

ปัจจัยที่ส่งผลต่อการใช้สื่อเทคโนโลยีและสารสนเทศในการสอนของครูกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษา สังกัด สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 21

Factors Affecting Use of Information Technology in Teaching of Mathematics Teacher Secondary Education Service Area Office 21

นิตยา ยศจันทร์¹
บุญชม ศรีสะอาด²
เพ็ญประภา ก้วพิทักษ์³

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมายเพื่อศึกษา 1) ปัจจัยที่ส่งผลต่อการใช้เทคโนโลยีและสารสนเทศในการสอน และ 2) เพื่อสร้างสมการพยากรณ์การใช้เทคโนโลยีและสารสนเทศในการสอน ของครูกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 21 โดยปัจจัยที่ศึกษามีทั้งหมด 4 ปัจจัย ประกอบด้วย ความเข้ากันได้ ประโยชน์ในการใช้งาน เจตคติต่อการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ และความง่ายในการใช้งาน กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยคือ ครูประจำการที่สอนวิชาคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1 – 6 ปีการศึกษา 2559 จำนวนครู 200 คน ซึ่งได้จากการสุ่มแบบแบ่งชั้น เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบสอบถามปัจจัยที่ส่งผลต่อการใช้เทคโนโลยีและสารสนเทศในการสอนของครูกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 21 วิเคราะห์ข้อมูลโดยคำนวณค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน (Pearson's Product Moment Correlation Coefficient) การวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณ (Multiple Regression Analysis) โดยใช้เทคนิค Enter เพื่อหาความสัมพันธ์พหุคูณ (Multiple Correlation) ระหว่างปัจจัยกับการใช้เทคโนโลยีและสารสนเทศในการสอน และวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ (Multiple Regression Analysis) โดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์แบบ Stepwise method เพื่อค้นหาตัวแปรที่ดีที่สุดสร้างสมการจำแนกในรูปคะแนนดิบและคะแนนมาตรฐาน

ผลการวิจัย พบว่า

1. ปัจจัยที่ส่งผลต่อการใช้สื่อเทคโนโลยีและสารสนเทศในการสอนของครูทุกด้านมีความสัมพันธ์ทางบวกกับการใช้สื่อเทคโนโลยีและสารสนเทศในการสอนของครูกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 21 อยู่ในระดับมากอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับ .01

2. ตัวแปรที่สามารถพยากรณ์การใช้สื่อเทคโนโลยีและสารสนเทศในการสอนของครูกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 21 คือ ความง่ายในการใช้งาน และความเข้ากันได้มีความสัมพันธ์ในทางบวกและมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .01 ทุกตัว ซึ่งสามารถเขียนเป็นสมการพยากรณ์ในรูปคะแนนดิบและคะแนนมาตรฐาน ดังนี้

สมการพยากรณ์ในรูปคะแนนดิบ

$$y' = .425 + .602(x_4) + .256(x_1)$$

¹นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาการวัดผลการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

²รองศาสตราจารย์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

³อาจารย์ คณะศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏกาฬสินธุ์

สมการพยากรณ์ในรูปคะแนนมาตรฐาน

$$Z'_y = .561 (Z'_{x4}) + .228 (Z'_{x1})$$

คำสำคัญ การใช้สื่อเทคโนโลยีและสารสนเทศ ครูกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

Abstract

The purpose of this research for studying 1) the factors influencing use of Information technology in teaching of mathematics teacher and 2) the relationship between factors effecting teaching efficiency mathematics teacher's Secondary Education Service Area Office 21. The factors under investigation compatibility, were usefulness, attitude towards the use of information technology and ease of use. The sample group, derived from stratified sampling , consisted of 200 mathematics teachers for grade level 1-6 academic year 2013.

The research instrument was a questionnaire about factors affecting use of information technology in learning management usage of mathematics teacher's Secondary Education Service Area Office 21. The statistics used in data analysis such as of Mean Score, Standard Deviation, Pearson's Product Moment Correlation Coefficient, and Multiple Regression Analysis. Enter technique was used to find the Multiple Correlation between factors and competency and Multiple Regression Analysis. The analytical technique of Stepwise method was employed to find the best factor to formulate the discriminating equations in the forms of raw score and standard score.

The results were as follows:

1. The results of the study are as follows, the values of Correlation Coefficient within the factors affecting use of information technology in learning management usage of mathematics teacher's Secondary Education Service Area Office 21 were all positively correlated and the significance of their strategy was .01.

