

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นการศึกษาเพื่อพัฒนาและผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง “ทันตสุขศึกษา” สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6 ซึ่งผลจากการศึกษาวิจัยสรุปผลได้ดังรายละเอียดต่อไปนี้

จุดมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง “ทันตสุขศึกษา” สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6 ให้ได้ประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นดังนี้

1. ขั้นตอนการออกแบบและพัฒนาโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1.1 ขั้นเตรียมการ ประกอบไปด้วย การศึกษาวิเคราะห์หลักสูตรและเนื้อหา กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ของบทเรียน กำหนดเนื้อหาและขอบเขต กำหนดวิธีการนำเสนอ และการสร้างแบบทดสอบ

1.2 ขั้นการสร้างและปรับปรุงแก้ไข ประกอบไปด้วย การลำดับขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม การเขียนโปรแกรมบทเรียน การตรวจสอบข้อผิดพลาดในการทำงานของโปรแกรม การจัดทำคู่มือการใช้งานบทเรียน การทดลองใช้และปรับปรุงแก้ไข

1.3 ขั้นการนำไปใช้และประเมินผล ประกอบไปด้วย การใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การทดสอบหลังเรียน และการประเมินผลการใช้บทเรียน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาบทเรียน

2.1 เครื่องมือไมโครคอมพิวเตอร์ ซึ่งมีคุณลักษณะดังต่อไปนี้

2.1.1 Main board giga byte ATX bus 100 MHz

2.1.2 เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์มีหน่วยประมวลผลยี่ห้อ AMD k6-2 3D 350

MHz

- 2.1.3 Hard disk drive 4.3 gigabyte
- 2.1.4 SDRAM 64 Mb 7 nS
- 2.1.5 Monitor Super VGA setting 800x600 High color 16 bit
- 2.1.6 VGA Card SIS6236
- 2.1.7 Sound Card YAMAHA
- 2.1.8 การ์ดวีดีโอพร้อมระบบบีบอัดข้อมูล
- 2.1.9 คัดตั้งระบบปฏิบัติการ Windows 98

2.2 โปรแกรมที่จะใช้ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

- 2.2.1 โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียน Macromedia Authorware 5 attain 5.2
- 2.2.2 โปรแกรม Adobe PhotoShop ver 5.5 พร้อมติดตั้ง plugin
- 2.2.3 โปรแกรม Microsoft Gift Animator
- 2.2.4 โปรแกรม Xara 3 D4
- 2.2.5 โปรแกรม Gift Animator
- 2.2.6 โปรแกรม Adobe Premier Ver 5.0 RT
- 2.2.7 โปรแกรม Adobe ImageStyler 1.0 Build 1.0.0.36
- 2.2.8 โปรแกรม Xing Mpeg Encoder
- 2.2.9 โปรแกรม Swish V. 2.0

2.3 แบบประเมินการตรวจสอบโปรแกรมบทเรียนโดยผู้เชี่ยวชาญ

2.4 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งเป็นแบบทดสอบอิงจุดประสงค์ แบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ

2.5 แบบสอบถามความคิดเห็นที่มีต่อบทเรียนสำหรับผู้เรียน ซึ่งเป็นแบบสอบถาม โดยใช้มาตราส่วนประเมินค่า 5 ระดับ จำนวน 10 ข้อ

2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ เป็นนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ที่เรียนอยู่ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6 ของโรงเรียน โสคศึกษา จังหวัดชลบุรี ทำการคัดเลือกมาจากการสุ่มอย่างง่ายจำนวน 20 คน

3. การหาประสิทธิภาพ

ผู้วิจัยได้นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ได้พัฒนาขึ้นไปทดลองใช้กับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินชั้นปีที่ 5-6 โรงเรียน โสคศึกษา จังหวัดชลบุรี จำนวน 20 คน โดยทำการทดลองใช้บทเรียนแล้วให้ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทันที หลังจากนั้นนำผลจากการทำกิจกรรมทุกบท และผลการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ มาคำนวณหาประสิทธิภาพ

เปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่ผู้เชี่ยวชาญได้กำหนดไว้

สรุปผลการศึกษาค้นคว้า

1. การศึกษาพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จากการศึกษาพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินด้วยวิธีการสื่อสารรวมในรูปแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเสนอเนื้อหา (tutorial) นั้นทำให้ได้รูปแบบที่สามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการออกแบบสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในรายวิชาอื่น ๆ ได้ โดยมีส่วนประกอบดังนี้

- 1.1 ส่วนนำ
- 1.2 ส่วนลงทะเบียนและตรวจสอบประวัติ
- 1.3 ส่วนนำเสนอเนื้อหา
- 1.4 ส่วนคำขาก (คำศัพท์)
- 1.5 ส่วนประเมินกิจกรรมการเรียนรู้
- 1.6 ส่วนให้ข้อมูลป้อนกลับ
- 1.7 ส่วนให้คำแนะนำ
- 1.8 ส่วนการออกจากโปรแกรม

โดย มีองค์ประกอบที่ผู้พัฒนาได้คำนึงถึง คือคุณลักษณะของผู้เรียน, การวิเคราะห์เนื้อหาการเรียนรู้, วิธีการนำเสนอเนื้อหาบทเรียน, องค์ประกอบของบทเรียนในลักษณะมัลติมีเดีย ได้แก่ ข้อความ ภาพกราฟฟิค ภาพเคลื่อนไหว ภาพวีดิทัศน์ สำหรับแนวคิดในการออกแบบบทเรียน ได้แก่ การออกแบบหน้าจอ การออกแบบการสอนโดยใช้ขั้นตอนการสอนตามแนวคิดของ โรเบิร์ต เอ็ม กาเยมาเป็นหลักในการนำเสนอเนื้อหา การติดตามและประเมินผลผู้เรียน การสร้างความสนใจ การเน้นการรับรู้ของผู้เรียน ในส่วนของการเขียนโปรแกรม ได้แก่ การเลือกเครื่องมือที่ใช้เขียน โปรแกรม การทำผังงาน ขั้นตอนการเขียนโปรแกรม การตรวจสอบและแก้ไขข้อบกพร่องของโปรแกรม

ซึ่งจากการศึกษาและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในครั้งนี้ได้เป็นไปตามคุณสมบัติที่ดีของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบนำเสนอเนื้อหา

2. การประเมินประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 จากการทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและนำผลที่ได้มาวิเคราะห์ข้อมูล ปรากฏผลดังนี้

ผู้เรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนได้คะแนนผ่านเกณฑ์ที่ผู้เชี่ยวชาญกำหนดไว้เฉลี่ยร้อยละ 100.00 ผู้เรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้คะแนนผ่านเกณฑ์ที่ผู้เชี่ยวชาญกำหนดไว้เฉลี่ยร้อยละ 85.00

สรุป บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง “ทัศนศึกษา” สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6 ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นมีคุณภาพ 100.00/85.00 สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน

สำหรับความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น จากการประเมินพบว่า ระดับความคิดเห็นเฉลี่ยของผู้เรียนทั้งฉบับอยู่ในระดับ 3.60 ซึ่งมีความเหมาะสมดี

