



บทที่ 5

สรุป อภิปราย และข้อเสนอแนะ

สรุปงานวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มุ่งสำรวจข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ที่มีในโรงเรียนมัธยมศึกษาและศึกษาความคิดเห็นของครูวิทยาศาสตร์ เกี่ยวกับการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษา ตัวอย่างประชากรประกอบด้วยโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา ในกรุงเทพมหานคร จำนวนทั้งสิ้น 101 โรงเรียน โดยผู้ช่วยผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการหรือหัวหน้าหมวดวิชาวิทยาศาสตร์ของโรงเรียนดังกล่าวจำนวน 101 คน เป็นผู้ให้ข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ที่มีในโรงเรียนมัธยมศึกษาในกรุงเทพมหานคร และครูวิทยาศาสตร์ซึ่งได้มาด้วยวิธีการสุ่มอย่างง่ายจากตัวอย่างประชากรโรงเรียนทั้ง 101 โรงเรียน โดยสุ่มมาโรงเรียนละ 5 คน ดังนั้นจะมีตัวอย่างประชากรครูวิทยาศาสตร์ทั้งหมดจำนวน 505 คน ที่จะให้ความคิดเห็นเกี่ยวกับการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ หลังจากนั้นผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูลจากผู้ช่วยผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการหรือหัวหน้าหมวดวิชาวิทยาศาสตร์ โดยใช้แบบสอบถามข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ที่มีในโรงเรียนมัธยมศึกษา และเก็บรวบรวมข้อมูลจากตัวอย่างประชากรครูวิทยาศาสตร์ โดยใช้แบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษา แล้วจึงทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยแจกแจงความถี่ คำนวณค่าร้อยละของข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ที่มีในโรงเรียนมัธยมศึกษา คำนวณค่ามัธยฐาน เลขคณิตและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของระดับความคิดเห็นของครูวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษา และแจกแจงความถี่ของตัวอย่างประชากรครูวิทยาศาสตร์ที่แสดงความคิดเห็น และให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเกี่ยวกับการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษา แล้วนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลในรูปตารางและความเรียง

ผลการวิจัย

ตอนที่ 1 ข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ที่มีในโรงเรียนมัธยมศึกษา

จากการสำรวจข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ที่มีในโรงเรียนมัธยมศึกษา จำนวน 101 โรงเรียน มีข้อค้นพบดังนี้คือ

1. ด้านข้อมูลเกี่ยวกับโรงเรียนมัธยมศึกษาที่มีคอมพิวเตอร์ใช้ พบว่าโรงเรียนที่มีคอมพิวเตอร์มีจำนวน 25 โรงเรียน ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 24.75 ของโรงเรียนมัธยมศึกษาทั้งหมด และภายในระยะอีก 5 ปีต่อไป โรงเรียนส่วนใหญ่คือ ร้อยละ 41.58 ของโรงเรียนมัธยมศึกษาไม่แน่ใจว่าจะมีคอมพิวเตอร์เพิ่มขึ้นจากปัจจุบัน ในขณะที่โรงเรียนร้อยละ 34.65 คาดว่าจะมีคอมพิวเตอร์เพิ่มขึ้นจากเดิมภายในระยะอีก 5 ปีต่อไป ส่วนแหล่งงบประมาณที่ใช้สำหรับจัดซื้อคอมพิวเตอร์ที่มีในปัจจุบันนั้น โรงเรียนส่วนใหญ่คือ ร้อยละ 60 ของโรงเรียนมัธยมศึกษาได้รับจากการบริจาค รองลงมาคืองบประมาณจากสมาคมผู้ปกครองและครู นอกจากนี้ยังพบว่าไม่มีโรงเรียนใดในกลุ่มตัวอย่างประชากรโรงเรียนที่ใช้เงินบำรุงการศึกษาสำหรับจัดซื้อคอมพิวเตอร์ ส่วนแหล่งงบประมาณสำหรับจัดซื้อคอมพิวเตอร์ของโรงเรียนต่าง ๆ ภายในระยะอีก 5 ปีต่อไปนั้น โรงเรียนส่วนใหญ่คือ ร้อยละ 54.29 คาดว่าจะได้รับงบประมาณสำหรับจัดซื้อจากสมาคมผู้ปกครองและครู รองลงมาคืองบประมาณจากการบริจาค
2. ด้านข้อมูลเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ที่มีในโรงเรียนมัธยมศึกษา พบว่าโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา ในกรุงเทพมหานคร ที่มีคอมพิวเตอร์ 25 โรงเรียน มีจำนวนคอมพิวเตอร์รวมทั้งสิ้น 177 เครื่อง ราคาโดยเฉลี่ยเครื่องละ 40,900 บาท
3. ด้านการใช้และการเก็บรักษาคอมพิวเตอร์ พบว่าโรงเรียนส่วนใหญ่คือ ร้อยละ 52.00 ของโรงเรียนมัธยมศึกษายังมีคอมพิวเตอร์ไม่เพียงพอในการใช้งานและโรงเรียนส่วนใหญ่คือ ร้อยละ 56.00 นำมาใช้ประโยชน์ด้านกิจกรรมคอมพิวเตอร์ รองลงมาคือ การใช้งานด้านทะเบียนวัดผล งานด้านการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ ตามลำดับ และยังมีโรงเรียน ร้อยละ 16.00 ซึ่งยังมีได้นำคอมพิวเตอร์มาใช้ประโยชน์ และพบว่าโรงเรียนส่วนใหญ่คือ ร้อยละ 72.00 มีครูเป็นผู้ใช้คอมพิวเตอร์ในแต่ละครั้ง ส่วน

