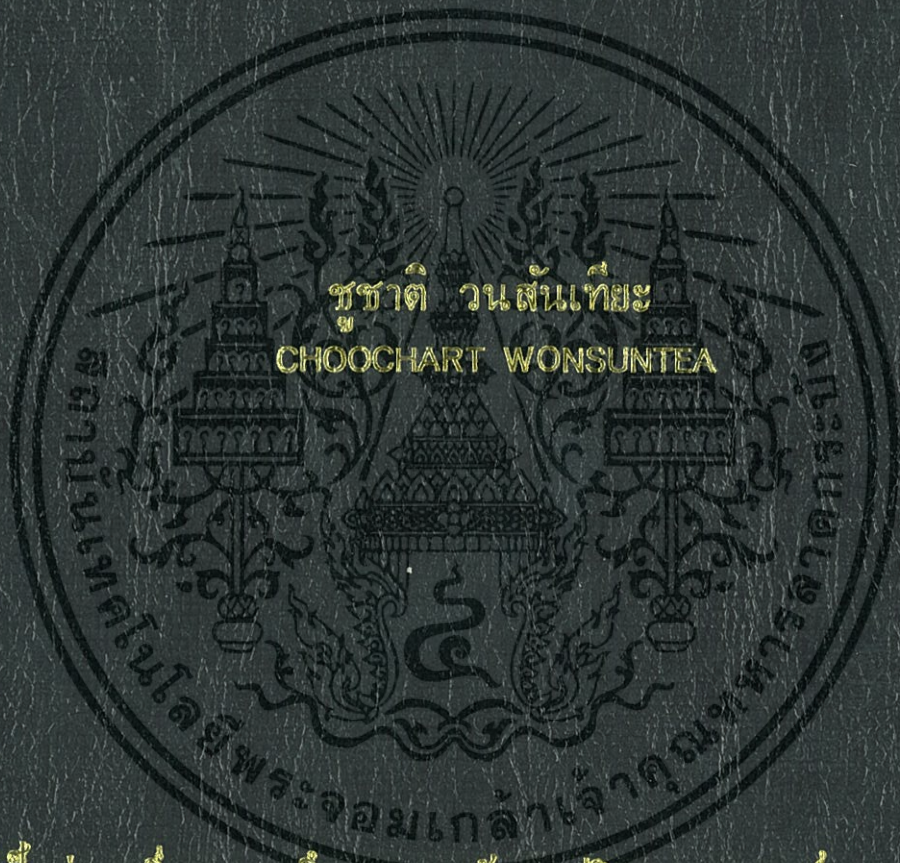


คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง ความปลอดภัยในงานเชื่อมไฟฟ้า

COMPUTER ASSISTED INSTRUCTION
ON ARC-WELDING SAFETY



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการศึกษาขั้นสูงและเทคโนโลยีการศึกษา

บัณฑิตวิทยาลัย

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2545

ISBN 974-648-824-4

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง ความปลอดภัยในงานเชื่อมไฟฟ้า

COMPUTER ASSISTED INSTRUCTION

ON ARC-WELDING-SAFETY



ชูชาติ วงษ์เทียน

CHOOCHART WONSUNTEA

ฉ
ศ ๒๕๔๓
๑๕๔๕
๑๒/

เลขที่.....
เลขที่..... 47875
วัน, เดือน, ปี 24 ส.ค. 2546

b. 113179 ๑๑
i. ๑๖17๑๑ ๘7

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา

บัณฑิตวิทยาลัย

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2545

พ.ศ. 2545

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับ ISBN 974-648-824-4 นั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้ง

๒๑๓๑๗๘๓๑

**COMPUTER ASSISTED INSTRUCTION
ON ARC-WELDING-SAFETY**



**A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF
MASTER OF INDUSTRIAL EDUCATION IN EDUCATIONAL TECHNOLOGY
IN VOCATIONAL AND TECHNICAL EDUCATION
SCHOOL OF GRADUATE STUDIES
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG**

2002

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรอ้างอิง เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



COPYRIGHT 2002

SCHOOL OF GRADUATE STUDIES

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บัณฑิตวิทยาลัย
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ใบรับรองวิทยานิพนธ์

หัวข้อวิทยานิพนธ์ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง ความปลอดภัยในงานเชื่อมไฟฟ้า
COMPUTER ASSISTED INSTRUCTION ON ARC-WELDING-SAFETY
ชื่อนักศึกษา นายชูชาติ วันสันเทียะ
รหัสประจำตัว 40064422
ปริญญา ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต
สาขาวิชา เทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา
อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ รศ.ดร.สุพิทย์ กาญจนพันธ์
อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม รศ.ดร.สมพร ไชยะ
ผศ.อรรถพร ฤทธิเกิด

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์	ลายมือชื่อ
รศ.ดร.สุพิทย์ กาญจนพันธ์	
รศ.ดร.สมพร ไชยะ	
ผศ.อรรถพร ฤทธิเกิด	
ดร.นันทนา โหมดมณี	
ดร.สุรสิทธิ์ ราตรี	

วัน/เดือน/ปี ที่สอบ 17 เมษายน 2545 เวลา 9.00 น. เป็นต้นไป

สถานที่สอบ ณ ห้องเรียนปริญญาโท 4 คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

บัณฑิตวิทยาลัยรับรองแล้ว

(รศ.ดร.บุญวัฒน์ อัดชู)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่.....6.....เดือน.....มิถุนายน.....พ.ศ.....2545.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์	บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องความปลอดภัยในงานเชื่อมไฟฟ้า
นักเรียน	นายชูชาติ วนสันเทียะ
รหัสประจำตัว	40064422
ปริญญา	ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	เทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา
พ.ศ.	2545
อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์	รศ.ดร.สุพิทย์ กาญจนพันธุ์
อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม	รศ.ดร.สมพร ไชยะ ผศ.อรรถพร ฤทธิเกิด

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้วัตถุประสงค์ เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องความปลอดภัยในงานเชื่อมไฟฟ้า และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับวิธีการสอนแบบปกติ

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 แผนกวิชาช่างเชื่อม ช่างยนต์และช่างไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคช่างนครราชสีมา จำนวน 60 คน แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ๆ ละ 20 คน โดยกลุ่มที่ 1 เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มที่ 2 เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเปรียบเทียบกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มที่ 3 ที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ โดยวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วยวิธี t - test

ผลการวิจัยสรุปว่า

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ความปลอดภัยในงานเชื่อมไฟฟ้า ที่ได้สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 83.87/81.13 เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐาน 80:80
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์นี้สำเร็จได้ด้วยความอนุเคราะห์จาก รศ.ดร.สุพิทย์ กาญจนพันธ์ อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ รศ.ดร.สมพร ไชยะ และ ผศ.อรรถพร ฤทธิเกิด อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วมที่ได้กรุณาให้คำแนะนำ ให้ความช่วยเหลือ ให้กำลังใจ และช่วยตรวจสอบ แก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ตลอดจนการปรับปรุงข้อบกพร่องต่าง ๆ จนวิทยานิพนธ์นี้สำเร็จได้อย่างสมบูรณ์ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณา และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณ อาจารย์ทุกท่าน ที่ได้ประสิทธิ์ประสาทความรู้ ตลอดจนข้อคิดต่าง ๆ อันก่อให้เกิดประโยชน์ต่อการศึกษาค้นคว้า และเป็นแนวทางในการจัดทำวิทยานิพนธ์จนประสบความสำเร็จ

ขอขอบพระคุณ ผู้อำนวยการเพ็ญจันทร์ กาญจนพันธ์ และผู้อำนวยการกมลชนก เมตต์การุณจิต ที่ให้การสนับสนุนและช่วยเหลือทุกด้านตลอดมา

ขอขอบพระคุณ ผู้อำนวยการพัฒนา เข้มพิลา ที่ให้กำลังใจช่วยตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ และให้แนวทางในการจัดทำวิทยานิพนธ์จนประสบความสำเร็จ

ขอขอบพระคุณ ผู้อำนวยการพิสิษฐ์ เนาวรังษี, ผู้ช่วยผู้อำนวยการวิรัช ไตรศักดิ์, ผู้ช่วยผู้อำนวยการปรีชา จุลชัยวรกุล, อาจารย์อภิวรรค์ เปล่งเจริญศิริชัย, อาจารย์สุทัศน์ สังข์สนธิ และอาจารย์วรวิทย์ ศรีสุวรรณ ซึ่งเป็นผู้ทรงคุณวุฒิ ที่กรุณาให้ความช่วยเหลือ ให้คำแนะนำ และตรวจสอบแก้ไข เพื่อการปรับปรุงให้เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมีคุณภาพสูงสุด

ขอขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ ผู้เป็นที่เคารพรักยิ่งรวมทั้งพี่น้องทุกคนที่ได้ให้ความรักให้กำลังใจ ให้การสนับสนุนและช่วยเหลือทุกด้านมาโดยตลอด

ขอขอบพระคุณ คุณเกษร วันสันเทียะและนางสาวขวัญทิชา วันสันเทียะ ที่เป็นกำลังใจให้แก่วิจัยมาโดยตลอด

ขอขอบพระคุณเพื่อน ๆ และบุคคลที่ผู้วิจัยไม่ได้กล่าวไว้ในที่นี้ที่ให้การสนับสนุนตลอดจนให้ความช่วยเหลือในด้านต่าง ๆ

คุณค่าและประโยชน์ใด ๆ ที่เป็นผลจากวิทยานิพนธ์ ผู้วิจัยขอบพระคุณผู้มีพระคุณทุกท่าน

ชูชาติ วันสันเทียะ

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	II
กิตติกรรมประกาศ	III
สารบัญ	IV
สารบัญตาราง	VI
สารบัญรูป.....	VII
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย	3
1.3 สมมติฐานการวิจัย	3
1.4 ขอบเขตการวิจัย	4
1.5 ขั้นตอนของการศึกษา.....	4
1.6 ข้อตกลงเบื้องต้น.....	5
1.7 นิยามคำศัพท์.....	5
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	7
2.1 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2538	7
2.2 คอมพิวเตอร์เกี่ยวกับการศึกษา.....	10
2.3 เอกสารและทฤษฎีเกี่ยวข้องกับการสอนรายบุคคล.....	22
2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	24
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	30
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	30
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	30
3.3 การสร้างเครื่องมือในการวิจัย	32
3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล.....	39
3.5 สถิติใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	41

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	47
4.1 ผลการทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	47
4.2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างวิธีการสอนแบบ ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับวิธีการสอนแบบปกติ.....	48
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ.....	50
5.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	50
5.2 สมมติฐานของการวิจัย.....	50
5.3 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	50
5.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	51
5.5 การดำเนินการทดลอง.....	51
5.6 สรุปผลการวิจัย.....	52
5.7 การอภิปรายผล.....	52
5.8 ข้อเสนอแนะ.....	54
บรรณานุกรม.....	55
ภาคผนวก.....	61
ภาคผนวก ก หนังสือราชการ.....	62
ภาคผนวก ข รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ.....	76
ภาคผนวก ค จุดประสงค์การเรียนรู้เชิงพฤติกรรม.....	78
ภาคผนวก ง ผังงานแสดงกรอบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	80
ภาคผนวก จ เนื้อหา.....	82
ภาคผนวก ฉ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	100
ประวัติผู้เขียน.....	109

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 แสดงแผนการสอนรายวิชา 12 บทเรียน.....	8
3.1 แสดงคะแนนจากแบบประเมินสื่อ จำนวนหาค่าเฉลี่ย.....	32
3.2 แสดงการวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เพื่อสร้างแบบทดสอบ.....	35
3.3 แสดงค่าเฉลี่ยของแบบประเมินการสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อจากผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน	38
3.4 แสดงค่าเฉลี่ยของแบบประเมินสื่อการสอนด้านเนื้อหา จากผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน.....	39
4.1 แสดงค่าเฉลี่ยของแบบประเมินสื่อการสอน	47
4.2 แสดงผลการหาค่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องความปลอดภัยในงานเชื่อมไฟฟ้า	48
4.3 แสดงผลการทดสอบมีนัยสำคัญของผลต่างระหว่างคะแนนของกลุ่มทดลองที่ 2 กับกลุ่มทดลองที่ 3	48
ค.1 แสดงการแยกพฤติกรรมที่ทำการวัด.....	78
ค.2 แสดงข้อสอบ แสดงพฤติกรรมทำการวัด.....	78

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
2.1 แสดงโครงสร้างของบทเรียนโปรแกรมแบบเชิงเส้น.....	15
2.2 แสดงโครงสร้างของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	15
ง.1 แสดงผังงานแสดงกรอบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	81
จ.1 อุปกรณ์ป้องกันในการเชื่อมไฟฟ้า.....	89
จ.2 ระบบการติดตั้งเครื่องมือและอุปกรณ์การเชื่อมไฟฟ้า.....	90
จ.3 ลักษณะของห้องเชื่อมที่มีการถ่ายเทอากาศที่ดี.....	92
จ.4 แสดงการกำจัดอากาศออกจากถังที่จะเชื่อม.....	94



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ความปลอดภัยในงานอุตสาหกรรมถือเป็นปัจจัยที่สำคัญยิ่งที่นำไปสู่ความสำเร็จในการดำเนินงาน เพราะการลดอุบัติเหตุจะนำไปสู่การเพิ่มผลผลิต ลดต้นทุนทำให้งานมีประสิทธิภาพสูงขึ้นและยังก่อให้เกิดคุณภาพชีวิตที่ดีส่งผลต่อภาพพจน์ชื่อเสียงของสถานศึกษาและประเทศชาติรวมไปถึงเศรษฐกิจโดยรวม ยิ่งในสภาวะปัจจุบันวิทยาลัยสารพัดช่างนครราชสีมาได้รับงบประมาณลดลง วัสดุฝึกมีราคาสูงขึ้นดังนั้นบุคลากรทุกๆฝ่ายที่มีส่วนเกี่ยวข้องต้องตระหนักและเห็นความสำคัญของการเสริมสร้างความปลอดภัย หลักสูตรการเรียนการสอนประกาศนียบัตรวิชาชีพ พ.ศ. 2538 (ปวช. 38.) กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ได้กำหนดให้มีการเรียนการสอนหลากหลายวิชา วิชางานเชื่อมและโลหะแผ่น (รหัส 21000008) เป็นวิชาหนึ่งซึ่งอยู่ในหลักสูตรการเรียนการสอน แผนกวิชาช่างเชื่อมโลหะ ช่างยนต์และช่างไฟฟ้า การเรียนการสอนประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรมนั้น นักเรียนที่เข้ามาเรียนเป็นนักเรียนจากมัธยมศึกษาตอนต้น (ม.3) และอีกส่วนหนึ่งมาจากหลักสูตร มัธยมศึกษาตอนต้น (ม.ต้น) จากศูนย์การศึกษานอกโรงเรียน ซึ่งนักเรียนดังกล่าวมีความรู้พื้นฐานทางด้านช่างอุตสาหกรรมน้อยมาก เพราะเป็นวิชาเลือกเสรีของหลักสูตรมัธยมศึกษา นอกจากนั้นนักเรียนที่เข้ามาเรียนส่วนใหญ่ เป็นนักเรียนที่มีความตั้งใจจริงนั้นน้อยที่เข้ามาเรียนเพราะเป็นนักเรียนจาแผนกช่างยนต์และช่างไฟฟ้า ฉะนั้นครูผู้สอนจำเป็นต้องสร้างสื่อการเรียนการสอนขึ้นมาใช้เอง โดยสอดคล้องกับพื้นฐานของนักเรียนที่จะเรียนให้ตรงตามหลักสูตร เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และเกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้รวดเร็ว ปลอดภัย ประหยัดวัสดุ

ในยุคสารสนเทศใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีโทรคมนาคม ไม่ว่าจะเป็นทางตรงหรือทางอ้อม เช่น ระบบโทรศัพท์ผ่านเคเบิลใยแก้ว (Fiber Optics) หรือผ่านดาวเทียม การสื่อสารทางโทรศัพท์ผ่านระบบสื่อสารดาวเทียม ระบบธนาคารอัตโนมัติ (On - line Banking) และอื่น ๆ อีกมาก ซึ่งการพัฒนาสิ่งต่าง ๆ เหล่านี้จำเป็นจะต้องพึ่งพาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีด้านการสื่อสาร โดยมีการจัดการที่เป็นระบบและมีประสิทธิภาพ เทคโนโลยีด้านคอมพิวเตอร์และการสื่อสารที่ไม่จำกัดอยู่ในเฉพาะในวงธุรกิจ สังคม และอุตสาหกรรมเท่านั้น แต่สามารถประยุกต์ใช้กับงานต่าง ๆ ได้ ซึ่งในปัจจุบันการศึกษาตามพระราชบัญญัติการศึกษา แห่งชาติ พ.ศ. 2542 หมวด 4 แนวการจัดการศึกษามาตรา 22 ได้กล่าวถึงการจัดการศึกษา ต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้และถือว่าผู้เริ่มเรียนสามารถพัฒนา ตามธรรมชาติและเต็มศักยภาพ (กระทรวงศึกษาธิการ. 2542 : 17) ซึ่งจะเห็นได้ว่าการจัดการศึกษาต้องคำนึงถึงสิทธิของผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล โดย ผู้เรียนจะต้องศึกษาด้วยตนเอง ตามความสนใจและความเอกลक्षणนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ถนัด มีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ โดยรู้จักวิเคราะห์ และมีวิจารณญาณในการเลือกเรื่องที่มีคุณภาพได้ ที่สำคัญคือ ต้องคำนึงถึงสิทธิของผู้เรียน ที่จะเรียนได้มากที่สุด และเร็วที่สุดเท่าที่ความสามารถของผู้เรียนจะอำนวยให้ ดังนั้นบทบาทของครูผู้สอนที่ทำหน้าที่สอนในห้องเรียนเหมือนสมัยก่อนลดลงและเปลี่ยนแปลงไป แต่จะทำหน้าที่เป็นผู้ช่วย คอยให้คำแนะนำเสนอแนะช่วยเหลือแก้ปัญหา ตลอดจนนำเสนอสื่อต่าง ๆ ให้กับผู้เรียน

การนำสื่อประกอบการเรียนการสอนนั้นมีความสำคัญเป็นอย่างมาก เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ เกิดความกระตือรือร้นที่จะไปการเรียนรู้ในวิชานั้น ๆ สื่อที่ใช้ในการเรียนการสอนมีอยู่หลายประเภท เช่น รูปภาพ สไลด์ วัสดุทัศน คอมพิวเตอร์หรืออื่น ๆ โดยเฉพาะคอมพิวเตอร์เป็นสื่อการสอนที่มีเทคโนโลยีระดับสูงโดยมีการนำเอาคอมพิวเตอร์ ซึ่งปัจจุบันมีราคาถูกลง แต่กลับมีประสิทธิภาพในการทำงานสูงขึ้นมาใช้เป็นคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะทำให้มีการเรียนการสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง และยังทำให้การเรียนการสอนมีการโต้ตอบกันได้ระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์ และยังสามารถนำมาใช้แสดงในลักษณะของแบบสถานการณ์จำลอง (Simulation) การเคลื่อนไหวต่าง ๆ ซึ่งเนื้อหาบางเรื่องไม่สามารถแสดงให้ผู้เรียนเห็นของจริงได้ โดยเฉพาะเนื้อหาเกี่ยวกับเครื่องจักรกลที่แสดงรายละเอียดภายใน ในขณะที่เครื่องจักรกลนั้นกำลังทำงาน คอมพิวเตอร์สามารถแสดงให้เห็นภาพที่มีสีสันหลากหลาย และมีเสียงประกอบสร้างความสนใจของผู้เรียนได้ดี

บทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นสื่อการเรียนการสอนอีกรูปแบบหนึ่งที่สามารถอธิบายเนื้อหา แสดงภาพประกอบ แสดงการเคลื่อนที่ของภาพทำให้ผู้เรียนได้เข้าใจ การให้ข้อมูลป้อนกลับเป็นกระบวนการหนึ่งที่สำคัญในด้านเป็นตัวเสริมแรง ซึ่งทำให้นักเรียนเกิดความสนใจในการเรียนรู้ มีแรงจูงใจในการเรียนรู้และความความก้าวหน้าของตนเกิดการเรียนรู้ขณะให้ข้อมูลป้อนกลับ ทำให้มีทัศนคติที่ดีต่อการเรียน สามารถแก้ไขข้อบกพร่องของตนเองได้ และวิธีการทำให้รู้ผลกระทกระทำอย่างทันทีทันใดว่า คำตอบนั้น ถูก-ผิด ซึ่งถือว่าการเสริมแรง เพราะถือว่าการรู้ผลการเรียนจะช่วยให้การเรียนดีขึ้น (พรธณี ชูทัย. 2528 : 176) และปัจจุบันพบว่า การให้ข้อมูลป้อนกลับของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนส่วนมากจะเป็นโปรแกรมที่จำกัดอยู่เพียงแค่การบอกให้ทราบคำตอบของตนว่าถูกหรือผิดเท่านั้น คือ ถ้าผู้เรียนตอบก็จะได้รับรางวัล หรือคำชมเชยแล้วผ่านไปเรียกกรอบต่อไป ถ้าตอบผิด คอมพิวเตอร์จะแสดงความเสียใจ ให้กำลังใจหรือเฉยเมย ไม่ตอบสนอง และให้ผู้เรียนเรียนใหม่อีกครั้ง ถ้าผู้เรียนตอบไม่ถูกอีก คอมพิวเตอร์ก็จะเฉลยคำตอบให้ (ปิ่น ภู่วรรณ และประภัส จงสถิตยวัฒนา. 2529 : 563-569)

