

การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม เรื่อง เครื่องหมายสัญลักษณ์
ความปลอดภัย สำหรับพนักงานศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ

นายสมชัย เมาไพร



การศึกษาค้นคว้าอิสระนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

พ.ศ. 2559

**Development of an Electronic Book for Training on the Topic of Safety Symbols
for Employees of the National Metal and Materials Technology Center**

Mr. Somchai Maophai

An Independent Study Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for
the Degree of Master of Education in Educational Technology and Communications

School of Education Studies

Sukhothai Thammathirat Open University

2016

หัวข้อการศึกษาค้นคว้าอิสระ การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม
เรื่อง เครื่องหมายสัญลักษณ์ความปลอดภัย สำหรับพนักงาน
ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ

ชื่อและนามสกุล นายสมชัย เมาไพร

แขนงวิชา เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

สาขาวิชา ศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ดร. วรางคณา โตโพธิ์ไทย

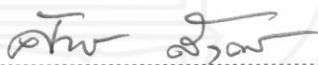
การศึกษาค้นคว้าอิสระนี้ ได้รับความเห็นชอบให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรระดับปริญญาโท เมื่อวันที่ 27 กุมภาพันธ์ 2560

คณะกรรมการสอบการศึกษาค้นคว้าอิสระ



ประธานกรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร. วรางคณา โตโพธิ์ไทย)



กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร. ศันสนีย์ สังสรรค็อนันต์)



(รองศาสตราจารย์ ดร. ทวีวัฒน์ วัฒนกุลเจริญ)

ประธานกรรมการประจำสาขาวิชาศึกษาศาสตร์

Independent Study title: Development of an Electronic Book for Training on the Topic of Safety Symbols for Employees of the National Metal and Materials Technology Center

Author: Mr. Somchai Maophai; **ID:** 2582700098;

Degree: Master of Education (Educational Technology and Communications);

Independent Study advisor: Dr. Varangkana Topothai, Associate Professor;

Academic year: 2016

Abstract

The objectives of this research were (1) to develop an electronic book for training on the topic of Safety Symbols for employees of the National Metal and Materials Technology Center based on the pre-determined efficiency criterion; (2) to study the training progress of employees who were trained with the developed electronic book; and (3) to study opinions of the employees toward the electronic book.

The research sample consisted of 30 employees of the National Metal and Materials Technology Center working during the 2016 year and having not been trained before, obtained by cluster sampling. The employed research instruments comprised (1) an electronic book for training on the topic of Safety Symbols; (2) two parallel forms of an achievement test for pre-testing and post-testing; and (3) a questionnaire on employee's opinions toward the electronic book. Statistics employed for data analysis were the E_1/E_2 efficiency index, mean, standard deviation, and t-test.

Research findings revealed that (1) the developed electronic book for training on the topic of Safety Symbols was efficient at 82.50/81.33 thus meeting the 80/80 efficiency criterion; (2) the employees who were trained with the developed electronic book on the topic of Safety Symbols achieved significant training progress at the .05 level of statistical significance; and (3) the employees had opinions that quality of the electronic book was at the high level.

Keywords: Electronic book, Safety Symbols, Training, National Metal and Materials Technology Center

กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาค้นคว้าอิสระเล่มนี้สามารถสำเร็จได้ด้วยความกรุณาจาก รองศาสตราจารย์ ดร. วราภรณ์ โทโพธิ์ไทย อาจารย์ที่ปรึกษางานวิจัยค้นคว้าอิสระ ที่กรุณาให้คำแนะนำ รวมถึงติดตามการทำวิจัยเล่มนี้อย่างใกล้ชิดตลอดเสมอมา นับตั้งแต่เริ่มต้นจนกระทั่งสำเร็จเรียบร้อยอย่างสมบูรณ์ ผู้วิจัยซาบซึ้งในความกรุณาของท่านเป็นอย่างยิ่ง และขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร. ศันสนีย์ สังสรรค์อนันต์ ที่เสียสละเวลาอันมีค่ามาเป็นกรรมการสอบการศึกษาค้นคว้าอิสระในครั้งนี้ จึงขอขอบพระคุณอย่างสูงมา ณ ที่นี้

ขอขอบพระคุณท่านผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่าน ได้แก่ อาจารย์ ดร.ขจรศักดิ์ สงวนสัตย์ ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. พรหมภัก บึงบัว ผู้ทรงคุณวุฒิด้านด้านเทคโนโลยี การศึกษา และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ฐาปนี สีเจลิยว ผู้ทรงคุณวุฒิด้านการวัดและประเมิน ที่ให้ความกรุณาตรวจประเมินเครื่องมือวิจัย ให้คำชี้แนะ ปรับปรุง แก้ไขจนทำให้งานวิจัยสำเร็จลง ด้วยดี

ขอขอบพระคุณคณาจารย์ทุกท่านของมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราช โดยเฉพาะ รองศาสตราจารย์ ดร.วราภรณ์ โทโพธิ์ไทย และ รองศาสตราจารย์ ดร.ศันสนีย์ สังสรรค์อนันต์ ที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ต่างๆ นับแต่เริ่มเข้ารับการศึกษาจนทำให้ผู้วิจัยได้มีความรู้ความเข้าใจในกระบวนการทำงานวิจัยเล่มนี้

ขอขอบพระคุณพนักงานศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ ที่ให้ความร่วมมือในการวิจัยเป็นอย่างดีทำให้ได้ข้อมูลที่มีประโยชน์ สามารถนำมาประกอบงานวิจัยจนสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

ขอขอบพระคุณกัลยาณมิตรทุกท่านในแขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษาที่ได้ให้ความช่วยเหลือและเป็นกำลังใจในการทำงานวิจัยตลอดมา

สมชัย เมาไพร

กุมภาพันธ์ 2560

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
กิตติกรรมประกาศ	ฉ
สารบัญตาราง	ฅ
บทที่ 1 บทนำ	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	8
สมมติฐานของการวิจัย	9
ขอบเขตการวิจัย	9
นิยามศัพท์เฉพาะ	10
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	11
บทที่ 2 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง	12
หนังสืออิเล็กทรอนิกส์	12
การฝึกอบรม	23
การหาประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์	28
ความปลอดภัยอาชีพอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงาน	32
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	33
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	35
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	35
การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	35
การทดสอบประสิทธิภาพ	41
การวิเคราะห์ข้อมูล	43
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	46
ตอนที่ 1 วิเคราะห์ประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์	46
ตอนที่ 2 การวิเคราะห์ความก้าวหน้าทางการฝึกอบรมของพนักงาน	48
ตอนที่ 3 วิเคราะห์ความคิดเห็นของพนักงาน	49

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 5 รายละเอียดต้นแบบชิ้นงาน	51
ภาคที่ 1 คู่มือการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์	52
ภาคที่ 2 คู่มือการฝึกอบรมด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์	61
ภาคที่ 3 แบบฝึกกิจกรรม	76
ภาคที่ 4 รายละเอียดของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์	90
บทที่ 6 สรุปการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	104
สรุปการวิจัย	104
อภิปรายผล	106
ข้อเสนอแนะ	108
บรรณานุกรม	110
ภาคผนวก	114
ก รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	115
ข แบบประเมินคุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์	117
ค ตารางข้อเสนอแนะการปรับปรุงหนังสืออิเล็กทรอนิกส์และปรับปรุงแบบทดสอบ	124
ง ตารางคะแนนการทดสอบประสิทธิภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์	127
จ ตารางวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมในการสร้างแบบทดสอบ	134
ฉ ตารางค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ	137
ช ตารางแสดงค่าความถี่คะแนนความคิดเห็นของพนักงานแบบสอบถาม	
ความคิดเห็น	141
ประวัติผู้ศึกษา	146

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 3.1	แสดงการวิเคราะห์ห้วงวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม 38
ตารางที่ 3.2	แสดงการทดสอบประสิทธิภาพของแบบทดสอบ 39
ตารางที่ 3.3	ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ 40
ตารางที่ 3.4	กำหนดวันและเวลาการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว แบบกลุ่ม และแบบภาคสนาม 42
ตารางที่ 3.5	แสดงขั้นตอนการฝึกอบรมด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ และการเก็บรวบรวมข้อมูล 42
ตารางที่ 4.1	ผลการทดสอบประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง เครื่องหมาย สัญลักษณ์ ความปลอดภัย ในการทดสอบแบบเดี่ยว (n = 3) 46
ตารางที่ 4.2	ผลการทดสอบประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง เครื่องหมาย สัญลักษณ์ความปลอดภัย ในการทดสอบแบบกลุ่ม (n = 6) 47
ตารางที่ 4.3	ผลการทดสอบประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง เครื่องหมาย สัญลักษณ์ ความปลอดภัย ในการทดสอบแบบภาคสนาม (n = 30) 48
ตารางที่ 4.4	ผลการวิเคราะห์ความก้าวหน้าทางการฝึกอบรมของพนักงาน ที่ฝึกอบรม ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม เรื่อง เครื่องหมายสัญลักษณ์ ความปลอดภัย (n = 30) 48
ตารางที่ 4.5	ความคิดเห็นของพนักงานที่มีต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม เรื่อง เครื่องหมายสัญลักษณ์ความปลอดภัย (n=30) 49

บทที่ 1

บทนำ

1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

เทคโนโลยีได้เพิ่มบทบาทสำคัญอย่างมากต่อวงการศึกษในปัจจุบันและอนาคต จึงจำเป็นต้องยิ่งในการนำเทคโนโลยีมาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อการศึกษาและสังคม การนำสื่อและเทคโนโลยีมาใช้ในการศึกษาจะช่วยให้ผู้เรียนหรือผู้ฝึกอบรมได้เกิดความรู้และทักษะในกระบวนการเรียนการสอนได้อย่างเป็นรูปธรรมยิ่งขึ้น เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษาเป็นเครื่องมือช่วยให้เข้าถึงข้อมูลข่าวสารได้มาก และรวดเร็ว ช่วยย่นระยะทางให้ใกล้ขึ้นจนสามารถเข้าถึงข้อมูลข่าวสารได้ทุกหนทุกแห่ง เกิดรูปแบบการเรียนรู้ร่วมกัน และเรียนรู้ได้ตลอดเวลา ในด้านการศึกษาได้มีการสร้างสื่อต่างๆ เก็บรวบรวมไว้ในรูปสื่อแบบอิเล็กทรอนิกส์ เช่น หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ที่เป็นเทคโนโลยีสมัยใหม่เป็นสื่อรูปแบบการให้การศึกษาตามแนวทางการปฏิรูปการศึกษารูปแบบหนึ่งที่สามารถเข้าถึงการศึกษาได้ตามความต้องการและสภาพของผู้เรียน และเป็นอีกหนึ่งนวัตกรรมที่จะส่งเสริมให้ผู้เรียนหรือผู้ฝึกอบรมได้เรียนรู้ได้อย่างกว้างขวาง ตามความต้องการและสภาพของตนเอง ตามแนวทางการปฏิรูปการศึกษาไทย

หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เป็นสื่อที่ใช้เรียนและการฝึกอบรมจากคอมพิวเตอร์ เป็นสิ่งที่เกิดขึ้นใหม่ในวงการการศึกษาเพื่อสนองความต้องการของมนุษย์ที่จะนำสื่อเข้าไปบรรจุในรูปแบบดิจิทัล ทั้งนี้ลดข้อจำกัดจากการอ่านหนังสือปกติทั่วไป (เสาวลักษณ์ ญาณสมบัติ, 2545, น.33) อีกทั้งยังถือได้ว่าเป็นนวัตกรรมใหม่ทางด้านเทคโนโลยีการศึกษาที่เป็นสื่อสำเร็จรูปยุคใหม่ชนิดหนึ่งที่มีการจัดระบบการนำเสนอเนื้อหา และกิจกรรมเสริมการเรียนรู้อย่างดี ผู้อ่านสามารถอ่านและเรียนรู้เนื้อหาสาระได้ตามความสนใจและความแตกต่างระหว่างบุคคล มีการเปิดโอกาสให้ผู้อ่านได้ฝึกทักษะหรือข้อคำถามสำหรับผู้อ่านหรือผู้เรียนสามารถตรวจสอบความรู้ความเข้าใจของตนเองจากโปรแกรมที่มีในหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (จิระพันธ์ เมาะ, 2545 น.2)

อาจกล่าวได้ว่า หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เป็นสื่อสำเร็จรูปที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้เป็นเครื่องมือสนับสนุนกิจกรรมการเรียนการสอนหรือการฝึกอบรมได้อย่างกว้างขวางตามแนวทางการปฏิรูปการศึกษาไทย ซึ่งจะมียบทบาทสำคัญที่จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนให้กับผู้เรียนหรือ

ผู้ฝึกอบรมมากยิ่งขึ้น และช่วยให้ผู้เรียนหรือผู้ฝึกอบรมสามารถเรียนรู้และค้นคว้าได้ด้วยตนเอง สามารถนำความรู้ที่ได้ไปใช้ประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิตในปัจจุบันและอนาคตได้

การฝึกอบรมด้านความปลอดภัยอาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงาน เป็นกิจกรรมที่ปัจจุบันหน่วยงานองค์กรต่างๆ ทั้งภาครัฐและภาคเอกชนต้องให้ความสำคัญ กับการนำนโยบายและข้อกำหนดต่างๆ ทางด้านความปลอดภัยอาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงาน มาประยุกต์ใช้ผ่านกระบวนการฝึกอบรมเพื่อสร้างวัฒนธรรมความปลอดภัยในการทำงานให้กับพนักงานและสร้างจิตสำนึกให้พนักงานทุกระดับชั้นได้ตระหนักถึงความสำคัญของงานด้านความปลอดภัย คือ มาตรา 6 ให้นายจ้างมีหน้าที่จัดและดูแลสถานประกอบกิจการและลูกจ้างให้มีสภาพการทำงานและสภาพแวดล้อมในการทำงานที่ปลอดภัยและถูกสุขลักษณะ รวมทั้งส่งเสริมสนับสนุนการปฏิบัติงานของลูกจ้างมิให้ลูกจ้างได้รับอันตรายต่อชีวิต ร่างกาย จิตใจ และสุขภาพอนามัย และให้ลูกจ้างมีหน้าที่ให้ความร่วมมือกับนายจ้างในการดำเนินการและส่งเสริมด้านความปลอดภัยอาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน เพื่อให้เกิดความปลอดภัยแก่ลูกจ้างและสถานประกอบกิจการ มาตรา 16 ให้นายจ้างจัดให้ผู้บริหาร หัวหน้างาน และลูกจ้างทุกคนได้รับการฝึกอบรมความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน เพื่อให้บริหารจัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัยอาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานได้อย่างปลอดภัย และในกรณีที่นายจ้างรับลูกจ้างเข้าทำงาน เปลี่ยนงาน เปลี่ยนสถานที่ทำงาน หรือเปลี่ยนแปลงเครื่องจักร หรืออุปกรณ์ ซึ่งอาจทำให้ลูกจ้างได้รับอันตรายต่อชีวิต ร่างกาย จิตใจ หรือสุขภาพอนามัยให้นายจ้างจัดให้มีการฝึกอบรมลูกจ้างทุกคนก่อนการเริ่มทำงาน (กระทรวงแรงงาน, 2554, น. 9) การจัดการฝึกอบรมด้านความปลอดภัยอาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงาน จึงจัดให้สอดคล้องกับพระราชบัญญัติความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงาน โดยการนำสื่อที่เป็นเทคโนโลยีสมัยใหม่เข้ามาช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการฝึกอบรมให้กับผู้ฝึกอบรมต่อไป

1.2 สภาพที่พึงประสงค์

สภาพที่พึงประสงค์ของการฝึกอบรมด้านความปลอดภัยอาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงานของศูนย์เทคโนโลยีโลหะวัสดุแห่งชาติ ครอบคลุม ด้านการดำเนินงานฝึกอบรม และด้านสื่อการฝึกอบรม ดังนี้

1.2.1 ด้านการดำเนินงานฝึกอบรม กล่าวคือ การจัดฝึกอบรมด้านความปลอดภัยอาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงานของศูนย์เทคโนโลยีโลหะวัสดุแห่งชาติ มีแนวทางการดำเนินการตามแนวปฏิบัติมาตรฐานสอดคล้องกับพระราชบัญญัติความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานของกระทรวงแรงงาน คือ ให้นำบุคลากรได้มีสภาพแวดล้อมในการทำงานที่ปลอดภัยและถูกสุขลักษณะ ไม่เกิดอันตรายต่อชีวิต ร่างกาย และจิตใจ โดยมุ่งส่งเสริมให้

พนักงานได้มีความรู้ด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงาน ผ่านกระบวนการฝึกอบรมเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ต่อเนื้อด้วยตนเอง โดยได้ดำเนินการดังนี้ (1) จัดทำนโยบายความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงานของหน่วยงาน (2) จัดทำกฎระเบียบด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงานภายในส่วนงาน (3) จัดตั้งคณะบุคคล เพื่อรับผิดชอบดูแลการดำเนินงานตามมาตรฐาน (4) จัดทำสำรวจ ตรวจสอบ ประเมินสภาพการทำงาน และจัดทำแผนการควบคุมปรับปรุงแก้ไขด้านความปลอดภัยอาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงานของหน่วยงาน (5) จัดทำแผนการฝึกอบรมด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงานให้กับพนักงาน ได้มีความรู้ ความตระหนัก เพื่อให้สามารถปฏิบัติงานได้ตามแนวทางการทำงานที่ปลอดภัย ภายใต้ข้อกำหนด กฎระเบียบที่องค์กรกำหนดขึ้น และ (6) ดำเนินการฝึกอบรมให้กับพนักงานในเรื่องต่างๆ เช่น เรื่องการดับเพลิงขั้นต้น เรื่องการปฐมพยาบาลเบื้องต้น และเรื่องเครื่องหมายสัญลักษณ์ความปลอดภัย เป็นต้น โดยมีวิธีการฝึกอบรมที่หลากหลาย เช่น จัดให้มีวิทยากรบรรยาย การฝึกปฏิบัติ และอีกแนวทางหนึ่ง คือ การให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมได้ศึกษาความรู้ด้วยตนเองจากแหล่งข้อมูลที่หน่วยงานจัดทำขึ้น (กระทรวงแรงงาน, 2554)

1.1.2 ด้านสื่อการฝึกอบรม กล่าวคือ สิ่งสำคัญประการหนึ่งในการฝึกอบรมที่มีประสิทธิภาพ คือการนำสื่อเข้ามาช่วยในการสื่อสารถ่ายทอดความรู้ โดยเฉพาะในยุคปัจจุบันสื่ออิเล็กทรอนิกส์ได้มีบทบาทความสำคัญและเป็นประโยชน์อย่างมาก ที่จะช่วยให้กระบวนการจัดการเพิ่มพูนสาระความรู้ ให้ผู้เข้ารับการอบรมได้เรียนรู้ด้วยตนเอง ได้อย่างมีประสิทธิภาพในการเข้าศึกษาเรียนรู้ตามเวลาและโอกาสที่ผู้ฝึกอบรมต้องการได้ (น้อย ศิริโชติ, 2524, น.13) กล่าวว่ สื่อทั้งหลายจะมีบทบาทต่อผู้เข้ารับการอบรมเพื่อช่วยให้ผู้เข้ารับการอบรมเกิดการเรียนรู้และเกิดความเปลี่ยนแปลงไปตามจุดประสงค์ที่ต้องการได้ (กิดานันท์ มลิทอง, 2544, น.1) กล่าวว่ สื่อการสอนและการฝึกอบรม เป็นสื่อที่บรรจุเนื้อหาเกี่ยวกับการเรียนการสอนและฝึกอบรมในรูปแบบวัสดุอุปกรณ์ และเทคนิควิธีการ โดยอาจเป็นหนังสือ แผนภูมิ รูปภาพ สไลด์ แถบวีดิทัศน์ฯลฯ รวมถึงการนำเทคโนโลยีสารสนเทศในรูปแบบเครือข่ายมาใช้ในการสอนและฝึกอบรมให้มีประสิทธิภาพสูงสุดและได้ประสิทธิผลเพิ่มพูนยิ่งขึ้น (Edgar Dale, 1949) กล่าวว่ ปัจจัยที่นำความสำเร็จมาสู่การฝึกอบรมที่สำคัญยิ่งประการหนึ่งคือ การใช้กิจกรรมทางด้านนวัตกรรม และเทคโนโลยีการศึกษา และการใช้เทคโนโลยีใหม่ๆ ซึ่งหมายถึงการใช้วัสดุอุปกรณ์ และเครื่องมือต่างๆ สิ่งเหล่านี้มีบทบาทสำคัญในการฝึกอบรมเป็นอย่างยิ่ง เพราะจะช่วยประหยัดเวลาและค่าใช้จ่าย โดยเฉพาะช่วยเสริมสร้างความเข้าใจอย่างดียิ่งเพราะวัสดุอุปกรณ์สื่อการสอนมีคุณค่า คือก่อให้เกิดประสบการณ์ทางรูปธรรมเพิ่มขึ้น ทำให้ผู้เข้ารับการอบรมสนใจเพิ่มขึ้น เพิ่มพูนและ

พัฒนาการเรียนรู้ทำให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมมีพัฒนาการทางความคิดที่ต่อเนื่องกัน และท้ายที่สุดคือให้ประสบการณ์ที่เปิดจริงได้

สรุปได้ว่า ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ มีแนวทางการดำเนินการตามแนวปฏิบัติมาตรฐานสอดคล้องกับพระราชบัญญัติความปลอดภัยฯ พ.ศ. 2554 คือการดำเนินการฝึกอบรมให้กับพนักงาน ได้มีความรู้พื้นฐานด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมให้สามารถปฏิบัติงานได้ตามแนวทางการทำงานที่ปลอดภัย ภายใต้ข้อกำหนดที่องค์กรกำหนดขึ้น และการนำสื่อเข้ามาช่วยในกระบวนการฝึกอบรมจะเป็นการเพิ่มพูลสาระความรู้ ให้ผู้เข้ารับการอบรมได้ศึกษาด้วยตนเองได้อย่างมีประสิทธิภาพ เรียนรู้ได้ตามเวลาและโอกาสที่ผู้ฝึกอบรมต้องการได้ รวมถึงจะช่วยประหยัดเวลาและค่าใช้จ่าย และช่วยเสริมสร้างความเข้าใจได้อย่างดียิ่งเพราะสื่อการสอนมีคุณค่าก่อให้เกิดประสบการณ์ทางรูปธรรมทำให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมมีพัฒนาการทางความคิดได้อย่างต่อเนื่องกัน

1.2 สภาพที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน

สภาพที่เป็นอยู่ในปัจจุบันของการฝึกอบรมด้านความปลอดภัยอาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงานของศูนย์เทคโนโลยีโลหะวัสดุแห่งชาติ ครอบคลุม ด้านการดำเนินงานฝึกอบรม และด้านสื่อการฝึกอบรม ดังนี้

1.2.1 ด้านการดำเนินงานฝึกอบรม กล่าวคือ การจัดฝึกอบรมด้านความปลอดภัยอาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงาน ของศูนย์เทคโนโลยีโลหะวัสดุแห่งชาติ มีรูปแบบการดำเนินการใน 2 แนวทาง คือ (1) การฝึกอบรมในห้องเรียน เป็นรูปแบบการจัดหลักสูตรให้กับพนักงานได้เข้ารับการฝึกอบรม โดยใช้การบรรยายจากวิทยากรและใช้เนื้อหาสาระความรู้จากตำราแบบฝึกที่หน่วยงานจัดซื้อมา และ(2) การฝึกอบรมด้วยตนเองจากการศึกษาความรู้จากแหล่งข้อมูลเอกสารคู่มือ และสื่อต่างๆ ที่ทางหน่วยงานจัดทำขึ้น ซึ่งในบางสื่อและบางเนื้อหาของกิจกรรมยังขาดความน่าสนใจไม่ตรงกับความต้องการของพนักงาน

1.2.2 ด้านสื่อการฝึกอบรม กล่าวคือ การจัดการฝึกอบรมด้านความปลอดภัยอาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงานของศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ ส่วนมากเลือกใช้สื่อสำหรับการฝึกอบรมในลักษณะที่เป็นสื่อสิ่งพิมพ์ ได้แก่หนังสือ เอกสารความรู้ คู่มือต่างๆ เพื่อให้พนักงานได้ศึกษาเนื้อหาจากเอกสารด้วยตนเอง และสื่อจากคอมพิวเตอร์ที่วิทยากรจัดทำขึ้นเองเป็นครั้งคราว ซึ่งปัจจุบันพบว่ายังไม่มีการนำสื่อแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์มาใช้ในการกิจกรรมการฝึกอบรม เนื่องจากยังขาดบุคลากรที่มีความรู้มาพัฒนาสื่อแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม ดังกล่าว

สรุปได้ว่า การจัดฝึกอบรมด้านความปลอดภัยอาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงานของศูนย์เทคโนโลยีโลหะวัสดุแห่งชาติ ในด้านการดำเนินงานมีรูปแบบ 2 แนวทางคือ การฝึกอบรมในห้องเรียน โดยใช้การบรรยายจากวิทยากรเป็นหลัก และการฝึกอบรมด้วยตนเองจากสื่อต่างๆ ที่ทางหน่วยงานจัดทำขึ้น ส่วนในด้านสื่อการฝึกอบรม จะเลือกใช้สื่อที่เป็นสื่อสิ่งพิมพ์ ได้แก่ หนังสือ เอกสารความรู้ คู่มือต่างๆ ยังไม่มีการนำสื่อแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์มาใช้ในกิจกรรมการฝึกอบรม และยังไม่มีการจัดทำสื่อสำหรับการฝึกอบรมในเรื่องดังกล่าวที่เป็นแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ไว้ชัดเจน

1.3 สภาพที่เป็นปัญหา

สภาพที่เป็นปัญหาของการฝึกอบรมด้านความปลอดภัยอาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงานของศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ ครอบคลุม ด้านการดำเนินงานฝึกอบรม และด้านสื่อการฝึกอบรม ดังนี้

1.3.1 ด้านการดำเนินงานฝึกอบรม กล่าวคือ ปัจจุบันศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ มีการดำเนินงานจัดฝึกอบรมด้านความปลอดภัยอาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงาน เรื่อง เครื่องหมายสัญลักษณ์ความปลอดภัย สำหรับพนักงาน พบว่า การฝึกอบรมในเรื่องดังกล่าว ยังไม่มีประสิทธิภาพมากนัก เนื่องจากสภาพที่เป็นปัญหาดังนี้ (1) พนักงานขาดสภาพแวดล้อม ที่เหมาะสมกับการฝึกอบรมด้วยตนเองหรือรายบุคคล (2) พนักงานไม่สามารถเข้ารับการฝึกอบรมได้ตามช่วงเวลาที่หลักสูตรกำหนด เนื่องจากเวลาไม่ตรงกัน (3) พนักงานไม่มีแหล่งค้นคว้าข้อมูลชัดเจนเพื่อเป็นการเตรียมตัวก่อนเข้ารับการฝึกอบรมจริง (4) การจัดเตรียมข้อมูลเอกสาร ตำรา คู่มือ สำหรับการฝึกอบรมในแต่ละครั้งต้องใช้เวลาและสูญเสียค่าใช้จ่ายจำนวนมาก (5) ข้อมูลองค์ความรู้เกี่ยวกับเรื่องดังกล่าว มีเนื้อหาครอบคลุมหลายส่วน หากเอกสาร ตำรา คู่มือต่างๆ ขาดความน่าสนใจ ดึงดูดใจ ก็จะส่งผลต่อประสิทธิภาพการรับรู้ของพนักงาน (6) หน่วยงานยังไม่มีการวัดผลการฝึกอบรมของพนักงานในแต่ละครั้งทำให้ไม่ทราบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (7) หลังผ่านการอบรมพนักงาน ไม่สามารถนำเอกสาร ตำรา คู่มือ ที่จัดทำขึ้นเป็นครั้งคราวกลับมาทบทวนได้สะดวกมากนัก

1.3.2 ด้านสื่อการฝึกอบรม กล่าวคือ สื่อสำหรับใช้ฝึกอบรมด้านความปลอดภัยอาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงาน เรื่อง เครื่องหมายสัญลักษณ์ความปลอดภัยของศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ ส่วนใหญ่เป็นสื่อประเภทสิ่งพิมพ์ที่จัดทำขึ้นเป็นครั้งคราว ยังขาดการใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่มาประยุกต์ใช้เป็นสื่อสำหรับการฝึกอบรม อาจกล่าวได้ว่า ปัจจุบันยังไม่มีสื่อสำหรับใช้ฝึกอบรมในเรื่องดังกล่าวแบบสำเร็จรูปที่ผ่านการวิจัยและทดสอบประสิทธิภาพเพื่อให้พนักงานได้ใช้ฝึกอบรมแบบชัดเจน ยังต้องใช้การฝึกอบรมที่เป็นรูปแบบการ

อบรมแบบเผชิญหน้า คือการฝึกอบรมในห้องเรียน และมีวิทยากรมาทำการสอนด้วยการบรรยาย จนจบเนื้อหาตามเวลาที่กำหนด และใช้สื่อการอบรมที่เป็นเอกสาร ตำรา คู่มือ ตามสมควรที่ วิทยากรจะสามารถผลิตขึ้นเองได้ ประกอบกับเนื้อหาสาระเกี่ยวกับด้านความปลอดภัยอาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อม เรื่อง สัญลักษณ์และเครื่องหมายความปลอดภัย มีรายละเอียดความซับซ้อน จำนวนมาก ทำให้การฝึกอบรมโดยการศึกษาจากเอกสาร ตำรา คู่มือ ที่จัดทำขึ้นเป็นครั้งคราวด้วย ตนเองบางครั้งจึงเกิดปัญหาต่อพนักงานผู้รับการฝึกอบรมเกิดความเบื่อหน่ายและขาดต่อการ จดจำ

สรุปได้ว่า สภาพที่เป็นปัญหา ด้านการดำเนินงานฝึกอบรม เรื่อง เครื่องหมาย สัญลักษณ์ความปลอดภัย ของศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ ยังไม่มีประสิทธิภาพมากนัก เนื่องจากพนักงานขาดสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมกับการฝึกอบรมด้วยตนเอง ไม่สามารถเข้ารับการ ฝึกอบรมได้ตามช่วงเวลาที่หลักสูตรกำหนด พนักงานไม่มีแหล่งค้นคว้าข้อมูลชัดเจน ต้องใช้ เวลานานในการจัดเตรียมข้อมูล ตำรา คู่มือ และสูญเสียค่าใช้จ่ายจำนวนมาก เนื้อหาที่มีความซับซ้อน ขาดความน่าสนใจ หน่วยงานยังไม่มีการวัดผลการฝึกอบรมของพนักงาน หลังผ่านการอบรม พนักงานไม่สามารถนำเอกสาร ตำรา คู่มือ ที่จัดทำขึ้นเป็นครั้งคราวกลับมาทบทวนได้สะดวก ด้าน สื่อการฝึกอบรมยังขาดการใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่ ยังไม่มีสื่อฝึกอบรมแบบสำเร็จรูป ยังต้องใช้การ ฝึกอบรมแบบเผชิญหน้า และการศึกษาจากเอกสารคู่มือที่จัดทำขึ้นเป็นครั้งคราว ทำให้เกิดปัญหาต่อ พนักงานผู้รับการฝึกอบรมเกิดความเบื่อหน่าย

1.4 ความพยายามในการแก้ปัญหา

ความพยายามในการแก้ปัญหาของการฝึกอบรมด้านความปลอดภัยอาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานของศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ ครอบคลุม ด้านการ ดำเนินงานฝึกอบรม และด้านสื่อการฝึกอบรม ดังนี้

1.4.1 ด้านการดำเนินงานฝึกอบรม กล่าวคือ ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุ แห่งชาติ ได้มุ่งส่งเสริมสนับสนุนด้านวิชาการและด้านการจัดการองค์ความรู้ให้กับพนักงานตาม มาตรฐานนโยบายด้านความปลอดภัยอาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงาน โดยจัดตั้ง คณะกรรมการและคณะทำงานขึ้นเพื่อทำหน้าที่ส่งเสริมกิจกรรมฝึกอบรม ส่งต่อองค์ความรู้ด้าน ความปลอดภัยในการทำงานให้กับพนักงานในรูปแบบต่างๆ เช่น กิจกรรมการรณรงค์ ประชาสัมพันธ์ภายในองค์กร กิจกรรมฝึกซ้อมป้องกันเหตุอันตรายที่เกิดจากการทำงาน และ กิจกรรมทบทวนความเสี่ยงอันตรายจากการทำงาน

1.4.2 ด้านสื่อการฝึกอบรม กล่าวคือ ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ มี ความพยายามในการแก้ปัญหา ดังนี้ (1) จัดทำสื่อในหลายรูปแบบ เช่น โปสเตอร์ เอกสารเผยแพร่

นิทรรศการ จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อเป็นช่องทางสื่อสารให้ความรู้กับพนักงาน ได้ตระหนัก มีความเข้าใจและปฏิบัติตามแนวทางการทำงานที่ปลอดภัย (2) จัดทำระบบสำหรับรวบรวมความรู้ที่เกี่ยวข้องกับด้านความปลอดภัยอาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงาน เช่น นโยบาย คำสั่งข้อกำหนดกฎระเบียบต่างๆ เพื่อเป็นแหล่งข้อมูลให้กับบุคลากรได้ศึกษาเรียนรู้

สรุปได้ว่า ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ มีความพยายามในการแก้ปัญหา คือ ส่งเสริมสนับสนุนด้านวิชาการและการจัดการองค์ความรู้ตามมาตรฐานนโยบายด้านความปลอดภัย โดยจัดตั้งคณะกรรมการและคณะทำงาน เพื่อทำหน้าที่ส่งเสริมกิจกรรมฝึกอบรม ส่งต่อองค์ความรู้ให้กับพนักงานในรูปแบบต่างๆ เช่น กิจกรรมการรณรงค์ประชาสัมพันธ์ กิจกรรมฝึกซ้อมป้องกันเหตุอันตราย และกิจกรรมทบทวนความเสี่ยงอันตรายจากการทำงาน จัดทำสื่อในหลายรูปแบบ เช่น โปสเตอร์ เอกสารเผยแพร่ นิทรรศการ จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ และจัดทำระบบสำหรับรวบรวมข้อมูลเพื่อเป็นแหล่งข้อมูลให้กับบุคลากรได้ศึกษาเรียนรู้

จากความพยายามในการแก้ไขปัญหาข้างต้น ผู้ศึกษาค้นคว้า ได้ศึกษาแนวทางในการแก้ปัญหา พบว่า หนังสืออิเล็กทรอนิกส์เป็นสื่อที่มีประสิทธิภาพสามารถนำมาใช้แก้ปัญหาได้ ดังรายงานผลวิจัยที่รวบรวมมาที่เกี่ยวกับการฝึกอบรม จำนวน 3 เรื่อง มีสรุปผลการวิจัยดังนี้ (1) อัครเดช ศรีมณีพันธ์ (2547) ได้ทำการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ รูปแบบสื่อประสมเพื่อการอบรม เรื่อง การใช้สื่อการสอน สำหรับบุคลากรมหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต ผลการวิจัยพบว่า หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ รูปแบบสื่อประสมเพื่อการอบรมที่พัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพ 81.78/82.17 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าผลการทดสอบก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (2) พัฒน์ชัย พรหมทา, เพ็ญพิชญา ครองตน, ศรีณย์ภัทร บุญญา (2552) ได้ทำการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการอบรม เรื่อง การใช้โปรแกรม Authorware สำหรับครูวิทยาลัยการอาชีพอินทร์บุรี ผลการศึกษาค้นคว้าพบว่า ประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เพื่อการอบรมที่พัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพ 85.50/86.25 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เข้ารับการฝึกอบรม หลังเข้ารับการฝึกอบรม สูงกว่าก่อนเข้ารับการฝึกอบรม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (3) โสภภรณ์สุต (2553) ได้ทำการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์มัลติมีเดีย เรื่อง การนวดทารกสำหรับผู้ดูแลเด็ก ในโครงการศูนย์ศึกษาเด็กเล็ก คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ผลการวิจัยพบว่า ระดับความคิดเห็นของผู้ดูแลเด็กต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์มัลติมีเดียที่พัฒนาขึ้น มีความเหมาะสมทั้งด้านเนื้อหาและการออกแบบอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยโดยรวม 4.45

สรุปได้ว่า งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ข้างต้น พบว่า หนังสืออิเล็กทรอนิกส์มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เข้ารับการ

ฝึกอบรมหลังเข้ารับการฝึกอบรมสูงกว่าก่อนเข้ารับการฝึกอบรม และระดับความคิดเห็นต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์อยู่ในระดับมาก

1.5 แนวทางการแก้ปัญหา

จากข้อมูลดังกล่าวข้างต้น พบว่า ปัญหาที่เกิดขึ้นในการดำเนินการฝึกอบรม ด้านความปลอดภัยอาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงาน เรื่อง เครื่องหมายสัญลักษณ์ความปลอดภัย ของศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติประการหนึ่ง คือ ไม่มีสื่อสำหรับการฝึกอบรมในรูปแบบสื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่ชัดเจนขาดประสิทธิภาพในการสื่อสาร พนักงานขาดสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมในการฝึกอบรมด้วยตนเอง ดังนั้นแนวทางการแก้ปัญหา ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดว่า หากมีการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อใช้ประกอบในกิจกรรมการฝึกอบรมในเรื่องดังกล่าว จะสามารถตอบสนองต่อพันธกิจการดำเนินงานของศูนย์ฯ ได้ คือทำให้พนักงานเกิดความสนใจในการเรียนรู้มากขึ้น เนื่องจากหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เป็นสื่อประเภทเทคโนโลยีสมัยใหม่ ที่มีการแสดงผลทั้งภาพและเสียง สามารถเชื่อมโยงข้อมูลกันภายในหนังสือได้ง่าย ทำให้พนักงานผู้รับการฝึกอบรมเข้าใจเนื้อหาบทเรียนได้ง่ายมากยิ่งขึ้น รวมทั้ง หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ยังสามารถทำให้อยู่ในรูปแบบของสื่อแบบออฟไลน์หรือแบบออนไลน์ได้ พนักงานสามารถศึกษาและทบทวนได้ด้วยตนเองเกิดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องตลอดเวลา ส่งผลต่อประสิทธิภาพความสามารถพัฒนาบุคลากรให้มีความรู้ความก้าวหน้าจากกิจกรรมการฝึกอบรมได้จริง

ด้วยเหตุผลข้างต้น ผู้วิจัยจึงพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม เรื่อง เครื่องหมายสัญลักษณ์ความปลอดภัย สำหรับพนักงานศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

2.1 วัตถุประสงค์ทั่วไป

เพื่อพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม เรื่อง เครื่องหมายสัญลักษณ์ความปลอดภัย สำหรับพนักงานศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ

2.2 วัตถุประสงค์เฉพาะ

2.2.1 เพื่อพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม เรื่อง เครื่องหมายสัญลักษณ์ความปลอดภัย ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด

2.2.2 เพื่อศึกษาความก้าวหน้าทางการฝึกอบรมของพนักงานที่ฝึกอบรมด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง เครื่องหมายสัญลักษณ์ความปลอดภัย

2.2.3 เพื่อศึกษาความคิดเห็นของพนักงานผู้เข้ารับการฝึกอบรมด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง เครื่องหมายสัญลักษณ์ความปลอดภัย

3. สมมติฐานของการวิจัย

3.1 หนังสืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม เรื่อง เครื่องหมายสัญลักษณ์ความปลอดภัย ที่พัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80

3.2 พนักงานที่ฝึกอบรมด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง เครื่องหมายสัญลักษณ์ความปลอดภัย มีความก้าวหน้าทางการฝึกอบรมสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

3.3 พนักงานที่ฝึกอบรมด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง เครื่องหมายสัญลักษณ์ความปลอดภัย มีความคิดเห็นว่าหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสมเพื่อการฝึกอบรมอยู่ในระดับมาก

4. ขอบเขตการวิจัย

4.1 รูปแบบการวิจัย เป็นการวิจัยเชิงวิจัยและพัฒนา

4.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

4.2.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ พนักงานศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ ที่ยังไม่ได้รับการฝึกอบรม จำนวน 118 คน

4.2.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ พนักงานศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ ที่ปฏิบัติงานในปี 2559 และยังไม่ได้รับการฝึกอบรม จำนวน 30 คน โดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย

4.3 ขอบเขตด้านเนื้อหาสาระ ได้แก่ เนื้อหาสาระด้านเครื่องหมายสัญลักษณ์ความปลอดภัย ครอบคลุมหัวข้อเรื่อง (1) ความหมายและวัตถุประสงค์ของเครื่องหมายสัญลักษณ์ความปลอดภัย (2) เครื่องหมายสัญลักษณ์ประเภทลูกข้อบังคับ (3) เครื่องหมายสัญลักษณ์ประเภทคำเตือน (4) เครื่องหมายสัญลักษณ์ประเภทข้อมูล (5) เครื่องหมายสัญลักษณ์ป้องกันระดับอัคคีภัย และ (6) เครื่องหมายสัญลักษณ์สำหรับวัตถุอันตราย