2. The variables that can predict the factors influencing use of Information technology in teaching of mathematics teacher's Secondary Education Service Area Office 21, were ease of use and usefulness of information technology are the values of positively correlated and the significance of their strategy was .01. The Predicting Equations of the raw score and standard score could be presented respectively as follows :

A predictive equation in the raw-score form :

$$y' = .425 + .602(x_4) + .256(x_1)$$

A predictive equation in the standard-score form :

$$Z'_y = .561(Z'_{x4}) + .228(Z'_{x1})$$

Keyword : Indicators Competency foreign teacher

บทนำ

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิด สร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้ อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหา และนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน ได้อย่างถูกต้องเหมาะสม นอกจากนี้ คณิตศาสตร์เป็น

เป็นเครื่องมือ เครื่องมือในการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และศาสตร์อื่น ๆ คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต ช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้นและสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข (สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา, 2551 : 47)

ในการเรียนคณิตศาสตร์มุ่งหวังว่าคุณภาพของผู้เรียนเมื่อจบการศึกษากลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ผู้เรียนจะเกิดการเรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างมีคุณภาพ ซึ่งจะต้องมีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็น เช่น ความสามารถในการคิดคำนวณ การแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่หลากหลาย การให้เหตุผล การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ มีความคิดสร้างสรรค์ สามารถเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ไปยังศาสตร์อื่น ๆ ได้ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษา ขั้นพื้นฐาน, 2552 : 59) ดังนั้น การจัดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์จึงต้องคำนึงถึงผู้เรียนเป็นสำคัญการจัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมต้องสอดคล้องกับวุฒิภาวะความสนใจและความถนัดของผู้เรียนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริงจากการฝึกปฏิบัติ ฝึกให้คิดวิเคราะห์ตลอดจนปลูกฝังคุณธรรมจริยธรรม และค่านิยมที่ดีงาม ถูกต้องและเหมาะสม ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ ผู้สอนควรคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลความถนัดความสนใจของผู้เรียนเป็นสำคัญ(สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2548 : 1)

ในยุคปัจจุบันนี้ ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ตได้เปลี่ยนโฉมโครงสร้างทางสังคมและเศรษฐกิจของโลกให้เป็นชุมชนแห่งการติดต่อสื่อสารที่ไร้พรมแดนด้วยปริมาณข้อมูลจำนวนมหาศาลที่ถูกส่งผ่านในแต่ละวัน ได้เอื้อประโยชน์ต่อความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศ ตลอดจนการพัฒนาการศึกษาซึ่งเป็นปัจจัยเบื้องต้นต่อการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม ทางด้านการศึกษา มีการพัฒนาการสอนโดยใช้เทคโนโลยีต่าง ๆ เข้ามาช่วยกันมากขึ้นทั้งหลักสูตรการสอนต่าง ๆ ก็ออกแบบให้มีการนำเทคโนโลยีเข้ามาเพื่อเพิ่มศักยภาพในการเรียนของนักเรียน ทำให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจ ได้รับความรู้ที่ทันสมัย ได้รู้จักกับเทคโนโลยีใหม่ ๆ รู้จักกับความรู้ใหม่ ๆ และเพื่อความไม่จำเจในการเรียนการสอน จึงทำให้ผู้เรียนอยากที่จะเรียนรู้และสนใจที่จะติดตามในการศึกษาโดยเฉพาะอย่างยิ่งการพัฒนาผู้เรียนเต็มตามศักยภาพให้สามารถเรียนรู้ด้วยตนเอง ในวงการศึกษาก็ได้มีการนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้มากขึ้น อีกทั้งการสื่อสารอย่างรวดเร็วของอุปกรณ์และระบบสารสนเทศประเภทต่าง ๆ อาทิ คอมพิวเตอร์ ดาวเทียมสื่อสาร อินเทอร์เน็ต ทำให้วงการศึกษามีมาตรฐานในการส่งเสริมสนับสนุนเพื่อให้การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเป็นไปอย่างมีคุณภาพและเกิดประโยชน์สูงสุดมีการพัฒนาสร้างสรรค์สื่อเทคโนโลยีใหม่ ๆ ขึ้นมามากมาย จำเป็นอย่างยิ่งที่การจัดการศึกษาจะต้องมีสื่อเทคโนโลยีเข้ามาเกี่ยวข้องกับกระบวนการจัดการศึกษาให้กับนักเรียน และจากแผนปฏิบัติการ (พ.ศ. 2555-2558) ของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ กลยุทธ์สำนักงานการศึกษาขั้นพื้นฐาน กลยุทธ์ 1 พัฒนาคุณภาพและมาตรฐานทุกระดับตามหลักสูตร และส่งเสริมเทคโนโลยีเพื่อเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2555, สื่อออนไลน์) สอดคล้องกับมาตรฐานการศึกษาขั้นพื้นฐาน มาตรฐานด้านการจัดการศึกษา มาตรฐานที่ 7 ครูปฏิบัติงานตามบทบาทหน้าที่อย่างมีประสิทธิภาพและเกิดประสิทธิผล ตัวบ่งชี้ที่ 7.4 ครูใช้สื่อและเทคโนโลยีที่เหมาะสมผนวกกับการนำบริบทและภูมิปัญญาของท้องถิ่นมาบูรณาการในการจัดการเรียนรู้ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2555 : สื่อออนไลน์) และสำนักพัฒนาครูและบุคลากรทางการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานได้กำหนดสมรรถนะที่จำเป็นสำหรับครูผู้สอน สมรรถนะประจำสายงาน (Functional Competency) สมรรถนะที่ 1 การบริหารหลักสูตรและการจัดการเรียนรู้ (Curriculum and Learning Management) หมายถึง ความสามารถในการสร้างและพัฒนาหลักสูตร การออกแบบการเรียนรู้อย่างสอดคล้องและเป็นระบบจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ใช้และพัฒนาสื่อนวัตกรรมเทคโนโลยี และการวัด ประเมินผลการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาผู้เรียนอย่างมีประสิทธิภาพและเกิดประสิทธิผลสูงสุด ตัวบ่งชี้ที่ 4 การใช้และพัฒนาสื่อนวัตกรรมเทคโนโลยีเพื่อการจัดการเรียนรู้พฤติกรรม คือ ใช้สื่อนวัตกรรมและเทคโนโลยีในการจัดการเรียนรู้อย่างหลากหลายเหมาะสมกับเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนรู้สืบค้นข้อมูลผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้ใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ในการผลิตสื่อนวัตกรรมที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้

