

การพัฒนาโมบายแอปพลิเคชัน เรื่องระบบเลขฐาน วิชาคณิตศาสตร์คอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 สาขาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ

อาพร มณีนิล¹

มหาวิทยาลัยทักษิณ

คุณอนันต์ นิรมล

มหาวิทยาลัยทักษิณ

กฤษฎากาญจน์ โทพิทักษ์

มหาวิทยาลัยทักษิณ

รับต้นฉบับ: 20 มีนาคม 2559 รับตีพิมพ์: 25 เมษายน 2559

บทความวิจัย

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาโมบายแอปพลิเคชัน เรื่องระบบเลขฐาน วิชาคณิตศาสตร์คอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 สาขางานคอมพิวเตอร์ธุรกิจเพื่อให้มีประสิทธิภาพตาม เกณฑ์ 80/80 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 สาขางานคอมพิวเตอร์ ธุรกิจ ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 ของวิทยาลัยเทคโนโลยีหาดใหญ่อำนวยการวิทย์ อำเภหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา จำนวน 42 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบแบ่งชั้น เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ 1) โมบายแอปพลิเคชันเรื่องระบบเลขฐานวิชาคณิตศาสตร์คอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 สาขางานคอมพิวเตอร์ธุรกิจ 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องระบบเลขฐาน วิชาคณิตศาสตร์ คอมพิวเตอร์3) แบบประเมินสื่อโมบายแอปพลิเคชัน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ (%), ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$), ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

ผลการวิจัยพบว่า โมบายแอปพลิเคชัน เรื่องระบบเลขฐาน วิชาคณิตศาสตร์คอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียน ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 สาขางานคอมพิวเตอร์ธุรกิจ มีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.77/85.11 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

คำสำคัญ : โมบายแอปพลิเคชัน, ระบบเลขฐาน

¹การติดต่อและการร้องขอบทความนี้ กรุณาส่งถึง อาพร มณีนิล สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา มหาวิทยาลัยทักษิณ Email:

rpratoomtong@gmail.com

DOI: 10.14456/edupsr.2016.3

The Development of Mobile Application in Mathematics for Computer Subject about Base Number System for Second Year Students of Vocational Certificate Majoring in Business Computer

Arporn Maneenin¹

Thaksin University

Khunarnan Niramol

Thaksin University

Krittayakan Topithak

Thaksin University

Received: 20 March 2016 Accepted: 25 April 2016

Research Article

The objective of this research was to develop a mobile application in Mathematics for computer subject about Base Number System for second year students of vocational certificate majoring in Business Computer, to meet the efficiency criteria at the level of 80/80. The sample of this study were second year students of vocational certificate majoring in Business Computer during the first semester of the academic year 2015 from Hatyai Amnuaywit Technological College, Hatyai District, Songkhla Province. 42 students were selected by Stratified random sampling technique to be the sample of this study. The research instruments were; 1) a mobile application in Mathematics for computer subject about Base Number System, 2) The achievement test for the subject, and 3) a media evaluation form for the mobile application in Mathematics for Computer subject about Base Number System. Percentage, means, and standard deviation were employed for data analysis.

The research found that the mobile application in Mathematics for computer subject about Base Number System for second year students of vocational certificate majoring in Business Computer met the efficiency criteria at 81.77/85.11 level.

Keywords: Mobile Application, Base Number System

¹Correspondence concerning this article and requests for reprints should be addressed to Arporn Maneenin, Thaksin University E-mail: rpratoomtong@gmail.com

