

การพัฒนาระบบเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกอบรมระบบสัญญาภาค

อุทิศน์ พัทธสหายชล

77/0009008

11 ส.ย. 2547
178325

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต

สาขาวิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยบูรพา

ตุลาคม 2546

ISBN 974-382-600-9

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยบูรพา

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์และคณะกรรมการสอบปากเปล่าวิทยานิพนธ์ ได้พิจารณา
วิทยานิพนธ์ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษา
มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา ของมหาวิทยาลัยบูรพาได้

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์

..... ประธาน

(รองศาสตราจารย์ ดร. ฉลอง ทับศรี)

..... กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ สุรสิงห์ ไชยคุณ)

..... กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ไพรัตน์ วงษ์นาม)

คณะกรรมการสอบปากเปล่า

..... ประธาน

(รองศาสตราจารย์ ดร. ฉลอง ทับศรี)

..... กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ สุรสิงห์ ไชยคุณ)

..... กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ไพรัตน์ วงษ์นาม)

..... กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร. ณสรณ์ ผลโคก)

..... กรรมการ

(ดร. ขวัญขมูล พิศาลพงศ์)

บัณฑิตวิทยาลัยอนุมัติให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา ของมหาวิทยาลัยบูรพา

..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(รองศาสตราจารย์ ดร. ประทุม ม่วงมี)

วันที่ 31 เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2546

ประกาศคุณูปการ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยดี เนื่องจากได้รับความกรุณาจากรองศาสตราจารย์ ดร. ฉลอง ทับศรี ประธานกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ รองศาสตราจารย์ สุรสิงห์ ไชยคุณ และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ไพรัตน์ วงษ์นาม ที่ได้ให้คำปรึกษา และช่วยแนะนำแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ทำให้ผู้วิจัยได้ทราบขั้นตอนและแนวทางในการศึกษาค้นคว้าเป็นอย่างดี พร้อมทั้งได้ประสบการณ์อย่างกว้างขวางในการทำวิทยานิพนธ์ จึงขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณ คณะกรรมการสอบปากเปล่า รองศาสตราจารย์ ดร. ณสรวรค์ ผลโภาค และ ดร. ขวัญขนิล พิศาลพงศ์ ที่ได้กรุณาให้ข้อเสนอแนะและเสนอแนะในการปรับปรุงแก้ไขจนทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ถูกต้องและสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณ อาจารย์สกล ศรีญาณลักษณะ อาจารย์จักรพันธ์ ถาวรวิธา ดร.นันทา ผลิตวานนท์ ดร.มานพ แจ่มกระจ่าง ที่ได้เอื้อเฟื้อตรวจสอบเครื่องมือในการวิจัยรวมถึงการให้คำแนะนำในการปรับปรุงเครื่องมือในการวิจัยให้มีคุณภาพ รวมทั้งเจ้าหน้าที่ของห้องปฏิบัติการวิจัยเทคโนโลยีสุรนาคาศและฟิล์มบางทุกท่านที่ได้กรุณาอำนวยความสะดวกช่วยเหลือให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จ ลุล่วงลงด้วยดี

ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์นิรันดร์ วิทิตอนันต์ ที่ได้กรุณาให้คำปรึกษา เสนอแนวคิดในการทำงานวิจัย และเป็นกำลังใจให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยดี

งานวิจัยนี้เป็นส่วนหนึ่งของโครงการวิจัยเรื่อง "การวิจัยและพัฒนาต้นแบบเครื่องเคลือบในสุรนาคาศเพื่อการศึกษาและฝึกอบรม" ซึ่งได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยส่วนหนึ่งจากสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) ตามสัญญาที่ RDG 4550046 และขอขอบพระคุณ สำนักบริการวิชาการ มหาวิทยาลัยบูรพา ที่ได้มอบทุนสนับสนุนการพัฒนาบุคลากรอีกส่วนหนึ่งกับงานวิจัยนี้

ขอขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ ญาติพี่น้องของผู้วิจัย รวมถึง เพื่อนร่วมงานทุกท่าน และเพื่อนๆ รุ่น 42 ทุกคน ที่เป็นกำลังใจให้ด้วยดีเสมอมา

คุณค่าและประโยชน์ใด ๆ ที่มีของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ขอมอบแด่ผู้มีพระคุณ และบูรพาจารย์ทุกท่านที่อบรมสั่งสอน และชี้แนวทางในการศึกษา แก่ข้าพเจ้ามาโดยตลอด