อภิปรายผล

จากการศึกษาและวิจัยพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินเรื่อง “ทัศนศึกษา” สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6 ให้มีประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ผู้วิจัยได้แบ่งการอภิปรายผลเป็น 2 ส่วนคือ ส่วนการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และส่วนการประเมินการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งสามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1. การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1.1 ขั้นการออกแบบและพัฒนาโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในการดำเนินการศึกษาและพัฒนาบทเรียน ผู้วิจัยได้ดำเนินการในส่วนต่างๆ ดังนี้คือศึกษาและวิเคราะห์เนื้อหาวิชาที่จะนำมาสร้างบทเรียน กำหนดจุดประสงค์ของบทเรียนซึ่งจำเป็นจะต้องแบ่งเป็นหน่วยย่อยๆ เพื่อให้สอดคล้องกับการวิเคราะห์ผู้เรียน ซึ่งมีคุณลักษณะของการจดจำสั้น มีปัญหาทางการรับรู้ ซึ่งในการแบ่งเนื้อหาย่อย ทำให้ง่ายต่อการออกแบบโปรแกรมและเมื่อจบเนื้อหาในแต่ละหน่วย ผู้เรียนจะสามารถตรวจสอบการเรียนรู้จากการทำแบบฝึกหัด ซึ่งจะแสดงผลการทดสอบให้ทันทีเพื่อกระตุ้นใจต่อการเรียนรู้ สอดคล้องกับบลูม (Bloom, 1976, p. 162) ที่กล่าวถึงการสอนที่มีคุณภาพนั้นจะต้องมีองค์ประกอบ 4 ประการคือ การชี้แนะ เพื่อให้เกิดความชัดเจนและรู้ถึงประโยชน์ และขั้นตอนการเรียนรู้ การให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ การเสริมแรงและการแก้ไขข้อบกพร่อง จะทำให้การเรียนรู้การสอนมีคุณภาพมากยิ่งขึ้น

1.2 ขั้นการสร้างบทเรียน ผู้วิจัยได้สร้างลำดับขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมบทเรียน ทั้งนี้เพื่อง่ายต่อการตรวจสอบการตอบสนองและปัญหาในการตรวจติดตามแก้ไขโปรแกรม โดยผู้วิจัยได้แบ่งแยกแฟ้มงานของโปรแกรมออกเป็นหน่วยย่อยเช่นส่วนของการนำ การลงทะเบียนและตรวจสอบประวัติ ส่วนของสารบัญหรือเมนูของบทเรียน ส่วนของเมนูย่อยภายใน

บทเรียน ส่วนของเนื้อหาวิชา ส่วนของคำยาก ส่วนของคำแนะนำ ส่วนของกิจกรรม ส่วนของคำแนะนำ ซึ่งผู้วิจัยได้ใช้ฟังก์ชันการ Jumpfile และ Jumpfile Return ในโปรแกรม Authorware มาช่วย โดยพยายามสร้าง โมดูลตัวอย่างในแต่ละส่วนเช่นสร้างจากบทที่ 1 เป็นต้นแบบ แล้วคัดลอกรูปแบบไปปรับแต่งในส่วนของบทที่ 2, 3 และอื่น ๆ ซึ่งในการออกแบบวิธีนี้จำเป็นต้องวางแผนในเรื่องของตัวแปรให้ดีเพื่อจะได้ไม่มีปัญหาในการส่งค่าและติดตามผล ในส่วนของการสื่อสารการแสดงผลในบทเรียนไม่ว่าจะเป็นข้อความ รูปภาพ ภาพเคลื่อนไหว จะพยายามเน้นภาพการ์ตูนซึ่งพยายามให้มีการเคลื่อนไหว จำเป็นต้องใช้คุณลักษณะพิเศษของการแทรกภาพลักษณะ Gift animation ซึ่งได้สร้างปัญหาเมื่อมีการ Package เพื่อเผยแพร่พอสมควร รวมถึงภาพวิดีโอทั้งภาษามือและการอ่านริมฝีปากซึ่งจำเป็นต้องแปลงเพิ่มข้อมูลจากไฟล์ชนิด .avi มาเป็น .mpg หรือไฟล์ MPEG ได้ช่วยลดขนาดของข้อมูลลงมาได้มากแต่ประสิทธิภาพของการแสดงผลก็ลดลงไปพอสมควร ในส่วนของการบันทึกภาพภาษามือมีจุดที่ต้องให้ความสำคัญคือ เรื่องของฉากและการใส่ชุดของผู้แสดงภาษามือ ซึ่งจำเป็นต้องใช้ฉากสีเข้ม ตัวชุดของผู้แสดงต้องเป็นสีเข้มเช่นกันให้มีจุดเด่นที่มือเป็นหลัก ในส่วนของการฝึกอ่านริมฝีปากจำเป็นต้องระมัดระวังในเรื่องของความสมดุลระหว่างภาพและเสียง กล่าวคือหากนำไปใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้งาน โปรแกรมบทเรียนมีประสิทธิภาพต่ำจะทำให้ภาพและเสียงไม่สมดุลกัน

