

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงพัฒนา โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกอบรม เรื่อง ระบบมาตรฐานการจัดการสิ่งแวดล้อมสากล ISO14001 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 และศึกษาความคิดเห็นที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกอบรมดังกล่าว เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกอบรม ได้แก่ เครื่องคอมพิวเตอร์พร้อมระบบมัลติมีเดีย โปรแกรมที่ใช้ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกอบรม ได้แก่ โปรแกรม Macromedia Flash, Adobe Photoshop, Sound Forge เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกอบรม ได้แก่ แบบฝึกหัด โดยใช้รูปแบบของแบบทดสอบและการตอบคำถาม ซึ่งมีการออกแบบให้สอดคล้องกับเนื้อหาและจุดประสงค์ของแต่ละบทเรียนที่ได้กำหนดไว้ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีลักษณะเป็นแบบทดสอบแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อและแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกอบรม มีลักษณะเป็นแบบสอบถามประมาณค่า 5 ระดับ สอบถามความคิดเห็น 6 ด้าน คือ ด้านเนื้อหาบทเรียน ด้านการออกแบบและการนำเสนอ ด้านแบบฝึกหัด ด้านคำแนะนำในการใช้บทเรียน ด้านระยะเวลาในการใช้บทเรียน และด้านเอกสารประกอบการใช้บทเรียน

ผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกอบรม โดยผู้วิจัยได้ออกแบบให้โปรแกรมทำการแจ้งวัตถุประสงค์ของการศึกษาในแต่ละบทเรียนให้ทราบก่อนเริ่มเรียน เพื่อให้ผู้เรียนทราบถึงแนวทางในการศึกษาเนื้อหาต่าง ๆ และวิเคราะห์เนื้อหาแยกเป็นหน่วย ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนในเรื่องต่าง ๆ ได้ตามหัวข้อที่กำหนดไว้ตามลำดับหรือจะเลือกเรียนเฉพาะเรื่องใดเรื่องหนึ่งก่อนก็ได้ การออกแบบการนำเสนอเนื้อหา บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกอบรม ผู้วิจัยได้ออกแบบหน้าจอในส่วนต่าง ๆ ได้แก่ ส่วนนำ ส่วนการเสนอเนื้อหาบทเรียน แบบฝึกหัด การประเมิน และการออกจากบทเรียน โดยกำหนดเครื่องมือในการพัฒนาให้เหมาะสมกับรูปแบบของงานวิจัย เมื่อผู้วิจัยพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกอบรมแล้ว นำไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบเนื้อหาของบทเรียน ความสอดคล้องของแบบทดสอบกับบทเรียนและประเมินประสิทธิภาพของโปรแกรมว่ามีความเที่ยงตรงและเหมาะสมหรือไม่ หลังจากนั้นได้ปรับปรุงโปรแกรมตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญแล้ว ผู้วิจัยได้ทำการทดลองใช้กับพนักงานบริษัทยูนิเจนเทคโนโลยี จำกัด ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างเป็นรายบุคคล จำนวน 2 คน นำข้อบกพร่องจากการทดลองมาแก้ไข แล้วนำบทเรียนนี้ไปทดลองใช้รายกลุ่มโดยทดลองกับพนักงานบริษัทยูนิเจนเทคโนโลยี จำกัด ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 10 คน นำข้อบกพร่องจากการทดลองรายกลุ่มมาแก้ไขและจัดทำคู่มือการใช้

โปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกอบรม จากนั้นนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกอบรมไปประเมินผลโดยการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกอบรม ตามเกณฑ์ 80/80 และศึกษาความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกอบรม

สรุปผลการวิจัย

1. การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกอบรมครั้งนี้ ทำให้ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกอบรม เรื่อง ระบบมาตรฐานการจัดการสิ่งแวดล้อมสากล ISO14001 ซึ่งประกอบด้วยบทเรียนย่อย 5 บทเรียน คือ ความหมายของ ISO14001 และประโยชน์ ข้อกำหนด ISO14001 ตัวอย่างโครงการ เรื่องการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม ตัวอย่างโครงการ เรื่องการแยกขยะ และตัวอย่างโครงการ เรื่องสารเคมี ลักษณะของบทเรียนที่พัฒนามีลักษณะเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบนำเสนอเนื้อหา (Tutorial) ในลักษณะของมัลติมีเดีย ที่มีข้อความอธิบายเนื้อหา ใช้เสียง สี เทคนิคการแสดงผล ภาพเคลื่อนไหวที่เร้าความสนใจ ใช้เกมเป็นกิจกรรมในการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ ผู้เรียนสามารถควบคุมการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง มีส่วนประกอบที่สำคัญ คือ ส่วนนำ ส่วนเมนูบทเรียน ส่วนการนำเสนอเนื้อหา ส่วนการทดสอบ ส่วนการสรุปผล และส่วนการออกจากโปรแกรม
2. การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกอบรม เรื่อง ระบบมาตรฐานการจัดการสิ่งแวดล้อมสากล ISO14001 ตามเกณฑ์ 80/80 ผลจากการวิจัยปรากฏว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกอบรมที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 94.28/85.83 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้
3. การศึกษาความคิดเห็นที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกอบรม ปรากฏว่าพนักงานให้ความคิดเห็นว่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกอบรม มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก คือค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.12