กระทรวงศึกษาธิการได้เล็งเห็นความสำคัญของการนำเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (Information and Communications Technology : ICT) มาใช้เป็นเครื่องมือสำคัญและเป็นประโยชน์ต่อการยกระดับคุณภาพการศึกษา ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนการสอนและพัฒนาครูได้อย่างรวดเร็ว รวมทั้งยังช่วยแก้ปัญหาการขาดแคลนครู ตลอดจนลดความไม่เท่าเทียมทางการศึกษาในโรงเรียนที่ห่างไกลอีกด้วย (ข่าวสำนักงานรัฐมนตรี, 2556) ปัจจุบันกระทรวงศึกษาธิการ (2556) ได้มีแนวทางการพัฒนา ICT เพื่อการศึกษา ดังนี้ 1) การจัดการระบบคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์เพื่อการเรียนการสอนของสถานศึกษา ทั้งคอมพิวเตอร์ประจำห้องปฏิบัติการ คอมพิวเตอร์ประจำห้องเรียน ไม่ว่าจะเป็นคอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะและคอมพิวเตอร์พกพาจัดตั้งศูนย์ข้อมูล Data Center และสถานีโทรทัศน์ผ่านดาวเทียมเพื่อการศึกษาสำหรับใช้ในการเรียนการสอน 2) การพัฒนาโครงข่ายโทรคมนาคมเพื่อการศึกษาขั้นพื้นฐาน การบูรณาการโครงข่าย MOENet (บำรุง เียบแหลม, ม.ป.ป.) และ NEdNet (กัจจกร ตติยกุล, 2555) ให้เป็นโครงข่ายเดียว โดยใช้ชื่อว่า OBEC-NET (กระทรวงศึกษาธิการ, 2556) สำหรับใช้เป็นเครือข่ายเพื่อการศึกษาและวิจัย โดยเชื่อมต่อโรงเรียนต่าง ๆ ไว้กับศูนย์ข้อมูลของ สพฐ. OBEC Data Center เพื่อให้ง่ายต่อการดูแลและบริหารจัดการ 3) การพัฒนาสื่ออิเล็กทรอนิกส์ (Digital Contents) ในรูปแบบสื่อออนไลน์ผ่านเว็บไซต์ e-Book หรือ Applications ต่าง ๆ จากแนวทางการพัฒนาไอซีทีเพื่อการศึกษาของ กระทรวงศึกษาธิการ จะเห็นได้ว่า ปัจจุบันกระทรวงศึกษาธิการได้เล็งเห็นความสำคัญของการนำเทคโนโลยีมาใช้ในการจัดการศึกษา โดยมีแนวทางในการจัดการโครงสร้างพื้นฐาน จัดสภาพแวดล้อม และพัฒนาสื่อการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ให้กับสถานศึกษา

จากข้อมูลที่ได้ศึกษาดังกล่าวข้างต้นผู้วิจัยมองเห็นความสำคัญในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการจัดการสอน วิชาคณิตศาสตร์จึงมีความสนใจที่จะศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อการใช้สื่อและเทคโนโลยีสารสนเทศในการสอนของครูกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่มัธยมศึกษา เขต 21 ซึ่งจะเป็นข้อมูลและเป็นแนวทางในการส่งเสริมและพัฒนานำเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้ในการสอนของครูกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่มัธยมศึกษา เขต 21 ให้มีประสิทธิภาพที่สูงขึ้นเพื่อประโยชน์ต่อการจัดการศึกษาที่ดีต่อไป

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีส่งผลต่อการใช้เทคโนโลยีและสารสนเทศในการสอนของครูกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 21
 2. เพื่อสร้างสมการพยากรณ์ปัจจัยที่มีส่งผลต่อการใช้เทคโนโลยีและสารสนเทศในการสอนของครูกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 21
- สมมติฐานการวิจัย