4.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

4.4.1 หนังสืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม เรื่อง เครื่องหมายสัญลักษณ์ความปลอดภัย

4.4.2 แบบทดสอบก่อนเรียน และแบบทดสอบหลังเรียนแบบคู่ขนานเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลัง จากการศึกษาด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง เครื่องหมายสัญลักษณ์ความปลอดภัย

4.4.3 แบบสอบถามความคิดเห็นของพนักงานที่มีต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง เครื่องหมายสัญลักษณ์ความปลอดภัย

4.5 ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559

5. นิยามศัพท์เฉพาะ

5.1 หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ หมายถึง สื่อที่มีรูปแบบการนำเสนอเนื้อหาทั้งที่เป็นข้อความ ตัวเลข เครื่องหมายสัญลักษณ์ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียง โดยแสดงผลผ่านอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ผู้ใช้งานสามารถค้นหาข้อมูลและเปิดอ่านได้อย่างสะดวกและรวดเร็ว โดยมีเนื้อหาเรื่องเครื่องหมายสัญลักษณ์ความปลอดภัย

5.2 การฝึกอบรม หมายถึง กิจกรรมการเรียนรู้ที่เป็นกระบวนการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม เพื่อพัฒนาความรู้ ความเข้าใจ ของพนักงานศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ ในการฝึกอบรมด้านความปลอดภัยอาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงาน

5.3 เครื่องหมายสัญลักษณ์ความปลอดภัย หมายถึง เนื้อหาด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมที่แสดงออกในลักษณะ รูปทรง สี สัญลักษณ์ ตัวอักษร และภาพครอบคลุม (1) ความหมายและวัตถุประสงค์ของเครื่องหมายสัญลักษณ์ความปลอดภัย (2) เครื่องหมายสัญลักษณ์ประเภทกฎข้อบังคับ (3) เครื่องหมายสัญลักษณ์ประเภทคำเตือน (4) เครื่องหมายสัญลักษณ์ประเภทข้อมูล (5) เครื่องหมายสัญลักษณ์ป้องกันระดับอัคคีภัย และ (6) เครื่องหมายสัญลักษณ์สำหรับวัตถุอันตราย

5.4 พนักงาน หมายถึง บุคลากรที่ได้รับการแต่งตั้งให้ปฏิบัติงานในหน้าที่ตามฝ่ายงานต่างๆ ของศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ ที่ปฏิบัติงานในปี 2559 และยังไม่เคยได้รับการฝึกอบรมเกี่ยวกับด้านความปลอดภัยอาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงาน

5.5 ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ หมายถึง หน่วยงานวิจัยและพัฒนาด้านวัสดุศาสตร์ เป็นศูนย์เชี่ยวชาญเฉพาะทางของประเทศไทย ทำหน้าที่ในการส่งเสริม สนับสนุน ดำเนินการวิจัยและพัฒนา เพื่อการสร้างองค์ความรู้ใหม่และประยุกต์ใช้เพื่อการพัฒนาประเทศ

5.6 ประสิทธิภาพ หมายถึง คุณภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม เรื่อง เครื่องหมายสัญลักษณ์ความปลอดภัย เป็นไปตามเกณฑ์ E_1 คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ

เป็นคะแนนที่ได้จากการฝึกปฏิบัติระหว่างการฝึกอบรม และ E_2 คือ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ เป็นคะแนนที่ได้จากการทดสอบหลังการฝึกอบรม

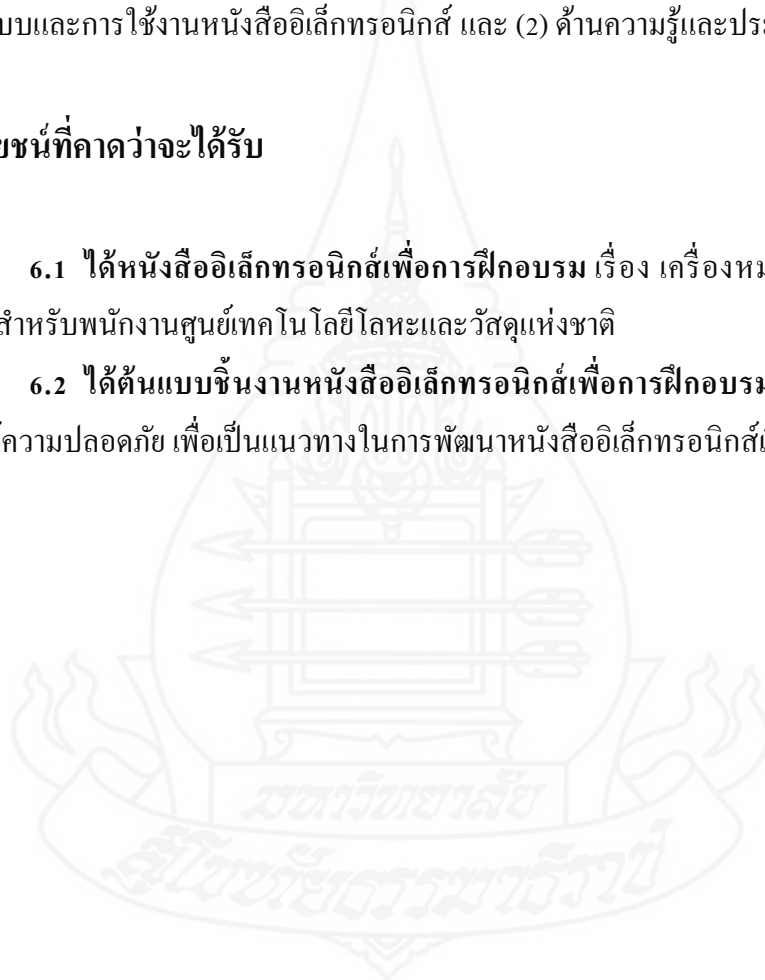
5.7 ความก้าวหน้าทางการฝึกอบรม หมายถึง การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนก่อนฝึกอบรมกับค่าเฉลี่ยของคะแนนหลังฝึกอบรม หลังจากการฝึกอบรมด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

5.8 ความคิดเห็น หมายถึง ระดับความรู้สึกของพนักงานที่มีต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ จากการตอบแบบสอบถามที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยมีระดับความคิดเห็นที่ให้ต่อข้อคำถาม 5 ระดับ คือ ระดับมากที่สุด ระดับมาก ระดับปานกลาง ระดับน้อย และระดับน้อยมาก โดยครอบคลุม (1) ด้านการออกแบบและการใช้งานหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ และ (2) ด้านความรู้และประโยชน์ที่ได้รับ

6. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

6.1 ได้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม เรื่อง เครื่องหมายสัญลักษณ์ความปลอดภัย สำหรับพนักงานศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ

6.2 ได้ต้นแบบชิ้นงานหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม เรื่อง เครื่องหมายสัญลักษณ์ความปลอดภัย เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องอื่นต่อไป



บทที่ 2

วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาวิจัย เรื่อง การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม เรื่อง เครื่องหมายสัญลักษณ์ความปลอดภัย สำหรับพนักงานศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ มีเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องครอบคลุมประเด็นต่างๆ ดังนี้

(1) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (2) การฝึกอบรม (3) การหาประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (4) ความปลอดภัยอาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงาน และ (5) งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์

การศึกษาวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ผู้วิจัยได้ศึกษาเนื้อหาครอบคลุม (1) ความหมายของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (2) ประเภทของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (3) ประโยชน์ของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (4) ข้อดีและข้อจำกัดของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (5) โครงสร้างและโปรแกรมที่นิยมใช้สร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ และ (6) การสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

1.1 ความหมายของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

นักวิชาการและหน่วยงานทางการศึกษาได้กล่าวถึงความหมายของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ไว้ดังนี้

ครรรชิต มาลัยวงศ์ (2540, น. 175) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ หมายถึง รูปแบบของการจัดเก็บและนำเสนอข้อมูลหลากหลายรูปแบบ ทั้งที่เป็นข้อความ ตัวเลข ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียงต่าง ๆ ข้อมูลเหล่านี้มีวิธีเก็บในลักษณะพิเศษ นั่นคือ จากแฟ้มข้อมูลหนึ่งผู้อ่านสามารถเรียกดูข้อมูลอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องได้ทันที โดยที่ข้อมูลนั้นอาจจะอยู่ในแฟ้มเดียวกัน หรืออาจจะอยู่ในแฟ้มอื่น ๆ ที่อยู่ห่างไกลก็ได้ หากข้อมูลที่กล่าวมานี้เป็นข้อความที่เป็นตัวอักษรหรือตัวเลข เรียกว่า ข้อความหลายมิติ (hypertext) และหากข้อมูลนั้นรวมถึงเสียงและภาพเคลื่อนไหวด้วย ก็เรียกว่า สื่อประสมหรือสื่อหลายมิติ (hypermedia)

ปีลินธนา สงวนบุญพงษ์ (2542, น. 20) ให้ความหมายของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ว่าเป็นเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ที่สามารถนำข้อมูลได้ทั้ง ข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหวและเสียงผ่านจอคอมพิวเตอร์ โดยเชื่อมโยงข้อมูลที่สัมพันธ์ของเนื้อหาที่อยู่ในแฟ้มเดียวกันหรือคนละแฟ้มเข้าด้วยกันโดยไม่จำกัดว่าจะเป็นข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ในรูปแบบใด

สำนักบริการคอมพิวเตอร์ (มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2543) ได้ให้ความหมายของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ว่า หมายถึง หนังสือที่สามารถเปิดอ่านได้ในเครื่องคอมพิวเตอร์ ทั้งแบบปาล์มท้อป หรือพี็อกเก็ตคอมพิวเตอร์ หรือเทคโนโลยีที่เน้นเรื่องการพกพาติดตามตัวได้สะดวกเหมือน โทรศัพท์มือถือที่เรียกว่า Mobile ทำให้ระบบสื่อสารติดต่อผ่านอินเทอร์เน็ตได้สามารถไหลคผ่านทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้ โดยไม่ต้องส่งหนังสือจริง

ไพฑูรย์ ศรีฟ้า (2551, น. 14) ได้ให้ความหมายของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ว่าเป็นหนังสือ ที่สร้างขึ้นด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ มีลักษณะเป็นเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ สามารถอ่านเอกสารผ่านทางหน้าจอคอมพิวเตอร์ทั้งในระบบออฟไลน์และออนไลน์ คุณลักษณะของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์สามารถเชื่อมโยงจุดไปยังส่วนต่างๆ ของหนังสือได้ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์สามารถปรับปรุงข้อมูลให้ทันสมัยได้ตลอดเวลา

สรุปได้ว่า หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ หมายถึง หนังสือที่มีรูปแบบการนำเสนอเนื้อหาทั้งที่เป็นข้อความ ตัวเลข ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียง โดยแสดงผลผ่านอินเทอร์เน็ต ทั้งในระบบออฟไลน์และออนไลน์ ผู้ใช้งานสามารถค้นหาข้อมูลและเปิดอ่านได้ในเครื่องคอมพิวเตอร์ ทั้งแบบปาล์มท้อป หรือพี็อกเก็ตคอมพิวเตอร์ มีคุณลักษณะสามารถเชื่อมโยงจุดไปยังส่วนต่างๆ ของหนังสือได้ อย่างสะดวกและรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ

1.2 ประเภทของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

เบเกอร์ (Baker, 1992, p. 139) ได้แบ่งประเภทของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ออกเป็น 10 ประเภทดังนี้

1. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบหนังสือหรือตำรา (Textbooks) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ประเภทนี้ เน้นการจัดเก็บและนำเสนอเนื้อหาที่เป็นตัวหนังสือ และภาพประกอบในรูปแบบหนังสือปกตีที่พบเห็นทั่วไป หลักการของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ชนิดนี้สามารถกล่าวได้ว่าเป็นการแปลงหนังสือจากสภาพสิ่งพิมพ์ปกตีเป็นสัญญาณดิจิทัล เพิ่มศักยภาพการนำเสนอการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้อ่านกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ด้วยศักยภาพเครื่องคอมพิวเตอร์ขั้นพื้นฐาน เช่น การเปิดหน้าหนังสือ การสืบค้น การคัดลอก เป็นต้น

2. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบหนังสือเสียงอ่าน เป็นหนังสือมีเสียงคำอ่านเมื่อเปิดหนังสือจะมีเสียงอ่าน หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ประเภทนี้เหมาะสำหรับเด็กเริ่มหัดอ่าน หรือสำหรับ

ฝึกออกเสียง หรือฝึกพูด (Talking Books) เป็นต้น หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ชนิดนี้เน้นคุณลักษณะด้านการนำเสนอเนื้อหาที่เป็นตัวอักษร และเสียงเป็นคุณลักษณะหลัก นิยมใช้กับกลุ่มผู้อ่านที่มีระดับทักษะทางภาษาโดยเฉพาะด้านการฟังหรือการอ่านค่อนข้างต่ำ เหมาะสำหรับการเริ่มเรียนภาษาของเด็กๆ หรือผู้ที่กำลังฝึกภาษาที่สอง หรือฝึกภาษาใหม่ เป็นต้น

3. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบหนังสือภาพนิ่ง หรืออัลบั้มภาพ (Static Picture Books) เป็นหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่มีคุณลักษณะหลักเน้นจัดเก็บข้อมูล และนำเสนอข้อมูลในรูปแบบภาพนิ่ง (Static Picture) หรืออัลบั้มภาพเป็นหลัก เสริมด้วยการนำศักยภาพของคอมพิวเตอร์มาใช้ในการนำเสนอ เช่น การเลือกภาพที่ต้องการ การขยายหรือย่อขนาดของภาพหรือตัวอักษร การสำเนาหรือถ่ายโอนภาพ การเติมแต่งภาพ การเลือกเฉพาะส่วนภาพ (Cropping) หรือเพิ่มข้อมูลการเชื่อมโยงภายใน (Linking Information) เช่น เชื่อมข้อมูลอธิบายเพิ่มเติม เชื่อมข้อมูลเสียงประกอบ เป็นต้น

4. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบหนังสือภาพเคลื่อนไหว (Moving Picture Books) เป็นหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่เน้นการนำเสนอข้อมูลในรูปแบบภาพวิดีโอ (Video Clips) หรือภาพยนตร์สั้นๆ (Films Clips) ผสมกับข้อมูลสนเทศที่เป็นตัวหนังสือ (Text Information) ผู้อ่านสามารถเลือกชมศึกษาข้อมูลได้ ส่วนใหญ่นิยมนำเสนอข้อมูลเหตุการณ์ประวัติศาสตร์ หรือเหตุการณ์สำคัญๆ เช่น ภาพเหตุการณ์สงครามโลก ภาพการกล่าวสุนทรพจน์ของบุคคลสำคัญๆ ของโลกในโอกาสต่างๆ ภาพเหตุการณ์ความสำเร็จหรือสูญเสียของโลก เป็นต้น

5. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบหนังสือสื่อประสม (Multimedia Books) เป็นหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่เน้นเสนอข้อมูลเนื้อหาสาระในลักษณะแบบสื่อผสมระหว่างสื่อภาพ (Visual Media) ที่เป็นภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหวกับสื่อประเภทเสียง (Audio Media) ในลักษณะต่างๆ ผสมกับศักยภาพของคอมพิวเตอร์อื่นเช่นเดียวกันกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์อื่น ๆ ที่กล่าวมาแล้ว

6. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบหนังสือสื่อหลากหลาย (Polymedia Books) เป็นหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่มีลักษณะเช่นเดียวกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสื่อประสม แต่มีความหลากหลายในคุณลักษณะด้านความเชื่อมโยงระหว่างข้อมูลภายในเล่มที่บันทึกในลักษณะต่าง ๆ เช่น ตัวหนังสือ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง ดนตรี และอื่น ๆ เป็นต้น

7. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบหนังสือสื่อเชื่อมโยง (Hypermedia Books) เป็นหนังสือที่มีคุณลักษณะสามารถเชื่อมโยงเนื้อหาสาระภายในเล่ม (Internal Information Linking) ซึ่งผู้อ่านสามารถคลิกเพื่อเชื่อมโยงไปสู่เนื้อหาสาระที่ออกแบบเชื่อมโยงกันภายในเล่ม การเชื่อมโยงเช่นนี้มีคุณลักษณะเช่นเดียวกันกับบทเรียนโปรแกรมแบบแตกกิ่ง (Branching

Programmed Instruction) นอกจากนี้ยังสามารถเชื่อมโยงกับแหล่งเอกสารภายนอก (External or online Information Source) เมื่อเชื่อมต่อกับระบบอินเทอร์เน็ต หรืออินทราเน็ต

8. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบหนังสืออัจฉริยะ (Intelligent Electronic Books) เป็นหนังสือสื่อประสม แต่มีการใช้โปรแกรมขั้นสูงที่สามารถมีปฏิกริยา หรือปฏิสัมพันธ์กับผู้อ่าน เสมือนกับหนังสือมีสติปัญญา (อัจฉริยะ) ในการไตร่ตรอง หรือคาดคะเนในการโต้ตอบ หรือมีปฏิกริยากับผู้อ่าน (ดังตัวอย่างการทำงานของโปรแกรม Help ที่ Microsoft Word เป็นต้น)

9. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสื่อหนังสือทางไกล (Telemedia Electronic Books) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ประเภทนี้มีคุณลักษณะหลัก ๆ คล้ายกับ Hypermedia Electronic Book แต่เน้นการเชื่อมโยงกับแหล่งข้อมูลภายนอกผ่านระบบเครือข่าย (Online Information Resource) ทั้งที่เป็นเครือข่ายเปิดและเครือข่ายเฉพาะสมาชิกของเครือข่าย

10. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบหนังสือไซเบอร์สเปซ (Cyberspace Books) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ประเภทนี้มีลักษณะเหมือนกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์หลาย ๆ แบบที่กล่าวมาแล้วมาผสมกัน สามารถเชื่อมโยงข้อมูลทั้งจากแหล่งภายในและภายนอก สามารถนำเสนอข้อมูลในรูปแบบของสื่อที่หลากหลาย สามารถมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อ่านได้หลากหลายมิติ

สรุปได้ว่า หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ มีอยู่หลายประเภท ได้แก่ ประเภทหนังสือหรือตำรา หนังสือเสียงอ่าน หนังสือภาพนิ่ง หรืออัลบั้มภาพ หนังสือภาพเคลื่อนไหว หนังสือสื่อประสม หนังสือสื่อหลากหลาย หนังสือสื่อเชื่อมโยง หนังสืออัจฉริยะ สื่อหนังสือทางไกล และประเภทหนังสือไซเบอร์สเปซ

1.3 ประโยชน์ของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

นักวิชาการหลายท่านได้กล่าวถึงประโยชน์ของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ไว้ดังนี้
กฤษมันต์ วัฒนาณรงค์ (2536, น. 138) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ช่วยให้ผู้อ่านมีเวลาติดตามความก้าวหน้าของผู้เรียนแต่ละคนได้มากขึ้น และมีเวลาศึกษาพัฒนาความสามารถของตนเองได้มากขึ้น

วารินทร์ รัชมีพรม (2537, น. 192-193) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ช่วยให้การเรียนมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล มีประสิทธิภาพในแง่ที่ลดเวลา ลดค่าใช้จ่าย สนองความต้องการและความสามารถของบุคคล มีประสิทธิผลในแง่ที่ทำให้ผู้เรียนบรรลุจุดมุ่งหมาย

กิตติ ภัคดีวัฒนะกุล (2539) ผู้เรียนสามารถค้นหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่กำลังศึกษาจากแฟ้มเอกสารอื่น ๆ ที่เชื่อมโยงอยู่ได้อย่างไม่จำกัดจากทั่วโลก

ครรรชิต มาลัยวงศ์ (2540, น. 44) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ สามารถแสดง ได้ทั้งข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหวและเสียงได้พร้อมกันหรือจะเลือกให้แสดงเพียงอย่างใดอย่างหนึ่งก็ได้

บุปผชาติ ทัพพิกรณ์ (2540, น. 86) ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนหัวข้อที่ตนสนใจข้อใดก่อนก็ได้ และสามารถย้อนกลับไป กลับมา หรือกลับมาเริ่มต้นที่จุดเริ่มต้นใหม่ได้อย่างสะดวก รวดเร็ว เพื่อทบทวนบทเรียนและสามารถเลือกเรียนได้ตามเวลาและสถานที่ตนสะดวก

ศรันย์ ไมตรีเวช (2540, น. 272-273) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ สามารถจัดเก็บไฟล์ แยกระหว่างตัวอักษร ภาพนิ่งภาพเคลื่อนไหวและเสียง โดยใช้เท็กซ์ไฟล์เป็นศูนย์กลาง แล้วเรียกมาใช้ร่วมกันได้โดยการเชื่อมโยงข้อมูลจากสื่อต่าง ๆ ที่อยู่คนละที่เข้าด้วยกัน และสามารถปรับเปลี่ยนแก้ไข เพิ่มเติมข้อมูลได้ง่าย สะดวก และรวดเร็ว ทำให้สามารถปรับปรุงบทเรียนให้ทันสมัยกับเหตุการณ์ได้เป็นอย่างดี

สรุปได้ว่า หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ มีประโยชน์ ดังนี้ ช่วยให้ผู้สอนมีเวลาติดตามความก้าวหน้าของผู้เรียนแต่ละคน ช่วยให้การเรียนมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล ผู้เรียนสามารถค้นหาข้อมูลที่เชื่อมโยงได้อย่างไม่จำกัด แสดงได้ทั้งข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหวและเสียงได้พร้อมกัน ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนหัวข้อที่ตนสนใจข้อใดก่อนก็ได้ตามเวลาและสถานที่ตนสะดวก และสามารถปรับเปลี่ยนแก้ไข เพิ่มเติมข้อมูลได้ง่าย สะดวก และรวดเร็ว

1.4 ข้อดีและข้อจำกัดของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

ไพฑูรย์ ศรีฟ้า (2551, น. 21-22) กล่าวถึงข้อดีและข้อจำกัดของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ไว้ดังนี้

1. ข้อดีของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

- 1) มีสื่อในรูปแบบต่าง ๆ มารวมอยู่ในสื่อตัวเดียวกัน โดยสามารถแสดงผลได้ ภาพ แสง เสียง ภาพเคลื่อนไหว
- 2) ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้เข้าใจเนื้อหาได้สะดวกรวดเร็ว
- 3) มีความสามารถเชื่อมโยงผ่านเครือข่ายไปยังเว็บไซต์ต่าง ๆ ได้
- 4) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์สามารถแก้ไขปรับปรุงเปลี่ยนแปลงได้ตลอดเวลา
- 5) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์จะช่วยให้เกิดความคล่องตัวในกรณีใช้สำหรับการสอนหรือการฝึกอบรมนอกสถานที่ เนื่องจากเป็นสื่อที่สามารถสร้างเก็บไว้ในรูปแบบของแผ่นซีดีได้

6) ง่ายต่อการเก็บรักษา ลดปัญหาการจัดเก็บเอกสารย้อนหลัง

2. ข้อจำกัดของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

- 1) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ยังไม่สามารถใช้งานได้ง่ายเมื่อเทียบกับสื่อสิ่งพิมพ์
- 2) ผู้พัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ต้องมีความรู้ และ ความชำนาญในการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์
- 3) หากผู้ใช้ไม่มีความรู้ด้านโปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการปรับปรุงสื่อ อาจทำได้ยาก
- 4) ต้องใช้ทักษะในการออกแบบเพื่อให้ได้สื่อที่มีคุณภาพและใช้เวลาในการออกแบบมาก

โดยสรุป หนังสืออิเล็กทรอนิกส์มีข้อดีคือ มีสื่อในรูปแบบต่าง ๆ มารวมอยู่ในสื่อตัวเดียวกัน แสดงผลได้ภาพ แสง เสียง ภาพเคลื่อนไหว ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้เข้าใจเนื้อหาได้สะดวกรวดเร็ว มีความสามารถเชื่อมโยงผ่านเครือข่ายไปยังเว็บไซต์ต่าง ๆ ได้ สามารถแก้ไขปรับปรุงเปลี่ยนแปลงได้ตลอดเวลา ช่วยให้เกิดความคล่องตัวกรณีใช้สำหรับการสอนหรือการฝึกอบรมนอกสถานที่ เป็นสื่อที่สร้างเก็บไว้ในรูปแบบของแผ่นซีดีได้ ง่ายต่อการเก็บรักษา ลดปัญหาการจัดเก็บเอกสารย้อนหลัง และมีข้อจำกัดคือ ไม่สามารถใช้งานได้ง่ายเมื่อเทียบกับสื่อสิ่งพิมพ์ ผู้พัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ต้องมีความรู้ และ ความชำนาญในการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ การปรับปรุงสื่อ อาจทำได้ยากหากผู้ใช้ไม่มีความรู้ด้านโปรแกรมคอมพิวเตอร์ และ ต้องใช้ทักษะและเวลาในการออกแบบมาก

1.5 โครงสร้างและโปรแกรมที่นิยมใช้ในการสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

ไพฑูรย์ ศรีฟ้า (2551, น. 17-18) กล่าวว่า โครงสร้างของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์มีความคล้ายคลึงกับหนังสือทั่วไปที่พิมพ์ด้วยกระดาษ มีความแตกต่างกันชัดเจน คือ กระบวนการผลิต รูปแบบ และวิธีการอ่านหนังสือ โดยโครงสร้างทั่วไปของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ประกอบด้วย

1. หน้าปก (Front Cover) คือ ปกด้านหน้าของหนังสือ ซึ่งจะอยู่ส่วนแรก เป็นตัวบ่งบอกว่าหนังสือเล่มนี้ชื่ออะไร ใครเป็นผู้แต่ง
2. คำนำ (Introduction) คือ คำบอกกล่าวของผู้เขียนเพื่อสร้างความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับข้อมูลและเรื่องราวต่างๆ ของหนังสือเล่มนั้น
3. สารบัญ (Contents) คือ ตัวบ่งบอกหัวเรื่องที่อยู่ภายในเล่มว่า ประกอบด้วยอะไรบ้าง อยู่ที่หน้าใดของหนังสือ สามารถเชื่อมโยงไปสู่หน้าต่างๆ ภายในเล่มได้
4. สารระของหนังสือแต่ละหน้า (Pages Contents) คือ ส่วนประกอบสำคัญในแต่ละหน้าภายในเล่ม ประกอบด้วย (1) หน้าหนังสือ (Page Number) (2) ข้อความ (Texts) (3)

ภาพ ประกอบ (Graphics) .jpg .gif .bmp .png .tiff (4) เสียง (Sounds) .mp3 .wav .midi (5)
ภาพเคลื่อนไหว (Video Clips. flash) .mpeg. .wav. .avis (6) จุดเชื่อมโยง (Links)

5. อ้างอิง (Reference) คือ แหล่งข้อมูลที่ใช้นำมาอ้างอิง อาจเป็นเอกสารตำราหรือเว็บไซต์ก็ได้

6. ดัชนี (Index) คือ การระบุคำสำคัญหรือคำหลักต่างๆ ที่อยู่ภายในเล่ม โดยเรียงลำดับตัวอักษรให้สะดวกต่อการค้นหา พร้อมระบุเลขหน้าและจุดเชื่อมโยง

7. ปกหลัง (Back Cover) คือ ปกด้านหลังของหนังสือซึ่งจะอยู่ส่วนท้ายเล่ม
ในส่วนโปรแกรมที่นิยมใช้สร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์มีอยู่หลายโปรแกรม แต่ที่นิยมใช้กันมากในปัจจุบันได้แก่

1. โปรแกรมชุด Flip Album
2. โปรแกรม Desktop Author
3. โปรแกรม Flash Album Deluxe
4. โปรแกรม I Love Library

และชุดโปรแกรมที่ใช้สำหรับอ่านหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ประกอบด้วย

1. โปรแกรมชุด Flip Album ตัวอ่านคือ Flip Viewer
2. โปรแกรม Desktop Author ตัวอ่านคือ DNL Reader
3. โปรแกรม Flash Album Deluxe ตัวอ่านคือ Flash Player
4. โปรแกรม I Love Library ตัวอ่านคือ Iiovelibrary Viewer

สรุปได้ว่า โครงสร้างของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ มีความคล้ายคลึงกับหนังสือทั่วไปที่พิมพ์ด้วยกระดาษคือมี หน้าปก คำนำ สารบัญ สารของหนังสือแต่ละหน้า อ้างอิง ดัชนี และปกหลัง แต่โครงสร้างของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ จะมีความต่างกันในด้านกระบวนการผลิต รูปแบบ และวิธีการอ่าน คือต้องใช้ชุดโปรแกรมเฉพาะในการสร้างและชุดโปรแกรมสำหรับใช้อ่านหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ได้เท่านั้น

1.6 การสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

การสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์โดยทั่วไปจะมีลักษณะคล้ายกับการสร้างสื่อมัลติมีเดีย ซึ่งมีนักวิชาการหลายท่าน ได้กล่าวถึงขั้นตอนไว้ดังนี้

อเลสซี และโทรลิป (Alessi and Trollip, 1985, pp. 274-278) กล่าวว่า ขั้นตอนการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน 7 ขั้นตอน สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ได้ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นตอนการเตรียม (Preparation) ประกอบด้วยขั้นตอน ดังนี้

1) กำหนดเป้าหมายและวัตถุประสงค์ คือ การตั้งเป้าหมายว่านักเรียนจะสามารถใช้บทเรียน เพื่อศึกษาในเรื่องใดและลักษณะใด เช่น ใช้เป็นบทเรียนหลัก หรือบทเรียนเสริม ใช้เป็นแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบ รวมทั้งกำหนดวัตถุประสงค์ในการเรียน คือ เมื่อนักเรียนเรียนจบบทเรียนแล้วจะสามารถทำอะไรได้บ้าง เช่น นักเรียนสามารถยกตัวอย่าง หรืออธิบายได้ เป็นต้น

2) เก็บรวบรวมข้อมูล หมายถึง การเตรียมพร้อมในเรื่องเนื้อหาทั้งหมดทั้งที่เกี่ยวกับเนื้อหาที่จะนำมาสร้างบทเรียน และเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนา และออกแบบบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

3) เรียนรู้เนื้อหา หมายถึง ผู้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หากเป็นผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหาก็จะต้องหาความรู้ทางด้านการออกแบบบทเรียนเพิ่มเติม หรือหากเป็นผู้เชี่ยวชาญทางด้านการออกแบบบทเรียนแล้วก็ต้องหาความรู้ทางด้านเนื้อหาเพิ่มเติม

4) สร้างความคิด หมายถึง การระดมสมอง การกระตุ้นให้เกิดความคิดสร้างสรรค์เพื่อให้ได้ข้อคิดเห็นต่างๆ เป็นจำนวนมากจากทีมงาน ในขั้นการสร้างความคิดนี้จะยึดถือปริมาณมากกว่าการประเมินค่าความถูกต้องเหมาะสม

ขั้นที่ 2 ขั้นตอนการออกแบบบทเรียน (Design Instruction) ประกอบด้วยขั้นตอน ดังนี้

1) ทอนความคิด หลังจากการระดมสมองแล้ว ผู้ออกแบบจะนำความคิดทั้งหมดมาประเมินว่าข้อคิดใดที่น่าสนใจ การทอนความคิดจะเริ่มจากการคิดเอาสิ่งที่ไม่นำไปปฏิบัติได้ หรือเป็นข้อคิดที่ซับซ้อนออกไป และรวบรวมความคิดที่น่าสนใจมาพิจารณาอีกครั้ง

2) วิเคราะห์งานและแนวความคิด หมายถึง การวิเคราะห์ขั้นตอนเนื้อหาที่นักเรียนจะต้องศึกษาจนทำให้เกิดการเรียนรู้ที่ต้องการ และเพื่อคิดวิเคราะห์หาหลักการเรียนรู้ที่เหมาะสมของเนื้อหานั้น ๆ และเพื่อให้ได้แผนงานสำหรับการออกแบบบทเรียนที่มีประสิทธิภาพ

3) ออกแบบบทเรียนขั้นแรก ผู้ออกแบบจะนำงานและแนวคิดที่กำหนดไว้มาออกแบบให้เป็นบทเรียนที่มีประสิทธิภาพ ประกอบด้วยการกำหนดประเภทของการเรียนรู้ ประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การกำหนดขั้นตอนและทักษะที่จำเป็น การกำหนดปัจจัยหลักที่ต้องคำนึง ในการออกแบบ โดยยึดทฤษฎีการเรียนรู้เป็นองค์ประกอบพื้นฐาน

4) ประเมินและแก้ไขการออกแบบ การประเมินจะต้องทำเป็นระยะๆ ในระหว่างการออกแบบ ควรมีการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญเนื้อหา ผู้เชี่ยวชาญการออกแบบและประเมินจากนักเรียน เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไขจุดบกพร่อง ก่อนนำไปใช้ต่อไป

ขั้นที่ 3 ขั้นตอนการเขียนผังงาน (Flowchart Lesson) ผังงานหรือชุดของสัญลักษณ์ต่างๆ ซึ่งอธิบายขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม การเขียนผังงานเป็นสิ่งสำคัญ การเขียนผังงานจะไม่นำเสนอรายละเอียดหน้าจอเหมือนการเขียนสตอรี่บอร์ด แต่การเขียนผังงานจะนำเสนอลำดับขั้นตอน โครงสร้างของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เสนอข้อมูลเกี่ยวกับโปรแกรม เช่น อะไรจะเกิดขึ้นเมื่อนักเรียนตอบคำถามผิดหรือเมื่อไรที่จะมีการจบบทเรียน เป็นต้น

ขั้นที่ 4 ขั้นตอนการเขียนแผนภูมิโครงร่างเนื้อหา (Create Storyboard) เป็นขั้นตอนการเตรียมการนำเสนอข้อความ ภาพ รวมทั้งสื่อในรูปแบบมัลติมีเดียต่างๆ ลงบนกระดาษ เพื่อให้การนำเสนอข้อความและสื่อในรูปแบบต่างๆ เหล่านี้เป็นไปอย่างเหมาะสมบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ ในขั้นนี้ควรมีการประเมินและทบทวนแก้ไขบทเรียนจากสตอรี่บอร์ดจนพอใจ เพื่อช่วยในการตรวจสอบเนื้อหาที่อาจจะสับสน ไม่ชัดเจน ตกหล่นและเนื้อหาที่อาจจะยากหรือง่ายจนเกินไปสำหรับนักเรียน

ขั้นที่ 5 ขั้นตอนการสร้าง/เขียน โปรแกรม (Program Lesson) ขั้นนี้เป็นกระบวนการเปลี่ยนสตอรี่บอร์ดให้กลายเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การเขียนโปรแกรมหมายถึง การใช้โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการสร้างบทเรียน ผู้ออกแบบต้องรู้จักเลือกใช้โปรแกรมที่เหมาะสมเพื่อให้ตรงกับความต้องการและลดเวลาในการสร้างได้ในส่วนหนึ่ง

ขั้นที่ 6 ขั้นตอนการผลิตเอกสารประกอบบทเรียน (Produce Supporting Materials) เอกสารประกอบบทเรียนอาจแบ่งได้เป็น 4 ประเภท คือ คู่มือการใช้งานของนักเรียน คู่มือการใช้งานของผู้สอน คู่มือสำหรับแก้ปัญหาเทคนิคต่างๆ และเอกสารประกอบเพิ่มเติมต่างๆ ไป เช่น ใบงาน

ขั้นที่ 7 ขั้นตอนการประเมินและแก้ไขบทเรียน (Evaluate and Revise) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและเอกสารทั้งหมด ควรที่จะได้รับการประเมิน โดยเฉพาะในส่วนของกรนำเสนอและการทำงานของบทเรียน ในส่วนของการนำเสนอ นั้น ผู้ที่ทำการประเมินคือผู้ที่มีประสบการณ์ในการออกแบบมาก่อน ในการประเมินการทำงานของบทเรียนนั้น ผู้ออกแบบควรที่จะทำการสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในขณะที่ใช้บทเรียนหรือสัมภาษณ์นักเรียนหลังการใช้บทเรียน อาจทำการทดสอบความรู้นักเรียน หลังจากที่ได้ทำการเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นๆ แล้ว โดยนักเรียนจะต้องมาจากนักเรียนในกลุ่มเป้าหมาย ขั้นตอนนี้อาจครอบคลุมการทดสอบนำร่องและการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญได้

เบเกอร์ (Baker, 1991) กล่าวว่า การพัฒนาการสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ควรคำนึงถึงการเข้ากันได้ของเทคโนโลยีด้วย เพราะในการผลิตอาจต้องใช้เครื่องมือที่แตกต่างกัน เมื่อ

นำมารวมเข้าด้วยกันควรทำให้ง่ายในการพิมพ์ครั้งสุดท้าย ในการออกแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ให้เกิดประโยชน์สูงสุด ต้องกำหนดการเชื่อมประสาน (Interface) กับผู้อ่าน โดยยึดหลักการของหนังสือและโครงสร้างของหน้าหนังสือที่แน่นอน ในการออกแบบแต่ละหน้าจะต้องคำนึงถึงยุทธศาสตร์การนำเสนอ ยุทธศาสตร์การเรียนรู้ การออกแบบปุ่มควบคุม ควรมีแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและคำถามท้ายบทเพื่อประเมินผลว่า ผู้อ่านได้รับความรู้ไปมากน้อยเพียงใด อาจมีสถานการณ์จำลองเพื่อกระตุ้นให้ผู้อ่านเกิดความสนใจต่อเนื้อหาที่มีอยู่ สิ่งสำคัญ คือ เนื้อหาที่ใช้ต้องเป็นเนื้อหาที่มาจากหนังสือ และต้องมีสิ่งอำนวยความสะดวกให้กับผู้อ่าน ได้แก่ การค้นหา บัญชีมาร์ค ดัชนีช่วยค้น เป็นต้น สิ่งที่น่าปรากฏอยู่อย่างสม่ำเสมอในขั้นตอนการผลิตหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ คือ การสร้าง (Authoring) และการเลียนแบบ (Emulation) โดยลำดับขั้นตอนการสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ จะประกอบด้วย (1) การเขียนสคริปต์และทรัพยากรมัลติมีเดีย เช่น ตัวอักษร เสียง ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว วิดีโอ (2) การรวบรวมการเชื่อมโยงและทำให้ทรัพยากรทั้งหมดเข้าด้วยกันได้ในรูปแบบของหนังสือ (3) ในการประเมินผลและทดสอบจะใช้ซอฟต์แวร์เลียนแบบรูปแบบของหนังสือ

สุกรี รอดโพธิ์ทอง (2538, น. 25-33) ได้อธิบายขั้นตอนการสร้างสื่อมัลติมีเดียไว้โดยละเอียด ทั้งหมด 7 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นตอนการเตรียม (Preparation)

1.1 กำหนดเป้าหมายและวัตถุประสงค์ (Determine Goals and Objectives) ต้องทราบว่าจะศึกษาในเรื่องใดและลักษณะใด เราจะต้องทราบพื้นฐานของผู้เรียนที่เป็นกลุ่มเป้าหมายเสียก่อน เพราะความรู้พื้นฐานของผู้เรียนมีอิทธิพลต่อเป้าหมายและวัตถุประสงค์ของการเรียน

1.2 รวบรวมข้อมูล (Collect Resources) หมายถึง การเตรียมพร้อมทางด้านของเอกสารสนเทศ (Information) ทั้งหมดที่เกี่ยวข้อง

1.3 เนื้อหา (Materials) ได้แก่ ตำรา หนังสือ เอกสารทางวิชาการ หนังสืออ้างอิง สไลด์ภาพต่างๆ แบบสร้างสถานการณ์จำลอง

1.4 การพัฒนาและออกแบบบทเรียน (Instructional Development) คือ หนังสือการออกแบบบทเรียน กระดาษวาดสตอรี่บอร์ดสำหรับการทำกราฟิก โปรแกรมประมวลผลคำ เป็นต้น

1.5 สื่อในการนำเสนอบทเรียน (Instructional Development System) ได้แก่ การนำเอาคอมพิวเตอร์สื่อต่างๆ มาใช้งาน

1.6 เรียนรู้เนื้อหา (Learn Content) เช่น การสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ การอ่านหนังสือหรือ เอกสารอื่นๆ ที่เกี่ยวกับเนื้อหาบทเรียน ถ้าไม่มีการเรียนรู้เนื้อหาเสียก่อนก็ไม่สามารถออกแบบบทเรียนที่มีประสิทธิภาพได้

1.7 สร้างความคิด (Generate Ideas) คือ การระดมสมองนั่นเอง การระดมสมองหมายถึงการกระตุ้นให้เกิดการใช้ความคิดสร้างสรรค์เพื่อให้ได้ข้อคิดเห็นต่างๆ เป็นจำนวนมาก

