



สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่อง การศึกษาสภาพ ปัญหา และความต้องการในการเสริมสมรรถภาพการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ของครูในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กรุงเทพมหานคร มีวัตถุประสงค์ของการวิจัย ดังนี้

1. เพื่อศึกษาสภาพและปัญหาการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ของครูในโรงเรียนมัธยมศึกษา
2. เพื่อศึกษาความต้องการในการเสริมสมรรถภาพการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ของครูในโรงเรียนมัธยมศึกษา

ตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นครูคณิตศาสตร์ ที่สอนอยู่ในโรงเรียนมัธยมศึกษาที่เปิดสอนช่วงชั้น 3 และ 4 โดยผู้วิจัยสุ่มโรงเรียนที่มีคอมพิวเตอร์และติดตั้งเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (Internet) สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กรุงเทพมหานคร จำนวน 20 โรงเรียน โดยเป็นโรงเรียนขนาดกลาง จำนวน 4 โรงเรียน ขนาดใหญ่ จำนวน 7 โรงเรียน และขนาดใหญ่พิเศษ จำนวน 9 โรงเรียน และสุ่มครูคณิตศาสตร์ในแต่ละโรงเรียนจำนวน 3 คน คือ ครูหัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ 1 คน และครูคณิตศาสตร์ 2 คน รวมเป็นตัวอย่างประชากร จำนวน 60 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ แบบสัมภาษณ์เกี่ยวกับสภาพ ปัญหา และความต้องการในการเสริมสมรรถภาพการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ 2 ฉบับ สำหรับสัมภาษณ์ครูหัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ 1 ฉบับ และสัมภาษณ์ครูคณิตศาสตร์ 1 ฉบับ โดยเป็นแบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง และได้ผ่านการพิจารณาความครอบคลุมของประเด็นการสัมภาษณ์จากผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน ซึ่งการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยดำเนินการสัมภาษณ์ตัวอย่างประชากรด้วยตนเอง แล้ววิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์โดยการแจกแจงความถี่และค่าร้อยละ

สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาสภาพ ปัญหา และความต้องการในการเสริมสมรรถภาพการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ของครูในโรงเรียนมัธยมศึกษา สามารถสรุปผลได้ ดังนี้

1. สภาพการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์

1.1 สภาพทั่วไปของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เกี่ยวกับเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

โรงเรียนทั้ง 20 โรงเรียนที่ตัวอย่างประชากรครูคณิตศาสตร์สอนอยู่มีการจัดอบรมความรู้ในโรงเรียนด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร โดยจัดอบรมโปรแกรม Word Processors และการใช้อินเทอร์เน็ตเป็นส่วนใหญ่ และโรงเรียนส่วนใหญ่มีงบประมาณทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ซึ่งมาจากค่าบำรุงการศึกษา และสมาคมครูผู้ปกครอง โดยทางโรงเรียนจัดงบประมาณให้แก่กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์หรือตามที่เสนอโครงการมาในวงเงินตั้งแต่ 10,000 – 100,000 บาท/ปี สำหรับการมีคอมพิวเตอร์นั้น โรงเรียนส่วนใหญ่ มีห้องคอมพิวเตอร์ 3-4 ห้อง ซึ่งครูคณิตศาสตร์สามารถใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อประกอบการสอนคณิตศาสตร์ในห้องคอมพิวเตอร์ได้ และในห้องพักครูคณิตศาสตร์นั้นส่วนใหญ่มีคอมพิวเตอร์ 1-2 เครื่อง แต่ไม่สามารถเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตได้ และโรงเรียน 7 โรงเรียน จาก 20 โรงเรียน มีซอฟต์แวร์เฉพาะคณิตศาสตร์ และโรงเรียน 3 โรงเรียน จาก 20 โรงเรียน มีเครื่องคำนวณเชิงกราฟ

1.2 ทักษะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารของครูคณิตศาสตร์

ครูคณิตศาสตร์ส่วนใหญ่มีประสบการณ์การใช้คอมพิวเตอร์ระหว่าง 5-10 ปี โดยมีความรู้เกี่ยวกับซอฟต์แวร์ประยุกต์ ในโปรแกรม Word Processors และโปรแกรม PowerPoint นอกจากนั้นยังมีความรู้ในการใช้บริการอินเทอร์เน็ตในด้านการให้บริการสืบค้นข้อมูล (WWW) ซึ่งผู้ที่มีความรู้ส่วนใหญ่มีการใช้ สำหรับซอฟต์แวร์เฉพาะคณิตศาสตร์นั้น มีครูคณิตศาสตร์จำนวนน้อยที่มีความรู้เกี่ยวกับซอฟต์แวร์เฉพาะคณิตศาสตร์ คือ โปรแกรม Geometer's Sketchpad และโปรแกรม Mathcad โดยผู้ที่มีความรู้ในโปรแกรมเฉพาะคณิตศาสตร์ส่วนใหญ่มีการใช้ นอกจากนั้นยังพบว่า ครูคณิตศาสตร์เกือบครึ่งหนึ่งมีความรู้ในการใช้เครื่องคำนวณเชิงกราฟ และผู้ที่มีความรู้นั้นมี 4 คน จาก 28 คน ที่ใช้เครื่องคำนวณเชิงกราฟ