อภิปรายผล

1. ผลที่ได้จากการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกอบรม

ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกอบรมครั้งนี้ ทำให้ได้ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกอบรม เรื่อง ระบบมาตรฐานการจัดการสิ่งแวดล้อมสากล ISO14001 ซึ่งประกอบด้วยบทเรียนย่อย 5 บทเรียน ในแต่ละบทเรียนย่อยมีการแบ่งเนื้อหาย่อย ๆ โดยเรียงลำดับจากเรื่องง่ายไปเรื่องยาก มีคำแนะนำในการทำกิจกรรมต่าง ๆ มีการแจ้งวัตถุประสงค์ การนำเสนอเนื้อหาบทเรียน

แบบฝึกหัด โดยผู้เรียนสามารถเลือกเรียนเรื่องใดก่อนหลังก็ได้ และสามารถควบคุมการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง โดยผู้เรียนสามารถออกจากบทเรียนได้ตลอดเวลา ซึ่งสอดคล้องกับ ฉลอง ทับศรี (2542, หน้า 3) ได้กล่าวไว้ว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกอบรมที่ดีควรมีการวิเคราะห์เนื้อหาแยกเป็นหน่วยย่อย โดยการนำเนื้อหาที่เลือกไว้มาย่อยออกเป็นหน่วยย่อย ๆ หรือคอนสตัน ๆ เรียงจากง่ายไปยากหรือจากสิ่งที่รู้ไปยังสิ่งที่ไม่รู้ เพื่อกระตุ้นความสนใจของผู้เรียนและในบทเรียนควรประกอบด้วยสิ่งต่าง ๆ เหล่านี้ ได้แก่ คำแนะนำ วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เนื้อหาบทเรียน แบบฝึกหัด และการทดสอบหลังเรียน

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกอบรมนี้ เป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบนำเสนอเนื้อหา ในลักษณะของมัลติมีเดีย ที่มีข้อความอธิบายเนื้อหา เสียงดนตรี เสียงบรรยาย เทคนิคการแสดงผล ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหวที่เร้าความสนใจให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจในการเรียน ซึ่งสอดคล้องกับ ฉลองพร เลหาจรัสแสง (2541, หน้า 7) กล่าวว่า คอมพิวเตอร์ช่วยฝึกอบรม เป็นสื่อการสอนทางคอมพิวเตอร์ในรูปแบบหนึ่ง ซึ่งใช้ความสามารถของคอมพิวเตอร์ในการนำเสนอสื่อประสม ได้แก่ ข้อความ ภาพนิ่ง กราฟิก แผนภูมิ ภาพเคลื่อนไหว เสียง และวีดิทัศน์ เพื่อถ่ายทอดเนื้อหา บทเรียน หรือองค์ความรู้ในลักษณะที่ใกล้เคียงกับการสอนจริงมากที่สุด สอดคล้องกับ วารินทร์ รัสมิพรหม (2531) กล่าวว่า ความแปลกใหม่ของคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกอบรม จะเพิ่มความสนใจ ความตั้งใจของผู้เรียนให้มากขึ้น อีกทั้งคอมพิวเตอร์ยังสามารถให้แสง สี รูปภาพเคลื่อนไหวซึ่งดูเหมือนจริง เกิดแรงจูงใจในการเรียนมากกว่าสื่อชนิดอื่น ๆ