การดูแลเก็บรักษานั้น โรงเรียนส่วนใหญ่คือ ร้อยละ 64.00 มอบหมายให้ครูเป็นผู้ดูแลเก็บรักษา และโรงเรียนส่วนใหญ่คือ ร้อยละ 52.00 เก็บรักษาคอมพิวเตอร์ไว้ในห้องปรับอากาศ

4. ด้านอัตราการใช้ประโยชน์จากคอมพิวเตอร์ที่มีในโรงเรียนมัธยมศึกษา พบว่า โรงเรียนมัธยมศึกษาที่มีคอมพิวเตอร์นั้น ได้มีการใช้คอมพิวเตอร์โดยเฉลี่ยสัปดาห์ละ 8.68 ชั่วโมง และในการใช้คอมพิวเตอร์ในแต่ละครั้งนั้น โดยเฉลี่ยใช้เวลาครั้งละ 57.20 นาที

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นของครูวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยการ
เรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษา

ในการศึกษาความคิดเห็นของครูวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับการใช้คอมพิวเตอร์ช่วย การเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์นั้น ปรากฏว่ามีผู้ตอบแบบสอบถามเป็นจำนวน 434 คน คิดเป็นร้อยละ 85.94 ของจำนวนแบบสอบถามที่ส่งให้ตอบ และมีข้อค้นพบดังนี้คือ

1. สถานภาพของครูวิทยาศาสตร์ พบว่าตัวอย่างประชากรครูวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่คือ ร้อยละ 61.06 เป็นเพศหญิง ร้อยละ 85.48 จบการศึกษาระดับปริญญาตรี และส่วนใหญ่คือร้อยละ 48.39 เป็นครูที่ทำการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ร้อยละ 41.94 มีประสบการณ์การสอนอยู่ในช่วง 6-10 ปี และพบว่าตัวอย่างประชากรส่วนใหญ่คือ ร้อยละ 75.81 และ 85.71 ไม่เคยได้รับการอบรมเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์และไม่เคยเรียนเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ตามลำดับ ส่วนตัวอย่างประชากรกลุ่มที่เคยได้รับการอบรมเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ส่วนใหญ่คือ ร้อยละ 75.24 เคยได้รับการอบรมจำนวน 1-2 ครั้ง และตัวอย่างประชากรกลุ่มที่เคยเรียนเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ส่วนใหญ่คือ ร้อยละ 70.97 เคยผ่านการเรียนเป็นจำนวน 1-3 หน่วยกิต

2. ด้านความสะดวกเกี่ยวกับการนำคอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนการสอนวิชา วิทยาศาสตร์มาใช้ในระดับมัธยมศึกษา พบว่าโดยเฉลี่ยแล้วตัวอย่างประชากรครูวิทยาศาสตร์ มีความเห็นด้วยว่ามีความสะดวกในการนำคอมพิวเตอร์มาใช้เพื่อช่วยการเรียนการสอน สำหรับรายการที่ตัวอย่างประชากรมีความเห็นด้วยโดยมีระดับคะแนนของความเห็นด้วยสูงกว่ารายการอื่น ๆ คือ มีความเห็นด้วยว่าการที่คอมพิวเตอร์สามารถแสดงภาษาไทยได้นั้น จะช่วยให้ให้นักเรียนมีความคล่องตัวมากยิ่งขึ้นขณะใช้คอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนการสอน ($\bar{x} = 3.29$) และการที่คอมพิวเตอร์สามารถแสดงภาษาไทยได้นั้น ทำให้ครูสะดวกมากยิ่งขึ้น

ในการนำคอมพิวเตอร์มาช่วยในการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ($\bar{x} = 3.27$)

3. ด้านประสิทธิภาพของคอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ พบว่าโดยเฉลี่ยแล้วครูวิทยาศาสตร์มีความเห็นด้วยว่าคอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์มีประสิทธิภาพ สำหรับรายการที่ตัวอย่างประชากรมีความเห็นด้วยโดยมีระดับคะแนนของความเห็นด้วยสูงกว่ารายการอื่น ๆ คือ มีความเห็นด้วยว่าคอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนการสอนสามารถบรรจุคำถามคำตอบวิชาวิทยาศาสตร์ไว้ได้เป็นจำนวนเพียงพอ สำหรับใช้ในการเรียนแต่ละครั้ง ($\bar{x} = 3.06$) และคอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนการสอนสามารถนำมาใช้งานได้ทุกระดับตั้งแต่ระดับง่ายไปจนถึงระดับยุ่งยากซับซ้อน ($\bar{x} = 3.03$)