บทนำ

ปัจจุบันมีการนำเอาเทคโนโลยีสารสนเทศมาประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอนรูปแบบต่างๆ เช่น สื่อการเรียนรู้แบบออนไลน์บนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตกันอย่างแพร่หลาย จัดได้ว่าเป็นเครื่องมือที่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนการสอนให้สูงขึ้น ซึ่งถือเป็นสื่อการสอนรายบุคคลที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียน สามารถศึกษาหาความรู้ได้ตามความสามารถของตนเอง และมีส่วนร่วมในการประกอบกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยตนเอง โดยไม่มีเงื่อนไขในเรื่องของเวลาในการเรียนรู้ รวมทั้งสามารถประเมินความก้าวหน้าได้ด้วยตนเอง ถือว่าเป็นยุคเทคโนโลยีสารสนเทศ นักเรียนนักศึกษาจะต้องมีทักษะด้านสารสนเทศ สื่อ และเทคโนโลยี (Information , Media and Technology Skills) จึงทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของโลกในหลายๆ ด้านทั้งด้านเศรษฐกิจ สังคม และการสื่อสาร โดยในปัจจุบันอยู่ในยุคของการใช้อุปกรณ์พกพา เช่น โทรศัพท์มือถือ แท็บเล็ต สมาร์ทโฟน ซึ่งเป็นเทคโนโลยีที่มีการพัฒนามาอย่างต่อเนื่อง ทำให้เกิดการให้บริการมัลติมีเดีย และส่งผ่านข้อมูลในระบบไร้สายด้วยอัตราความเร็วที่สูงขึ้นถือเป็นศักยภาพของเครื่องมือสื่อสารที่สามารถรับข้อมูลได้เป็นอย่างดี จึงทำให้สามารถรองรับการดาวน์โหลดไฟล์ข้อมูลหรือแอปพลิเคชันต่างๆ มากมาย ไม่ว่าจะเป็นเกมใหม่ๆ เพลงหรือมิวสิกวิดีโอยอดนิยมต่างๆ ข่าวสารข้อมูลงานต่างๆ บทเรียนเนื้อหาสาระความรู้ต่างๆ และสามารถเชื่อมต่อเครือข่ายอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงได้ทันที WIFI, 3G ไม่ได้จำกัดอยู่เพียงแค่โทรศัพท์เท่านั้น แต่ยังปรากฏในรูปแบบของอุปกรณ์พกพาที่กล่าวมาแล้วด้วย (สุชาติสินี สีนวนแก้ว และกานดา ศรีอินทร์, 2552)

จากการที่ผู้วิจัยได้ทำการสอนในรายวิชาคณิตศาสตร์คอมพิวเตอร์นักเรียนในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 สาขางานคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคโนโลยีหาดใหญ่อำนวยการวิทย์ จากข้อมูลฝ่ายพัฒนาวิชาการในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 ทำให้ทราบว่านักเรียนมีผลการเรียนเรื่องระบบเลขฐานต่ำกว่าเกณฑ์ที่ได้กำหนดไว้โดยพบว่าคะแนนเรื่องระบบเลขฐานของนักเรียนทั้งสองห้องต่ำกว่าเกณฑ์เป็นจำนวนมาก (ฝ่ายพัฒนาวิชาการวิทยาลัยเทคโนโลยีหาดใหญ่อำนวยการวิทย์, 2557) สาเหตุมาจาก 3 ด้านด้วยกัน คือปัญหาด้านเนื้อหาเรื่องระบบเลขฐาน คือ เนื้อหาในเรื่องระบบเลขฐาน มีมากทำให้การเรียนการสอนไม่ทันตามกำหนดเวลาที่วางไว้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ และนักเรียนไม่สนใจที่จะค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งคณิตศาสตร์สำหรับคอมพิวเตอร์ถือเป็นบทเรียนที่ใหม่สำหรับนักเรียนในเรื่องเลขฐานซึ่งมีความเกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์ ช่วยในการจัดการระบบดิจิทัลหรือระบบอิเล็กทรอนิกส์ในคอมพิวเตอร์ โดยส่วนใหญ่ระบบเลขฐานที่ใช้ในคอมพิวเตอร์เป็นระบบเลขฐานสอง เลขฐานแปด และเลขฐานสิบหก มีกระบวนการประมวลผลเลขฐานดังกล่าวเพื่อให้มนุษย์เกิดความเข้าใจในระบบทำงานของคอมพิวเตอร์ ปัญหาด้านครูผู้สอน คือช่วงระยะเวลาในภาคเรียนที่ 1 นั้นเป็นเวลาที่ครูผู้สอนจะต้องทำงานของฝ่ายที่ได้รับมอบหมายมาอีกหนึ่งหน้าที่ด้วยจึงทำให้ครูผู้สอนมีเวลาสอนนักเรียนได้ไม่เต็มที่เท่าที่ควร และปัญหาด้านนักเรียน คือนักเรียนมีความสับสนในการเรียน คิดคำนวณระบบเลขฐานในรายวิชาคณิตศาสตร์คอมพิวเตอร์ เพราะมีระบบการคิดคำนวณที่ซับซ้อนกว่าเลขฐานสิบธรรมดา รวมทั้งเวลาในการเรียนก็น้อยเพียง 2 คาบต่อสัปดาห์ จึงทำให้มีเวลาไม่พอในการเรียนการสอน จากความรู้และประสบการณ์ในการสอนรายวิชาคณิตศาสตร์คอมพิวเตอร์ถือว่าเป็นวิชาที่สำคัญมากในการที่จะศึกษาความรู้เบื้องต้นของวิชาคอมพิวเตอร์เพราะคอมพิวเตอร์จะมีระบบการทำงานเป็น