2. ขั้นตอนการออกแบบบทเรียน (Design Instruction) ขั้นตอนการออกแบบบทเรียน เป็นขั้นตอนที่สำคัญที่สุดขั้นหนึ่งในการกำหนดว่าบทเรียนจะออกมามีลักษณะใด

2.1 ทอนความคิด (Elimination of Ideas)

2.2 วิเคราะห์งานและแนวความคิด (Task and Concept Analysis)

2.3 ออกแบบบทเรียนขั้นแรก (Preliminary Lesson Description)

2.4 ประเมินและแก้ไขการออกแบบ (Evaluation and Revision of the Design)

3. ขั้นตอนการเขียนผังงาน (Flowchart Lesson) เป็นการนำเสนอลำดับขั้นโครงสร้างของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผังงานทำหน้าที่เสนอข้อมูลเกี่ยวกับโปรแกรม เช่น อะไรจะเกิดขึ้นเมื่อผู้เรียนตอบคำถามผิด หรือเมื่อไหร่จะมีการจบบทเรียน และการเขียนผังงานขึ้นอยู่กับประเภทของบทเรียนด้วย

4. ขั้นตอนการสร้างสตอรี่บอร์ด (Create Storyboard) เป็นขั้นตอนการเตรียมการนำเสนอข้อความ ภาพ รวมทั้งสื่อในรูปแบบมัลติมีเดียต่างๆ ลงบนกระดาษเพื่อให้การนำเสนอข้อความและรูปแบบต่างๆ เหล่านี้เป็นไปอย่างเหมาะสมบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ต่อไป

5. ขั้นตอนการสร้างและการเขียน โปรแกรม (Program Lesson) เป็นกระบวนการเปลี่ยนแปลงสตอรี่บอร์ดให้กลายเป็น คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ส่วนนี้จะต้องคำนึงถึงฮาร์ดแวร์ ลักษณะและประเภทของบทเรียนที่ต้องการสร้าง โปรแกรมเมอร์และงบประมาณ

6. ขั้นตอนการประกอบเอกสารประกอบบทเรียน (Produce Supporting Materials) เอกสารประกอบบทเรียนอาจแบ่งออกได้เป็น 4 ประเภท คือ คู่มือการใช้ของผู้เรียน คู่มือการใช้ของผู้สอน คู่มือสำหรับแก้ปัญหาเทคนิคต่างๆ และเอกสารประกอบเพิ่มเติมต่างๆ ไป ผู้เรียนและผู้สอนย่อมมี ความต้องการแตกต่างกัน คู่มือจึงไม่เหมือนกัน คู่มือการแก้ปัญหาที่จำเป็นหากการติดตั้งมีความสลับซับซ้อนมาก

7. ขั้นตอนการประเมินผลและแก้ไขบทเรียน (Evaluate and Revise) บทเรียนและเอกสารประกอบทั้งหมดควรที่จะได้รับการประเมิน โดยเฉพาะการประเมินการทำงานของบทเรียน ในส่วนของการนำเสนอสมควรจะทำการประเมินก็คือ ผู้ที่มีประสบการณ์ในการออกแบบมาก่อน ในการประเมินการทำงานของบทเรียนนั้น ผู้ออกแบบควรที่จะสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนหลังจาก

ที่ได้ทำการเรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นๆ แล้ว โดยผู้ที่เรียนจะต้องมาจากผู้เรียนในกลุ่มเป้าหมาย ขั้นตอนนี้อาจจะครอบคลุมถึงการทดสอบนำร่องการประเมินผลจากผู้เชี่ยวชาญได้ ในการประเมินการทำงานของบทเรียนนั้นผู้ออกแบบควรที่จะสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนหลังจากที่ได้ทำการเรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นๆ แล้ว โดยผู้ที่เรียนจะต้องมาจากผู้เรียนในกลุ่มเป้าหมาย ขั้นตอนนี้อาจจะครอบคลุมถึงการทดสอบนำร่องการประเมินผลจากผู้เชี่ยวชาญได้

วิกพ ไชยธรรม (2545, น. 11-12) กล่าวว่า การสร้างส่วนประกอบพื้นฐานที่จำเป็นเพื่อช่วยให้เกิดความสะดวกของการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ มีอยู่ 3 ประการ คือ (1) ข้อมูลในลักษณะของมัลติมีเดียจะถูกจัดเก็บไว้ในเครื่องมือที่สร้างขึ้นเพื่อบรรจุข้อมูลเหล่านั้น เช่น แผ่นซีดีรอม (2) สิ่งอำนวยความสะดวกในการนำเสนอข้อมูล คือ สิ่งที่จะช่วยให้ผู้สร้างสามารถเห็นและรับฟัง ข้อมูลที่บรรจุในหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ นั้นได้ (3) เครื่องมือที่ควบคุมในการประเมินอย่างเหมาะสมประกอบด้วยการออกแบบฮาร์ดแวร์ ที่ทำให้เกิดการประสานกันระหว่างผู้ใช้กับคอมพิวเตอร์ เช่น อุปกรณ์ Mouse, Keyboard และซอฟต์แวร์อื่นๆ ที่ควบคุมการดึงข้อมูลและการนำเสนอข้อมูลโดยทั่วๆ ไปแล้ว ซอฟต์แวร์ที่ใช้กับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์จะมีความสามารถตัดสินใจที่จะเลือกใช้ และสามารถใช้ได้ในวิธีการที่แตกต่างกันไป เพื่อจะส่งผลที่ว่าผู้ใช้มีความเข้าใจเป็นอย่างดีได้โดยทั่วกัน

ถาวร สายสืบ (บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต) อธิบายว่า การสร้างสื่อมัลติมีเดีย จะเริ่มต้นด้วย (1) การกำหนดหัวเรื่อง (2) เป้าหมาย (3) วัตถุประสงค์ (4) กลุ่มเป้าหมาย ผู้ใช้ (5) การวิเคราะห์ (Analysis) (6) การออกแบบ (Design) (7) การพัฒนา (Development) (8) การสร้าง (Implementation) (9) การประเมินผล (Evaluation) (10) นำออกเผยแพร่ (Publication)

สรุปได้ว่า การสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์โดยทั่วไปจะมีลักษณะคล้ายกับการสร้างสื่อมัลติมีเดีย กล่าวคือ ขั้นตอนการเตรียม ขั้นตอนการออกแบบบทเรียน ขั้นตอนการเขียนผังงาน ขั้นตอนการสร้างสตอรี่บอร์ด ขั้นตอนการสร้างและการเขียน โปรแกรม ขั้นตอนการประกอบเอกสารประกอบบทเรียน และขั้นตอนการประเมินผลและแก้ไขบทเรียน

2. การฝึกอบรม

การศึกษาวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับการฝึกอบรม ผู้วิจัยได้ศึกษาเนื้อหาครอบคลุม (1) ความหมายของการฝึกอบรม (2) วัตถุประสงค์ของการฝึกอบรม (3) ประโยชน์ของการฝึกอบรม (4) ประเภทของการฝึกอบรม และ (5) ขั้นตอนการฝึกอบรม

2.1 ความหมายของการฝึกอบรม

นักวิชาการหลายท่านได้กล่าวถึงความหมายของการฝึกอบรมไว้ดังนี้

วิจิตร อาวะกุล (2540, น. 14) อธิบายว่า การฝึกอบรมหมายถึง กระบวนการเพิ่มความรู้อันชาญฉลาด และความสามารถของบุคคลหรือที่เรียกอีกอย่างหนึ่งว่า “เป็นการพัฒนาบุคคล” หรืออาจกล่าวได้ว่า การฝึกอบรม ก็คือ “ กระบวนการที่จะส่งเสริมสมรรถภาพบุคคล (พนักงานข้าราชการ) ให้สามารถปฏิบัติหน้าที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพอันจะส่งผลโดยตรงไปยังผลงานของสถาบัน สังคมประชาชน

พัฒนา สุขประเสริฐ (2541, น. 4) กล่าวว่า การฝึกอบรม คือ กระบวนการสำคัญที่จะช่วยพัฒนาหรือฝึกฝนเจ้าหน้าที่หรือบุคลากรใหม่ที่จะเข้าทำงาน หรือปฏิบัติงานประจำอยู่แล้วในหน่วยงานให้มีความรู้ความสามารถ ทักษะหรือความชำนาญ ตลอดจนประสบการณ์ที่เหมาะสมกับการทำงาน รวมถึงก่อให้เกิดความรู้สึก เช่น ทศนคติ หรือเจตคติที่ดีต่อการปฏิบัติตน อันจะส่งผลให้บุคลากรแต่ละคนในหน่วยงาน หรือองค์การมีความสามารถเฉพาะตัวสูงขึ้น มีประสิทธิภาพในการทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ดี ทำให้หน่วยงานหรือองค์การมีประสิทธิผลและประสิทธิภาพที่ดีขึ้น

ชาญ สวัสดิ์สาลี (2542, น. 14) กล่าวว่า การฝึกอบรม หมายถึง กระบวนการที่เป็นระบบที่จะช่วยเพิ่มพูนความรู้ ความสามารถและทักษะในการปฏิบัติงาน รวมถึงการเปลี่ยนแปลงทัศนคติ และพฤติกรรมในการปฏิบัติงานของบุคคล (ผู้ปฏิบัติงาน) ให้ดีขึ้น ทั้งนี้ เพื่อให้บุคคลนั้นสามารถปฏิบัติงาน ที่อยู่ในความรับผิดชอบได้อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลมากยิ่งขึ้น อันจะเป็นประโยชน์ต่อ “งาน” ที่รับผิดชอบในปัจจุบัน และ/หรืองานที่กำลังจะได้รับมอบหมายให้ทำในอนาคตโดยตรง

นิรชรา ทองธรรมชาติ (2544, น. 12) กล่าวไว้ว่า การฝึกอบรม หมายถึง กระบวนการหรือกิจกรรมที่จัดขึ้น เพื่อพัฒนาทักษะความชำนาญ ความรู้อันจะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลง ทัศนคติและพฤติกรรมในการทำงานอย่างมีประสิทธิภาพโดยไม่จำกัดสถานศึกษา สถานที่ เพศ และโอกาส และเป็นการเรียนรู้ตลอดชีวิต การฝึกอบรมจะช่วยลดปัญหาของการทำงานและป้องกันปัญหาต่างๆ ที่จะเกิดขึ้นได้

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2555, น. 36) กล่าวว่า การฝึกอบรม เป็นกระบวนการพัฒนาความรู้และประสบการณ์ ทศนคติ ค่านิยม คุณธรรม และทักษะความชำนาญเฉพาะด้านของบุคลากรที่ไม่สามารถจะทำได้โดยกระบวนการเรียนการสอน โดยปกติ เพื่อให้สามารถดำเนินงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

สรุปได้ว่า ความหมายของการฝึกอบรม คือ กระบวนการเพิ่มความรู้ความชำนาญและความสามารถของบุคคล อันจะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทัศนคติและพฤติกรรมในการทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ

2.2 วัตถุประสงค์ของการฝึกอบรม

นักวิชาการหลายท่านได้กล่าวถึงวัตถุประสงค์ของการฝึกอบรมไว้ดังนี้

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2537, น. 8-9) กล่าวว่า วัตถุประสงค์การฝึกอบรมว่าการพัฒนาบุคลากรสามารถดำเนินการที่รับผิดชอบได้อย่างมีประสิทธิภาพเท่าทันเทคโนโลยีและวิทยาการที่เปลี่ยนแปลงไป

สมคิด บางโม (2544, น. 14) กล่าวถึงวัตถุประสงค์ของการฝึกอบรมได้ 4 ประการ เรียกว่า KUSA ดังนี้ (1) เพื่อเพิ่มพูนความรู้ (Knowledge, K) (2) เพิ่มพูนความเข้าใจ (Understand, U) (3) เพื่อเพิ่มพูนทักษะ (Skill, S) (4) เพื่อเปลี่ยนแปลงเจตคติ (Attitude, A)

คูสิต อารยกุล (2548, น. 26) ได้รวบรวมวัตถุประสงค์ของการอบรม ดังนี้ (1) เพื่อเพิ่มพูนความรู้ ให้มีความรู้หลักการ ทฤษฎี แนวคิดในเรื่องที่อบรมเพื่อนำไปใช้ในการปฏิบัติงานของแต่ละบุคคล (2) เพื่อเพิ่มพูนความเข้าใจ คือ เมื่อรู้ในหลักการและทฤษฎีแล้ว สามารถตีความแปลความ ขยายความ และอธิบายให้คนอื่นทราบได้และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้ (3) เพื่อเพิ่มพูนทักษะความชำนาญหรือความคล่องแคล่วในการปฏิบัติอย่างใดอย่างหนึ่งได้โดยอัตโนมัติ (4) เพื่อเปลี่ยนแปลง เจตคติหรือทัศนคติความรู้สึกที่ดีหรือไม่ดีต่อสิ่งต่างๆ การฝึกอบรมมุ่งให้เกิดหรือเพิ่มพูนความรู้สึกที่ดีต่อองค์กร ต่อผู้บังคับบัญชา ต่อเพื่อนร่วมงาน และต่องานในหน้าที่รับผิดชอบ

สรุปได้ว่า การฝึกอบรมมีวัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนาบุคลากรให้สามารถดำเนินการที่รับผิดชอบได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อเพิ่มพูนความรู้ ความเข้าใจ เพิ่มพูนทักษะ และเพื่อเปลี่ยนแปลงทัศนคติ หรือเจตคติที่ดี

2.3 ประโยชน์ของการฝึกอบรม

ด้านประโยชน์ของการฝึกอบรมมีนักวิชาการหลายท่านกล่าวไว้ดังนี้

อรจรรย์ ณ ตะกั่วทุ่ง (2521, น. 34) กล่าวว่า ประโยชน์ของการฝึกอบรม ได้แก่ (1) ทำให้วิธีปฏิบัติงานดีขึ้น (2) ช่วยลดค่าใช้จ่าย แรงงาน และเวลาในการปฏิบัติงานให้น้อยลง (3) ช่วยลดเวลาเรียนวิธีการปฏิบัติงานให้น้อยลง (4) ช่วยแบ่งเบาภาระการปฏิบัติงานของผู้บังคับบัญชาได้มากขึ้น (5) ทำให้สายการบังคับบัญชา การควบคุม การบริหาร การติดต่อและประสานงาน และความร่วมมือดีขึ้นทั้งภายในและภายนอกหน่วยงาน (6) ช่วยส่งเสริมจิตใจ และศีลธรรมของ

ผู้ปฏิบัติงานให้ดีขึ้น (7) กระตุ้นเตือนผู้ปฏิบัติงานให้ปฏิบัติงาน เพื่อความก้าวหน้าในการทำงานของคน (8) ช่วยทำให้ระบบและวิธีการทำงานมีประสิทธิภาพสูงขึ้น

วิชชุตา หุ่นวิไล (2542, น. 239) กล่าวถึงประโยชน์ของการฝึกอบรม คือ (1) การฝึกอบรมช่วยทำให้ระบบวิธีการปฏิบัติงานมีประสิทธิภาพมากขึ้น การติดต่อประสานงาน ความสนใจในการปฏิบัติงานและจิตใจใฝ่งานที่ดีขึ้น สามารถนำเทคนิค และวิธีการใหม่ๆ ไปช่วยแก้ปัญหาในการปฏิบัติงานจนเกิดประสิทธิภาพ (2) การฝึกอบรมช่วยทำให้เกิดการประหยัด ทั้งด้านวัสดุอุปกรณ์ และงบประมาณ เพราะการฝึกอบรมทำให้การปฏิบัติงานได้พัฒนาทักษะชำนาญงานมากขึ้นการทำงานผิดพลาดก็น้อยลง (3) การฝึกอบรมช่วยทำให้เวลาในการเรียนงานลดลงเมื่อบุคลากรจะเริ่มปฏิบัติงาน จะมีการอบรมแนะนำก่อน บุคลากรที่ได้รับการฝึกอบรมมาแล้ว จะสามารถปฏิบัติงานได้ทันทีและได้ผลดีประหยัดเวลาที่ใช้บุคลากรที่ปฏิบัติงานและเรียนงานไปด้วยในเวลาเดียวกัน (4) การฝึกอบรมช่วยลดภาระหน้าที่ของผู้บังคับบัญชา ซึ่งไม่ต้องมานั่งเสียเวลามาชี้แจงสั่งสอนในงานที่สั่ง และการฝึกอบรมยังช่วยลดการทำงานล่วงเวลาน้อยลง เพราะการทำงานล่วงเวลานั้นเกิดจากความล่าช้า ไม่คล่องและไม่เข้าใจในงานเป็นส่วนมาก (5) การฝึกอบรมช่วยแนะแนวทางในความก้าวหน้าของบุคคล กระตุ้นเตือนผู้ปฏิบัติงานคิดถึง ความก้าวหน้าในตำแหน่งหน้าที่การงานด้วยการเพิ่มพูนความรู้ความสามารถและทักษะรู้งาน โดยการฝึกอบรม

สรุปได้ว่า การฝึกอบรมมีประโยชน์ คือทำให้วิธีปฏิบัติงานดีขึ้น ช่วยลดค่าใช้จ่าย ช่วยลดเวลาเรียนและการปฏิบัติงานให้น้อยลง ช่วยแบ่งเบาภาระการปฏิบัติงานของผู้บังคับบัญชา ทำให้ความร่วมมือภายในและภายนอกหน่วยงานดีขึ้น ช่วยส่งเสริมจิตใจและศีลธรรมของผู้ปฏิบัติงาน ช่วยทำให้ระบบและวิธีการทำงานมีประสิทธิภาพสูงขึ้น และช่วยแนะแนวทางในความก้าวหน้าของบุคคล

2.4 ประเภทของการฝึกอบรม

ด้านประเภทของการฝึกอบรม มีนักวิชาการหลายท่านได้กล่าวไว้ ดังนี้

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2537, น. 17) จำแนกประเภทการฝึกอบรม ไว้ดังนี้ (1) ตามกลุ่มผู้เข้ารับการฝึกอบรม เช่น การฝึกอบรมกลุ่มใหญ่ การฝึกอบรมกลุ่มน้อย การฝึกอบรมหัวหน้างาน การฝึกอบรมผู้ปฏิบัติงาน (2) ตามเนื้อหาสาระและประสบการณ์ จำแนกเป็น 3 ประเภท ได้แก่ การฝึกอบรมความรู้พื้นฐาน การฝึกอบรมการสร้างหรือพัฒนาทักษะความชำนาญ และการฝึกอบรมการจัดการขั้นสูง (3) ตามวิธีการและเทคนิคการฝึกอบรม อาจจำแนกเป็นการฝึกอบรมแบบบรรยาย การฝึกอบรมแบบสัมมนา การฝึกอบรมแบบประชุมทางวิชาการ และการฝึกอบรมแบบปฏิบัติจริง ส่วนการจำแนกตามเทคนิคการฝึกอบรม อาจแบ่งเป็นการฝึกอบรมแบบโครงการ การฝึกอบรมแบบรายกรณี การฝึกอบรมแบบแก้ปัญหา การฝึกอบรมแบบพัฒนาโครงการรายกรณีงาน และ (4) ตาม

สถานที่ในการจัดฝึกอบรม อาจจำแนกเป็นการฝึกอบรมในห้องการฝึกอบรม ในสถานการณ์จำลอง การฝึกงาน การสังเกต การดูงาน การฝึกอบรมขณะปฏิบัติงานจริง

พัฒนา สุขประเสริฐ (2541, น. 5) กล่าวถึงประเภทการฝึกอบรมไว้ดังนี้ (1) การอบรมปฐมนิเทศ เป็นการฝึกอบรมสำหรับผู้เข้ารับราชการใหม่หรือผู้ปฏิบัติงานใหม่ โดยมีจุดมุ่งหมาย เช่น แนะนำให้รู้จักสถานที่ทำงานใหม่ แนะนำให้รู้จักระเบียบข้อบังคับต่างๆ เป็นต้น (2) การฝึกอบรมปฏิบัติการ เป็นการอบรมที่ให้ผู้ปฏิบัติงานจริง เช่น สาธิตให้ดูจากของจริงให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมทดลองปฏิบัติ เป็นต้น (3) การฝึกอบรมเพื่อเพิ่มพูนทักษะในการปฏิบัติงาน เช่น เพิ่มพูนทักษะในเรื่องของการใช้เทคโนโลยีใหม่ๆ เป็นต้น (4) การฝึกอบรมระดับหัวหน้างาน การฝึกอบรมประเภทนี้ จัดขึ้นเนื่องจากธุรกิจหรือองค์กรมีการขยายงานเพิ่มขึ้นและเจ้าหน้าที่ต้องเพิ่มมากขึ้นด้วย ความจำเป็นต้องมีหัวหน้างานมีมากขึ้นด้วย (5) การฝึกอบรมระดับการจัดการ หมายถึง ผู้จัดการระดับรอง หรือหัวหน้าที่มีภาระความรับผิดชอบสูงกว่าหัวหน้างานทั่วไป (6) การฝึกฝนตนเอง เป็นปัจจัยสำคัญในยุคปัจจุบันเพราะมีสื่อแหล่งความรู้มากมายที่จะศึกษาฝึกฝนตนเองได้

ชัยวัฒน์ อุปพงษ์ (2542, น. 37) ได้แบ่งประเภทของการฝึกอบรมออกเป็น 2 ประเภท คือ (1) การฝึกอบรมก่อนการทำงานเพื่อเตรียมบุคลากรใหม่ โดยจะให้ทราบถึงวัตถุประสงค์ นโยบาย ระเบียบวิธีปฏิบัติ และวัฒนธรรมขององค์กร รวมทั้งรู้จักผู้บังคับบัญชา เพื่อนร่วมงานและสภาวะแวดล้อมในการทำงาน (2) การฝึกอบรมระหว่างการทำงานเพื่อพัฒนาบุคลากรขององค์กรทั้งในระดับปฏิบัติการและระดับบริหาร ให้มีความรู้ความสามารถและมีศักยภาพเพียงพอที่จะปฏิบัติงาน และแก้ปัญหาในหน้าที่ปัจจุบันให้มีประสิทธิภาพ และประสิทธิผล รวมถึงการเตรียมความพร้อมของบุคลากรเพื่อรับผิดชอบงานในตำแหน่งที่สูงขึ้น

สรุปได้ว่า นักวิชาการได้แบ่งประเภทของการฝึกอบรมไว้หลากหลายประเภท ดังนี้ ประเภทการฝึกอบรมตามกลุ่มผู้เข้ารับการฝึกอบรม ตามเนื้อหาสาระและประสบการณ์ ตามวิธีการและเทคนิคการฝึกอบรม ตามสถานที่ในการจัดฝึกอบรม การอบรมปฐมนิเทศ การฝึกอบรมปฏิบัติการ การฝึกอบรมเพื่อเพิ่มพูนทักษะ การฝึกอบรมระดับหัวหน้างาน การฝึกอบรมระดับการจัดการ การฝึกฝนตนเอง การฝึกอบรมก่อนการทำงาน และการฝึกอบรมระหว่างการทำงาน

2.5 ขั้นตอนการฝึกอบรม

มีนักวิชาการหลายท่านได้สรุปขั้นตอนการฝึกอบรม ไว้ดังนี้

เสน่ห์ จุ้ยโต (2544, น. 22-23) กล่าวว่า การฝึกอบรมแบ่งออกได้เป็น 4 ขั้นตอน คือ (1) การสำรวจความต้องการด้านการฝึกอบรม (2) การวางแผนและเตรียมการด้านการฝึกอบรม (3) การดำเนินการด้านการฝึกอบรม และ (4) การติดตามประเมินผลด้านการฝึกอบรม

วรรณ พินิจดี (2558, น. 43) ได้แบ่งกระบวนการฝึกอบรมออกเป็น 7 ขั้นตอน ได้แก่ (1) การสำรวจความจำเป็นในการฝึกอบรมและการวิเคราะห์ความจำเป็นในการฝึกอบรม (Training Need Survey and Analysis) (2) การจัดทำแผนฝึกอบรม (Training Plan) (3) การดำเนินการฝึกอบรม (Training Operation) (4) การประเมินผลการฝึกอบรม (Training Evaluation) (5) การติดตามผลการฝึกอบรม (Training Follow up) (6) การจัดทำบันทึกการฝึกอบรม (Training Record) และ (7) การจัดทำรายงานการฝึกอบรม (Training Report)

สรุปได้ว่า ขั้นตอนของการฝึกอบรมมีดังนี้ การสำรวจและการวิเคราะห์ความจำเป็นในการจัดทำแผน การดำเนินการ การประเมินผล การติดตามผล การจัดทำบันทึก และการจัดทำรายงานการฝึกอบรม

3. การหาประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

การหาประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ สามารถนำหลักการของการหาประสิทธิภาพของชุดการสอนหรือชุดการเรียนมาประยุกต์ใช้โดยมีรายละเอียดดังนี้

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ (2520, น. 134-135) กล่าวว่า การหาประสิทธิภาพของชุดการสอนหรือชุดการเรียนนั้นเป็นขั้นตอนที่มีความสำคัญในการให้ได้มาซึ่งเครื่องมือที่มีคุณภาพและมีความน่าเชื่อถือ เพราะถ้าไม่มีการหาประสิทธิภาพของเครื่องมือเสียก่อนและถ้าผลิตออกมาแล้วใช้ประโยชน์ไม่ได้ก็จะทำให้เสียเวลาและค่าใช้จ่ายไปโดยเปล่าประโยชน์ การหาประสิทธิภาพของชุดการสอนหรือชุดการเรียน มีขั้นตอนดังนี้

3.1 ความจำเป็นของการหาประสิทธิภาพ การหาประสิทธิภาพของชุดการสอนหรือชุดการเรียน มีความจำเป็นอยู่หลายประการ คือ

3.1.1 เป็นการประกันคุณภาพว่าอยู่ในขั้นสูง เหมาะสมที่จะลงทุนผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก หากไม่มีการหาประสิทธิภาพก่อน เมื่อผลิตออกมาแล้วใช้ประโยชน์ไม่ได้จะต้องทำใหม่เป็นการสิ้นเปลืองทั้งเวลา แรงงาน และเงินทอง

3.1.2 ชุดการสอนหรือชุดการเรียนทำหน้าที่สอน โดยสร้างสภาพการเรียนรู้ให้นักเรียนเปลี่ยนพฤติกรรมตามที่มุ่งหวัง บางครั้งต้องสอนแทนครู ก่อนนำชุดการสอนหรือชุดการเรียนไปใช้ครูต้องมั่นใจได้ว่า ชุดการสอนหรือชุดการเรียนนั้นมีประสิทธิภาพในการช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้จริง การหาประสิทธิภาพตามลำดับขั้น จะช่วยให้เราได้ชุดการสอนหรือชุดการเรียนที่มีคุณค่าทางการสอนตามเกณฑ์ที่กำหนด

3.1.3 การทดสอบประสิทธิภาพ ทำให้ผู้ผลิตมั่นใจว่าเนื้อหาสาระ ที่บรรจุลงในชุดการสอนหรือชุดการเรียนรู้ที่เหมาะสม ง่ายต่อการเข้าใจ อันช่วยให้ผู้ผลิตมีความชำนาญสูงขึ้นและเป็นการประหยัดแรงงาน สมอง เวลา และเงินทองในการเตรียมต้นฉบับ

สรุปได้ว่า การหาประสิทธิภาพของชุดการสอนหรือชุดการเรียนรู้เป็นการประกันคุณภาพว่าอยู่ในขั้นสูง มีประสิทธิภาพในการช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้จริง ช่วยให้เราได้ชุดการสอนหรือชุดการเรียนรู้ที่มีคุณค่าทางการสอนตามเกณฑ์ที่กำหนด และทำให้ผู้ผลิตมั่นใจว่าเนื้อหาสาระของชุดการสอนหรือชุดการเรียนรู้ที่ผ่านกระบวนการทดสอบประสิทธิภาพ

3.2 การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ (2520, น. 135-142) กล่าวว่า การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ หมายถึง ระดับประสิทธิภาพของชุดการสอนหรือชุดการเรียนรู้จะช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ เป็นระดับที่ผู้ผลิตชุดการสอนหรือชุดการเรียนรู้จะพึงพอใจว่าหากชุดการสอนหรือชุดการเรียนรู้มีประสิทธิภาพถึงระดับนั้นแล้ว แสดงว่าชุดการสอนหรือชุดการเรียนรู้นั้นมีคุณค่าที่จะนำไปสอนนักเรียน และคุ้มกับการลงทุนผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก การที่จะกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพของชุดการสอนหรือชุดการเรียนรู้ กระทำโดยการประเมินพฤติกรรมของนักเรียน 2 ประเภท คือ พฤติกรรมต่อเนื่อง (กระบวนการ) และพฤติกรรมขั้นสุดท้าย (ผลลัพธ์) โดยกำหนดค่าประสิทธิภาพเป็น E_1 (ประสิทธิภาพของกระบวนการ) E_2 (ประสิทธิภาพของผลลัพธ์) ประสิทธิภาพของชุดการสอนหรือชุดการเรียนรู้จะกำหนดเป็นเกณฑ์ที่ผู้สอนคาดหวังว่านักเรียนจะเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมเป็นที่พอใจ โดยกำหนด ให้เป็นเปอร์เซ็นต์ของผลเฉลี่ยของคะแนนการทำงานทั้งหมด นั่นคือ E_1/E_2 คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ/ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ การที่จะกำหนดเกณฑ์ E_1/E_2 ให้มีค่าเท่าใดนั้นผู้สอนเป็นผู้พิจารณา โดยปกติเนื้อหาที่เกี่ยวกับความรู้ความจำมักตั้งไว้ที่ 80/80 85/85 หรือ 90/90 ส่วนเนื้อหาที่เป็นทักษะหรือเจตคติอาจตั้งไว้ 70/70 หรือ 75/75 และการกำหนดประสิทธิภาพของชุดการสอนหรือชุดการเรียนรู้นิยมกำหนดเป็น 80/80 สำหรับเนื้อหาเกี่ยวกับความรู้ความจำ โดยมีความคลาดเคลื่อน ± 2.5

สรุปได้ว่า การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ เป็นการกำหนดระดับประสิทธิภาพของชุดการสอนหรือชุดการเรียนรู้จะช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ เป็นระดับที่ผู้พัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์พึงพอใจ โดยกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพของกระบวนการและประสิทธิภาพของผลลัพธ์ โดยมีความคลาดเคลื่อน ± 2.5

3.3 วิธีการคำนวณหาประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

วิธีการคำนวณหาประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์สามารถนำหลักการของการหาประสิทธิภาพของชุดการสอนหรือชุดการเรียนมาประยุกต์ใช้ได้ดังนี้

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ (2520, น. 136) กล่าวว่า การหาประสิทธิภาพของชุดการสอนหรือชุดการเรียน โดยใช้สูตร E_1/E_2 ซึ่งประยุกต์มาจากแนวคิดในการหาประสิทธิภาพชุดการสอนหรือชุดการเรียนของ ชัยยงค์ พรหมวงศ์ ที่กำหนดว่า E_1 เป็นประสิทธิภาพของกระบวนการ และ E_2 เป็นประสิทธิภาพของผลลัพธ์ โดยมีวิธีการคำนวณตามสูตรดังนี้

$$E_1 = \frac{\sum X}{A} \times 100$$

E_1 คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ

$\sum X$ คือ คะแนนรวมของแบบทดสอบระหว่างเรียน

A คือ คะแนนเต็มของแบบทดสอบทุกชิ้นรวมกัน

N คือ จำนวนนักเรียน

$$E_2 = \frac{\sum F}{B} \times 100$$

E_2 คือ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

$\sum F$ คือ คะแนนรวมของแบบทดสอบหลังเรียน

B คือ คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

N คือ จำนวนนักเรียน

สรุปได้ว่า วิธีการคำนวณหาประสิทธิภาพของชุดการสอนหรือชุดการเรียนทำโดยใช้สูตร E_1/E_2 โดยมีความคลาดเคลื่อน ± 2.5

3.4 ขั้นตอนการทดสอบหาประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

เมื่อสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แล้วจะต้องไปทดสอบหาประสิทธิภาพโดยสามารถนำหลักการทดสอบหาประสิทธิภาพของชุดการสอนหรือชุดการเรียนมาประยุกต์ใช้ได้ดังนี้

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ (2520, น. 137-138) กล่าวว่า ขั้นตอนการทดสอบหาประสิทธิภาพของชุดการสอนหรือชุดการเรียนมีดังนี้

3.4.1 ทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (One to one Testing) โดยนำชุดการสอนหรือชุดการเรียนที่สร้างขึ้นไปทดลองกับนักเรียน 3 คน โดยเลือกระดับผลการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ ระดับละ 1 คน เพื่อเป็นการศึกษาถึงข้อบกพร่องที่ควรแก้ไขในด้านสำนวนภาษา กราฟิก ความ

เหมาะสมของระยะเวลาที่กำหนดในชุดการสอนหรือชุดการเรียนรู้และข้อเสนอแนะอื่นๆ เพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไข

3.4.2 การทดลองในชั้นทดลองกับกลุ่มเล็ก (Small Group Testing) ไม่เกิน 10 คน เป็นการศึกษาถึงความเหมาะสมของชุดการสอนหรือชุดการเรียนรู้ในด้านต่างๆ เช่น การใช้ภาษา ในบทเรียน นักเรียนในกลุ่มเล็ก ความเข้าใจตรงกันหรือไม่ ภาษาที่ใช้คลุมเครือหรือไม่ ระยะเวลาที่กำหนดไว้มีความเหมาะสมหรือไม่ผลเป็นอย่างไร เมื่อนำผลการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนและผลการทดสอบหลังเรียนด้วยบทเรียน ไปวิเคราะห์หาประสิทธิภาพแล้ว ได้ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้หรือไม่ นำข้อมูลที่ได้ในขั้นตอนนี้ไปปรับปรุงแก้ไขบทเรียนต่อไป

3.4.3 การทดลองในชั้นทดลองกับกลุ่มใหญ่ (Field Testing) ไม่ต่ำกว่า 30 คน เพื่อนำผลการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน และผลการทดสอบหลังการเรียนด้วยบทเรียน ไปวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียน

สรุปได้ว่า ขั้นตอนการทดสอบหาประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ตามหลักการทดสอบหาประสิทธิภาพของชุดการสอนหรือชุดการเรียนรู้ ประกอบด้วย การทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง การทดลองในชั้นทดลองกับกลุ่มเล็กไม่เกิน 10 คน และการทดลองในชั้นทดลองกับกลุ่มใหญ่ไม่ต่ำกว่า 30 คน

3.5 เกณฑ์ประสิทธิภาพ

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ (2520, น. 135) กล่าวว่า ประสิทธิภาพของชุดการสอนหรือการเรียนรู้จะกำหนดให้เป็นเกณฑ์ที่ผู้สอนคาดหวังว่านักเรียนเปลี่ยนพฤติกรรมเป็นที่น่าพึงพอใจ โดยกำหนดให้เป็นเปอร์เซ็นต์ผลเฉลี่ยของคะแนนการทำงานและการประกอบกิจกรรมของนักเรียนทั้งหมดต่อเปอร์เซ็นต์ของ ผลการสอนหลังการเรียนของนักเรียนทั้งหมดนั่นคือ E_1/E_2 หรือประสิทธิภาพของกระบวนการ/ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

ประสิทธิภาพของกระบวนการ คือ การประเมินพฤติกรรมต่อเนื่อง (Transitional Behavior) ของนักเรียน ได้แก่ การประเมินกิจกรรม งานที่มอบหมายและกิจกรรมอื่นๆ ที่ผู้สอนกำหนดไว้ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ คือ การประเมินพฤติกรรมขั้นสุดท้าย (Terminal Behavior) โดยพิจารณาจากการสอบหลังเรียนและการสอบไล่

สรุปได้ว่า เกณฑ์ประสิทธิภาพของชุดการสอนหรือชุดการเรียนรู้ เป็นการกำหนดเปอร์เซ็นต์ผลเฉลี่ยของคะแนนในการประกอบกิจกรรมของนักเรียนทั้งหมดต่อเปอร์เซ็นต์ของผล การสอนหลังการเรียนของนักเรียนทั้งหมด

4. ความปลอดภัยอาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงาน

ผู้วิจัยได้ศึกษาวรรณกรรมพบว่า มีหน่วยงานที่เกี่ยวข้องได้สรุปความหมายและมาตรฐานในการบริหารและการจัดการด้านความปลอดภัยอาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงานไว้ดังนี้

กระทรวงแรงงาน (2554, น. 3) ความปลอดภัยอาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงาน หมายความว่า การกระทำหรือสภาพการทำงานซึ่งปลอดจากเหตุอันจะทำให้เกิดการประสบอันตรายต่อชีวิต ร่างกาย จิตใจหรือสุขภาพอนามัยอันเนื่องมาจากการทำงานหรือเกี่ยวกับการทำงาน

กระทรวงแรงงาน (2554, น. 5) ได้บัญญัติไว้ว่า ให้ราชการส่วนกลาง ราชการส่วนภูมิภาค ราชการส่วนท้องถิ่น และกิจการอื่นตามที่กำหนดในกฎกระทรวงแรงงาน ต้องจัดให้มีมาตรฐานในการบริหารและการจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงานในหน่วยงานของตนไม่ต่ำกว่ามาตรฐานความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงานตามพระราชบัญญัตินี้ มาตรา 6 ให้นายจ้างมีหน้าที่จัดและดูแลสถานประกอบกิจการและลูกจ้างให้มีสภาพการทำงานและสภาพแวดล้อมในการทำงานที่ปลอดภัยและถูกสุขลักษณะ รวมทั้งส่งเสริมสนับสนุนการปฏิบัติงานของลูกจ้างมิให้ลูกจ้างได้รับอันตรายต่อชีวิต ร่างกาย จิตใจ และสุขภาพอนามัยให้ลูกจ้างมีหน้าที่ให้ความร่วมมือกับนายจ้างในการดำเนินการและส่งเสริมด้านความปลอดภัยอาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน เพื่อให้เกิดความปลอดภัยแก่ลูกจ้างและสถานประกอบกิจการ มาตรา 16 ให้นายจ้างจัดให้ผู้บริหาร หัวหน้างาน และลูกจ้างทุกคนได้รับการฝึกอบรมความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน เพื่อให้บริหารจัดการและดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานได้อย่างปลอดภัยในกรณีที่นายจ้างรับลูกจ้างเข้าทำงาน เปลี่ยนงาน เปลี่ยนสถานที่ทำงาน หรือเปลี่ยนแปลงเครื่องจักรหรืออุปกรณ์ ซึ่งอาจทำให้ลูกจ้างได้รับอันตรายต่อชีวิต ร่างกาย จิตใจ หรือสุขภาพอนามัยให้นายจ้างจัดให้มีการฝึกอบรมลูกจ้างทุกคนก่อนการเริ่มทำงาน

ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน (2555, น. 33) หมวด 1 บททั่วไป ให้นายจ้างจัดให้มีการฝึกอบรมด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน เพื่อให้บริหารจัดการและดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานได้อย่างปลอดภัยให้แก่ลูกจ้างระดับบริหาร หัวหน้างาน และลูกจ้างทุกคนภายในหกสิบวัน นับแต่วันที่ประกาศนี้ใช้บังคับ โดยมีรายละเอียดดังนี้ (1) จัดให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมเข้ารับการฝึกอบรมเต็มเวลาตลอดหลักสูตร (2) จัดให้ห้องฝึกอบรมหนึ่งห้องมีผู้เข้ารับการฝึกอบรมไม่เกินหก

สิบคน (3) จัดให้มีการวัดผลและประเมินผลผู้เข้ารับการฝึกอบรม (4) ออกหลักฐานแสดงการผ่านการฝึกอบรมให้แก่ผู้ผ่านการฝึกอบรม

สรุปได้ว่า ความปลอดภัยอาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงาน หมายถึง การกระทำหรือสภาพการทำงานซึ่งปลอดจากเหตุอันจะทำให้เกิดการประสบอันตรายต่อชีวิต ร่างกาย จิตใจหรือสุขภาพอนามัยอันเนื่องมาจากการทำงานหรือเกี่ยวกับการทำงาน หน่วยงานต้องจัดให้มีมาตรฐานการบริหารและการจัดการด้านความปลอดภัย จัดให้ผู้บริหาร หัวหน้างาน และลูกจ้างทุกคนได้รับการฝึกอบรมและจัดให้มีการวัดผลและประเมินผล

5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม เรื่อง เครื่องหมายสัญลักษณ์ความปลอดภัย ผู้วิจัยได้ทำการค้นคว้างานวิจัยเพื่อเป็นข้อมูลและแนวทางวิจัยในครั้งนี้ ปรากฏว่าพบงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องที่มีลักษณะใกล้เคียงกัน โดยมีผลการวิจัยพบว่าผู้รับการฝึกอบรม มีความก้าวหน้าในการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยได้รวบรวมงานวิจัยในช่วงปี พ.ศ. 2547 – 2554 โดยมีรายละเอียดดังนี้

อัครเดช ศรีมณีพันธ์ (2547) ได้ทำการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ รูปแบบสื่อประสมเพื่อการอบรม เรื่อง การใช้สื่อการสอน สำหรับบุคลากรมหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต ผลการวิจัยพบว่า หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ รูปแบบสื่อประสมเพื่อการอบรมที่พัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพ 81.78/82.17 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าผลการทดสอบก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