4. ด้านประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ พบว่าโดยเฉลี่ยแล้วครูวิทยาศาสตร์มีความเห็นด้วยว่าคอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์มีประโยชน์ สำหรับรายการที่ตัวอย่างประชากรมีความเห็นด้วยโดยมีระดับคะแนนของความเห็นด้วยสูงกว่ารายการอื่น ๆ คือ มีความเห็นด้วยว่า ความสามารถในการแสดงภาพลักษณะต่าง ๆ ของคอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนการสอนจะทำให้บทเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สนุกและน่าสนใจมากยิ่งขึ้น ($\bar{x} = 3.25$) ความสามารถในการแสดงภาพเคลื่อนไหวและภาพสามมิติของคอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนการสอนจะทำให้เด็กเรียนเข้าใจบทเรียนวิชาวิทยาศาสตร์มากยิ่งขึ้น ($\bar{x} = 3.24$) และครูวิทยาศาสตร์สามารถใช้คอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนการสอนในการสอนซ่อมเสริมบทเรียนได้ ($\bar{x} = 3.21$)

5. ด้านวิธีการที่จะนำคอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์มาใช้ให้มีประสิทธิภาพ พบว่าโดยเฉลี่ยแล้วตัวอย่างประชากรครูวิทยาศาสตร์มีความเห็นด้วยในวิธีการที่จะนำคอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์มาใช้ให้มีประสิทธิภาพ สำหรับรายการที่ตัวอย่างประชากรมีความเห็นด้วย โดยมีระดับคะแนนของความเห็นด้วยสูงกว่ารายการอื่น ๆ คือ มีความเห็นด้วยว่าควรมีการปรับปรุงโปรแกรมการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ให้เหมาะสมทันต่อเหตุการณ์อยู่เสมอ ($\bar{x} = 3.49$) ครูวิทยาศาสตร์ควรมีโอกาสในการเข้าร่วมฟังอภิปรายหรืออบรม เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนการสอนตามหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ($\bar{x} = 3.38$) และควรมีหน่วยงานเฉพาะที่ทำหน้าที่ควบคุมมาตรฐานการผลิตโปรแกรมการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ($\bar{x} = 3.37$)

6. ความคิด เห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเกี่ยวกับการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาที่ได้จากแบบสอบถามปลายเปิด พบว่าความคิดเห็นที่มีความถี่สูงสุดคือ งบประมาณในการจัดซื้อคอมพิวเตอร์ยังไม่เพียงพอกับความต้องการในการนำมาใช้ด้านการเรียนการสอน ความคิด เห็นและข้อเสนอแนะที่มีความถี่รองลงมาคือ ควรสนับสนุนให้ครูวิทยาศาสตร์มีโอกาสเข้ารับการอบรม เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนการสอน ผู้บริหารควรสนับสนุนในการจัดหาคอมพิวเตอร์ไว้ใช้ในโรงเรียนมัธยมศึกษา คอมพิวเตอร์เป็นสิ่งที่มีความจำเป็นมากสำหรับครูและนักเรียนในด้านการเรียนการสอน คอมพิวเตอร์เป็นเพียงผู้ช่วยของครูเท่านั้น ไม่อาจเป็นตัวแทนของครูได้ในทั้งหมด และควรมีการจัดทำโปรแกรมการเรียนการสอนให้เป็นมาตรฐาน สามารถนำไปใช้ได้ในทุกโรงเรียนตามลำดับ

อภิปรายผลการวิจัย

1. จากผลการวิเคราะห์ที่พบว่าโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา ในกรุงเทพมหานคร จำนวนทั้งสิ้น 101 โรงเรียน มีคอมพิวเตอร์ใช้ในโรงเรียนเพียง 25 โรงเรียนหรือร้อยละ 24.75 โรงเรียนร้อยละ 41.58 ไม่แน่ใจว่าจะมีคอมพิวเตอร์เพิ่มขึ้นอีกหรือไม่ภายในระยะอีก 5 ปีต่อไป อีกทั้งงบประมาณที่จัดซื้อเครื่องคอมพิวเตอร์ในปัจจุบันได้จากการบริจาค และได้จากสมาคมผู้ปกครองและครูเป็นส่วนใหญ่ นั้น อาจเป็นไปได้ว่าสิ่งที่เป็นปัญหาสำคัญที่ทำให้โรงเรียนไม่สามารถมีคอมพิวเตอร์ใช้ และไม่แน่ใจว่าจะสามารถมีคอมพิวเตอร์เพิ่มขึ้นนั้นก็คือ แหล่งงบประมาณสำหรับจัดซื้อ อย่างไรก็ตามการที่สมาคมผู้ปกครองและครูเข้ามามีบทบาทสำคัญในการจัดซื้อคอมพิวเตอร์ให้แก่โรงเรียนนั้น แสดงให้เห็นถึงความร่วมมือกันระหว่างบ้านและโรงเรียนในการที่จะพัฒนา เสริมสร้างความก้าวหน้าให้แก่โรงเรียนและการศึกษาของนักเรียน โดยไม่จำเป็นต้องใช้เงินงบประมาณของทางราชการ ส่วนความคาดหวังของแหล่งงบประมาณสำหรับจัดซื้อคอมพิวเตอร์ภายในระยะอีก 5 ปีต่อไป นั้น ส่วนใหญ่ก็ยังคงคาดหวังที่สมาคมผู้ปกครองและครู แสดงให้เห็นว่าในอนาคตต่อไปโรงเรียนต่าง ๆ อาจจะมีคอมพิวเตอร์ไว้ในโรงเรียนกันอย่างทั่วถึง เพราะมีสมาคมผู้ปกครองและครู เข้ามา เป็นกำลังสำคัญในการจัดหางบประมาณในการจัดซื้อ และคอมพิวเตอร์