เลขฐาน ข้อมูลทุกๆการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์จะรู้จักเพียงเลขฐานสอง เลขฐานแปด และเลขฐานสิบหกเท่านั้นในการประมวลผล และจะใช้ตัวเลขฐานสอง เลขฐานแปด และเลขฐานสิบหกในการสั่งการทุกๆการกระทำที่เป็นระบบของคอมพิวเตอร์ ด้วยเหตุนี้วิชาคณิตศาสตร์จึงเป็นพื้นฐานที่สำคัญในการที่จะเรียนรู้ของระบบคอมพิวเตอร์ถ้าหากว่าวิชาคณิตศาสตร์ยังมิฐานการเรียนรู้ที่ยังไม่แน่นมากพอสมควรก็จะเรียนวิชาคอมพิวเตอร์ได้ยาก แต่ถ้าเรามีฐานการศึกษาของวิชาคณิตศาสตร์ที่แน่นมากพอสมควรการเรียนรู้ของระบบการทำงานของคอมพิวเตอร์ก็จะง่าย

ดังนั้นการวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยจึงได้พัฒนาโมบายแอปพลิเคชัน เรื่องระบบเลขฐาน วิชาคณิตศาสตร์คอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 สาขางานคอมพิวเตอร์ธุรกิจ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถศึกษาบทเรียนในวิชาคณิตศาสตร์คอมพิวเตอร์ได้เพิ่มเติมนอกเหนือจากการเรียนในห้องเรียน โดยผ่านทางแท็บเล็ต ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ซึ่งทางวิทยาลัยเทคโนโลยีหาดใหญ่อำนวยการมีบริการให้นักเรียนยืมใช้ในการเรียนการสอน เพื่อความสะดวกรวดเร็วในการเรียนการสอนและการเรียนรู้ที่นักเรียนสามารถเรียนได้ด้วยตนเอง

วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อพัฒนาโมบายแอปพลิเคชัน เรื่องระบบเลขฐาน วิชาคณิตศาสตร์คอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 สาขางานคอมพิวเตอร์ธุรกิจให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

วิธีการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ได้แก่ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 สาขางานคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 ของวิทยาลัยเทคโนโลยีหาดใหญ่อำนวยการ อำเภอสทิงพระ จังหวัดสงขลา จำนวน 198 คน กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 สาขางานคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 ของวิทยาลัยเทคโนโลยีหาดใหญ่อำนวยการ อำเภอสทิงพระ จังหวัดสงขลา จำนวน 42 คน แบ่งเป็นชั้นหาประสิทธิภาพแบบเดี่ยวจำนวน 3 คน ชั้นหาประสิทธิภาพแบบกลุ่มจำนวน 9 คน ชั้นหาประสิทธิภาพภาคสนามและประเมินผลจำนวน 30 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบแบ่งชั้น

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.1 โมบายแอปพลิเคชัน เรื่องระบบเลขฐาน วิชาคณิตศาสตร์คอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2สาขางานคอมพิวเตอร์ธุรกิจซึ่งพัฒนาขึ้นตามแนวคิด ADDIE MODEL(ภาสกร เรืองรอง, 2557) ได้แก่

2.1.1 ขั้นวิเคราะห์ (Analysis)ขั้นตอนการวิเคราะห์เพื่อการออกแบบการสอน และเพื่อผลิตโมบายแอปพลิเคชันมีการวิเคราะห์ลักษณะรายวิชา วิเคราะห์เนื้อหาของบทเรียนวิเคราะห์คุณลักษณะของผู้เรียน และการวิเคราะห์สภาพแวดล้อมของวิทยาลัยเทคโนโลยีหาดใหญ่อำนวยการ

2.1.2 ขั้นตอนการออกแบบ (Design) โมบายแอปพลิเคชันเรื่องระบบเลขฐาน วิชาคณิตศาสตร์ คอมพิวเตอร์ซึ่งจากขั้นตอนการวิเคราะห์ เพื่อวางแผนในการสร้างสื่อการสอนโดยจะต้องพิจารณาในประเด็นต่างๆได้แก่ วัตถุประสงค์ของบทเรียนการเรียงลำดับเนื้อหาวิธีการนำเสนอเนื้อหาการเลือกใช้สื่อ