ผู้วิจัยได้ออกแบบแบบฝึกหัดให้เป็นลักษณะของเกม ผู้เรียนสามารถโต้ตอบกับบทเรียนได้ ทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกร่าเริง กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในการทำแบบฝึกหัด ส่งผลให้เกิดการเรียนรู้ ซึ่งสอดคล้องกับ วิภา อุดมฉันท (2544, หน้า 87) การใช้รูปแบบของเกมเป็นกิจกรรมที่ทำท่ายและดึงดูดความสนใจของผู้เรียนได้มากเพราะผู้เรียนสามารถตอบโต้กับคอมพิวเตอร์ได้โดยตรง การนำเสนอเกมที่สร้างสรรค์ เป้าหมายสำคัญ คือเพื่อให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้ บทเรียนประเภทนี้จะฝึกให้ผู้เรียนรู้จักการเล่นเพื่อพัฒนาการเรียน ความคิดความอ่านต่าง ๆ ได้ดียิ่งขึ้น เมื่อผู้เรียนทำแบบฝึกหัดได้ถูกต้องในข้อใด โปรแกรมจะแสดงข้อความกล่าวชมเชย มีเสียงดนตรีประกอบ มีการให้ผลคะแนนในรูปแบบต่าง ๆ ซึ่งสอดคล้องกับ สุรางค์ ไขว้ตระกูล (2536, หน้า 195) ได้กล่าวถึงทฤษฎีเสริมแรง ของสกินเนอร์ ไว้ว่า สิ่งสำคัญในการสอนคือการเสริมแรงและการเลือกเสริมเป็นสิ่งหนึ่งที่คุณจะต้องใช้การพิจารณาอย่างรอบคอบโดยคำนึงถึงความเหมาะสมกับผู้เรียน ซึ่งสามารถแบ่งชนิดของเสริมได้เป็น 3 ประเภท คือ การให้ความสนใจและคำชม การอนุญาตให้ผู้เรียนประกอบกิจกรรมที่ผู้เรียนต้องการ การให้รางวัล ในการ

ทำแบบฝึกหัด นอกจากนี้ยังเปิดโอกาสให้ผู้เรียนตอบปัญหาหรือทำกิจกรรมในข้อเดิมใหม่อีกครั้ง ในกรณีที่ตอบผิดครั้งแรก หากตอบผิดครั้งที่ 2 โปรแกรมจะเฉลยคำตอบที่ถูกต้องให้ ทั้งนี้เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ได้มากที่สุด สามารถจดจำได้รวดเร็วสอดคล้องกับงานวิจัยของ กัลยา มงคลชนะชัย (2548) ได้กล่าวไว้ว่า ผู้เรียนจะเกิดการเรียนรู้ได้ดี เมื่อเรียนโดยผ่านการลองผิดลองถูก เป็นการเปิดโอกาสทางการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้นในการเรียนรู้

2. การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกอบรม

2.1 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกอบรม เรื่อง ระบบ

มาตรฐานการจัดการสิ่งแวดล้อมสากล ISO14001 ตามเกณฑ์ 80/80 ผลจากการวิจัยปรากฏว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกอบรมที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 94.28/83.50 หมายถึง ผู้เรียนสามารถทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนคิดเป็นคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 94.28 และสามารถทำแบบทดสอบหลังเรียนคิดเป็นคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 85.83 เป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 ดังที่ ไพโรจน์ ตีรณานกุล (2546) ได้กล่าวไว้ว่า การยอมรับประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 จะกำหนดค่าความแปรปรวนไว้ที่ $\pm 2.5\%$ เป็นระดับที่เหมาะสม ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ วรัญญา ชูฤทธิ์ (2544) ได้ทำการวิจัยเรื่องพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกอบรมบุคลากรใหม่ของหอการค้าจังหวัด ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 88.11/86.44 แต่จากข้อสังเกตของผู้วิจัย พบว่า คะแนนเฉลี่ยของการทำแบบฝึกหัดจะสูงกว่าค่าเฉลี่ยของการทำแบบทดสอบอยู่มาก ทั้งนี้ อาจเนื่องจากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนจะเป็นการเรียนรู้แบบลองผิดลองถูก ซึ่งเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ตอบ 2 ครั้ง จึงมีความเป็นไปได้ว่าผู้เรียนจะตอบคำถามในครั้งที่ 2 ถูก ดังนั้นค่าเฉลี่ยของการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนจึงมีค่าสูงกว่า

2.2 การประเมินความคิดเห็นที่มีต่อบทเรียน หลังจากได้ให้ผู้เรียนใช้บทเรียน

คอมพิวเตอร์ช่วยฝึกอบรมเสร็จแล้ว ผู้วิจัยได้ให้ผู้เรียนประเมินความคิดเห็นที่มีต่อบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยฝึกอบรม โดยใช้แบบสอบถามความคิดเห็นที่มีลักษณะเป็นแบบประเมินค่า 5 ระดับ ปรากฏว่าผู้เรียนให้ความคิดเห็นว่าคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกอบรมมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.12 ซึ่งถือว่าอยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสมมากทั้งในด้าน เนื้อหาบทเรียน การออกแบบและการนำเสนอ แบบฝึกหัด คำแนะนำในการใช้บทเรียน ระยะเวลาในการใช้บทเรียน และเอกสารประกอบการใช้บทเรียน

ด้วยเหตุผลดังกล่าวข้างต้นจึงสรุปได้ว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกอบรม เรื่อง ระบบมาตรฐานการจัดการสิ่งแวดล้อมสากล ISO14001 ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นนี้ เป็นบทเรียนที่ส่งเสริมการเรียนรู้ที่ครบสมบูรณ์ มีการสร้างความสนใจของผู้เรียนให้เกิดความกระตือรือร้นและตั้งใจเรียน