1.3 การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ของครูคณิตศาสตร์

ครูคณิตศาสตร์ทุกคนใช้คอมพิวเตอร์พิมพ์เอกสาร/ใบงานประกอบการเรียนการสอน โดยใช้โปรแกรม Word Processors และโปรแกรม PowerPoint และส่วนใหญ่ใช้คอมพิวเตอร์ทำคะแนนเพื่อประเมินผลการเรียนของนักเรียน โดยใช้โปรแกรม Microsoft Excel และโปรแกรม SPSS สำหรับการใส่คอมพิวเตอร์เป็นสื่อในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์นั้น ครูคณิตศาสตร์จำนวนครึ่งหนึ่งใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ โดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อใช้สอนในห้องเรียนด้วยโปรแกรมประยุกต์ คือ SPSS และใช้ร่วมกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน นอกจากนี้ยังพบว่าครูคณิตศาสตร์ส่วนใหญ่ใช้บริการอินเทอร์เน็ตในการสืบค้นข้อมูลเพื่อประกอบการเรียนการสอน รองลงมาใช้เพื่อแนะนำเว็บไซต์ให้นักเรียนในการศึกษาเพิ่มเติม ซึ่งการสืบค้นข้อมูลครูคณิตศาสตร์ส่วนใหญ่สืบค้นจากเว็บไซต์ www.google.com และ www.sanook.com แต่สำหรับการใช้คอมพิวเตอร์สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและการใช้เครื่องคำนวณเชิงกราฟนั้น มีครูคณิตศาสตร์ 3 คน จาก 60 คน ที่ใช้เครื่องคำนวณเชิงกราฟประกอบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์และสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้โปรแกรม PowerPoint และโปรแกรม Authorware ในการสร้าง

2. ปัญหาการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์

ปัญหาที่ครูคณิตศาสตร์ไม่ได้รับการอบรมความรู้/ฝึกฝนความรู้ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ในด้านงบประมาณ พบว่ามีปัญหาเกี่ยวกับ ทางโรงเรียนไม่มีงบประมาณการจัดหาสื่ออิเล็กทรอนิกส์และซอฟต์แวร์ และโรงเรียนมีงบประมาณไม่เพียงพอในการส่งครูคณิตศาสตร์ไปอบรมหรือศึกษาดูงาน ในด้านการสนับสนุนภายในโรงเรียน มีปัญหาเกี่ยวกับ ทางโรงเรียนจัดส่งแต่บุคลากรคนเดิมไปอบรมความรู้ทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร และผู้บริหารโรงเรียนไม่ส่งเสริม/สนับสนุนการไปอบรม ในด้านอุปกรณ์ มีปัญหาเกี่ยวกับ เครื่องคอมพิวเตอร์มีไม่เพียงพอในการฝึกฝนทักษะ และไม่มีซอฟต์แวร์ในการฝึกฝนทักษะ ในด้านการสนับสนุนจากภายนอกโรงเรียน มีปัญหาเกี่ยวกับ ข้าราชการอบรมจากหน่วยงานต่างๆ มาไม่ถึงโรงเรียน/มาถึงช้ากว่าวันที่จัดอบรม และสถาบันการศึกษาหรือหน่วยงานต่างๆ คิดค่าใช้จ่ายในการอบรมสูง และในด้านตัวครูผู้สอน มีปัญหาเกี่ยวกับ ครูผู้สอนไม่มีเวลาไปอบรม/ฝึกฝนทักษะการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร และครูผู้สอนคิดว่าเรื่องที่จะจัดอบรมนำมาประยุกต์ใช้กับเนื้อหาคณิตศาสตร์ได้ยาก

สำหรับปัญหาที่ทำให้ครูไม่ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ในด้านการสนับสนุนภายในโรงเรียน พบว่ามีปัญหาเกี่ยวกับห้องเรียนคอมพิวเตอร์มี

จำนวนน้อยไม่เพียงพอเมื่อครูต้องการใช้ในเวลาเดียวกัน และขาดบุคลากรที่มีความรู้ความชำนาญเกี่ยวกับเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่ให้ความช่วยเหลือ ในด้านอุปกรณ์ มีปัญหาเกี่ยวกับห้องเรียนคณิตศาสตร์ไม่มีคอมพิวเตอร์ที่ใช้สำหรับการเรียนการสอนโดยเฉพาะ และห้องพักครูคณิตศาสตร์มีเครื่องคอมพิวเตอร์ไม่เพียงพอในการใช้เพื่อเตรียมบทเรียน และในด้านตัวครูผู้สอน มีปัญหาเกี่ยวกับครูผู้สอนไม่มีเวลาเนื่องจากมีภารกิจหน้าที่อื่นนอกเหนือจากการสอนมีชั่วโมงสอนมากและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารมีความยุ่งยากต่อผู้สอนเมื่อเกิดติดขัด ไม่สามารถแก้ปัญหาได้