2.1.3 ขั้นตอนการพัฒนา (Development) โดยสร้างโมบายแอปพลิเคชันตาม เนื้อหาบทเรียน และนำโมบายแอปพลิเคชันเรื่องระบบเลขฐาน วิชาคณิตศาสตร์คอมพิวเตอร์ที่สร้างเรียบร้อยแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินคุณภาพด้านเนื้อหา มีคุณภาพอยู่ที่ระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.59$, S.D. = 0.11) และคุณภาพโมบายแอปพลิเคชันด้านสื่อเทคโนโลยีการศึกษาอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.63$, S.D. = 0.07)

2.1.4 ขั้นตอนการนำไปใช้ (Implementation) นำโมบายแอปพลิเคชันที่สร้างขึ้นที่ผ่านการประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและด้านสื่อเทคโนโลยีการศึกษา ที่ปรับปรุงตามคำแนะนำแล้ว นำไปทดลองใช้กับทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาประสิทธิภาพมี 3 ครั้ง

ขั้นหาประสิทธิภาพแบบเดี่ยว (1:1) จำนวน 3 คน โดยนำโมบายแอปพลิเคชันไปทดลองกับนักเรียนกลุ่มเก่ง กลุ่มปานกลาง และกลุ่มอ่อนอย่างละ 1 คน นำผลมาวิเคราะห์ และคำนวณหาประสิทธิภาพแล้วปรับปรุงให้ดีขึ้น

ขั้นหาประสิทธิภาพแบบกลุ่ม (1:3) จำนวน 9 คน โดยนำโมบายแอปพลิเคชันไปทดลองกับนักเรียนกลุ่มเก่ง กลุ่มปานกลาง และกลุ่มอ่อนอย่างละ 3 คน นำผลมาวิเคราะห์ และคำนวณหาประสิทธิภาพแล้วปรับปรุงให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขั้นหาประสิทธิภาพภาคสนาม (1:10) เป็นการทดลองกับนักเรียนกลุ่มเก่ง กลุ่มปานกลาง และกลุ่มอ่อนอย่างละ 10 คน รวมทั้งสิ้น 30 คน คำนวณหาค่าประสิทธิภาพแล้วนำมาประมวลผลการทดลองที่ได้้อย่างรอบคอบซึ่งมีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

2.1.5 ขั้นตอนการประเมินผล (Evaluate) เป็นนักเรียนกลุ่มเดียวกับขั้นหาประสิทธิภาพภาคสนาม จำนวน 30 คน การประเมินผลประกอบด้วยสองส่วนคือการประเมินผลรูปแบบ (Formative) และการประเมินผลในภาพรวม (Summative) การประเมินผลรูปแบบคือการนำเสนอในแต่ละขั้นของออกแบบแต่ละขั้นตอนซึ่งเป็นการประเมินผลเพื่อพัฒนา และการประเมินผลในภาพรวมจะทำเมื่อการสอนเสร็จสิ้นเพื่อประเมินผลประสิทธิผลการสอนจากการใช้โมบายแอปพลิเคชันทั้งหมดข้อมูลจากการประเมินผลรวม การประเมินจะทำให้ผู้พัฒนาทราบข้อมูล และสรุปว่าบทเรียนมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องระบบเลขฐาน วิชาคณิตศาสตร์คอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 สาขางานคอมพิวเตอร์ธุรกิจ แบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ 1 ฉบับ มีความเที่ยงตรงตามเนื้อหาโดยพิจารณาจากค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม อยู่ระหว่าง 0.67 – 1.00 มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.20-0.87 และค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.27-0.70 และมีความเชื่อมั่นเชิงความสอดคล้องภายใน โดยใช้สูตร KR-20 ของ Kuder Richardson เท่ากับ 0.89

2.3 แบบประเมินคุณภาพโมบายแอปพลิเคชันเรื่องระบบเลขฐาน วิชาคณิตศาสตร์คอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 เป็นมาตราประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับของลิเคิร์ต (Likert's Scaling) ครอบคลุมคุณภาพด้านเนื้อหา ได้แก่ ด้านเนื้อหาและการดำเนินเรื่อง ด้านบทเรียนด้านภาษา ด้านเวลา จำนวน 17 ข้อ และด้านเทคนิคและวิธีการ ได้แก่ ด้านสื่อ จำนวน 9 ข้อ มีความเที่ยงตรงตามเนื้อหาโดยพิจารณาจากค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างรายการข้อคำถามกับนิยามเชิงปฏิบัติการคุณภาพแอปพลิเคชัน อยู่ระหว่าง 0.67 – 1.00