ให้ผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติ ด้วยวิธีการลองผิดลองถูก เป็นผลให้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกอบรมที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ซึ่งสอดคล้องกับวิทยานิพนธ์ของ ปัทมา ทองนพคุณ (2543) และ วรัญญา ชูฤทธิ์ (2544)

ข้อเสนอแนะ

จากผลการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกอบรม ที่เสนอข้างต้น ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะดังต่อไปนี้

1. ข้อเสนอแนะการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกอบรม

1.1.1 ในการออกแบบหน้าจอ ควรกำหนดให้ปุ่มหลักต่าง ๆ เช่น ปุ่มเข้าสู่เนื้อหาต่อไป ปุ่มออกจากบทเรียน ให้อยู่ในตำแหน่งเดียวกันทั้งบทเรียน

1.1.2 การออกจากบทเรียน เมื่อผู้เรียนเลือกออกจากบทเรียนแล้วควรมีการสอบถามอีกครั้งว่าต้องการออกจากบทเรียนจริงหรือไม่ เพราะบางครั้งผู้เรียนอาจเผลอไปกดโดนปุ่มออกจากบทเรียนในขณะที่กำลังเรียนอยู่

1.1.3 การเลือกเนื้อหามาใส่ในบทเรียน ในเรื่องที่เนื้อหาค่อนข้างยากต่อความเข้าใจหรือมีเนื้อหาที่ยาว ควรมีการย่อสรุปและสามารถอ่านเข้าใจได้ง่าย

1.1.4 การใช้เทคนิคต่าง ๆ ในการนำเสนอ ผู้วิจัยควรวางรูปแบบไว้ก่อนที่จะลงมือพัฒนา ในเนื้อเรื่องเดียวกันควรใช้เทคนิคที่เหมือนหรือคล้ายกันไม่ควรใช้เทคนิคที่มีความแตกต่างกันมากเกินไป และเทคนิคนั้นก็ควรถ่วงเวลาให้ช้าเกินไป เพราะผู้เรียนจะไม่ให้ความสนใจและรู้สึกว่ามีกรนำเสนอที่ช้าไม่น่าติดตาม

1.1.5 ควรพัฒนาแบบฝึกหัดให้อยู่ในรูปแบบของเกมโดยใช้เสียงดนตรีประกอบที่ชวนให้ติดตาม เพราะจะทำให้ผู้เรียนเกิดความท้าทาย และสนใจที่จะทำแบบฝึกหัด

1.1.6 ในแต่ละบทเรียนควรมีกิจกรรมให้ผู้เรียนได้ฝึกทำมาก ๆ เพราะจะช่วยให้เกิดกระบวนการเรียนรู้ที่ดีขึ้น

1.1.7 กำหนดสัดส่วนในการประเมินผล เนื้อหาใดที่เป็นส่วนสำคัญของบทเรียน ควรมีการประเมินผลให้มาก ๆ

1.1.8 การทำแบบฝึกหัดที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนตอบได้ครั้งที่ 2 ในกรณีที่ตอบผิดครั้งแรก ควรบันทึกผลการตอบคำถามในครั้งแรก เพื่อให้ได้ผลที่ตรงกับความเป็นจริงมากที่สุด

1.2 การนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกอบรมไปใช้

1.2.1 ในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกอบรม ควรฝึกให้ผู้เข้าใช้ได้มีความเข้าใจในการใช้อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ที่เกี่ยวข้องกับการใช้โปรแกรมให้เข้าใจก่อน

1.2.2 ผู้เรียนสามารถนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกอบรม ไปศึกษาด้วยตนเอง เพื่อทำความเข้าใจเพิ่มเติมได้

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการทำวิจัยพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกอบรมสำหรับ โรงงานอุตสาหกรรมในเนื้อหาอื่น ๆ อีก เพื่อให้เกิดการพัฒนาในรูปแบบของการฝึกอบรม

2.2 ในปัจจุบันมีโปรแกรมที่สามารถพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกอบรมได้หลายโปรแกรม เช่น Macromedia Authorware, Macromedia Flash, Macromedia Director เป็นต้น ซึ่งแต่ละโปรแกรมมีคุณสมบัติที่ต่างกัน ดังนั้น ผู้ทำการวิจัยควรเลือกใช้โปรแกรมต่าง ๆ เหล่านี้ในการพัฒนาสื่อ เพื่อให้เกิดความหลากหลายของสื่อการสอน

2.3 ควรมีการพัฒนาทำวิจัยพัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกอบรมให้อยู่ในรูปแบบของ Web Based Training (WBT) ซึ่งเป็นสื่อการสอนผ่าน Web Site ในรูปแบบมัลติมีเดีย