1.3 ขั้นตรวจสอบและปรับปรุงแก้ไขบทเรียนนั้น ผู้วิจัยได้เชิญผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหาและกระบวนการสอนเป็นผู้ตรวจสอบทางด้านความถูกต้องของเนื้อหาวิชา ภาษามือรวมถึงวิธีการสอน ซึ่งได้ให้ข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่อง ในส่วนของโปรแกรมผู้วิจัยได้ให้ผู้เชี่ยวชาญด้าน โปรแกรมตรวจสอบและเสนอแนะแก้ไขข้อบกพร่องของโปรแกรม หลังจากนั้นได้ปรับปรุงและแก้ไขตามที่ผู้เชี่ยวชาญเสนอแนะ

1.4 ขั้นทดลองใช้หนึ่งต่อหนึ่ง ผู้วิจัยได้นำบทเรียนไปใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างแบบหนึ่งต่อหนึ่ง ได้พบข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นกับการใช้งาน เช่นผู้เรียนมีทักษะทางคอมพิวเตอร์น้อย ต้องใช้เวลาพอสมควรในการใช้งานบทเรียน คำแนะนำในการใช้งานแต่ละส่วนมีน้อยเกินไปและภาพวิดีโอมีอาการสะดุด จึงได้ทำการแก้ไขปรับปรุงโดยเพิ่มคำชี้แจงในส่วนต่าง ๆ ที่สามารถเรียกใช้เพิ่มในแต่ละส่วนของโปรแกรม ปรับเปลี่ยนโปรแกรมการนำเสนอภาพสัญลักษณ์วิธีทัศน์ใหม่โดยกำหนดให้แสดงจนกว่าจะหมดและคงสภาพหน้าจอการแสดงผลสัญลักษณ์วิธีทัศน์เอาไว้

1.5 ขั้นทดลองใช้กลุ่มเล็กพบว่าผู้เรียนสนใจในบทเรียนและสามารถใช้บทเรียนได้ง่ายขึ้น ตามคำแนะนำในแต่ละส่วน ระยะเวลาในการหาหรือใช้บทเรียนลดลง เมื่อใช้งานได้บทหนึ่งสามารถใช้ได้ทุกบทผู้เรียนเกิดการเรียนรู้โปรแกรมเริ่มเคยชินกับโปรแกรม ผู้เรียนส่วนใหญ่

จะสนใจในภาพวิดีโอภาษามือมากกว่าภาพวิดีโอการอ่านริมฝีปาก ระหว่างเรียนผู้เรียนสนใจและพยายามเลียนแบบเช่นในเรื่องของคำยาก จะแสดงท่าทางเป็นการฝึกตาม และมักจะทวนเนื้อหาที่อ่านด้วยการทำภาษามือด้วยตนเองอีกครั้ง และกลุ่มทดลองส่วนใหญ่จะชอบในการทำแบบฝึกหัดเนื่องจากสามารถอ่านผลและมีการแสดงผลป้อนกลับให้ผู้เรียน ซึ่งในส่วนแบบฝึกหัดนี้ผู้เรียนให้ความสนใจมาก สอดคล้องกับผลวิจัยของ กัลยา ใจบรรจง (2540, หน้า 95-96) ที่พบว่าเมื่อผู้เรียนเรียนกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การให้ผู้เรียนได้ทำแบบฝึกหัดจะช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนได้ตอบกับบทเรียนได้ตลอดเวลาและเป็นการดึงความสนใจให้ผู้เรียนสนใจกับบทเรียนได้มากขึ้น นอกจากนี้ ชูศักดิ์ เพรศคอทท์ และอนุพงศ์ บุญญาอนุพงศ์ (2535, หน้า 123) ยังพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทำให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนการสอนมากขึ้น อย่างที่เป็นการเรียนรู้แบบ active learning ทำให้ไม่เบื่อหน่ายในการเรียน แต่ปัญหาที่พบคือเมื่อผู้เรียนเริ่มเรียนในบทอื่นๆ ผู้เรียนจะเริ่มทำแบบฝึกหัดก่อนอ่านบทเรียน ซึ่งทำให้ผู้วิจัยได้แก้ไขด้วยการสร้างทางเลือกในการใช้โปรแกรมก่อนทำแบบฝึกหัดเพื่ออธิบายให้ผู้เรียนให้รู้และตัดสินใจเองว่าก่อนทำแบบฝึกหัดเคยเรียนแล้วหรือยังไม่เคยเรียน เป็นต้น