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อตรวจสอบประสิทธิภาพของโมบายแอปพลิเคชันเรื่องระบบเลขฐาน รายวิชาคณิตศาสตร์คอมพิวเตอร์ โดยการทดลองครั้งที่ 1 เป็นการหาข้อบกพร่องของแอปพลิเคชันในด้านต่างๆ โดยทดลองกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 3 คน ทดลองครั้งที่ 2 เป็นการหาแนวโน้มประสิทธิภาพของบทเรียนบนแอปพลิเคชัน และเป็นการตรวจสอบหาข้อบกพร่องต่างๆ เพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไข โดยนำแอปพลิเคชันไปทดลองกับผู้เรียนจำนวน 9 คน และทดลองครั้งที่ 3 เป็นการหาประสิทธิภาพของแอปพลิเคชัน โดยทดลองกับผู้เรียน จำนวน 30 คน ให้ผู้เรียนเรียนด้วยโมบายแอปพลิเคชันเรื่องระบบเลขฐาน รายวิชาคณิตศาสตร์คอมพิวเตอร์และเมื่อเรียนเสร็จหลังจากนั้นให้ทำแบบทดสอบหลังเรียนและนำผลมาหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

การเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อประเมินผลโมบายแอปพลิเคชัน โดยกำหนดแบบแผนการทดลองแบบกลุ่มเดียวทดสอบระหว่างเรียน โดยทำการทดลองกับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 วิทยาลัยเทคโนโลยีหาดใหญ่อำนวยการวิทยุจำนวน 42 คน ก่อนที่จะเรียนด้วยแอปพลิเคชัน โดยให้นักเรียนทำแบบทดสอบระหว่างเรียนแล้วจึงเรียนด้วยโมบายแอปพลิเคชัน หลังจากเรียนเสร็จแล้วแบบทดสอบหลังเรียนอีกครั้ง และนำผลคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมาวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของโมบายแอปพลิเคชันตามเกณฑ์ E_1/E_2 (80/80)

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 การวิเคราะห์หาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยนำเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญเพื่อทำการประเมินค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม จากนั้นนำมาคำนวณโดยใช้สูตร (IOC) แล้วนำไปทดลองใช้กับผู้เรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง นำผลคะแนนมาวิเคราะห์หาค่าระดับความยาก (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) ของข้อสอบรายข้อ และหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับโดยใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson)

4.2 การวิเคราะห์หาคุณภาพของแบบประเมินคุณภาพโมบายแอปพลิเคชัน โดยหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างรายการประเมินคุณภาพกับนิยามเชิงปฏิบัติการ โดยนำเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญเพื่อทำการประเมิน จากนั้นนำมาคำนวณโดยใช้สูตร IOC แล้วนำแบบประเมินที่ผ่านเกณฑ์ไปใช้ในการประเมินคุณภาพสื่อโดยผู้เชี่ยวชาญ จากนั้นนำผลการประเมินมาวิเคราะห์ โดยใช้สูตรค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

4.3 การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของโมบายแอปพลิเคชัน เรื่องระบบเลขฐานสำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 โดยใช้สูตรการหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ E_1/E_2 โดยตั้งเกณฑ์ไว้ที่ 80/80

ผลการวิจัย

ผลการประเมินระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาเกี่ยวกับบทเรียน

การประเมินคุณภาพโมบายแอปพลิเคชัน เรื่องระบบเลขฐาน วิชาคณิตศาสตร์คอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาจำนวน 3 คน ผู้วิจัยได้นำความคิดเห็นและข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญมาปรับปรุงแก้ไข ดังตาราง 1

ตาราง 1 สรุปการแก้ไขข้อบกพร่องของโมบายแอปพลิเคชัน เรื่องระบบเลขฐาน วิชาคณิตศาสตร์คอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาจำนวน 3 คน

ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญ	การปรับปรุงแก้ไข
1. มีการขึ้นต้นของลำดับข้อจุดประสงค์ไม่เท่ากัน	1. ตรวจสอบแก้ไขให้ถูกต้อง

ผลการประเมินระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาเกี่ยวกับโมบายแอปพลิเคชัน เรื่องระบบเลขฐาน วิชาคณิตศาสตร์คอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาจำนวน 3 คน ซึ่งสรุปด้านเนื้อหาและการดำเนินเรื่อง ด้านบทเรียน ด้านภาษา ด้านเวลา ซึ่งมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.59

ผลการประเมินระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีทางการศึกษาเกี่ยวกับบทเรียน

การประเมินคุณภาพโมบายแอปพลิเคชัน เรื่องระบบเลขฐาน วิชาคณิตศาสตร์คอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา จำนวน 3 คน ผู้วิจัยได้นำความคิดเห็นและข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญมาปรับปรุงแก้ไข ดังตาราง 2

ตาราง 2 สรุปการแก้ไขข้อบกพร่องของโมบายแอปพลิเคชัน เรื่องระบบเลขฐาน วิชาคณิตศาสตร์คอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 ด้านสื่อและเทคโนโลยีการศึกษา ตามความคิดเห็นและข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน

ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ	การปรับปรุงแก้ไข
1. การพูดนำเสนอบทเรียนควรให้มีตัวนำเรื่องหรือตัวการ์ตูนบ้าง 1-2 ตัวการ์ตูน	1. ทำการเพิ่มตัวการ์ตูนในการดำเนินเรื่อง

ผลการประเมินระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อและเทคโนโลยีการศึกษาเกี่ยวกับโมบายแอปพลิเคชัน เรื่องระบบเลขฐาน วิชาคณิตศาสตร์คอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 ซึ่งสรุปด้านสื่อ ซึ่งมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก โดยมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.63

ผลการหาประสิทธิภาพของโมบายแอปพลิเคชัน

1. ผลจากการทดลองหาประสิทธิภาพครั้งที่ 1

นำผลคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน ผู้วิจัยได้ทำการแก้ไขปรับปรุงบทเรียนโดยทำการสอบถามนักเรียนที่ได้ใช้บทเรียนทั้งนี้ได้รับการเสนอความคิดเห็นของนักเรียนโดยเสนอให้เปลี่ยนแบบตัวอักษรที่อ่านง่ายมากขึ้นกว่าเดิมผลการทดลองปรากฏดังตาราง 3

ตาราง 3 ผลการวิเคราะห์การหาประสิทธิภาพของโมบายแอปพลิเคชัน เรื่องระบบเลขฐาน วิชาคณิตศาสตร์ คอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 จากการทดลองครั้งที่ 1

นักเรียนคนที่	คะแนนแบบฝึกหัด (X) (30 คะแนน)	คะแนนสอบหลังเรียน (F) (30 คะแนน)
1	26	28
2	24	24
3	8	16
รวม	58	68
เฉลี่ย	19.33	22.67

2. การทดลองหาประสิทธิภาพครั้งที่ 2

ผลการหาประสิทธิภาพของโมบายแอปพลิเคชันการทดลองครั้งที่ 2 โดยมีกลุ่มตัวอย่างจำนวน 9 คน พบว่าโมบายแอปพลิเคชันที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 77.03/82.96 และพบข้อบกพร่องในการลองครั้งที่ 2 คือ การอธิบายตัวอย่างการลบเลขฐานสิบหกด้วยเสียงกับข้อความไม่สอดคล้องกัน ได้ทำการแก้ไขใหม่โดยให้สอดคล้องกันปรากฏผลดังตาราง 4

ตาราง 4 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของโมบายแอปพลิเคชัน เรื่องระบบเลขฐาน วิชาคณิตศาสตร์ คอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 จากการทดลองครั้งที่ 2

นักเรียนคนที่	คะแนนแบบฝึกหัด (X) (30 คะแนน)	คะแนนสอบหลังเรียน (F) (30 คะแนน)
1	30	30
2	26	26

ตาราง 4 (ต่อ)

นักเรียนคนที่	คะแนนแบบฝึกหัด (X) (30 คะแนน)	คะแนนสอบหลังเรียน (F) (30 คะแนน)
3	20	22
4	24	20
5	28	26
6	24	28
7	22	20
8	22	26
9	12	26
รวม	$\Sigma X=208$	$\Sigma F=224$
คะแนนเฉลี่ย	23.11	24.88
ร้อยละ	$E_1= 77.03$	$E_2= 82.96$