3. ความต้องการในการเสริมสมรรถภาพการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์

ความต้องการของครูคณิตศาสตร์ในการเสริมสมรรถภาพการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร พบว่า ความต้องการในด้านงบประมาณ ครูคณิตศาสตร์ส่วนใหญ่ต้องการให้ทางโรงเรียนจัดหางบประมาณสนับสนุนการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารให้มากขึ้น และต้องการให้รัฐบาลจัดสรรงบประมาณเพิ่มมากขึ้นแก่ทางโรงเรียน ในด้านการสนับสนุนภายในโรงเรียนนั้น ครูคณิตศาสตร์ต้องการให้ผู้บริหารสนับสนุนการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์หลังจากที่ครูได้รับการอบรมแล้ว และต้องการให้ผู้บริหารจัดสถานที่ที่ใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ให้เพียงพอ ในด้านอุปกรณ์ ครูคณิตศาสตร์ต้องการให้มีเครื่องคอมพิวเตอร์ไว้ในห้องคณิตศาสตร์จำนวนเพียงพอสำหรับการเรียนการสอน และต้องการให้ทางโรงเรียนจัดหาซอฟต์แวร์ในโปรแกรมที่ครูได้รับการอบรมแล้ว และในด้านการสนับสนุนจากภายนอกโรงเรียน ครูคณิตศาสตร์ต้องการให้สถาบันการศึกษาและหน่วยงานต่างๆ จัดอบรมให้โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายหรือคิดค่าใช้จ่ายไม่สูง และต้องการให้สถาบันการศึกษาและหน่วยงานต่างๆ ที่ให้การอบรมมีการติดตามผลให้ความช่วยเหลืออย่างต่อเนื่องสำหรับด้านวิธีการในการได้รับความรู้นั้น ครูคณิตศาสตร์ต้องการได้รับความรู้โดยเข้ารับการฝึกอบรมนอกโรงเรียนจากสถาบันทางการศึกษาและหน่วยงานต่างๆ และครูคณิตศาสตร์ส่วนใหญ่ต้องการมีความรู้ทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในโปรแกรมเฉพาะคณิตศาสตร์ และการใช้เครื่องคำนวณเชิงกราฟ

อภิปรายผล

จากผลการวิจัยที่กล่าวมาแล้ว มีประเด็นที่สามารถนำมาอภิปรายได้ดังนี้

1. สภาพการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์

1.1 สภาพทั่วไปของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เกี่ยวกับเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่พบว่า โรงเรียนทั้งหมดจัดอบรมการใช้คอมพิวเตอร์ในโปรแกรม Word Processors และโรงเรียนส่วนใหญ่จัดอบรมการใช้อินเทอร์เน็ต เนื่องจากโรงเรียนทุกโรงเรียนที่ผู้วิจัยทำการสัมภาษณ์ครูคณิตศาสตร์นั้น เป็นโรงเรียนที่ผู้วิจัยสุ่มมาจากโรงเรียนที่มีคอมพิวเตอร์และติดตั้งเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ดังนั้นทางโรงเรียนจึงมีการอบรมให้ความรู้ในการใช้โปรแกรมต่างๆ และโปรแกรมที่ทุกโรงเรียนจัดอบรมโปรแกรม Word Processors นั้น เพราะเป็นโปรแกรมที่เหมาะสมสำหรับการจัดการเกี่ยวกับเอกสาร ซึ่งครูจะได้ใช้ในการพิมพ์เอกสารที่เป็นภาระกิจของครู และเกี่ยวกับการจัดทำเอกสารต่างๆ ในวิชาคณิตศาสตร์ สำหรับผลการวิจัยที่พบว่า โรงเรียนส่วนใหญ่อบรมการใช้อินเทอร์เน็ตนั้น เมื่อพิจารณารายละเอียดในตารางที่ 2 เห็นได้ว่าไม่มีการจัดอบรมการใช้อินเทอร์เน็ตในโรงเรียนขนาดกลาง อาจเนื่องมาจากโรงเรียนขนาดกลางไม่มีความพร้อมในการอบรมให้ความรู้ และข้อมูลนี้สอดคล้องกับผลการวิจัยของสำนักวิจัยและประเมินผลทางการศึกษา (2542: 44-49) ที่พบว่า โรงเรียนมัธยมศึกษาขนาดกลางมีระบบอินเทอร์เน็ตเพียงร้อยละ 6 และมีแผนว่าจะมีระบบอินเทอร์เน็ตภายในปี พ.ศ. 2546 ร้อยละ 0.5 นอกจากนี้ โรงเรียนขนาดกลางยังไม่มี Modem จำนวนมากถึงร้อยละ 74.9 จากผลการวิจัยที่พบว่า โรงเรียนส่วนใหญ่มีงบประมาณด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ซึ่งมาจากค่าบำรุงการศึกษา และสมาคมครูผู้ปกครอง โดยทางโรงเรียนจัดงบประมาณให้แก่กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์หรือตามที่เสนอโครงการในวงเงินตั้งแต่ 10,000 – 100,000 บาท/ปี ผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของ จำปี ทิมทอง (2542: 118) ซึ่งพบว่า งบประมาณที่ใช้ในการดำเนินการเกี่ยวกับการใช้ระบบอินเทอร์เน็ตของโรงเรียนส่วนใหญ่ได้รับการสนับสนุนจากสมาคมผู้ปกครอง และสอดคล้องกับงานวิจัยของ Maxwell (1996) พบว่า ความสำเร็จของโครงการ Ohio SchoolNet ขึ้นอยู่กับการได้รับการสนับสนุนและการมีส่วนร่วมของสังคม สำหรับงบประมาณที่จัดตั้งแต่ 10,000 – 100,000 บาท/ปี นั้น นับว่ามีจำนวนมากพอสมควร แต่เมื่อพิจารณารายละเอียดของข้อมูลจากตารางที่ 2 พบว่า โรงเรียนขนาดกลางได้รับงบประมาณด้านนี้เป็นเงิน 10,000 – 49,000 บาท/ปี ซึ่งโรงเรียนขนาดใหญ่และใหญ่พิเศษมีงบประมาณมากกว่า เพราะโรงเรียนขนาดกลางได้รับงบประมาณจากค่าบำรุงการศึกษาเป็นส่วนใหญ่ จากผลการวิจัยที่พบว่า โรงเรียนส่วนใหญ่มีห้องคอมพิวเตอร์สำหรับให้นักเรียนและครูใช้ในการเรียนการสอน 3-4 ห้อง และมีคอมพิวเตอร์ในห้องพักครูคณิตศาสตร์ 1-2 เครื่อง ซึ่งครู

สามารถใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อประกอบการสอน และฝึกฝนทักษะการใช้ได้ แต่เมื่อพิจารณารายละเอียดของข้อมูลจากตารางที่ 2 เห็นว่า โรงเรียนขนาดกลางมีห้องคอมพิวเตอร์และจำนวนคอมพิวเตอร์ในห้องพักครูน้อยกว่าโรงเรียนขนาดใหญ่และขนาดใหญ่พิเศษ จากผลการวิจัยที่พบว่า มีโรงเรียนจำนวนน้อยมีซอฟต์แวร์เฉพาะคณิตศาสตร์และเครื่องคำนวณเชิงกราฟ เนื่องจากงบประมาณด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่โรงเรียนจัดขึ้นยังมีน้อย ทางโรงเรียนจึงจัดหาซอฟต์แวร์ประยุกต์เป็นส่วนใหญ่ที่ครูทุกกลุ่มสาระการเรียนรู้สามารถใช้ได้เพื่อจะได้ใช้ให้ทั่วถึงกัน สำหรับเครื่องคำนวณเชิงกราฟก็เช่นเดียวกัน เป็นสื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่มีราคาค่อนข้างสูง สามารถใช้ได้เฉพาะกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ จึงทำให้ทางโรงเรียน ไม่สามารถสนับสนุนได้ ซึ่งเครื่องคำนวณเชิงกราฟมีในโรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษ จำนวน 3 โรงเรียนเท่านั้น จึงเห็นได้ว่าโรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษมีความพร้อมในด้านบุคลากร ด้านงบประมาณ ด้านสถานที่ให้บริการคอมพิวเตอร์ และด้านสื่ออุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์มากกว่าโรงเรียนขนาดกลางและขนาดใหญ่