ส่วนที่ได้รับจากการวิจัยานั้น แสดงให้เห็นว่าผู้มีจิตศรัทธาบริจาคเงินมองเห็นคุณค่า ความสำคัญ และความมีประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ ซึ่งกำลังเข้ามามีบทบาทมากขึ้นในโลกยุคปัจจุบัน จึงสนับสนุนให้โรงเรียนมีคอมพิวเตอร์ใช้ อันเป็นรากฐานของการพัฒนาชาติในอนาคต

จากการวิเคราะห์พบว่าคอมพิวเตอร์ที่มีในโรงเรียนส่วนใหญ่ไม่ได้นำมาใช้งานด้านกิจกรรมคอมพิวเตอร์ ซึ่งจัดเป็นชั่วโมงกิจกรรม และเปิดโอกาสให้นักเรียนที่สนใจเข้ามาทำความรู้จักและศึกษาความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ อาจนับได้ว่าเป็นการเชื่อมโยงระหว่างนักเรียนกับคอมพิวเตอร์ในขั้นต้น ทำให้นักเรียนรู้จักและคุ้นเคยกับการทำงานของคอมพิวเตอร์ การใช้ประโยชน์รองลงมาคือ การนำคอมพิวเตอร์มาใช้งานด้านทะเบียน วัตถุประสงค์ เช่น การจัดทำคะแนนของนักเรียนที่เข้าสอบคัดเลือกเข้าเรียนต่อในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จัดทำทะเบียนประวัติของครูและนักเรียน วิเคราะห์ข้อสอบ การคิดระดับคะแนนเฉลี่ย เป็นต้น ที่เป็นเช่นนี้อาจเป็นเพราะงานดังกล่าวเป็นงานที่ต้องเกี่ยวข้องกับข้อมูลจำนวนมาก วิธีการจัดทำก็ซ้ำ ๆ กัน ซึ่งการใช้แรงงานจากคนอาจทำให้เกิดความเบื่อหน่ายและเกิดการผิดพลาดได้ง่าย แต่งานเหล่านี้กลับเป็นงานที่เหมาะสมกับคอมพิวเตอร์มาก เพราะคอมพิวเตอร์มีจุดเด่นอยู่ 2 ประการ ดังที่ นิตยา กาญจนะวรธรรม (2526 ข : 82) กล่าวว่า "เครื่องคอมพิวเตอร์มีจุดเด่นอยู่ 2 ประการคือ ประการแรกมีความรวดเร็ว เชื่อสัตย์และไร้ความเหน็ดเหนื่อย ประการที่สอง มีหน่วยความจำที่มีความจุมาก" และยังมีโปรแกรมสำเร็จรูปซึ่งสามารถนำมาใช้ได้ทันทีที่ต้องการ เช่น โปรแกรมคิดระดับคะแนนเฉลี่ย (อำพล สงวนศิริธรรม 2528 : 121-125) ดังนั้นไม่ว่าจะมีนักเรียนจำนวนมากเพียงใดก็ตาม คอมพิวเตอร์ก็สามารถที่จะทำงานให้เสร็จสิ้นได้ด้วยความรวดเร็ว ส่วนการใช้ประโยชน์อีกด้านหนึ่งของคอมพิวเตอร์ที่มีในโรงเรียนปัจจุบัน พบว่าใช้ในการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งเปิดเป็นรายวิชาให้เลือกเรียนเป็นวิชาเลือกของหมวดวิชาคณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรวิชาคอมพิวเตอร์ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ซึ่งประกาศใช้ในปีการศึกษา 2528 วิชาเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์นี้มี 2 รายวิชาคือ ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ (ค. 031) จำนวน 1.5 หน่วยการเรียน และการเขียนโปรแกรมภาษาเบสิกเบื้องต้น (ค. 032) จำนวน 1.5 หน่วยการเรียน (กระทรวงศึกษาธิการ 2528 : ไม่ปรากฏเลขหน้า) แต่จำนวนโรงเรียนที่ใช้คอมพิวเตอร์ในด้านการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ยังมีอยู่น้อยมากนั้น อาจเป็นเพราะว่าหลักสูตรวิชาคอมพิวเตอร์เพิ่งจะประกาศใช้ในปีการศึกษา 2528 ความพร้อมใน