การให้รู้ผลของการกระทำเพียงแค่ ถูก-ผิด หรือ ใช่-ไม่ใช่ โดยที่ผู้เรียนไม่สามารถที่จะอธิบายหรือให้เหตุผลได้ว่า ทำไมคำตอบถูกจึงถูก จะทำให้ผู้เรียนไม่มีความมั่นใจ ในการกระทำของตนเข้าใจไปอย่างผิด ๆ นั้น หมายถึงการไม่บรรลุวัตถุประสงค์ของการศึกษา ดังนั้นถ้าได้มีการเพิ่มคำอธิบายถึงกระบวนการให้ได้มาซึ่งคำตอบนั้นน่าจะช่วยให้ผู้เรียน มีความมั่นใจในการกระทำของตนเองมากขึ้นได้ซึ่ง (นุชน้อย กิจทรัพย์ไพบูรณ์กิจ. 2532 : 32) ได้กล่าวว่าการอธิบายที่เพิ่มเข้าไบนั้นทำให้นักไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เรียนรู้ว่า ทำไมคำตอบที่เฉลยจึงถูกต้อง นักเรียนจะรู้ที่มารายละเอียด และขั้นตอนของเนื้อหา มองเห็นวิธีการให้ได้มา ซึ่งคำตอบนั้น ทำให้นักเรียนแก้ไขความเข้าใจผิดของตนเองได้ทันที ก่อให้เกิดความมั่นใจในตนเองที่จะเรียนรู้ต่อไป และ (ไชยยศ เรื่องสุวรรณ. 2521 : 73) ได้กล่าวว่าในกรณีผู้เรียนตอบผิด สามารถทราบตอบที่ถูกต้องเป็นอย่างไร ผู้เรียนจะสามารถแก้ไขความเข้าใจได้ทันที ไม่ทำให้นักเรียนเข้าใจผิด ๆ ถ้าไม่มีผลย้อนกลับ อาจจะทำให้ผู้เรียนไม่แน่ใจว่าตนทำถูกต้องมากน้อยแค่ไหน อาจจะทำให้เกิดความท้อแท้และเบื่อหน่ายได้

ดังนั้นการให้ข้อมูลป้อนกลับหลังจากผู้เรียนกระทำผิดพลาด ควรให้ความสำคัญมากกว่าการยืนยันคำตอบง่าย ๆ ว่าใช่หรือไม่ใช่เท่านั้น ควรมีการเตรียมเนื้อหาที่ถูกต้องนั้นไว้ เพื่อที่จะแก้ไขความเข้าใจผิด ๆ ของผู้เรียน ซึ่งจากผลการวิจัยเกี่ยวกับการให้ข้อมูลป้อนกลับพบว่าถ้ามีการอธิบายประกอบ การป้อนผลย้อนกลับด้วย จะช่วยให้การเรียนรู้ดีขึ้นคือ นักเรียนมีผลการเรียนสูงที่สุด เมื่อมีการให้ผลย้อนกลับพร้อมคำอธิบายและการใช้ผลย้อนกลับ ไม่มีคำอธิบายมีคะแนนสูงกว่าบทเรียนที่ไม่มีการให้ผลย้อนกลับเลย (อุบลศรี อุบลสวัสดิ์.2526 : 47) ซึ่งการให้ข้อมูลป้อนกลับจะยังมีความสำคัญมากยิ่งขึ้น สำหรับโปรแกรมที่คาดว่าจะมีการตอบสนองผิด ๆ ดังนั้นหากนำเอาข้อมูลป้อนกลับแบบอธิบายคำตอบมาใช้เสริมในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แล้วน่าจะช่วยให้บทเรียนมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถให้ผู้เรียน เรียนได้เป็นรายบุคคลกรณีที่สถานศึกษานั้นมีเครื่องคอมพิวเตอร์เพียงพอกับจำนวนนักเรียน แต่ในกรณีที่สถานศึกษาใดมีเครื่องคอมพิวเตอร์ไม่เพียงพอก็สามารถที่จะเรียนรู้จากคอมพิวเตอร์ได้เช่นกัน คือ จัดการเรียนการสอนเป็นกลุ่มใหญ่ โดยใช้คอมพิวเตอร์ร่วมกับโปรเจกเตอร์ หรือทีวีจอภาพขนาดใหญ่ (32", 29") เพื่อฉายให้ไปปรากฏบนจอขนาดใหญ่ สามารถที่จะมองเห็นได้ อย่างทั่วถึง และเรียนไปพร้อม ๆ กันทั้งกลุ่ม

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชางานเชื่อมและโลหะแผ่น เรื่องความปลอดภัยในงานเชื่อมไฟฟ้า

1.2.2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับวิธีการสอนแบบปกติ

1.3 สมมติฐานของการวิจัย

1.3.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นสามารถใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตามเกณฑ์ที่กำหนด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3.2 นักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ

1.4 ขอบเขตการวิจัย

1.4.1 การวิจัยครั้งนี้ใช้เนื้อหาเรื่อง ความปลอดภัยในงานเชื่อมไฟฟ้า ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งในวิชางานเชื่อมและโลหะแผ่น (รหัส21000008) ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2538 กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

1.4.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2544 แผนกช่างเชื่อมโลหะ, ช่างยนต์ และช่างไฟฟ้า วิทยาลัยสารพัดช่างนครราชสีมา จำนวน 60 คน โดยแบ่งกลุ่มทดลอง 3 กลุ่ม กลุ่มละ 20 คน ด้วยวิธีการสุ่มอย่างง่าย

1.4.3 ตัวแปรที่ใช้ในงานวิจัยคือ

1.4.3.1 ตัวแปรอิสระ (Independent Variables)แบ่งออกเป็น 2 วิธี คือ วิธีการสอนที่ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และวิธีการสอนปกติ

1.4.3.2 ตัวแปรตาม (Dependent Variables) คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชางานเชื่อมและโลหะแผ่น เรื่องความปลอดภัยในงานเชื่อมไฟฟ้า จากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีผลสัมฤทธิ์ แตกต่างจากการเรียน โดยวิธีสอนปกติ

1.4.4 เนื้อหาวิชาทางด้านพุทธพิสัย

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นเป็นแบบเพื่อสอน (Tutorial) โดยใช้โปรแกรม Authorware บนเครื่อง Packard Bell หรือเทียบเคียง ซึ่งทำงานภายใต้ระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows Thai Edition

- การทำแบบฝึกหัดและแบบทดสอบกระทำบนเครื่องคอมพิวเตอร์
- การวิจัยครั้งนี้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เฉพาะด้านพุทธพิสัย

(Cognitive Domain)

1.5 ขั้นตอนของการศึกษา

1.5.1 ศึกษาข้อมูลเพื่อเตรียมการวิจัย

1.5.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.5.3 การสร้างเครื่องมือในการดำเนินการวิจัย

1.5.3.1 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสาร 1.5.3.2 การสร้างแบบฝึกหัดระหว่างเรียนเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.5.3.3 การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1.5.3.4 การสร้างแบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์

1.5.4 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1.5.5 ดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

1.6 ข้อตกลงเบื้องต้น

1.6.1 การวิจัยครั้งนี้ไม่คำนึงถึงความแตกต่างทางด้านอายุ เพศ เศรษฐกิจ อารมณ์ สังคม รวมทั้งเวลาที่ใช้ในการเรียนการสอน

1.6.2 ผู้เรียนจะต้องไม่เคยเรียนวิชางานเชื่อมและ โลหะแผ่น มาก่อนและต้องตั้งใจเรียนและทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ด้วยความตั้งใจ เต็มความสามารถด้วยตนเอง

1.6.3 คะแนนที่ได้จากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ จะรู้ถึงความสามารถทางการเรียนวิชางานเชื่อมและ โลหะแผ่น เรื่อง ความปลอดภัยในงานเชื่อมไฟฟ้า

1.7 นิยามคำศัพท์

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเพื่อสอน (Tutorial) หมายถึง บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีรูปแบบการนำเสนอเนื้อหา จำลองมาจากการสอน โดยผู้สอนปกติ ทั้งขั้นสนใจปัญหา ขั้นบอกกล่าว ขั้นนำไปใช้ และขั้นประเมินผล

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบอธิบายคำตอบ หมายถึง บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เมื่อผู้เรียนกระทำผิดแล้ว จะมีการอธิบายวิธีการให้ได้มาซึ่งคำตอบนั้นและเมื่อกระทำถูกผู้เรียนก็สามารถที่จะดูคำตอบนั้นได้ โดยแสดงคำตอบด้วยภาพ และ ตัวอักษร ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น

แบบฝึกหัด หมายถึง แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นเครื่องมือที่ใช้สำหรับประเมินผลนักเรียนก่อนและหลังเรียน เรื่องความปลอดภัยในงานเชื่อมไฟฟ้า เป็นแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยผ่านการหาคุณภาพของแบบทดสอบแล้ว โดยตัวเลือกจะถูกสุ่มด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนของกลุ่มตัวอย่าง จากการทำแบบทดสอบเรื่องความปลอดภัยในงานเชื่อมไฟฟ้า หลังจากเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ ผู้วิจัยสร้างขึ้น

ประสิทธิภาพหมายถึง เกณฑ์มาตรฐาน 80:80 เกณฑ์ที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพของบทเรียนซึ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

80 ตัวแรก หมายถึง คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทั้งหมด ที่ทำแบบทดสอบ ได้ถูกต้อง ไม่ต่ำกว่า 80 เปอร์เซ็นต์ ของคะแนนเต็มในแบบฝึกหัดระหว่างเรียน (E_1)

80 ตัวหลัง หมายถึง คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทั้งหมด ที่ทำแบบทดสอบ ได้ถูกต้อง ไม่ต่ำกว่า 80 เปอร์เซ็นต์ ของคะแนนเต็มในแบบทดสอบ หลังเรียน (E_2)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องงานเชื่อมและโลหะแผ่น ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2538 กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังนี้

- 2.1 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2538
- 2.2 คอมพิวเตอร์เกี่ยวกับการศึกษา
- 2.3 เอกสารและทฤษฎีเกี่ยวข้องกับการสอนรายบุคคล
- 2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2538

2.1.1 จุดประสงค์ประเภทวิชาชีพช่างอุตสาหกรรม

2.1.1.1 เพื่อผลิตและพัฒนากำลังคน ในระดับช่างฝีมือให้เหมาะสมและสอดคล้องกับความต้องการของตลาดแรงงาน ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี การพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศ

2.1.1.2 เพื่อส่งเสริมให้ใช้ทรัพยากรร่วมกันกับสถานประกอบการ อันจะนำมาซึ่งประสิทธิภาพ ประหยัด และเกิดประโยชน์สูงสุด

2.1.1.3 เพื่อพัฒนาคุณธรรม จริยธรรม เจตคติ กิจนิสัยในการทำงาน รักอาชีพ มีความคิดสร้างสรรค์ มีพลานามัยและบุคลิกภาพอันพึงประสงค์ ในการดำรงชีวิตและประกอบสัมมาชีพ

2.1.1.4 เพื่อส่งเสริมให้ประกอบอาชีพอิสระได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.1.1.5 เพื่อให้มีความรักชาติ ศาสนา พระมหากษัตริย์ และเลื่อมใสในการปกครองระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์เป็นประมุข

วิชางานเชื่อมและโลหะแผ่น (รหัส21000008) เป็นวิชาชีพพื้นฐานสำหรับนักเรียนประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 แผนกวิชาช่างเชื่อม, ช่างยนต์, ช่างไฟฟ้า จะต้องเรียนทุกคน เนื้อหาประกอบไปด้วย 12 บทเรียน ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.1 แสดงแผนการสอนรายวิชา 12 บทเรียน

บทที่	เนื้อหา	ทฤษฎี	ปฏิบัติ
1	ความรู้พื้นฐานในงานเชื่อมแกส <ul style="list-style-type: none"> - ประวัติการเชื่อม โลหะ - กระบวนการเชื่อม โลหะ - การจัดโรงงาน - ใบงาน การปรับเปลวไฟเชื่อม 	1	3
2	กระบวนการเชื่อม โลหะด้วยแกสออกซี-อะซีทีลีน <ul style="list-style-type: none"> - หลักการเชื่อมแกสออกซี-อะซีทีลีน - การสันดาประหว่างแกสเชื้อเพลิงกับแกสออกซิเจน - การเตรียมออกซิเจนกับอะซีทีลีน - ใบงาน การสร้างบ่อหลอมละลาย 	1	6
3	เครื่องมือและอุปกรณ์ในงานเชื่อมแกส <ul style="list-style-type: none"> - เครื่องควบคุมความดันแกส - สายเชื่อม - ข้อต่อ - หัวเชื่อมแกส - หัวทิพเชื่อม - โตะเชื่อมและอุปกรณ์ประกอบ - ใบงาน งานเชื่อมต่อมุมทำราบไม่ใช่ลวดเชื่อม 	2	6
4	การเตรียมอุปกรณ์เชื่อมออกซีอะซีทีลีน <ul style="list-style-type: none"> - เตรียมปฏิบัติการเชื่อมแกส - การติดตั้งอุปกรณ์ - เทคนิคการเชื่อม - ใบงาน งานเชื่อมเดินแนวทำราบ 	1	6
5	การเชื่อมรอยต่อชิ้นงานในตำแหน่งต่างๆของงานเชื่อมแกส <ul style="list-style-type: none"> - การเชื่อม โดยไม่ใช่ลวดเชื่อม - ตำแหน่งท่าเชื่อม - ชนิดของรอยต่อ - ทิศทางการเชื่อม - ใบงานการเชื่อมต่อชนทำราบ 	1	3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.1 (ต่อ)

บทที่	เนื้อหา	ทฤษฎี	ปฏิบัติ
6	การบัดกรีแข็ง <ul style="list-style-type: none"> - ความหมายของการบัดกรีแข็ง - กระบวนการบัดกรีแข็ง - วิธีการบัดกรีแข็ง - ใบงาน งานบัดกรีแข็ง 	1	3
7	ความปลอดภัยในความปลอดภัยในงานเชื่อมไฟฟ้า <ul style="list-style-type: none"> - ความหมายความปลอดภัย - สาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุ - ประเภทของความปลอดภัย - ประเภทของความสูญเสีย - ผลของการเกิดอุบัติเหตุ - ประโยชน์ของความปลอดภัย 	1	
8	เครื่องเชื่อมไฟฟ้า <ul style="list-style-type: none"> - ชนิดของเครื่องเชื่อม - การเลือกเครื่องเชื่อม - การบำรุงรักษาเครื่องเชื่อม - ใบงาน งานเชื่อมดินแนวสันท่าราบ 	1	6
9	เครื่องมือและอุปกรณ์ในความปลอดภัยในงานเชื่อมไฟฟ้า <ul style="list-style-type: none"> - เครื่องมือและอุปกรณ์ในความปลอดภัยในงานเชื่อมไฟฟ้า - ใบงาน งานเชื่อมท่าราบสายและไม่สายลวดเชื่อม 	2	6
10	ลวดเชื่อมไฟฟ้า <ul style="list-style-type: none"> - ชนิดของลวดเชื่อม ไฟฟ้า - ลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ - หน้าที่ของฟลักซ์หุ้มลวดเชื่อม - มาตรฐานลวดเชื่อมไฟฟ้า 	2	
11	โลหะแผ่นและเครื่องมืออุปกรณ์ <ul style="list-style-type: none"> - เหล็กอบสังกะสี - ขนาดมาตรฐานของโลหะแผ่น - เครื่องมือและอุปกรณ์ในงานโลหะแผ่น 	1	3

เอกสารนี้เป็นเอกสารของสถาบันฯ หากมีการแก้ไขเนื้อหา กรุณาแจ้งเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องทราบ

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.1 (ต่อ)

บทที่	เนื้อหา	ทฤษฎี	ปฏิบัติ
12	การพับขอบและตะเข็บแบบต่างๆในงานโลหะแผ่น <ul style="list-style-type: none"> - การพับขอบชิ้นงาน - การเข้าขอบลวด - การพับตะเข็บ - ใบงาน งานกล่องสี่เหลี่ยม 	2	6
	รวม	16	48

2.2 คอมพิวเตอร์เกี่ยวกับการศึกษา

2.2.1 ความเป็นมาของการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการศึกษา

รวิช รัตนมนตรี (2543 : 13) กล่าวถึงประวัติและการพัฒนาการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการศึกษา ซึ่งได้ศึกษาจาก แชมเบอร์ และสเปรชเชอร์ (Chamber and Sprecher) ได้กล่าวว่า ในราวปี ค.ศ. 1960 ได้นำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการศึกษา ในรูปแบบของการจัดเตรียมการเรียนการสอน การฝึกปฏิบัติ การสอนเสริม เป็นที่รู้จักกันดีในสหรัฐอเมริกา จุดเริ่มต้นของการนำเอาคอมพิวเตอร์มาใช้ในวงการศึกษา คือการพัฒนาทางด้านคอมพิวเตอร์มีมากขึ้น การเรียนการสอน เริ่มเน้นถึงพฤติกรรมการเรียนรู้ในรูปแบบต่าง ๆ และในเรื่องของการเสริมแรง ซึ่งนำมาใช้กับคอมพิวเตอร์ได้เป็นอย่างดี ต่อมาในช่วงปี ค.ศ. 1958-1959 จอห์น เคนเนมี (John Kenemy) และคนอื่นๆ แห่งคาร์ทเมาท์ (Dartmouth) ได้เริ่มทดลองใช้ภาษา BASIC สร้างโปรแกรมการสอน และได้มีการพัฒนาเรื่อยๆ จนสามารถนำไปใช้ได้กับโรงเรียน 40 โรงเรียน โดยมีนักเรียนที่ใช้สื่อประเภนี้ถึง 25,000 คน ในปี ค.ศ. 1963 ซุปเปส และแอทกินสัน (Suppes and Atkinson) ได้ทำการทดลองวิจัยเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มหาวิทยาลัยสแตนฟอร์ด การวิจัยครั้งแรกได้เริ่มพัฒนาโปรแกรมเกี่ยวกับการฝึกปฏิบัติ วิชาคณิตศาสตร์ และภาษาศาสตร์ โดยได้สร้างโปรแกรมขึ้นเป็นจำนวนมาก ต่อมาในปี ค.ศ. 1971 ได้เริ่มโครงการที่มีชื่อเสียงที่สุด คือโปรแกรมของโรงเรียนเมืองชิคาโก (Chicago City School Project) เป็นการสร้างโปรแกรมการสอนเสริม ด้านคณิตศาสตร์และการอ่านใช้กับผู้เรียน 12,000 คน ผลของโครงการพบว่าผู้เรียนจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์มีทักษะดีกว่าผู้เรียนในชั้นปกติ ปี ค.ศ. 1964 - 1970 บิทเจอร์และคนอื่นๆ แห่งมหาวิทยาลัยอิลลินอยส์ ได้ทำการศึกษาค้นคว้า ระบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ระบบ PLATO โดยมีภาษาสำหรับเขียนโปรแกรมคือ Tutor และได้คิดค้นจอภาพแบบใหม่ ที่สามารถต่อเข้ากับเครื่องคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ได้ โดยการใช้ Plasmatube ทำให้มีการตอบสนอง รวดเร็วกว่าเดิม จอภาพชนิดนี้สามารถสร้างภาพให้มีการเคลื่อนไหวด้วยระบบสัมผัส เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ซึ่งผู้เรียนสามารถบันทึกและตอบสนอง โดยการสัมผัสที่จอภาพ ณ จุดต่าง ๆ ได้ตามที่ต้องการในปี ค.ศ. 1971 มหาวิทยาลัยเท็กซัส ได้พัฒนาสื่อการเรียนการสอน ได้สร้างซอฟต์แวร์ (Software) คณิตศาสตร์และภาษาอังกฤษ มีส่วนประกอบเป็นมินิคอมพิวเตอร์ โทรศัพท์ และควบคู่ไปกับการใช้หลักวิทยา การออกแบบสื่อสารการเรียนการสอน จากผลการทดลองเปรียบเทียบกับการสอนปกติ ปรากฏว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์สูงกว่าปี ค.ศ. 1971 เป็นต้นมา ได้มีการนำเอาคอมพิวเตอร์มาช่วยสอน จอห์นสัน (Johnson) แห่งศูนย์คอมพิวเตอร์โอโอว่า ได้เสนอโครงการ CONDUIT (Consortium of the University Oregon, North Carolina Dartmouth, Iowa and Texas) โครงการนี้ได้พัฒนาซอฟต์แวร์ (Software) การเรียนการสอน การวัดผล และได้ทำการเผยแพร่ คู่มือมหาวิทยาลัยต่าง ๆ ปี ค.ศ. 1971 เรื่อยมา

ไมโครคอมพิวเตอร์ได้มีบทบาทต่อทุกวงการ เพราะประสิทธิภาพการทำงาน เพียงพอ สำหรับหน่วยงานต่าง ๆ ราคาไม่แพง รวมทั้งการใช้งานก็ไม่ยุ่งยากเหมือนเครื่องใหญ่ ในปี ค.ศ. 1981 อัตราการนำไมโครคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอนสูงมากที่มหาวิทยาลัยแห่งรัฐแคลิฟอร์เนีย ได้จัดตั้งศูนย์ร่วมมือการผลิตซอฟต์แวร์ (Software) CAI ชื่อว่า Computer Center on the Fresno Campus นำไมโครคอมพิวเตอร์ Apple มาใช้และสร้างระบบ PASS (Professional Authoring Software System) ผลิตโดย Bell & Howell เพื่อใช้กับเครื่อง Apple

นิพนธ์ สุขปรีดี (2530) ได้กล่าวไว้ว่า การนำคอมพิวเตอร์มาประยุกต์ใช้ในการศึกษานั้น สามารถทำได้หลายด้าน ทั้งนี้เมื่อคำนึงถึงคุณสมบัติต่าง ๆ ของคอมพิวเตอร์แล้ว จะเห็นได้ว่าเมื่อนำคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้จะช่วยอำนวยความสะดวกให้แก่ระบบงานอย่างมาก เท่าที่ปรากฏได้มีการนำเข้ามาประยุกต์ใช้ในด้านต่าง ๆ ดังนี้

1. การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการบริหารงานการศึกษา ได้แก่ การใช้คอมพิวเตอร์ในการทำบัญชีประเภทต่าง ๆ เช่น บัญชีเงินเดือนข้าราชการ บัญชีรายรับรายจ่ายของสถานศึกษา จัดทำระบบข้อมูลอาจารย์ ข้าราชการ พนักงานโรง และข้อมูลนักเรียน จัดทำระบบควบคุมและตรวจสอบทรัพย์สิน จัดทำสถิติและอำนวยความสะดวกต่อผู้ปกครองหรือผู้อื่นทั่วไป จัดทำระบบลงทะเบียนเพื่อความสะดวกในการลงทะเบียนของผู้เรียน จัดตารางสอน ตารางสอบ จัดพิมพ์ข้อสอบ ตรวจข้อสอบ ตลอดจนพิมพ์ผลสอบประกาศแก่ผู้เรียน เป็นต้น การใช้งานในด้านนี้จะช่วยลดแรงงานและเวลาทำงานของเจ้าหน้าที่ ครู และผู้บริหารได้มาก อีกทั้งจะได้ข้อมูลที่มีความถูกต้องแม่นยำอีกด้วย

