์ โดยภาพรวมพบว่า ตัวอย่างมีระดับความต้องการการเรียนรู้ เรื่อง การประยุกต์ปริพันธ์ อยู่ในระดับมาก คือ มีค่าเฉลี่ยรวมทุกวิธีการเรียนรู้ เท่ากับ 4.00 โดยวิธีการเรียนรู้ที่ตัวอย่างต้องการเรียนมากที่สุด คือ ศึกษาจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.47 รองลงมาคือ ศึกษาจากบทเรียนสำเร็จรูป มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.31 ศึกษาจากโปรแกรม PowerPoint มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.14 ศึกษาจากปฏิทินความรู้ตั้งโต๊ะ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.00 ศึกษาแบบตัวต่อตัวกับครูผู้สอน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.86 ศึกษาจากเอกสารผ่านระบบอินเทอร์เน็ต มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.82 ศึกษาจากวิทยากรภายนอก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.81 และศึกษาเป็นกลุ่มกับครูผู้สอน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.80 ตามลำดับ

5. ผลการวิเคราะห์รายด้านลักษณะของสื่อการเรียน ระดับความต้องการการเรียนรู้ เรื่อง การประยุกต์ปริพันธ์ โดยภาพรวมพบว่า ตัวอย่างมีระดับความต้องการการเรียนรู้ เรื่อง การประยุกต์ปริพันธ์ อยู่ในระดับมากคือ มีค่าเฉลี่ยรวมทุกลักษณะของสื่อการเรียนรู้ เท่ากับ 4.46 โดยที่กลุ่มตัวอย่างมีความต้องการให้เนื้อหาอย่างหลากหลาย เช่น รูปภาพ ภาพวาด ภาพเคลื่อนไหว มากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.71 รองลงมาคือ มีความน่าสนใจชวนให้เกิดการเรียนรู้ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.51 กระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้ด้วยการให้ผู้เรียนมองเห็นภาพและเกิดการคิดวิเคราะห์อย่างมีเหตุผล มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.43 ช่วยให้

การเรียนรู้มีความสนุกเพลิดเพลิน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.36 และมีความเหมาะสมกับระดับความรู้ของผู้เรียนเข้าใจง่าย และปฏิบัติง่าย มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.33 ตามลำดับ

6. ผลการวิเคราะห์รายด้านรูปแบบของสื่อการเรียนรู้ ระดับความต้องการการเรียนรู้เรื่อง ประยุกต์บริพันธ์ โดยภาพรวมพบว่า ตัวอย่างมีระดับความต้องการ การเรียนรู้ เรื่อง ประยุกต์บริพันธ์ อยู่ในระดับมาก คือ มีค่าเฉลี่ยทุกรูปแบบของสื่อการเรียนรู้เท่ากับ 3.73 โดยที่ตัวอย่างมีความต้องการบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.19 รองลงมาคือ รูปแบบของสื่อสิ่งพิมพ์ เช่น ชุดการเรียนรู้ บทเรียนสำเร็จรูป มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.91 โปรแกรม PowerPoint มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.86 ปฏิทินความรู้ตั้งแต่ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.67 สื่อบุคคลเช่น ครูผู้สอน วิทยากรหรือผู้รู้ และ โปสเตอร์แสดงการประยุกต์บริพันธ์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.62 เท่ากัน และรูปภาพ เช่น แสดงภาพ ขั้นตอนการประยุกต์บริพันธ์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.43 ตามลำดับ

7. ผลการวิเคราะห์รายด้านรูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ระดับความต้องการการเรียนรู้เรื่อง ประยุกต์บริพันธ์ โดยภาพรวมพบว่า ตัวอย่างมีค่าเฉลี่ยความต้องการด้านรูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เท่ากับ 3.94 โดยที่ตัวอย่างมีความต้องการรูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในด้านการนำเสนอเนื้อหา มากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.01 รองลงมาคือ ขอบข่าย เนื้อหาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.92 คู่มือการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.85 และโครงสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.65 ตามลำดับ

8. คะแนนเฉลี่ยในการทดสอบหลังเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีค่าสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยในการทดสอบก่อนเรียน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สาทิตา ไชโยชน์ (2557) แดน คลังทอง (2557) ชมพู มาหา (2557) และนัฐพรณ แสงนันท์ (2558) โดยพบว่า คะแนนเฉลี่ยในการทดสอบก่อนเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีค่าเท่ากับ 6.10 และคะแนนเฉลี่ยในการทดสอบหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีค่าเท่ากับ 7.43

9. ตัวอย่างมีความพึงพอใจต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก สอดคล้องกับงานวิจัยของ อิศรา ภูพวก (2555) สาทิตา ไชโยชน์ (2557) และสายสมร คำเหลือ (2558) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.13 หมายความว่า นักศึกษาที่ใช้บทเรียน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก โดยมีความพึงพอใจทั้ง 4 ด้านอยู่ระดับมาก คือ ด้านเนื้อหา การนำเสนอมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจ เท่ากับ 4.24 รองลงมาคือ ด้านความรู้และการนำไปใช้ประโยชน์ มีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจเท่ากับ 3.91 ด้านกิจกรรม/แบบฝึกหัด มีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจเท่ากับ 3.19 และด้านคำแนะนำในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจเท่ากับ 2.95 ตามลำดับ