กัญญาพัชญ์ เขียมพานิช (2553) ได้ทำการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การแต่งกายเครื่องแบบทหารบกของนายทหารชั้นสัญญาบัตร กองทัพบกไทย เป็นนักเรียนนายทหารข้าราชการกลาโหมพลเรือนชั้นสัญญาบัตร จำนวน 67 นาย ผลวิจัยพบว่า หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ที่พัฒนาขึ้น มีคุณภาพด้านเนื้อหาโดยรวมอยู่ในระดับดีมาก ซึ่งมีค่าเฉลี่ย (μ) เท่ากับ 4.57 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (σ) เท่ากับ 0.04 และคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตอยู่ในระดับดี ซึ่งมีค่าเฉลี่ย (μ) เท่ากับ 4.49 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (σ) เท่ากับ 0.11 อยู่ในระดับดี นักเรียนนายทหารข้าราชการกลาโหมพลเรือนชั้นสัญญาบัตรมีความพึงพอใจต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การแต่งกายเครื่องแบบทหารบกของนายทหารชั้นสัญญาบัตร กองทัพบกไทย โดยรวมอยู่ในระดับมาก ซึ่งมีค่าเฉลี่ย (μ) เท่ากับ 4.47 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (σ) เท่ากับ 0.14

ชนะภพ ชมภูทิพย์ (2554) ได้ทำการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบมีปฏิสัมพันธ์ เรื่องความปลอดภัยในโรงพิมพ์ สำหรับนักศึกษาจากภาควิชาเทคโนโลยีการพิมพ์และบรรจุภัณฑ์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี จำนวน 40 คน ผลการวิจัยพบว่า คุณภาพสื่อมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.57 มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก คุณภาพด้านเนื้อหา มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.27 มีคุณภาพอยู่ในระดับดี และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 และความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อสื่อ นั้นมีความพึงพอใจระดับ มาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.82 แสดงว่าหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบมีปฏิสัมพันธ์ เรื่องความปลอดภัยในโรงพิมพ์มีความน่าสนใจและสามารถนำไปใช้ในการเรียนรู้ได้เป็นอย่างดี

วิบูลพร วุฒิกุล (2554) ได้ศึกษาค้นคว้าการออกแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อเรียนรู้การออกแบบเชิงนิเวศเศรษฐกิจของผู้ผลิตผ้าฝ้ายทอมือย้อมสีธรรมชาติ โดยทำการศึกษารวบรวมข้อมูลจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องนำมาวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อจัดทำสื่อ จากนั้นนำสื่อไปทดลองและประเมินวัดผล จากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 8 คน และจากกลุ่มเป้าหมายกลุ่มแม่บ้าน ต.แม่แรง อ.ป่าซาง จ.ลำพูน จำนวน 10 คน ผลการศึกษาพบว่า ผู้เชี่ยวชาญได้ประเมินผลได้ค่าเฉลี่ยคะแนนทั้งหมด 41.5 คะแนน จาก 50 คะแนน คิดเป็นค่าเฉลี่ยคะแนนร้อยละ 83 อยู่ในเกณฑ์ระดับคุณภาพดี และกลุ่มเป้าหมายสามารถเรียนรู้โดยได้ค่าเฉลี่ยคะแนนทั้งหมดได้คะแนน 43.65 จาก 50 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 88 อยู่ในเกณฑ์ระดับคุณภาพดี

สรุปได้ว่า งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์พบว่า หนังสืออิเล็กทรอนิกส์มีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด ผู้เรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้น และผู้เรียนมีความคิดเห็นต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ว่ามีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงวิจัยและพัฒนา โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) พัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม เรื่อง เครื่องหมายสัญลักษณ์ความปลอดภัย สำหรับพนักงานศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 (2) ศึกษาความก้าวหน้าทางการฝึกอบรมของพนักงานที่ฝึกอบรมด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (3) ศึกษาความคิดเห็นของพนักงานผู้เข้ารับการฝึกอบรมต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

การดำเนินการวิจัยครั้งนี้ ครอบคลุม (1) กำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง (2) สร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย (3) ทดสอบประสิทธิภาพ และ (4) วิเคราะห์ข้อมูล

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ พนักงานของศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ ที่ยังไม่ได้รับการฝึกอบรม จำนวน 118 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่าง ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ พนักงานของศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ ที่ปฏิบัติงานในปี 2559 และยังไม่ได้รับการฝึกอบรม ซึ่งได้คัดเลือกมาโดยวิธีการสุ่มอย่างง่ายด้วยวิธีจับสลาก โดยนำหมายเลขประจำตัวของพนักงานมาจัดทำเป็นฉลาก จับขึ้นมาทีละหมายเลขจนกระทั่งครบจำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ต้องการ จำนวน 30 คน โดยแบ่งการสุ่มเพื่อทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว จำนวน 3 คน สุ่มเพื่อทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม จำนวน 6 คน และทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนาม จำนวน 21 คน

2. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย (1) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม เรื่อง เครื่องหมายสัญลักษณ์ความปลอดภัย (2) แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนแบบคู่ขนาน และ (3) แบบสอบถามความคิดเห็นของพนักงานผู้รับการฝึกอบรม

2.1 หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ การผลิตหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม เรื่อง เครื่องหมายสัญลักษณ์ความปลอดภัย ผู้วิจัยได้ใช้หลักการผลิตตามแบบการผลิตบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนของ อเลสซี่ และ ทโรลลิป (Alessi and Trollip, 1985, pp. 274-278) มาเป็นแนวทางในการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม เรื่อง เครื่องหมายสัญลักษณ์ความปลอดภัย โดยมีขั้นตอนดังนี้

2.1.1 ศึกษาเอกสารตำรา เกี่ยวกับการผลิตหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ศึกษาเนื้อหาสาระเครื่องหมายสัญลักษณ์ความปลอดภัย

2.1.2 การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนาตามขั้นตอนดังนี้

1) ขั้นตอนการเตรียม (Preparation) ประกอบด้วยขั้นตอน ดังนี้

(1) กำหนดจุดประสงค์ของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อใช้ในการให้ความรู้เรื่องเครื่องหมายสัญลักษณ์ความปลอดภัย สำหรับพนักงานผู้เข้ารับการฝึกอบรม

(2) กำหนดขอบข่ายเนื้อหา โดยผู้วิจัยได้นำเนื้อหาความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยอาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงาน มาจัดทำเป็นหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ โดยแบ่งเนื้อหา ออกเป็น 4 หน่วย

ตารางที่ 3.1 รายชื่อหน่วยเนื้อหาและประเภทของเนื้อหา ความปลอดภัยอาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงาน

หน่วยที่	ชื่อหน่วย	ประเภท
1	ความปลอดภัยในสถานที่ทำงาน	พุทธิพิสัย
2	การป้องกันและระงับอัคคีภัย	พุทธิพิสัยและทักษะพิสัย
3	เครื่องหมายสัญลักษณ์ความปลอดภัย	พุทธิพิสัย
4	การปฐมพยาบาล	พุทธิพิสัยและทักษะพิสัย

ผู้วิจัยได้คัดเลือกเนื้อหาหน่วยที่ 3 เรื่องเครื่องหมายสัญลักษณ์ความปลอดภัย มาจัดทำเป็นหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ โดยสรุปเนื้อหาจัดแบ่งเป็นหัวเรื่อง ดังนี้

หัวเรื่องที่ 1 ความหมายและวัตถุประสงค์ของเครื่องหมายสัญลักษณ์ความปลอดภัย

หัวเรื่องที่ 2 เครื่องหมายสัญลักษณ์ประเภทกฏข้อบังคับ

หัวเรื่องที่ 3 เครื่องหมายสัญลักษณ์ประเภทคำเตือน

หัวข้อที่ 4 เครื่องหมายสัญลักษณ์ประเภทข้อมูล

หัวข้อที่ 5 เครื่องหมายสัญลักษณ์ป้องกันระดับอัคคีภัย

หัวข้อที่ 6 เครื่องหมายสัญลักษณ์สำหรับวัตถุอันตราย

2) ขั้นตอนการออกแบบ (Design Instruction) ประกอบด้วยขั้นตอน ดังนี้

(1) กำหนดประเภทของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เป็นแบบหนังสือ สื่อ
เชื่อมโยง (Hypermedia Books)

(2) กำหนดองค์ประกอบของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ได้แก่ หน้าปก คำนำ
สารบัญ โดยในหน้าสารบัญจะแสดงรายละเอียด แผนการฝึกอบรม แนะนำวิธีเรียน แบบทดสอบ
ก่อนเรียน เนื้อหา กิจกรรมระหว่างเรียน แบบทดสอบหลังเรียน และเฉลยแบบทดสอบ

(3) ออกแบบหน้าจอและวิธีการนำเสนอของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์
โดยจัดทำเป็นสตอรี่บอร์ด จัดลำดับเนื้อหา จัดวางองค์ประกอบของเนื้อหา และฟังก์ชันการใช้งาน
ในรูปแบบการใช้งานในลักษณะสามารถเชื่อมโยงเนื้อหาสาระภายในเล่มและเชื่อมโยงกับแหล่ง
เอกสารภายนอกได้

3) ขั้นตอนการสร้างและพัฒนา (Program Lesson) ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้าง
และพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม เรื่อง เครื่องหมายสัญลักษณ์ความปลอดภัย
ตามที่ได้ออกแบบไว้ โดยใช้เครื่องมือโปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการสร้าง ได้แก่ ชุดโปรแกรม
คอมพิวเตอร์

4) ขั้นตอนการผลิตสื่อสิ่งพิมพ์ (Produce Supporting Material) ผู้วิจัย
ดำเนินการดังนี้

(1) จัดทำคู่มือการใช้งานหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ประกอบด้วย รายละเอียด
การเตรียมตัวของหน่วยงานฝึกอบรม บทบาทของหน่วยงานฝึกอบรมและพนักงานผู้รับการ
ฝึกอบรม และ ส่วนประกอบของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

(2) จัดทำคู่มือการฝึกอบรมด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ประกอบด้วย การ
เตรียมตัวของพนักงานผู้รับการฝึกอบรม บทบาทของพนักงานผู้รับการฝึกอบรม ขั้นตอนการ
ฝึกอบรมด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ และขั้นตอนการใช้งานหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

5) ขั้นตอนการประเมินและปรับปรุงแก้ไข (Evaluate and Revise) ผู้วิจัย
ได้นำไปตรวจสอบ ดังนี้

(1) ตรวจสอบการใช้งานกับโปรแกรมคอมพิวเตอร์

(2) ตรวจสอบโดยผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน ประกอบด้วย ผู้ทรงคุณวุฒิ ด้านเนื้อหา จำนวน 1 ท่าน ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคโนโลยีทางการศึกษา จำนวน 1 ท่าน และ ผู้ทรงคุณวุฒิด้านการวัดประเมินผล จำนวน 1 ท่าน (รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิ ดังภาคผนวก ก หน้า 119)

(3) ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ (รายละเอียด ข้อเสนอแนะ และการปรับปรุงแก้ไข ดังภาคผนวก ค หน้า 124)

2.1.3 ทดสอบประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ หลังจากได้ทำการปรับปรุงหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ ผู้วิจัยได้นำไปทดลองใช้จริงกับ กลุ่มตัวอย่าง แบบเดี่ยว แบบกลุ่ม และแบบภาคสนาม (ผลการทดลองแสดงในภาคผนวก ง หน้า 127)

2.2 แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน แบบคู่ขนาน

การสร้างแบบทดสอบ ก่อนเรียนและหลังเรียน สำหรับใช้ในหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม เรื่อง เครื่องหมายสัญลักษณ์ความปลอดภัย ผู้วิจัยได้สร้างเป็นแบบทดสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก แบบคู่ขนาน ใช้ในการทดสอบก่อนเรียนมีจำนวน 10 ข้อ และทดสอบหลังเรียนมีจำนวน 10 ข้อ โดยมีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

ขั้นที่ 1 สร้างตารางวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยยึดรูปแบบของเบนจามิน บลูม มี 6 ระดับ คือ ความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า แบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มี 5 ระดับ คือ ความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์และการสังเคราะห์ ดังนี้

ตารางที่ 3.2 แสดงการวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

ข้อ	พุทธพิสัย						รวม
	ความรู้ความจำ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์	การสังเคราะห์	การประเมินค่า	
เครื่องหมายสัญลักษณ์ความปลอดภัย	6	2	2	-	-	-	10

ขั้นที่ 2 ศึกษาตำราและเอกสารเกี่ยวกับการสร้างแบบทดสอบ และเนื้อหาที่ใช้สร้างแบบทดสอบ เพื่อนำมากำหนดรูปแบบของแบบทดสอบ และวิธีการสร้างแบบทดสอบแบบคู่ขนานที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

ขั้นที่ 3 กำหนดรูปแบบของแบบทดสอบก่อนและหลังเรียน เป็นข้อสอบแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบจำนวน 4 ตัวเลือก และเป็นแบบคู่ขนาน แบบทดสอบก่อนเรียนจำนวน 10 ข้อ และแบบทดสอบหลังเรียนจำนวน 10 ข้อ

ขั้นที่ 4 สร้างแบบทดสอบ ผู้วิจัยได้สร้างแบบทดสอบก่อนและหลังเรียนวัดระดับพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัยแบบคู่ขนานปรนัยชนิดเลือกตอบจำนวน 4 ตัวเลือก แบ่งเป็นแบบทดสอบก่อนเรียนจำนวน 10 ข้อ และแบบทดสอบหลังเรียนจำนวน 10 ข้อ

ขั้นที่ 5 ตรวจสอบคุณภาพ ผู้วิจัยนำแบบทดสอบที่ได้สร้างเสร็จแล้วให้ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบคุณภาพ

ขั้นที่ 6 ปรับปรุงแก้ไขแบบทดสอบ ผู้วิจัยนำแบบทดสอบไปปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ (รายละเอียดข้อเสนอแนะ อยู่ในภาคผนวก ก หน้า 124)

ขั้นที่ 7 ทดสอบประสิทธิภาพแบบทดสอบ ผู้วิจัยนำแบบทดสอบไปทดลองใช้กับพนักงานที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน ที่เคยฝึกอบรมเกี่ยวกับความปลอดภัยอาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานมาแล้ว เพื่อนำผลการทดลองมาวิเคราะห์ความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) โดยใช้เทคนิคของจุงเตห์ฟาน (Chung the Fan) โดยให้ข้อที่ตอบถูกเป็น 1 และข้อที่ตอบผิดเป็น 0 เพื่อหาค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนก และเลือกข้อที่มีค่าความยากง่าย (p) ระหว่าง 0.20-0.80 ค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.20-1.00 จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วย SPSS เป็นรายชื่อของแบบทดสอบทั้ง 10 ข้อ เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด ตามค่าความยากง่ายและอำนาจจำแนก

ตารางที่ 3.3 แสดงการทดสอบประสิทธิภาพของแบบทดสอบ

	แบบทดสอบ	ความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)
หน่วยที่ 3	ก่อนเรียน	0.36-0.70	0.26-0.60
	หลังเรียน	0.50-0.76	0.20-0.53

จากนั้นวิเคราะห์ความเที่ยงตรงของแบบทดสอบโดยหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับด้วยการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วย SPSS ผลการหาค่าความเที่ยงของแบบทดสอบมี ดังนี้

ตารางที่ 3.4 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

เครื่องหมายสัญลักษณ์	ความเชื่อมั่น	
	แบบทดสอบก่อนเรียน	แบบทดสอบหลังเรียน
ความปลอดภัย	0.53	0.56

ขั้นที่ 8 จัดทำแบบทดสอบชุดสมบูรณ์ ผู้วิจัยได้จัดทำแบบทดสอบชุดสมบูรณ์เป็นแบบทดสอบก่อนเรียน จำนวน 10 ข้อ และแบบทดสอบหลังเรียนจำนวน 10 ข้อ เพื่อนำไปใช้ทดสอบจริงกับกลุ่มตัวอย่าง

2.3 แบบสอบถามความคิดเห็น ของผู้รับการฝึกอบรมที่มีต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม เรื่อง เครื่องหมายสัญลักษณ์ความปลอดภัย ผู้วิจัยได้สร้างแบบสอบถามความคิดเห็น เป็นแบบสอบถามแบบมาตรวัดประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 10 ข้อ โดยมีขั้นตอนการสร้างดังนี้

ขั้นที่ 1 กำหนดสิ่งที่จะสอบถาม แบ่งเป็น 2 ด้าน คือ ด้านการออกแบบและการใช้งานหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ และด้านความรู้และประโยชน์ที่ได้รับ

ขั้นที่ 2 ศึกษาเอกสารและตำราที่เกี่ยวกับการสร้างแบบสอบถาม ครอบคลุมประเภท วิธีการและเครื่องมือในการรวบรวมข้อมูล

ขั้นที่ 3 กำหนดรูปแบบที่จะใช้เป็นแบบสอบถาม มี 2 ตอน คือ ตอนที่ 1 แบบสอบถามแบบมาตรวัดประมาณค่า 5 ระดับ ตามแนวคิดของริคเคอร์ (Likert Rating Scale) และตอนที่ 2 เสนอความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเกี่ยวกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

ขั้นที่ 4 สร้างแบบสอบถาม ผู้วิจัยสร้างแบบสอบถามแบบมาตรวัดประมาณค่าตามแนวคิดของริคเคอร์ (Likert Rating Scale) จำนวน 10 ข้อคำถาม และแบบสอบถามปลายเปิดจำนวน 1 ข้อ โดยในแต่ละคำถามมีน้ำหนักคะแนนของความคิดเห็น ดังนี้

ระดับความคิดเห็น 5 หมายถึง เห็นด้วยมากที่สุด

ระดับความคิดเห็น 4 หมายถึง เห็นด้วยมาก

ระดับความคิดเห็น 3 หมายถึง เห็นด้วยปานกลาง

ระดับความคิดเห็น 2 หมายถึง เห็นด้วยน้อย

ระดับความคิดเห็น 1 หมายถึง เห็นด้วยน้อยที่สุด

ขั้นที่ 5 ตรวจสอบโดยผู้ทรงคุณวุฒิ ผู้วิจัยนำแบบสอบถามความคิดเห็นให้ผู้ทรงคุณวุฒิเพื่อตรวจสอบข้อคำถามและข้อเสนอแนะ ผลการตรวจสอบของผู้ทรงคุณวุฒิเห็นว่าแบบสอบถามความคิดเห็นบางข้อคำถามยังไม่ตรงกับด้านสิ่งที่จะสอบถาม หลังจากนั้นผู้วิจัยได้ทำการแก้ไขปรับปรุงตามข้อเสนอแนะ

ขั้นที่ 6 ทดลองการใช้แบบสอบถามและปรับปรุง ผู้วิจัยได้นำแบบสอบถามที่ได้ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะแล้ว ไปทดลองใช้กับพนักงานในการทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม จำนวน 6 คน เพื่อทดสอบความเข้าใจในคำถามของแบบสอบถาม

ขั้นที่ 7 จัดพิมพ์แบบสอบถามความคิดเห็นฉบับสมบูรณ์ ผู้วิจัยจัดพิมพ์แบบสอบถามความคิดเห็นของพนักงานเป็นฉบับสมบูรณ์ แล้วนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างในการศึกษาครั้งนี้ (แบบสอบถามความคิดเห็น อยู่ในภาคผนวก ข หน้า 141)

3. การทดสอบประสิทธิภาพ

การทดสอบประสิทธิภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม เรื่อง เครื่องหมายสัญลักษณ์ความปลอดภัย ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบประสิทธิภาพด้วยตนเอง โดยมีขั้นตอนดำเนินการครอบคลุม (1) การเตรียมการก่อนทดสอบประสิทธิภาพ (2) การกำหนดการทดสอบประสิทธิภาพ และ (3) ขั้นตอนการทดลองฝึกอบรมด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ โดยมีรายละเอียดดังนี้

3.1 การเตรียมการก่อนทดสอบประสิทธิภาพ

ผู้วิจัยได้จัดเตรียมสถานที่ คือ ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ และได้จัดเตรียมเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย (1) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม เรื่อง เครื่องหมายสัญลักษณ์ความปลอดภัย (2) แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน และ (3) แบบสอบถามความคิดเห็น ที่ได้สร้างขึ้นและผ่านการตรวจสอบจากผู้ทรงคุณวุฒิและได้ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะแล้ว จัดเก็บลงในเครื่องเซิร์ฟเวอร์ (Server) โดยให้แสดงผลผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์

3.2 การกำหนดการทดสอบประสิทธิภาพ

ผู้วิจัยทำการทดสอบประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม เรื่อง เครื่องหมายสัญลักษณ์ความปลอดภัย โดยกำหนดให้กลุ่มตัวอย่างแบบเดี่ยว กลุ่มตัวอย่างแบบ

กลุ่ม และกลุ่มตัวอย่างแบบภาคสนาม เข้าใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์โดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ที่สำนักงานจัดสรรให้ประจำตัวของกลุ่มตัวอย่างในแต่ละคนซึ่งมีอยู่แล้ว ทำการทดสอบตามวันและเวลาดังนี้

ตารางที่ 3.5 กำหนดวันและเวลาการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว แบบกลุ่ม และแบบภาคสนาม

การทดสอบประสิทธิภาพ	วัน/เดือน/ปี	เวลา
การทดสอบแบบเดี่ยว	23 มกราคม 2560	09.30 – 11.00 น.
การทดสอบแบบกลุ่ม	25 มกราคม 2560	09.30 – 11.00 น.
การทดสอบแบบภาคสนาม	30 มกราคม 2560	09.30 – 11.00 น.

3.3 การทดลองฝึกอบรมด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

การทดลองฝึกอบรมด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

3.3.1 ปฐมนิเทศผู้เข้าใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม เรื่อง เครื่องหมายสัญลักษณ์ความปลอดภัย โดยผู้วิจัยแจ้งผ่านอิเล็กทรอนิกส์ (E-mail) ให้ทราบถึงวัตถุประสงค์ของการฝึกอบรม ขั้นตอนวิธีการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม

3.3.2 ดำเนินการทดสอบประสิทธิภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม เรื่อง เครื่องหมายสัญลักษณ์ความปลอดภัย ตามขั้นตอนดังนี้

ตารางที่ 3.6 แสดงขั้นตอนการฝึกอบรมด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์และการเก็บรวบรวมข้อมูล

ขั้นตอนการฝึกอบรมด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์	การรวบรวมข้อมูล
ขั้นที่ 1 ทำแบบทดสอบก่อนเรียน	นำผลคะแนนแบบทดสอบก่อนเรียน มาตรวจสอบค่าที่
ขั้นที่ 2 ศึกษาเนื้อหาสาระในบทเรียน	-
ขั้นที่ 3 ทำกิจกรรมระหว่างเรียน	นำคะแนนแบบฝึกกิจกรรมระหว่างเรียนมาหาค่าประสิทธิภาพ E_1
ขั้นที่ 4 ทำแบบทดสอบหลังเรียน	นำคะแนนแบบทดสอบหลังเรียน มาหาค่าประสิทธิภาพ E_2 และตรวจสอบค่าที่

3.3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูลจากการฝึกอบรมด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม เรื่อง เครื่องหมายสัญลักษณ์ความปลอดภัย ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

1) เก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบทดสอบก่อนเรียน กิจกรรมระหว่างเรียน และแบบทดสอบหลังเรียน ในการทดสอบแบบเดี่ยว แบบกลุ่ม และแบบภาคสนาม โดยวิธีทางอิเล็กทรอนิกส์ จัดเก็บข้อมูลด้วยโปรแกรมประมวลผล

2) การสัมภาษณ์แบบเดี่ยวและแบบกลุ่ม หลังจากพนักงานได้ทดสอบประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แล้ว ผู้วิจัยได้สัมภาษณ์พนักงานในการทดลองแบบเดี่ยวจำนวน 3 คน และในการทดลองแบบกลุ่ม จำนวน 6 คน เพื่อหาข้อบกพร่องของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ แล้วนำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไข

3) เก็บข้อมูลจากแบบสอบถามความคิดเห็น โดยหลังการทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนาม ผู้วิจัยได้แจกและเก็บแบบสอบถามความคิดเห็นด้วยตนเอง และนำมาวิเคราะห์ข้อมูล (ตารางแสดงค่าความถี่คะแนนความคิดเห็น อยู่ในภาคผนวก ข หน้า 141)

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีการทางสถิติ ประกอบด้วย (1) การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม (2) การวิเคราะห์ความก้าวหน้าของพนักงานที่ฝึกอบรมจากหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม และ (3) การวิเคราะห์ความคิดเห็นของพนักงานผู้ฝึกอบรมที่มีต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

4.1 การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม เรื่อง เครื่องหมายสัญลักษณ์ความปลอดภัย โดยการหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 ใช้ E_1/E_2 ใช้สูตรของ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และสุดา สิ้นสกุล 2520, น. 136-137)

$$E_1 = \frac{\sum X}{N} \times 100$$

เมื่อกำหนดให้

E_1 คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ คิดเป็นร้อยละของ
คะแนนที่พนักงานผู้ฝึกอบรมได้รับ โดยเฉลี่ยจากการทำแบบฝึก
กิจกรรมระหว่างเรียน

$\sum X$ คือ ผลรวมของคะแนนในการทำแบบฝึกกิจกรรม
ระหว่างเรียนของพนักงานผู้ฝึกอบรมกลุ่มตัวอย่าง

N คือ จำนวนพนักงานผู้ฝึกอบรม

A คือ คะแนนเต็มของแบบฝึกกิจกรรม

และ

$$E_2 = \frac{\sum F}{B} \times 100$$

เมื่อกำหนดให้

E_2 คือ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ คิดเป็นร้อยละของคะแนน
ที่พนักงานผู้ฝึกอบรมได้รับ โดยเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบ
หลังเรียน

$\sum F$ คือ ผลรวมของคะแนนทดสอบหลังเรียนของพนักงานกลุ่มตัวอย่าง

N คือ จำนวนพนักงาน

B คือ คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

4.2 การวิเคราะห์ความก้าวหน้าของพนักงานที่ฝึกอบรมจากหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อ
การฝึกอบรม เรื่อง เครื่องหมายสัญลักษณ์ความปลอดภัย โดยเป็นการวิเคราะห์เปรียบเทียบความ
แตกต่างของคะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้การทดสอบค่าที่ t-test
Dependent (William Sealy Gosset and David Wechsler อ้างใน Glass, V. and Hopkins, Kenneth
D., 1987, pp. 217-220 and pp. 240-242)

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{n \sum D^2 - (\sum D)^2}{n-1}}}, \text{เมื่อ } df = n-1$$

เมื่อกำหนดให้

t คือ ค่านัยสำคัญ

n คือ จำนวนพนักงาน

D คือ ความแตกต่างของคะแนนแต่ละคน

4.3 การวิเคราะห์ความคิดเห็นของพนักงานผู้ฝึกอบรมที่มีต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม เรื่อง เครื่องหมายสัญลักษณ์ความปลอดภัย การวิเคราะห์ใช้ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) (Best, John W. and Kahn, James V., 1986, pp. 181-182)

4.3.1 การหาค่าเฉลี่ย ใช้สูตร ดังนี้

$$\bar{X} = \frac{\sum fx}{N}$$

เมื่อกำหนดให้ \bar{X} คือ คะแนนเฉลี่ย
 $\sum X$ คือ ผลรวมทั้งหมดของคะแนน
 F คือ จำนวนพนักงานที่ตอบคำถามในแต่ละข้อคำถาม
 N คือ จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

การวิเคราะห์แบบสอบถามความคิดเห็นของพนักงานเกี่ยวกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ กำหนดช่วงของค่าเฉลี่ย ตามแนวคิดของริเคอร์ (Likert Rating Scale) ดังนี้

ค่าเฉลี่ย	4.50 - 5.00	หมายถึง	เห็นด้วยมากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	3.50 - 4.49	หมายถึง	เห็นด้วยมาก
ค่าเฉลี่ย	2.50 - 3.49	หมายถึง	เห็นด้วยปานกลาง
ค่าเฉลี่ย	1.50 - 2.49	หมายถึง	เห็นด้วยน้อย
ค่าเฉลี่ย	1.00 - 1.49	หมายถึง	เห็นด้วยน้อยที่สุด

4.3.2 การหาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน การหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D Standard Deviation) โดยใช้สูตร ดังนี้ (Lefferty, Peter and Rowe, Julain, 1995)

$$S.D. = \sqrt{\frac{n \sum X^2 - (\sum X)^2}{n(n-1)}}$$

เมื่อ S^2 คือ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
 $\sum X^2$ คือ ผลรวมยกกำลังสองของคะแนนทั้ง n จำนวน
 $\sum X$ คือ คะแนนดิบ
 n คือ จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการวิจัยเรื่อง การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม เรื่อง เครื่องหมายสัญลักษณ์ความปลอดภัย สำหรับพนักงานศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ ผู้วิจัยแบ่งการวิเคราะห์ข้อมูลออกเป็น 3 ตอน ดังนี้ ตอนที่ 1 วิเคราะห์ประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ตอนที่ 2 วิเคราะห์ความก้าวหน้าทางการฝึกอบรมของพนักงาน และตอนที่ 3 วิเคราะห์ความคิดเห็นของพนักงาน

ตอนที่ 1 วิเคราะห์ประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

การทดสอบประสิทธิภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง เครื่องหมายสัญลักษณ์ความปลอดภัย ได้ดำเนินการ 3 ขั้นตอน คือ การทดลองแบบเดี่ยว จำนวน 3 คน แบบกลุ่ม จำนวน 6 คน และภาคสนาม จำนวน 30 คน โดยมีรายละเอียด ดังนี้

1.1 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ในการทดสอบแบบเดี่ยว จากการทดลองกับพนักงานศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ จำนวน 3 คน โดยใช้สูตรการหาประสิทธิภาพ (E_1/E_2) สรุปผลการวิเคราะห์ปรากฏดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ผลการทดสอบประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง เครื่องหมายสัญลักษณ์ความปลอดภัย ในการทดสอบแบบเดี่ยว ($n = 3$)

การทดสอบ ประสิทธิภาพ	ร้อยละของคะแนน กิจกรรมระหว่างเรียน	ร้อยละของคะแนน ทดสอบหลังเรียน	E_1/E_2
	(E_1)	(E_2)	
แบบเดี่ยว	69.44	73.73	69.44 / 73.73

จากตารางที่ 4.1 พบว่า การทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยวของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง เครื่องหมายสัญลักษณ์ความปลอดภัย มีประสิทธิภาพ 69.44 / 73.73 ซึ่งไม่เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

หลังจากทดลองให้พนักงานฝึกรวมด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แล้ว ผู้วิจัยได้สัมภาษณ์พนักงานเกี่ยวกับปัญหาการใช้งานหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ พบว่าปัญหาที่เกิดขึ้นกับพนักงาน คือ (1) เนื้อหาในแต่ละหัวเรื่องเป็นเนื้อหาในลักษณะการบรรยายและมีจำนวนมากเกินไป และ (2) ภาพสัญลักษณ์ประกอบเนื้อหามีขนาดเล็กทำความเข้าใจได้ยาก

หลังจากสัมภาษณ์แล้วผู้วิจัยได้นำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์มาปรับปรุง ดังนี้ (1) สรุปปรับปรุงเนื้อหาในแต่ละหัวเรื่องให้มีความกระชับมากขึ้น (2) ปรับขนาดของรูปภาพสัญลักษณ์ที่ใช้ประกอบในแต่ละหัวเรื่องให้มีขนาดใหญ่และคมชัดมากยิ่งขึ้น โดยหลังจากนำข้อมูลจากการสัมภาษณ์มาปรับปรุงแล้ว ได้นำมาทดสอบแบบกลุ่ม

1.2 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ในการทดสอบแบบกลุ่ม
จากการทดลองกับพนักงานศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ จำนวน 6 คน โดยใช้สูตรการหาประสิทธิภาพ (E_1/E_2) สรุปผลการวิเคราะห์ปรากฏดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 ผลการทดสอบประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง เครื่องหมายสัญลักษณ์ความปลอดภัย ในการทดสอบแบบกลุ่ม ($n = 6$)

การทดสอบ ประสิทธิภาพ	ร้อยละของคะแนน กิจกรรมระหว่างเรียน	ร้อยละของคะแนน ทดสอบหลังเรียน	E_1/E_2
	(E_1)	(E_2)	
แบบกลุ่ม	77.78	80.00	77.78/80.00

จากตารางที่ 4.2 พบว่า การทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่มของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง เครื่องหมายสัญลักษณ์ความปลอดภัย มีประสิทธิภาพ 77.78/80.00 ซึ่งไม่เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

หลังจากทดลองให้พนักงานฝึกรวมด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แล้ว ผู้วิจัยได้สัมภาษณ์พนักงานเกี่ยวกับปัญหาการใช้งานหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ พบว่าปัญหาที่เกิดขึ้นกับพนักงาน คือ เนื้อหาในบางกิจกรรมคำอธิบายไม่ชัดเจนทำให้เกิดความสับสนและเข้าใจได้ยาก

หลังจากสัมภาษณ์แล้วผู้วิจัยได้นำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์มาปรับปรุง คือ ปรับปรุงเนื้อหารายละเอียดต่างๆ ในแต่ละกิจกรรมให้มีความชัดเจนมากยิ่งขึ้น โดยการยกตัวอย่างประกอบคำอธิบาย และหลังจากนำข้อมูลจากการสัมภาษณ์มาปรับปรุงแล้ว ได้นำมาทดสอบแบบภาคสนาม

1.3 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ในการทดสอบแบบภาคสนาม จากการทดลองกับพนักงานศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ จำนวนพนักงานทั้งหมด 30 คน โดยใช้สูตรการหาประสิทธิภาพ (E_1/E_2) ผลการวิเคราะห์ปรากฏดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 ผลการทดสอบประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง เครื่องหมายสัญลักษณ์ความปลอดภัย ในการทดสอบแบบภาคสนาม ($n = 30$)

การทดสอบ ประสิทธิภาพ	ร้อยละของคะแนน กิจกรรมระหว่างเรียน	ร้อยละของคะแนน ทดสอบหลังเรียน	E_1/E_2
	(E_1)	(E_2)	
แบบภาคสนาม	82.50	81.33	82.50/81.33

จากตารางที่ 4.3 พบว่า การทดสอบแบบภาคสนามของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง เครื่องหมายสัญลักษณ์ความปลอดภัย มีประสิทธิภาพ $E_1/E_2 = 82.50/81.33$ ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

ตอนที่ 2 การวิเคราะห์ความก้าวหน้าทางการฝึกอบรมของพนักงาน

ผลการวิเคราะห์ความก้าวหน้าทางการฝึกอบรมของพนักงาน ที่ฝึกอบรมด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม เรื่อง เครื่องหมายสัญลักษณ์ความปลอดภัย สรุปผลการวิเคราะห์ปรากฏดังตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 ผลการวิเคราะห์ความก้าวหน้าทางการฝึกอบรมของพนักงาน ที่ฝึกอบรมด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม เรื่อง เครื่องหมายสัญลักษณ์ความปลอดภัย ($n = 30$)

การทดสอบภาคสนาม	\bar{X}	S.D.	\bar{D}	S.D.	t-test
ผลคะแนนก่อนเรียน	4.50	1.11	3.73	1.31	15.59 *
ผลคะแนนหลังเรียน	8.23	1.14			

* $p < .05$, $df = 29$, $t = 1.559$

จากตารางที่ 4.4 พบว่า พนักงานที่ฝึกอบรมด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม เรื่อง เครื่องหมายสัญลักษณ์ความปลอดภัย จากการทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนาม จำนวน 30 คน มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.50 คะแนน และ 8.23 คะแนน ตามลำดับ และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างคะแนนก่อนและหลังเรียน พบว่า คะแนนหลังเรียนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตอนที่ 3 วิเคราะห์ความคิดเห็นของพนักงาน

ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของพนักงานที่มีต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม เรื่อง เครื่องหมายสัญลักษณ์ความปลอดภัย ในการทดสอบแบบภาคสนาม สรุปผลการวิเคราะห์ปรากฏดังตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 ความคิดเห็นของพนักงานที่มีต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม เรื่อง เครื่องหมายสัญลักษณ์ความปลอดภัย (n=30)

ความคิดเห็น	ระดับความคิดเห็น		แปลความหมาย
	\bar{X}	S.D.	
ด้านการออกแบบและการใช้งานหนังสืออิเล็กทรอนิกส์			
1. การจัดวางองค์ประกอบของเนื้อหาบทเรียนมีความสวยงาม เหมาะสม	4.40	0.56	เห็นด้วยมาก
2. บทเรียนมีความน่าสนใจ	4.50	0.50	เห็นด้วยมากที่สุด
3. รูปแบบอักษรมีความเหมาะสม อ่านง่าย	4.00	0.52	เห็นด้วยมาก
4. ภาพประกอบมีความคมชัด สอดคล้องกับเนื้อหา	4.67	0.47	เห็นด้วยมากที่สุด
5. ปุ่มและข้อความเชื่อมโยงวางไว้ในตำแหน่งที่เหมาะสม ผู้ฝึกอบรมมีความสะดวกในการใช้งานด้านความรู้และประโยชน์ที่ได้รับ	3.43	0.50	เห็นด้วยปานกลาง

ตารางที่ 4.5 (ต่อ)

ความคิดเห็น	ระดับความคิดเห็น		แปลความหมาย
	\bar{X}	S.D.	
6. แผนการฝึกอบรมช่วยให้พนักงานได้เตรียมความพร้อมฝึกอบรม	3.93	0.52	เห็นด้วยมาก
7. แบบทดสอบก่อนเรียนช่วยให้พนักงานได้ตรวจสอบความรู้เดิม	4.27	0.69	เห็นด้วยมาก
8. กิจกรรมระหว่างเรียนช่วยให้พนักงานได้ทบทวนความรู้เดิม	4.13	0.73	เห็นด้วยมาก
9. แบบทดสอบหลังเรียนช่วยให้พนักงานตรวจสอบความรู้ที่ได้ฝึกอบรมจากหนังสืออิเล็กทรอนิกส์	4.33	0.47	เห็นด้วยมาก
10. พนักงานได้รับความรู้เพิ่มมากขึ้น และเห็นประโยชน์จากการฝึกอบรมด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์	4.37	0.49	เห็นด้วยมาก
ค่าเฉลี่ยรวมทั้งหมด	4.20	0.54	เห็นด้วยมาก

จากตารางที่ 4.5 พบว่า พนักงานมีความคิดเห็นต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง เครื่องหมายสัญลักษณ์ความปลอดภัยโดยภาพรวมในระดับเห็นด้วยมาก ($\bar{X} = 4.20$)

ในรายข้อคำถาม พบว่า พนักงานมีความคิดเห็นในระดับเห็นด้วยมากที่สุด จำนวน 2 ข้อ โดยข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ ภาพประกอบมีความคมชัด สอดคล้องกับเนื้อหา ($\bar{X} = 4.67$) รองลงมา คือ บทเรียนมีความน่าสนใจ ($\bar{X} = 4.50$) สำหรับความคิดเห็นในระดับเห็นด้วยมาก มีจำนวน 7 ข้อ โดยข้อคำถามที่มีค่าเฉลี่ยในระดับเห็นด้วยมากที่สุด คือ การจัดวางองค์ประกอบของเนื้อหาบทเรียนมีความสวยงาม เหมาะสม ($\bar{X} = 4.40$) รองลงมาคือ พนักงานได้รับความรู้เพิ่มมากขึ้น และเห็นประโยชน์จากการฝึกอบรมด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ($\bar{X} = 4.37$) และข้อที่มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุด มีจำนวน 3 ข้อ คือ กิจกรรมระหว่างเรียนช่วยให้พนักงานได้ทบทวนความรู้เดิม ($\bar{X} = 4.13$) รูปแบบอักษรมีความเหมาะสม อ่านง่าย ($\bar{X} = 4.00$) แผนการฝึกอบรมช่วยให้พนักงานได้เตรียมความพร้อมฝึกอบรม และพนักงานได้รับความรู้เพิ่มมากขึ้น และเห็นประโยชน์จากการฝึกอบรมด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ($\bar{X} = 3.93$) สำหรับความคิดเห็นในระดับเห็นด้วยปานกลาง จำนวน 1 ข้อ คือ ปุ่มและข้อความเชื่อมโยงวางไว้ในตำแหน่งที่เหมาะสม ผู้ฝึกอบรมมีความสะดวกในการใช้งาน ($\bar{X} = 3.43$)

บทที่ 5

รายละเอียดต้นแบบชิ้นงาน

ในการวิจัยเรื่อง การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม เรื่อง เครื่องหมายสัญลักษณ์ความปลอดภัย สำหรับพนักงานศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ มีต้นแบบชิ้นงาน ได้แก่ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง เครื่องหมายสัญลักษณ์ความปลอดภัย มีรายละเอียดดังนี้