ปัจจัยเกี่ยวกับ ด้านความเข้ากันได้ ด้านประโยชน์ในการใช้งาน ด้านเจตคติต่อการใช้เทคโนโลยีและสารสนเทศ และด้านความง่ายในการใช้งาน สามารถพยากรณ์การใช้สื่อเทคโนโลยีและสารสนเทศในการสอนของครูกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 21

วิธีดำเนินการวิจัย

การดำเนินการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยขอเสนอรายละเอียดเกี่ยวกับประชากรและกลุ่มตัวอย่าง เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล และการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ ครูประจำการที่สอนวิชาคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา โรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 21 จำนวน 315 คน จากโรงเรียนจำนวน 56 โรงเรียน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นครูที่สอนวิชาคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1 - 6 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 200 คน จากโรงเรียน 40 โรงเรียน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบแบ่งชั้นภูมิ (Stratified Random Sampling)

ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรพยากรณ์ (Predictors Variable) ได้แก่

1. ความเข้ากันได้
2. ประโยชน์ในการใช้งาน
3. เจตคติต่อการใช้เทคโนโลยีและสารสนเทศ
4. ความง่ายในการใช้งาน

ตัวแปรเกณฑ์ (Criterion Variable) ได้แก่

การใช้สื่อเทคโนโลยีและสารสนเทศในการสอนของครูกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 21

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้เก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่แบบสอบถาม (Questionnaires) ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ตอนดังนี้

ตอนที่ 1 เป็นคำถามเกี่ยวกับสภาพทั่วไปของครูที่สอนวิชาคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา ได้แก่ เพศ ตำแหน่ง ในปัจจุบัน อายุ ระดับการศึกษา แหล่งความรู้พื้นฐานในการใช้เทคโนโลยีและสารสนเทศเพื่อการสอน และความถี่ในการใช้เทคโนโลยีและสารสนเทศเพื่อการสอน ลักษณะคำถามเป็นแบบเลือกตอบ (Check list) เป็นคำถามปลายปิด

ตอนที่ 2 เป็นคำถามเกี่ยวกับปัจจัยที่ส่งผลต่อการใช้สื่อเทคโนโลยีและสารสนเทศในการสอนของครูกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา แยกเป็น 4 ด้าน ได้แก่ ด้านความเข้ากันได้ ด้านประโยชน์ในการใช้งาน ด้านเจตคติต่อการใช้เทคโนโลยีและสารสนเทศ และความง่ายต่อการใช้งาน ลักษณะแบบสอบถามเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ลักษณะของแบบสอบถามมี 5 ตัวเลือก

ตอนที่ 3 เป็นคำถามเกี่ยวกับการใช้เทคโนโลยีและสารสนเทศในการสอนของครูมัธยมศึกษา ลักษณะแบบสอบถามเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ลักษณะของแบบสอบถามมี 5 ตัวเลือก

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. การหาคุณภาพเครื่องมือ
 - 1.1 หาค่าความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยการหาค่าเฉลี่ย
 - 1.2 วิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) โดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อย่างง่าย (Item total Correlation)
 - 1.3 วิเคราะห์หาความเชื่อมั่น (Reliability) โดยวิธีหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha Coefficient) ของครอนบาค (Cronbach)
2. สถิติพื้นฐาน
 - 2.1 ค่าเฉลี่ย (Arithmetic Mean)
 - 2.2 ร้อยละ (Percentage)
 - 2.3 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

3. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

การวิเคราะห์หาค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยพหุคูณ (Multiple Regression Coefficients) โดยการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณแบบขั้นตอน (Stepwise Multiple Regression Analysis) ค้นหาตัวพยากรณ์การใช้สื่อเทคโนโลยีและสารสนเทศในการสอนของครูกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 21 โดยการใช้คอมพิวเตอร์โปรแกรมสำเร็จรูป แล้วสร้างสมการพยากรณ์

ผลการวิจัย

1. ผลการวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปรที่ศึกษา

ผลการวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับของตัวแปรพหุภาคีและตัวแปรเกณฑ์ ปรากฏผลดังตาราง 1

ตาราง 1 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรพหุภาคีและตัวแปรเกณฑ์

ตัวแปรที่ศึกษา	$\bar{X}$	S	ระดับ
ตัวแปรพหุภาคี			
ความเข้ากันได้ (X_1)	4.13	.69	มาก
ประโยชน์ในการใช้งาน (X_2)	4.21	.64	มาก
เจตคติต่อการใช้เทคโนโลยี (X_3)	3.38	.99	มาก
ความง่ายในการใช้งาน (X_4)	4.06	.73	มาก
ตัวแปรเกณฑ์			
การใช้สื่อเทคโนโลยีในการสอน (Y)	3.93	.82	มาก