2. การใช้คอมพิวเตอร์ในงานศึกษาและวิจัย ได้แก่ การใช้เป็นเครื่องมือสำหรับให้ อาจารย์ - นิสิต นักเรียน ใช้ช่วยในการคำนวณตัวเลข และหาค่าสถิติที่ต้องการ ใช้แก้ปัญหาต่าง ๆ รวมทั้งใช้ในการพิมพ์รายงานด้วย

3. การใช้คอมพิวเตอร์ในงานบริการ ได้แก่ งานบริการห้องสมุด การให้บริการค้นเอกสาร หรือข้อมูลโดยนำข้อมูลเกี่ยวกับวิชาต่าง ๆ จำนวนมากและเก็บลงธนาคารข้อมูลให้ผู้ต้องการได้เรียก

ค้นหาเรื่องที่อยากรู้ได้ स्वंगनไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. การใช้คอมพิวเตอร์ในการเรียนการสอน การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอนนี้อาจแบ่งได้เป็นหลายลักษณะ ดังนี้

4.1 นำคอมพิวเตอร์เข้ามาสอนเพื่อให้รู้จักคอมพิวเตอร์ รู้เรื่องของคอมพิวเตอร์โดยตรง เช่น สอนให้ผู้เรียนรู้ประวัติและความเป็นมาของคอมพิวเตอร์ รู้ระบบการทำงานสามารถสื่อสารกับคอมพิวเตอร์อย่างง่าย ๆ ได้ ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์เป็น สามารถเข้าใจภาษาของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้กันทั่วไปได้ ให้เข้าใจว่าคอมพิวเตอร์ทำอะไรได้และเป็นประโยชน์อย่างไร นอกจากนี้ก็อาจเป็นการสอนให้รับรู้ความเจริญก้าวหน้าของเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เพื่อสามารถอยู่ในสังคมคอมพิวเตอร์ได้ ซึ่งอาจเรียกว่าเป็นการสอนเพื่อให้รู้จักคอมพิวเตอร์ (Computer Literacy)

4.2 นำคอมพิวเตอร์มาใช้จัดการเรียนการสอน หรือ บริหารการเรียนการสอน (Computer Managed Instruction) เป็นการนำคอมพิวเตอร์มาจัดระบบการเรียนการสอน การบันทึกข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับผลการเรียนของนักเรียน วิเคราะห์ลักษณะพฤติกรรมของนักเรียน เพื่อให้ครูได้ติดตามเป็นรายบุคคลได้ ซึ่งจะเป็แนวทางให้ครูนำมาประกอบการพิจารณาหาทฤษฎีวิธีสอนที่เหมาะสม สามารถเลือกและจัดลำดับเนื้อหาวิชาให้เหมาะสมกับลักษณะและความสามารถของนักเรียนแต่ละคน และยังช่วยในการแบ่งกลุ่มการเรียนของนักเรียนได้ด้วย

4.3 นำคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นสื่อการเรียนการสอน โดยความหมายนี้ก็คือคอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือหรือเป็นตัวกลางที่จะช่วยนักเรียนเรียนรู้เนื้อหาวิชาต่าง ๆ ลักษณะนี้จะต้องประกอบด้วยโปรแกรมวิชาต่าง ๆ ที่ถูกสร้างไว้แต่ละเนื้อหาหรือแต่ละวิชาแล้วนำเอาโปรแกรมเหล่านั้นไปสอนโดยผ่านคอมพิวเตอร์ ปัจจุบันเป็นที่รู้จักกันในชื่อ CAI (Computer Assisted Instruct) หรือคอมพิวเตอร์ช่วยสอน นอกจากนี้แล้วยังมีชื่ออื่น ๆ ที่ใช้เรียกกันอีกหลายชื่อ แต่ก็มีคามหมายในลักษณะเดียวกันเช่น

- CAL = Computer Assisted Learning
- CBI = Computer Based Instruction
- CBL = Computer Based Learning
- CBE = Computer Based Education
- CAE = Computer Administered Education
- CAI = Computer Assisted Instruction
- CAT = Computer Aided Teaching
- CAE = Computer Assisted Education
- CAL = Computer Assisted Learning

วัชรภรณ์ สุริยาภิวัฒน์ (2531 : 8-9) ได้กล่าวไว้ว่าในประเทศไทยมีคอมพิวเตอร์ใช้กันตั้งแต่ พ.ศ. 2506 ได้ติดตั้งที่ภาควิชาสถิติ คณะพาณิชย์ศาสตร์และการบัญชี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เป็นเครื่อง IBM 1620 ได้รับจาก AID และบริษัท IBM ส่วนใหญ่ใช้งานทางด้านการศึกษา แต่ปัจจุบันการคำนวณว่ากรณ์ใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เครื่องดังกล่าว ได้หมดอายุการใช้งานแล้ว ในเดือนมีนาคม พ.ศ. 2507 คอมพิวเตอร์ IBM 1401 สำนักงานสถิตินำมาใช้งานทางด้าน การสำมะโนประชากร ปัจจุบันเปลี่ยนเป็นรุ่น IBM 3031 ซึ่งใช้งานได้กว้างขวางขึ้น ในด้านการส่งเสริมการศึกษา ได้มีการบรรจุเนื้อหาในระดับมัธยม ซึ่งเป็นวิชาบังคับและวิชาเลือก และมีการนำมาใช้กับการศึกษาในระดับอนุบาล และประถมศึกษามากยิ่งขึ้น

2.2.2 ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ทักษิณา สวานานนท์ (2530) ได้ให้ความหมายไว้ว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนหมายถึง การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอน การทบทวน การทำแบบฝึกหัด หรือการวัดผล นักเรียนแต่ละคนจะได้นั่งอยู่หน้าคอมพิวเตอร์แต่ละเครื่อง หรือเทอร์มินอลที่ต่อกับเมนเฟรม เรียกโปรแกรมสำเร็จรูปที่จัดเตรียมไว้สำหรับการสอนวิชานั้น ๆ ขึ้นมาบนจอภาพจะแสดงบทเรียนเป็นคำอธิบายหรือรูปภาพ

สมชัย ชินะตระกูล (2535 : 63) ได้กล่าวถึงคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึงการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อช่วยการเรียนการสอน การที่ครูหรือนักเรียนใช้โปรแกรมที่ได้เตรียมไว้แล้วเพื่อวัตถุประสงค์ในการเรียนการสอน สำหรับนักเรียนนั้น จะเน้นที่ผลลัพธ์ของโปรแกรมไม่ใช่ที่ตัวโปรแกรม โดยจะใช้คอมพิวเตอร์เป็นตัวสร้างกิจกรรมต่าง ๆ ส่วนครูจะใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการประเมินผล

ยีน ภู่วรรณ (2531) ได้ให้ความหมายไว้ว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ได้นำเนื้อหาวิชาและลำดับวิธีการสอนมาบันทึกเก็บไว้ คอมพิวเตอร์จะช่วยนำ บทเรียนที่เตรียมไว้อย่างเป็นระบบมาเสนอในรูปแบบที่เหมาะสมโดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลในการเรียนรู้

นิพนธ์ สุขปรีดี (2533) ได้ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่า เป็นโปรแกรมการสอนประเภทหนึ่ง ซึ่งเป็นการรวมระหว่างบทเรียนแบบโปรแกรมและเครื่องช่วยสอนเข้าไว้ด้วยกัน

สุกรี รอดโพธิ์ทอง (2531) ได้ให้ความหมายไว้ว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้มีความหมายอยู่ในตัวแล้ว นั่นคือการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อสอนมิได้หมายถึงการใช้คอมพิวเตอร์สอนแทนครูทั้งหมด อานมีเนื้อหาบางส่วนที่ครูสอน บางส่วนให้เรียนจากคอมพิวเตอร์หรือครูสอนเนื้อหาทั้งหมดส่วนการทบทวน และการทดสอบความรู้ปล่อยให้เป็นที่ของคอมพิวเตอร์และสำหรับผู้เรียนที่เรียนตามไม่ทันก็ให้เรียนจากคอมพิวเตอร์ ในลักษณะการสอนเสริมกิจกรรม ซึ่งวิธีการเหล่านี้ก็อยู่ภายใต้ขอบข่ายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

กฤษมันต์ วัฒนารงค์ (2536) คอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือ บทเรียนที่ได้จัดไว้อย่างเป็นระบบเพื่อใช้กับคอมพิวเตอร์ ด้วยการนำเสนอเนื้อหา ที่ต้องการให้ผู้เรียนและเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับคอมพิวเตอร์โดยตรงตามความสามารถ

จากความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่นักการศึกษาหลาย ๆ ท่านได้กล่าวไว้สรุปได้ว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ เพื่อกิจกรรมทางการเรียนการสอน โดยมี การนำเนื้อหาที่เตรียมไว้มาเสนอให้ผู้เรียนได้เรียนเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทเรียนหรือเนื้อหาวิชาที่จะสอนผ่านการวิเคราะห์เป็นขั้นตอนมาบันทึกไว้ คอมพิวเตอร์จะช่วยนำบทเรียนที่เตรียมไว้อย่างมีระบบมาเสนอในรูปแบบที่เหมาะสม ผู้เรียนสามารถเรียนรู้กำหนดอัตราความก้าวหน้าของตนเอง เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กับเครื่องคอมพิวเตอร์โดยตรง ผลของการเรียนรู้ผู้เรียนสามารถรู้ บันทึกเก็บไว้หรือพิมพ์ออกมาเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้

2.2.3 ประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนการสอน

ช่วงโชติ พันธุ์เวช (2535 : 11-31) บทเรียนโปรแกรมช่วยการเรียนการสอนมีอยู่หลายประเภท จำแนกได้ตามลักษณะนำเสนอบทเรียน ออกได้เป็น 6 ประเภท ดังนี้คือ

1. การเสนอบทเรียนแบบฝึกหัด (Drill and Practice) โปรแกรมประเภทนี้ได้ออกแบบไว้สำหรับการทำแบบฝึกหัด และการฝึกทักษะ เช่น หลังจากเรียนเนื้อหามาแล้วก็สามารถทำแบบฝึกหัดกับโปรแกรม แต่ก็มักจะมีข้อจำกัดทางด้านวิธีการสอน รูปแบบการนำเสนอบทเรียนแบบฝึกฝนของ PLATO ออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้ คือ 1. ปก และบทนำ 2. ส่วนของคำถามหรือแบบฝึกหัด 3. ส่วนสรุปผล

2. การเรียนแบบสอนและติว (Tutorial) ใช้บทเรียนนี้หลังจากที่เรียนเนื้อหาแล้วจะเป็นการฝึกทำแบบฝึกหัด เพื่อเป็นการฝึกทักษะ หรือความคิดรวบยอด ของเนื้อหาใดเนื้อหาหนึ่ง ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ และตอบคำถามได้ตามความสนใจ และความถนัดของตนเอง ขั้นตอนการทำงานบทเรียน แบบสอนเสริม สามารถเสนอบทเรียนได้ 2 รูปแบบ คือ บทเรียนแบบเส้นตรง และบทเรียนแบบสาขา

3. บทเรียนแบบจำลอง (Simulation) เป็น โปรแกรม ช่วยจำลองสิ่งแวดล้อมการสร้างสถานการณ์ต่าง ๆ ซึ่งในบางครั้งการฝึก และทดลองจริงอาจจะแพง หรือมีความเสี่ยงสูง

4. การทำโปรแกรมสถานการณ์จำลองขึ้น เพื่อเสนอเนื้อหาแบบจำลองอาจแบ่งออกได้เป็น 2 รูปแบบ คือ แบบกฎตายตัว และแบบความน่าจะเป็นจริง

5. บทเรียนแบบแก้ไขปัญหา (Problem Solving) เป็น โปรแกรมการสอนที่ซับซ้อน ให้เทคนิคหลายวิธีการ เช่น แบบเกมส์ (Games) แบบจำลองสถานการณ์

6. บทเรียนการสอนแบบเกมส์ (Instructional Games) เป็นเครื่องมือที่มีอนุภาพมากอย่างหนึ่ง มีลักษณะคล้ายกับการสอนบทเรียน แบบการจำลอง ช่วยอำนวยความสะดวกในการเรียนและเกิดทักษะต่าง ๆ โปรแกรมประเภทนี้มีลักษณะเด่น หลายประการ มีความท้าทาย มานะ เพลิดเพลิน ช่วยให้ผู้เรียนได้รับความรู้ทางด้านภาษา การคิดหาเหตุผลและด้านการอ่าน ฯลฯ

7. บทเรียนแบบชาพีฉลาด (Intelligence CAI) โปรแกรมนี้ ใช้หลักการปัญญาประดิษฐ์ หรือ AI (Artificial Intelligence) และวิธีการ ฐานความรู้ มาใช้งานเพื่อจัดการเตรียมเก็บข้อมูล และข้อเท็จจริงไว้ สำหรับให้โปรแกรมหาเหตุผล หรือโต้ตอบกับผู้เรียน นอกจากนี้ อาจจะสร้างโมเดล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(Model) ของการเรียนรู้ได้ โดยให้ผู้เรียนรู้ด้วยตัวเอง ผู้เรียนสามารถทราบความก้าวหน้า และข้อบกพร่องในการเรียนรู้ของตนเอง

2.2.4 รูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

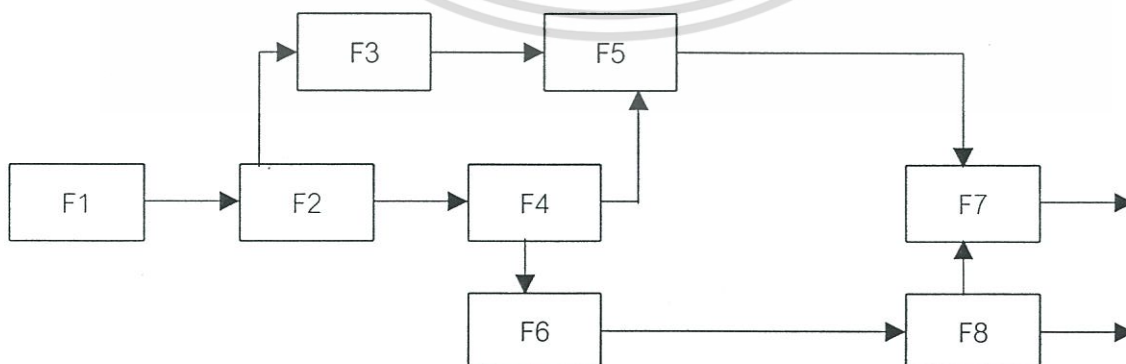
ครรรชิต มาลัยวงศ์ (2531 : 122-123) การสร้างบทเรียนของบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบพื้นฐาน จะนำเสนอต่อผู้เรียน 2 รูปแบบ

1. บทเรียนโปรแกรมแบบเชิงเส้น บทเรียนจะประกอบด้วยกรอบ ซึ่งแบ่งเป็นหน่วยเล็ก ๆ จากง่ายไปหายาก ผู้เรียนทุกคนจะได้เห็นข้อความเดียวกันตามลำดับเหมือนกัน ตอบคำถามเดียวกัน ผู้เรียนจะต้องเรียนจากกรอบแรกก้าวไปตามลำดับจนถึงกรอบสุดท้าย จะข้ามกรอบใดกรอบหนึ่งไม่ได้ สิ่งที่ผู้เรียนได้รับจากการเรียนกรอบต่อไป บทเรียนชนิดนี้มักจะทำให้ผู้เรียนตอบคำถามว่า ถูกหรือผิด หรืออาจจะเป็นการเติมคำ หรือข้อความลงในช่องว่าง โดยทั่วไปการจัด CAI แบ่งเป็นกรอบเสมือนสไลด์โชว์ ซึ่งอาจผสมกับข้อความก็ได้ มองเห็นเป็นกรอบ ๆ ลักษณะของบทเรียนเชิงเส้น อาจแยกเป็นหลายบทได้ดังแสดงในแผนภูมิที่ 1



รูปที่ 1 แสดงโครงสร้างของบทเรียน โปรแกรมแบบเชิงเส้น

2. บทเรียนโปรแกรมแบบไม่เชิงเส้น บทเรียนชนิดนี้คำนึงถึงความแตกต่าง และความผิดของแต่ละคนเป็นสำคัญ โดยให้มีการทดสอบผู้เรียนเพื่อหาระดับของผู้เรียนเพื่อเลือกบทเรียนให้เหมาะสม การจัดกรอบของบทเรียนจะต้องมีการกำหนดเชื่อมโยงระหว่างกรอบอย่างเหมาะสมจะเป็นเน็ตเวิร์คตามความสามารถของการเรียนรู้ ดังแสดงในรูปที่ 2



รูปที่ 2 แสดงโครงสร้างของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.5 โปรแกรมสำหรับสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

โปรแกรมที่ใช้ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จำแนกออกเป็น 2 ประเภทคือ

2.3.5.1 โปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับสร้างบทเรียน จำแนกได้เป็น 2 ระบบคือ ระบบนิพนธ์บทเรียน (Authoring System) โปรแกรมระบบนี้เขียนและพัฒนาขึ้นด้วยผู้ชำนาญการ และผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านการเขียนโปรแกรมทางคอมพิวเตอร์ ซึ่งออกแบบไว้สำหรับสร้างและนำเสนอ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยเฉพาะ ดังนั้นการใช้งานจึงง่ายและสะดวกต่อผู้ใช้ที่ไม่มีทักษะทางด้านการเขียนโปรแกรม เพื่อสร้างบทเรียน ก่อนหน้านี้เป็นเรื่องที่สร้างปัญหาในการใช้ภาษาไทยมาก เนื่องจากได้มีการประยุกต์ใช้ภาษาไทยกับระบบปฏิบัติการของเครื่องคอมพิวเตอร์ ถึงแม้ว่าจะยังไม่มีมาตรฐานรองรับ แต่ก็เป็นที่ยอมรับได้โดยทั่วไปตัวอย่างโปรแกรมระบบนิพนธ์บทเรียนได้แก่ ระบบ PLATO, Authorware, Multimedia, Toolbook, PINE, TenCORE, Quest เป็นต้น ข้อดีของระบบนิพนธ์บทเรียนเหล่านี้ก็คือ ใช้งานง่ายและสะดวก ส่วนข้อจำกัดก็คือ ราคาค่อนข้างสูง และต้องใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์ประกอบที่มีขีดความสามารถค่อนข้างสูง

2.3.5.2 ระบบการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทั่ว ๆ ไปได้แก่ PC Story Board, Show Partner, Paint Brush, Fatavision เป็นต้น เพื่อใช้ในการสร้างและพัฒนาบทเรียน ซึ่งมีข้อจำกัด และความสมบูรณ์ในหลาย ๆ ด้าน เนื่องจากเป็นโปรแกรมสำหรับสร้างภาพทั่ว ๆ ไปเหมาะสำหรับการสร้างภาพเพื่อการนำเสนอมากกว่าที่จะเป็นการโต้ตอบบทเรียน แม้ว่าบางโปรแกรมจะสามารถโต้ตอบได้ แต่ก็ยากเกินกว่าบุคคลทั่วไปที่จะทำได้เนื่องจากการสร้างบทเรียนต้องใช้หลักการโปรแกรมจึงไม่เป็นที่นิยมใช้กัน

2.2.6 การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเพื่อสอน

หลักการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อสอน ได้ใช้ทฤษฎีการเรียนรู้ด้วยกัน หลายทฤษฎี คือ ทฤษฎีการเรียนรู้ของกามย์ ทฤษฎีการวางเงื่อนไขของสกินเนอร์ ทฤษฎีการเสริมแรง และแรงขับของฮัลล์ และทฤษฎีสัมพันธ์เชื่อมโยงของธอร์นไคท์

Clark L. Hull เสนอ “ทฤษฎีการเสริมแรงและแรงขับไปใช้ในการเรียนการสอน”

- การเรียนรู้จะมีประสิทธิภาพมากที่สุด ก็ต่อเมื่อจุดมุ่งหมายนั้น สนองความต้องการของผู้เรียน ดังนั้น ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนครูจะต้องคำนึงถึงความต้องการของเด็ก แล้วหาวิธีให้ความต้องการของเด็กได้รับการตอบสนอง โดยให้มีความสัมพันธ์กับบทเรียน และ กิจกรรมที่ครูได้กำหนดขึ้น

- ช่วงเวลาของการสอน ในเรื่องการเรียนการสอนนั้นครูควรคำนึงถึงช่วงเวลาในการสอน หรือการฝึกหัดให้ได้ผลดีนั้น มีช่วงเวลาจำกัด ดังนั้น การสอนหรือการฝึกที่นานหรือล่วงเวลาที่กำหนด จะทำให้การเรียนหรือการฝึกนั้นไม่ได้ผลเสียเวลาและเด็กเบื่อหน่าย เมื่อถ้า หมดความสนใจ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก็ทำให้การเรียนรู้การฝึกไม่ได้รับผลดี และฮัลล์ได้เสนอแนะว่า อย่าสอนผู้เรียนเหนื่อย, เพลีย, ง่วงนอน, ไม่สบายใจหรือตื่นเต้นกับสิ่งอื่น เพราะมีฉะนั้น ผู้เรียนก็จะพยายามหลีกเลี่ยงสถานการณ์ที่มีการเรียน

- ภาระงานในการฝึก ในการเรียนการสอนควรจัดลำดับขั้นตอนของกิจกรรมการเรียนการสอนให้เหมาะสม และต้องใช้เวลาในแต่ละขั้นตอนนานเพียงพอและสิ่งสำคัญที่จะทำให้การเรียนเกิดผลดี ก็ต้องการเสริมแรงในแต่ละขั้นตอนอย่างเหมาะสม

- การถ่ายโยงการเรียนรู้ ครูผู้สอนควรเน้นให้ผู้เรียนได้เน้นความเชื่อมโยงของบทเรียนหนึ่งกับบทเรียนหนึ่ง หรือระหว่างกิจกรรม ซึ่งเป็นไปตามหลักการเรียนรู้ของฮัลล์ที่ว่า เมื่อมีสิ่งเร้าใหม่ ๆ ที่มีความคล้ายคลึงกับสิ่งเร้าเก่า ที่เคยตอบสนองมาแล้ว ร่างกายย่อมมีแนวโน้มที่จะตอบสนองต่อสิ่งเร้าใหม่เหมือนกับสิ่งเร้าเดิม