ภาคที่ 1 คู่มือการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์

1. การเตรียมตัวของหน่วยงานฝึกอบรม
2. บทบาทของหน่วยงานฝึกอบรมและพนักงานผู้รับการฝึกอบรม
3. ส่วนประกอบของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์
4. แผนการฝึกอบรม

ภาคที่ 2 คู่มือการฝึกอบรมด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

1. การเตรียมตัวของพนักงานผู้รับการฝึกอบรม
2. บทบาทของพนักงานผู้รับการฝึกอบรม
3. ขั้นตอนการฝึกอบรมด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์
4. ขั้นตอนการใช้งานหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

ภาคที่ 3 แบบฝึกกิจกรรม

1. แบบทดสอบก่อนเรียน
2. กิจกรรมระหว่างเรียน
3. แบบทดสอบหลังเรียน
4. เฉลยกิจกรรม/แบบทดสอบก่อนและหลังเรียน

ภาคที่ 4 รายละเอียดของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

1. หน้าปกและคำอธิบาย
2. หน้าคำนำ
3. หน้าสารบัญ ประกอบด้วย แผนฝึกอบรม แนะนำวิธีเรียน แบบทดสอบก่อนเรียน เนื้อหาบทเรียน แบบฝึกกิจกรรม แบบทดสอบหลังเรียน เฉลยแบบทดสอบ และบรรณานุกรม
4. หน้าปกหลัง



ภาคที่ 1

คู่มือการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์



แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา
สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช

คู่มือการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์
เพื่อการฝึกอบรม

เรื่อง เครื่องหมายสัญลักษณ์ความปลอดภัย
สำหรับพนักงานศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ

ผลิตโดย นายสมชัย เมาไพร

คำนำ

คู่มือการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม เรื่อง เครื่องหมายสัญลักษณ์ความปลอดภัย สำหรับพนักงานศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ ผลิตขึ้นเพื่อใช้เป็นแนวทางสำหรับหน่วยงานฝึกอบรมฝึกอบรมโดยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง เครื่องหมายสัญลักษณ์ความปลอดภัย เป็นสื่อประกอบการฝึกอบรม

ผู้ผลิตหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ หวังเป็นอย่างยิ่งว่า หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่ได้พัฒนาขึ้นนี้ จะเป็นประโยชน์ต่อหน่วยงานฝึกอบรมและพนักงานผู้รับการฝึกอบรมเป็นอย่างมาก

สมชัย เมาไพร

ผู้ผลิต



สารบัญ

เนื้อหา	หน้า
การเตรียมตัวของหน่วยงานฝึกอบรม.....	56
บทบาทของหน่วยงานฝึกอบรมและพนักงานผู้รับการฝึกอบรม.....	56
ส่วนประกอบของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์.....	57
แผนการฝึกอบรม.....	58



1. การเตรียมตัวของหน่วยงานฝึกอบรม

1.1 ก่อนการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์

- 1) หน่วยงานฝึกอบรมต้องศึกษาคู่่มือการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์อย่างละเอียด
- 2) ตรวจสอบความพร้อมของระบบเครือข่ายและของโปรแกรมหนังสืออิเล็กทรอนิกส์
- 3) ติดต่อประสานงานกับหน่วยงานระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เพื่อแก้ไขปัญหาจากระบบเครือข่ายเกิดข้อผิดพลาดขณะทำการฝึกอบรม

1.2 ขณะใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์

- 1) ปฐมนิเทศ โดยชี้แจงวัตถุประสงค์การฝึกอบรมด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เพื่อการฝึกอบรม เรื่อง เครื่องหมายสัญลักษณ์ความปลอดภัย
- 2) ดำเนินกิจกรรมการฝึกอบรม ตามลำดับดังนี้
 - (1) ทดสอบก่อนเรียน พนักงานทำแบบทดสอบก่อนเรียน แบบปรนัยชนิดเลือกตอบจำนวน 10 ข้อ ลงในหนังสืออิเล็กทรอนิกส์
 - (2) ศึกษาบทเรียน พนักงานศึกษาเนื้อหาของบทเรียนในหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ หลังจากนั้นทำแบบฝึกกิจกรรมจนครบทุกหัวเรื่อง
 - (3) ทดสอบหลังเรียน พนักงานทำแบบทดสอบหลังเรียนแบบปรนัยชนิดเลือกตอบจำนวน 10 ข้อ ลงในหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

1.3 หลังการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ รวบรวมผลและประเมิน เพื่อความก้าวหน้าของพนักงาน

2. บทบาทของหน่วยงานฝึกอบรมและพนักงานผู้รับการฝึกอบรม

2.1 บทบาทหน่วยงานฝึกอบรม มีบทบาท ดังนี้

- 1) กำกับดูแลการฝึกอบรม
- 2) ให้คำแนะนำแก่พนักงานเมื่อพบปัญหาขณะฝึกอบรม
- 3) ประเมินการฝึกอบรมของพนักงานแต่ละคน

2.2 บทบาทของพนักงานผู้รับการฝึกอบรม

- 1) ทำแบบทดสอบก่อนเรียน
- 2) ศึกษาเนื้อหาในหนังสืออิเล็กทรอนิกส์
- 3) ทำแบบฝึกกิจกรรม
- 4) ทำแบบทดสอบหลังเรียน

3. ส่วนประกอบของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

หนังสืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม เรื่อง เครื่องหมายสัญลักษณ์ความปลอดภัย สำหรับพนักงานศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ ประกอบด้วยรายการหลัก 4 รายการ ได้แก่ (1) หน้าปก (2) คำนำ (3) สารบัญ (4) หน้าปกหลัง โดยมีรายละเอียดดังนี้

3.1 หน้าปก เป็นส่วนหน้าของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ที่แนะนำให้พนักงานทราบชื่อเรื่องของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

3.2 คำนำ เป็นส่วนแสดงรายละเอียดเบื้องต้นของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

3.3 สารบัญ เป็นส่วนแสดงรายการต่างๆ ที่นำเข้าสู่กระบวนการฝึกอบรม ประกอบด้วย 6 รายการ โดยมีรายละเอียดดังนี้

3.3.1 แผนการฝึกอบรม เป็นรายการแสดงรายละเอียดของแผน ประกอบด้วย หัวเรื่อง แนวคิด วัตถุประสงค์ทั่วไป วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม กิจกรรมการฝึกอบรม สื่อการฝึกอบรม และการประเมินผลการฝึกอบรม

3.3.2 แนะนำวิธีเรียน เป็นรายการแสดงรายละเอียดวิธีการและขั้นตอนในการเรียน สำหรับพนักงาน

3.3.3 แบบทดสอบก่อนเรียน เป็นรายการสำหรับให้พนักงานทำแบบทดสอบก่อนเรียน ซึ่งประกอบด้วยแบบทดสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบจำนวน 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ เมื่อพนักงานทำแบบทดสอบแล้วจะทราบผลคะแนนทันที

3.3.4 เนื้อหา เป็นเนื้อหาและแบบฝึกกิจกรรมสำหรับการฝึกอบรม โดยแบ่งเป็น 6 หัวข้อเรื่อง ได้แก่

- (1) ความหมายและวัตถุประสงค์ของเครื่องหมายสัญลักษณ์ความปลอดภัย
- (2) เครื่องหมายสัญลักษณ์ประเภทกฎข้อบังคับ
- (3) เครื่องหมายสัญลักษณ์ประเภทคำเตือน

- (4) เครื่องหมายสัญลักษณ์ประเภทข้อมูล
- (5) เครื่องหมายสัญลักษณ์ป้องกันระดับอัคคีภัย
- (6) เครื่องหมายสัญลักษณ์สำหรับวัตถุอันตราย

เมื่อพนักงานศึกษาเนื้อหาในแต่ละหัวเรื่องเรียบร้อยแล้ว ให้พนักงานทำแบบฝึกกิจกรรมของเนื้อหาในแต่ละหัวเรื่อง ซึ่งแสดงอยู่ในส่วนท้ายของกิจกรรมในแต่ละหัวเรื่อง

3.3.5 แบบทดสอบหลังเรียน เป็นรายการสำหรับให้พนักงานทำแบบทดสอบหลังเรียน ซึ่งประกอบด้วยแบบทดสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบจำนวน 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ เมื่อนักเรียนทำแบบทดสอบแล้วจะทราบผลคะแนนทันที

3.3.6 เป็นรายการสรุป เฉลยแบบทดสอบก่อนและหลังเรียน และแบบฝึกกิจกรรม

3.4 หน้าปกหลัง เป็นรายการแสดงข้อมูลอ้างอิง

3. แผนการฝึกอบรม

แผนการฝึกอบรม

ความปลอดภัยอาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงาน
ของพนักงานศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ เรื่อง เครื่องหมายสัญลักษณ์ความปลอดภัย
เวลา 1.30 ชั่วโมง

หัวเรื่อง

- เรื่องที่ 1. ความหมาย วัตถุประสงค์ของเครื่องหมายสัญลักษณ์ความปลอดภัย
- เรื่องที่ 2. เครื่องหมายสัญลักษณ์ประเภทกฎข้อบังคับ
- เรื่องที่ 3. เครื่องหมายสัญลักษณ์ประเภทคำเตือน
- เรื่องที่ 4. เครื่องหมายสัญลักษณ์ประเภทข้อมูล
- เรื่องที่ 5. เครื่องหมายสัญลักษณ์ป้องกันระดับอัคคีภัย
- เรื่องที่ 6. เครื่องหมายสัญลักษณ์สำหรับวัตถุอันตราย

แนวคิด

1. ความปลอดภัย หมายถึง สภาพะการปราศจากภัยหรือการพ่นภัย และรวมถึงปราศจากอันตราย การบาดเจ็บ การเสี่ยงภัย และการสูญเสียชีวิต หรือ พ้นจากสถานการณ์ที่ไม่ค่อยปลอดภัยที่เป็นหรืออาจเป็นอันตรายต่อชีวิตและทรัพย์สิน

2. เครื่องหมายสัญลักษณ์ประเภทกฎข้อบังคับ หมายถึง ป้ายแสดงข้อมูลเพื่อห้ามที่มีลักษณะของป้ายมีรูปทรงเป็นวงกลมสีพื้นเป็นสีขาว แถบรอบวงเส้นทแยงมุมเป็นสีแดง และป้ายแสดงข้อมูลเพื่อบังคับ ที่มีลักษณะรูปทรงเป็นวงกลมสีพื้นเป็นสีฟ้า สัญลักษณ์เป็นสีขาว

3. เครื่องหมายสัญลักษณ์ประเภทคำเตือน หมายถึง ป้ายแสดงข้อมูลเพื่อเตือนให้ระวัง ป้ายมีลักษณะเป็นสามเหลี่ยม มีสีพื้นเป็นสีเหลืองคาขอบสามเหลี่ยมเป็นสีดำ รวมถึงป้ายอันตรายที่มีลักษณะสีขาวบนพื้นสีแดง

4. เครื่องหมายสัญลักษณ์ประเภทข้อมูล หมายถึง ป้ายแสดงข้อมูล ซึ่งประกอบด้วย ป้ายลูกศร มีลักษณะรูปทรงเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้าหรือสี่เหลี่ยมจัตุรัส ภาพเป็นสีขาวบนพื้นสีเขียว และป้ายข้อมูลทั่วไป มีลักษณะภาพเป็นสีขาวบนพื้นสีน้ำเงิน

5. เครื่องหมายสัญลักษณ์ป้องกันระงับอัคคีภัย หมายถึง ป้ายแสดงข้อมูลที่มีลักษณะรูปทรงเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้าหรือสี่เหลี่ยมจัตุรัส สัญลักษณ์ภาพเป็นสีขาวสีพื้นเป็นสีแดง

6. เครื่องหมายสัญลักษณ์สำหรับวัตถุอันตราย หมายถึง ป้ายข้อมูลสัญลักษณ์ที่ออกแบบมาเพื่อเตือนเกี่ยวกับวัตถุอันตรายหรือสถานที่ โดยการใช้อยู่สัญลักษณ์อันตรายถูกควบคุมด้วยกฎหมายและกำกับดูแลโดยองค์การมาตรฐาน

วัตถุประสงค์ทั่วไป

1. เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจความหมายและวัตถุประสงค์ของเครื่องหมายสัญลักษณ์ความปลอดภัย

2. เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเครื่องหมายสัญลักษณ์ความปลอดภัยในแต่ละประเภท

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. หลังจากฝึกอบรมด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ความหมาย วัตถุประสงค์ของเครื่องหมายสัญลักษณ์ความปลอดภัย แล้ว พนักงานสามารถอธิบายความหมายและวัตถุประสงค์ของเครื่องหมายสัญลักษณ์ความปลอดภัย ได้ถูกต้อง

2. หลังจากฝึกอบรมด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง เครื่องหมายสัญลักษณ์ประเภทกฎข้อบังคับแล้ว พนักงานสามารถอธิบาย เครื่องหมายสัญลักษณ์ประเภทกฎข้อบังคับ ได้ถูกต้อง
3. หลังจากฝึกอบรมด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง เครื่องหมายสัญลักษณ์ประเภทคำเตือน แล้ว พนักงานสามารถอธิบาย เครื่องหมายสัญลักษณ์ประเภทคำเตือน ได้ถูกต้อง
4. หลังจากฝึกอบรมด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง เครื่องหมายสัญลักษณ์ประเภทข้อมูลแล้ว พนักงานสามารถอธิบาย เครื่องหมายสัญลักษณ์ประเภทข้อมูล ได้ถูกต้อง
5. หลังจากฝึกอบรมด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง เครื่องหมายสัญลักษณ์ป้องกันระดับอัคคีภัยแล้ว พนักงานสามารถอธิบาย เครื่องหมายสัญลักษณ์ ป้องกันระดับอัคคีภัย ได้ถูกต้อง
6. หลังจากฝึกอบรมด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง เครื่องหมายสัญลักษณ์สำหรับวัตถุอันตรายแล้ว พนักงานสามารถอธิบาย เครื่องหมายสัญลักษณ์สำหรับวัตถุอันตราย ได้ถูกต้อง

กิจกรรมการฝึกอบรม

1. ทำแบบทดสอบก่อนเรียน
2. ศึกษาแผนการฝึกอบรม เนื้อหาสาระในแต่ละหัวเรื่อง
3. ทำแบบฝึกกิจกรรมแต่ละหัวเรื่องลงในหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบฝึกกิจกรรม
4. ทำแบบทดสอบหลังเรียน

สื่อการฝึกอบรม

1. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม เรื่อง เครื่องหมายสัญลักษณ์ความปลอดภัย
2. แบบฝึกกิจกรรม

การประเมินผลการอบรม

1. จากการทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน
2. จากการทำแบบฝึกกิจกรรม

ภาคที่ 2

คู่มือการฝึกอบรมด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์





แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา
สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช

คู่มือการฝึกอบรมด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์
เพื่อการฝึกอบรม

เรื่อง เครื่องหมายสัญลักษณ์ความปลอดภัย
สำหรับพนักงานศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ

ผลิตโดย นายสมชัย เมาไพพร

คำนำ

คู่มือการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เพื่อการฝึกอบรม เรื่อง เครื่องหมายสัญลักษณ์ความปลอดภัย สำหรับพนักงานศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ ผลิตขึ้นเพื่อเป็นคู่มือในการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์สำหรับพนักงานผู้รับการฝึกอบรม รายละเอียดประกอบด้วย การเตรียมตัว และบทบาทของพนักงาน ขั้นตอนการฝึกอบรมด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

ผู้ผลิตหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่พัฒนาขึ้นนี้ จะเป็นประโยชน์ต่อหน่วยงานฝึกอบรมและพนักงานผู้รับการฝึกอบรมเป็นอย่างมาก

สมชัย เมาไพร

ผู้ผลิต



สารบัญ

เนื้อหา	หน้า
การเตรียมตัวของพนักงานผู้รับการฝึกอบรม.....	65
บทบาทของพนักงานผู้รับการฝึกอบรม.....	65
ขั้นตอนการฝึกอบรมด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์.....	65
ขั้นตอนการใช้งานหนังสืออิเล็กทรอนิกส์.....	66



1. การเตรียมตัวของพนักงานผู้รับการฝึกอบรม

การเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม เรื่อง เครื่องหมายสัญลักษณ์ความปลอดภัย พนักงานต้องเตรียมตัวในการฝึกอบรมดังนี้

- 1) ศึกษารายละเอียดการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ในกลุ่มการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์อย่างละเอียด
- 2) ตรวจสอบความพร้อมในการใช้งานของเครื่องคอมพิวเตอร์ และ โปรแกรมหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ หากพบปัญหาให้แจ้งหน่วยงานฝึกอบรมทันที

2. บทบาทของพนักงานผู้รับการฝึกอบรม

ขณะฝึกอบรมด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม เรื่อง เครื่องหมายสัญลักษณ์ความปลอดภัย พนักงานมีบทบาทดังนี้

- 1) ศึกษาเนื้อหาของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์อย่างตั้งใจ
- 2) ปฏิบัติกิจกรรมการฝึกอบรมตามลำดับขั้นตอน
- 3) หากพบปัญหาในการใช้บทเรียน ให้พนักงานรีบแจ้งหน่วยงานฝึกอบรมทันที

3. ขั้นตอนการฝึกอบรมด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

การฝึกอบรมด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม เรื่อง เครื่องหมายสัญลักษณ์ความปลอดภัย มีลำดับขั้นตอนดังนี้

- 1) ทดสอบก่อนเรียน ให้พนักงานทำแบบทดสอบก่อนเรียน แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ จำนวน 10 ข้อ ลงในหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ โดยใช้ เวลา 10 นาที
- 2) พนักงานศึกษาเนื้อหาของบทเรียนในแต่ละหัวข้อเรื่อง
- 3) ทำแบบฝึกกิจกรรม โดยทำลงในหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ส่วนของแบบฝึกกิจกรรม
- 4) ทดสอบหลังเรียน โดยให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนแบบปรนัยชนิดเลือกตอบจำนวน 10 ข้อ ลงในหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ในแบบฝึกกิจกรรม โดยใช้เวลา 10 นาที

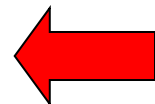
4. ขั้นตอนการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์

การใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม เรื่อง เครื่องหมายสัญลักษณ์ความปลอดภัย มีขั้นตอนการใช้ ดังนี้

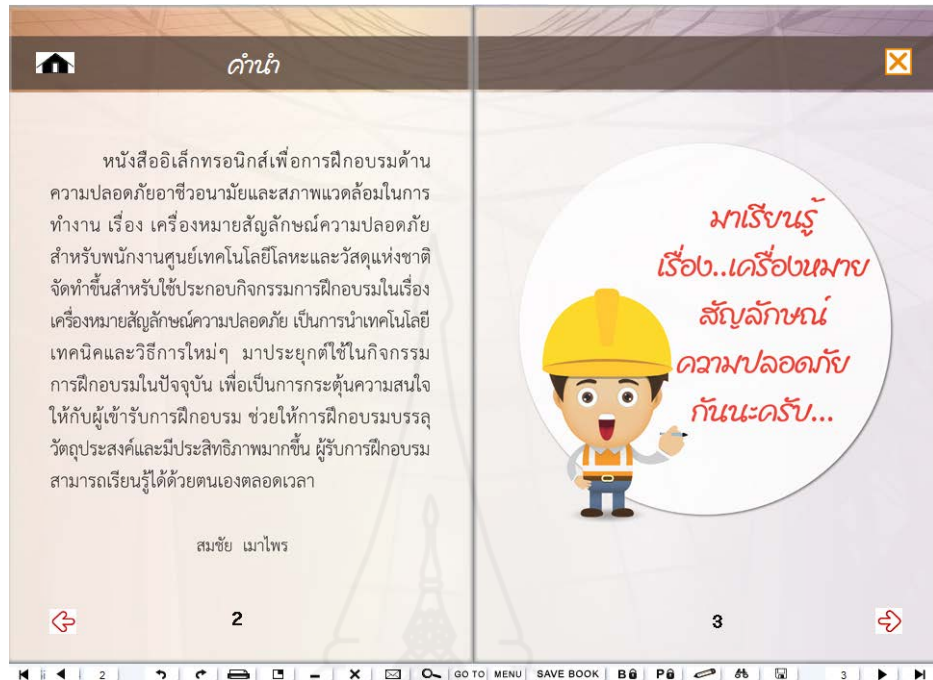
- 1) เข้าสู่ระบบเซิร์ฟเวอร์ (Server) ของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์
- 2) คลิกเมาส์เลือกโปรแกรมหนังสืออิเล็กทรอนิกส์จะเริ่มทำงานเองโดยอัตโนมัติ
- 3) เมื่อโปรแกรมทำงานแล้ว ให้พนักงานเริ่มฝึกอบรมด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

ตามลำดับดังนี้

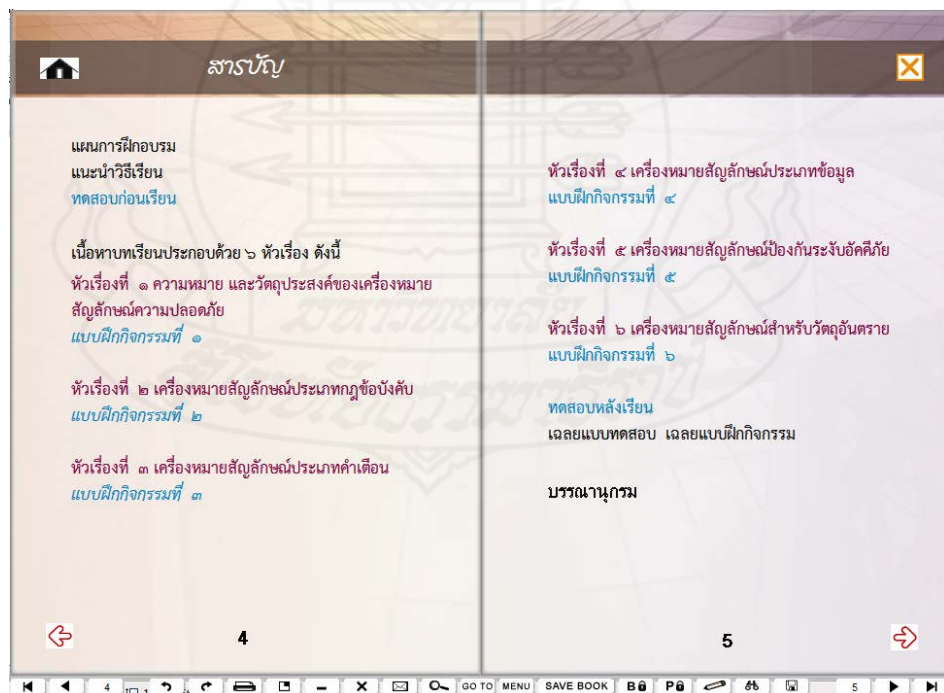
- (1) เมื่อพบหน้าจอแรกของบทเรียนที่แสดงเป็นหน้าปกหนังสือ ให้คลิกปุ่มเพื่อเปิดหน้าถัด



(2) หน้าที่สองเป็นส่วนแสดงคำนำของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์



(3) หน้าที่สามเป็นส่วนแสดงสารบัญและแสดงรายการเนื้อหาทั้งหมดของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ให้พนักงานเลือกเนื้อหาที่จะฝึกอบรม โดยเลื่อนเมาส์ไปชี้ที่หัวข้อเรื่องแล้วคลิก

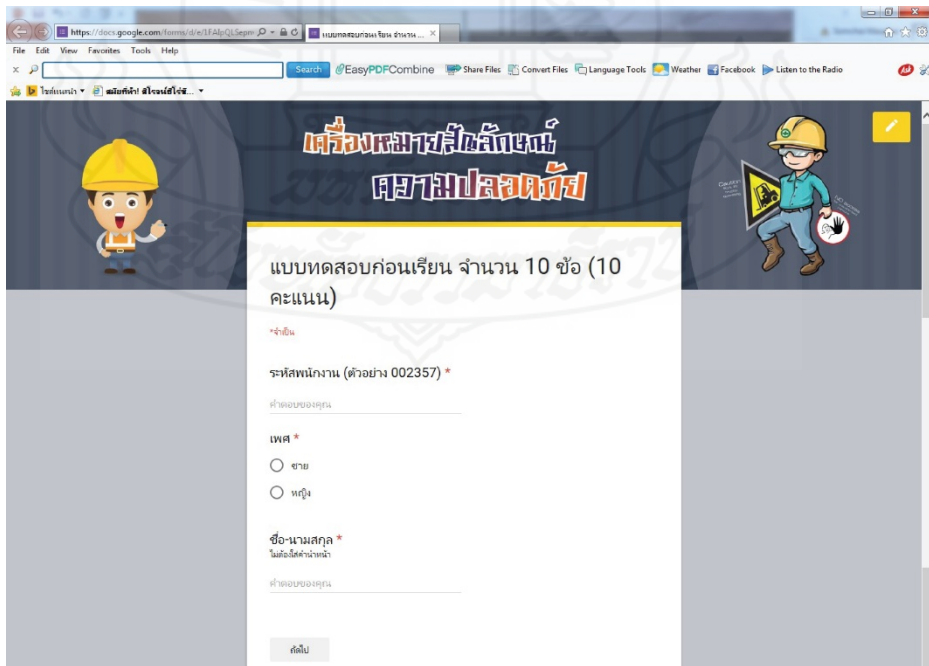


(4) คลิกเลือกรายการแนะนำวิธีเรียน เพื่อศึกษารายละเอียดของขั้นตอนการฝึกอบรมด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์



(5) เมื่อเข้าใจวิธีการเรียบร้อยแล้ว ให้คลิกที่ปุ่ม  เพื่อกลับสู่หน้าสารบัญ

(6) ก่อนเริ่มฝึกอบรมคลิกที่รายการ ทดสอบก่อนเรียน เพื่อทำแบบทดสอบก่อนเรียน



แบบทดสอบก่อนเรียน

ด้านความปลอดภัยอาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงาน
เรื่อง เครื่องหมายสัญลักษณ์ความปลอดภัย

คำชี้แจง ให้ผู้ฝึกอบรมพิจารณาคำถามแล้วเลือกคำตอบที่ถูกต้อง
เพียงข้อเดียว

1. ข้อใดคือความหมายและวัตถุประสงค์ของเครื่องหมายสัญลักษณ์ความปลอดภัยที่ถูกต้องที่สุด * 1 คะแนน

- ก. สัญลักษณ์เพื่อเตือนอันตราย
- ข. ป้ายแสดงข้อมูลหรือคำแนะนำโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเตือนให้ระวังอันตราย
- ค. ป้ายแสดงข้อมูลที่มีลักษณะ รูปทรง สี สัญลักษณ์ ที่ออกแบบมาโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อห้าม เตือน หรือชี้ให้เห็นถึงอันตรายที่อาจไม่ประจักษ์
- ง. สัญลักษณ์แสดงข้อมูลภาพหรือข้อความโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อห้ามหรือเตือนให้ระวังอันตราย

2. เครื่องหมายสัญลักษณ์ประเภทกฎข้อบังคับ ป้ายห้ามใช้สีอะไร * 1 คะแนน

- ก. โขลิแดงและดำบนพื้นขาว
- ข. โขลิขาวบนพื้นเหลือง
- ค. โขลิขาวบนพื้นแดง
- ง. โขลิขาวบนพื้นดำ

3. นายแดงต้องการทดสอบเครื่องยนต์ในห้องปฏิบัติการซึ่งมีเสียงดัง เพื่อความปลอดภัยของตนเองและเพื่อนร่วมงาน นายแดงต้องติดป้ายสัญลักษณ์ใด * 1 คะแนน



ก.

ข.



ค.

ง.

4. จากภาพเป็นเครื่องหมายสัญลักษณ์ประเภทคำเตือนที่สื่อสารถึงเรื่องใด * 1 คะแนน



- ก. ระวังสารเชื้อเพลิง
- ข. ระวังแก๊ส
- ค. ระวังกำลังทำงานเชื่อม
- ง. ระวังวัตถุไวไฟ

5. นายดำต้องการติดเครื่องหมายสัญลักษณ์ป้ายระวัง เพื่อสื่อสารให้กับพนักงานในโรงงาน นายดำควรเลือก ป้ายในลักษณะใด * 1 คะแนน

- ก. ลักษณะรูปวงกลม สีพื้นเป็นสีขาวขอบสีแดง
- ข. ลักษณะรูปวงกลม สีพื้นเป็นสีขาวขอบสีดำ
- ค. ลักษณะรูปสี่เหลี่ยม สีพื้นเป็นสีแดงขอบสีขาว
- ง. ลักษณะรูปทรงสามเหลี่ยม สีพื้นเป็นสีเหลืองขอบสีดำ

6. เครื่องหมายสัญลักษณ์ประเภทข้อมูลมีลักษณะอย่างไร * 1 คะแนน

- ก. ใตีสีขาวบนพื้นสีแดง
- ข. ใตีสีขาวบนพื้นสีเขียว
- ค. ใตีสีขาวบนพื้นสีดำ
- ง. ใตีสีขาวบนพื้นเหลือง

7. จากภาพคือเครื่องหมายสัญลักษณ์แสดงถึงข้อใด * 1 คะแนน



- ก. สารอันตราย
- ข. ฝักบัวฉุกเฉิน
- ค. ระวังเปียกน้ำ
- ง. ชาร์จล้างฉุกเฉิน

8. ข้อใดคือลักษณะของเครื่องหมายสัญลักษณ์ป้องกันระเบิดอัคคีภัย * 1 คะแนน

- ก. รูปทรงสี่เหลี่ยมผืนผ้าหรือจัตุรัส ภาพเป็นสีขาว พื้นเป็นสีแดง
- ข. รูปทรงสี่เหลี่ยมผืนผ้าหรือจัตุรัส ภาพเป็นสีขาว พื้นเป็นสีเขียว
- ค. รูปทรงเป็นวงกลม ภาพเป็นสีขาว พื้นเป็นสีฟ้า
- ง. รูปทรงเป็นวงกลม ภาพเป็นสีดำ พื้นเป็นสีแดง

9. จากภาพคือสัญลักษณ์แสดงถึงข้อใด *

1 คะแนน



- ก. น้ำดับเพลิง
- ข. จุดต่อสายน้ำฉุกเฉิน
- ค. สายดับเพลิง
- ง. สายฉีดน้ำดับเพลิง


10. ข้อใดคือสัญลักษณ์วัตถุติดเชื้ออันตรายทางชีวภาพ *

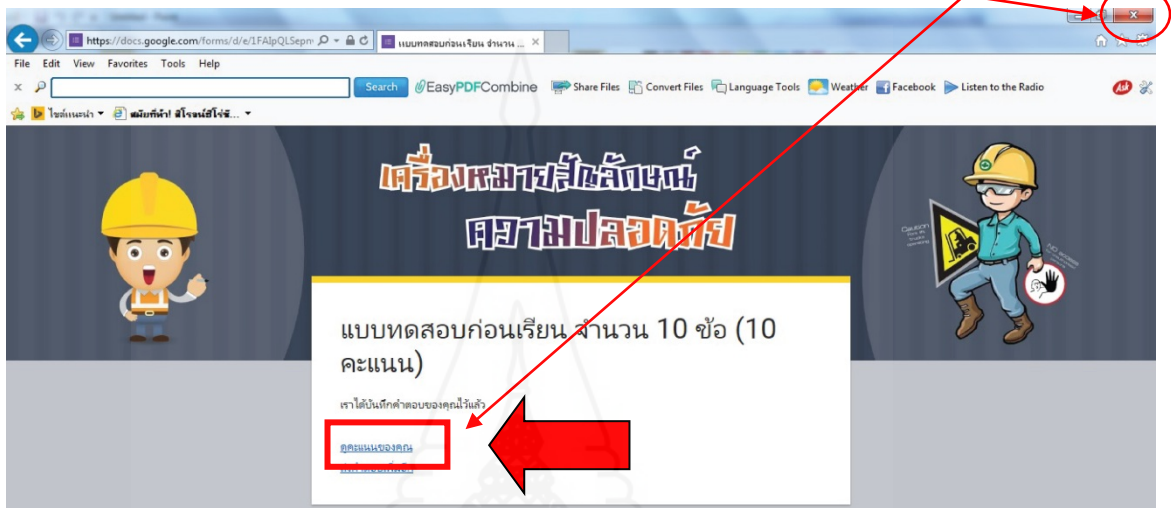
1 คะแนน

 ก. ข. ค. ง.

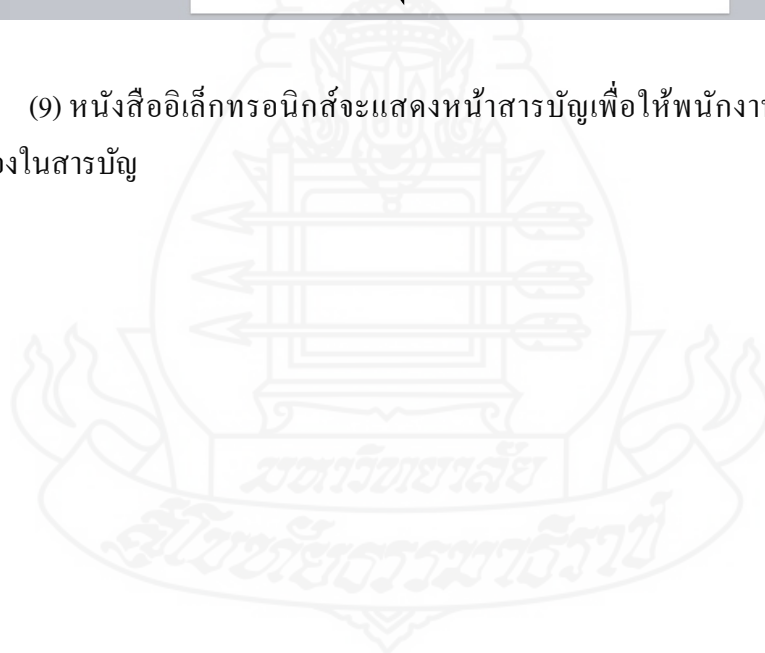
ห้ามสงขที่ขมามใน Google พิจรม

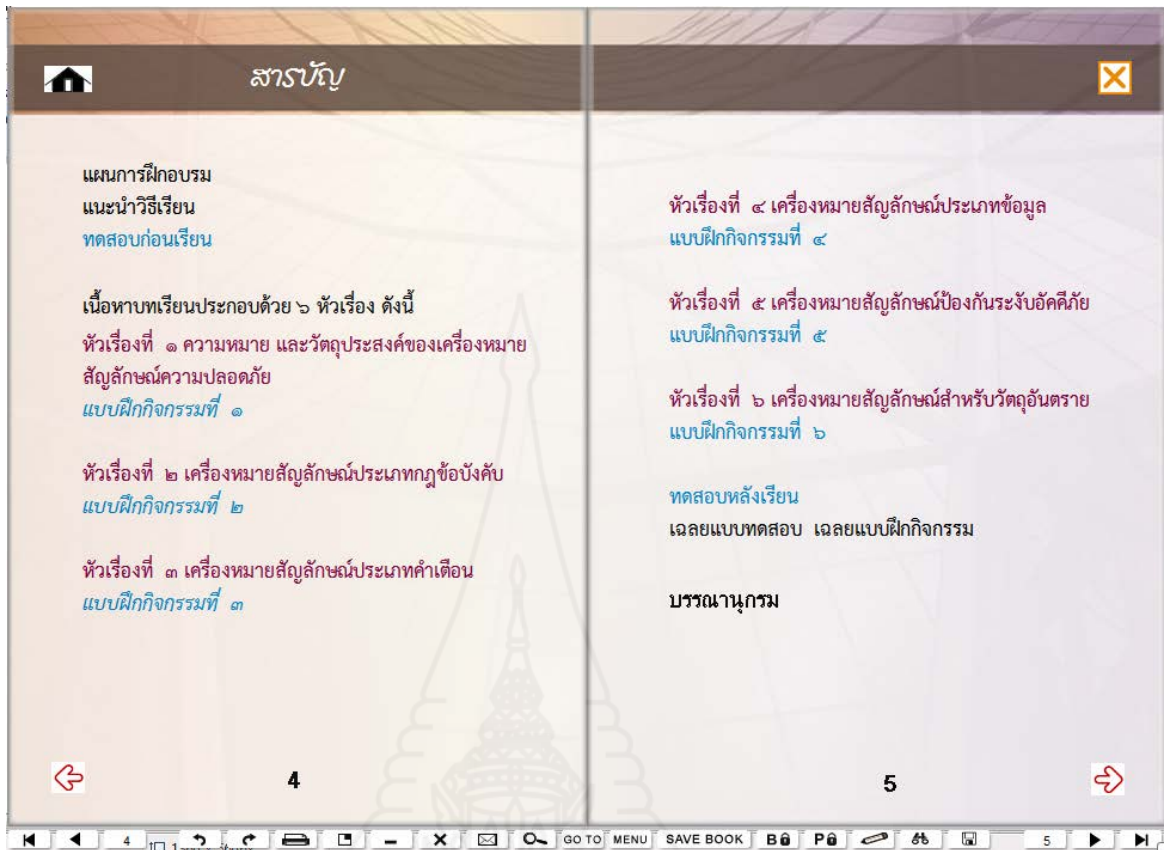
(7) เมื่อทำแบบทดสอบครบ 10 ข้อแล้ว ให้คลิกที่ปุ่มส่ง

(8) เมื่อกดคลิกส่งแล้ว จะแสดงหน้าต่างคะแนน หากต้องการดูคะแนนให้คลิกที่ดูคะแนนของคุณ หากไม่ต้องการดูคะแนนให้คลิกที่ปุ่ม  เพื่อกลับไปหน้าสารบัญ

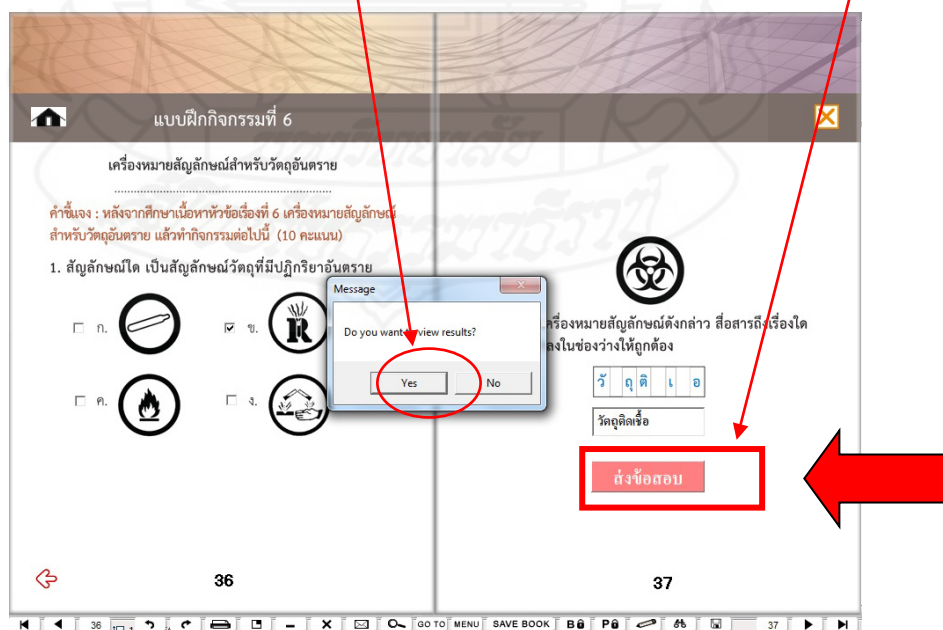


(9) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์จะแสดงหน้าสารบัญเพื่อให้พนักงานเลือกศึกษาเนื้อหาตามหัวข้อในสารบัญ