จากตาราง 1 เมื่อพิจารณาตัวแปรพหุภาคี พบว่า ประโยชน์ในการใช้งานมีค่าเฉลี่ยมากที่สุดเท่ากับ 4.21 ซึ่งอยู่ในระดับมาก รองลงมาคือ ความเข้ากันได้มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.13 ซึ่งอยู่ในระดับมาก และต่ำสุด คือ เจตคติต่อการใช้เทคโนโลยีมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.38 ซึ่งอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาตัวแปรเกณฑ์การใช้สื่อเทคโนโลยีในการสอน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.39 ซึ่งอยู่ในระดับมาก

2. ผลการวิเคราะห์หาค่าสหสัมพันธ์ภายในระหว่างกันของตัวแปรที่ใช้ในการวิจัยผลการวิเคราะห์ค่าสหสัมพันธ์ภายในระหว่างกันของตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย ปรากฏดังตาราง 2

ตาราง 2 เมตริกสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรพหุภาคีและตัวแปรพหุภาคีกับตัวแปรเกณฑ์

ตัวแปร	X_1	X_2	X_3	X_4
X_1	1.00			
X_2	.774**	1.00		
X_3	.128	.129**	1.00	
X_4	.554**	.632**	.242**	1.00
Y	.555**	.536**	.112	.681**

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 2 พบว่า เมตริกสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรพยากรณ์ จำนวน 6 ค่า พบว่า มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ตั้งแต่ .128 ถึง .774 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 จำนวน 5 ค่า ตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กันสูงสุดคือ ความเข้ากันได้ด้านประโยชน์ในการใช้งาน (X_2) มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ .774 ตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กันต่ำสุดคือ ความเข้ากันได้ด้านเจตคติต่อการใช้เทคโนโลยี (X_3) 3. สมการพยากรณ์การใช้สื่อเทคโนโลยีและสารสนเทศในการสอน

ผลการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณแบบขั้นตอน (Stepwise Multiple Regression Analysis) พบว่าตัวแปรพยากรณ์ด้านความง่ายในการใช้งาน (X_4) และด้านความเข้ากันได้ (X_1) สามารถร่วมกันพยากรณ์การใช้สื่อเทคโนโลยีและสารสนเทศในการสอนของครูได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ เท่ากับ .714 ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการพยากรณ์เท่ากับ .064 และมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ .128 (R^2_{adj}) เท่ากับ .505 มีค่าอำนาจในการพยากรณ์ร้อยละ 50.50 มีค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรพยากรณ์ในรูปคะแนนดิบ เท่ากับ .576 และ .287 ตามลำดับ มีค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรพยากรณ์ในรูปคะแนนมาตรฐาน เท่ากับ .539 และ .257 ตามลำดับ มีค่าคงที่ในรูปของคะแนนดิบ (a) เท่ากับ .409 สามารถเขียนสมการพยากรณ์ได้ดังนี้

สมการพยากรณ์ในรูปคะแนนดิบ

$$Y' = .409 + .576_{X_4} + .287_{X_1}$$

สมการพยากรณ์ในรูปคะแนนมาตรฐาน

$$Z'_Y = .539Z_{X_4} + .257Z_{X_1}$$

อภิปรายผล

1. ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการใช้เทคโนโลยีและสารสนเทศในการสอนของครูกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 21 พบว่า

ด้านความง่ายในการใช้งาน มีความสัมพันธ์ทางบวกกับการใช้สื่อเทคโนโลยีและสารสนเทศในการสอนของครูกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 21 ก่อนข้างสูงกล่าวคือ แนวโน้มที่ครูจะเลือกใช้สื่อเทคโนโลยีและสารสนเทศใช้ประยุกต์ในการจัดการเรียนการสอนนั้น สื่อเทคโนโลยีจะต้องมีความง่ายในการใช้งาน ใช้งานไม่ยุ่งยากไม่ต้องใช้ความพยายามมากเกินไป สะดวกในการนำมาประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนของครู การนำเทคโนโลยีและสารสนเทศมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน พบว่าครูส่วนใหญ่มองว่าเป็นสิ่งที่เกี่ยวข้องและสอดคล้องกับกิจกรรมทางคณิตศาสตร์หลาย ๆ ประการ อาจเนื่องมาจากวิชาคณิตศาสตร์นั้นต้องการคำอธิบายที่ให้เห็นเสมือนเป็นจริง เทคโนโลยีและสารสนเทศสามารถนำมาสร้างสื่อการเรียนได้อย่างหลากหลาย คือมีการโต้ตอบ และแสดงผลโดยภาพกราฟิกที่มีคุณภาพดี หรือภาพเคลื่อนไหว จึงทำให้นักเรียนเรียนวิชาคณิตศาสตร์ได้อย่างเข้าใจมากขึ้น สนุก ไม่น่าเบื่อ ส่งเสริมให้ผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงขึ้น (jattawasteen, 2556 : บทความ blogspot.com) กล่าวว่า การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยจัดการเรียนการสอน เพื่อช่วยให้ครูผู้สอนไม่ต้องเสียเวลากับการบริหาร ครูผู้สอนจะได้มีเวลาไปปรับปรุงบทเรียนให้ทันสมัยและมีเวลาให้กับนักเรียนมากขึ้น เช่น การจัดเลือกข้อสอบ การตรวจให้คะแนนและวิเคราะห์ข้อสอบ การเก็บประวัตินักเรียนเฉพาะวิชาที่สอนเพื่อดูพัฒนาการด้านการเรียนและ การให้คำปรึกษา และช่วยในการจัดทำเอกสารเกี่ยวกับการเรียนการสอนของวิชาที่สอน รวมถึงการนำคอมพิวเตอร์มาช่วยในการจัดการเรียนการสอนจะทำให้ครูผู้สอนสามารถ วิเคราะห์ผู้เรียนเพื่อออกแบบและ พัฒนาระบบการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตรงกับวัตถุประสงค์และความต้องการของผู้เรียนซึ่งสอดคล้องกับรูปแบบจำลองของการยอมรับเทคโนโลยี (Technology Acceptance Model, TAM) ของ Davis (1989) ละสอดคล้องกับการศึกษาของ อรรวรรณ สุขยานี (2558) ศึกษาถึงความตั้งใจในการใช้ระบบสารสนเทศการบริหารทรัพยากรบุคคล ของบุคลากรสถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์ : การประยุกต์ใช้ตัวแบบการยอมรับเทคโนโลยีสำหรับ ปัจจัยภายในที่มีอิทธิพลต่อระดับการใช้ระบบสารสนเทศการบริหารทรัพยากรบุคคลของบุคลากร

สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์ พบว่า การรับรู้ถึงความง่ายในการใช้งานมีอิทธิพลต่อความตั้งใจในการใช้ระบบมากกว่าการรับรู้ถึงประโยชน์ที่ได้รับ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะบุคลากรผู้ใช้งานระบบสารสนเทศการบริหารทรัพยากรบุคคลอาจจะมี ความกังวลเกี่ยวกับการใช้งาน ความถูกต้องในการใช้งานซึ่งปัจจัยส่วนบุคคลเกี่ยวกับอายุและประสบการณ์การใช้งานระบบสารสนเทศ การบริหารทรัพยากรบุคคลมีมากน้อยต่างกันจึงทำให้เกิดการกลัวความผิดพลาดในงานเกิดขึ้นหากมีการใช้งานไม่ถูกต้อง ซึ่งสอดคล้องกับ จูรีพร ทองทะวัย (2555) ศึกษา การรับรู้ความง่ายของการใช้บริการจากภายนอกเพื่อ พัฒนาระบบงานมีอิทธิพลต่อการรับรู้ประโยชน์ของการใช้ บริการจากภายนอกเพื่อพัฒนาระบบงานพบว่า การยอมรับความง่ายของการใช้บริการภายนอกพัฒนา มีอิทธิพลต่อการรับรู้ประโยชน์ของการใช้บริการจากภายนอกเพื่อพัฒนาระบบงาน มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณเป็น 0.589 สอดคล้องกับ ชลธิชา ศรีแสง (2555) ศึกษา งานวิจัยเรื่องการยอมรับการใช้งานของระบบการ ชำระเงินทางอิเล็กทรอนิกส์ กรณีศึกษาธนาคารกรุงศรีอยุธยา จำกัด (มหาชน) พบว่า การรับรู้ถึงการใช้ง่ายของระบบ มีความสัมพันธ์ในแง่บวกต่อการรับรู้ว่ามีประโยชน์ และ สอดคล้องกับนักวิจัยหลายท่าน กล่าวว่า การรับรู้ถึงความ ง่ายในการใช้งาน เป็นระดับที่ผู้ใช้เชื่อว่าเทคโนโลยีที่นำมา ใช้มีความง่ายในการใช้งาน สามารถใช้งานได้ โดยไม่ต้อง อาศัยความพยายามมากนัก ส่งผลโดยตรงต่อการรับรู้ถึง ประโยชน์ เป็นระดับที่ผู้ใช้เชื่อว่าประโยชน์ของเทคโนโลยี จะสามารถช่วยเพิ่มประสิทธิภาพและประสิทธิผลให้กับ งานของตน (Kigongo, 2011; Shroff, R. H., Deneen, C. D. & Ng, E. M. W., 2011; Chen, 2008) และยังสอดคล้องกับนักวิจัยหลายท่าน กล่าวว่า การรับรู้ถึงขั้นตอนวิธีการที่ง่ายในการใช้เทคโนโลยี ในมุมมองของผู้ใช้บริการในการพิจารณาการใช้เทคโนโลยี ว่ามีขั้นตอนการใช้ที่ไม่ยุ่งยาก ซับซ้อน สามารถศึกษาเรียนรู้ วิธีการใช้งานเทคโนโลยีนั้นๆ ได้โดยง่ายไม่จำเป็นต้องมี ความเชี่ยวชาญเฉพาะด้าน หากมีการรับรู้ว่าง่ายในการใช้ เทคโนโลยีในระดับที่มากส่งผลให้ผู้ใช้งานเกิดทัศนคติที่ดี ต่อเทคโนโลยีนั้น ๆ เกิดความตั้งใจในการใช้งานอย่าง สม่าเสมอกล่าวได้ว่า การรับรู้ว่าง่ายต่อการใช้งานมีอิทธิพล ต่อทัศนคติในการใช้ทั้งทางตรงและทางอ้อม (McKechnie, Winklhofer, & Ennew, 2006)