3. การทดลองหาประสิทธิภาพครั้งที่ 3

ผลการหาประสิทธิภาพของโมบายแอปพลิเคชัน ในการทดลองครั้งที่ 3 โดยมีกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน พบว่าโมบายแอปพลิเคชัน ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 81.77/85.11 ซึ่งตามเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนด ปรากฏผลดังตาราง 5

ตาราง 5 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของโมบายแอปพลิเคชัน เรื่องระบบเลขฐาน วิชาคณิตศาสตร์ คอมพิวเตอร์สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 จากการทดลองครั้งที่ 3

นักเรียนคนที่	คะแนนแบบฝึกหัด (X) (30 คะแนน)	คะแนนสอบหลังเรียน (F) (30 คะแนน)
1	30	30
2	30	30
3	30	28
4	26	28
5	28	30
6	20	24
7	24	30
8	28	28
9	26	28

ตาราง 5 (ต่อ)

นักเรียนคนที่	คะแนนแบบฝึกหัด (X) (30 คะแนน)	คะแนนสอบหลังเรียน (F) (30 คะแนน)
10	30	28
11	24	22
12	22	26
13	20	24
14	28	24
15	22	30
16	28	28
17	22	24
18	26	28
19	26	28
20	24	24
21	20	24
22	18	16
23	16	20
24	20	22
25	20	24
26	28	20
27	28	24
28	24	24
29	24	26
30	24	24
รวม	$\Sigma X = 736$	$\Sigma F = 766$
คะแนนเฉลี่ย	24.53	25.53
ร้อยละ	$E_1 = 81.77$	$E_2 = 85.11$

อภิปรายผล

ด้านการพัฒนาบทเรียนโมบายแอปพลิเคชัน

จากผลการวิจัยโมบายแอปพลิเคชัน เรื่องระบบเลขฐาน วิชาคณิตศาสตร์คอมพิวเตอร์สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 ดำเนินการพัฒนาโมบายแอปพลิเคชันตามแนวคิดทฤษฎี 5 ขั้นตอนของ ADDIE Model โดยการการศึกษา และวิเคราะห์เนื้อหา กำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่ชัดเจน นำรูปแบบโครงสร้างการสร้างโมบายแอปพลิเคชันแบบสาขามาประยุกต์ในการออกแบบโมบายแอปพลิเคชัน (Seel, and Glasgow, 1990) นำทฤษฎีการเรียนรู้คือ ทฤษฎีพฤติกรรมนิยม ทฤษฎีปัญญานิยม และทฤษฎีโครงสร้างความรู้ มาประยุกต์ใช้ในการสร้างบทเรียนโดยการจัดระเบียบโครงสร้างการนำเสนอเนื้อหาบทเรียนในลักษณะสื่อหลายมิติ จะอนุญาตให้ผู้เรียนทุกคนสามารถที่จะมีอิสรภาพในการควบคุมการเรียนรู้ของตนเองตามความสามารถ ความสนใจ ความถนัด พื้นฐานความรู้ของตนได้อย่างเต็มที่ (Piaget, J. 1970 : 207-210) โดยการแบ่งเนื้อหาบทเรียนออกเป็นเรื่องๆ และมีจุดประสงค์ของแต่ละเรื่องอย่างชัดเจน เนื้อหามีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ เป็นการนำเสนอเนื้อหาในลักษณะแตกกิ่งก้านสาขาจากจุดหนึ่งแตกกิ่งก้านไปเป็นจุดย่อยเป็นความรู้ลักษณะการวางเงื่อนไขเกิดจากแนวคิดเกี่ยวกับความแตกต่างภายในมนุษย์จะทำให้ผู้เรียนมีอิสระในการควบคุมการเรียนรู้และการที่ผู้เรียนมีโอกาสฝึกปฏิบัติซ้ำๆ (Repetition) ถือว่าเป็นวิธีที่ช่วยในการจำได้ดี หลักจิตวิทยาของอเลสซีและทรอลลีป (Alessi and Trollip, 1991)

ด้านการหาประสิทธิภาพของโมบายแอปพลิเคชัน เรื่องระบบเลขฐาน วิชาคณิตศาสตร์คอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2