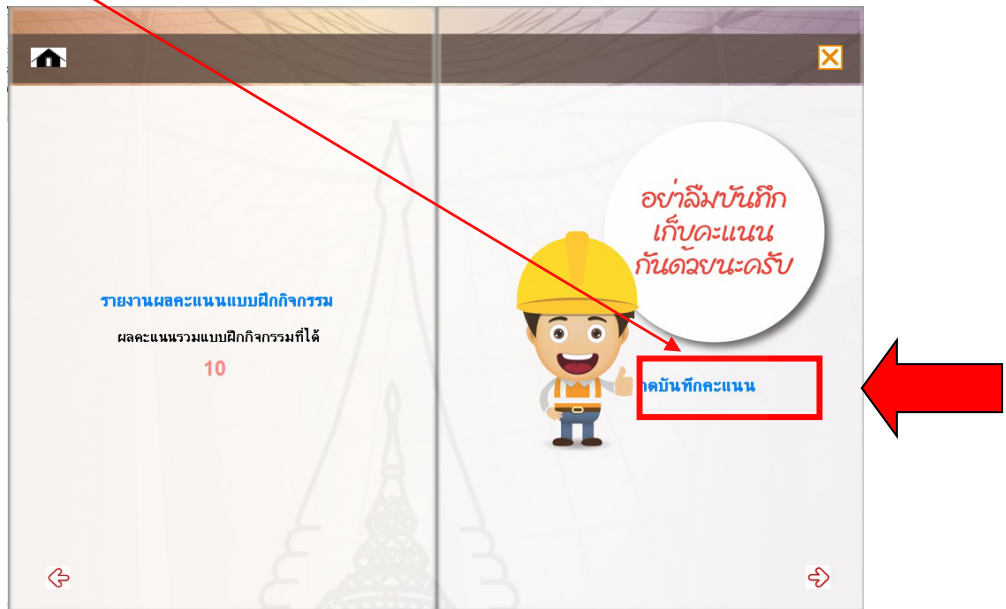





(10) เมื่อศึกษาเนื้อหาจบในแต่ละหัวเรื่อง ให้พนักงานทำแบบฝึกกิจกรรมลงในหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ และเมื่อทำแบบฝึกกิจกรรมเรียบร้อยแล้ว ให้พนักงานคลิกปุ่มส่งข้อสอบ จะปรากฏหน้าต่าง Message ให้คลิกปุ่ม Yes เพื่อแสดงหน้าจอรายงานผลคะแนน

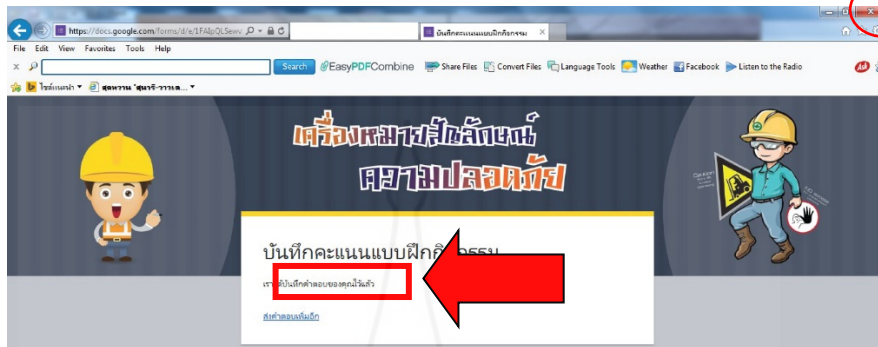


(11) เมื่อพบหน้าจอรายงานผลคะแนน และทราบผลคะแนนแล้ว ให้พนักงานคลิกที่ปุ่มบันทึกคะแนน เพื่อจัดเก็บคะแนน



(12) หลังจากคลิกปุ่มบันทึกคะแนนแล้ว จะปรากฏหน้าจอบันทึกคะแนนแบบฝึกกิจกรรม ให้พนักงานกรอกข้อมูลและคะแนนที่ได้แล้วคลิกที่ปุ่มส่ง

(13) เมื่อกดคลิกส่งแล้วจะแสดงหน้าจอบันทึกคำตอบให้พนักงานคลิกที่ปุ่ม  เพื่อกลับไปหน้าสารบัญ



(14) เมื่อศึกษาเนื้อหาและทำแบบฝึกกิจกรรมเรียบร้อยแล้ว ให้พนักงานทำแบบทดสอบหลังเรียน โดยทำลงในหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

(15) เมื่อทำแบบทดสอบหลังเรียนครบ 10 ข้อแล้ว ให้ปฏิบัติเช่นเดียวกันกับการทำแบบทดสอบก่อนเรียน และเมื่อคลิกที่ปุ่มกลับไป หน้าหนังสืออิเล็กทรอนิกส์จะแสดงที่หน้าสารบัญอีกครั้ง

(16) หากพนักงานต้องการศึกษาอีกครั้ง สามารถทำได้ โดยการคลิกเลือกรายการที่สนใจ แต่ถ้าหากต้องการจบการศึกษาเนื้อหาแล้ว ให้คลิกที่ปุ่ม ปิดในหน้าสุดท้ายเพื่อปิดหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

ภาคที่ 3
แบบฝึกกิจกรรม





แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา
สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช

แบบฝึกกิจกรรม
เพื่อการฝึกอบรม
เรื่อง เครื่องหมายสัญลักษณ์ความปลอดภัย
สำหรับพนักงานศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ

ผลิตโดย นายสมชัย เมาไพร

คำชี้แจงการใช้แบบฝึกกิจกรรมการฝึกอบรม เรื่อง เครื่องหมายสัญลักษณ์ความปลอดภัย

แบบฝึกกิจกรรมประกอบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เพื่อการฝึกอบรม เรื่อง เครื่องหมาย
สัญลักษณ์ความปลอดภัย ประกอบด้วย แบบทดสอบก่อนเรียน กิจกรรมระหว่างเรียน แบบทดสอบหลัง
เรียน เฉลยแบบทดสอบก่อนและหลังเรียน และเฉลยกิจกรรมระหว่างเรียน

การเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ให้พนักงานปฏิบัติตามขั้นตอนดังนี้

1. ทำแบบทดสอบก่อนเรียน
2. ทำกิจกรรมระหว่างเรียน
4. ทำแบบทดสอบหลังเรียน
3. ตรวจสอบคำตอบกิจกรรม



แบบทดสอบก่อนเรียน
เรื่อง เครื่องหมายสัญลักษณ์ความปลอดภัย

.....
คำชี้แจง ให้พิจารณาคำถามแล้วเลือกคำตอบที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว

1. ข้อใดคือความหมายและวัตถุประสงค์ของเครื่องหมายสัญลักษณ์ความปลอดภัยที่ถูกต้องที่สุด



- ก. สัญลักษณ์เพื่อเตือนอันตราย
- ข. ป้ายแสดงข้อมูลหรือคำแนะนำโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเตือนให้ระวังอันตราย
- ค. ป้ายแสดงข้อมูลที่มีลักษณะ รูปทรง สี สัญลักษณ์ ที่ถูกออกแบบมาโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ ห้าม เตือนหรือชี้ให้เห็นถึงอันตรายที่อาจไม่ประจักษ์
- ง. สัญลักษณ์แสดงข้อมูลภาพหรือข้อความโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อห้ามหรือเตือนให้ระวังอันตราย

2. เครื่องหมายสัญลักษณ์ประเภทกฎข้อบังคับ ป้ายห้ามใช้สีอะไร

- ก. ใช้สีแดงและดำบนพื้นขาว
- ข. ใช้สีขาวบนพื้นเหลือง
- ค. ใช้สีขาวบนพื้นแดง
- ง. ใช้สีขาวบนพื้นดำ

3. นายแดงต้องการทดสอบเครื่องยนต์ในห้องปฏิบัติการซึ่งมีเสียงดัง เพื่อความปลอดภัยของตนเองและเพื่อนร่วมงาน นายแดงต้องติดป้ายสัญลักษณ์ใด







4.  จากภาพเป็นเครื่องหมายสัญลักษณ์ประเภทคำเตือนที่สื่อสารถึงเรื่องใด
- ระวังสารเชื้อเพลิง
 - ระวังถังแก๊ส
 - ระวังกำลังทำงานเชื่อม
 - ระวังวัตถุไวไฟ
5. นายดำต้องการติดเครื่องหมายสัญลักษณ์ป้ายระวัง เพื่อสื่อสารให้กับพนักงานในโรงงาน นายดำควรเลือก ป้ายในลักษณะใด
- ลักษณะรูปวงกลม สีพื้นเป็นสีขาวขอบสีแดง
 - ลักษณะรูปวงกลมสีพื้นเป็นสีขาวขอบสีดำ
 - ลักษณะรูปสี่เหลี่ยม สีพื้นเป็นสีแดงขอบสีขาว
 - ลักษณะรูปทรงสามเหลี่ยม สีพื้นเป็นสีเหลืองขอบสีดำ
6. เครื่องหมายสัญลักษณ์ประเภทข้อมูลมีลักษณะอย่างไร
- ใช้สีขาวบนพื้นแดง
 - ใช้สีขาวบนพื้นเขียว
 - ใช้สีขาวบนพื้นดำ
 - ใช้สีขาวบนพื้นเหลือง
7.  จากภาพคือเครื่องหมายสัญลักษณ์แสดงถึงข้อใด
- สารอันตราย
 - ฝักบัวฉุกเฉิน
 - ระวังเปียกน้ำ
 - ชำระล้างฉุกเฉิน
8. ข้อใดคือลักษณะของเครื่องหมายสัญลักษณ์ป้องกันระงับอัคคีภัย
- รูปทรงสี่เหลี่ยมผืนผ้าหรือจัตุรัส ภาพเป็นสีขาว พื้นเป็นสีแดง
 - รูปทรงสี่เหลี่ยมผืนผ้าหรือจัตุรัส ภาพเป็นสีขาว พื้นเป็นสีเขียว
 - รูปทรงเป็นวงกลม ภาพเป็นสีขาว พื้นเป็นสีฟ้า
 - รูปทรงเป็นวงกลม ภาพเป็นสีดำ พื้นเป็นสีแดง



9. จากภาพคือสัญลักษณ์แสดงถึงข้อใด

- ก. น้ำดับเพลิง
- ข. จุดต่อสายน้ำฉุกเฉิน
- ค. สายดับเพลิง
- ง. สายฉีดน้ำดับเพลิง




10. ข้อใดคือสัญลักษณ์วัตถุติดเชื่ออันตรายทางชีวภาพ

- ก. 
- ข. 
- ค. 
- ง. 


แบบฝึกกิจกรรมที่ 1

แบบฝึกกิจกรรมที่ 1																	
<p style="text-align: center;">ความหมายและวัตถุประสงค์ ของเครื่องหมายสัญลักษณ์ความปลอดภัย</p> <p>.....</p> <p>คำชี้แจง : หลังจากศึกษาเนื้อหาหัวข้อเรื่องที่ 1 ความหมายและวัตถุประสงค์ของเครื่องหมายสัญลักษณ์ความปลอดภัยแล้ว ทำกิจกรรมต่อไปนี้ (10 คะแนน)</p> <p>1. เครื่องหมายสัญลักษณ์ความปลอดภัย ใช้สำหรับสิ่งใด จงเติมคำลงในช่องว่างให้ถูกต้อง</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 25%;">สาร</td> <td style="width: 25%;">มูล</td> <td style="width: 25%;">ภาพและ</td> <td style="width: 25%;">ภัย</td> </tr> <tr> <td colspan="4" style="text-align: center;">*</td> </tr> </table> <p style="text-align: center;">ตัวอย่างการเติมคำ</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 25%;">ระ</td> <td style="width: 25%;"></td> <td style="width: 25%;"></td> <td style="width: 25%;">ตราย</td> </tr> <tr> <td colspan="4" style="text-align: center;">* ระวังอันตราย</td> </tr> </table> <p style="text-align: center;">14</p>	สาร	มูล	ภาพและ	ภัย	*				ระ			ตราย	* ระวังอันตราย				<p>2. ข้อใดกล่าวถึงวัตถุประสงค์ของเครื่องหมายสัญลักษณ์ความปลอดภัยไม่ถูกต้อง</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> ก. เพื่อเตือนให้ระวังอันตรายที่อาจเกิดต่อสุขภาพและความปลอดภัย <input type="checkbox"/> ข. ชี้ให้เห็นถึงอันตรายที่อาจไม่ประจักษ์ <input type="checkbox"/> ค. จัดเตรียมข้อมูลและวิธีการต่างๆ ไป <input checked="" type="checkbox"/> ง. ถูกทุกข้อ <p style="text-align: center;">15</p>
สาร	มูล	ภาพและ	ภัย														
*																	
ระ			ตราย														
* ระวังอันตราย																	








แบบฝึกกิจกรรมที่ 2

 ✕							
<p>แบบฝึกกิจกรรมที่ 2</p> <p>เครื่องหมายสัญลักษณ์ประเภทกฎข้อบังคับ</p> <p>.....</p> <p>คำชี้แจง : หลังจากศึกษาเนื้อหาหัวข้อเรื่องที่ 2 เครื่องหมายสัญลักษณ์ประเภทกฎข้อบังคับ แล้วทำกิจกรรมต่อไปนี้ (10 คะแนน)</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>1. จากภาพเครื่องหมายสัญลักษณ์ประเภทกฎข้อบังคับดังกล่าว สื่อนสารถึงเรื่องใด จงเติมคำลงในช่องว่างให้ถูกต้อง</p> <div style="text-align: center;"> <table border="1" style="display: inline-table;"> <tr><td>ม</td><td>ม</td><td>ค</td></tr> </table> <input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/> </div> <p style="text-align: center;">*</p>	ม	ม	ค	<p>แบบฝึกกิจกรรมที่ 2</p> <p>เครื่องหมายสัญลักษณ์ประเภทกฎข้อบังคับ</p> <p>.....</p> <p>คำชี้แจง : หลังจากศึกษาเนื้อหาหัวข้อเรื่องที่ 2 เครื่องหมายสัญลักษณ์ประเภทกฎข้อบังคับ แล้วทำกิจกรรมต่อไปนี้ (10 คะแนน)</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>2. จากภาพเครื่องหมายสัญลักษณ์ประเภทกฎข้อบังคับดังกล่าว สื่อนสารถึงเรื่องใด จงเติมคำลงในช่องว่างให้ถูกต้อง</p> <div style="text-align: center;"> <table border="1" style="display: inline-table;"> <tr><td>ที่</td><td>ได้</td><td>เข้า</td></tr> </table> <input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/> </div> <p style="text-align: center;">*</p>	ที่	ได้	เข้า
ม	ม	ค					
ที่	ได้	เข้า					
<p>← 18</p>	<p>19 →</p>						








แบบฝึกกิจกรรมที่ 3

 ✕																	
<p>แบบฝึกกิจกรรมที่ 3</p> <p>เครื่องหมายสัญลักษณ์ประเภทคำเตือน</p> <p>.....</p> <p>คำชี้แจง : หลังจากศึกษาเนื้อหาหัวข้อเรื่องที่ 3 เครื่องหมายสัญลักษณ์ประเภทคำเตือน แล้วทำกิจกรรมต่อไปนี้ (10 คะแนน)</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>1. จากภาพเครื่องหมายสัญลักษณ์ประเภทคำเตือนดังกล่าว สื่อนสารถึงเรื่องใด จงเติมคำลงในช่องว่างให้ถูกต้อง</p> <div style="text-align: center;"> <table border="1" style="display: inline-table;"> <tr><td>F</td><td>L</td><td>M</td><td>M</td><td>B</td><td>L</td><td>M</td><td>A</td><td>T</td><td>R</td><td>A</td><td>S</td></tr> </table> <input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/> </div> <p style="text-align: center;">*</p> <p style="text-align: center;">ใช้ตัวอักษรพิมพ์ใหญ่โดยไม่ต้องเว้นวรรค</p>	F	L	M	M	B	L	M	A	T	R	A	S	<p>แบบฝึกกิจกรรมที่ 3</p> <p>เครื่องหมายสัญลักษณ์ประเภทคำเตือน</p> <p>.....</p> <p>คำชี้แจง : หลังจากศึกษาเนื้อหาหัวข้อเรื่องที่ 3 เครื่องหมายสัญลักษณ์ประเภทคำเตือน แล้วทำกิจกรรมต่อไปนี้ (10 คะแนน)</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>2. จากภาพเครื่องหมายสัญลักษณ์ประเภทคำเตือนดังกล่าว สื่อนสารถึงเรื่องใด จงเติมคำลงในช่องว่างให้ถูกต้อง</p> <div style="text-align: center;"> <table border="1" style="display: inline-table;"> <tr><td>F</td><td>E</td><td>A</td><td>R</td></tr> </table> <input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/> </div> <p style="text-align: center;">*</p> <p style="text-align: center;">ใช้ตัวอักษรพิมพ์ใหญ่โดยไม่ต้องเว้นวรรค</p>	F	E	A	R
F	L	M	M	B	L	M	A	T	R	A	S						
F	E	A	R														
<p>← 22</p>	<p>23 →</p>																

แบบฝึกกิจกรรมที่ 4

 ✕	
<p style="text-align: center;">แบบฝึกกิจกรรมที่ 4</p> <p style="text-align: center;">เครื่องหมายสัญลักษณ์ประเภทข้อมูล</p> <p>.....</p> <p>คำชี้แจง : หลังจากศึกษาเนื้อหาหัวข้อเรื่องที่ 4 เครื่องหมายสัญลักษณ์ประเภทข้อมูล แล้วทำกิจกรรมต่อไปนี้ (10 คะแนน)</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>1. จากภาพเครื่องหมายสัญลักษณ์ประเภทข้อมูลดังกล่าว สืบสารถึงเรื่องใด จงเติมคำลงในช่องว่างให้ถูกต้อง</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> M R ENC S T ETC ER </div> <p>* <input style="width: 100px; height: 20px;" type="text"/></p> <p style="text-align: center; font-size: small;">ใช้ตัวอักษรพิมพ์ใหญ่ไม่ต้องเว้นวรรค</p> <p style="text-align: center;">26</p>	<p>2. ข้อใดจับคู่ความหมายไม่ถูกต้อง</p> <p><input type="checkbox"/> ก. อุปกรณ์ช่วยหายใจฉุกเฉิน </p> <p><input type="checkbox"/> ข. ฝักบัวฉุกเฉิน </p> <p><input type="checkbox"/> ค. อ่างล้างตาฉุกเฉิน </p> <p><input type="checkbox"/> ง. ไม่มีข้อใดถูก</p> <p style="text-align: center;">27</p>
	

แบบฝึกกิจกรรมที่ 5

 ✕	
<p style="text-align: center;">แบบฝึกกิจกรรมที่ 5</p> <p style="text-align: center;">เครื่องหมายสัญลักษณ์ป้องกันระงับอัคคีภัย</p> <p>.....</p> <p>คำชี้แจง : หลังจากศึกษาเนื้อหาหัวข้อเรื่องที่ 5 เครื่องหมายสัญลักษณ์ป้องกันระงับอัคคีภัย แล้วทำกิจกรรมต่อไปนี้ (10 คะแนน)</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>1. จากภาพเครื่องหมายสัญลักษณ์ป้องกันระงับอัคคีภัยดังกล่าว สืบสารถึงเรื่องใด จงเติมคำลงในช่องว่างให้ถูกต้อง</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> ย เ ลิ </div> <p>* <input style="width: 100px; height: 20px;" type="text"/></p> <p style="text-align: center;">30</p>	<p>2. ข้อใดจับคู่ความหมายไม่ถูกต้อง</p> <p><input type="checkbox"/> ก. สัญญาณให้แสงสว่าง </p> <p><input type="checkbox"/> ข. สายดับเพลิง </p> <p><input type="checkbox"/> ค. สายฉีดน้ำดับเพลิง </p> <p><input type="checkbox"/> ง. ถูกทุกข้อ</p> <p style="text-align: center;">31</p>
	

แบบฝึกกิจกรรมที่ 6


แบบฝึกกิจกรรมที่ 6


เครื่องหมายสัญลักษณ์สำหรับวัตถุอันตราย

คำชี้แจง : หลังจากศึกษาเนื้อหาหัวข้อเรื่องที่ 6 เครื่องหมายสัญลักษณ์สำหรับวัตถุอันตราย แล้วทำกิจกรรมต่อไปนี้ (10 คะแนน)

1. สัญลักษณ์ใด เป็นสัญลักษณ์วัตถุที่มีปฏิกิริยาอันตราย


ก. 

ข. 

ค. 

ง. 

36



2. จากภาพเครื่องหมายสัญลักษณ์ดังกล่าว สื่อสารถึงเรื่องใด
จงเติมคำลงในช่องว่างให้ถูกต้อง

วั
ฤ
ติ
เ
อ

*

ส่งข้อสอบ

37

36

37

แบบทดสอบหลังเรียน

เรื่อง เครื่องหมายสัญลักษณ์ความปลอดภัย

คำชี้แจง ให้พิจารณาคำถามแล้วเลือกคำตอบที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว

1. เครื่องหมายสัญลักษณ์ความปลอดภัยคือข้อใด



ง. ถูกทุกข้อ

2. เครื่องหมายสัญลักษณ์ป้ายห้าม คือข้อใด



3. นายแดงติดป้ายสัญลักษณ์ดังภาพตัวอย่าง  ในห้องปฏิบัติการ

นายแดงต้องการสื่อสารในเรื่องใด

ก. พื้นที่ใช้เสียง

ข. ต้องสวมอุปกรณ์ป้องกันหู

ค. ต้องสวมอุปกรณ์ป้องกันอันตราย

ง. ห้ามส่งเสียงดัง

4. เครื่องหมายสัญลักษณ์ระวังกำลังทำงานเชื่อมคือข้อใด



ง. ไม่มีข้อใดถูก

5. นายดำติดเครื่องหมายสัญลักษณ์เพื่อสื่อสารให้ระวัง เกี่ยวกับการทำงานในโรงงานของพนักงาน

ข้อใดถูกต้อง



6. สัญลักษณ์ที่มีลักษณะรูปทรงสี่เหลี่ยมหรือสี่เหลี่ยมผืนผ้าใช้สีขาวบนพื้นเขียว

คือเครื่องหมายประเภทใด

ก. เครื่องหมายสัญลักษณ์ประเภทกฎข้อบังคับ

ข. เครื่องหมายสัญลักษณ์ประเภทข้อมูลทั่วไป

ค. เครื่องหมายสัญลักษณ์ประเภทข้อมูล

ง. เครื่องหมายสัญลักษณ์ประเภทข้อห้าม

7. เครื่องหมายสัญลักษณ์ชำระล้างลูกเนินคือข้อใด



ง. ไม่มีข้อใดถูก

8. เครื่องหมายลักษณะรูปทรงสี่เหลี่ยมผืนผ้าหรือจัตุรัส ภาพสีขาว พื้นสีแดง คือสัญลักษณ์ในข้อใด

- ก. สัญลักษณ์วัตถุอันตราย
- ข. สัญลักษณ์คำเตือน
- ค. สัญลักษณ์ทั่วไป
- ง. สัญลักษณ์ป้องกันระงับอัคคีภัย



9. เครื่องหมายสัญลักษณ์สายฉีดน้ำดับเพลิงคือข้อใด

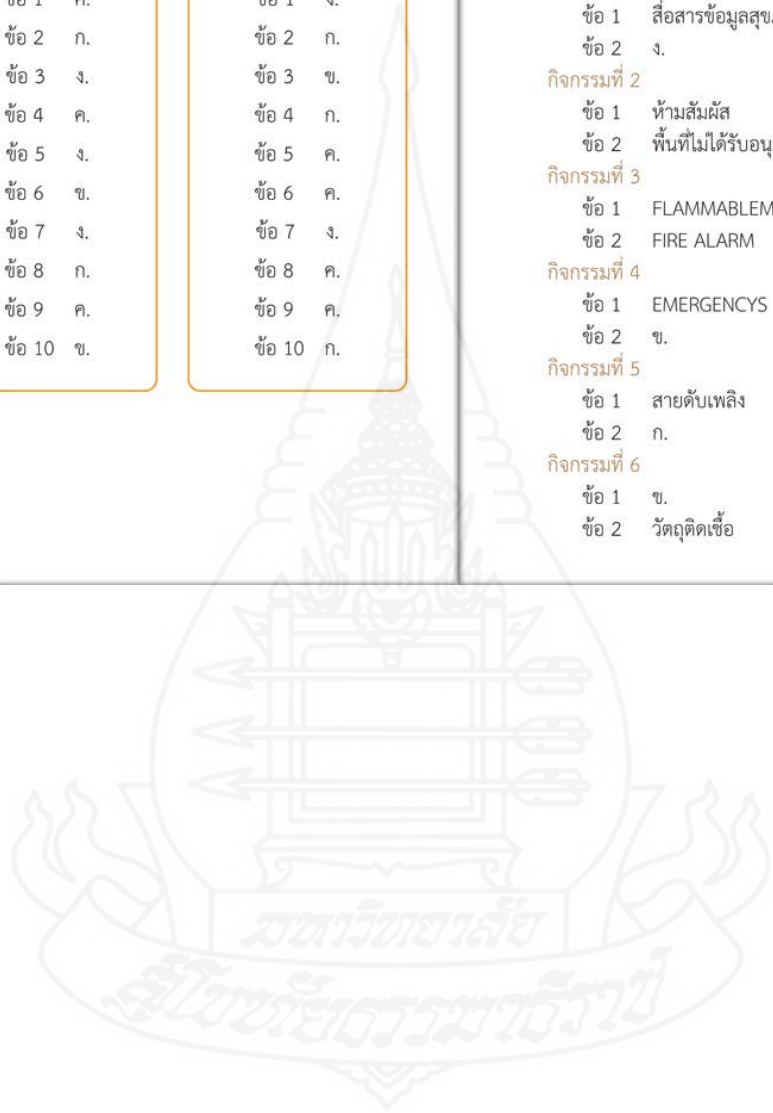


10.  จากภาพคือเครื่องหมายสัญลักษณ์สำหรับวัตถุอันตรายในข้อใด

- ก. วัตถุติดเชื้ออันตรายทางชีวภาพ
- ข. วัตถุที่ก่อให้เกิดผลเป็นพิษทันทีและร้ายแรง
- ค. วัตถุที่มีฤทธิ์กัดกร่อน
- ง. วัตถุที่มีปฏิกิริยาอันตราย

เฉลยแบบทดสอบ / เฉลยแบบฝึกกิจกรรม

 เฉลยแบบทดสอบ	เฉลยแบบฝึกกิจกรรม 
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div data-bbox="341 488 561 958" style="border: 1px solid orange; padding: 5px;"> <p style="text-align: center; color: orange;">แบบทดสอบก่อนเรียน</p> <p>ข้อ 1 ค. ข้อ 2 ก. ข้อ 3 ง. ข้อ 4 ค. ข้อ 5 ง. ข้อ 6 ข. ข้อ 7 ง. ข้อ 8 ก. ข้อ 9 ค. ข้อ 10 ข.</p> </div> <div data-bbox="593 488 810 958" style="border: 1px solid orange; padding: 5px;"> <p style="text-align: center; color: orange;">แบบทดสอบหลังเรียน</p> <p>ข้อ 1 ง. ข้อ 2 ก. ข้อ 3 ข. ข้อ 4 ก. ข้อ 5 ค. ข้อ 6 ค. ข้อ 7 ง. ข้อ 8 ค. ข้อ 9 ค. ข้อ 10 ก.</p> </div> </div> <p style="text-align: left; margin-top: 20px;">38</p>	<p style="text-align: center; color: orange;">แบบฝึกกิจกรรมที่ 1-6</p> <p>กิจกรรมที่ 1 ข้อ 1 สื่อสารข้อมูลสุขภาพและความปลอดภัย ข้อ 2 ง.</p> <p>กิจกรรมที่ 2 ข้อ 1 ห้ามสัมผัส ข้อ 2 พื้นที่ไม่ได้รับอนุญาตห้ามเข้า</p> <p>กิจกรรมที่ 3 ข้อ 1 FLAMMABLE MATERIALS ข้อ 2 FIRE ALARM</p> <p>กิจกรรมที่ 4 ข้อ 1 EMERGENCY TRENCHER ข้อ 2 ข.</p> <p>กิจกรรมที่ 5 ข้อ 1 สายดับเพลิง ข้อ 2 ก.</p> <p>กิจกรรมที่ 6 ข้อ 1 ข. ข้อ 2 วัตถุติดเชื้อ</p> <p style="text-align: right; margin-top: 20px;">39</p>



ภาคที่ 4
รายละเอียดของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์



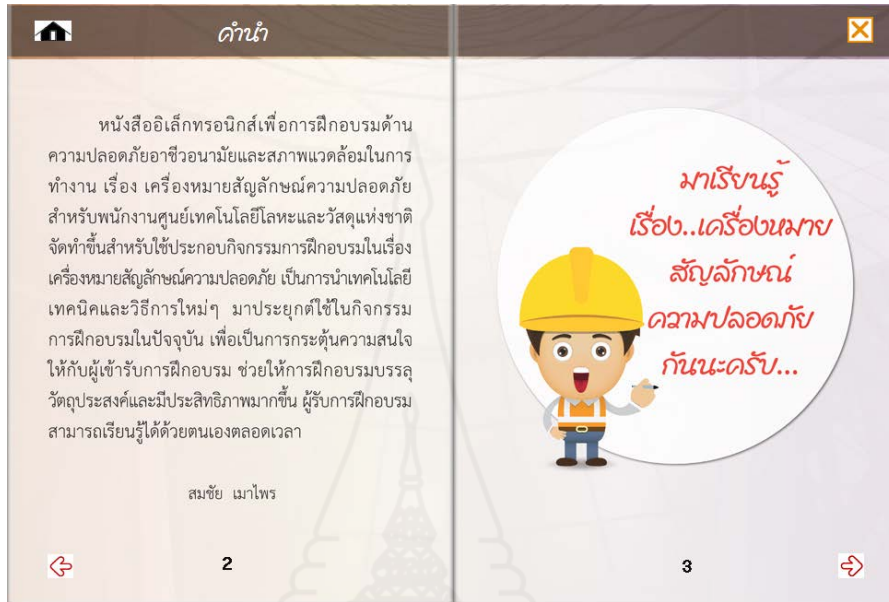
หนังสืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม เรื่อง เครื่องหมายสัญลักษณ์ความปลอดภัย ประกอบด้วย 1. หน้าปก 2. คำนำ 3. สารบัญ ประกอบด้วย แผนการฝึกอบรม แนะนำวิธีเรียน แบบทดสอบก่อนเรียน เนื้อหาและกิจกรรมระหว่างเรียน แบบทดสอบหลังเรียน เฉลยแบบทดสอบ เฉลยแบบฝึกกิจกรรม และบรรณานุกรม 4. ปกหลัง โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. หน้าปกและคำอธิบายของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์



ภาพที่ 1.1 หน้าปกหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

2. หน้าคำนำของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

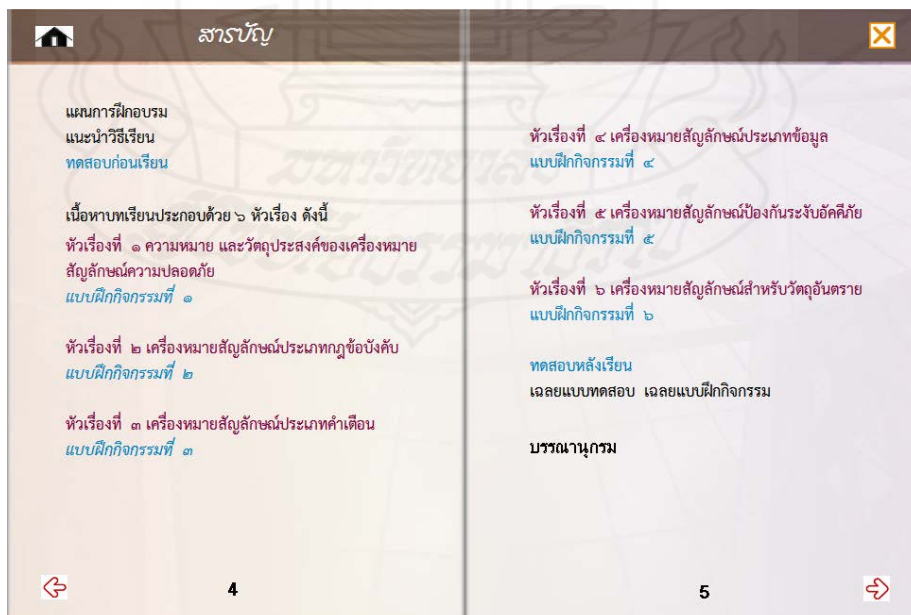


ภาพที่ 1.2 หน้าจอแสดงคำนำของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์











3. หน้าสารบัญของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

หน้าสารบัญของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ประกอบด้วยรายละเอียดของหน้าจอต่างๆ

ดังนี้



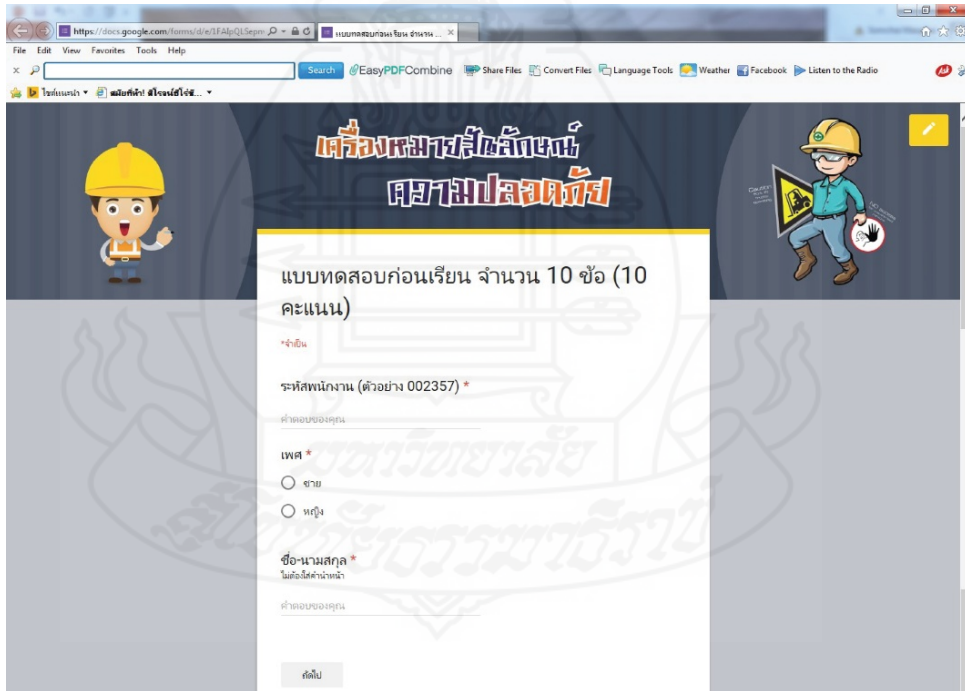
ภาพที่ 1.3 หน้าจอสารบัญ

<p> แผนฝึกอบรม</p> <p>ความปลอดภัยอาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงาน ของพนักงานศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ เรื่อง เครื่องหมายสัญลักษณ์ความปลอดภัย เวลา 1.30 ชั่วโมง</p> <p>หัวข้อ เรื่องที่ 1. ความหมาย วัตถุประสงค์ของเครื่องหมายสัญลักษณ์ความปลอดภัย เรื่องที่ 2. เครื่องหมายสัญลักษณ์ประเภทกฎข้อบังคับ เรื่องที่ 3. เครื่องหมายสัญลักษณ์ประเภทคำเตือน เรื่องที่ 4. เครื่องหมายสัญลักษณ์ประเภทข้อมูล เรื่องที่ 5. เครื่องหมายสัญลักษณ์ป้องกันระเบิดคีย์ เรื่องที่ 6. เครื่องหมายสัญลักษณ์สำหรับวัตถุอันตราย</p> <p>แนวคิด 1. เครื่องหมายสัญลักษณ์ความปลอดภัย หมายถึง ป้ายแสดงข้อมูลที่มีลักษณะ รูปทรง สี สัญลักษณ์ ที่ถูกออกแบบโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อห้าม เตือนหรือชี้ให้เห็นถึงอันตรายที่อาจไม่ประจักษ์ 2. เครื่องหมายสัญลักษณ์ประเภทกฎข้อบังคับ หมายถึง ป้ายแสดงข้อมูลเพื่อห้ามที่มีลักษณะของป้ายมีรูปทรงเป็นวงกลมสีพื้นสีขาว แถบรอบวงเส้นแวงเป็นสีแดง และป้ายแสดงข้อมูลเพื่อบังคับ ที่มีลักษณะรูปทรงเป็นวงกลมสีพื้นเป็นสีฟ้า สัญลักษณ์เป็นสีขาว</p> <p> 6 </p>	<p>(ต่อ) </p> <p>3. เครื่องหมายสัญลักษณ์ประเภทคำเตือน หมายถึง ป้ายแสดงข้อมูลเพื่อเตือนให้ระวัง ป้ายมีลักษณะเป็นสามเหลี่ยม มีสีพื้นเป็นสีเหลืองคาดขอบสามเหลี่ยมเป็นสีดำ รวมถึงป้ายอันตรายที่มีลักษณะสีขาวบนพื้นสีแดง 4. เครื่องหมายสัญลักษณ์ประเภทข้อมูล หมายถึง ป้ายแสดงข้อมูลซึ่งประกอบด้วย ป้ายฉุกเฉิน มีลักษณะรูปทรงเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้าหรือสี่เหลี่ยมจัตุรัส ภาพเป็นสีขาวบนพื้นสีเขียว และป้ายข้อมูลทั่วไป มีลักษณะภาพเป็นสีขาวบนพื้นสีน้ำเงิน 5. เครื่องหมายสัญลักษณ์ป้องกันระเบิดคีย์ หมายถึง ป้ายแสดงข้อมูลที่มีลักษณะรูปทรงเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้าหรือสี่เหลี่ยมจัตุรัส สัญลักษณ์ภาพเป็นสีขาวสีพื้นสีแดง 6. เครื่องหมายสัญลักษณ์สำหรับวัตถุอันตราย หมายถึง ป้ายข้อมูลสัญลักษณ์ที่ออกแบบมาเพื่อเตือนเกี่ยวกับวัตถุอันตรายหรือสถานที่ โดยการใช้สัญลักษณ์อันตรายถูกควบคุมด้วยกฎหมายและกำกับดูแลโดยองค์กรมาตรฐาน</p> <p>วัตถุประสงค์ทั่วไป 1. เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจความหมายและวัตถุประสงค์ของเครื่องหมายสัญลักษณ์ความปลอดภัย 2. เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเครื่องหมายสัญลักษณ์ความปลอดภัยในแต่ละประเภท</p> <p>7 </p>
<p> วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม</p> <ol style="list-style-type: none"> หลังจากฝึกอบรมด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ความหมาย และวัตถุประสงค์ของเครื่องหมายสัญลักษณ์ความปลอดภัย แล้ว พนักงานสามารถอธิบายความหมายและวัตถุประสงค์ของเครื่องหมายสัญลักษณ์ความปลอดภัย ได้ถูกต้อง หลังจากฝึกอบรมด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง เครื่องหมายสัญลักษณ์ประเภทกฎข้อบังคับแล้ว พนักงานสามารถปฏิบัติตามเครื่องหมายสัญลักษณ์ประเภทกฎข้อบังคับ ได้ถูกต้อง หลังจากฝึกอบรมด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง เครื่องหมายสัญลักษณ์ประเภทคำเตือน แล้ว พนักงานสามารถอธิบายความหมายของเครื่องหมายสัญลักษณ์ประเภทคำเตือน ได้ถูกต้อง หลังจากฝึกอบรมด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง เครื่องหมายสัญลักษณ์ประเภทข้อมูล แล้ว พนักงานสามารถบอกข้อมูลเครื่องหมายสัญลักษณ์ประเภทข้อมูล ได้ถูกต้อง หลังจากฝึกอบรมด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง เครื่องหมายสัญลักษณ์ป้องกันระเบิดคีย์แล้ว พนักงานสามารถปฏิบัติตามเครื่องหมายสัญลักษณ์ป้องกันระเบิดคีย์ ได้ถูกต้อง หลังจากฝึกอบรมด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง เครื่องหมายสัญลักษณ์สำหรับวัตถุอันตรายแล้ว พนักงานสามารถอธิบายความหมายของเครื่องหมายสัญลักษณ์สำหรับวัตถุอันตราย ได้ถูกต้อง <p> 8 </p>	<p>กิจกรรมการฝึกอบรม</p> <ol style="list-style-type: none"> ทำแบบทดสอบก่อนเรียน ศึกษาแผนการฝึกอบรม เนื้อหาสาระในแต่ละหัวเรื่อง ทำแบบฝึกกิจกรรมแต่ละหัวเรื่องลงในหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบฝึกกิจกรรม ทำแบบทดสอบหลังเรียน <p>สื่อการฝึกอบรม</p> <ol style="list-style-type: none"> หนังสืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรมด้านความปลอดภัยอาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงาน เรื่อง เครื่องหมายสัญลักษณ์ความปลอดภัย แบบฝึกกิจกรรม <p>การประเมินผลการอบรม</p> <ol style="list-style-type: none"> จากการทำแบบทดสอบก่อนเรียน และแบบทดสอบหลังเรียน จากการทำแบบฝึกกิจกรรม  <p>9 </p>

ภาพที่ 1.4 หน้าจอแสดงแผนฝึกอบรม



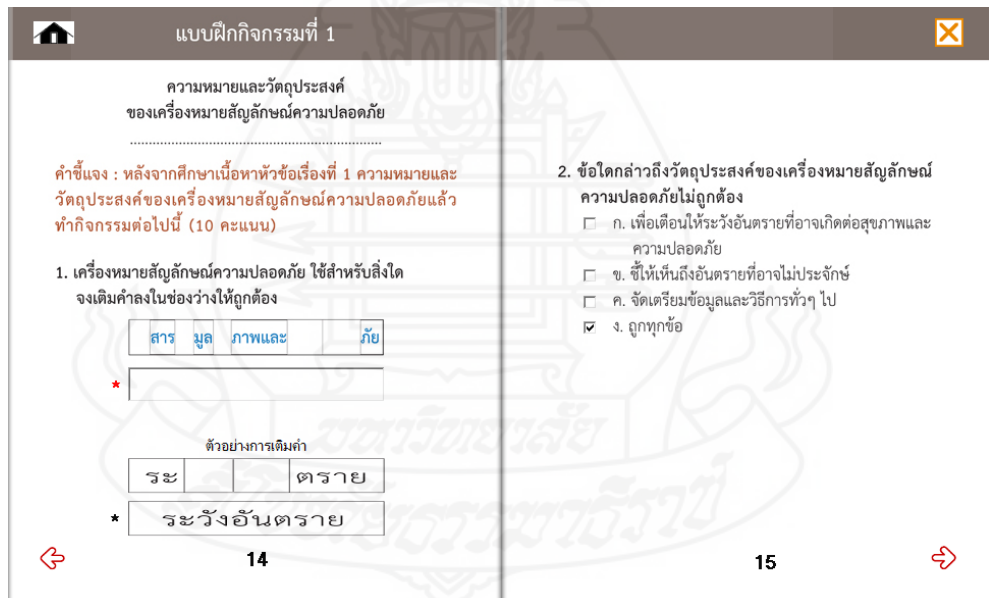
ภาพที่ 1.5 หน้าจอแสดงแนะนำวิธีเรียน



ภาพที่ 1.6 หน้าจอแสดงแบบทดสอบก่อนเรียน



ภาพที่ 1.7 หน้าจอแสดงหัวเรื่องที่ 1



ภาพที่ 1.8 หน้าจอแสดงแบบฝึกกิจกรรมที่ 1

🏠
หัวข้อที่ 2
✕

เครื่องหมายสัญลักษณ์ประเภทกฎข้อบังคับ

เครื่องหมายสัญลักษณ์ประเภทกฎข้อบังคับ มี 2 ประเภท คือ

1. ป้ายห้าม (Prohibition) มีลักษณะรูปทรงเป็นวงกลม สีพื้นเป็นสีขาว และแถบรอบวงกลมเป็นสีแดงคาดเส้นแฉงมด้วยสีแดง สัญลักษณ์ภาพจะเป็นสีดำ มีพื้นที่สีแดงอย่างน้อย 35 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ป้ายสัญลักษณ์

2. ป้ายบังคับ (Mandatory) มีลักษณะรูปทรงเป็นวงกลม สีพื้นเป็นสีฟ้า สัญลักษณ์ภาพเป็นสีขาว มีพื้นที่สีฟ้าอย่างน้อย 50 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ป้ายสัญลักษณ์

(1) ตัวอย่าง : ป้ายห้าม (Prohibition)


ผู้ที่ได้รับอนุญาตห้ามเข้า


ห้ามสูบบุหรี่


ห้ามรถยนต์


ห้ามสัตว์เลี้ยง


ห้ามถ่ายภาพ


ห้ามวิ่ง

16

(2) ตัวอย่าง : ป้ายบังคับ (Mandatory)


ต้องสวมแว่นตานิรภัย


ต้องใส่ถุงมือนิรภัย


ต้องใส่รองเท้า


ต้องสวมรองเท้านิรภัย


ต้องสวมอุปกรณ์ป้องกันหู


ล้างมือก่อนทำงาน


ต้องสวมหมวกนิรภัย


ต้องใส่อุปกรณ์กรองอากาศ

17

ภาพที่ 1.9 หน้าจอแสดงหัวข้อเรื่องที่ 2

🏠
แบบฝึกกิจกรรมที่ 2
✕

เครื่องหมายสัญลักษณ์ประเภทกฎข้อบังคับ

คำชี้แจง : หลังจากศึกษาเนื้อหาหัวข้อเรื่องที่ 2 เครื่องหมายสัญลักษณ์ประเภทกฎข้อบังคับ แล้วทำกิจกรรมต่อไปนี้ (10 คะแนน)



1. จากภาพเครื่องหมายสัญลักษณ์ประเภทกฎข้อบังคับดังกล่าว สือสารถึงเรื่องใด
จงเติมคำลงในช่องว่างให้ถูกต้อง

ม

ม

พ

*

18



2. จากภาพเครื่องหมายสัญลักษณ์ประเภทกฎข้อบังคับดังกล่าว สือสารถึงเรื่องใด
จงเติมคำลงในช่องว่างให้ถูกต้อง

ที่

ได้

เข้า

*

19

ภาพที่ 1.10 หน้าจอแสดงแบบฝึกกิจกรรมที่ 2

🏠
หัวข้อที่ 3
✕

เครื่องหมายสัญลักษณ์ประเภทคำเตือน

เครื่องหมายสัญลักษณ์ประเภทคำเตือน มี 2 ประเภท คือ

- ป้ายอันตราย (Danger) มีลักษณะรูปทรงเป็นสี่เหลี่ยมแนวตั้ง หรือแนวนอน สัญลักษณ์ภาพเป็นสีขาวบนพื้นแดง
- ป้ายระวัง (Caution) มีลักษณะรูปทรงเป็นสามเหลี่ยม สีพื้น เหลืองคาดขอบสามเหลี่ยมสีดำ สัญลักษณ์ภาพเป็นสีดำ พื้นทึบเหลือง อย่างน้อย 50 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ป้ายสัญลักษณ์

(1) ตัวอย่าง : ป้ายอันตราย (Danger)



ถังดับเพลิง



สัญญาณเตือนไฟไหม้



สายฉีดน้ำดับเพลิง



ทางออก



ระวังอันตราย

20

(2) ตัวอย่าง : ป้ายระวัง (Caution)



ระวังรถยก
กำลังทำงาน



กำลังทำงานเชื่อม



เปิดประตู
ด้วยความระมัดระวัง



ห้ามผ่าน
กำลังทำความสะอาด



ระวังแสงวาบงานเชื่อม



ไฟฟ้าแรงสูง



วัสดุไวไฟ



ระวังยานพาหนะ



สารพิษ

21


ภาพที่ 1.11 หน้าจอแสดงหัวข้อเรื่องที่ 3

🏠
แบบฝึกกิจกรรมที่ 3
✕

เครื่องหมายสัญลักษณ์ประเภทคำเตือน

.....