- การเรียนรู้ทักษะ ครูควรสอนจากง่ายไปหายาก และคำนึงถึงความสัมพันธ์ของทักษะแต่ละทักษะด้วย ก็จะทำให้ผู้เรียนเข้าใจง่ายขึ้น และมองเห็นความสัมพันธ์ของกิจกรรมนั้น ๆ ด้วย

B. S Skinner เสนอ “ทฤษฎีการเรียนรู้แบบการปฏิบัติ (Operant conditioning)” เขาเชื่อว่าการเรียนรู้เกิดจากการกระทำของผู้เรียนเอง เนื่องจากพฤติกรรมของคนส่วนใหญ่จะมีลักษณะเป็นการเรียนรู้แบบการกระทำ (Operant learning) และการเสริมแรง (Reinforcement) สิ่งสำคัญที่ทำให้คนแสดงพฤติกรรมตอบสนองโดยอาศัยสิ่งเร้าภายในเป็นตัวกระตุ้นเพื่อสนองความต้องการของตนเอง ทำให้มีการพัฒนาการสอนแบบโปรแกรมและเครื่องช่วยสอนขึ้น โดยมีหลักการในการศึกษาคือ

- การปรับปรุงการศึกษาจะต้องมุ่งเน้นกระบวนการเรียนมากกว่า มุ่งผลการเรียนเพียงอย่างเดียว

- การเรียนรู้จะเกิดจากการปฏิบัติของผู้เรียน

- ควรใช้เทคโนโลยีทางการศึกษาในการเรียนการสอน เพราะสิ่งเหล่านี้จะช่วยให้ผู้เรียนมีความสนใจ และเข้าใจบทเรียนดีขึ้น

- ควรเลือกวิธีสอนให้เหมาะสมกับบทเรียนและความพร้อมของผู้เรียน

- ควรจะเสริมแรงเมื่อนักเรียนทำดี และดักเตือนเมื่อทำไม่ดี

- ควรให้ผู้เรียนรู้ผลการเรียนทันที

- ควรจะจัดประสบการณ์ให้เป็นระเบียบและต่อเนื่อง มีความสอดคล้องความสามารถของผู้เรียน

- ควรส่งเสริมบรรยากาศการเรียนแบบอิสระ ให้ผู้เรียนสามารถควบคุมตนเอง (Self-management) และพึ่งตนเอง (Self-reliance)

Edward L. Thorndike เสนอ “ทฤษฎีการเรียนรู้ (Learning Theory)” ว่าการเรียนรู้ของมนุษย์จะเกิดได้ด้วยการสร้างสิ่งเชื่อมโยงระหว่างสิ่งที่เร้ากับการตอบสนอง ที่เหมาะสมกัน และการเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพนั้น จะต้องอยู่บนพื้นฐานของกฎ 3 ประการ คือ กฎแห่งความพร้อม (Law of Readiness) กฎแห่งความพอใจ (Law of effect) กฎแห่งการฝึกฝน (Law of Exercise) โดย

- ครูควรพิจารณาความพร้อมของผู้เรียนเสียก่อน
- ครูควรใช้เทคโนโลยีทางการสอนเป็นเครื่องจูงใจ
- ครูควรกำหนดพฤติกรรมที่คาดหวังของนักเรียน ให้เกิดขึ้นและกำหนดเรื่องที่จะให้เรียนลงไปเสียก่อน

- การเรียนรู้ใด ๆ ย่อมเป็นผลจากความสามารถปรับปรุงพฤติกรรมที่ได้แสดงออก และการรู้ผลการกระทำของตนในทางที่ถูกต้อง

- ครูควรให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดทบทวนอยู่เสมอ เพื่อเน้นย้ำสิ่งที่เรียนนั้นให้เข้าใจยิ่งขึ้น จำได้นานและมีความชำนาญ

สுகีร์ รอดโพธิ์ทอง (2531) ได้เสนอเทคนิคการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษาเนื้อหาใหม่ (Tutorial) โดยเน้นการผสมผสานของกราฟิก สี ภาพเคลื่อนไหว การเปรียบเทียบ การให้ตัวอย่างที่เป็นรูปธรรม การให้ข้อมูลย้อนกลับที่เป็นภาพ ฯลฯ ขั้นตอนการออกแบบนี้ดัดแปลงมาจากกระบวนการสอน 9 ขั้นของกาเย่ ดังนี้

- การสร้างความสนใจให้พร้อมที่จะเรียน (gain attention) ทำได้โดยการใช้ภาพสี และ/หรือเสียงประกอบ ในการสร้างไตเติล (title) ควรใช้กราฟิกขนาดใหญ่ ๆ ไม่ซับซ้อน มีการเคลื่อนไหวที่สั้นและง่าย ใช้สีและเสียงเข้าช่วยให้สอดคล้องกับกราฟิกภาพควรค้างอยู่บนจอจนกว่าผู้เรียนจะเปลี่ยนภาพ ในกราฟิกควรบอกชื่อเรื่องที่จะเรียน แสดงบนจอได้เร็วและควรเหมาะสมกับวัยของผู้เรียนด้วย

- บอกถึงวัตถุประสงค์ของการเรียน (Specify objectives) ในขั้นนี้นอกจากจะทำให้ผู้เรียนรู้ล่วงหน้าถึงประเด็นสำคัญของเนื้อหาแล้วยังเป็นการบอกถึงเค้าโครงของเนื้อหาเพื่อให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพขึ้น อาจบอกเป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมหรือวัตถุประสงค์ทั่วไป ซึ่งจะต้องคำนึงถึงด้วยว่า ควรใช้คำสั้น ๆ และเข้าใจง่าย หลีกเลี่ยงคำที่ยังไม่เป็นที่รู้จักและเข้าใจโดยทั่วไปไม่ควรกำหนดวัตถุประสงค์หลายข้อเกินไป ถ้าเป็นบทเรียนใหญ่ควรมีวัตถุประสงค์กว้าง ๆ ต่อด้วยเมนู (menu) แล้วจึงมีวัตถุประสงค์ย่อยปรากฏบนจอทีละข้อโดยใช้กราฟิกง่าย ๆ และการเคลื่อนไหวเข้าช่วย

- ทบทวนความรู้เดิม (active prior knowledge) เป็นการประเมินความรู้เดิมเตรียมผู้เรียน การทบทวนไม่จำเป็นต้องเป็นการทดสอบเสมอไป ในขั้นนี้ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนออกจากเนื้อหาหรือแบบทดสอบได้ตลอดเวลา

- ในเนื้อหาปลงความรู้ใหม่ (present new information) ควรใช้ภาพประกอบกับเนื้อหาที่กระต๊รัด ง่ายและได้ใจความ ภาพที่ดีไม่ควรมีรายละเอียดมากเกินไปใช้เวลานานไป เข้าใจยาก หรือออกแบบโปรแกรมในส่วนของเนื้อหาควรคำนึงด้วยว่าควรใช้ภาพประกอบเฉพาะส่วนเนื้อหาที่สำคัญ อาจใช้ภาพกราฟิกในลักษณะต่าง ๆ เช่น แผนภาพ แผนภูมิ ภาพเปรียบเทียบช่วย เนื้อหาที่ยากและซับซ้อนกว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ซ่อนควนใช้ตัวชี้นำ (cue) เช่น การขีดเส้นใต้ การตีกรอบ การกระพริบ การเปลี่ยนสีพื้น ฯลฯ แต่ไม่ควรใช้กราฟิกที่ยาก ควรจัดรูปแบบให้หน้าอ่าน ยกตัวอย่างที่เข้าใจง่าย ควรเสนอกกราฟิกเท่าที่จำเป็น ไม่ควรใช้สีเกิน 3 สี ใช้คำที่คุ้นเคย การโต้ตอบควรมีหลายๆ แบบ

- แสดงความสัมพันธ์ของเนื้อหา (guide learning) ผู้เรียนจะจำได้ดีถ้าบทเรียนที่ระบบการนำเสนอเนื้อหาดีและสัมพันธ์กับประสบการณ์เดิมของผู้เรียน และควรแสดงให้เห็นว่าส่วนย่อยมีความสัมพันธ์กับส่วนใหญ่และสิ่งใหม่มีความสัมพันธ์กับความรู้เดิมของผู้เรียนบางครั้งควรให้ตัวอย่างที่แตกต่างออกไปบ้างถ้าเนื้อหาอยากควรให้ตัวอย่างที่เป็นรูปธรรมและ ควรกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดถึงประสบการณ์เดิม

- กระตุ้นการตอบสนอง (elicit responses) ในขั้นนี้เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนร่วมคิดร่วมกิจกรรมซึ่งยังทำให้ผู้เรียนจำเนื้อหาได้ดี ควรให้ผู้เรียนตอบสนองวิธีใดวิธีหนึ่งเป็นครั้งคราว ไม่ควรให้ตอบยาว ควรเร็วความคิด อาจใช้กราฟิกหรือเกมช่วยในการตอบสนองหลีกเลี่ยงการตอบสนองซ้ำๆ และไม่ควรมีคำถามหลายคำถามในข้อเดียวกัน การตอบสนองของผู้เรียน คำถาม และผลย้อนกลับควรอยู่ในกรอบ (frame) เดียวกัน

- ให้ข้อมูลย้อนกลับ (provide feedback) บทเรียนจะกระตุ้นความสนใจของผู้เรียนได้มากถ้าบทเรียนนั้นท้าทายผู้เล่น โดยบอกจุดหมายที่ชัดเจนและให้ผลย้อนกลับเพื่อบอกว่าผู้เรียนอยู่ตรงไหนห่างจากเป้าหมายเท่าใด และควรคำนึงถึงด้วยว่าผลย้อนกลับควรให้ทันทีหลังจากผู้เรียนตอบสนอง บอกให้ผู้เรียนทราบว่าตอบถูกหรือผิด การแสดงคำถามคำตอบ และผลย้อนกลับควรอยู่บนเฟรมเดียวกัน ควรใช้ภาพง่ายๆ ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาเข้าช่วย หลีกเลี่ยงการให้ภาพ ที่ตื่นตาเพื่อหลีกเลี่ยงผลทางภาพจะทำให้ผู้เรียนสนใจมากกว่าเนื้อหา ไม่ควรใช้กราฟิกที่ไม่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา ควรเฉลยเมื่อผู้เรียนทำผิด 1 - 2 ครั้ง อาจใช้เสียงสูงเมื่อทำถูก เสียงต่ำเมื่อทำผิด ใช้การให้คะแนนหรือภาพเพื่อบอกความใกล้ไกล จากจุดหมายและควรเปลี่ยนรูปแบบของผลย้อนกลับบ้างเพื่อเร้าความสนใจ

- ทดสอบ (assess performance) เพื่อเป็นการประเมินผลการเรียนและให้ผู้เรียนสามารถจำได้ ควรคำนึงถึงด้วยว่าแบบทดสอบควรตรงกับจุดประสงค์ของบทเรียน ข้อทดสอบคำตอบ และข้อมูลย้อนกลับควรอยู่บนเฟรมเดียวกันและขึ้นต่อเนื่องกันอย่างรวดเร็ว ไม่ควรให้ผู้เรียนพิมพ์คำตอบยากเกินไป ควรให้ผลย้อนกลับครั้งเดียวในหนึ่งคำถามและควรบอกผู้เรียนถึงวิธีที่จะตอบให้ชัดเจน บอกผู้เรียนว่ามีตัวเลือกอย่างอื่นด้วยหรือไม่ที่จะช่วยในการทำแบบทดสอบและต้องคำนึงถึงความแม่นยำและความเชื่อถือได้ของแบบทดสอบ อย่าตัดสินใจว่าตอบผิดถ้าคำตอบไม่ชัดเจนควรใช้ภาพประกอบในการตั้งคำถาม ไม่ควรตัดสินใจคำตอบว่าผิดถ้าพิมพ์ผิด วรรคผิด ใช้แบบตัวอักษรผิด เช่น ตอบเป็นตัวพิมพ์แทนที่จะเป็นตัวเขียนในภาษาอังกฤษ เป็นต้น

- การนำความรู้ไปใช้ (promote retention and transfer) ควรให้ผู้เรียนทราบว่าความรู้ใหม่มีส่วนสัมพันธ์กับความรู้เดิมอย่างไรเพื่อทบทวนแนวคิดสำคัญ แสนอแนะสถานการณ์ที่ความรู้ใหม่อาจทำประโยชน์ได้และบอกผู้เรียนถึงแหล่งข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อเนื่องอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ช่วงโชติ พันธุ์เวช (2535) ได้แบ่งขั้นตอนการออกแบบและพัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นตอนการออกแบบ (Instructional design)

- วิเคราะห์เนื้อหา เป็นเนื้อหาที่มีการฝึกทักษะซ้ำบ่อย ๆ ประหยัดการสอน จำลองการสาธิตจริง
- ศึกษาความเป็นไปได้ โดยคำนึงถึงศักยภาพบุคลากร ระยะเวลาการทำงาน ประมาณการจัดทำ
- กำหนดวัตถุประสงค์ เป็นการกำหนดคุณลักษณะและสิ่งที่คาดหวังจากผู้เรียน
- ลำดับขั้นตอนการทำงาน ทำเป็น storyboard และ flow chart โดยเน้นในเรื่องภาษาที่เหมาะสมกับผู้เรียน ขนาดของข้อความในหนึ่งจอภาพ ขนาดตัวอักษร การเสริมแรงจิตวิทยาการเรียนรู้ การชี้แนะ แบบฝึกหัด ความสนใจ การประเมินผล

2. ขั้นการสร้างและพัฒนา (Instruction development)

- สร้างโปรแกรมการเรียน
 - ทดสอบการทำงาน
 - ปรับปรุงแก้ไข แล้วนำไปใช้งานและเพื่อให้การนำไปใช้งานมีประสิทธิภาพ
- ควรจัดทำคู่มือผู้เรียน คู่มือครู คู่มือการใช้เครื่อง

3. ขั้นการประยุกต์ใช้ (Instruction implementation)

- ประยุกต์ใช้ในห้องเรียน
- ประเมินผลโดยใช้แบบทดสอบ แบบสอบถาม

2.2.7 ข้อดีและข้อเสียของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.2.7.1 ข้อดีของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

สุกรี รอโพธิ์ทอง, 2531 : ทักษิณา สวานานนท์, 2530: นิพนธ์ สุขปรีดี, 2531

- ด้านสีสัน ความสวยงาม เนื่องจากบทเรียนที่มีสีสันย่อมดึงดูดความสนใจของผู้เรียนได้ดีกว่าสีขาว - ดำ คดขยเฉพาะความสนใจของเด็กนั้นจะชอบสีสันและยังมีเหตุผลในด้านความคงทนกว่าอีกด้วย

- ด้านเสียง นอกจากใช้เสียงเป็นสิ่งเร้ายังสามารถใช้เพื่อเป็นข้อมูลย้อนกลับ (feedback) ในการตอบถูกหรือผิด

- ด้านกราฟิก การใช้ภาพหรือกราฟิกประกอบบทเรียนในคอมพิวเตอร์จะได้เปรียบเทียบกับในแง่การทำให้เคลื่อนไหวได้ประกอบคำอธิบาย เช่นการทำให้เคลื่อนไหวช้า ๆ หรือเร็ว ๆ พร้อมกับสลับเปลี่ยนไป จะทำให้ผู้เรียนเข้าใจ สนใจมากขึ้น และกราฟิกจะเป็นสิ่งดึงดูดสนใจผู้เรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ด้านการศึกษารายบุคคล เนื่องจากผู้เรียนถ้ามีโอกาสได้เรียนรู้ตามความสามารถและความสนใจของตนเองแล้วการเรียนรู้จะมีประสิทธิภาพสูงสุดและได้เปรียบบทเรียนแบบ โปรแกรมคือสามารถนำมาใช้ได้ อีก เป็นวิธีการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางโดยคำนึงถึงความแตกต่างของผู้เรียนเป็นสำคัญ

- ด้านกิจกรรม เพราะลักษณะของบทเรียนนั้นจะเป็นการพูดคุยกันระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์ ผู้เรียนมีโอกาสเลือก ตัดสินใจ หรือแสดงความคิดเห็นของตนเองได้ด้วยการเติมข้อมูล

- ด้านความรู้สึก ผู้เรียนจะมีความรู้สึกเหมือนกับว่าตนเองกำลังเรียน ศึกษาหรือกำลังคุยอยู่กับใครคนหนึ่ง ซึ่งมีความรู้สึก มีอารมณ์ขัน มีความพอใจ ไม่พอใจ ทำให้ผู้เรียนอยากที่จะเรียนรู้

- ด้านการให้ข้อมูลย้อนกลับ เป็นการบอกให้ผู้เรียนได้ทราบว่าตนเองทำไปหรือตอบไปนั้นผิดหรือถูกอย่างไรและเป็นการเสริมแรงอีกทางหนึ่งด้วย ซึ่งข้อดีก็คือสามารถให้ข้อมูลย้อนกลับได้อย่างรวดเร็วในลักษณะที่เป็นทั้งภาพและเสียง

- ด้านกระตุ้นความอยากรู้อยากเห็น เนื่องจากเด็กไม่สามารถบอกได้ว่าเขาจะพบอะไรในหน้าต่อไป

- ผู้เรียนสามารถทราบผลการเรียนของตนเอง ในการปฏิบัติกิจกรรมได้เร็วกว่าสื่ออื่น ๆ เนื่องจากไม่สามารถแอบดูคำตอบก่อนได้เหมือนตำราเรียนและไม่สามารถข้ามขั้นตอนตอบของระบบการเรียนการสอนได้

- สามารถติดตามความก้าวหน้าของผู้เรียนแต่ละคนวิเคราะห์ผลการเรียนของแต่ละคนได้

- ลดเวลาเรียนลง เมื่อเทียบกับการเรียนในห้องเรียน

2.2.7.2 ข้อจำกัดของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีดังนี้

กฤษมันต์ วัฒนาณรงค์ (2536)

- การออกแบบ โปรแกรมเป็นงานที่ใช้เวลาและความสามารถมากและครูผู้รู้เนื้อหาวิชา แต่ไม่สามารถสร้าง โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้ด้วยตนเอง การพึ่งพาโปรแกรมเมอร์ยังคงต้องพบอุปสรรคและข้อจำกัดอยู่

- โปรแกรมคอมพิวเตอร์ไม่สามารถสอนบางเนื้อหาในลำดับขั้นสูง ๆ ของ Cognitive Domain ได้ ทั้งนี้ยังไม่รวมถึง Affective Domain และ Psychomotor Domain ซึ่งมีข้อจำกัดมากขึ้นอีก

- เมื่อเวลาผ่านไปผู้เรียนจะเริ่มเคยชินกับคอมพิวเตอร์ ทำให้ความกระตือรือร้นและแรงจูงใจที่จะเรียนด้วยคอมพิวเตอร์บางครั้งให้ผลตรงข้ามผู้เรียนไม่ชอบที่จะเรียนกับเครื่องคอมพิวเตอร์

- บทเรียนคอมพิวเตอร์ไม่ส่งเสริมพัฒนาการทางสังคมเพราะผู้เรียนจะใช้เวลาและทักษะของการโต้ตอบกับเครื่องคอมพิวเตอร์มากกว่าผู้สอนหรือเพื่อนร่วมชั้นเรียนด้วยกัน

- ผู้เรียนบางประเภท โดยเฉพาะในกลุ่มผู้ใหญ่ ไม่ชอบที่จะเรียนตามลำดับขั้นหรือเป็นไปตามขั้นต้น ซึ่งเป็นที่บังคับแบบแผนของการเรียนกับผู้เรียนเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ถึงแม้ราคาของเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์จะลดลงแต่สิ่งแวดล้อมในการเรียนกับเครื่องคอมพิวเตอร์ เช่น ห้องเรียน สถานที่ และฐานข้อมูลต่าง ๆ ยังมีราคาสูงและจำกัดอยู่ในเฉพาะเขตตัวเมืองที่มีสภาพเศรษฐกิจที่เจริญแล้วไม่สามารถใช้ได้กับท้องที่ในชนบทห่างไกลความเจริญที่ปัจจัยพื้นฐานของสาธารณูปโภคยังไม่ดี เช่น ไฟฟ้า สายโทรศัพท์ เป็นต้น

- ในประเทศไทย ควบคู่ทางด้านคอมพิวเตอร์ของบุคลากรทางด้านการศึกษาตลอดจนโปรแกรมเมอร์ที่จะสร้างงานคอมพิวเตอร์ช่วยสอนยังขาดแคลน การพัฒนาโปรแกรมต่าง ๆ มุ่งไปที่ธุรกิจมากกว่าการศึกษา จะสังเกตได้จากตลาดที่วางขายซอฟต์แวร์จะมีตัวคอมพิวเตอร์ช่วยสอนน้อยเมื่อเทียบกับซอฟต์แวร์ทางด้านธุรกิจ

- ผู้เรียนและผู้สอนบางกลุ่มคาดหวังว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะให้ประสิทธิภาพการเรียนการสอนสูงโดยคาดหวังไว้มากจากเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ลงทุนไปแต่ผลกลับคืนที่ได้รับอาจน้อยกว่าที่คาดหวังและธรรมชาติของการดำเนินการนำคอมพิวเตอร์ ช่วยสอนมาใช้ประกอบด้วยปัจจัยอื่น ๆ ในการลงทุนร่วมด้วยอีกมาก ถ้าคิดคำนวณการลงทุนเบื้องต้นจะทำให้สัดส่วนของการลงทุนกับผลที่ได้รับไม่เป็นที่พอใจของผู้ที่จ่ายเงินกับการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

- โปรแกรมที่ออกแบบใช้เพื่อเป็นคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ส่วนมากไม่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ น้อยมากที่จะมีโปรแกรมเมอร์ที่สามารถทำให้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ส่วนมากจะถูกจำกัดความคิดให้อยู่ในกรอบผู้ที่สร้างโปรแกรมได้ทำไว้

- ปัญหาทางเทคนิคของเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ประกอบการเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน คุณภาพของสินค้าที่ผลิตออกมาจากแหล่งต่าง ๆ มีคุณภาพที่ไม่ค่อยคุณภาพ นอกจากนี้โปรแกรมที่ออกวางขายและอุปกรณ์ประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์ยังมีอยู่หลายมาตรฐานหลายรูปแบบซึ่งบางครั้งไม่สามารถใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีอยู่ ทำให้ขาดทิศทางที่ชัดเจนในการพัฒนาโปรแกรมที่จะใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ของค่ายผู้ผลิตที่มีอยู่หลากหลาย