การหาประสิทธิภาพโมบายแอปพลิเคชัน เรื่องระบบเลขฐาน วิชา คณิตศาสตร์คอมพิวเตอร์สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 จากสมมติฐาน “โมบายแอปพลิเคชัน เรื่องระบบเลขฐาน วิชาคณิตศาสตร์คอมพิวเตอร์สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80” โดยคิดจากคะแนนเฉลี่ยของการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนในบทเรียนของกลุ่มตัวอย่างคิดเป็นร้อยละ 81.77ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ (80 ตัวแรก) และคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่างคิดเป็นร้อยละ 85.11 ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ (80 ตัวหลัง) หรือสรุปได้ว่าโมบายแอปพลิเคชันที่นำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างมีประสิทธิภาพของบทเรียน E_1/E_2 มีค่าเท่ากับ 81.77/85.11 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ในสมมติฐานสอดคล้องกับงานวิจัยของวิไลพร ไชยสิทธิ์ (2554:54) ได้ศึกษาเรื่องการพัฒนาโมบายแอปพลิเคชันฝึกทักษะทางคณิตศาสตร์บนเครื่องคอมพิวเตอร์แท็บเล็ต กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยในครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านจอมบึง (วาปีพร้อมประชาศึกษา) อ.จอมบึง จ.ราชบุรีจำนวน 30 คนผลการประเมินคุณภาพของแอปพลิเคชันโดยผู้เชี่ยวชาญ 3 ด้าน คือด้านเนื้อหา ด้านการออกแบบแอปพลิเคชันและ ด้านการวัดผลและประเมินผลภาพรวมทุกด้านมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมากที่ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.79 ผลการประเมินประสิทธิภาพของแอปพลิเคชันมีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.78/95.11 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80

เนื่องจากผู้วิจัยได้พัฒนาโมบายแอปพลิเคชันอย่างมีระบบ เป็นกระบวนการที่ชัดเจน ตามขั้นตอนการออกแบบบทเรียนของ ADDIE Model ตั้งแต่ขั้นตอนการวิเคราะห์ การออกแบบบทเรียนคำนึงถึงความเหมาะสมทางด้านเนื้อหาในแต่ละเรื่อง ปริมาณของจำนวนข้อสอบ และคำนึงถึงระดับของผู้เรียนด้วย รวมทั้งความถูกต้อง ชัดเจน สอดคล้องของเนื้อหาเกี่ยวกับวัตถุประสงค์ และลำดับในการนำเสนอให้มีความน่าสนใจ มีการกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่ชัดเจน ทำให้ผู้เรียนทราบถึงเป้าหมายของการเรียน การพัฒนาโมบายแอปพลิเคชันตามขั้นตอนที่ได้ออกแบบไว้อย่างเป็นลำดับขั้น ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญนำผลมาปรับปรุงแก้ไข โดยผลการประเมินโมบายแอปพลิเคชันจากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก ส่วนด้านเทคโนโลยีการศึกษาอยู่ในระดับดีมากจากนั้นนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง ทำให้โมบายแอปพลิเคชัน เรื่องระบบเลขฐาน วิชาคณิตศาสตร์คอมพิวเตอร์สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 ตามที่กำหนด และทั้งยังสามารถช่วยแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในชั้นเรียนได้ด้วย

เอกสารอ้างอิง

- สุชาติสิน สีนวนแก้ว และกานดา ศรีอินทร์. (2552). การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา. *วารสารวิทยบริการ*, 20(2): 101-108.
- ฝ่ายพัฒนาวิชาการวิทยาลัยเทคโนโลยีหาดใหญ่อานวยวิทย. (2557). *เกณฑ์การคัดกรองนักเรียนโดยใช้เกรดเฉลี่ยสะสม*. (พิมพ์ครั้งที่ 4). สงขลา: วิทยาลัยเทคโนโลยีหาดใหญ่อานวยวิทย.
- ภาสกร เรืองรอง. (2557). *การพัฒนาอีบุ๊คบนคอมพิวเตอร์แบบพกพา e-Book บน Tablet PC*. (พิมพ์ครั้งที่ 7). กรุงเทพฯ: ภาสกรการพิมพ์.
- วิไลพร ไชยสิทธิ์. (2554). *การพัฒนาแอปพลิเคชันฝึกทักษะทางคณิตศาสตร์บนเครื่องคอมพิวเตอร์ แท็บเล็ต สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1*. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต. ราชบุรี: มหาวิทยาลัยราชภัฏหมู่บ้านจอมบึง.
- Alessi, S., & Trollip, S. (1991). *Computer-Based Instruction : Methods and Developments*. (2nd ed). Engwood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Piaget, J. 1970. *Science of Education and the Psychology of the Child*. New York. : Orion Press.
- Seel, B., & Glasgow, Z. (1990). *Exercise in Instructional Design*. Ohio: Merrill.