1.2 จากผลการวิจัยเกี่ยวกับทักษะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารของครูคณิตศาสตร์ที่พบว่า ครูคณิตศาสตร์ส่วนใหญ่มีประสบการณ์การใช้คอมพิวเตอร์ระหว่าง 5-10 ปี โดยมีความรู้เกี่ยวกับซอฟต์แวร์ประยุกต์ในโปรแกรม Word Processors โปรแกรม PowerPoint และการใช้บริการอินเทอร์เน็ต อาจเนื่องจากผลการวิจัยเกี่ยวกับสภาพทั่วไปในข้อ 1.1 ที่พบว่า โรงเรียนทุกโรงเรียนมีการจัดอบรมความรู้เกี่ยวกับการใช้คอมพิวเตอร์ในโปรแกรมประยุกต์และการใช้อินเทอร์เน็ตเป็นส่วนใหญ่ สำหรับการใช้บริการอินเทอร์เน็ต จากผลการวิจัยที่พบว่าครูคณิตศาสตร์ส่วนใหญ่มีความรู้ในด้านการสืบค้นข้อมูลนั้น สอดคล้องกับงานวิจัยของ จำปี ทิมทอง (2542: 72-73) ซึ่งพบว่า ครูในโรงเรียนมัธยมศึกษาส่วนใหญ่มีความรู้ในการใช้บริการอินเทอร์เน็ตประเภทการสืบค้นข้อมูลมากที่สุด และสอดคล้องกับผลการประเมินโครงการเครือข่ายคอมพิวเตอร์เพื่อโรงเรียนไทยของศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (2540) ที่มีผลการประเมินว่าส่วนใหญ่ลักษณะงานที่โรงเรียนใช้มากที่สุด คือ ใช้เว็ลด์ไวด์เว็บ (WWW) ในการสืบค้นข้อมูล สำหรับผลการวิจัยที่พบว่า ซอฟต์แวร์เฉพาะคณิตศาสตร์ คือ โปรแกรม Geometer's Sketchpad และโปรแกรม Mathcad นั้น มีครูคณิตศาสตร์จำนวนน้อยที่มีความรู้ โดยผู้ที่มีความรู้ส่วนใหญ่มีการใช้ แต่เมื่อพิจารณารายละเอียดในตารางที่ 3 พบว่า ครูคณิตศาสตร์ในโรงเรียนขนาดกลางจำนวนน้อยมากที่มีความรู้เกี่ยวกับซอฟต์แวร์เฉพาะคณิตศาสตร์ และไม่ได้ใช้ความรู้ที่นั้น ซึ่งแตกต่างจากโรงเรียนขนาดใหญ่และขนาดใหญ่พิเศษที่ครูคณิตศาสตร์ที่มีความรู้ส่วนใหญ่ได้นำความรู้มาใช้ ซึ่งอาจเนื่องมาจากโรงเรียนขนาดกลางไม่มีซอฟต์แวร์เฉพาะคณิตศาสตร์ จึงทำให้ครูที่มีความรู้ไม่สามารถนำความรู้มาใช้ได้ สำหรับผลการวิจัยที่พบว่า ครูคณิตศาสตร์จำนวนเกือบครึ่งหนึ่งที่มีความรู้ในการใช้เครื่องคำนวณเชิงกราฟและ ผู้ที่มีความรู้จำนวน

น้อยที่ใช้เครื่องคำนวณเชิงกราฟ แต่เมื่อพิจารณารายละเอียดในตารางที่ 3 เห็นได้ว่า ครูคณิตศาสตร์ในโรงเรียนทุกขนาดจำนวนเกือบครึ่งหนึ่งมีความรู้ในการใช้เครื่องคำนวณเชิงกราฟ ซึ่งครูคณิตศาสตร์ที่มีความรู้ 4 คน จาก 28 คน ที่ใช้เครื่องคำนวณเชิงกราฟ แต่ครูคณิตศาสตร์ในโรงเรียนขนาดกลางจากที่ไปสัมภาษณ์ไม่มีผู้ใช้เครื่องคำนวณเชิงกราฟเลย อาจเนื่องจากโรงเรียนขนาดกลางและขนาดใหญ่ไม่มีเครื่องคำนวณเชิงกราฟให้ครูนำไปใช้

1.3 จากผลการวิจัยที่เกี่ยวกับการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ของครูคณิตศาสตร์ที่พบว่า ครูคณิตศาสตร์ทุกคนใช้คอมพิวเตอร์พิมพ์เอกสาร/ใบงานประกอบการเรียนการสอน และส่วนใหญ่ใช้คอมพิวเตอร์ทำคะแนนเพื่อประเมินผลการเรียนของนักเรียน โดยใช้โปรแกรม Word Processors โปรแกรม PowerPoint และโปรแกรม Microsoft Excel เป็นส่วนใหญ่ ซึ่งสอดคล้องกับการที่ครูคณิตศาสตร์มีทักษะด้านการใช้คอมพิวเตอร์ในซอฟต์แวร์ประยุกต์สำหรับผลการวิจัยที่พบว่า ครูคณิตศาสตร์จำนวนครึ่งหนึ่งใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ เพราะโรงเรียนส่วนใหญ่มีห้องคอมพิวเตอร์สำหรับให้นักเรียนและครูใช้ในการเรียนการสอน 3-4 ห้อง แต่เมื่อพิจารณารายละเอียดในตารางที่ 4 เห็นได้ว่า ครูคณิตศาสตร์ในโรงเรียนขนาดกลางจำนวนน้อยมากที่ใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อในการเรียนการสอน อาจเนื่องจากโรงเรียนขนาดกลางมีห้องคอมพิวเตอร์จำนวนน้อย จึงทำให้ไม่เพียงพอในการใช้ และไม่เพียงพอเมื่อต้องการใช้ในเวลาเดียวกัน สำหรับผลการวิจัยที่พบว่า การใช้อินเทอร์เน็ตของครูคณิตศาสตร์ส่วนใหญ่ใช้ในด้านการสืบค้นข้อมูลเพื่อประกอบการเรียนการสอน โดยสืบค้นข้อมูลในเรื่องหรือหัวข้อที่สอนแล้วนำข้อมูลที่ได้มาถ่ายทอดให้นักเรียน ซึ่งสอดคล้องกับผลการประเมินโครงการเครือข่ายคอมพิวเตอร์เพื่อโรงเรียนไทยของศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (2540) ที่พบว่าโรงเรียนที่มีการใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการเรียนการสอนส่วนใหญ่ใช้บริการอินเทอร์เน็ตเพื่อค้นหาข้อมูลประกอบการเรียนการสอนวิชาต่างๆ และค้นหาข้อมูลใหม่ๆ ที่เป็นประโยชน์ต่อการศึกษา และสอดคล้องกับการที่ครูมีความรู้ในการใช้บริการอินเทอร์เน็ตในด้านการสืบค้นข้อมูลมากที่สุด สำหรับผลการวิจัยที่พบว่า การใช้คอมพิวเตอร์สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและการใช้เครื่องคำนวณเชิงกราฟนั้น มีครูคณิตศาสตร์จำนวนน้อยที่สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและใช้เครื่องคำนวณเชิงกราฟประกอบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ แต่เมื่อพิจารณารายละเอียดในตารางที่ 4 พบว่า ครูคณิตศาสตร์ในโรงเรียนขนาดกลางไม่มีการใช้คอมพิวเตอร์ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและไม่มีการใช้เครื่องคำนวณเชิงกราฟประกอบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เลย นอกจากนั้นยังพบว่า มีการใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ค่อนข้างน้อย อาจเนื่องจากครูคณิตศาสตร์ในโรงเรียนขนาดกลางมีจำนวนน้อยมากที่มีความรู้ในโปรแกรมที่ใช้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือโปรแกรม Authorware ซึ่งสอดคล้อง