คำชี้แจง : หลังจากศึกษาเนื้อหาหัวข้อเรื่องที่ 3 เครื่องหมายสัญลักษณ์ประเภทคำเตือน แล้วทำกิจกรรมต่อไปนี้ (10 คะแนน)



- จากภาพเครื่องหมายสัญลักษณ์ประเภทคำเตือนดังกล่าว สือสารถึงเรื่องใด
จงเติมคำลงในช่องว่างให้ถูกต้อง


F	L	M	M	B	L	M	A	T	R	A	S
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

*

ใช้ตัวอักษรพิมพ์ใหญ่ไม่ต้องเว้นวรรค

22

- จากภาพเครื่องหมายสัญลักษณ์ประเภทคำเตือนดังกล่าว สือสารถึงเรื่องใด
จงเติมคำลงในช่องว่างให้ถูกต้อง



F	E	A	R
---	---	---	---

*

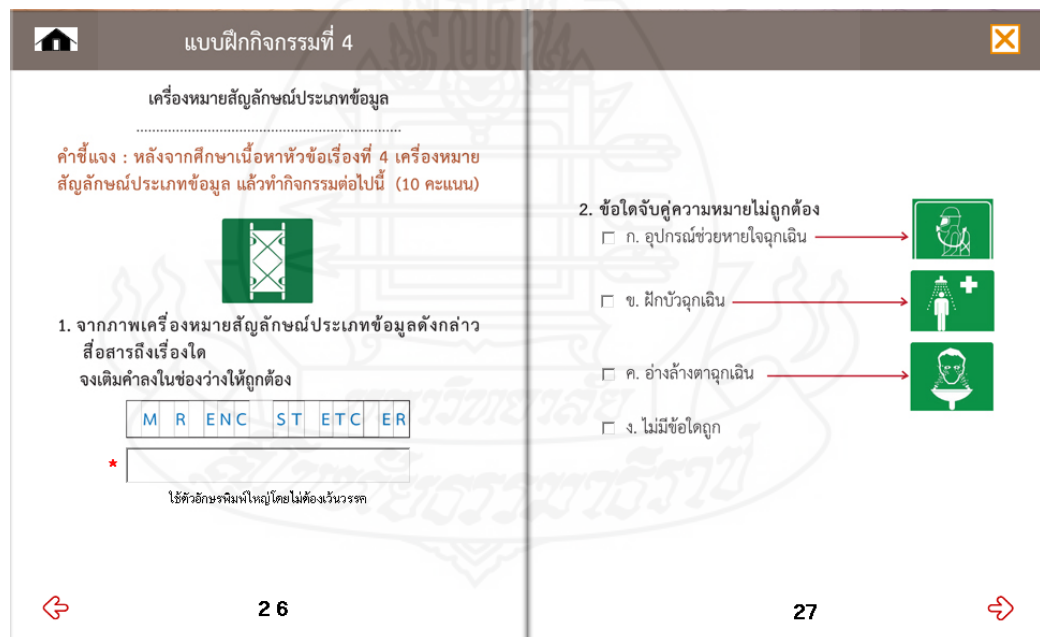
ใช้ตัวอักษรพิมพ์ใหญ่ไม่ต้องเว้นวรรค

23

ภาพที่ 1.12 หน้าจอแสดงแบบฝึกกิจกรรมที่ 3



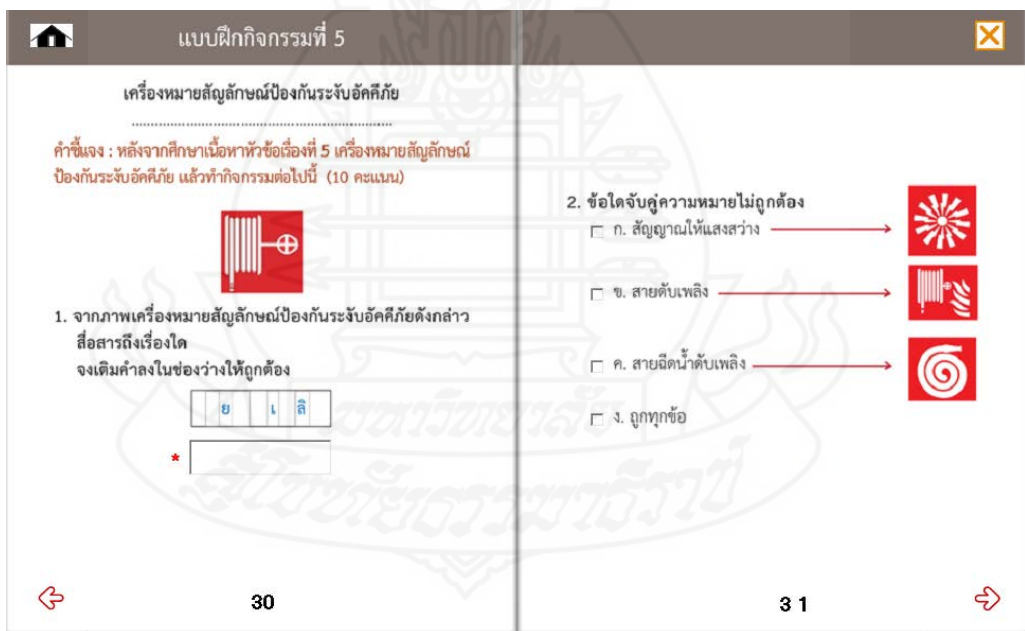
ภาพที่ 1.13 หน้าจอแสดงหัวเรื่องที่ 4



ภาพที่ 1.14 หน้าจอแสดงแบบฝึกกิจกรรมที่ 4



ภาพที่ 1.15 หน้าจอแสดงหัวข้อเรื่องที่ 5



ภาพที่ 1.16 หน้าจอแสดงแบบฝึกกิจกรรมที่ 5


🏠
หัวข้อที่ 6
✕

เครื่องหมายสัญลักษณ์สำหรับวัตถุอันตราย

เป็นสัญลักษณ์ที่รู้จักกันในเรื่องของการออกแบบมาเพื่อเตือนเกี่ยวกับวัตถุอันตรายหรือสถานที่ การใช้สัญลักษณ์อันตรายถูกควบคุมด้วยกฎหมายและกำกับดูแลโดยองค์การมาตรฐาน สัญลักษณ์อันตรายใช้สีที่แตกต่างกันบนพื้นหลัง ขอบ และข้อมูลเสริมเพื่อให้ความหมายประเภทต่างๆ ของอันตราย ตามกฎหมายแล้วการเก็บวัตถุอันตรายไว้ในสถานที่ทำงานต้องบ่งบอกด้วยสัญลักษณ์พิเศษบนอุปกรณ์ที่ใช้บรรจุวัตถุอันตราย ข้อมูลสัญลักษณ์ที่ใช้และสีที่ใช้กับวัตถุอันตรายสามารถตรวจสอบกฎการควบคุมผลิตภัณฑ์ภายใต้กฎหมายมาพันธันผลิตภัณฑ์อันตราย ข้อมูลระบบวัตถุอันตรายในสถานที่ทำงานนั้นแบ่งออกได้ดังนี้

1

แก๊สที่ถูกอัดเป็นวัตถุต้องเก็บไว้ในอุณหภูมิห้องปกติ (20 องศาเซลเซียส)




สัญลักษณ์แก๊สที่ถูกอัด

← **3 2** →

2


วัตถุไวไฟและติดไฟจะติดไฟและไหม้ต่อเนื่องถ้าอยู่ใกล้กับเปลวไฟหรือแหล่งของการจุดระเบิด



สัญลักษณ์วัตถุไวไฟและติดไฟ

3

วัตถุที่สามารถรวมตัวกับออกซิเจน สารเคมีเหล่านี้จะช่วยให้เกิดการลุกไหม้และมีปฏิกิริยาสูง




สัญลักษณ์ วัตถุที่สามารถรวมตัวกับออกซิเจน

← **3 3** →


4

สารบริสุทธิ์หรือผสมซึ่งอาจอยู่ในสารต่อไป เช่น แอสเบสตอส สารที่ก่อมะเร็ง หรือแอมโมเนีย ทำให้ระคายเคือง




สัญลักษณ์ วัตถุที่ก่อให้เกิดผลเป็นพิษอื่นๆ

สารพิษที่ผลิตโดยสิ่งมีชีวิต เป็นสาเหตุทำให้เกิดเชื้อโรค เช่น เลือดที่มีเชื้อโรค ไวรัสตับอักเสบบี ตัดต่อได้ในมนุษย์



สัญลักษณ์ วัตถุติดเชื้ออันตรายทางชีวภาพ

ตัวอย่างเช่น สไตรีน และไฮโดรเจนไซยาไนด์ เป็นสารพิษที่ร้ายแรง




สัญลักษณ์ วัตถุที่ก่อให้เกิดผลเป็นพิษทันทีและร้ายแรง

← **3 4** →

5


หากมีการสัมผัสกับวัตถุที่กร่อน ทำให้ผิวหนังไหม้เป็นแผล เช่น แอมโมเนีย ฟลูออรีนและกรดไฮโดรคลอริก



สัญลักษณ์วัตถุที่มีฤทธิ์กัดกร่อน

6

เกิดจากการสลายตัวหรือควบแน่น มีปฏิกิริยารุนแรงต่อการเพิ่มแรงดันหรืออุณหภูมิและทำปฏิกิริยารุนแรงกับน้ำและปล่อยแก๊สพิษออกมา



สัญลักษณ์วัตถุที่มีปฏิกิริยาอันตราย

← **3 5** →

ภาพที่ 1.17 หน้าจอแสดงหัวข้อที่ 6

🏠
แบบฝึกกิจกรรมที่ 6
✕

เครื่องหมายสัญลักษณ์สำหรับวัตถุอันตราย

.....

คำชี้แจง : หลังจากศึกษาเนื้อหาหัวข้อเรื่องที่ 6 เครื่องหมายสัญลักษณ์สำหรับวัตถุอันตราย แล้วทำกิจกรรมต่อไปนี้ (10 คะแนน)

1. สัญลักษณ์ใด เป็นสัญลักษณ์วัตถุที่มีปฏิกิริยาอันตราย

ก. 

ข. 

ค. 

ง. 



2. จากภาพเครื่องหมายสัญลักษณ์ดังกล่าว สื่อสารถึงเรื่องใด จงเติมคำลงในช่องว่างให้ถูกต้อง

วั
ฤ
ติ
เ
อ

*

ส่งข้อสอบ

↩
36
37
↪

ภาพที่ 1.18 หน้าจอแสดงแบบฝึกกิจกรรมที่ 6

🏠

✕

รายงานผลคะแนนแบบฝึกกิจกรรม

ผลคะแนนรวมแบบฝึกกิจกรรมที่ได้

5



อย่าลืมบันทึก
เก็บคะแนน
กันด้วยนะจ๊ะ

กดบันทึกคะแนน

↩

↪

ภาพที่ 1.19 หน้าจอแสดงรายงานผลคะแนนแบบฝึกกิจกรรม

บันทึกคะแนนแบบฝึกกิจกรรม

*จำเป็น

รหัสพนักงาน (ตัวอย่าง 002357) *

คำตอบของคุณ

เพศ *

ชาย

หญิง

ชื่อ-นามสกุล *

คำตอบของคุณ

คะแนนของคุณที่ได้รับ (ใส่เป็นตัวเลข) *

คำตอบของคุณ

ส่ง

ทำแบบฟอร์มนี้ใน Google Forms

ภาพที่ 1.20 หน้าจอแสดงบันทึกคะแนนแบบฝึกกิจกรรม

แบบทดสอบหลังเรียน จำนวน 10 ข้อ (10 คะแนน)

รหัสพนักงาน (ตัวอย่าง 002357) *

เพศ *

ชาย

หญิง

ชื่อ-นามสกุล *

คำตอบของคุณ

ส่ง

ภาพที่ 1.21 หน้าจอแสดงแบบทดสอบหลังเรียน



ภาพที่ 1.22 หน้าจอแสดงเฉลยแบบทดสอบ

4. ปกหลังของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์



ภาพที่ 1.23 หน้าจอแสดงปกหลังของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

บทที่ 6

สรุปการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม เรื่อง เครื่องหมายสัญลักษณ์ความปลอดภัย สำหรับพนักงานศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ ครอบคลุม สรุปการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. สรุปการวิจัย

1.1 รูปแบบการวิจัย เป็นการวิจัยเชิงวิจัยและพัฒนา

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 วัตถุประสงค์ทั่วไป

เพื่อพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม เรื่อง เครื่องหมายสัญลักษณ์ความปลอดภัย สำหรับพนักงานศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ

1.2.2 วัตถุประสงค์เฉพาะ

- 1) เพื่อพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม เรื่อง เครื่องหมายสัญลักษณ์ความปลอดภัย ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด
- 2) เพื่อศึกษาความก้าวหน้าทางการฝึกอบรมของพนักงานที่ฝึกอบรมด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง เครื่องหมายสัญลักษณ์ความปลอดภัย
- 3) เพื่อศึกษาความคิดเห็นของพนักงานผู้เข้ารับการฝึกอบรมด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง เครื่องหมายสัญลักษณ์ความปลอดภัย

1.3 สมมติฐานของการวิจัย

1.3.1 หนังสืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม เรื่อง เครื่องหมายสัญลักษณ์ความปลอดภัยที่พัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80

1.3.2 ความก้าวหน้าทางการฝึกอบรมของพนักงานที่ฝึกอบรมด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง เครื่องหมายสัญลักษณ์ความปลอดภัย มีความก้าวหน้าสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

1.3.3 พนักงานที่ฝึกอบรมด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง เครื่องหมายสัญลักษณ์ความปลอดภัย มีความคิดเห็นว่าหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสมเพื่อการฝึกอบรมอยู่ในระดับเห็นด้วยมาก

1.4 วิธีดำเนินการวิจัย

1.4.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1) ประชากร คือ พนักงานศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ ที่ยังไม่ได้รับการฝึกอบรม จำนวน 118 คน

2) กลุ่มตัวอย่าง คือ พนักงานศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ ที่ปฏิบัติงานในปี 2559 และยังไม่ได้รับการฝึกอบรม จำนวน 30 คน โดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย

1.4.2 เครื่องมือการวิจัย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่

1) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม เรื่อง เครื่องหมายสัญลักษณ์ความปลอดภัย สำหรับพนักงานศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ

2) แบบทดสอบก่อนเรียน แบบทดสอบหลังเรียนเพื่อวัดความก้าวหน้าทางการเรียนก่อนและหลังจากการฝึกอบรมด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

3) แบบสอบถามความคิดเห็นของพนักงานที่มีต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม เรื่อง เครื่องหมายสัญลักษณ์ความปลอดภัย

1.4.3 การทดสอบประสิทธิภาพ ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้ คือ (1) เตรียมสถานที่ในการวิจัย คือ ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ (2) กำหนดวันและเวลาในการทดสอบประสิทธิภาพ เป็นเวลา 3 วัน ใช้เวลา 2 ชั่วโมง ตั้งแต่เวลา 09.00 – 11.00 น. ของทุกวัน (3) กำหนดขั้นตอนการฝึกอบรมประกอบด้วย ทดสอบก่อนเรียน ศึกษาเนื้อหา ทำกิจกรรมระหว่างเรียน และทดสอบหลังเรียน

1.4.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้ คือ (1) เก็บคะแนนแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน และแบบฝึกกิจกรรมระหว่างเรียน นำมาวิเคราะห์ข้อมูล และ (2) สัมภาษณ์พนักงานในการทดสอบแบบเดี่ยว และแบบกลุ่ม (3) สอบถามความคิดเห็นของพนักงานโดยใช้แบบสอบถามความคิดเห็นในการทดสอบแบบภาคสนาม นำมาวิเคราะห์ข้อมูล

1.4.4 การวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูล 3 ประเด็น ดังนี้ (1) การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ โดยการหาค่า E_1/E_2 (2) การวิเคราะห์ความก้าวหน้าของพนักงานที่ฝึกอบรมด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ โดยการทดสอบค่าที และ (3) การวิเคราะห์ความคิดเห็นของพนักงานที่มีต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ โดยการหาค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

1.5 ผลการวิจัย ในการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม เรื่อง เครื่องหมายสัญลักษณ์ความปลอดภัย ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1.5.1 ผลการทดสอบประสิทธิภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ พบว่า มีประสิทธิภาพ 82.54/81.43 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ คือ 80/80

1.5.2 ผลการหาความก้าวหน้าทางการเรียนของพนักงานที่ฝึกอบรมด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ พบว่า พนักงานมีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

1.5.3 ผลการหาความคิดเห็นของพนักงานที่มีต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ พบว่า พนักงานมีความคิดเห็นต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม เรื่องเครื่องหมายสัญลักษณ์ความปลอดภัยโดยภาพรวมในระดับเห็นด้วยมาก

2. อภิปรายผล

2.1 การหาประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

การหาประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม เรื่อง เครื่องหมายสัญลักษณ์ความปลอดภัย ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นตามกระบวนการวิจัย พบว่า หนังสืออิเล็กทรอนิกส์มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้เนื่องด้วย ผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ตามขั้นตอนอย่างเป็นระบบ คือ พัฒนา ตรวจสอบ ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ ผลปรากฏว่าหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 ตรงตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

ลักษณะเด่นของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม เรื่อง เครื่องหมายสัญลักษณ์ความปลอดภัย มีประสิทธิภาพคือ (1) บทเรียนมีความน่าสนใจ ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาได้สะดวกรวดเร็ว (2) ภาพประกอบมีความคมชัดสอดคล้องกับเนื้อหา และ (3) เนื้อหาส่งเสริมการเรียนรู้เป็นรายบุคคล ซึ่งสอดคล้องกับ ไพฑูรย์ ศรีฟ้า (2551, น. 21-22) ที่กล่าวว่า หนังสืออิเล็กทรอนิกส์มีสื่อในรูปแบบต่าง ๆ สามารถแสดงผลได้ทั้งภาพ แสง เสียง ภาพเคลื่อนไหว ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้เข้าใจเนื้อหาได้สะดวกรวดเร็ว วารินทร์ รัศมีพรม (2537, น. 192-193) ที่กล่าวว่า หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ช่วยให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพและประสิทธิผล สนองความต้องการและความสามารถของบุคคลมีประสิทธิผลในแง่ที่ทำให้ผู้เรียนบรรลุจุดมุ่งหมาย บุปษชาติ ทัพพิกรณ์ (2540, น. 86) ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนหัวข้อที่ตนสนใจข้อใดก่อนก็ได้ และสามารถ

ย้อนกลับไป กลับมา หรือกลับมาเริ่มต้นที่จุดเริ่มต้นใหม่ได้อย่างสะดวกรวดเร็ว เพื่อทบทวนบทเรียนและสามารถเลือกเรียนได้ตามเวลาและสถานที่ตนสะดวก

2.2 ความก้าวหน้าทางการเรียนของพนักงานที่ฝึกอบรมด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

ความก้าวหน้าทางการเรียนของพนักงานที่ฝึกอบรมด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม เรื่อง เครื่องหมายสัญลักษณ์ความปลอดภัย พบว่า พนักงานมีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้ผู้วิจัยคาดว่าเกิดจากการออกแบบและพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง เครื่องหมายสัญลักษณ์ความปลอดภัย ในภาพรวมที่ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอน คือ การเตรียมการ กำหนดเป้าหมายและวัตถุประสงค์ รวบรวมเนื้อหา ออกแบบบทเรียน และผ่านการประเมิน โดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา ด้านการออกแบบ และด้านวัดประเมินผล และนำมาปรับปรุง ก่อนนำไปใช้จริง สอดคล้องกับ อเลสซี และ โทโรลิป (Alessi and Trollip, 1985, pp. 274-278) ที่กล่าวว่า การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ได้คือ (1) ขั้นตอนการเตรียมประกอบด้วย กำหนดเป้าหมายและวัตถุประสงค์ เก็บรวบรวมข้อมูล เรียนรู้เนื้อหา และสร้างความคิด (2) ขั้นตอนการออกแบบบทเรียน ประกอบด้วย ทอนความคิด วิเคราะห์งานและแนวความคิด ออกแบบบทเรียน และประเมินแก้ไขการ (3) ขั้นตอนการเขียนผังงาน (4) ขั้นตอนการเขียนแผนภูมิโครงร่างเนื้อหา (5) ขั้นตอนการสร้าง/เขียนโปรแกรม ผู้ออกแบบต้องรู้จักเลือกใช้โปรแกรมที่เหมาะสมเพื่อให้ตรงกับความต้องการ (6) ขั้นตอนการผลิตเอกสารประกอบบทเรียน ประกอบด้วย คู่มือการใช้ของนักเรียน คู่มือการใช้ของผู้สอน คู่มือสำหรับแก้ปัญหาเทคนิคต่างๆ (7) ขั้นตอนการประเมินและแก้ไขบทเรียน บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและเอกสารทั้งหมด ควรที่จะได้รับการประเมิน โดยเฉพาะในส่วนของ การนำเสนอและการทำงานของบทเรียน อาจครอบคลุมการทดสอบนำร่อง และการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญได้

2.3 ความคิดเห็นของพนักงานที่มีต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

ความคิดเห็นของพนักงานที่มีต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม เรื่อง เครื่องหมายสัญลักษณ์ความปลอดภัย พบว่า โดยภาพรวมเฉลี่ยพนักงานมีความคิดเห็นในระดับเห็นด้วยมาก ($\bar{X} = 4.20$) สอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งด้านการออกแบบและการใช้งานหนังสือ อิเล็กทรอนิกส์ และด้านความรู้และประโยชน์ที่ได้รับ ข้อสังเกตเกี่ยวกับความคิดเห็นของพนักงานที่มีค่าเฉลี่ยระดับความคิดเห็นในระดับ เห็นด้วยมากที่สุด คือ หัวข้อภาพประกอบมีความคมชัดสอดคล้องกับเนื้อหา และหัวข้อบทเรียนมีความน่าสนใจ แสดงให้เห็นว่าหนังสืออิเล็กทรอนิกส์สามารถสร้างความสนใจ กระตุ้นเกิดการเรียนรู้ สร้างความเข้าใจให้กับพนักงานได้มากขึ้น วิเคราะห์ได้จากผลคะแนนแบบทดสอบหลังเรียนสูงกว่าคะแนนแบบทดสอบก่อนเรียน ซึ่ง

สอดคล้องกับ จิตเกษม พัฒนาศิริ (2539, น. 75-89) อ่างใน พัฒน์ชัย พรหมทา (2552, น. 45-48) ที่กล่าวว่า การใช้ภาพประกอบจะทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาได้ง่ายขึ้น ได้รับความสนใจ กระตุ้นผู้เรียนในชั้นแรก และการออกแบบให้เนื้อหามีชีวิตชีวา สามารถดึงดูดใจให้ผู้อ่านอยากเรียนรู้

3. ข้อเสนอแนะ

3.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

3.1.1 การเตรียมความพร้อมด้านสถานที่ การจัดสถานที่สำหรับการฝึกอบรมด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ควรจัดให้มีสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมกับการฝึกอบรมด้วยตนเองหรือรายบุคคล

3.1.2 การเตรียมความพร้อมด้านวัสดุอุปกรณ์ ควรตรวจสอบความพร้อมของเครื่องคอมพิวเตอร์และเครือข่ายเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อให้สามารถรองรับระบบการทำงานแบบมัลติมีเดีย

3.1.3 การเตรียมความพร้อมของหน่วยฝึกอบรม หน่วยฝึกอบรมควรศึกษาคู่มือการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ควรตรวจสอบและทดลองใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์เป็นระยะก่อนนำไปใช้ฝึกอบรมกับพนักงาน ทั้งนี้ เมื่อเกิดปัญหาจะสามารถแก้ไขหรือตอบข้อซักถามเกี่ยวกับการใช้งานหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ของพนักงานได้ทันที

3.1.4 การเตรียมความพร้อมของพนักงาน พนักงานที่จะฝึกอบรมด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ควรมีความรู้และทักษะในการใช้คอมพิวเตอร์เบื้องต้น เช่น ทักษะในการใช้เมาส์ การใช้แป้นพิมพ์ เป็นต้น

3.1.5 การจัดการฝึกอบรม ในการจัดการฝึกอบรมด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ หน่วยฝึกอบรมทำหน้าที่กำกับดูแลให้พนักงานดำเนินการศึกษาเนื้อหาให้เป็นไปตามขั้นตอน ได้แก่ ศึกษาขั้นตอนการเรียน ทำแบบทดสอบก่อนเรียน ศึกษาเนื้อหา ทำแบบฝึกกิจกรรม และทดสอบหลังเรียน รวมทั้งคอยแก้ไขปัญหาเมื่อพนักงานต้องการความช่วยเหลือหรือมีข้อสงสัยในการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์

3.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

3.2.1 จากการวิจัยครั้งนี้ พบว่าพนักงานได้รับความรู้เพิ่มมากขึ้น และเห็นประโยชน์จากการฝึกอบรมด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์อยู่ในระดับความคิดเห็น เห็นด้วยมาก ดังนั้น ควรพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ที่เกี่ยวกับความปลอดภัยอาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงานในหน่วยอื่นๆ และวัดผลสัมฤทธิ์ทางการฝึกอบรมว่าเพิ่มขึ้นหรือไม่

3.2.2 ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ผลิตหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ประเภทแบบหนังสือเชื่อมโยง ที่มีคุณลักษณะสามารถเชื่อมโยงเนื้อหาในเล่ม และมีภาพนิ่งประกอบเท่านั้น ดังนั้นการวิจัยครั้งต่อไปควรทดลองผลิตหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่เป็นแบบหนังสือสื่อประสมและสื่อหลากหลาย คือมีความหลากหลายในคุณลักษณะด้านความเชื่อมโยงข้อมูล ประกอบกับเสนอข้อมูลเนื้อหาในลักษณะแบบสื่อผสมระหว่างสื่อภาพที่เป็นภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหวกับสื่อประเภทเสียง เพื่อให้พนักงานเกิดความสนใจในการฝึกอบรมมากขึ้น เพื่อความก้าวหน้าทางการฝึกอบรมของพนักงาน





บรรณานุกรม

มหาวิทยาลัย

สกลนครราชภัฏ

บรรณานุกรม

- กฤษมันต์ วัฒนามรงค์. (2536). *เทคโนโลยีเทคนิคศึกษา*. กรุงเทพฯ: สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- กิตติ ภัคดีวัฒนกุล. (2539). *NETSCAPE ALL-IN-ONE*. กรุงเทพฯ: ไทยเจริญการพิมพ์.
- ครรชิต มาลัยวงศ์. (2540). *นวัตกรรมทางเทคโนโลยีทศวรรษ 2000*. ทักษะไอที.
- ครรชิต มาลัยวงศ์. (2540). *หนังสืออิเล็กทรอนิกส์*. กรุงเทพฯ: สิทธิชาติการพิมพ์.
- ชัยวัฒน์ อุปพงษ์. (2542). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียสำหรับการฝึกอบรม. กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์และคณะ. (2520). *ระบบสื่อการสอน*. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2537). แนวคิดเกี่ยวกับเทคโนโลยีและสื่อสารการฝึกอบรม. ใน *ประมวลสาระชุดวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการฝึกอบรม*. นนทบุรี : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช สาขาวิชาศึกษาศาสตร์.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2555). สามัญทัศน์เทคโนโลยีการสอนและการฝึกอบรม. ใน *ประมวลสาระชุดวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการสอนและการฝึกอบรม*. หน่วยที่ 1 หน้า 36- 38. นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช สาขาวิชาศึกษาศาสตร์.
- ชาญ สวัสดิ์สาตี. (2542). *คู่มือการประเมินผลและติดตามผลการฝึกอบรมสำหรับผู้รับผิดชอบโครงการฝึกอบรมสัมมนา*. กรุงเทพฯ: สวัสดิการสำนักงาน ก.พ.
- ดุสิต อารยกุล. (2548). *วัตถุประสงค์ของการฝึกอบรมวิทยานิพนธ์ครุศาสตร์มหาบัณฑิต (สาขาหลักสูตรและการสอน)*. ลพบุรี : มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี.
- ถาวร สายสืบ. (2010). *บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต*. คณะศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- นิรชรา ทองธรรมชาติ. (2544). *กลยุทธ์การฝึกอบรมและวิทยากรในยุคโลกาภิวัตน์*. กรุงเทพฯ: ศูนย์อิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ.
- บุปผชาติ ทัพหิกรณ์. (2540). *โลกทางการศึกษา Internet Magazine*.
- ปนัดดา เจริญนิติกุล. (2557). *การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์*. กรุงเทพฯ: สำนักหอสมุดกลางมหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- ประยุทธ์ น้อยแก้ว. (2553). *การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ส่วนประกอบของเครื่องคอมพิวเตอร์*. กรุงเทพฯ: สำนักหอสมุดมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

- ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน. (2555). *หลักเกณฑ์ วิธีการ และเงื่อนไขการฝึกอบรมผู้บริหาร หัวหน้างาน และลูกจ้างด้านความปลอดภัยอาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงาน*. ราชกิจจานุเบกษา กระทรวงแรงงาน.
- ปิลันธนา สวงวนบุญพงษ์. (2542). *การพัฒนาและหาประสิทธิภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสื่อประสม เรื่องสื่อสิ่งพิมพ์เพื่อการประชาสัมพันธ์*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- พัฒนา สุขประเสริฐ. (2541). *กลยุทธ์ในการฝึกอบรม*. (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- พระราชบัญญัติ. (2554). *ความปลอดภัยอาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงาน*. ราชกิจจานุเบกษา.
- ไพฑูรย์ ศรีฟ้า. (2551). E-Book หนังสือพูดได้. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ฐานบุ๊คส์.
- ภิญญาพัชญ์ เข้มพานิช. (2553). *การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การแต่งกายเครื่องแบบทหารบกของนายทหารชั้นสัญญาบัตร*. กองทัพบกไทยฯ. กรุงเทพฯ: สำนักหอสมุด มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- วรรณ พินิจดี. (2558). *กระบวนการที่จำเป็นสำหรับนักฝึกอบรมมืออาชีพ*. นนทบุรี : สำนักพิมพ์ บัคดี ศรีเอชเอ็น.
- วชิราภรณ์ แก้วบุญเรือง. (2552). *การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่องความฉลาดด้านการบริโภค*. นนทบุรี : สำนักบรรณสารสนเทศ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- วารินทร์ รัชมิพรม. (2537). *คอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนการสอน สื่อการสอนเทคโนโลยีทางการศึกษาและการสอนร่วมสมัย*. กรุงเทพฯ : ชวนการพิมพ์.
- วิบูลพร วุฒิกุณ. (2554). *การออกแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อเรียนรู้การออกแบบเชิงนิเวศเศรษฐกิจของผู้ผลิตผ้าฝ้ายทอมือย้อมสีธรรมชาติฯ*. เชียงใหม่ : สำนักหอสมุด มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- วิภ ไชยธรรม. (2545). *การผลิตหนังสืออิเล็กทรอนิกส์*. เว็บไซต์ Innovation and Information Technology in Education.
- วิจิตร อวະกุล. (2540). *การฝึกอบรม*. (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ : ศูนย์หนังสือ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วิชชุดา หุ่นวิไล. (2542). *การบริหารบุคลากรทางการศึกษา*. กรุงเทพฯ : ศูนย์การพิมพ์สถาบันราชภัฏสวนสุนันทา.

- ศรันย์ ไมตรีเวช. (2540). พัฒนาการขั้นต่อไปของ HTML ไมโครคอมพิวเตอร์.
- สมคิด บางโม. (2544). *เทคนิคการฝึกอบรมและการประชุม*. กรุงเทพฯ : วิทยพัฒน์การพิมพ์.
- สำนักบริการคอมพิวเตอร์. (2543). *ความหมายของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์*. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สุกรี รอดโพธิ์ทอง. (2538). *การออกแบบมัลติมีเดียในหนังสือเรียนรายวิชา*. สำนักงานคณะกรรมการอุดมศึกษา.
- เสน่ห์ จุ้ยโต. (2544). *การฝึกอบรมเชิงระบบ (System Training)*. นนทบุรี: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.
- อรจรรย์ ณ ตะกั่วทุ่ง. (2521). *ในการวิจัยการพัฒนาชุดฝึกอบรมทางไกล เรื่อง เทคโนโลยีสารสนเทศ การสื่อสารที่ใช้ในการศึกษาทางไกล*. สถาบันและวิจัยมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.
- Alessi, S.M. and Trollip, S.R. (1985) *Computer-Based Instruction: Methods and Development*. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice-Hall.
- Baker. (1992). *Electronic Books and Libraries of the Future*. The Electronic Library.
- Collis, Betty A. (1991). *The Evaluation of Electronics Books*. Educational and Training Technology International.