ซึ่งจากการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ได้รับการออกแบบที่ดีสามารถสนองตอบต่อความต้องการในการจัดการสอนรูปแบบของการเรียนรู้รายบุคคล และวิธีการสื่อสารรวม (total communication) ได้เป็นอย่างดี โดยอาศัยคุณสมบัติของสื่อประสม (multimedia) ที่โปรแกรมพัฒนาบทเรียนสามารถตอบสนองการใช้งานในรูปแบบต่าง ๆ ได้สอดคล้องงานวิจัยหลายๆ งานที่กล่าวว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถตอบสนองการเรียนรู้รายบุคคลได้เป็นอย่างดี เหมาะสำหรับนักเรียนทั้งเรียนเร็ว เรียนช้า และนักเรียนที่มีปัญหาพิเศษเพราะบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะสามารถแนะนำหน่วยการเรียนรู้ที่เหมาะสมตามระดับความสามารถ (กิตา นันท์ มลิทอง, 2536, หน้า 198, นิพนธ์ สุขปริณี, 2531, หน้า 27-28, นิศยา กาญจนวรรณ, 2526, หน้า 80)

2. การประเมินประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 หลังจากที่ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและแก้ไขข้อบกพร่องเป็นที่เรียบร้อยแล้วนั้นได้นำไปทดลองสถานการณ์จริงกับผู้เรียนจำนวน 20 คนพบว่า

ประสิทธิภาพ 80 ตัวแรกพบว่านักเรียนกลุ่มตัวอย่างจำนวน 20 คนทำแบบฝึกหัดในหน่วยการเรียนรู้จำนวน 20 ข้อผ่านเกณฑ์การประเมินของผู้เชี่ยวชาญคิดเป็นร้อยละ 100.00 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ทั้งนี้เพราะประสิทธิภาพ 80 ตัวแรกนั้นเป็นผลที่ได้จากการคิดคะแนนการทำแบบฝึกหัด ซึ่งในส่วนของการโปรแกรมนี้ผู้เรียนสามารถเข้ามาทำแบบฝึกหัดได้หลายครั้ง ซึ่งผล

คะแนนนำค่าที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดครั้งสุดท้าย จึงทำให้มีค่าที่สูงมาก

ประสิทธิภาพ 80 ตัวหลังพบว่านักเรียนกลุ่มตัวอย่างจำนวน 20 คน ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 20 ข้อผ่านเกณฑ์การประเมินของผู้เชี่ยวชาญคิดเป็นร้อยละ 85.00 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ โดย 80 ตัวหลังนี้จะเป็นตัววัดความรู้ ความจำ และความเข้าใจของผู้เรียนว่าสามารถผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้หรือไม่