ความเข้ากันได้มีความสัมพันธ์ทางบวกกับการใช้สื่อเทคโนโลยีและสารสนเทศในการสอนของครูกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 21 กล่าวคือ ครูที่รับรู้ว่ามีสื่อเทคโนโลยีและสารสนเทศมีความสอดคล้องอย่างมากกับค่านิยมเดิมที่มีอยู่ จะมีการนำสื่อเทคโนโลยีและสารสนเทศมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์มากด้วย เนื่องจากการรับรู้การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเป็นการผสมผสานและสนับสนุนและช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Rogers and Shoemaker (อ้างอิงใน สุดตมา แสงวิเชียร, 2546, หน้า 24) พบว่า ปัจจัยหนึ่งที่มีผลต่อการยอมรับหรือไม่รับนวัตกรรม คือ ความเข้ากันได้ คือ การที่ผู้รับนวัตกรรมรู้สึกหรือคิดว่า นวัตกรรมนั้นไปด้วยกันได้หรือเข้ากับค่านิยม ประสิทธิภาพในอดีตตลอดจนตามความต้องการของตน นวัตกรรมนั้นก็จะได้รับการยอมรับเร็วกว่าและมากกว่านวัตกรรมอื่นๆ

2. ส่วนปัจจัยอื่น ๆ ที่ไม่ได้ส่งผลต่อการใช้สื่อเทคโนโลยีและสารสนเทศในการสอนของครูกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา ได้แก่ เจตคติต่อการใช้เทคโนโลยีและประโยชน์ในการใช้งาน อาจเป็นเพราะว่า เพราะว่ ในยุคปัจจุบันนี้คงจะไม่สามารถที่จะปฏิเสธได้เลยว่าเทคโนโลยีไม่มีความจำเป็นสำหรับการดำเนินชีวิตของมนุษย์ เพราะทุกคนล้วนใช้เทคโนโลยีเพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตในทุก ๆ ด้าน ตั้งแต่การตื่นนอนจนถึงการเข้านอน โดยเฉพาะอย่างยิ่งผู้ที่อาศัยอยู่ในเมืองที่ชีวิตประจำวันมีแต่ความเร่งรีบต้องแข่งขันกับเวลาการนำเทคโนโลยีเข้ามาช่วยจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งเพราะเทคโนโลยีสมัยใหม่นอกจากจะช่วยอำนวยความสะดวกในการทำงานแล้วยังช่วยย่นระยะเวลาทำกิจกรรมต่างๆ ให้สั้นลง และจากผลการวิจัยพบว่า ครูส่วนใหญ่มีความถนัดในการใช้เทคโนโลยีและสารสนเทศในการสอน 3 – 4 วันต่อสัปดาห์ และนอกจากนั้นครูยังใช้เทคโนโลยีและสารสนเทศช่วยในงานด้านต่าง ๆ เช่น การจัดทำสื่อการสอน การจัดทำข้อมูลนักเรียน การจัดเก็บข้อมูลนักเรียน ข้อมูลบุคลากร และอื่น ๆ อีกหลายอย่าง ดังนั้น ปัจจัยด้านเจตคติต่อการใช้เทคโนโลยีและด้านประโยชน์ในการใช้งานจึงไม่ได้เป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อการใช้สื่อเทคโนโลยีและสารสนเทศในการสอนของครูกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา เขต 21

ข้อเสนอแนะ**1. ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้**

1.1 ความง่ายในการใช้งานสถานศึกษาควรส่งเสริมให้บุคลากรทุกคนได้รับการพัฒนาความรู้ด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์และควรส่งเสริมพัฒนาบุคลากรเพิ่มเติมโดยการอบรมเชิงปฏิบัติการการใช้คอมพิวเตอร์พื้นฐาน การสืบค้นและการโหลดใช้สื่อการสอนที่มีผู้สร้างไว้ทางอินเทอร์เน็ตมาเพื่อใช้ในการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการสอนให้มากยิ่งขึ้น ส่งเสริมให้บุคลากรสร้างผลสื่อนวัตกรรมเพื่อใช้ในการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์

1.2 ความเข้ากันได้ของเทคโนโลยีและสารสนเทศต่อวิชาคณิตศาสตร์ สถานศึกษาควรจัดหาอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ ที่มีประสิทธิภาพและอุปกรณ์ที่เอื้ออำนวยต่อการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ หรือจัดหางบประมาณในการซ่อมบำรุงอุปกรณ์เหล่านี้ที่มีอยู่แล้วให้ใช้การได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อใช้ในการจัดการเรียนการสอนให้เพียงพอต่อจำนวนบุคลากรและนักเรียน