2.3 เอกสารและทฤษฎีเกี่ยวข้องกับการสอนรายบุคคล

ความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยเฉพาะอย่างยิ่งความแตกต่างทางด้านสติปัญญา มีผลต่อระดับความสำเร็จในเรื่องการเรียนรู้ของบุคคล การพัฒนาความสามารถของมนุษย์จะได้ผลเพียงใดนั้นย่อมขึ้นอยู่กับธรรมชาติของแต่ละบุคคล ปัจจุบันเทคโนโลยีทางการศึกษามีความก้าวหน้า ที่จะนำเอาความรู้แนวคิดและกระบวนการต่าง ๆ ที่เป็นผลผลิตทางวิทยาศาสตร์มาใช้ร่วมกันอย่างมีระบบ เพื่อพัฒนาลักษณะแตกต่างกันในด้านความสามารถ ความสนใจ ความพร้อมให้เจริญก้าวหน้าไปอย่างมีประสิทธิภาพ จึงทำให้นักเรียน นักเทคโนโลยีทางการศึกษา ได้พัฒนาเทคนิคการจัดการเรียนการสอนรายบุคคลขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.1 การศึกษารายบุคคล (Individual Instruction) หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่าการศึกษาตามเอกัตภาพหมายถึงการสอนที่เน้นถึงลักษณะความแตกต่างกันของผู้เรียน โดยเฉพาะในเรื่องของทักษะความสามารถความเข้าใจ แรงจูงใจ วินัยในตนเอง จุดมุ่งหมาย ความสามารถในการคาดการณ์ของผู้เรียน โดยมีผู้สอนทำหน้าที่ให้ความสะดวกในการเรียนเป็นผู้แนะนำที่ปรึกษาผู้วิเคราะห์และเป็นผู้กำหนดแหล่งการเรียนรู้ กิจกรรมประเมินผลและการรายงานผลการเรียนของแต่ละคน (กิดานันท์ มลิทอง. 2536 : 163)

2.3.2 การศึกษารายบุคคลเป็นการสอนที่จัดขึ้นเพื่อเป็นแนวทางให้การเรียนการสอนบรรลุจุดมุ่งหมายตามความต้องการและบุคลิกภาพของผู้เรียนแต่ละคน การสอนแบบนี้มีจุดมุ่งหมายที่สำคัญ 5 ประการ ได้แก่

2.3.2.1 เพื่อเป็นแนวทางในการประเมินทักษะที่มีอยู่ก่อนของผู้เรียน

2.3.2.2 เพื่อช่วยในการค้นหาจุดเริ่มต้นของผู้เรียนแต่ละคน ในการจัดลำดับการเรียนรู้ตามจุดหมายที่ตั้งไว้

2.3.2.3 เพื่อช่วยในการจัดสื่อให้เหมาะสมกับการเรียน

2.3.2.4 เพื่อช่วยให้ผู้เรียน ได้เรียนตามอัตราความสามารถของตนเอง โดยไม่จำเป็นต้องรอซึ่งกันและกัน ระหว่างผู้เรียนในกลุ่ม

2.3.2.5 เพื่อสะดวกต่อการประเมินผลได้บ่อยครั้งเท่าที่ต้องการ เพื่อเป็นการส่งเสริมความก้าวหน้าของผู้เรียนแต่ละคน (กิดานันท์ มลิทอง. 2536 : 165-166)

2.3.3 การจัดการสอนรายบุคคล เป็นการจัดการศึกษาที่จัดขึ้น โดยปรับปรุงโปรแกรมการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับความแตกต่างของผู้เรียน ผู้เรียนดำเนินการตามโปรแกรมการเรียนการสอนที่กำหนดให้ โดยเฉพาะครู หรือผู้ผลิตโปรแกรมการเรียนรายบุคคลเพราะจะต้องทำหน้าที่ต่าง ๆ ดังนี้ (วชิราพร อัจฉริยโกศล. 2527 : 73)

2.3.3.1 กำหนดวัตถุประสงค์การเรียนการสอน

2.3.3.2 ออกแบบการสอนอย่างตั้งใจให้เป็นการสอน ที่สนองความแตกต่างระหว่างบุคคล

2.3.3.3 วินิจฉัยความต้องการและความสามารถของผู้เรียน

2.3.3.4 ออกแบบสิ่งแวดล้อมและประสบการณ์ทางการศึกษาที่เหมาะสม

2.3.3.5 กำหนดวิธีการเรียนและวัสดุอุปกรณ์การเรียนการสอนที่เหมาะสม

2.3.3.6 ควบคุมสภาวะการเรียนรู้อย่างเต็มที่

2.3.4 ดังนั้นจึงต้องมีการเลือกใช้สื่อชนิดต่าง ๆ ตามลักษณะความแตกต่างของผู้เรียนแต่ละคนสื่อการเรียนในการศึกษารายบุคคล เป็นสิ่งที่มิบทบาทสำคัญยิ่งโดยตรงต่อผู้เรียน ในขณะที่ผู้สอนเป็นเพียงผู้คอยสนับสนุนและให้คำปรึกษาในการเรียนเท่านั้น สื่อการเรียนที่ใช้ในการศึกษารายบุคคลนี้สามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ประเภทคือ (กิดานันท์ มลิทอง. 2536 : 167-168) ให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.4.1 สื่อสิ่งพิมพ์

2.3.4.2 โสตทัศนวัสดุ

2.3.4.3 คอมพิวเตอร์

2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

นอกจากงานเอกสารงานวิจัยที่ได้กล่าวถึงแล้ว ยังมีงานวิจัยที่มีผู้ศึกษาไว้อีกมากมายดังต่อไปนี้

สมจิต สงสาร (2534 : 52) ได้ทำการวิจัยรูปแบบของผลย้อนกลับในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและระดับผลการเรียน ที่มีต่อผลการสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่มีระดับผลการเรียนต่างกัน เมื่อเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มีรูปแบบการให้ผลย้อนกลับเหมือนกัน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยนักเรียน ที่มีระดับผลการเรียนสูง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่มีผลการเรียนต่ำ นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มีรูปแบบการให้ผลย้อนกลับต่างกันคือ แบบให้ผลย้อนกลับแบบตอบถูก ถ้ามคำถามไม่ ตอบผิดทบทวนคำถามเดิม และแบบให้ผลย้อนกลับแบบตอบถูก ถ้ามคำถามใหม่ ตอบผิดอธิบายและทบทวนคำถามเดิม แล้วถามคำถามใหม่ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สมพงษ์ วงศ์ชัยประทุม (2534 : 54-55) ได้ทำการวิจัยศึกษา ผลของรูปแบบการให้ผลย้อนกลับ โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ในวิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้นของนักเรียนระดับปริญญาตรี ที่มีผลการเรียนต่างกัน พบว่านักเรียนที่มีผลการเรียนสูง เมื่อเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแล้ว มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ผลการเรียนต่ำกว่า นักเรียนทุกระดับผลการเรียนเมื่อเรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มีรูปแบบของการให้ผลย้อนกลับ ที่แตกต่างกัน จะให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน ไม่ว่าจะการสนองตอบต่อคำตอบของนักเรียนเป็นเพียงการบอกถูกหรือผิดหรืออธิบายเหตุผล ไม่ว่าจะการตอบทั้งคำตอบถูกและคำตอบผิด

อุบลศรี อุบลสวัสดิ์ (2525 : 42) ได้ทำการวิจัยเรื่องการศึกษาผลการเรียนรู้ความเข้าใจจากหนังสือการ์ตูนซึ่งนักเรียนมีส่วนร่วมในการอภิปรายเอง โดยมีการให้ผลป้อนกลับพร้อมคำอธิบาย การให้ผลป้อนกลับที่ไม่มีคำอธิบายมีคะแนน สูงกว่าบทเรียนที่ไม่มีการให้ข้อมูลป้อนกลับเลย อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ดวงจิต บุญมี (2527 : 50-51) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคงทนในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐานของนักเรียนชั้น ป. กศ. สูง ปีที่ 1 จำนวน 120 คน ที่มีระดับผลการคาดหวังผลการสอนแตกต่าง โดยแบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม และให้แต่ละกลุ่มได้รับข้อมูลป้อนกลับในลักษณะต่าง ๆ กันดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กลุ่มที่ 1 บอกระด

กลุ่มที่ 2 บอกระดและข้อความแสดงความเห็นทางบวก

กลุ่มที่ 3 บอกระดและอธิบายถึงการได้มาซึ่งคำตอบถูกและผิด

กลุ่มที่ 4 ไม่ให้ข้อมูลป้อนกลับ

ผลพบว่า นักเรียนในกลุ่มทดลองที่ 3 และ 2 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน สูงกว่านักเรียนในกลุ่มทดลองที่ 4 นอกจากนี้ยังพบว่านักเรียนในกลุ่มทดลองที่ 1 และ 4 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์พื้นฐานไม่แตกต่างกัน

ประสิทธิ์ โตอ่อน (2526 : 51-51) ได้ทดลองเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคงทนในการเรียนรู้ จากชุดการเรียนด้วยตนเองที่ให้ผลป้อนกลับแบบปกติ แบบให้เหตุผลและแบบให้เหตุผลสรุป วิชากลุ่มเสริมสร้างประสบการณ์ชีวิตชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 105 คน พบว่านักเรียนที่เรียนจากชุดการเรียนด้วยตนเองที่ให้ผลป้อนกลับแบบให้เหตุผลและสรุปมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สูงกว่านักเรียนที่เรียนจากชุดการเรียนด้วยตนเองที่ให้ผลป้อนกลับแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนนักเรียนที่เรียนจากชุดเรียนด้วยตนเอง ที่ให้ผลป้อนกลับแบบให้เหตุผล และแบบให้เหตุผลและสรุปมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน

สมบูรณ์ สุวรรณชาติ (2535 : 33) ได้ทำการศึกษาคำเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากผลย้อนกลับ 2 ลักษณะ ในคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาจิตวิทยาเทคนิคของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงปีที่ 1 สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตกรุงเทพฯ จำนวน 60 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ๆ ละ 30 คน โดยกลุ่มทดลองที่ 1 เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการให้ข้อมูลย้อนกลับแบบทันทีและกลุ่มทดลองที่ 2 เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการให้ข้อมูลย้อนกลับแบบล่าช้า ผลการวิจัยพบว่ากลุ่มนักศึกษาที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการให้ข้อมูลย้อนกลับแบบทันที กับกลุ่มนักเรียนที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการให้ข้อมูลย้อนกลับแบบล่าช้ามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกันที่ระดับความมีนัยสำคัญ .05

สุจิตรา เพื่อนอารีย์ (2532 : 43-46) ได้ทำการศึกษาปฏิสัมพันธ์ระหว่างความรู้สึกเห็นคุณค่าในตนเองและรูปแบบย้อนกลับในคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาภาษาอังกฤษ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 120 คน แบ่งความรู้สึกเห็นคุณค่าในตนเอง เป็น 2 ลักษณะ คือสูงและต่ำ รูปแบบของผลย้อนกลับแบ่งออกเป็น 4 รูปแบบคือ แบบบอกผลการกระทำ แบบบอกผลการกระทำและคะแนนสะสม แบบบอกข้อถูก และแบบบอกข้อถูกและคะแนนสะสม ผลการศึกษาพบว่า

1. ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างความรู้สึกเห็นคุณค่าในตนเอง กับรูปแบบของผลย้อนกลับ
2. นักเรียนที่มีความรู้สึกเห็นคุณค่าในตนเองต่างกัน เมื่อเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. นักเรียนที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมารีรูปแบบผลย้อนกลับต่างมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

วาทิต มีสนุ่น (2533 : 26-27) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ โดยเรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการให้ข้อมูลป้อนกลับแบบชี้แนะคำตอบ และข้อมูลป้อนกลับแบบอธิบายคำตอบ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 40 คน ผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ให้ข้อมูลป้อนกลับแบบชี้แนะคำตอบ มีผลการเรียนรู้สูงกว่านักเรียนที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ให้ข้อมูลป้อนกลับแบบอธิบายคำตอบ

ยุพดี เผลลาภักดิ์ (2536 : 57) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์และความคงทนทางการเรียนวิชาวงจรดิจิทัล 1 ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 3 แผนกอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคพระนครศรีอยุธยาจำนวน 36 คนแบ่งเป็น 2 กลุ่ม ๆ ละ 18 คนโดยกลุ่มทดลองที่ 1 เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบอธิบายแบบอธิบายคำตอบ และกลุ่มทดลองที่ 2 เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบไม่อธิบายคำตอบ ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบอธิบาย และ ไม่อธิบายคำตอบแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ประภา ยิ้มดี (2521 : 43-44) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคงทนในการเรียนรู้ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 80 คน วิชาภาษาอังกฤษ โดยใช้บทเรียนโปรแกรมแบบให้ข้อมูลกลับตามปกติ กับบทเรียนโปรแกรมให้ข้อมูลป้อนกลับเป็นคำอธิบาย พบว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความถนัดทางภาษาสูง และต่ำมีผลการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้จากการเรียนรู้จากการเรียนทั้ง 2 แบบไม่แตกต่างกัน

นาวิน จันทร์อับ (2526 : 52-53) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตของนักเรียนที่เรียน โดยใช้บทเรียนโปรแกรมเส้นตรงชนิดเลือกคำตอบที่มีและไม่มีการอธิบายเหตุผลตัวเลือกที่ถูกต้อง กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 50 คน พบว่านักเรียนที่เรียนโดยการใช้บทเรียนโปรแกรมแบบเส้นตรงชนิดเลือกคำตอบที่มีการอธิบายเหตุผลตัวเลือกที่ถูกต้อง และไม่อธิบายเหตุผลตัวเลือกที่ถูกต้อง ไม่มีความแตกต่างกันทั้งในด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคงทนในการเรียนรู้

นุชน้อย กิจทรัพย์ไพบูลย์แจ (2532 : 28-29) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการให้ข้อมูลป้อนกลับแบบอธิบายและไม่อธิบายคำตอบ กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 40 คน ผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ให้ข้อมูลป้อนกลับแบบให้คำชี้แนะ มีผลการเรียนรู้สูงกว่านักเรียน ที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการให้ข้อมูลป้อนกลับแบบไม่อธิบายคำตอบ

พรพิไล ทองหยด (2538 : 55) ได้ทำการทดลองให้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่ให้การป้อนกลับเป็นข้อความและรูปภาพ ในการสอนคำศัพท์ภาษาอังกฤษ สาขาวิชาช่างก่อสร้าง กลุ่มตัวอย่างเป็นการคำนวณว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 แผนกวิชาช่างก่อสร้าง วิทยาลัยเทคนิคปทุมธานี จำนวน 34 คน ผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบให้ผลป้อนกลับเป็นข้อความ และผลป้อนกลับเป็นรูปภาพ แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

Noonan, John Vincent. (1984 : 131-A) ได้ศึกษาการให้ข้อมูลป้อนกลับ ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในสภาพการให้ข้อมูลป้อนกลับที่แตกต่างกันออกไป กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนไฮสคูล ชั้นปีที่ 1 และ 2 จำนวน 90 คน แบ่งออกเป็น 6 กลุ่ม ให้ทุกคนเรียนกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ออกแบบไว้สำหรับสอนวิชาคณิตศาสตร์ ในกรณีที่ตอบผิดแต่ละกลุ่มจะได้รับข้อมูลป้อนกลับที่แตกต่างกันเป็น 6 แบบ ดังนี้

กลุ่มที่ 1 บอกคำตอบที่ถูกทันที

กลุ่มที่ 2 บอกคำตอบที่ถูกในคำตอบถัดไป

กลุ่มที่ 3 บอกคำตอบที่ถูกพร้อมคำอธิบายทันที

กลุ่มที่ 4 บอกคำตอบที่ถูกต้องพร้อมคำอธิบาย ในคำถามถัดไป

กลุ่มที่ 5 บอกผลว่าผิดทันที

กลุ่มที่ 6 บอกผลว่าผิดพร้อมคำอธิบายทันที

ผลจากการวิจัย พบว่าการให้ข้อมูลป้อนกลับ โดยการบอกคำตอบที่ถูกต้องให้ประโยชน์มากกว่าบอกผลว่าผิดเท่านั้น แต่การบอกผลว่าผิด (แบบที่ 6) ให้ผลดีเท่ากับการเฉลยคำตอบที่ถูก ส่วนการบอกผลว่าผิดโดยไม่มีการอธิบายมีประสิทธิภาพน้อยที่สุด นอกจากนี้ยังพบว่าการอธิบายเพิ่มเติมหลังจากให้คำตอบที่ถูกต้องนั้น ไม่มีผลในการเพิ่มประสิทธิภาพของการให้ข้อมูลป้อนกลับ

Meisberger, Ronald T. (1986 : 3684-A) ได้ทำการศึกษาผลของข้อมูลป้อนกลับในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สำหรับเด็กที่มีความผิดปกติทางอารมณ์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนที่มีความผิดปกติทางอารมณ์ จำนวน 27 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 3 กลุ่ม รูปแบบของข้อมูลป้อนกลับมี 2 รูปแบบ คือ แบบบอกว่าถูกหรือผิด และแบบให้ผู้เรียนตีความหมายผลการกระทำของตนเอง และนำมาศึกษา ร่วมกับการให้คะแนนสะสมและไม่มีการให้คะแนนสะสมผลการศึกษพบว่าไม่มีความแตกต่างระหว่างข้อมูลป้อนกลับ ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่บอกว่าถูกหรือผิด และแบบให้ผู้เรียนตีความหมายผลการกระทำของตนเอง แต่การให้ข้อมูลป้อนกลับแบบมีคะแนนสะสมนั้น มีผลช่วยในการเรียนรู้ของผู้เรียน ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบการให้ข้อมูลป้อนกลับในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

Gilman, David Alan (1969 : 503-508) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบ ผลของข้อมูลป้อนกลับ ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาวิทยาศาสตร์ กับกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นนักเรียนมหาวิทยาลัย โดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 5 กลุ่ม ได้รับข้อมูลป้อนกลับดังนี้ คือ ไม่ได้รับข้อมูลป้อนกลับแบบบอกว่าถูกหรือผิด แบบคำตอบที่ถูกต้อง แบบมีการอธิบายชี้แจง แบบผสมโดยรวม ข้อมูลป้อนกลับของกลุ่มที่ 2, 3 และ 4 เข้าด้วยกัน ผลการศึกษพบว่ากลุ่มที่ได้รับข้อมูลป้อนกลับแบบบอกคำตอบที่ถูกต้อง การคำนวณว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ให้ผลการเรียนรู้สูงกว่ากลุ่มที่ได้รับข้อมูลป้อนกลับแบบบอกว่าคุณหรือผิด กลุ่มที่ได้รับข้อมูลป้อนกลับแบบมีคำอธิบายชี้แจงที่ตอบถูกหรือผิด ให้ผลการเรียนรู้สูงกว่ากลุ่มที่ได้รับข้อมูลป้อนกลับแบบสั้น ๆ กลุ่มที่ได้ข้อมูลป้อนกลับแบบผสม และมีคำอธิบาย ชี้แจง เป็นกลุ่มที่มีประสิทธิภาพทางด้านความคงทนในการจำดีกว่ากลุ่มอื่น ๆ

Lee, James Lawrence (1975 : 955-A) ทำการวิจัยเรื่องการศึกษาปฏิสัมพันธ์ผลของการให้ข้อมูลป้อนกลับในคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยแบ่งรูปแบบการให้ผลย้อนกลับในบทเรียนเป็น 3 แบบ คือ ได้รู้ผลย้อนกลับเป็นคำตอบถูกหรือผิดเท่านั้น ได้รู้ผลย้อนกลับเป็นคำตอบถูกหรือผิด คำตอบผิดมีการบอกข้อถูกและมีการยกตัวอย่างให้เข้าใจ และได้ผลย้อนกลับเป็นคำตอบที่ถูกหรือผิด คำตอบผิดมีการบอกข้อมูลแต่ไม่มียกตัวอย่างให้ผลการวิจัยพบว่าเมื่อให้ผลย้อนกลับในแบบที่แตกต่างกันแบบการให้ข้อมูลย้อนกลับที่ต่างกันให้ผลสัมฤทธิ์เหมือนกัน

Nielsen, Milton Christain (1991 : 3393-A) ได้ศึกษาผลของข้อมูลป้อนกลับ ที่มีการอธิบายเพิ่มเติมและให้แก้ตัวใหม่ในคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ข้อมูลป้อนกลับแบ่งเป็น 3 ลักษณะ คือข้อมูลป้อนกลับแบบบอกว่าคุณหรือผิด ข้อมูลป้อนกลับแบบบอกว่าคุณหรือผิดพร้อมทั้งคำอธิบายเพิ่มเติมและข้อมูลป้อนกลับแบบบอกว่าคุณหรือผิดพร้อมคำอธิบายเพิ่มเติม และมีการให้คำชี้แจงผลการวิจัยพบว่าข้อมูลป้อนกลับทั้ง 3 แบบ ให้ผลการเรียนรู้ไม่แตกต่างกันที่ระดับ .05 ในทางตรงกันข้ามเมื่อวัดความคงทนในการจำ ระดับของข้อมูลป้อนกลับส่งผลแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และการเปรียบเทียบการแก้ตัวใหม่ครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .005 และ .046 ตามลำดับ

Sickler, Nancy Gibbs (1988 : 3045-A) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลของการสอนแบบบรรยายตามปกติกับการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการให้ข้อมูลป้อนกลับ 2 แบบ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนในระดับมหาวิทยาลัย จำนวน 102 คน แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม โดยให้

กลุ่มที่ 1 เรียนจากการสอนแบบบรรยายตามปกติ

กลุ่มที่ 2 เรียนกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการให้ข้อมูลป้อนกลับแบบบอก

คำตอบที่ถูก

กลุ่มที่ 3 เรียนกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการให้ข้อมูลป้อนกลับแบบอธิบาย

เนื้อหาเพิ่ม

ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการให้ข้อมูลป้อนกลับแบบอธิบายเนื้อหาเพิ่มเติมมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการสอนแบบบรรยายตามปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนนักเรียนที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ทั้งสองแบบนี้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