สำหรับการประเมินความคิดเห็นต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยนักเรียนเป็นผู้ประเมินนั้นจากแบบสอบถามผู้วิจัยสร้างขึ้นพบว่าตัวหนังสือมีขนาดเหมาะสมอ่านได้ง่าย รูปภาพและภาษามือช่วยให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาได้ดี ผลการประเมินอยู่ในเกณฑ์ดีมากและติดตามลำดับส่วนการอ่านริมฝีปากช่วยให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาได้ดีอยู่ในเกณฑ์น้อย ทั้งนี้เนื่องจากผู้เรียนจะมีความคุ้นเคยกับการใช้ภาษามือในการสื่อสารและการเรียนรู้ในชีวิตประจำวัน โดยที่การฝึกอ่านริมฝีปากนั้นนักเรียนแทบจะ ไม่ค่อยได้ฝึกหรือใช้ในในชีวิตประจำวันเลย สำหรับค่าเฉลี่ยจากการประเมินบทเรียนทั้งฉบับพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้อยู่ในเกณฑ์มีความเหมาะสมดี

ผลการศึกษาสอดคล้องกับ นพพร มานะ (2542, หน้า 61) ที่ได้ทำการศึกษาค้นคว้าเรื่อง ผลการใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเพื่อการฝึกอบรมเรื่องเทคนิคการแก้ปัญหาในระบบปฏิบัติการเครื่องคอมพิวเตอร์ซึ่งผลการศึกษาค้นคว้าพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพภาค ทฤษฎี 87.25/86.50 และภาคปฏิบัติมีประสิทธิภาพ 86.66 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ และผลการเรียนรู้ของผู้เรียนทั้งภาคทฤษฎีและปฏิบัติที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเพื่อการฝึกอบรมสูงกว่าการอบรมตามแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับ วไลลักษณ์ สุทธิเวสน์วรกุล (2543, หน้า ง) ซึ่งได้ทำการวิจัยและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน เรื่อง “อวัยวะภายใน” จำนวน 4 หน่วยการเรียนรู้ให้ได้ประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ใช้กับเด็กนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ณ โรงเรียนเศรษฐเสถียร กรุงเทพมหานคร พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้มีประสิทธิภาพ 100.00/85.00 สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้คือ 80/80 และ โปรแกรมมีความเหมาะสม ในระดับ 3.60 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์เหมาะสมดี

ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. ปัจจุบันคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้เข้าไปมีบทบาทต่อการเรียนรู้ในโรงเรียนสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน เช่น โปรแกรมฝึกพูดที่เป็นภาษาอังกฤษ ซึ่งการพูดเป็นทักษะที่สำคัญประการหนึ่งในการดำรงอยู่ในชีวิตประจำวันของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน จึงควรมีการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน

ในเรื่องของการฝึกพูด ทั้งนี้เนื่องจากต้องใช้ทักษะในการเขียนและวิเคราะห์โปรแกรมที่สูงมากอีกระดับหนึ่ง จึงควรใช้ผู้ที่มีความสามารถด้านโปรแกรมคอมพิวเตอร์มาช่วยพัฒนางานทางด้านนี้

2. ปัจจุบันนโยบายการควบคุมปริมาณข้าราชการ ได้ก่อให้เกิดปัญหาเรื่องของการขาดแคลนผู้เชี่ยวชาญในการสอนสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน(ล่ามภาษามือ) การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงเป็นทางเลือกหนึ่ง ในการแก้ปัญหาการขาดแคลนครู ผู้สอนรวมถึงผู้เชี่ยวชาญภาษามือ หากมีการพัฒนาบทเรียนสำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินในรายวิชาอื่น ๆ

3. ควรสนับสนุนให้โรงเรียนที่สอนนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินทั่วประเทศ ร่วมกันพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยพัฒนาอย่างเป็นระบบด้วยการแบ่งหน้าที่ของการพัฒนาบทเรียนออกเป็นฝ่ายได้แก่ ส่วนผู้เชี่ยวชาญเนื้อหา ในด้านนี้ให้ครูผู้สอนเป็นผู้รับผิดชอบ ส่วนของการออกแบบและพัฒนาโปรแกรม ให้เจ้าหน้าที่งานโสตศึกษา หรือโปรแกรมเมอร์ที่มีความรู้ทางด้านการออกแบบและพัฒนาโปรแกรมเป็นผู้รับผิดชอบ นอกจากนี้ควรมีผู้เชี่ยวชาญทางด้านล่ามภาษามือช่วยตรวจสอบความถูกต้องของภาษามือในโปรแกรมบทเรียน ซึ่งจะทำให้เกิดการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีประสิทธิภาพและใช้ประโยชน์ได้อย่างแท้จริง