กับผลการวิจัยในด้านสภาพของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในโรงเรียนขนาดกลางที่มีความพร้อมค่อนข้างน้อย จึงไม่สร้างแรงจูงใจในการนำเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารมาใช้ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์

2. ปัญหา และความต้องการของครูคณิตศาสตร์ในการเสริมสมรรถภาพการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์

เนื่องจากปัญหาการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์และความต้องการในการเสริมสมรรถภาพการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์มีความสอดคล้องกัน ผู้วิจัยจึงนำมาอภิปรายร่วมกัน ดังนี้

2.1 ปัญหาที่ครูคณิตศาสตร์ไม่ได้รับการอบรมความรู้/ฝึกฝนความรู้ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่พบว่า มีปัญหาเกี่ยวกับ ทางโรงเรียนไม่มีงบประมาณในการจัดหาสื่ออิเล็กทรอนิกส์และซอฟต์แวร์ ซึ่งเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีอยู่ก็มีไม่เพียงพอและไม่มีซอฟต์แวร์ในการฝึกฝนทักษะ นอกจากนี้มีงบประมาณไม่เพียงพอในการส่งครูคณิตศาสตร์ไปอบรมหรือศึกษาดูงาน ซึ่งข้อมูลนี้สอดคล้องกับงานวิจัยและประเมินผลทางการศึกษา สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2542: 83-92) และกองวิจัยทางการศึกษา กรมวิชาการ (2544: 30-32) พบว่า ปัญหาอุปสรรคในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการศึกษา คือ งบประมาณมีไม่เพียงพอสำหรับการพัฒนาด้านการใช้เทคโนโลยีและวัสดุอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ดังนั้นครูคณิตศาสตร์ที่ไม่มีและมีการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารส่วนใหญ่ต้องการให้ทางโรงเรียนจัดหางบประมาณสนับสนุนการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารให้มากขึ้น และต้องการให้สถาบันการศึกษาและหน่วยงานต่างๆ ที่ให้การอบรมมีการติดตามผลให้ความช่วยเหลืออย่างต่อเนื่อง นอกจากนี้ทางสถาบันการศึกษาและหน่วยงานต่างๆ ส่งข่าวสารการอบรมมาไม่ถึงโรงเรียน/มาถึงช้ากว่าวันที่จัดอบรม ทำให้ครูไม่ได้รับการฝึกอบรมการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ซึ่งข้อมูลนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของ Shoemaker (1997) พบว่า การจัดให้ครูได้รับการฝึกอบรมอย่างเพียงพอ เป็นปัจจัยสนับสนุนการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารของครูโรงเรียนในรัฐมิชิแกน นอกจากนี้ผลการวิจัยที่พบว่า ปัญหามาจากตัวครูผู้สอนเองไม่มีเวลาไปอบรม/ฝึกฝนทักษะการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร และครูผู้สอนคิดว่าเรื่องการจัดอบรมนำมาประยุกต์ใช้กับเนื้อหาคณิตศาสตร์ได้ยาก แต่ครูผู้สอนต้องการได้รับความรู้โดยเข้ารับการฝึกอบรมนอกโรงเรียนจากสถาบันทางการศึกษาและหน่วยงานต่างๆ อาจเนื่องจากทางโรงเรียนไม่มีบุคลากรที่มีความชำนาญในด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร และครูคณิตศาสตร์ที่มีการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารส่วนใหญ่ต้องการมีความรู้ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