Dempsey, J. V. (1988 : 1434-A) ได้ทำการศึกษาผลของข้อมูลป้อนกลับ 4 รูปแบบคือ ข้อมูลป้อนกลับแบบบอกคำตอบที่ถูกต้อง ข้อมูลป้อนกลับแบบบอกว่าคุณหรือผิด และให้แก้ตัวใหม่ ข้อมูลป้อนกลับแบบบอกคำตอบที่ถูกต้อง ข้อมูลป้อนกลับแบบบอกว่าคุณหรือผิด และให้แก้ตัวใหม่ การศึกษาครั้งนี้พบว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มูลป้อนกลับแบบบอกคำตอบที่ถูกต้อง เชื่อมโยงกับข้อมูลป้อนกลับสำหรับการตอบผิดและข้อมูลป้อนกลับแบบบอกคำตอบที่ถูกต้องและให้แก่ตัวใหม่ผลการวิจัยพบว่าข้อมูลป้อนกลับแบบบอก คำตอบที่ถูกต้องให้ผลการเรียนรู้ที่สูงกว่าและใช้เวลาในการศึกษาน้อยกว่าข้อมูลป้อนกลับรูปแบบอื่น ๆ และกลุ่มที่ได้รับข้อมูลป้อนกลับแบบบอกคำตอบที่ถูกต้องและให้คำตอบใช้เวลามากกว่า กลุ่มที่ได้รับข้อมูลป้อนกลับแบบบอกคำตอบที่ถูกต้องและให้แก่ตัวใหม่ ส่วนในด้านการวัดความคงทนในการจำให้ผลไม่แตกต่างกัน

Richards, D. R (1988 : 2528-A) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบ ผลของการป้อนกลับในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เกี่ยวกับส่วนต่าง ๆ และการทำงานของหัวใจกับนักเรียนชั้นปีที่ 1 และ 2 แบ่งกลุ่มทดลองออกเป็น 3 กลุ่ม โดยมีการให้ข้อมูลป้อนกลับแบบบอกว่าถูกหรือผิด หากผิด กลุ่มที่ 1 จะได้รับคำตอบที่ถูกต้องทันที กลุ่มที่ 2 ได้รับข้อมูลป้อนกลับแบบมีการกำหนดเวลาให้ผู้เรียนคิดคำตอบก่อนที่จะบอกคำตอบที่ถูกต้อง กลุ่มที่ 3 ได้รับข้อมูลป้อนกลับแบบมีการกำหนดให้ผู้เรียนพิมพ์คำตอบที่พิมพ์นั้นจะปรากฏให้เห็นเฉพาะคำตอบที่ถูกต้องเท่านั้นผลจากการศึกษาพบว่าผู้เรียนที่ได้ข้อมูลป้อนกลับแบบมีการกำหนดเวลาให้ผู้เรียนคิดคำตอบก่อนที่จะบอกคำตอบที่ถูกต้องมีผลการเรียนรู้สูงสุด

จากผลการศึกษางานวิจัยภายในประเทศและต่างประเทศ จะเห็นได้ว่าการนำเอา บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มาใช้ช่วยสอนวิชาต่าง ๆ ทำให้ผู้เรียนเรียนได้เต็มตามศักยภาพของตัวเอง เพราะบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นสื่อที่ผู้เรียนสามารถเรียนได้ตามความรู้ ความสามารถของตัวเองสามารถเรียนได้ตามลำพัง ผู้เรียนได้รู้ผลการเรียนรู้ของตนเองได้อย่างรวดเร็วและสามารถเรียนซ้ำอีกเมื่อไม่เข้าใจดีพอ งานวิจัยส่วนใหญ่ยังพบว่า การให้ข้อมูลป้อนกลับแบบอธิบายคำตอบที่ถูกต้องและอธิบายเพิ่มเติมจะทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แตกต่างจากวิธีการสอนปกติ

ดังนั้นผู้วิจัยเห็นว่าถ้าได้มีการศึกษาวิจัยและพัฒนา รูปแบบวิธีการให้ข้อมูลป้อนกลับแบบอธิบายคำตอบที่ชัดเจนเชื่อมโยงกับเนื้อหาที่สอนแล้วควรนำผลการวิจัยไปปรับปรุงและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ให้มีประสิทธิภาพเพื่อใช้ประโยชน์ต่อไป

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยแบบวิจัยและพัฒนา (Research and Development) มีองค์ประกอบของการวิจัยดังต่อไปนี้

- 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
- 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 3.3 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล และการวิเคราะห์ข้อมูล
- 3.5 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 1 แผนกวิชาช่างเชื่อมโลหะ,ช่างยนต์และช่างไฟฟ้า จำนวน 100 คน

3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง ได้จากการสุ่มจากกลุ่มประชากร โดยทำการสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย (Simple Random Sampling) จำนวน 60 คน โดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 3 กลุ่ม ๆ ละ 20 คน

กลุ่มที่ 1 เรียนด้วยวิธีการสอนแบบใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

กลุ่มที่ 2 เรียนด้วยวิธีการสอนแบบใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

กลุ่มที่ 3 เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย

3.2.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องความปลอดภัยในงานเชื่อมไฟฟ้า การอธิบายเนื้อหาส่วนใหญ่ ใช้เสียงบรรยายและภาพ ตลอดเวลาที่กำลังเรียนรู้ มีการสอดแทรกคำถามเพื่อทดสอบความเข้าใจในขณะทำการเรียน

การนำเข้าสู่บทเรียน ประกอบด้วย ชื่อเมนูต่าง ๆ ที่ผู้เรียนสามารถเลื่อนเมาส์ผ่านเข้าไปที่เมนูก็จะปรากฏเป็นข้อความที่ชัดเจนขึ้นมา เพื่อเป็นที่น่าสนใจ เมื่อผู้เรียนเลือกเรียนรู้เมนูใดเมนูหนึ่งแล้วนั้น สามารถย้อนกลับที่เมนูหลักนี้ได้ เพื่อให้ผู้เรียนเลือกเรียนรู้ตามความต้องการ

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในส่วนของการโต้ตอบระหว่างผู้ใช้กับ โปรแกรมนั้น ผู้วิจัยออกแบบในส่วนของการโต้ตอบ (Graphics User Interface) ให้เรียบง่าย สวยงาม และการใช้งานสะดวกสบาย และปุ่มต่าง ๆ ทุกกรอบ การนำเสนอจะถูกวางในตำแหน่งเดียวกันตลอด เพื่อป้องกันไม่ให้ผู้เรียนเกิดการสับสนขณะใช้งาน

การนำเสนอเนื้อหาต่าง ๆ ของบทเรียนนั้น ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนในหัวข้อต่าง ๆ ที่ต้องการศึกษาได้ตามต้องการ ผู้เรียนต้องการเรียนซ้ำกี่ครั้งก็ได้ การนำเสนอเนื้อหาในแต่ละกรอบจะแบ่งจอภาพออกเป็นสามส่วน ส่วนบนเป็นชื่อเรื่อง ส่วนกลางของกรอบเป็นส่วนนำเสนอเนื้อหาส่วนล่าง เป็นปุ่มต่าง ๆ ในการเลื่อนไปยังหน้าอื่น ๆ ย้อนกลับไปกลับมาได้ในเรื่องเดียวกัน ในส่วนล่างนี้ยังมี กรอบเล็ก ๆ ในการแสดงคำสั่งจากปุ่มต่าง ๆ ให้เห็นเมื่อผู้เรียนได้เลื่อนเมาส์ที่ปุ่มต่าง ๆ ทำให้ง่ายต่อ การใช้งาน

3.2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้วิจัยได้สร้างแบบทดสอบ เพื่อนำไปทดลองใช้ในการหาประสิทธิภาพของบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประกอบด้วย

1. แบบทดสอบย่อยหลังเรียน (แบบฝึกหัด) ในแต่ละเรื่องคือส่วนหนึ่งของโปรแกรมบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นแบบทดสอบเลือกตอบขนาด 4 ตัวเลือก อยู่ท้ายการเรียนในแต่ละเนื้อหา รวมทั้งหมดทุกเนื้อหา เพื่อนำไปใช้ทดลองวิจัยกับกลุ่มทดลองที่ 1 ในการคำนวณหาค่าประสิทธิภาพ (E_1)

2. แบบทดสอบหลังเรียนเป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 60 ข้อ จากแบบทดสอบทั้งหมด 60 ข้อ หลังจากที่ได้ผ่านการวิเคราะห์แบบทดสอบแล้วไปใช้ทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง 3 กลุ่ม โดยนำคะแนนของกลุ่มทดลองกลุ่มที่ 1 ไปคำนวณหาค่าประสิทธิภาพ (E_2) และหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยการเปรียบเทียบคะแนนของกลุ่มทดลองที่ 2 กับกลุ่มทดลองที่ 3 โดยวิธีทางสถิติ t-test independent samples

3.2.3 แบบประเมินผลสื่อของผู้ทรงคุณวุฒิ

ผู้วิจัยได้สร้างแบบประเมินสื่อการสอน โดยได้แบ่งแบบประเมินออกเป็น 2 แบบ คือแบบ ประเมินด้านเนื้อหา และแบบประเมินด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ได้ดำเนินการสร้างแบบประเมินสื่อ การสอน ทั้ง 2 แบบโดยแบบประเมินในแต่ละด้าน จะมีช่องให้ผู้ทรงคุณวุฒิ เลือกประเมินเพื่อแสดง ความคิดเห็น การประเมินแบ่งออกเป็น 5 ระดับ (Scale) คือ ดีมาก ดี ปานกลาง พอใช้ และควร ปรับปรุง โดยระดับความคิดเห็นเป็นบวก มีคะแนนเป็น 5 4 3 2 และ 1 ในแบบประเมินสื่อการ สอนนั้น ได้แบ่งระดับความคิดเห็น ออกเป็น 5 ระดับ คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 5 หมายถึง ดีมาก
- 4 หมายถึง ดี
- 3 หมายถึง ปานกลาง
- 2 หมายถึง พอใช้
- 1 หมายถึง ควรปรับปรุง

โดยมีเกณฑ์การตีความหมายของการแสดงความคิดเห็น จากผู้ทรงคุณวุฒิ ซึ่งได้นำคะแนนที่ได้จากแบบประเมินสื่อ มาคำนวณหาค่าเฉลี่ยเพื่อทำการประเมิน ดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 แสดงคะแนนจากแบบประเมินสื่อ คำนวณหาค่าเฉลี่ย

เกณฑ์ (\bar{X})	ระดับความคิดเห็น
4.50 – 5.00	ดีมาก
3.50 – 4.49	ดี
2.50 – 3.49	ปานกลาง
1.50 – 2.49	พอใช้
1.00 – 1.49	ควรปรับปรุง

ในการประเมินนั้น เป็นการประเมินแยกกัน ระหว่างด้านเทคนิคการผลิตสื่อ และด้านเนื้อหา โดยคะแนนเฉลี่ยที่ได้ในแต่ละด้านต้องมีค่าเฉลี่ย (\bar{x}) ตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป จึงถือว่าผ่านเกณฑ์การประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิ

3.3 การสร้างเครื่องมือในการวิจัย

3.3.1 การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ความปลอดภัยในงานเชื่อมไฟฟ้า มีวิธีการสร้างดังนี้

3.3.1.1 ศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2538 กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

3.3.1.2 ศึกษาเนื้อหาวิชางานเชื่อมและโลหะแผ่น เรื่องความปลอดภัยในงานเชื่อมไฟฟ้า ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2538 กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

3.3.1.3 ทำการศึกษาวิเคราะห์เนื้อหา และกำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

3.3.1.4 วางเค้าโครงเรื่องของเนื้อหาวิชาเพื่อจัดลำดับก่อนหลังแล้วนำมาเขียนบท

(Script) เป็นบทเรียนโปรแกรมตามกระบวนการเขียนบทเรียนโปรแกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.1.5 นำบท (Script) ให้อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ ตรวจสอบร่างบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน และนำมาปรับปรุงแก้ไข

3.3.1.6 นำบท (Script) ที่ได้ทำการปรับปรุงแก้ไขแล้ว มาดำเนินการสร้างบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ด้วยโปรแกรม Authorware ซึ่งเป็นโปรแกรมประเภท Authoring System เป็น โปรแกรมสำเร็จรูปที่สามารถประยุกต์ให้โต้ตอบกับผู้เรียนได้ และมีคำสั่งที่เป็นเมนูเพื่อกำหนด รายละเอียดของการทำงาน สามารถกำหนดรายละเอียดของโปรแกรม เช่น ขนาด หรือรูปแบบของ จอภาพที่จะเสนอ (Presentation Windows) มีเครื่องมือทางด้านมัลติมีเดีย ซึ่งภายในบทเรียนจะมีภาพ และเสียงประกอบเพื่อสร้างความสนใจอยู่เป็นช่วง ๆ เมื่อผู้เรียนทำแบบฝึกหัดครบทุกข้อ จะมีการรวม คะแนนเพื่อให้ผู้เรียนสามารถประเมินตนเองได้

3.3.1.7 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น ให้อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วมตรวจสอบความถูกต้อง แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

3.3.1.8 นำบทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา และผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเทคนิคการผลิตสื่อตรวจสอบความถูกต้อง นำบทเรียน โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา และผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ตรวจสอบความถูกต้อง และประเมินคุณภาพของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วย สอน แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิ

3.3.1.9 นำบทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปทดลอง ใช้นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 แผนกวิชาช่างเชื่อมโลหะ, ช่างยนต์ และช่าง ไฟฟ้า ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างและไม่เคยเรียนเนื้อหาวิชางานเชื่อม และโลหะแผ่นมาก่อน จำนวน 3 คน โดย ใช้เกณฑ์ในการคัดเลือกจากผลการเรียนคะแนนเฉลี่ยสะสม 1 ภาคเรียน โดยเป็นนักเรียนที่เรียนเก่ง 1 คน เรียนปานกลาง 1 คน และเรียนอ่อน 1 คน เพื่อสังเกตว่ามีกรอบใด ตอนใดของโปรแกรมที่ นักเรียนไม่เข้าใจ ภาพและเสียงที่ไม่ชัดเจน หรือกรอบใดที่ใช้เวลานานเกินไปแล้วนำข้อบกพร่องนั้น มาปรับปรุงแก้ไข โดยปรับเปลี่ยนรูปแบบ และขนาดของตัวอักษรและเพิ่มคำบรรยายในเนื้อหาที่สำคัญ

3.3.1.10 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปทดลอง ใช้นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลอง และยังไม่เคยเรียนเนื้อหานี้มาก่อน จำนวน 6 คน โดยเป็นนักเรียนที่เรียนเก่ง 2 คน เรียนปานกลาง 2 คน และเรียนอ่อน 2 คน โดยใช้เกณฑ์คัดเลือกจากผลการเรียนคะแนนเฉลี่ยสะสม 1 ภาคเรียน เพื่อสังเกต ว่ามีกรอบใด ตอนใดของโปรแกรมที่นักเรียนไม่เข้าใจ ภาพและเสียงที่ไม่ชัดเจน หรือกรอบใดที่ใช้ เวลานานเกินไปแล้วนำข้อบกพร่องนั้นมาปรับปรุงแก้ไข โดยปรับเปลี่ยนรูปแบบ และขนาดของ ตัวอักษรและเพิ่มคำบรรยายในเนื้อหาที่สำคัญ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.1.11 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ปรับปรุงเรียบร้อยแล้วเสนอต่อผู้ทรงคุณวุฒิ เพื่อทำการตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม และทำการประเมินคุณภาพ ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

3.3.1.12 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ได้ทำการทดลอง และปรับปรุงแก้ไขจนสมบูรณ์แล้ว นำไปทดลองใช้กับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 ซึ่งเป็นกลุ่มทดลองที่ 1 จำนวน 20 คน ที่ยังไม่เคยเรียนเนื้อหานี้มาก่อน หลังจากนั้นให้นักเรียนทำแบบทดสอบแล้วนำผลมาวิเคราะห์หาประสิทธิภาพโปรแกรมบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80

3.3.1.13 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปใช้กับกลุ่มทดลอง ที่ 2 จำนวน 20 คน เพื่อหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่อไป

3.3.2 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนผู้วิจัย ได้ดำเนินการตามลำดับขั้นตอน ดังต่อไปนี้

3.3.2.1 ศึกษาวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม และวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.3.2.2 วิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของเนื้อหาบทเรียน โดยสร้างตารางวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมเพื่อสร้างแบบทดสอบให้มีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา และพฤติกรรม ในการวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ได้พิจารณาความสำคัญของเนื้อหาในแต่ละเรื่อง เพื่อสร้างข้อสอบให้มีจำนวนครอบคลุมทุกวัตถุประสงค์ โดยให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาเป็นผู้ประเมินและแก้ไข ดังตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2 แสดงการวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมเพื่อสร้างแบบทดสอบ

หัวข้อเนื้อหา	วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	พฤติกรรมที่จะวัด			
		ความรู้ความจำ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	จำนวนข้อ
1. ความหมายและสาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุ	1.1 สามารถอธิบายความหมายและความสำคัญของการสูญเสียได้ถูกต้อง 1.2 สามารถอธิบายประวัติและความเป็นมาของความปลอดภัยได้ถูกต้อง 1.3 สามารถอธิบายสาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุได้ถูกต้อง				
2. ประเภทของความปลอดภัยและความสูญเสีย	2.1 สามารถอธิบายประเภทของความปลอดภัยได้ถูกต้อง				
3. ผลของการเกิดอุบัติเหตุและประโยชน์ของความปลอดภัย	3.1 สามารถอธิบายผลของการเกิดอุบัติเหตุได้ถูกต้อง 3.2 อธิบายประโยชน์ของความปลอดภัยได้ถูกต้อง				

จากตารางการวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เพื่อนำไปสู่การสร้างจำนวนข้อสอบในแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ให้ครอบคลุมทุกวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม สามารถสรุปเป็นจำนวนข้อสอบตามลักษณะการวัดผลได้

1. วัดความรู้ความจำ	จำนวน	30	ข้อ
2. วัดความเข้าใจ	จำนวน	20	ข้อ
3. วัดการนำไปใช้	จำนวน	10	ข้อ
รวมทั้งหมด	จำนวน	60	ข้อ

จากจำนวนข้อสอบที่แบ่งตามลักษณะพฤติกรรมที่วัดจะเห็นว่ามี 2 พฤติกรรมที่จะวัด คือ วัดความเข้าใจ 28 ข้อ วัดการนำไปใช้ 12 ข้อ ส่วนพฤติกรรม ความรู้ความเข้าใจไม่มี เนื่องจากข้อสอบเป็นข้อสอบเชิงปฏิบัติผู้เรียนต้องมีความเข้าใจ และการนำไปใช้ เพื่อที่จะสามารถนำไปสู่การปฏิบัติได้เป็นการวัดผลว่าผู้เรียนนั้นสามารถประยุกต์ใช้ ความรู้ความเข้าใจในทฤษฎีเพื่อนำมาใช้ในการปฏิบัติจริงได้ดีเพียงใด ดังนั้นไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในการสร้างแบบทดสอบเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากจำนวนข้อสอบที่แบ่งตาม ลักษณะพฤติกรรมที่วัด จำนวน 60 ข้อ เพื่อให้ได้แบบทดสอบที่มีประสิทธิภาพดีที่สุด จึงได้สร้างแบบทดสอบเพิ่มมากขึ้นจากจำนวนที่กำหนดไว้ จำนวน 60 ข้อ เพื่อนำแบบทดสอบไปวิเคราะห์หาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (D) ตามตารางวิเคราะห์วัดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

3.3.2.3 จากนั้นจึงนำไปสร้างเป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบขนาด 4 ตัวเลือกโดยให้ครอบคลุมเนื้อหาและสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียน แล้วนำแบบทดสอบไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาตรวจสอบ โดยใช้แบบประเมินค่าความสอดคล้องของแบบทดสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

3.3.2.4 นำแบบทดสอบจากข้อ 3.3.2.3 ไปหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยนำไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 6 ท่าน พิจารณาความสอดคล้องของแบบทดสอบกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยข้อใดสอดคล้องกับวัตถุประสงค์กำหนดให้คะแนนเท่ากับ +1 ถ้าไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์กำหนดให้คะแนนเท่ากับ -1 และถ้าไม่แน่ใจให้คะแนนเท่ากับ 0 นำผลที่ได้ไปคำนวณหาค่าความสอดคล้อง (IOC) ข้อที่มีค่าความสอดคล้อง (IOC) = +0.5 ขึ้นไปนำไปใช้ แต่ถ้าน้อยกว่า +0.5 จะตัดออกไป

3.3.2.5 ผลการวิเคราะห์ค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ค่าความสอดคล้องของข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ได้ค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง (+0.8 - +1) ซึ่งหมายความว่า แบบทดสอบทั้ง 60 ข้อ มีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา และมีค่าความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (ดังรายละเอียดในภาคผนวก ก ตารางที่ 6.1 หน้า 78)

3.3.2.6 นำแบบทดสอบที่แก้ไขปรับปรุงแล้ว ไปทดลองใช้กับ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 2 แผนกวิชาช่างเชื่อมโลหะ,ช่างยนต์และช่างไฟฟ้า ที่ผ่านการเรียนเนื้อหา เรื่อง ความปลอดภัยในงานเชื่อมไฟฟ้า มาก่อนแล้ว จำนวน 30 คนเสร็จแล้วตรวจให้คะแนนโดยข้อที่ตอบถูก เป็น 1 คะแนน และข้อที่ตอบผิดหรือไม่ตอบ หรือตอบมากกว่าหนึ่งตัวเลือกในข้อเดียวกัน เป็น 0 คะแนน

3.3.2.7 นำคะแนนจากข้อ 3.3.2.6 มาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (D) ของแบบทดสอบเป็นรายข้อ โดยแบ่งกลุ่มสูง (R_u) 50 % และกลุ่มต่ำ (R_l) 50 % แล้วเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่าย (p) อย่างระหว่าง .20 ถึง .80 และค่าอำนาจจำแนก (D) .20 ขึ้นไป (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ.2538 : 209 – 210)

3.3.2.8 นำแบบทดสอบมหาค่าความเชื่อมั่น (r_{tt}) โดยใช้สูตร KR – 20 ของ Kuder Richardson (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ.2538 : 197 – 198)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.2.9 ผลการหาค่าดัชนีความยากง่าย (p) ของข้อสอบแต่ละข้อค่าคำนวณได้ค่าระหว่าง 0.33 – 0.77 ในแบบทดสอบนี้มีข้อสอบที่มีความยากปานกลางลงไปจนถึงข้อสอบที่ค่อนข้างง่าย (ดังรายละเอียดในภาคผนวก ค ตารางที่ 6.3 หน้า 82)