ด้านบุคลากรที่จะทำการสอนจึงยังคงมีอยู่น้อย ส่วนด้านการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์นั้น พบว่ามีการใช้บ้างในลักษณะคอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนการสอน เพื่อช่วยให้นักเรียนเข้าใจบทเรียนได้ดียิ่งขึ้น เช่น บทเรียนเกี่ยวกับคลื่น การเคลื่อนที่วิถีโค้ง เป็นต้น โปรแกรมของคอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนการสอนนี้สามารถนำมาใช้ได้ทันที เนื่องจากเป็นโปรแกรมสำเร็จรูป ซึ่งจะช่วยกระตุ้นและเพิ่มความสนใจในการเรียน รวมทั้งทำให้นักเรียนชอบเรียนวิชาวิทยาศาสตร์มากยิ่งขึ้น โปรแกรมที่เขียนขึ้นเพื่อช่วยการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์นั้น เช่น การแทรกสอดของคลื่น (อาจหาญ สัตยารักษ์ 2527 : 116-118) สูตรเอมไพริคัล (สมรัตน์ ยินดีพิธ และวิชัย เอกแสงกุล 2527 : 49-50) นิวเคลียสของอะตอม (สมรัตน์ ยินดีพิธ 2527 : 83-85) เลนส์นูนและเลนส์เว้า (อาจหาญ สัตยารักษ์ 2528 ข : 78-80) และการต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรม (อาจหาญ สัตยารักษ์ 2528 ก : 46-48) เป็นต้น การที่จำนวนโรงเรียนที่นำคอมพิวเตอร์มาใช้ช่วยในการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ยังมีอยู่ไม่มากนัก อาจเป็นเพราะความขาดแคลนด้านบุคลากรที่มีความรู้เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ โดยจากการวิจัยพบว่าครูวิทยาศาสตร์เป็นส่วนน้อยที่เคยเข้ารับการอบรมเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ หรือเคยผ่านการเรียนเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ จึงทำให้ความพร้อมในการนำคอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนการสอนเข้ามาใช้ในวิชาวิทยาศาสตร์ และการสนับสนุนด้านโปรแกรมช่วยการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ยังคงมีอยู่ไม่มากนัก

สำหรับการใช้คอมพิวเตอร์และการดูแลรักษาคอมพิวเตอร์นั้น พบว่าโรงเรียนส่วนใหญ่มอบหมายให้ครูเป็นผู้ใช้และดูแลเก็บรักษานั้น อาจเป็นเพราะมีสาเหตุมาจากการที่มีคอมพิวเตอร์เป็นจำนวนน้อยและต้องการการดูแลรักษาเป็นอย่างดีจึงต้องมอบหมายให้ครูเป็นผู้รับผิดชอบ และโรงเรียนส่วนใหญ่จัดเก็บคอมพิวเตอร์ไว้ในห้องปรุ้มอากาศ ทั้งนี้ อาจเป็นเพราะสาเหตุดังที่ ผดุง อารยะวิญญู (2527 : 76) ได้กล่าวไว้ซึ่งสรุปได้ว่าคอมพิวเตอร์จำเป็นต้องมีการดูแลรักษาเช่นเดียวกับครุภัณฑ์อื่น ๆ โดยเฉพาะการเก็บไว้ให้พ้นจากฝุ่นละออง ซึ่งจะเป็นอันตรายต่อตัวเครื่องเองและข้อมูลที่จัดเก็บไว้ในระบบแม่เหล็กและความร้อน ความชื้นจากภายนอกก็เป็นสิ่งที่ควรระมัดระวังในการรักษาอายุการใช้งานของคอมพิวเตอร์อีกด้วย นอกจากนั้นโดยเฉลี่ยในแต่ละโรงเรียนจะมีการใช้คอมพิวเตอร์สัปดาห์ละ 8.68 ชั่วโมง และการใช้ในแต่ละครั้งจะใช้เวลาโดยเฉลี่ยครั้งละ 57.20 นาที ซึ่ง

อาจเป็นเพราะคอมพิวเตอร์ยังมีเป็นจำนวนน้อย และการใช้งานในด้านการเรียนการสอนยังมีไม่มากนัก

2. จากผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของครูวิทยาศาสตร์ในด้านความสะดวกเกี่ยวกับการนำคอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ มาใช้ในระดับมัธยมศึกษา ที่พบว่ารายการที่ครูวิทยาศาสตร์มีความเห็นด้วย โดยมีระดับคะแนนของความเห็นด้วยสูงกว่ารายการอื่น ๆ คือ มีความเห็นด้วยว่าการที่คอมพิวเตอร์สามารถแสดงภาษาไทยได้นั้นจะช่วยให้นักเรียนมีความคล่องตัวมากยิ่งขึ้น ขณะใช้คอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนการสอนและทำให้ครูสะดวกมากยิ่งขึ้นในการนำคอมพิวเตอร์มาช่วยในการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์นั้น อาจเป็นเพราะครูวิทยาศาสตร์เห็นว่า ภาษาไทยเป็นภาษาซึ่งนักเรียนทุกคนสามารถเข้าใจได้เป็นอย่างดี ผิดกับภาษาต่างประเทศอื่น ๆ ซึ่งยากที่จะทำให้นักเรียนทุกคนมีความถนัดในภาษาต่างประเทศเท่ากับภาษาไทยและมีความถนัดเท่าเทียมกันทุกคน และผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับผลการวิจัยของ ประสิทธิ์ สารภี (2521 : 60) ซึ่งกล่าวถึงโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนการสอนของเขาว่า "ระบบยังไม่สามารถสอนด้วยภาษาไทยได้ เพราะจอภาพที่มีอยู่สามารถแสดงได้แต่ภาษาอังกฤษเท่านั้น ปัญหาที่เกิดขึ้นก็คือนักเรียนที่ไม่เข้าใจภาษาอังกฤษจะไม่สามารถเกิดการเรียนรู้ได้" แต่ต่อมาในปี พ.ศ. 2526 ได้มีผู้คิดค้นระบบไมโครคอมพิวเตอร์ให้แสดงภาษาไทยได้ และได้รับรางวัลที่ 2 ในการพิจารณาผลงานคิดค้นหรือสิ่งประดิษฐ์ที่เป็นประโยชน์แก่ประเทศชาติ ประจำปี 2526 จากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ บุคคลผู้นั้นคือ รองศาสตราจารย์ ยืน ภู่วรวรรณ และคณะ แห่งคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (กระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการพลังงาน 2527 : 13) จึงนับว่าการสร้างระบบคอมพิวเตอร์ให้แสดงภาษาไทยได้นั้นก่อให้เกิดคุณประโยชน์ต่อวงการศึกษาเป็นอย่างยิ่ง เพราะนักเรียนและครูจะไม่ต้องพะวงกับอุปสรรคในการที่ไม่เข้าใจภาษาที่ใช้ในการสื่อความหมาย ซึ่งจะช่วยให้ทราบว่าในกรณีที่นักเรียนไม่สามารถเกิดการเรียนรู้ได้นั้นเกิดขึ้นเพราะความไม่เข้าใจในบทเรียนมากกว่าที่จะไม่เข้าใจในภาษาที่ได้ใช้ในบทเรียนนั้น ๆ

3. จากผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของครูวิทยาศาสตร์ ในด้านประสิทธิภาพของคอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ที่พบว่ารายการที่ครูวิทยาศาสตร์มี

ความเห็นด้วยโดยมีระดับคะแนนของความเห็นด้วยสูงกว่ารายการอื่น ๆ คือ มีความเห็นด้วยว่า คอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนการสอนสามารถบรรจุคำถามคำตอบวิชาวิทยาศาสตร์ไว้ได้เป็นจำนวนเพียงพอสำหรับใช้ในการเรียนแต่ละครั้ง และคอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนการสอนสามารถนำมาใช้งานได้ทุกระดับตั้งแต่ระดับง่ายไปจนถึงระดับยุ่งยากซับซ้อนนั้น อาจเป็นเพราะคอมพิวเตอร์มีใช้เพียงแต่จะเก็บข้อมูลไว้ได้ภายในเครื่องเท่านั้น แต่ยังสามารถเก็บข้อมูลจำนวนมากไว้ภายนอกเครื่องคล้ายกับการจัดเก็บไว้ต่างหากในตู้เอกสาร เช่น การเก็บไว้ในจานแม่เหล็ก เทปแม่เหล็ก เป็นต้น (พอพันธ์ รัชจิตพันธ์ และพงษ์เทพ ศิริบรรเกียรติ 2523 : 23) ทำให้สามารถเก็บข้อมูลไว้เป็นจำนวนมากมายเท่าใดก็ได้ตามที่ต้องการ จึงไม่เป็นปัญหาในการมีคำถามคำตอบวิชาวิทยาศาสตร์ในบทเรียนแต่ละบท และการที่คอมพิวเตอร์มีความสามารถในการทำงานได้หลายรูปแบบไม่ว่าจะเป็นการแสดงตัวอักษร แสดงภาพ กราฟลักษณะต่าง ๆ จับเวลาที่ใช้ในการทำงานแต่ละขั้น การคำนวณที่รวดเร็ว ฯลฯ ทำให้คอมพิวเตอร์สามารถทำงานให้ได้ แม้จะเป็นงานที่ต้องการความละเอียดหรือในการคำนวณสูตรทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ที่ยุ่งยากซับซ้อนเพียงใดก็ตาม หรืองานที่ต้องมีการลำดับขั้นตอนที่ซับซ้อนหลายขั้นตอนก็สามารถใช้งานกับคอมพิวเตอร์ได้

4. จากผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของครูวิทยาศาสตร์ในด้านประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ที่พบว่ารายการที่ครูวิทยาศาสตร์มีความเห็นด้วย โดยมีระดับคะแนนของความเห็นด้วยสูงกว่ารายการอื่น ๆ คือ มีความเห็นด้วยว่าความสามารถในการแสดงภาพในลักษณะต่าง ๆ ของคอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนการสอนจะทำให้บทเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สนุกและน่าสนใจมากยิ่งขึ้น และการแสดงภาพเคลื่อนไหวและภาพสามมิติของคอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนการสอนจะทำให้นักเรียนเข้าใจบทเรียนวิชาวิทยาศาสตร์มากยิ่งขึ้น อาจเป็นเพราะว่าในการเรียนการสอน หากมีสื่อที่สามารถสร้างความสนใจของนักเรียนก็จะสามารถดึงดูดความสนใจของนักเรียนให้มาอยู่ที่บทเรียนได้ นอกจากนักเรียนจะรู้สึกสนุกในการเรียนแล้ว ยังจะทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจบทเรียนอย่างแท้จริงและเกิดเจตคติที่ดีต่อวิชาวิทยาศาสตร์ได้อีกด้วย เช่น กรณีที่คอมพิวเตอร์สามารถแสดงภาพที่มีสีสันสวยงามบนจอภาพ การที่ภาพมีการเคลื่อนไหวให้เห็นได้โดยที่นักเรียนไม่ต้องจินตนาการภาพเอาเอง ส่วนรายการที่ครูวิทยาศาสตร์มีความเห็นด้วย โดยมี