เกี่ยวกับซอฟต์แวร์เฉพาะคณิตศาสตร์ ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยที่เกี่ยวกับการจัดอบรมในโรงเรียน ส่วนใหญ่ที่มีการจัดอบรมเกี่ยวกับซอฟต์แวร์ประยุกต์เท่านั้น และมีครูคณิตศาสตร์จำนวนน้อยมีความรู้เกี่ยวกับซอฟต์แวร์เฉพาะคณิตศาสตร์

2.2 จากผลการวิจัยเกี่ยวกับปัญหาที่ทำให้ครูไม่ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่พบว่า มีปัญหาเกี่ยวกับห้องเรียนคอมพิวเตอร์มีจำนวนน้อย ไม่เพียงพอเมื่อครูต้องการใช้ในเวลาเดียวกัน ห้องเรียนคณิตศาสตร์ไม่มีคอมพิวเตอร์ที่ใช้สำหรับการเรียนการสอน โดยเฉพาะ ห้องพักครูคณิตศาสตร์มีเครื่องคอมพิวเตอร์ไม่เพียงพอในการใช้เพื่อเตรียมบทเรียน และขาดบุคลากรที่มีความรู้ความชำนาญเกี่ยวกับเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่ให้ความช่วยเหลือสำหรับครูที่ได้ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ก็มีปัญหาเช่นเดียวกันเห็นได้จากตารางที่ 7 – 8 พบว่า ครูคณิตศาสตร์ที่ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารส่วนใหญ่มีปัญหาเกี่ยวกับห้องเรียนคอมพิวเตอร์มีจำนวนน้อย ไม่เพียงพอเมื่อครูต้องการใช้ในเวลาเดียวกัน ขาดบุคลากรที่มีความรู้ความชำนาญเกี่ยวกับเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่ให้ความช่วยเหลือแต่ไม่ค่อยมีปัญหาในด้านอุปกรณ์ เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ที่ใช้สำหรับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ และประสิทธิภาพของคอมพิวเตอร์ ซึ่งข้อมูลนี้สอดคล้องกับผลการวิจัยของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2542: 84-90) ที่พบว่าปัญหาในการนำเทคโนโลยีมาใช้ในโรงเรียน คือ ขาดบุคลากรที่มีความรู้ความสามารถทางด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ ดังนั้น การพัฒนาบุคลากรให้มีความรู้ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี จึงเป็นแนวทางที่ต้องเร่งรัดดำเนินการ และต้องส่งเสริมให้มีการนำไปใช้อย่างจริงจัง ทั้งในระบบบริหารจัดการและการจัดการเรียนการสอน นอกจากนี้ต้องจัดให้มีสถานที่ที่ใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ให้เพียงพอต่อความต้องการ อีกทั้งยังต้องพัฒนาสื่ออิเล็กทรอนิกส์ให้มีประสิทธิภาพต่อการใช้งาน รวมทั้งต้องอำนวยความสะดวกให้ผู้ที่เกี่ยวข้องได้ใช้ตามความต้องการ ดังนั้นครูคณิตศาสตร์ส่วนใหญ่ซึ่งต้องการให้ผู้บริหารจัดการสถานที่ที่ใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ให้เพียงพอ ต้องการให้มีเครื่องคอมพิวเตอร์ไว้ในห้องคณิตศาสตร์จำนวนเพียงพอสำหรับการเรียนการสอน และต้องการให้ทางโรงเรียนจัดหาซอฟต์แวร์ในโปรแกรมที่ครูได้รับการอบรมแล้ว สำหรับผลการวิจัยครั้งนี้ที่พบว่า มีปัญหาเกี่ยวกับตัวครูผู้สอนนั้น คือครูผู้สอนไม่มีเวลาเนื่องจากมีภารกิจหน้าที่อื่นนอกเหนือจากการสอน/มีชั่วโมงสอนมาก และครูที่ได้ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารก็มีปัญหาเช่นเดียวกันเห็นได้จากตารางที่ 9 จึงทำให้เรื่องเวลาเป็นปัญหาในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Dorothy (1997) พบว่า การไม่มีเวลาเพียงพอของครูเป็นอุปสรรคในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

ควรแก้ปัญหาโดยการเปลี่ยนแปลงตารางการสอนให้เหมาะสมกับภาระหน้าที่ของครู เพื่อครูจะได้มีเวลาในการฝึกฝนทักษะและใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนการสอนมากขึ้น