ภาคผนวก



ภาคผนวก ก

รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. อาจารย์ ดร.ขจรศักดิ์ สงวนสัตย์

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา

วุฒิการศึกษา ค.ด. (เทคโนโลยีและการสื่อสารการศึกษา) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ผู้ช่วยคณบดีฝ่ายเทคโนโลยีสารสนเทศและประชาสัมพันธ์ คณะครุศาสตร์

ผู้อำนวยการศูนย์ไอซีทีเพื่อการเรียนรู้ออนไลน์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์

2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. พร้อมภัก บึงบัว

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคโนโลยีทางการศึกษา

วุฒิการศึกษา ค.ด. (เทคโนโลยีและการสื่อสารการศึกษา) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ผู้อำนวยการฝ่ายวิจัย , ผู้ช่วยศาสตราจารย์ด้านเทคโนโลยีการศึกษา

มหาวิทยาลัยรัตนบัณฑิต

2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ฐาปนี สีเฉลียว

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านวัดและประเมินผล

วุฒิการศึกษา ค.ด. (เทคโนโลยีและการสื่อสารการศึกษา) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ด้านเทคโนโลยีการศึกษา

ภาควิชาเทคโนโลยีและการสื่อสารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม



ภาคผนวก ข

แบบประเมินคุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

แบบประเมินคุณภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม
เรื่อง เครื่องหมายสัญลักษณ์ความปลอดภัย
(สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคโนโลยีทางการศึกษา)

คำชี้แจง

โปรดพิจารณาว่าหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม เรื่อง เครื่องหมายสัญลักษณ์ความปลอดภัย สำหรับพนักงานศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ มีความเหมาะสมในด้านต่าง ๆ ที่กำหนดให้หรือไม่ โดยเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง “ระดับการประเมิน” ตามความคิดเห็น ของท่าน ดังนี้

ระดับการประเมิน 5 หมายถึง มีความเหมาะสม มากที่สุด

ระดับการประเมิน 4 หมายถึง มีความเหมาะสม มาก

ระดับการประเมิน 3 หมายถึง มีความเหมาะสม ปานกลาง

ระดับการประเมิน 2 หมายถึง มีความเหมาะสม น้อย

ระดับการประเมิน 1 หมายถึง มีความเหมาะสม น้อยที่สุด

รายการประเมิน	ระดับการประเมิน				
	5	4	3	2	1
1. องค์ประกอบด้านการออกแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์					
1.1 การจัดวางส่วนประกอบต่างๆ บนหน้าจอมีความเหมาะสม ง่ายต่อการใช้งาน สัดส่วนของพื้นที่มีความเหมาะสม		✓			
1.2 การใช้สีมีความเหมาะสม	✓				
1.3 ลักษณะ ขนาด สี ของตัวอักษรชัดเจน อ่านง่าย เหมาะสม	✓				
1.4 ปริมาณข้อมูลในแต่ละหน้าจอดีมีความเหมาะสม		✓			
2. องค์ประกอบด้านมัลติมีเดีย					
2.1 ภาพประกอบเนื้อหาที่มีความคมชัด สวยงาม สอดคล้อง กับเนื้อหา	✓				
2.2 ปริมาณของภาพประกอบเนื้อหาที่มีความเหมาะสม	✓				

รายการประเมิน	ระดับการประเมิน				
	5	4	3	2	1
3. องค์ประกอบด้านปฏิสัมพันธ์					
3.1 การโต้ตอบระหว่างผู้ฝึกอบรมกับบทเรียนทำได้ง่าย ไม่ซับซ้อน		✓			
3.2 การให้ผลย้อนกลับกับผู้ฝึกอบรมมีความถูกต้อง เหมาะสม		✓			
3.3 คำสั่งหรือคำแนะนำในการทำกิจกรรมขณะฝึกอบรม มีความชัดเจน		✓			
4. องค์ประกอบด้านโครงสร้างของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์					
4.1 การเข้าใช้โปรแกรม ใช้งานง่าย ไม่ยุ่งยาก ซับซ้อน	✓				
4.2 การวางเนื้อหา มีความชัดเจน ถูกต้อง และสามารถทำความเข้าใจได้ง่าย ไม่ซับซ้อน	✓				
5. องค์ประกอบด้านเทคนิคการนำเสนอเนื้อหา					
5.1 การนำเสนอเนื้อหาบทเรียนน่าสนใจ		✓			
5.2 การนำเสนอเนื้อหาแต่ละหัวเรื่องส่งเสริมการเรียนรู้ เป็นรายบุคคล		✓			

โดยภาพรวมหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม เรื่อง เครื่องหมายสัญลักษณ์ความปลอดภัย สำหรับพนักงานศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ มีคุณภาพอยู่ในระดับ

ดีมาก ดี ปานกลาง ปรับปรุง

ลงชื่อ ผู้ประเมิน

(.....)

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคโนโลยีทางการศึกษา

แบบประเมินคุณภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม
เรื่อง เครื่องหมายสัญลักษณ์ความปลอดภัย
(สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา)

คำชี้แจง

โปรดพิจารณาว่าหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม เรื่อง เครื่องหมายสัญลักษณ์ความปลอดภัย สำหรับพนักงานศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ มีความเหมาะสมในด้านต่าง ๆ ที่กำหนดให้หรือไม่ โดยเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง “ระดับการประเมิน” ตามความคิดเห็นของท่าน ดังนี้

ระดับการประเมิน 5 หมายถึง มีความเหมาะสม มากที่สุด

ระดับการประเมิน 4 หมายถึง มีความเหมาะสม มาก

ระดับการประเมิน 3 หมายถึง มีความเหมาะสม ปานกลาง

ระดับการประเมิน 2 หมายถึง มีความเหมาะสม น้อย

ระดับการประเมิน 1 หมายถึง มีความเหมาะสม น้อยที่สุด

รายการประเมิน	ระดับการประเมิน				
	5	4	3	2	1
1. ด้านความถูกต้อง เหมาะสมของเนื้อหา					
1.1 เนื้อหามีความถูกต้อง สอดคล้องและครอบคลุม วัตถุประสงค์ที่ต้องการนำเสนอ	✓				
1.2 เนื้อหามีความทันสมัย	✓				
1.3 ความยากง่ายของเนื้อหา มีความเหมาะสมกับระดับ ผู้ฝึกอบรม		✓			
1.4 ปริมาณของเนื้อหาแต่ละตอนที่น่าสนใจมีความเหมาะสม		✓			
1.5 การจัดเรียงเนื้อหา มีความเหมาะสม	✓				

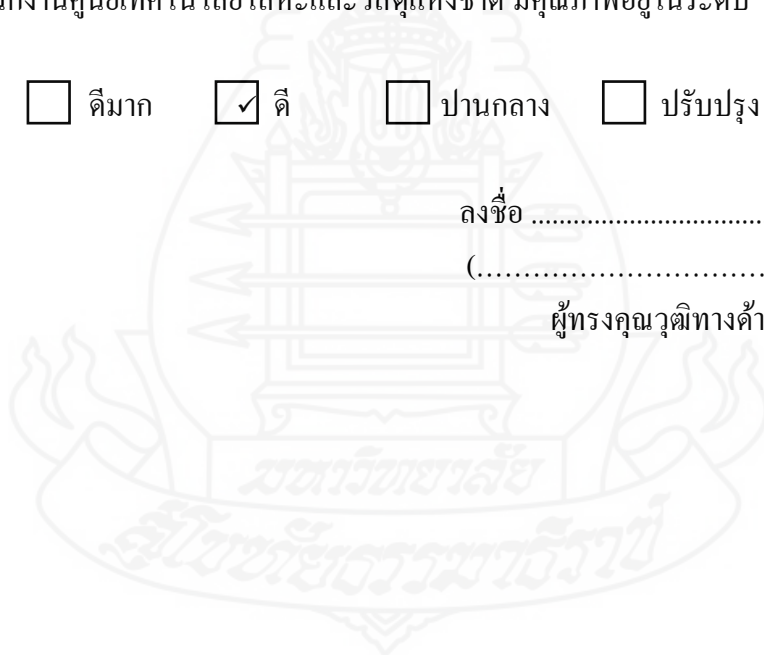
รายการประเมิน	ระดับการประเมิน				
	5	4	3	2	1
2. ภาพประกอบเนื้อหา					
2.1 ภาพประกอบเนื้อหาที่มีความชัดเจน	✓				
2.2 ภาพประกอบเนื้อหาที่มีความสอดคล้องกับเนื้อหา	✓				
2.3 คำอธิบายภาพมีความชัดเจนถูกต้อง	✓				
3. ด้านการใช้ภาษา					
3.1 ภาษาที่เขียนในเนื้อหาสื่อความหมายชัดเจน เข้าใจง่าย		✓			
3.2 ภาษาที่ใช้ในเนื้อหาถูกต้องตามหลักภาษา		✓			
3.3 ภาษาที่ใช้ในเนื้อหาถูกต้องตามหลักวิชาการ		✓			

โดยภาพรวมหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม เรื่อง เครื่องหมายสัญลักษณ์ความปลอดภัย สำหรับพนักงานศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ มีคุณภาพอยู่ในระดับ

ดีมาก ดี ปานกลาง ปรับปรุง

ลงชื่อ ผู้ประเมิน
(.....)

ผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเนื้อหา



แบบประเมินคุณภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม
เรื่อง เครื่องหมายสัญลักษณ์ความปลอดภัย
(สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิด้านวัดและประเมินผล)

คำชี้แจง

โปรดพิจารณาว่าหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม เรื่อง เครื่องหมายสัญลักษณ์ความปลอดภัย สำหรับพนักงานศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ มีความเหมาะสมในด้านต่าง ๆ ที่กำหนดให้หรือไม่ โดยเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง “ระดับการประเมิน” ตามความคิดเห็นของท่าน ดังนี้

ระดับการประเมิน 5 หมายถึง มีความเหมาะสม มากที่สุด

ระดับการประเมิน 4 หมายถึง มีความเหมาะสม มาก

ระดับการประเมิน 3 หมายถึง มีความเหมาะสม ปานกลาง

ระดับการประเมิน 2 หมายถึง มีความเหมาะสม น้อย

ระดับการประเมิน 1 หมายถึง มีความเหมาะสม น้อยที่สุด

รายการประเมิน	ระดับการประเมิน				
	5	4	3	2	1
1. แบบทดสอบก่อนเรียน					
1.1 รูปแบบของแบบทดสอบก่อนเรียน มีความเหมาะสม	✓				
1.2 แบบทดสอบก่อนเรียนครอบคลุมเนื้อหาในบทเรียน	✓				
1.3 แบบทดสอบก่อนเรียนครอบคลุมและสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม		✓			
1.4 คำถามในแบบทดสอบก่อนเรียนชัดเจน สื่อความหมายเข้าใจง่าย	✓				
1.5 การตั้งคำถามไม่ใช่แนวคำตอบ			✓		

รายการประเมิน	ระดับการประเมิน				
	5	4	3	2	1
2. แบบทดสอบหลังเรียน					
2.1 รูปแบบของแบบทดสอบหลังเรียน มีความเหมาะสม	✓				
2.2 แบบทดสอบหลังเรียนครอบคลุมเนื้อหาในบทเรียน	✓				
2.3 แบบทดสอบหลังเรียนครอบคลุมและสอดคล้องกับ วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม		✓			
2.4 คำถามในแบบทดสอบหลังเรียนชัดเจน สื่อความหมาย เข้าใจง่าย	✓				
2.5 การตั้งคำถามไม่ชี้แนะแนวคำตอบ			✓		

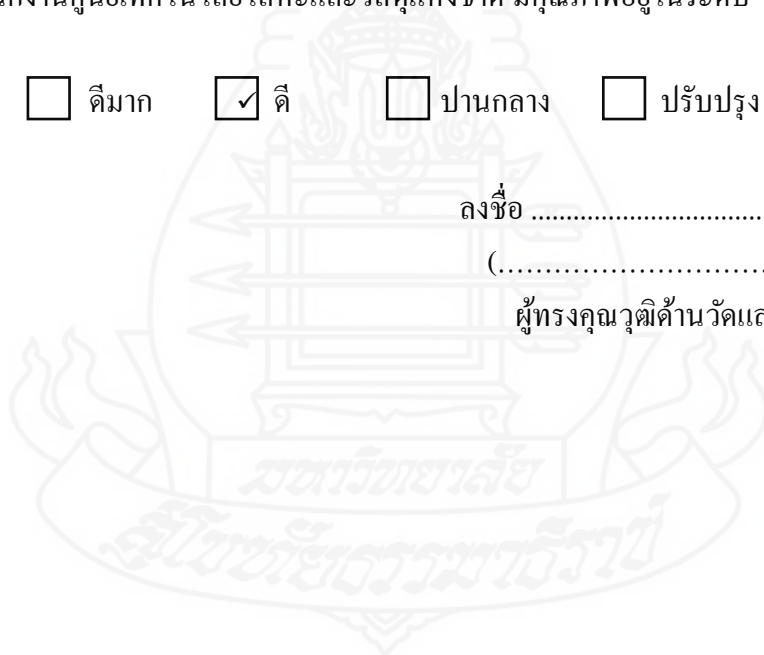
โดยภาพรวมหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม เรื่อง เครื่องหมายสัญลักษณ์ความปลอดภัย
สำหรับพนักงานศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ มีคุณภาพอยู่ในระดับ

ดีมาก ดี ปานกลาง ปรับปรุง

ลงชื่อ ผู้ประเมิน

(.....)

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านวัดและประเมินผล



ภาคผนวก ค
ตารางข้อเสนอแนะการปรับปรุงหนังสืออิเล็กทรอนิกส์และปรับปรุงแบบทดสอบ



ตารางที่ 1 ข้อเสนอแนะและการปรับปรุงหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

ผู้ทรงคุณวุฒิ	ข้อเสนอแนะ	การปรับปรุง
ผู้ทรงคุณวุฒิ ด้านเทคโนโลยีทางการศึกษา	<p>1. ตัวหนังสือภาษาไทยเป็นอักษร ไม่อ่านฟอนต์ในบางจุด</p> <p>2. เสนอแนะให้มีเสียงบรรยายประกอบเป็นบางจุด เช่น ชื่อบท หรือ มีเสียงเพลงบรรเลง (เปิด-ปิดได้)</p> <p>3. บทเรียน สวยงาม ภาพประกอบ ดึงดูดใจ การวางองค์ประกอบเหมาะสม ในภาพรวมหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ มีคุณภาพอยู่ในระดับดี</p>	<p>1. ตรวจสอบแก้ไขฟอนต์ตัวหนังสือภาษาไทยเพื่อให้อ่านได้ไม่เป็นอักษร</p> <p>2. ปรับปรุงเพิ่มเสียงเพลงบรรเลงในบางจุด และสามารถเปิด-ปิดได้</p> <p>-</p>
ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา	<p>ในภาพรวมหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ มีคุณภาพอยู่ในระดับดี มีการอ้างอิงจากแหล่งข้อมูลที่น่าเชื่อถือ</p>	-
ผู้ทรงคุณวุฒิ ด้านวัดและประเมินผล	<p>1. แบบฝึกกิจกรรม ข้อคำถาม แบบเติมคำยังไม่ชัดเจน ควรมีตัวอย่างการเติมคำประกอบด้วย</p> <p>2. ในภาพรวมหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ มีคุณภาพอยู่ในระดับดี</p>	<p>1. ปรับแบบฝึกกิจกรรม และเพิ่มตัวอย่างการเติมคำในข้อคำถาม</p> <p>-</p>

ตารางที่ 2 ข้อเสนอแนะการปรับปรุงแบบทดสอบ

ข้อเสนอแนะ	การปรับปรุง
ข้อคำถามเน้นการวัดความรู้ ความจำ มากไป ควรปรับข้อคำถามให้เป็นสถานการณ์ จะช่วยให้เกิดการวัดความรู้ด้านการคิดและการนำไปใช้ได้มากขึ้น	แก้ไขปรับปรุงแบบทดสอบในบางข้อคำถามให้เป็นคำถามเชิงสถานการณ์ เพิ่มมากขึ้น





ภาคผนวก ง

ตารางคะแนนการทดสอบประสิทธิภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

ตารางคะแนนการทดสอบประสิทธิภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์
แบบเดี่ยว แบบกลุ่ม แบบภาคสนาม

ตารางที่ 1 คะแนนทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว ของพนักงาน จำนวน 3 คน ที่ฝึกอบรมด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง เครื่องหมายสัญลักษณ์ความปลอดภัย

ลำดับที่	คะแนนระหว่างเรียน							คะแนนหลังเรียน
	1	2	3	4	5	6	รวม	
คะแนนเต็ม	10	10	10	10	10	10	60	10
คนที่ 1	10	5	5	5	10	10	45	8
คนที่ 2	10	10	5	5	5	5	40	9
คนที่ 3	5	5	10	5	10	5	40	8
รวม	25	20	20	15	25	20	125	25
เฉลี่ย	8.33	6.67	6.67	5.00	8.33	6.67	41.67	8.33
เฉลี่ยร้อยละ	83.33	66.67	66.67	50.00	83.33	66.67	69.44	83.33
ค่าประสิทธิภาพ	$E_1 = 69.44$							$E_2 = 83.33$

ตารางที่ 2 คะแนนทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม ของพนักงาน จำนวน 6 คน ที่ฝึกอบรม
ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง เครื่องหมายสัญลักษณ์ความปลอดภัย

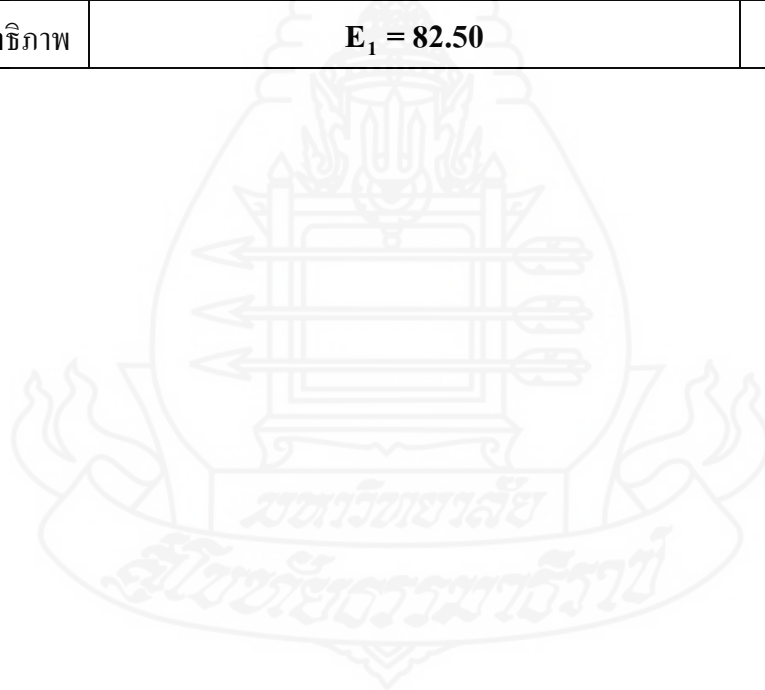
ลำดับที่	คะแนนระหว่างเรียน							คะแนนหลังเรียน
	1	2	3	4	5	6	รวม	
คะแนนเต็ม	10	10	10	10	10	10	60	10
คนที่ 1	10	5	5	5	10	10	45	8
คนที่ 2	10	10	5	10	5	10	50	9
คนที่ 3	10	5	10	5	10	5	45	7
คนที่ 4	5	5	10	10	10	10	50	7
คนที่ 5	10	10	5	5	5	10	45	8
คนที่ 6	5	10	5	10	10	5	45	9
รวม	50	45	40	45	50	50	280	48
เฉลี่ย	8.33	7.50	6.67	7.50	8.33	8.33	46.67	8.00
เฉลี่ยร้อยละ	83.33	75.00	66.67	75.00	83.33	83.33	77.78	80.00
ค่าประสิทธิภาพ	$E_1 = 77.78$							$E_2 = 80.00$

ตารางที่ 3 คะแนนทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนาม ของพนักงาน จำนวน 30 คน ที่ฝึกอบรม
ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง เครื่องหมายสัญลักษณ์ความปลอดภัย

ลำดับที่	คะแนนระหว่างเรียน							คะแนนหลังเรียน
	1	2	3	4	5	6	รวม	
คะแนนเต็ม	10	10	10	10	10	10	50	10
คนที่ 1	5	10	5	10	10	10	50	9
คนที่ 2	10	5	10	10	5	10	50	8
คนที่ 3	10	10	5	5	10	5	45	7
คนที่ 4	5	10	10	5	10	10	50	9

ลำดับที่	คะแนนระหว่างเรียน							คะแนนหลังเรียน
	1	2	3	4	5	6	รวม	
คะแนนเต็ม	10	10	10	10	10	10	50	10
คนที่ 5	10	10	5	10	10	10	55	8
คนที่ 6	10	10	10	10	10	10	60	10
คนที่ 7	10	10	5	5	10	10	50	8
คนที่ 8	10	10	10	10	10	10	60	7
คนที่ 9	5	10	10	5	10	10	50	8
คนที่ 10	10	10	5	10	10	10	55	8
คนที่ 11	10	10	10	10	10	10	60	10
คนที่ 12	5	5	10	10	10	5	45	6
คนที่ 13	5	10	5	5	10	10	45	9
คนที่ 14	10	5	5	10	5	10	45	8
คนที่ 15	10	10	5	5	5	5	40	7
คนที่ 16	5	5	10	5	10	5	40	7
คนที่ 17	10	10	5	5	5	10	45	8
คนที่ 18	10	5	5	5	5	10	40	6
คนที่ 19	10	10	5	5	5	5	40	8
คนที่ 20	10	5	10	10	10	10	55	10
คนที่ 21	10	10	10	10	10	10	60	10
คนที่ 22	5	10	5	10	10	10	50	9
คนที่ 23	10	5	10	10	5	10	50	8
คนที่ 24	10	10	5	5	10	5	45	7
คนที่ 25	5	10	10	5	10	10	50	9
คนที่ 26	10	10	5	10	10	5	50	8

ลำดับที่	คะแนนระหว่างเรียน							คะแนนหลังเรียน
	1	2	3	4	5	6	รวม	
คะแนนเต็ม	10	10	10	10	10	10	50	10
คนที่ 27	5	10	10	10	5	10	50	8
คนที่ 28	10	10	5	5	10	10	50	9
คนที่ 29	10	5	10	10	10	10	55	7
คนที่ 30	5	10	5	5	10	10	45	8
รวม	250	260	220	230	260	265	1485	244
เฉลี่ย	8.33	8.67	7.33	7.67	8.67	8.83	49.50	8.13
เฉลี่ยร้อยละ	83.33	86.67	73.33	76.67	86.67	88.33	82.50	81.33
ค่าประสิทธิภาพ	$E_1 = 82.50$							$E_2 = 81.33$



ตารางที่ 4 คะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

พนักงาน คนที่	คะแนนก่อนเรียน Pre-test	คะแนนหลังเรียน Post-test	คะแนนผลต่าง D
1	6	9	3
2	6	8	2
3	3	7	4
4	5	9	4
5	4	8	4
6	4	10	6
7	4	8	4
8	5	7	2
9	6	8	2
10	3	8	5
11	4	10	6
12	4	6	2
13	6	9	3
14	3	8	5
15	4	7	3
16	5	7	2
17	4	8	4
18	2	6	4
19	6	8	2
20	4	10	6
21	5	10	5
22	4	8	4
23	6	8	2
24	3	7	4
25	4	9	5
26	4	8	4
27	5	9	4
28	6	8	2
29	5	10	5
30	5	9	4
n	30	30	30
Sum	135	247	112
Mean	4.50	8.23	3.73
S.D.	1.11	1.14	1.31

t-test

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation
Pair 1	Pre-test	4.50	30	1.11
	Posttest	8.23	30	1.14

Paired Samples Test

		Paired Differences			t	df	Sig.(2-tailed)	Sig.(1-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean				
Pair 1	Posttest - Pretest	3.73	1.31	0.24	15.5938	29	0.0000	0.0000



ภาคผนวก จ

ตารางวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมในการสร้างแบบทดสอบ



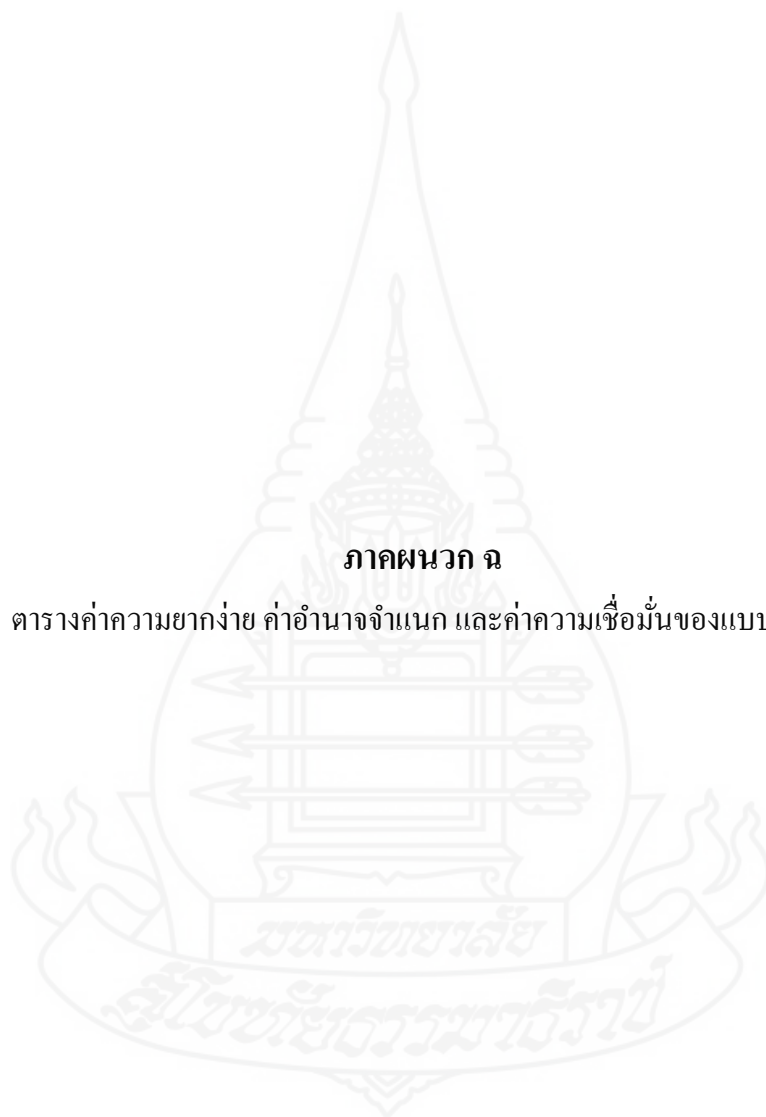
ตารางวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมในการสร้างแบบทดสอบ

เนื้อหา	วัตถุประสงค์	พฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย					
		ความรู้ความจำ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์	การสังเคราะห์	การประเมินค่า
เรื่องที่ 1. ความหมาย วัตถุประสงค์ของ เครื่องหมาย สัญลักษณ์ความ ปลอดภัย	1. หลังจากฝึกรวมด้วยหนังสือ อิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ความหมาย และวัตถุประสงค์ของเครื่องหมาย สัญลักษณ์ความปลอดภัย แล้ว พนักงานสามารถอธิบายความหมาย และวัตถุประสงค์ของเครื่องหมาย สัญลักษณ์ความปลอดภัย ได้ถูกต้อง	✓					
เรื่องที่ 2. เครื่องหมาย สัญลักษณ์ประเภท กฎข้อบังคับ	2. หลังจากฝึกรวมด้วยหนังสือ อิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง เครื่องหมาย สัญลักษณ์ประเภทกฎข้อบังคับแล้ว พนักงานสามารถปฏิบัติตาม เครื่องหมายสัญลักษณ์ประเภทกฎ ข้อบังคับ ได้ถูกต้อง	✓		✓			
เรื่องที่ 3. เครื่องหมาย สัญลักษณ์ประเภท คำเตือน	3. หลังจากฝึกรวมด้วยหนังสือ อิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง เครื่องหมาย สัญลักษณ์ประเภทคำเตือน แล้ว พนักงานสามารถอธิบายความหมาย ของเครื่องหมายสัญลักษณ์ประเภท คำเตือน ได้ถูกต้อง	✓	✓				

เนื้อหา	วัตถุประสงค์	ความรู้ความจำ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์	การสังเคราะห์	การประเมินค่า
เรื่องที่ 4. เครื่องหมาย สัญลักษณ์ประเภท ข้อมูล	4. หลังจากฝึกรวมด้วยหนังสือ อิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง เครื่องหมาย สัญลักษณ์ประเภทข้อมูล แล้ว พนักงานสามารถบอกข้อมูล เครื่องหมายสัญลักษณ์ประเภท ข้อมูล ได้ถูกต้อง	✓	✓				
เรื่องที่ 5. เครื่องหมาย สัญลักษณ์ป้องกัน ระดับอัคคีภัย	5. หลังจากฝึกรวมด้วยหนังสือ อิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง เครื่องหมาย สัญลักษณ์ป้องกันระดับอัคคีภัยแล้ว พนักงานสามารถปฏิบัติตาม เครื่องหมายสัญลักษณ์ ป้องกันระดับ อัคคีภัย ได้ถูกต้อง	✓		✓			
เรื่องที่ 6. เครื่องหมาย สัญลักษณ์สำหรับ วัตถุอันตราย	6. หลังจากฝึกรวมด้วยหนังสือ อิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง เครื่องหมาย สัญลักษณ์สำหรับวัตถุอันตรายแล้ว พนักงานสามารถอธิบายความหมาย ของ เครื่องหมายสัญลักษณ์สำหรับ วัตถุอันตราย ได้ถูกต้อง	✓					
รวม		6	2	2			

ภาคผนวก ฉ

ตารางค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ



ตารางค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียน
เรื่องเครื่องหมายสัญลักษณ์ความปลอดภัย

แบบทดสอบก่อนเรียน			วัตถุประสงค์กรมด้าน
ข้อที่	ค่าความยากง่าย (P)	ค่าอำนาจจำแนก (r)	
1	0.46	0.26	ความรู้ความจำ
2	0.70	0.33	ความรู้ความจำ
3	0.36	0.33	การนำไปใช้
4	0.50	0.33	ความเข้าใจ
5	0.63	0.33	การนำไปใช้
6	0.56	0.33	ความรู้ความจำ
7	0.66	0.26	ความเข้าใจ
8	0.63	0.46	ความรู้ความจำ
9	0.53	0.40	ความเข้าใจ
10	0.50	0.60	ความรู้ความจำ
แบบทดสอบก่อนเรียน ค่า P อยู่ระหว่าง 0.36 - 0.70 ค่า r อยู่ระหว่าง 0.26 - 0.60			

แบบทดสอบหลังเรียน			วัตถุประสงค์กรมด้าน
ข้อที่	ค่าความยากง่าย (P)	ค่าอำนาจจำแนก (r)	
1	0.70	0.46	ความรู้ความจำ
2	0.76	0.20	ความรู้ความจำ
3	0.50	0.33	การนำไปใช้
4	0.66	0.40	ความเข้าใจ
5	0.73	0.40	การนำไปใช้
6	0.63	0.20	ความรู้ความจำ
7	0.66	0.27	ความเข้าใจ
8	0.73	0.40	ความรู้ความจำ
9	0.66	0.40	ความเข้าใจ
10	0.53	0.53	ความรู้ความจำ
แบบทดสอบหลังเรียน ค่า P อยู่ระหว่าง 0.50 - 0.76 ค่า r อยู่ระหว่าง 0.20 - 0.53			

Descriptive Statistics

	N	Mean
i1	30	.4667
i2	30	.7000
i3	30	.3667
i4	30	.5000
i5	30	.6333
i6	30	.5667
i7	30	.6667
i8	30	.6333
i9	30	.5333
i10	30	.5000
Valid N (listwise)	30	

แบบทดสอบก่อนเรียน

ค่าความยากง่าย (P) 0.36 – 0.70

Descriptive Statistics

	N	Mean
i1	1	.2667
i2	1	.3333
i3	1	.3333
i4	1	.3333
i5	1	.3333
i6	1	.3333
i7	1	.2667
i8	1	.4667
i9	1	.4000
i10	1	.6000
Valid N (listwise)	1	

แบบทดสอบหลังเรียน

ค่าอำนาจจำแนก (r) = 0.26-0.60

Reliability Statistics

Cronbach's	
Alpha	N of Items
.535	10

แบบทดสอบก่อนเรียน

ค่าความเชื่อมั่น = 0.53

Descriptive Statistics

	N	Mean
i1	30	.7000
i2	30	.7667
i3	30	.5000
i4	30	.6667
i5	30	.7333
i6	30	.6333
i7	30	.6667
i8	30	.7333
i9	30	.6667
i10	30	.5333
Valid N (listwise)	30	

แบบทดสอบหลังเรียน

ค่าความยากง่าย (P) 0.50 – 0.76

Descriptive Statistics

	N	Mean
i1	1	.4667
i2	1	.2000
i3	1	.3300
i4	1	.4000
i5	1	.4000
i6	1	.2000
i7	1	.2700
i8	1	.4000
i9	1	.4000
i10	1	.5300
Valid N (listwise)	1	

แบบทดสอบหลังเรียน

ค่าอำนาจจำแนก (r) = 0.20-0.53

Reliability Statistics

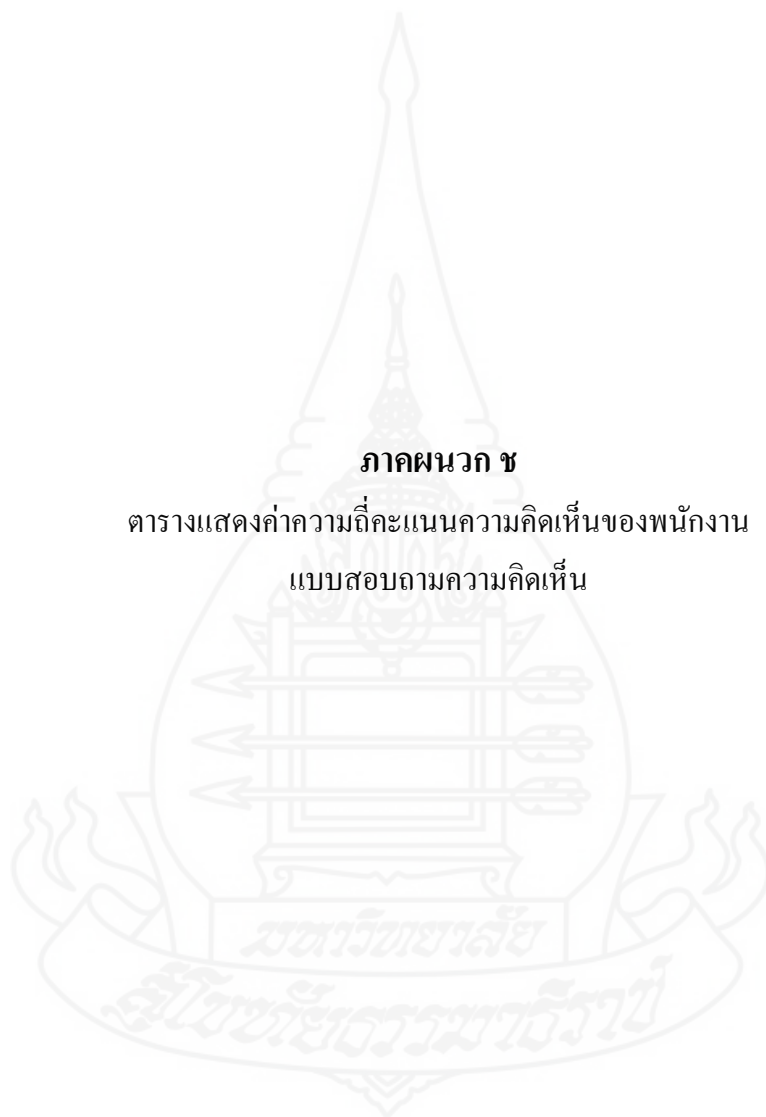
Cronbach's Alpha	N of Items
.566	10

แบบทดสอบหลังเรียน

ค่าความเชื่อมั่น = 0.56

ภาคผนวก ข

ตารางแสดงค่าความถี่คะแนนความคิดเห็นของพนักงาน
แบบสอบถามความคิดเห็น



ตารางแสดงค่าความถี่คะแนนความคิดเห็นของพนักงาน

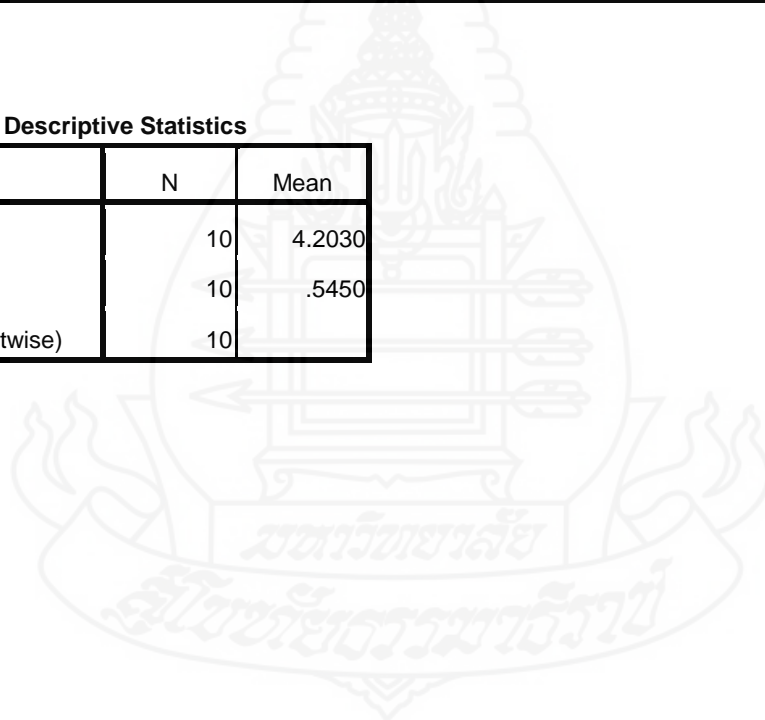
ความคิดเห็น	ระดับความเห็นด้วย				
	5	4	3	2	1
ด้านการออกแบบและการใช้งานหนังสืออิเล็กทรอนิกส์					
1. การจัดวางองค์ประกอบของเนื้อหาบทเรียนมีความสวยงามเหมาะสม	13	16	1		
2. บทเรียนมีความน่าสนใจ	15	15			
3. รูปแบบอักษรมีความเหมาะสม อ่านง่าย	4	22	4		
4. ภาพประกอบมีความคมชัด สอดคล้องกับเนื้อหา	20	10			
5. ปุ่มและข้อความเชื่อมโยงวางไว้ในตำแหน่งที่เหมาะสม ผู้ฝึกอบรมมีความสะดวกในการใช้งาน		13	17		
ด้านความรู้และประโยชน์ที่ได้รับ					
6. แผนการฝึกอบรมช่วยให้พนักงานได้เตรียมความพร้อมฝึกอบรม	3	22	5		
7. แบบทดสอบก่อนเรียนช่วยให้พนักงานได้ตรวจสอบความรู้เดิม	12	14	4		
8. กิจกรรมระหว่างเรียนช่วยให้พนักงานได้ทบทวนความรู้เดิม	10	14	6		
9. แบบทดสอบหลังเรียนช่วยให้พนักงานตรวจสอบความรู้ที่ได้ฝึกอบรมจากหนังสืออิเล็กทรอนิกส์	10	20			
10. พนักงานได้รับความรู้เพิ่มมากขึ้น และเห็นประโยชน์จากการฝึกอบรมด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์	11	19			

Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
แบบทดสอบถามความคิดเห็น	30	3	5	4.40	.563
แบบทดสอบถามความคิดเห็น	30	4	5	4.50	.509
แบบทดสอบถามความคิดเห็น	30	3	5	4.00	.525
แบบทดสอบถามความคิดเห็น	30	4	5	4.67	.479
แบบทดสอบถามความคิดเห็น	30	3	4	3.43	.504
แบบทดสอบถามความคิดเห็น	30	3	5	3.93	.521
แบบทดสอบถามความคิดเห็น	30	3	5	4.27	.691
แบบทดสอบถามความคิดเห็น	30	3	5	4.13	.730
แบบทดสอบถามความคิดเห็น	30	4	5	4.33	.479
แบบทดสอบถามความคิดเห็น	30	4	5	4.37	.490
Valid N (listwise)	30				

Descriptive Statistics

	N	Mean
Mean	10	4.2030
SD	10	.5450
Valid N (listwise)	10	



แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้ฝึกอบรม
ที่มีความเห็นต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม
เรื่อง เครื่องหมายสัญลักษณ์ความปลอดภัย

คำชี้แจง โปรดพิจารณาว่าหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม เรื่องเครื่องหมายสัญลักษณ์ความปลอดภัย มีความเหมาะสมในด้านต่าง ๆ ที่กำหนดให้หรือไม่ โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง “ระดับการประเมิน” ตามความคิดเห็นของท่าน ดังนี้

- ระดับการประเมิน 5 หมายถึง มีความเหมาะสม มากที่สุด
 ระดับการประเมิน 4 หมายถึง มีความเหมาะสม มาก
 ระดับการประเมิน 3 หมายถึง มีความเหมาะสม ปานกลาง
 ระดับการประเมิน 2 หมายถึง มีความเหมาะสม น้อย
 ระดับการประเมิน 1 หมายถึง มีความเหมาะสม น้อยที่สุด

ความคิดเห็น	ระดับความเห็นด้วย				
	5	4	3	2	1
ด้านการออกแบบและการใช้งานหนังสืออิเล็กทรอนิกส์					
1. การจัดวางองค์ประกอบของเนื้อหาบทเรียนมีความสวยงาม เหมาะสม					
2. บทเรียนมีความน่าสนใจ					
3. รูปแบบอักษรมีความเหมาะสม อ่านง่าย					
4. ภาพประกอบมีความคมชัด สอดคล้องกับเนื้อหา					
5. ปุ่มและข้อความเชื่อมโยงวางไว้ในตำแหน่งที่เหมาะสม ผู้ฝึกอบรมมีความสะดวกในการใช้งาน					
ด้านความรู้และประโยชน์ที่ได้รับ					
6. แผนการฝึกอบรมช่วยให้พนักงานได้เตรียมความพร้อมฝึกอบรม					
7. แบบทดสอบก่อนเรียนช่วยให้พนักงานได้ตรวจสอบความรู้เดิม					
8. กิจกรรมระหว่างเรียนช่วยให้พนักงานได้ทบทวนความรู้เดิม					
9. แบบทดสอบหลังเรียนช่วยให้พนักงานตรวจสอบความรู้ที่ได้ ฝึกอบรมจากหนังสืออิเล็กทรอนิกส์					
10. พนักงานได้รับความรู้เพิ่มมากขึ้น และเห็นประโยชน์จากการ					

ความคิดเห็น	ระดับความเห็นด้วย				
	5	4	3	2	1
ฝึกอบรมด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์					

ความคิดเห็นเพิ่มเติม

.....

.....

.....