อุทิศน์ พัทธกษัยสายชล

42923772 : สาขาวิชา : เทคโนโลยีทางการศึกษา ; กศ.ม. (เทคโนโลยีทางการศึกษา)

คำสำคัญ : บทเรียนคอมพิวเตอร์ / คอมพิวเตอร์ช่วยฝึกอบรม / ระบบสุญญากาศ

อุทิศน์ พัทธกษายชวล : การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกอบรมระบบสุญญากาศ (THE DEVELOPMENT OF COMPUTER-BASED TRAINING PROGRAM ON VACUUM SYSTEM)

อาจารย์ที่ปรึกษา : จุลอง ทับศรี, Ed.D., สุรสิงห์ ไชยคุณ, วท.ม., ไพรัตน์ วงษ์นาม, ค.ด., 185 หน้า.

ISBN 974-382-600-9

การศึกษาในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกอบรมระบบสุญญากาศให้มีประสิทธิภาพหลังเรียนสูงกว่าร้อยละ 80 ของผู้เรียน ในการพัฒนาบทเรียนชุดนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษา วางแนวทาง และพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกอบรมระบบสุญญากาศตามขั้นตอนการพัฒนา โดยเริ่มจากการวิเคราะห์ ปัญหา วิเคราะห์ผู้เรียน วิเคราะห์เนื้อหาเพื่อให้ได้มาซึ่งหัวข้อที่สำคัญและจำเป็นต้องการอบรมระบบสุญญากาศ กำหนดจุดมุ่งหมาย ออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอน ออกแบบทดสอบและประเมินคุณภาพบทเรียน จากนั้น ผู้วิจัยได้พัฒนาบทเรียนโดยการเขียนผังงาน เขียนสตอรี่บอร์ด และสร้างบทเรียน บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกอบรมระบบสุญญากาศที่พัฒนาขึ้นผ่านการทดลองใช้กับนิสิตเป็นรายบุคคล การทดลองใช้กับกลุ่มย่อย ตรวจสอบ บทเรียนโดยผู้เชี่ยวชาญด้านคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้วิจัยได้ปรับปรุงและพัฒนาในทุกขั้นตอนของการทดลองและ ตรวจสอบบทเรียน จากนั้นจึงนำไปใช้กับนิสิตคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ชั้นปีที่ 2 ชั้นปีที่ 3 และชั้นปีที่ 4 จำนวน 30 คน ใช้เวลาในการทดลอง 3 สัปดาห์ โดยให้กลุ่มตัวอย่างนำบทเรียนไปติดตั้งเพื่อศึกษาและทำ แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และประเมินความคิดเห็นของผู้เรียนต่อบทเรียนโดยใช้แบบสอบถาม ประมาณค่า 5 ระดับ

ผลการศึกษา ทำให้ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกอบรมระบบในรูปแบบของการจำลองแบบที่นำเสนอด้วยภาพประกอบ อักษร เสียงบรรยาย และภาพกราฟฟิก ผู้เรียนสามารถควบคุมการเรียนตามความสามารถของตนเองได้ตลอดบทเรียน สามารถเลือกบททวนเนื้อหาเดิมได้อีกครั้งเมื่อจบแต่ละหน่วยการเรียนย่อย ผู้เรียนสามารถเลือกกิจกรรมการฝึกสร้างภาวะสุญญากาศด้วยตนเองได้

ผลการหาประสิทธิภาพจากการทำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พบว่า มีผู้ผ่านการทดสอบตามเกณฑ์ที่กำหนดโดยผู้เชี่ยวชาญทั้งสิ้น 28 คน คิดเป็นร้อยละ 93.33 นำค่าประสิทธิภาพที่ได้ทำการทดสอบทางสถิติเพื่อเปรียบเทียบกับสัดส่วนของกลุ่มประชากรพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกอบรมระบบสุญญากาศมีประสิทธิภาพหลังเรียนสูงกว่าร้อยละ 80 ของผู้เรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และผู้เรียนแสดงความคิดเห็นต่อบทเรียนใน 5 ด้าน คือ ด้านเนื้อหา ด้านคุณภาพการสอน ด้านการออกแบบ ด้านเทคนิคของโปรแกรม และด้านคู่มือประกอบบทเรียน อยู่ในเกณฑ์เหมาะสมดี