ข้อเสนอแนะ

จากผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการประยุกต์บริพันธ์ ทำให้นักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีความพึงพอใจในการเรียนด้วยบทเรียนดังกล่าวอยู่ในระดับมาก จึงถือได้ว่าบทเรียนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นนี้มีความสามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนได้ดี แต่ทั้งนี้การที่ครูหรือผู้ที่สนใจจะนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนดังกล่าวไปใช้ให้เกิดประสิทธิภาพและประสิทธิผลตามที่กล่าวได้นั้นจำเป็นจะต้องศึกษาถึงวิธีการใช้บทเรียน และเนื้อหาในแต่ละรายวิชาอย่างละเอียด รวมไปถึงการทำความเข้าใจกับนักศึกษาถึงวิธีการศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยตนเอง ว่าต้องมีความตั้งใจ ความรับผิดชอบและความซื่อสัตย์ในการศึกษาบทเรียน การทำแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ ซึ่งในกระบวนการสอนโดยใช้บทเรียนควรจัดบรรยากาศในการเรียนและสภาพแวดล้อมในห้องเรียนให้มีความเหมาะสม คือ ห้องต้องสะอาด เงียบสงบและรู้สึกสบาย เพื่อให้ให้นักศึกษาได้ใช้สมาธิในการศึกษาบทเรียนอย่างเต็มที่ ซึ่งจะส่งผลให้นักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทาง การเรียนที่สูงขึ้น และเกิดความพึงพอใจในการใช้บทเรียนอย่างที่ควรจะเป็น

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. การทำวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในสาขาวิชาต่างๆ ที่มีเนื้อหาหายากและซับซ้อน ผู้วิจัยจำเป็นต้องศึกษาถึงรายละเอียดของเนื้อหาสาระของวิชานั้นๆ ตั้งแต่หลักสูตร แผนการเรียนการสอน จุดมุ่งหมายและเนื้อหาของรายวิชา รวมไปถึงความต้องการและความจำเป็นของนักศึกษาในการเรียนรู้ เนื้อหาในรายวิชาดังกล่าวเพื่อเป็นประโยชน์ในการกำหนดกรอบการพัฒนาบทเรียนให้มีความถูกต้องเหมาะสม และสอดคล้องกับความต้องการจำเป็นของนักศึกษามากที่สุด

2. การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนใน

ส่วนของการอธิบายเนื้อหาที่มีรายละเอียดมากและซับซ้อน ผู้วิจัยจำเป็นต้องยกตัวอย่างมาแสดง และอธิบายให้นักศึกษา หรือผู้ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเข้าใจได้อย่างถูกต้อง เพื่อให้่ายในการอธิบายเนื้อหา ผู้วิจัยควรนำเสนอเป็นภาพประกอบที่สอดคล้องกับเนื้อหาอย่างต่อเนื่องกันไปเป็นเรื่องราว เพราะนอกจากภาพประกอบที่แสดงถึงเนื้อหาได้อย่างชัดเจนซึ่งจะทำให้ นักศึกษาหรือผู้ใช้บทเรียนมีความเข้าใจง่ายขึ้นแล้ว ยังเป็นการดึงดูดความสนใจต่อการเรียนรู้และศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้เป็นอย่างดี

3. ควรมีการศึกษาความคงทนของความรู้และความเข้าใจในเนื้อหาสาระที่เรียนรู้จากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้น เพื่อให้ทราบถึงระยะเวลาของความคงทนของความรู้ที่อาจเป็นผลมาจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งผู้วิจัยอาจทำการทดลองเปรียบเทียบการเรียนการสอนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับวิธีการเรียนการสอนแบบอื่นๆ ว่ามีความแตกต่างกันหรือไม่และอย่างไรในเรื่องของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจในการเรียน รวมทั้งประเมินความรู้ในเนื้อหาของรายวิชาดังกล่าวแล้วเปรียบเทียบเป็นระยะๆ เพื่อดูถึงความคงทนของความรู้ของนักศึกษาด้วย

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้เป็นส่วนหนึ่งของงานวิจัยเพื่อหารูปแบบ วิธีการมาใช้ในการจัดการเรียนการสอน ซึ่งผู้วิจัยใคร่ขอขอบคุณนักศึกษาภาคปกติ สาขาวิชาเคมี ที่เรียนวิชาแคลคูลัส 1 ตลอดจนนักศึกษาที่เรียนวิชาแคลคูลัส 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 ทุกคน ที่ได้มีส่วนช่วยให้งานวิจัยดังกล่าวนี้สำเร็จลงได้ด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

ชมพู มาหา. การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการ
เชิงเส้นและเมทริกซ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4.
วิทยานิพนธ์ วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต
มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี, 2557.
ชัยประเสริฐ แก้วเมือง. แคลคูลัส 1-1. พิมพ์ครั้งที่ 6.
ปทุมธานี: สกายบุ๊กส์, 2555.

แดน คลังทอง. การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องอัตราส่วนตรีโกณมิติ
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์
มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี,
2557.

นัฐพรรณ แสงนันท์. การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์
ช่วยสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้น
ตัวแปรเดียว สำหรับ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1.
วิทยานิพนธ์ วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต
มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี, 2558.

สาพิตา ไชโยชน์. การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์
ช่วยสอนวิชาแคลคูลัส 1 เรื่อง การหาอนุพันธ์
ของฟังก์ชันพีชคณิตและฟังก์ชันอดิศัย สำหรับ
นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง.
วิทยานิพนธ์ วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต
มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี, 2557.

สายสมร คำเหลือ. การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์
ช่วยสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ วิทยาศาสตร์
มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี,
2558.

อิสรา ภูวก. การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่อง สมบัติ
ของจำนวนนับ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1.
วิทยานิพนธ์ วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต
มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี, 2555.