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะที่ได้จากการวิจัย

1.1 ผู้บริหารโรงเรียนควรมีวิสัยทัศน์ที่กว้างไกล คือ เห็นถึงความสำคัญและประโยชน์ของเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่ใช้ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์อย่างทั่วถึง เพราะการดำเนินกิจกรรมต่างๆ ในโรงเรียน ผู้บริหารโรงเรียนเป็นผู้ที่มีอำนาจในการที่จะอนุญาตหรือไม่อนุญาตให้ดำเนินกิจกรรมนั้นๆ ซึ่งถ้าผู้บริหารไม่เห็นความสำคัญแล้วอาจจะไม่ส่งเสริมหรือสนับสนุนการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ให้ประสบความสำเร็จได้ ถึงแม้ครูในโรงเรียนจะมีความสามารถมากเพียงใด ดังนั้นถ้าผู้บริหารเห็นความสำคัญแล้ว ก็จะเป็นแรงผลักดันสำคัญที่จะสนับสนุนและส่งเสริมให้การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ประสบความสำเร็จได้ ซึ่งการสนับสนุนและส่งเสริมการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารควรครอบคลุมทั้งการสนับสนุนโดยเป็นนโยบาย สนับสนุนด้วยการบริหารจัดการที่จัดทำกำลังคนที่มีความสามารถด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารมาอยู่ในโรงเรียนเพื่อให้ความช่วยเหลือตลอดทั้งการจัดหาคอมพิวเตอร์ รวมถึงการจัดหาซอฟต์แวร์ทางคณิตศาสตร์ และเครื่องคำนวณเชิงกราฟให้มีเพียงพอด้วย

1.2 สถาบันการศึกษาและหน่วยงานต่างๆ ที่จัดอบรมให้แก่ครู ควรอบรมให้ความรู้เกี่ยวกับการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ให้สอดคล้องกับสภาพของโรงเรียน โดยให้เหมาะสมกับสภาพของทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัดให้เกิดประโยชน์สูงสุด โดยเฉพาะการประยุกต์ใช้กับการเรียนการสอน ซึ่งจากผลการวิจัยที่พบว่า ครูส่วนใหญ่มีความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ แต่ไม่สามารถนำมาประยุกต์ใช้กับการเรียนการสอนได้ ดังนั้น จึงควรมีการให้ความรู้เกี่ยวกับแนวทางการวางแผน วิธีการการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่เหมาะสมกับสภาพทรัพยากรที่มีอยู่ เช่น การให้บริการอินเทอร์เน็ตในด้านการสืบค้นข้อมูล โรงเรียนที่มีจำนวนเครื่องคอมพิวเตอร์ไม่เพียงพอกับครูและนักเรียนที่ต้องการใช้ และสถาบันการศึกษา หน่วยงานต่างๆ ที่จัดอบรมให้ความรู้ ควรมีการประเมินและติดตามผลครูที่ได้รับรับการอบรมอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดและคุ้มค่างบประมาณในการจัดอบรมที่ลงทุนไป นอกจากนั้น การจัดอบรมควรคำนึงถึงผู้เข้าอบรมที่มีความรู้ความสามารถตรงกับวัตถุประสงค์

ในการจัดอบรมด้วย และควรส่งเสริมให้ครูคณิตศาสตร์ได้รับความรู้ในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารอย่างทั่วถึง

1.3 รัฐบาลควรจัดสรรงบประมาณด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารให้มากขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งโรงเรียนที่ยังไม่มี หรือมีไม่เพียงพอ และควรลดภาษีสื่ออิเล็กทรอนิกส์และซอฟต์แวร์ที่ใช้ในทางการศึกษา ทั้งนี้เพื่อให้นักเรียนได้มีโอกาสใช้ ได้เรียนรู้ และสามารถใช้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้รัฐบาลควรเร่งดำเนินการกำหนดแผนแม่บทการพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษาโดยเร็ว เช่น การจัดวางโครงสร้างพื้นฐานการใช้สื่อเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารของสถานศึกษา การพัฒนาข้อมูลพื้นฐานในระดับต่างๆ และสามารถเชื่อมโยงแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันได้ ทั้งในระดับสถานศึกษา ระดับเขตพื้นที่การศึกษา และระดับชาติ และการพัฒนาเครือข่ายระหว่างสถานศึกษา เป็นต้น หรือควรมีการกำหนดนโยบายในการช่วยเหลือให้กระจายไปถึงโรงเรียนที่ไม่มีความพร้อมหรือมีไม่มากนัก โดยเฉพาะโรงเรียนที่มีบุคลากรที่อาจมีความพร้อมในด้านความรู้ แต่ขาดปัจจัยสนับสนุนในด้านสื่ออิเล็กทรอนิกส์จึงทำให้ครูในโรงเรียนไม่สามารถนำเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารมาใช้ในการเรียนการสอนได้อย่างเต็มสมรรถภาพ

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยต่อไป

2.1 ควรมีการศึกษาถึงเทคนิค/วิธีการใช้สื่อเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์แต่ละประเภท เพื่อนำมาใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้นักเรียนได้อย่างมีคุณภาพ

2.2 ควรมีการศึกษารูปแบบที่เหมาะสมของการนำเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์มาใช้ให้เหมาะสมกับสภาพของโรงเรียนที่มีทรัพยากรอย่างจำกัด