42923772 : MAJOR : EDUCATIONAL TECHNOLOGY ; M.Ed. (EDUCATION TECHNOLOGY)
 KEYWORD : COMPUTER-BASED TRAINING / VACUUM SYSTEM

UTUD PITAKSAYCHON : THE DEVELOPMENT OF COMPUTER-BASED TRAINING
 PROGRAM ON VACUUM SYSTEM. ADVISORS : CHALONG TUBSREE, Ed.D., SURASING
 CHAIYAKUN, M.Sc., PAIRAT WONGNAM, Ed.D., 185 P. ISBN 974-382-600-9

The purpose of this study was to develop a Computer-based Training Program on Vacuum System to meet a standard criteria of which students would be able to acquire the post-study efficiency more than 80% after studying the CBT program. The researcher had studied, planned and developed the computer-based training program on vacuum in accordance with the steps of development. Through analyzing problems, the students as well as the contents, the important topics which were necessary for the training of vacuum system were acquired. By identifying the purpose, designing the training activities, designing the testing and assessing the quality of the lessons, the researcher was able to develop the lessons through drawing plans and story boards and build lessons. The computer lessons based on vacuum system were developed, and tried out with individual students, with small groups of students and examined by experts on computer training. The researcher revised the lessons twice and finally tried out with 30 students in the second, third and fourth year of Faculty of Science of the Burapa University. The testing took altogether 3 weeks by letting the sample group install the lessons in order to study and develop a learning achievement and assess the students opinion towards the lessons using five-level rating scale questionnaires.

The result of the research were : 1. The CBT program on vacuum system was developed with simulating attributes in the form of illustrations, text, audio narrations and graphics. Learners were able to control the learning according to their own capability throughout the lessons and were able to choose to review the same content after finishing each unit. In addition, learners were also able to choose to practice on vacuum process by themselves. 2. The efficiency evaluation showed that 28 students or 93.33% passed the satisfied level which was set by the experts. When the efficiency scores were tested against the ratio of the population, it was found that the computer-based training program on vacuum system had the post-study efficiency higher than 80% at the statistical significance level of 0.05. The feedbacks from the students in five aspects ; the contents, the quality of teaching, the designing, the program techniques and manual supplementing the lessons were found of being at a satisfying level.

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
สารบัญ.....	ฉ
สารบัญตาราง.....	ช
สารบัญภาพ.....	ญ
บทที่	
1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	4
สมมติฐานของงานวิจัย.....	4
ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า.....	5
ขอบเขตของการวิจัย.....	5
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	6
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	7
การออกแบบการสอน.....	7
คอมพิวเตอร์กับการเรียนการสอน.....	15
การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	25
ระบบสุญญากาศสูง.....	26
การประยุกต์ระบบสุญญากาศใช้ในงานด้านต่าง ๆ.....	28
ขอบเขตประโยชน์ของระบบสุญญากาศที่ใช้ในอุปกรณ์วิจัยทางวิทยาศาสตร์.....	33
โปรแกรม Macromedia Flash MX.....	34

บทที่	หน้า
3 วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า.....	36
คุณลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกอบรม.....	36
เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกอบรม.....	36
กระบวนการในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกอบรม.....	37
4 ผลการศึกษาวิจัย.....	61
ผลการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกอบรมระบบสุญญากาศ.....	61
ผลการหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกอบรมระบบสุญญากาศ.....	69
5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	76
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	76
สมมุติฐานของงานวิจัย.....	76
วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า.....	76
สรุปผลการศึกษาค้นคว้า.....	76
อภิปรายผลการศึกษาค้นคว้า.....	77
ข้อเสนอแนะ.....	83
บรรณานุกรม.....	85
ภาคผนวก.....	88
ภาคผนวก ก.....	89
ภาคผนวก ข.....	99
ภาคผนวก ค.....	130
ประวัติย่อของผู้วิจัย.....	185