4. ในการพัฒนาสื่อการเรียนอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับการใช้ภาษามือ ควรมีหน่วยงานควบคุมเรื่องของภาษามือให้เกิดภาษามือมาตรฐาน ทั้งนี้เนื่องจากคำศัพท์บางคำและวิธีการสื่อความหมายของรูปประโยคสำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินนั้น จะแตกต่างจากการเขียนรูปประโยคของภาษาสำหรับคนปกติ

5. ควรมีการศึกษาวิจัยและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินในรูปแบบของการเผยแพร่ผ่านทางอินเทอร์เน็ต ซึ่งจะช่วยให้เกิดการเรียนรู้ทุกสถานที่และทุกเวลา

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัย

1. ควรมีการศึกษาเปรียบเทียบการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินในรูปแบบของเกมส์เพื่อการศึกษา (instructional games) การจำลองสถานการณ์ (simulations) และการนำเสนอเนื้อหา (tutorials) ในรายวิชาอื่น ๆ และศึกษาทัศนคติเปรียบเทียบ ระดับอายุ และความสนใจของนักเรียนที่มีต่อรูปแบบการเรียนต่าง ๆ

2. ควรมีการวิจัยและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับนักเรียนที่มีความ

บกพร่องทางการได้ยินในเนื้อหาในรูปแบบการฝึกทักษะ (psychomotor) เช่นการฝึกวิชาชีพ
ระยะสั้น เพื่อให้ให้นักเรียนที่เรียนจบสามารถนำไปประกอบอาชีพ และดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้

3. ควรศึกษาอิทธิพลของ เพศ อายุ ระดับชั้น ความวิตกกังวลและผลสัมฤทธิ์ทาง
การเรียนรู้ต่อการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในรายวิชาอื่นๆ

4. เนื่องจากนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินมีความจดจำสั้น ควรศึกษาถึง
ความคงทนในการเรียนรู้ของผู้เรียนเมื่อเรียนกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

5. ควรทำการวิจัยสำรวจความพร้อมของบุคลากร ผู้บริหารต่อการเรียนรู้รูปแบบ
ใหม่ๆ ที่เกิดขึ้นจากเทคโนโลยี รวมถึงสำรวจทักษะความสามารถในการใช้งานทางด้าน
คอมพิวเตอร์ และสำรวจความพร้อมของสถานที่และอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับการเรียนรู้ในโรงเรียน
การศึกษาพิเศษทั่วประเทศ

6. ควรศึกษาถึงการพัฒนาสื่อการเรียนรู้ที่เหมาะสมสำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทาง
การได้ยิน ด้วยวิธีอื่นๆ เช่น วิกิทัศน์ หรือทางโทรทัศน์ ทั้งนี้เนื่องจากการพัฒนาการศึกษา มิได้
จำกัดอยู่เพียงสถานศึกษา หากสื่อชนิดใดที่มีประ โยชน์ต่อนักเรียนที่จะเรียนรู้ภายนอกสถานศึกษา
เช่นบ้าน รวมถึงสถานที่อื่นซึ่ง ไม่มีคอมพิวเตอร์ สื่อชนิดอื่นๆ ก็ยังคงมีความสำคัญต่อการเรียนรู้

7. ควรมีการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่อง
ทางการได้ยินด้วยวิธีการสื่อสารรวมในรูปแบบอื่นๆ เช่นวิธีฝึกพูดและฝึกการใช้ภาษามือหรือการ
สะกดคำด้วยนิ้วมือ (finger spelling) โดยการเอาภาษามือมาช่วยในการอ่านริมฝีปาก (lip reading)
 เป็นต้น