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรเพิ่มปัจจัยในการศึกษาเพื่อให้ได้ข้อมูลการศึกษามากขึ้น เช่น ปัจจัยด้านสภาพเศรษฐกิจและสังคม และปัจจัยด้านภาพลักษณ์ เป็นต้น ซึ่งจะทำให้ได้ทราบปัจจัยที่ส่งผลต่อการใช้เทคโนโลยีและสารสนเทศในการสอนวิชาคณิตศาสตร์ในมิติอื่น ๆ ได้มากขึ้นและ จะได้ข้อมูลที่เป็ประโยชน์ต่อการพัฒนาการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

2.2 ควรเพิ่มวิธีในการเก็บข้อมูลการวิจัย กล่าวคือ ควรทำการเก็บข้อมูลโดยการสัมภาษณ์เชิงลึกกับครูในกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่น ๆ เพื่อให้ได้ข้อมูลเพิ่มมากขึ้น เนื่องจากการเก็บข้อมูลด้วยการสัมภาษณ์จะทำให้กลุ่มตัวอย่างให้ข้อมูลในเชิงความคิดเห็นที่นอกเหนือจากที่กำหนดคำตอบไว้ในแบบสอบถาม

2.3 ผู้สนใจที่จะศึกษาในหัวเรื่องนี้ควรนำผลการวิจัยนี้ไปเปรียบเทียบกับผลการวิจัยในอนาคตเพื่อจะได้ทราบถึงความเปลี่ยนแปลงและความแตกต่าง

2.4 ควรเปรียบเทียบผลการวิจัยของครูระหว่างกลุ่มสาระ ศึกษาถึงความแตกต่างระหว่างครูแต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้ที่ใช้สื่อเทคโนโลยีสารสนเทศในการจัดการเรียนรู้

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2556). *ศร. จีครูปรับบทบาทใหม่ทันกับเทคโนโลยีสอนเด็ก*. สืบค้นเมื่อ 9 มีนาคม 2560, จาก <http://www.moe.go.th/>.
- กำจร ตติยกวี. (2555). *ทิศทางการศึกษาระดับชาติ (NEdNet)*. สืบค้นเมื่อ 20 เมษายน 2560, จาก <http://203.172.205.25/>.
- จรัพร ทองทะวัก. (2555). *ปัจจัยด้านคุณภาพการให้บริการที่มีอิทธิพลต่อการยอมรับของผู้ว่าจ้างในวิสาหกิจขนาดกลาง และขนาดย่อม (SMEs) กรณีผู้ให้บริการด้านการพัฒนาระบบงาน*. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ คณะสถิติประยุกต์ : สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์.
- ชลธิชา ศรีแสง. (2555). *การยอมรับการใช้งานของระบบการชำระเงินทางอิเล็กทรอนิกส์ กรณีศึกษาธนาคารกรุงศรีอยุธยา จำกัด (มหาชน)*. วารสารวิจัยมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย ปีที่ 4 : ฉบับที่ 1. หน้า 35-51.
- บำรุง เียบแหลม. (ม.ป.ป.). *ข้อมูลจำเพาะสำหรับศูนย์บริการ (MOENet Service)*. สืบค้นเมื่อ 20 เมษายน 2560, จาก <http://www.moe.go.th/stm/read/moenet.shtml>
- สุดตมา แสงวิเชียร. (2546). *การเปิดรับข่าวสารการรับรู้ประโยชน์และการยอมรับเกี่ยวกับเรื่องการปฏิรูประบบราชการของข้าราชการพลเรือนสังกัดกระทรวงศึกษาธิการในเขตกรุงเทพมหานคร*. รายงานโครงการเฉพาะบุคคล *วารสารศาสตร์มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์*.

- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2548). *การอบรมครูด้วยระบบทางไกลสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา*. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ สกสค.
- _____. (2550). *ทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2555). *แผนปฏิบัติการสปี (2555 - 2558)*. กรุงเทพฯ : สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ.
- อรรธรณ สุขยานี. (2558). *ความตั้งใจในการใช้ระบบสารสนเทศการบริหารทรัพยากรบุคคลของบุคลากร สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์:การประยุกต์ใช้ตัวแบบการยอมรับเทคโนโลยี.สำนักงานเทคโนโลยีสารสนเทศ : สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์*.
- Chen, L. (2008). *A Model of Consumer Acceptance of Mobile Payment*. Int. J. Mobile Communications, (6(1), 32 – 52).
- Davis, F. D. (1989). *Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology*. MIS Quarterly, (13(3), 318-339).
- Mckechnie, S., Winklhofer, H., & Ennew, C. (2006). *Applying the technology acceptance model to the online retailing of financial services*. International Journal of Retail & Distribution Management, (34(4), 388-410).