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1 การแปลงค่าหน่วยความดัน.....	28
2 ผลการพิจารณาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกอบรมระบบสัญญาณภาค.....	45
3 ตัวอย่างสตอรี่บอร์ดที่ใช้ในการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกอบรมระบบสัญญาณภาค.....	51
4 ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ในการประเมินคุณภาพและตรวจสอบบทเรียน ด้านเนื้อหา.....	54
5 ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ในการประเมินคุณภาพและตรวจสอบบทเรียน ด้านคุณภาพการสอน.....	55
6 ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ในการประเมินคุณภาพและตรวจสอบบทเรียน ด้านเทคนิคของโปรแกรม.....	56
7 ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ในการประเมินคุณภาพและตรวจสอบบทเรียน ด้านการออกแบบ.....	57
8 ผลการวิเคราะห์ระดับความเหมาะสมในความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ในการประเมินคุณภาพและตรวจสอบบทเรียน.....	58
9 คะแนนแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน.....	70
10 เปรียบเทียบค่าประสิทธิภาพหลังเรียนกับสัดส่วนของกลุ่มประชากร.....	71
11 คะแนนเฉลี่ย แบบประเมินความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกอบรมระบบสัญญาณภาค.....	72
12 แบบประเมินความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกอบรมระบบสัญญาณภาคด้านเนื้อหา.....	73
13 แบบประเมินความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกอบรมระบบสัญญาณภาคด้านคุณภาพการสอน.....	73

ตารางที่

หน้า

14	แบบประเมินความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกอบรม ระบบสุญญากาศด้านเทคนิคของโปรแกรม.....	74
15	แบบประเมินความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกอบรม ระบบสุญญากาศด้านการออกแบบ.....	75
16	แบบประเมินความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกอบรม ระบบสุญญากาศด้านคู่มือประกอบบทเรียน.....	75
17	ผลการพิจารณาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน จำนวน 47 ข้อ โดยผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน.....	125
18	แสดงค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (B) ของแบบทดสอบผล สัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	127
19	ตารางกำหนดคะแนนเกณฑ์หรือคะแนนจุดตัดที่เหมาะสมต่อการผ่านการ ทดสอบแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	128

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1 แผนภูมิแสดงกระบวนการของการเรียนรู้และเหตุการณ์เกี่ยวกับการเรียนการสอน	10
2 ระบบการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกอบรม.....	25
3 เครื่องกลั่นสุญญากาศแบบของ Bendix.....	30
4 เตาอาร์คภายใต้สุญญากาศ.....	31
5 เตาเหนี่ยวนำไฟฟ้าภายใต้สุญญากาศ.....	32
6 การระเหิดสารภายใต้สุญญากาศ.....	32
7 โครงสร้างการออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกอบรม.....	37
8 แบบฝึกหัดระหว่างเรียน (การทดลองสร้างภาวะสุญญากาศด้วยตนเอง).....	41
9 ข้อความพร้อมเสียงแจ้งผู้เรียนเมื่อปฏิบัติไม่ถูกต้องตามกระบวนการเรียนรู้.....	42
10 ตอบสนองเมื่อผู้เรียนปฏิบัติไม่ถูกต้องตามกระบวนการเรียนรู้.....	42
11 ผังงานแสดงการทำงานของโครงสร้างบทเรียน.....	48
12 ผังงานแสดงการทำงานของโครงสร้างการทดลองสร้างภาวะสุญญากาศต่ำ.....	49
13 ผังงานแสดงการทำงานของโครงสร้างการทดลองสร้างภาวะสุญญากาศสูง.....	50
14 แสดงหน่วยงานที่ผลิต ในส่วนนำของบทเรียน	62
15 แสดงข้อบทเรียนในส่วนนำของบทเรียน.....	62
16 เมนูหลักของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกอบรมระบบสุญญากาศ.....	63
17 เมนูย่อยความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับระบบสุญญากาศ.....	64
18 การนำเสนอองค์ประกอบของแก๊ส.....	64
19 การนำเสนอส่วนประกอบของระบบสุญญากาศ.....	65
20 แจ้งผู้เรียนเมื่อจบบทเรียนย่อยแต่ละบทเรียน.....	65
21 การฝึกสร้างภาวะสุญญากาศด้วยตนเองของผู้เรียน	66
22 เมื่อผู้เรียนปฏิบัติไม่ถูกต้องตามกระบวนการเรียนรู้.....	66
23 การลงโทษเมื่อผู้เรียนปฏิบัติไม่ถูกต้องตามกระบวนการเรียนรู้.....	67

ภาพที่	หน้า
24 ให้ผู้เรียนยืนยันความต้องการออกจากบทเรียน.....	67
25 แนะนำผู้ร่วมผลิตบทเรียน.....	68
26 ภาพตัวอย่างการแนะนำการใช้เครื่องมือในคู่มือ.....	69

มหาวิทยาลัยบูรพา
Burapha University