ระดับคะแนนของความเห็นด้วย รองลงมาคือ มีความเห็นด้วยว่า ครูวิทยาศาสตร์สามารถใช้คอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนการสอนในการสอนซ่อมเสริมบทเรียนได้นั้น อาจเป็นเพราะโปรแกรมของคอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนการสอนนั้นเป็นโปรแกรมสำเร็จรูป ซึ่งสามารถนำมาใช้ได้ทันทีที่ต้องการ ครูสามารถใช้โปรแกรมเหล่านี้กับนักเรียนที่เรียนไม่ทันหรือขาดเรียน เนื่องจากความเจ็บป่วยหรือสาเหตุอื่น ๆ ได้ และนักเรียนบางคนอาจจะต้องการการสอนเสริมจากการเรียนปกติอีกเพื่อเพิ่มพูนความรู้ ซึ่งก็จะสามารถนำเอาโปรแกรมเหล่านี้มาใช้ได้เช่นเดียวกัน

5. จากผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของครูวิทยาศาสตร์ในด้านวิธีการที่จะนำคอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์มาใช้ให้มีประสิทธิภาพ ที่พบว่ารายการที่ครูวิทยาศาสตร์เห็นด้วย โดยมีระดับคะแนนของความเห็นด้วยสูงกว่ารายการอื่น ๆ คือ มีความเห็นด้วยว่า ควรมีการปรับปรุงโปรแกรมการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ให้เหมาะสมทันต่อเหตุการณ์อยู่เสมอ นั้น อาจเป็นเพราะโลกมีความก้าวหน้า มีความเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นอยู่เสมอ เทคนิคและวิธีการในการวางรูปแบบโปรแกรมก็ย่อมต้องมีการพัฒนาเพื่อหาวิธีการที่จะเป็นสื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้ง่ายขึ้น จึงสมควรที่จะต้องมีการปรับปรุงโปรแกรมการเรียนการสอนให้เหมาะสมอยู่เสมอ รายการที่ครูวิทยาศาสตร์เห็นด้วยโดยมีระดับคะแนนของความเห็นด้วย รองลงมาคือ มีความเห็นด้วยว่าครูวิทยาศาสตร์ควรมีโอกาสเข้าร่วมฟังอภิปรายหรืออบรมเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนการสอนตามหน่วยงานที่เกี่ยวข้องนั้น อาจเป็น เพราะครูวิทยาศาสตร์ต้องการที่จะเพิ่มพูนความรู้และประสบการณ์ในด้านที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนการสอน ซึ่งจะช่วยให้ครูวิทยาศาสตร์ที่มีความสามารถในด้าน การเขียนโปรแกรม สามารถเขียนโปรแกรมเพื่อใช้ประกอบการเรียนการสอนได้ด้วยตนเอง ซึ่งถ้าเป็นดังนี้ก็จะเป็นสิ่งที่ดี เป็นอย่างยิ่ง เพราะผดุง อารยะวิญญู (2527 : 64) กล่าวว่า "โปรแกรมทางการศึกษาที่ดีนั้นควรเขียนขึ้นโดยผู้ที่มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับจิตวิทยาเด็ก พัฒนาการของเด็ก การเรียนรู้ของเด็ก และผู้เขียนโปรแกรมจะต้องมีความรู้เกี่ยวกับการเขียนโปรแกรมสำหรับคอมพิวเตอร์เป็นอย่างดี"

ส่วนการที่ครูวิทยาศาสตร์มีความเห็นด้วยว่า ควรมีหน่วยงานเฉพาะที่ทำหน้าที่ควบคุมมาตรฐานการผลิตโปรแกรมการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ อาจเป็นเพราะครู

วิทยาศาสตร์เห็นว่าควรที่จะให้โปรแกรมการเรียนการสอนที่ผลิตขึ้นจำหน่ายนั้นมีมาตรฐาน และคุณภาพเดียวกัน เพื่อคุ้มครองผลประโยชน์ในการจัดซื้อโปรแกรมการเรียนการสอนไว้ใช้ตามโรงเรียนต่าง ๆ

6. จากผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติมของครูวิทยาศาสตร์ ที่ได้จากแบบสอบถามปลายเปิดที่พบว่าความคิดเห็นที่มีความถี่สูงสุดคือ ด้านงบประมาณในการจัดซื้อคอมพิวเตอร์ยังไม่เพียงพอกับความต้องการในการนำมาใช้ด้านการเรียนการสอนนั้น อาจเป็นเพราะงบประมาณที่สามารถนำมาจัดซื้อนั้น ส่วนใหญ่ได้รับจากสมาคมผู้ปกครองและครูและได้จากการบริจาค และการที่จะจัดซื้อให้เพียงพอกับปริมาณนักเรียนนั้นจะต้องใช้เงินจำนวนมาก ซึ่งทางโรงเรียนยังคงต้องการเงินจำนวนนี้ไว้ใช้ในกิจกรรมด้านอื่น ๆ ของโรงเรียนอีกด้วย นอกจากนี้ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะที่มีความถี่รองลงมาคือ ควรสนับสนุนให้ครูวิทยาศาสตร์มีโอกาสเข้ารับการอบรม เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนการสอน และผู้บริหารควรสนับสนุนในการจัดหาคอมพิวเตอร์ไว้ใช้ในโรงเรียนมัธยมศึกษาที่เป็นเช่นนี้อาจเป็นเพราะครูวิทยาศาสตร์ต้องการเพิ่มพูนความรู้และประสบการณ์เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนการสอนเป็นการเตรียมพร้อมก่อนที่จะนำมาใช้ต่อไป และผู้บริหารโรงเรียนก็ควรจะเห็นความสำคัญของคอมพิวเตอร์เนื่องจากในอนาคตอันใกล้นี้คอมพิวเตอร์จะเป็นสิ่งที่จำเป็นเป็นอย่างยิ่ง ดังที่ พัฒนะ ภาวะนันท์และไพโรจน์ สกุลสุพิชญ์ (2527 : 651) กล่าวว่า "เป็นที่ยอมรับกันโดยทั่วไปว่า ยุคปัจจุบันคือยุคแห่งไมโครคอมพิวเตอร์" ดังนั้นผู้บริหารจึงควรเห็นประโยชน์ของการมีคอมพิวเตอร์ไว้ใช้ประโยชน์ในโรงเรียนเป็นอย่างยิ่ง โดยเฉพาะการนำมาใช้ประโยชน์ด้านการเรียนการสอน

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะสำหรับผู้บริหารโรงเรียน

1. จากผลการวิจัยพบว่า อุปสรรคของโรงเรียนที่จะมีคอมพิวเตอร์ก็คือปัญหาเกี่ยวกับงบประมาณสำหรับจัดซื้อและแนวทางที่จะสามารถหางบประมาณได้ก็คือ การให้สมาคมผู้ปกครองและครู สมาคมศิษย์เก่า เป็นกำลังสำคัญในการจัดซื้อคอมพิวเตอร์ให้แก่โรงเรียน ซึ่ง

อาจทำได้โดยการหางบประมาณจากกิจกรรมที่โรงเรียนและสมาคมร่วมกันจัดขึ้น เช่น การจัดการแสดงของนักเรียนและครู การจัดการแข่งขันกีฬา เป็นต้น นอกจากนี้การประชาสัมพันธ์โดยการจัดนิทรรศการ การแถลงข่าวให้นักลภายนอกที่มีจิตศรัทธาต่อโรงเรียนเห็นประโยชน์ และความสำคัญของคอมพิวเตอร์ ก็จะสามารถเป็นแนวทางที่จะทำให้โรงเรียนมีคอมพิวเตอร์เพิ่มขึ้นได้จากการบริจาคของผู้มีจิตศรัทธาเช่นเดียวกัน

2. ผู้บริหารโรงเรียนควรเห็นความสำคัญในการมีคอมพิวเตอร์เพื่อไว้ใช้ประโยชน์ในด้านการเรียนการสอน โดยให้ความร่วมมือกับสมาคมผู้ปกครองและครู สมาคมศิษย์เก่า ในการจัดหางบประมาณในการจัดซื้อ และสนับสนุนให้ครูวิทยาศาสตร์เข้ารับการอบรมเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนการสอนตามหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำความรู้และประสบการณ์ที่ได้รับกลับมาพัฒนาการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ต่อไป

ข้อเสนอแนะสำหรับครูวิทยาศาสตร์

ครูวิทยาศาสตร์ควรใช้คอมพิวเตอร์ในลักษณะเป็นเพียงผู้ช่วยของครูเท่านั้น ไม่ควรนำมาใช้แทนครูในทั้งหมด แม้ว่าในอนาคตอาจจะมีโปรแกรมการเรียนการสอนของบทเรียนทุกบทก็ตาม เพราะนักเรียนควรจะได้มีปฏิสัมพันธ์กับครูผู้สอนในด้านการอบรมสั่งสอนตามจรรยาบรรณของครูโดยทั่วไป

ข้อเสนอแนะสำหรับสถาบันผลิตครู

สถาบันอุดมศึกษาที่ทำการผลิตครู ควรได้มีการบรรจุรายวิชาเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนการสอนไว้ในหลักสูตรด้วย เพื่อให้ครูได้รับการฝึกฝนและเตรียมพร้อมที่จะนำมาใช้ในโรงเรียนมัธยมศึกษาต่อไป

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัย

ควรมีการวิจัยที่หาข้อมูลพื้นฐานอื่น ๆ เกี่ยวกับการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนการสอน เช่น การประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนจากคอมพิวเตอร์เปรียบเทียบกับที่เรียนโดยวิธีการปกติ หรือที่เรียนโดยวิธีใช้คอมพิวเตอร์ประกอบการเรียนการสอนปกติ ควรมีการศึกษาปัญหาและอุปสรรคในการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เป็นต้น