- ค่าอำนาจจำแนก (D) ค่าคำนวณได้เฉลี่ยอยู่ที่ 0.27 - .35 หมายความว่า แบบทดสอบฉบับนี้ข้อสอบส่วนใหญ่มีค่าอำนาจจำแนกได้ดี (ดังรายละเอียดในภาคผนวก ค ตารางที่ 6.3 หน้า 82)

- ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ค่า r_{tt} คำนวณได้ 0.86 หมายความว่า แบบทดสอบฉบับนี้มีความเชื่อมั่นอยู่ในเกณฑ์สูงแสดงว่า คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบฉบับนี้เชื่อถือได้ (ดังรายละเอียดในภาคผนวก ค ตารางที่ 6.3 หน้า 82)

3.3.2.10 นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วมาเขียนเป็น โปรแกรมคอมพิวเตอร์ โดยให้ตัวเลือกรูปลูกุ่มด้วย โปรแกรมคอมพิวเตอร์จากนั้นจึงนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาประสิทธิภาพต่อไป

3.3.3 การสร้างแบบประเมินความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ

ผู้วิจัยได้สร้างแบบประเมิน เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน นั้น โดยได้แบ่งแบบประเมิน 2 ด้าน คือ

1. แบบประเมินทางด้านเนื้อหา
2. แบบประเมินทางด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

โดยมีลำดับขั้นตอนการสร้างแบบประเมิน ดังนี้คือ

3.3.3.1 ศึกษาการสร้างแบบประเมินความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ

3.3.3.2 สร้างแบบประเมินความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ โดยกำหนดหัวข้อที่จะประเมิน แล้วกำหนดระดับความคิดเห็น เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า โดยให้น้ำหนักคะแนนในระดับความคิดเห็น 5 ระดับ

ตารางที่ 3.3 แสดงค่าเฉลี่ยของแบบประเมินการสอน ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ จากผู้ทรงคุณวุฒิ
จำนวน 3 ท่าน

หัวข้อประเมิน	\bar{X}	SD.	ความหมาย
1. ความสอดคล้องของภาพกับเนื้อหา	5.00	00	ดีมาก
2. ความเหมาะสมในการนำเข้าสู่บทเรียน	4.66	.57	ดีมาก
3. ความเหมาะสมในรูปแบบหรือวิธีการนำเสนอ	4.66	.57	ดีมาก
4. ความชัดเจนของภาพ	4.66	.57	ดีมาก
5. จัดบทเรียนเป็นลำดับชัดเจน ผู้เรียนเข้าใจง่าย	4.66	.57	ดีมาก
6. ขนาดของตัวอักษรมีความเหมาะสมกับหน้าจอ	4.66	.57	ดีมาก
7. ผู้เรียนสามารถใช้บทเรียนและควบคุมตนเองได้	4.66	.57	ดีมาก
8. มีการตอบสนองระหว่างผู้เรียนกับบทเรียน	4.66	.57	ดีมาก
9. มีการเสริมแรงอย่างถูกต้องและเหมาะสม	4.66	.57	ดีมาก
10. มีการประเมินผลที่เหมาะสม สอดคล้องกับวัตถุประสงค์และเนื้อหา	5.00	00	ดีมาก
11. เวลาในการนำเสนอมีความเหมาะสม	4.66	.57	ดีมาก
12. มีปุ่มหรือคำสั่งในการควบคุมบทเรียนแสดงไว้อย่างชัดเจนและเหมาะสม	5.00	00	ดีมาก
ค่าเฉลี่ย	4.75	0.43	ดีมาก

การหาคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้แบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กับผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 6 ท่าน ได้ประเมินให้ระดับความคิดเห็นโดย

- ผลค่าเฉลี่ยของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา 3 ท่าน ในการประเมินสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ด้านเนื้อหาได้ค่าประเมินเฉลี่ยเท่ากับ 4.56 แสดงว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องความปลอดภัยในงานเชื่อมไฟฟ้า มีการนำเสนอด้านเนื้อหาอยู่ในเกณฑ์ดีมาก

- ผลค่าเฉลี่ยของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ จำนวน 3 ท่าน ในการประเมินสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อได้ค่าประเมินเฉลี่ยเท่ากับ 4.75 แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องความปลอดภัยในงานเชื่อมไฟฟ้า มีการนำเสนอทางด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในเกณฑ์ดีมาก

3.3.3.3 นำแบบประเมินผลเพื่อหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ให้อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์และอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วมทำการตรวจสอบ แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.3.4 นำแบบประเมินสื่อการสอน ที่ได้ออกแบบไว้ทั้ง 2 แบบ (ดังรายละเอียดในภาคผนวก ข หน้า 71) ไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อใช้แสดงความความคิดเห็นเพื่อการประเมินสื่อการสอน

3.3.3.5 ผลการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้วิจัยได้นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ความปลอดภัยในงานเชื่อมไฟฟ้า นำไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิประกอบด้วยผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ อย่างละ 3 ท่าน ทำการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อเปรียบเทียบเป็นคะแนน แบบอิงเกณฑ์ ได้ผลของเกณฑ์ เป็นการแสดงความความคิดเห็นสรุปได้ ดัง ตารางที่ 3.4

ตารางที่ 3.4 แสดงค่าเฉลี่ยของแบบประเมินสื่อการสอน ด้านเนื้อหาจากผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน

หัวข้อประเมิน	\bar{X}	SD.	ความหมาย
1. เนื้อหา มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	5.00	.00	ดีมาก
2. ความเหมาะสมในการนำเข้าสู่เนื้อหาบทเรียน	4.33	.57	ดี
3. ความถูกต้องของเนื้อหา	4.66	.57	ดีมาก
4. ความถูกต้องในการลำดับเนื้อหาตามขั้นตอน	4.66	.57	ดีมาก
5. ความสอดคล้องของเนื้อหาแต่ละตอน	4.33	.57	ดี
6. ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา	4.66	.57	ดีมาก
7. ความเหมาะสมกับระดับผู้เรียน	4.66	.57	ดีมาก
8. ความเหมาะสมในการสรุปเนื้อหา	4.33	.57	ดี
9. ความเหมาะสมของเวลาที่ปรากฏกับเนื้อหาแต่ละตอน	4.33	.57	ดี
10. ความเหมาะสมของระยะเวลาที่ใช้ในการเขียนทั้งหมด	4.66	.57	ดีมาก
ค่าเฉลี่ย	4.56	0.51	ดีมาก

3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล และการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลในการทำวิจัยตามขั้นตอน ดังต่อไปนี้

3.4.1 ทำหนังสือขอความร่วมมือในการทำวิจัยจากบัณฑิตศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ถึงผู้อำนวยการวิทยาลัยสารพัดช่างนครราชสีมา เพื่อขออนุญาตและประสานงานในการทำวิจัย

3.4.2 แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 3 กลุ่ม ๆ ละ 20 คน ดังนี้

3.4.2.1 กลุ่มที่ 1 เรียนด้วยวิธีการสอนแบบใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อหาค่าประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 3.4.2.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ
- (1) กลุ่มที่ 2 เรียนด้วยวิธีการสอนแบบใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 - (2) กลุ่มที่ 3 เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ

3.4.3 การหาคุณภาพของสื่อโดยการประเมินตามแบบประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิ

3.4.3.1 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้ผู้ทรงคุณวุฒิทดลองใช้และตอบแบบประเมิน

3.4.3.2 นำผลที่ได้ไปวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ (\bar{X})

3.4.4 การดำเนินการหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ด้วยการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างเรียนกับหลังเรียน ด้วยกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 1 โดยมีขั้นตอน ดังนี้คือ

3.4.4.1 ผู้วิจัยอธิบายขั้นตอนการเรียน โดยการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

3.4.4.2 ให้ผู้เรียนดำเนินกิจกรรมการเรียนด้วยตนเองตามลำดับขั้นตอนของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เมื่อเสร็จจากการเรียนในแต่ละหน่วยผู้เรียนต้องทำแบบทดสอบย่อย (E_1)

3.4.4.3 เมื่อเสร็จสิ้นจากการเรียนให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์หลังจากเรียนจบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (E_2)

3.4.4.4 นำผลที่ได้ไปวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ ($E_1 : E_2$)

3.4.5 การดำเนินการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยมีขั้นตอนในการดำเนินการดังนี้

3.4.5.1 กลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 1 เรียนด้วยวิธีการสอนแบบใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จำนวน 20 คน โดยมีขั้นตอนดังนี้ คือ

(1) ผู้วิจัยอธิบายขั้นตอนการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

(2) ให้ผู้เรียนดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยตนเองตามลำดับขั้นตอนของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

(3) เมื่อเสร็จสิ้นจากการเรียนให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบ เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจากที่เรียนจบบทเรียน (Post test)

3.4.5.2 กลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 3 ที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ จำนวน 20 คน โดยมีขั้นตอนดังนี้

(1) ผู้วิจัยอธิบายวิธีการเรียนตามกระบวนการเรียนโดยการสอนตามปกติ

(2) ผู้เรียนดำเนินกิจกรรมการเรียนตามลำดับขั้นวิธีการสอนของครูผู้สอน

(3) เมื่อเสร็จสิ้นจากการเรียน ให้นักเรียนทำแบบทดสอบเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจากเรียน (Post test)

3.4.5.3 นำผลที่ได้ไปวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติโดยการเปรียบเทียบ (t-test)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.6 การวิเคราะห์ข้อมูล ในการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

- 3.4.6.1 หาค่าความยากง่ายของข้อสอบ (p)
- 3.4.6.2 หาค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ (D)
- 3.4.6.3 หาค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบ (KR – 20)
- 3.4.6.4 หาค่าเฉลี่ยของผู้ทรงคุณวุฒิ
- 3.4.6.5 หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 3.4.6.6 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตร t – test

3.5 สถิติใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.5.1 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบ

3.5.1.1 สถิติที่ใช้การหาค่าความยากง่าย (Difficulty) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 210-211) โดยใช้สูตร

$$P = \frac{R}{N}$$

เมื่อ P คือ ค่าความยากง่าย

R คือ จำนวนคนที่ทำข้อสอบถูก

N คือ จำนวนคนที่ทำข้อสอบทั้งหมด

กำหนดให้เกณฑ์ค่าความยากง่าย หรือ กำหนดค่า $P = .20 - .80$

3.5.1.2 สถิติที่ใช้ในการหาค่าอำนาจจำแนกข้อสอบ (Discrimination Power) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538 : 210-211)

$$D = \frac{R_U - R_L}{N}$$

เมื่อ D คือ ค่าอำนาจจำแนก

R_U คือ จำนวนคนที่เลือกตัวเลือกถูกในกลุ่มเก่ง

R_L คือ จำนวนที่เลือกตัวเลือกในกลุ่มอ่อน

N คือ จำนวนคนที่ทำข้อสอบทั้งหมด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5.1.3 สถิติใช้ในการหาค่าความเชื่อมั่น(Reliability) ของแบบทดสอบ โดยใช้สูตร KR - 20 ของ Kuder Richardson (ลิวน์ สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 210-211)

$$R_{\alpha} = \frac{n}{n-1} \left(1 - \frac{\sum pq}{S^2} \right)$$

- เมื่อ R_{α} คือ สัมประสิทธิ์ความเที่ยงของแบบทดสอบ
 S^2 คือ ความแปรปรวนของคะแนนทั้งหมด
 P คือ สัดส่วนของผู้ที่ตอบข้อสอบถูกในแต่ละข้อ
 (จำนวนคนทำถูก / จำนวนคนทำทั้งหมด)
 q คือ สัดส่วนของผู้ที่ตอบผิดในแต่ละข้อ (1 - p)
 n คือ จำนวนข้อสอบ

3.5.2 สถิติที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

3.5.2.1 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้สูตร E1:E2 (ชัยขงค์ พรหมวงศ์. 2520 : 136)

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

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

- เมื่อ E_1 คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ
 E_2 คือ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
 $\sum X$ คือ คะแนนรวมของผู้เรียนจากการทำแบบฝึกหัด
 $\sum F$ คือ คะแนนรวมของผู้เรียนจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน
 N คือ จำนวนผู้เรียน
 A คือ คะแนนเต็มของแบบฝึกหัด
 B คือ คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5.3 สถิติที่ใช้ในการหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มที่เรียนด้วยคอมพิวเตอร์ แตกต่างจากกลุ่มที่เรียนโดยวิธีการสอนแบบปกติ ดังนี้ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 216 - 217)

3.2.3.1 การหาค่าคะแนนเฉลี่ย

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

3.2.3.2 การหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S)

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

3.2.3.3 การหาค่าความแปรปรวน

$$S^2 = \frac{\sum (x - \bar{X})^2}{n - 1}$$

3.5.4 สถิติที่ใช้ในการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 2 กลุ่ม โดยใช้สูตรสถิติ t-test Independent ดังนี้ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 216-217)

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2} + \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}}$$

เมื่อ	\bar{X}_1 คือ	คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 1 (กลุ่มเรียนด้วยการสอนปกติ)
	\bar{X}_2 คือ	คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 2 (กลุ่มเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน)
	S_1^2 คือ	คะแนนรวมของกลุ่มตัวอย่างที่ 1
	S_2^2 คือ	คะแนนรวมของกลุ่มตัวอย่างที่ 2
	n_1 คือ	ขนาดของกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 1
	n_2 คือ	ขนาดของกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กรณีที่ 2 เมื่อ $n < 30$ ใช้ t-test มี 2 ลักษณะ คือ

ก) ไม่ทราบความแปรปรวนของกลุ่มประชากรทั้ง 2 กลุ่มและตั้งข้อดกลงว่า

$$\sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \sigma^2 \text{ ใช้สูตร}$$

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{S_p^2 \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}}$$

S_p เรียกว่า ความแปรปรวนร่วม (Pooled Variance Independent)

เมื่อ

$$S_p^2 = \frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2} + \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}}$$

โดยมี df = $n_1 + n_2 - 2$

ข) ไม่ทราบความแปรปรวนของกลุ่มประชากรทั้ง 2 กลุ่ม ตั้งข้อดกลงว่า $\sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$

ใช้สูตร

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}}$$

โดยมี

df

$$= \frac{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}{\left(\frac{S_1}{n_1} \right)^2 + \left(\frac{S_2}{n_2} \right)^2}$$

$$= \frac{S_1^2}{n_1 - 1} + \frac{S_2^2}{n_2 - 1}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนในการทดสอบ

1. ตั้ง H_0 และ H_1 ควบคู่กัน ซึ่งมี 3 ลักษณะ

ลักษณะที่ 1

$$H_0 = \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1 = \mu_1 \neq \mu_2$$

ลักษณะที่ 2

$$H_0 = \mu_1 = \mu_2$$

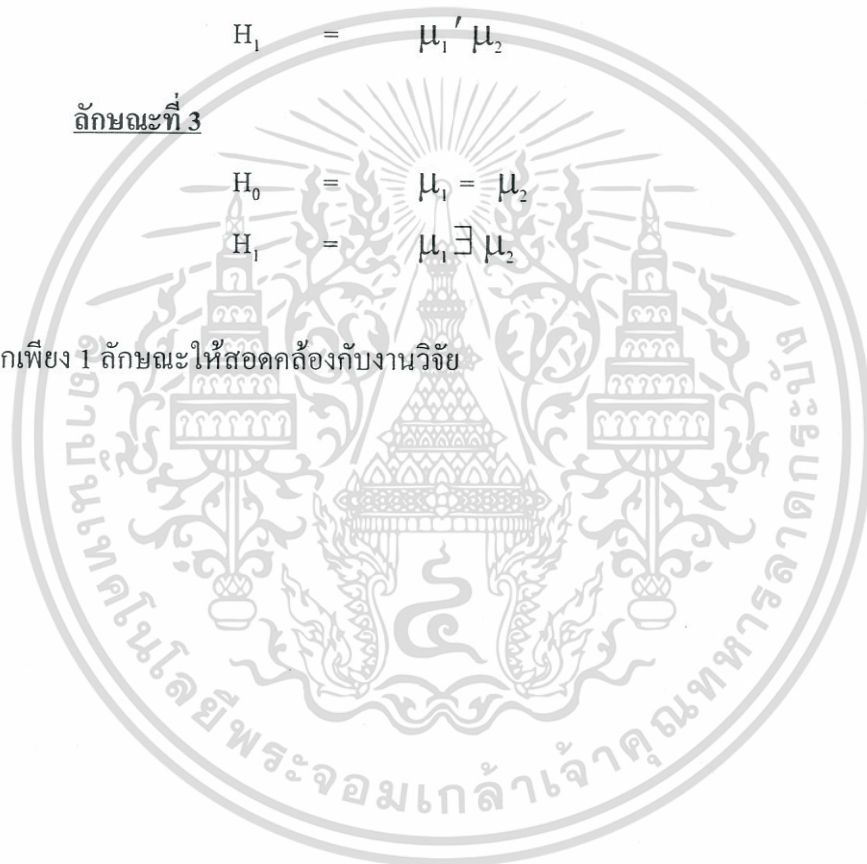
$$H_1 = \mu_1' \mu_2$$

ลักษณะที่ 3

$$H_0 = \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1 = \mu_1 \exists \mu_2$$

เลือกเพียง 1 ลักษณะให้สอดคล้องกับงานวิจัย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน รวมถึงเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างวิธีการสอนแบบใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับวิธีการสอนแบบปกติวิชา งานเชื่อมและโลหะแผ่น เรื่อง ความปลอดภัยในงานเชื่อมไฟฟ้า ซึ่งกลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) แผนกวิชาช่างเชื่อมโลหะ วิทยาลัยสารพัดช่างนครราชสีมา จำนวน 60 คน แบ่งออกเป็นกลุ่มทดลอง 3 กลุ่ม ๆ ละ 20 คน ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลผ่านขั้นตอนต่าง ๆ ดังรายละเอียดการนำเสนอผลการวิจัย ดังต่อไปนี้

4.1 ผลการทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

4.2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างวิธีการสอนแบบใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับวิธีการสอนแบบปกติ

4.1 ผลการทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

4.1.1 ผลการหาค่าประสิทธิภาพจากแบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ผู้วิจัยได้นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องความปลอดภัยในงานเชื่อมไฟฟ้า ไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน และด้วยเทคนิคการผลิตสื่อ จำนวน 3 ท่าน ทำการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ได้ผลของการแสดงความคิดเห็น สรุปได้ดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 แสดงค่าเฉลี่ยของแบบประเมินสื่อการสอน

แบบประเมินสื่อการสอน	\bar{X}	SD	ความหมาย
1. ด้านเนื้อหาจากผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่าน	4.56	0.51	ดีมาก
2. ด้านเทคโนโลยีการผลิตสื่อ จากผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน	4.75	0.43	ดีมาก

จากตารางที่ 4.1 พบว่า ค่าเฉลี่ยในการประเมินสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ทางด้านเนื้อหาได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.56 ซึ่งอยู่เกณฑ์ดีมาก และทางด้านเทคนิคการผลิตสื่อได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.75 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ดีมาก แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ความปลอดภัยในงานเชื่อมไฟฟ้า มีประสิทธิภาพอยู่ในเกณฑ์ดีมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.2 ผลการหาค่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (E_1/E_2)

ผู้วิจัยได้นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ความปลอดภัยในงานเชื่อมไฟฟ้า ที่สร้างขึ้น และผ่านการปรับปรุงแก้ไขจากการทดลองภาคสนามเบื้องต้น และทดลองชั้นทดสอบกับกลุ่มย่อยแล้ว ได้นำไปใช้ทำการทดลองกับกลุ่มทดลองกลุ่มที่ 1 จำนวน 20 คน เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผลการหาประสิทธิภาพ ดังแสดงในตารางที่ 4.2 (รายละเอียดดูในภาคผนวก ค ตารางที่ 6.4 หน้าที่ 84)

ตารางที่ 4.2 แสดงผลการหาค่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ความปลอดภัยในงานเชื่อมไฟฟ้า

รายการ	คะแนนรวม (Σ)	คะแนนเฉลี่ย (\bar{x})	ร้อยละ
คะแนนจากการทำแบบฝึกหัด (60 คะแนน)	671	33.55	83.87
คะแนนจากการทำแบบทดสอบ (60 คะแนน)	649	32.45	81.13

จากตารางที่ 4.2 พบว่า

ค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) มีค่าเท่ากับ 83.87

ค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) มีค่าเท่ากับ 81.13

4.2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างวิธีการสอนแบบใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กับ วิธีการสอนแบบปกติ

จากผลการทำแบบทดสอบหลังเรียนของกลุ่มทดลองที่ 2 ที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กับกลุ่มทดลองที่ 3 ที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์เปรียบเทียบหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตร t-test Independent Samples แบบ Pooled variances พบความแตกต่างระหว่างคะแนนของกลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มทดลองที่ 3

ตารางที่ 4.3 แสดงผลการทดสอบมีนัยสำคัญของผลต่างระหว่างคะแนน ของกลุ่มทดลองที่ 2 กับกลุ่มทดลองที่ 3

กลุ่มทดลอง	N	\bar{X}	S.D.	S^2	t
กลุ่มทดลองที่ 2 ที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	20	32.3	4.45	19.82	
กลุ่มทดลองที่ 3 ที่เรียนจากการสอนแบบปกติ	20	29.65	3.51	12.31	2.01*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($\alpha = .05$, $df = 38$, $t = 1.68$)

จากตารางที่ 4.3 พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและนักศึกษาที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่านักศึกษาที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักศึกษาที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) โดยมุ่งศึกษาและพัฒนาเทคโนโลยีการศึกษา เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในรายวิชางานเชื่อมและโลหะแผ่น เรื่องความปลอดภัยในงานเชื่อมไฟฟ้า สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) โดยรายละเอียดดังนี้

5.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องความปลอดภัยในงานเชื่อมไฟฟ้า
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยวิธีการสอน แบบใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กับวิธีการสอนแบบปกติ

5.2 สมมติฐานของการวิจัย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ที่สร้างขึ้น จะใช้เป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80 : 80
2. นักศึกษาที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักศึกษที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ

5.3 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

5.3.1 ประชากร ที่ผู้วิจัยใช้ในการศึกษาคั้งนี้เป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 แผนกวิชาช่างเชื่อมโลหะ วิทยาลัยสารพัดช่างนครราชสีมา จำนวน 100 คน

5.3.2 กลุ่มตัวอย่าง ผู้วิจัยเลือกกลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 แผนกวิชาช่างเชื่อมโลหะ วิทยาลัยสารพัดช่างนครราชสีมา จำนวน 60 คน ได้มาโดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย โดยแบ่งเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ 1 เรียนด้วยวิธีการสอน แบบใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มที่ 2 เรียนด้วยวิธีการสอนแบบใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มที่ 3 เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

5.4.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือกจำนวน 60 ข้อ โดย มีค่าความยากง่าย (p) ตั้งแต่ 0.33 – 0.77 ค่าอำนาจการจำแนก (D) ตั้งแต่ 0.27 – 0.53 และมีค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ($KR - 20$) เท่ากับ 0.86

5.4.2 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นแบบ Tutorial และบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ $E_1; E_2$ เท่ากับ 83.87 : 81.13

5.5 การดำเนินการทดลอง

5.5.1 กำหนดกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลอง

5.5.2 ทดลองเพื่อเก็บข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 60 คน โดยมีวิธีการดำเนินการทดลอง ดังนี้

5.5.2.1 การทดลองหาค่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

(1) โดยทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กับกลุ่มตัวอย่างที่ 1 โดยให้เรียนด้วยตนเองกับ เครื่องคอมพิวเตอร์หนึ่งคนต่อหนึ่งเครื่อง หลังจากเรียนจบในแต่ละหน่วยแล้ว ผู้เรียนจะทำแบบฝึกหัด ในแต่ละหน่วยเรียน เพื่อหาคะแนนเฉลี่ยระหว่างหน่วยเรียน (E_1)

(2) ทดสอบทำยบทเรียน เมื่อผู้เรียนจบทุกหน่วยแล้ว ผู้วิจัยได้ทดสอบผู้เรียน โดยใช้แบบทดสอบทำยบทเรียน เพื่อหาคะแนนเฉลี่ยทำยบทเรียน (E_2)

5.5.2.2 การดำเนินการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

(1) กลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 2 เรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจำนวน 20 คน โดยผู้วิจัยให้ผู้เรียนดำเนินการเรียนการสอนด้วยตนเอง ตามลำดับขั้นตอนของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเมื่อเสร็จสิ้นจากการเรียนให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบ เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

(2) กลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 3 ที่เรียนโดยการสอนปกติ จำนวน 20 คน ดำเนินกิจกรรมการเรียนตามกระบวนการเรียนโดยการสอนแบบปกติ เมื่อเสร็จสิ้นจากการเรียนให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

(3) นำผลที่ได้ไปวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ โดยการเปรียบเทียบ $t - test$ independent samples

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.6 สรุปผลการวิจัย

จากการดำเนินการวิจัยตามกระบวนการดังกล่าวข้างต้น สรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1. ผลการหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1.1 ผลการประเมินคุณภาพสื่อการสอน

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้ผ่านการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน ได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.56 และ ทางด้านเทคนิคการผลิตสื่อจำนวน 3 ท่าน ได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.75 สูงกว่าค่าเฉลี่ยที่ตั้งไว้เท่ากับ 3.50

1.2 ผลการหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ($E_1:E_2$)

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ความปลอดภัยในงานเชื่อมไฟฟ้า ที่สร้างขึ้น มีประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ($E_1:E_2$) เท่ากับ 83.87 : 81.13 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80 : 80

2. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา ที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับวิธีการสอนแบบปกติ

จากผลการเปรียบเทียบ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สูงกว่า นักศึกษาที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

5.7 การอภิปรายผล

1. จากผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องความปลอดภัยในงานเชื่อมไฟฟ้า ได้ผ่านการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจากผู้ทรงคุณวุฒิแล้วได้ค่าเฉลี่ยทางด้านเนื้อหาเท่ากับ 4.56 และได้ค่าเฉลี่ยทางด้านเทคนิคการผลิตสื่อเท่ากับ 4.75 แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีการนำเสนออยู่ในเกณฑ์ดีมาก และด้านการหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีการนำเสนออยู่ในเกณฑ์ดีมาก และด้านการหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีประสิทธิภาพ ($E_1:E_2$) เท่ากับ 83.87 : 81.13 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80:80 ที่ตั้งไว้ ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้ได้ผ่านการตรวจสอบจากผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ จำนวน 6 ท่าน ทำการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิและยังได้นำไปทดลองใช้กับนักศึกษา จำนวน 3 คน และทดลองกับนักศึกษา จำนวน 6 คน เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน นอกจากนี้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นบทเรียนที่มุ่งเน้นกระบวนการเรียนการสอนเนื้อหาที่มีลักษณะที่ไม่ซับซ้อน เข้าใจได้ง่าย นักศึกษาเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สามารถเรียนรู้เนื้อหาบทเรียนตามความสามารถของตนเอง และสามารถทบทวนเนื้อหาที่เรียนไม่เข้าใจได้ เป็นการส่งเสริมบรรยากาศการเรียนแบบอิสระ การสร้างความสนใจให้ผู้เรียนมาความตั้งใจ โดยที่บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะมีการใช้ ภาพ แสง สี เสียง และภาพเคลื่อนไหวประกอบเข้าด้วยกัน ซึ่งเป็นการกระตุ้นความสนใจของนักศึกษา การให้นักศึกษาได้ฝึกฝนทำแบบฝึกหัดทบทวน จะช่วยย่ำสิ่งที่เรียนนั้นได้เข้าใจยิ่งขึ้น และนักศึกษาได้มีโอกาสรับทราบว่าตนเองมีผลการเรียนเป็นอย่างไรหลังจากเรียนจบเนื้อหาในแต่ละบทเรียน (Skinner อ้างใน ไชยยศ เรื่องสุวรรณ 2521 : 147 – 148) จากเหตุผลดังกล่าวจึงทำให้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพ

2. จากการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่านักศึกษาที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย และสอดคล้องกับการวิจัย ของ สุธีร์ กิจฉวี (2543 : 68 – 69) ได้ทำการวิจัยเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง วงจรคอมบินเนชัน วิชา ปฏิบัติวงจรดิจิทัล 1 และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างกลุ่มที่เรียนเสริมด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับกลุ่มที่เรียนตามปกติ ซึ่งกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนระดับ ปวช. 2 สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคมีนบุรี จำนวน 60 คน ผลการวิจัยปรากฏว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ได้สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 78.50 : 79.90 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการสอนเสริมจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และ Sickler , Nancy gibbs (988 :3045 –A) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลของการสอนแบบบรรยายตามปกติ กับการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการให้ข้อมูลป้อนกลับ 2 แบบ กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักศึกษาในระดับมหาวิทยาลัย จำนวน 102 คน แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม โดยให้กลุ่มที่เรียนจากการสอนแบบบรรยายตามปกติ กลุ่มที่ 2 เรียนกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการให้ข้อมูลป้อนกลับแบบอธิบายเนื้อหาเพิ่ม ผลการวิจัยพบว่า นักศึกษาที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มีการให้ข้อมูลย้อนกลับแบบอธิบายเนื้อหาเพิ่มเติมมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักศึกษาที่เรียนจากการสอนแบบบรรยายตามปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติส่วนนักศึกษาที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ทั้งสองแบบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องความปลอดภัยในงานเชื่อมไฟฟ้า เป็นบทเรียนที่มีการจัดรูปแบบการนำเสนอที่ชัดเจนและต่อเนื่องอย่างมีระบบ โดยมีการแสดงเนื้อหาที่สามารถย้อนดูเนื้อหาที่ผ่านมาแล้วตลอดจนมีการแสดงเนื้อหาที่ผู้เรียนสามารถเรียกดูได้ทันที ดังนั้นผู้เรียนจึงสามารถทบทวนเนื้อหาที่เรียนไม่เข้าใจได้ซ้ำๆ ทำให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจเนื้อหาได้อย่างง่ายและชัดเจน นอกจากนี้การใช้ สี เสียง ภาพนิ่ง และภาพเคลื่อนไหว ยังเป็นสิ่งกระตุ้น และสร้างแรงจูงใจ ในการเรียนได้เป็นอย่างดี ทั้งยังส่งเสริมให้ผู้เรียนมีอิสระในการศึกษา ความรับผิดชอบในการเรียน การช่วยเหลือตนเองในด้านเนื้อหา การทำแบบฝึกหัดและการทำแบบทดสอบได้อย่างมั่นใจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.8 ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้

1. การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ควรมีการสร้างให้มีความต่อเนื่องกันในรายวิชานั้น ๆ โดยให้ได้เนื้อหาที่มีความสัมพันธ์กันมากที่สุดเพื่อจะได้มีบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นชุดวิชา

2. เนื้อหาในการผลิต ควรพิจารณาแบ่งเป็นตอน ๆ เพื่อสะดวกในการวัดและประเมินผล ไมโครคอมพิวเตอร์มีความสามารถสูงมากจึงไม่เป็นปัญหา การออกแบบบทเรียนที่จัดทำเป็นขั้นตอนสั้นๆ จะนำมาต่อกันจนเป็นบทเรียนที่สมบูรณ์ได้ ทำให้สะดวกในการพัฒนาและปรับแก้ในส่วนที่ต้องการได้ง่าย

3. ควรส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถที่จะเรียนรู้เนื้อหาวิชาจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยตนเอง และมีอิสระในการเรียนมากขึ้น โดยที่สถานศึกษาต่างๆ ควรจัดให้มีเครื่องคอมพิวเตอร์ ที่ใช้สำหรับการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้มากขึ้น โดยอาจจะจัดอยู่ภายในห้องสมุด เพื่อให้ผู้เรียนสามารถนำบทเรียนคอมพิวเตอร์มาใช้ได้สะดวก และสามารถเรียนได้ตามความสามารถของผู้เรียน ซึ่งจะส่งผลให้ผู้เรียนมีผลการเรียนดีขึ้น

4. ควรส่งเสริมให้มีการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและใช้งานให้แพร่หลายมากขึ้น โดยเฉพาะวิชาทางช่างอุตสาหกรรมเพราะเนื้อหาวิชาช่างอุตสาหกรรมส่วนมากจะต้องอาศัยภาพจินตนาการเป็นอย่างมาก เช่น รูปภาพอิเล็กทรอนิกส์ โครงสร้างของอะตอม การเคลื่อนที่ของกระแสไฟฟ้า เป็นต้น ซึ่งเป็นเรื่องที่ไม่สามารถมองเห็นได้ถ้าใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเข้ามาช่วย เช่น รูปภาพ 3 มิติ ของชิ้นงานคอมพิวเตอร์ก็สามารถแสดงรายละเอียดได้ดีมาก ก็จะช่วยให้ผู้เรียนมีความเข้าใจได้มากขึ้น

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในหนึ่งเรื่อง ผู้สร้างควรนำเทคนิคกราฟฟิก ภาพและเสียงเข้ามาประกอบเพื่อถ่ายทอดให้ผู้เรียนเข้าใจง่ายที่สุด และมากที่สุด โดยที่ผู้สร้างบทเรียนควรที่จะต้องศึกษาโปรแกรมที่จะช่วยส่งเสริมและสนับสนุน ตลอดจนการศึกษาเทคโนโลยีใหม่ๆ อยู่สม่ำเสมอ

2. ก่อนการเรียนเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ควรมีการแนะนำเกี่ยวกับการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ และให้นักเรียนได้ทำความคุ้นเคยกับคอมพิวเตอร์ก่อน เพื่อช่วยให้นักเรียนที่ไม่คุ้นเคยกับเครื่องจะได้ไม่รู้สึกยุ่งยากหรือรู้สึกกลัวต่อการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์

3. ไม่ควรจำกัดเวลาในการเรียน เพื่อให้นักเรียนได้เรียนตามความสามารถของ

ตนเองในแต่ละคน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

- กฤษมันต์ วัฒนาณรงค์. 2536. เทคโนโลยีเทคนิคศึกษา. กรุงเทพฯ : ภาควิชาครุศาสตร์เทคโนโลยี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- กิดานันท์ มลิทอง. 2531. เทคโนโลยีการศึกษาร่วมสมัย. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- _____. 2536. เทคโนโลยีการศึกษาร่วมสมัย. กรุงเทพฯ : เอดิส์เพรส.
- ครรชิต มาลัยวงศ์. 2531. “อนาคตของการสอนใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน.” เอกสารการประชุมทางวิชาการ หมายเลข 10. มหาวิทยาลัยรามคำแหง. เอกสารอัดสำเนา.
- ไชยยศ เรืองสุวรรณ. 2533. เทคโนโลยีการศึกษา : ทฤษฎีและการวิจัย. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.
- _____. 2534. ไมโครคอมพิวเตอร์ในห้องเรียน. มหาสารคาม : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มหาสารคาม.
- _____. 2521. หลักการทฤษฎีเทคโนโลยีและนวัตกรรมทางการศึกษา. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มหาสารคาม.
- ดวงจิต บุญมี. 2527. “การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์พื้นฐานของนักเรียนประกาศนียบัตรวิชาการศึกษาชั้นสูง ที่มีระดับความคาดหวังและการได้รับข้อมูลย้อนกลับที่แตกต่าง.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์มหาบัณฑิต คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- เดโช สวานานนท์. 2539. จิตวิทยาทั่วไป. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.
- ทักษิณา สวานานนท์. 2530. คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา. กรุงเทพฯ : ศุภสถาปาดพร้าว.
- ธวัช รัตนมนตรี. 2534. “การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาทฤษฎีดนตรีสากล 1 ของนักเรียน วิชาเอกดนตรีศึกษา ระหว่างการสอนเสริมด้วยโปรแกรม ไมโครคอมพิวเตอร์กับการสอนปกติ.” วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. ขอนแก่น : มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- นาวิน จันทร์อับ. 2526. “การศึกษาผลสัมฤทธิ์และความคงทนในการเรียนรู้กลุ่มเสริมสร้างประสบการณ์ชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้บทเรียนโปรแกรมเส้นตรงชนิดเลือก คำตอบที่มีการอธิบายเหตุผลตัวเลือกที่ถูกต้องและไม่มีการอธิบายเหตุผลตัวเลือกที่ถูกต้อง” วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- นิพนธ์ สุขปรัดดี. 2533. นวัตกรรมเทคโนโลยีการศึกษา. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- นุชน้อย กิจทรัพย์ไพบูรณ์กิจ. 2532. “การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียน จากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการให้ข้อมูลป้อนกลับแบบอธิบายและไม่อธิบาย คำตอบ.” ปรินญาณิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- ประภา ยิ้มดี. 2521. “การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์และความคงทนในการเรียนรู้ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิชาภาษาอังกฤษ โดยใช้บทเรียนโปรแกรมแบบป้อนกลับผลย้อนกลับปกติกับบทเรียนโปรแกรมแบบป้อนกลับเป็นคำอธิบายในโรงเรียนราษฎร์” ปรินญาณิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ประสิทธิ์ โตอ่อน. 2526. “การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์และความคงทนในการเรียนรู้วิชากลุ่มเสริมสร้างประสบการณ์ชีวิตชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เกิดจากการใช้ชุดการเรียนด้วยตนเอง ที่ให้ผลย้อนกลับแบบต่าง ๆ” ปรินญาณิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- เปื้อง กุมุท. 2519. การวิจัยสื่อและนวัตกรรมการสอน. กรุงเทพฯ : บุรพาสาน์.
- พรพิไล ทองหยด. 2539. “การทดลองใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ให้ผลป้อนกลับเป็นข้อความและรูปภาพในการสอนคำศัพท์ภาษาอังกฤษสาขาวิชาช่างก่อสร้าง” วิทยานิพนธ์ ครุศาสตรมหาบัณฑิต คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมคุุณยบัณฑิต สาขาวิจัยและพัฒนาหลักสูตร ภาควิชาบริหารสถานเทคนิคศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- พรรณี ชูชัย. 2528. จิตวิทยาการเรียนการสอน. ภาควิชาการศึกษา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- มนต์ชัย เทียนทอง. 2539. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย สำหรับฝึกอบรมครู - อาจารย์ เรื่องการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.” วิทยานิพนธ์ ครุศาสตรอุตสาหกรรมคุุณยบัณฑิต สาขาวิจัยและพัฒนาหลักสูตร ภาควิชาบริหารสถานเทคนิคศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- เย็น ภู่วรรณ. 2527. “การใช้คอมพิวเตอร์ในการเรียนการสอน.” จันทรเกษม (มีนาคม -เมษายน) : 1-11.
- _____. 2527. เรื่องน่ารู้เกี่ยวกับไมโครคอมพิวเตอร์. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น.
- _____. 2528. การใช้ไมโครคอมพิวเตอร์ช่วยในการเรียนการสอน. ในรายงานการ สัมมนาบทบาทของเทคโนโลยีขั้นสูงต่อการพัฒนาการศึกษาไทยในอนาคต นิสิตปริญญาโท ใตศตที่ศนศึกษา : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. เอกสารอัดสำเนา.
- _____ และประภาส จงสถิตย์วัฒนา. 2529. “การใช้คอมพิวเตอร์ในการเรียนการสอน” วิทยาศาสตร์. (พฤศจิกายน) : 563-569.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ยุพดี เผลลาภักดี. 2536. “การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์และความคงทนในการเรียน วิชาวงจรดิจิทัล 1 ของ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 3 ที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบให้ข้อมูลป้อนกลับแบบอธิบายและไม่อธิบายคำตอบ” วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ. ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2536. **เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา**. กรุงเทพฯ : ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ.
- วชิราพร อัจฉริยโกศล. 2527. “การศึกษาเอกเทศกับการศึกษารายบุคคล” สารพัฒนาหลักสูตร. 28 (เมษายน-พฤษภาคม) : 71-74.
- วัชรภรณ์ สุริยาภิวัฒน์. 2531. **คอมพิวเตอร์เบื้องต้นและเทคนิคการเขียนโปรแกรม**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วาทีต มีสนุ่น. 2533. “การศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์เรื่องร้อยละของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยเรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการให้ข้อมูลป้อนกลับ 2 แบบ.” ปรินญาณิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.
- วิเชียร เกตุสิงห์. 2526. **สถิติวิเคราะห์สำหรับการวิจัย**. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.
- _____. 2530. **หลักการสร้างและวิเคราะห์เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย**. กรุงเทพฯ : กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ.
- สมจิต สงสาร. 2534. “รูปแบบของผลย้อนกลับในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและระดับผลการเรียนที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5.” วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. ขอนแก่น : มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- สมชัย ชินะตระกูล. 2535. “บทคัดย่อเรื่องคอมพิวเตอร์ช่วยสอน” เอกสารประกอบการประชุมครั้งที่ 1 โครงการพัฒนาคอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนการสอน. กรุงเทพมหานคร : สถาบันราชภัฏสวนสุนันทา.
- สมบูรณ์ สุวรรณชาติ. 2535. “การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากผลย้อนกลับ 2 ลักษณะในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาดิจิทัลเทคนิคของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง.” วิทยานิพนธ์ ครุศาสตรมหาบัณฑิต คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- สมพงษ์ วงชัยประทุม. 2534. “ผลของรูปแบบการให้ผลย้อนกลับโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ในวิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้น ของนักเรียนระดับปริญญาตรีที่มีผลการเรียนต่างกัน.” วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. ขอนแก่น : มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- สมโภชน์ เอี่ยมสุภาษิต. 2526. **การปรับพฤติกรรม**. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.
- _____. 2531. “การใช้คอมพิวเตอร์ในโรงเรียน.” เอกสารประชุมวิชาการประชุมวิชาการเรื่อง เทคโนโลยีกับการเปลี่ยนแปลงระบบการศึกษา. กรุงเทพฯ : ภาควิชาโสตทัศนศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุกรี รอดโพธิ์ทอง. 2535. “การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.” กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยรามคำแหง. เอกสารอัดสำเนา.
- สุกัญญา นิमानนท์. 2533. “ข้อมูลป้อนกลับในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.” *วิทยบริการ*. 12 (1) (พฤษภาคม) : 23-27.
- สุจิตรา เพื่อนอารีย์. 2532. “ปฏิสัมพันธ์ระหว่างความรู้สึกเห็นคุณค่าในตนเองและรูปแบบย้อนกลับในคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1.” *วิทยานิพนธ์ ครุศาสตร์มหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย*. เอกสารอัดสำเนา.
- อารี พันธุ์ณี. 2534. *จิตวิทยาการเรียนการสอน*. กรุงเทพมหานคร : ต้นอ่อน.
- อุบลศรี อุบลสวัสดิ์. 2536. “การศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ด้านความรู้และความเข้าใจจากหนังสือการ์ตูนซึ่งนักเรียนมีส่วนร่วมในการประกอบภาพเอง โดยมีการให้ผลป้อนกลับพร้อมอธิบายและไม่มีอธิบายกับไม่มีการป้อนกลับ.” *ปริญญาานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร*.
- Bloom, B. S. 1976. **Human Characteristics and School Learning**. New York : McGraw-Hill Book.
- Carter, J. 1984. “Instructional Learner Feedback : A Literature Review With Implication upon retention of Software Development.” **The Computer Teaching**. (October) : 53-55
- Cohen, J. V. 1985. “A Re-examination of Feedback in Computer Base Instructional Design.” **Educational Technology**. 25(1) (January) : 33-36.
- Croubach, J. J. 1963. **Educational Psychology**. New York : Harcourt Brace.
- Deexe, J. and Hulse. S. H. 1969. **The Psychology of Learning**. New York : McGrawHill Book.
- Demsey, J. V. and S.U. Wager. 1988. “Defining and Classifying the Timing of Feedback in Computer3Base instruction.” In Paper Presented at the Annual Meeting of the Association for Educational Communication and Technology. New Orleans. Los Angeles; (January).
- Demsey, John Vaugerhn, 1988 “The Effect of Four Methods of immediate Corrective Feedback on Retention, Discrimination Error, and Feedback Study Time in Computer-Based Instruction.” **Dissertation Abstracts International**. 49 (December) : 1434-A.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Friedman, Lueille T. 1974. "Programmed Lesion in Computer Programming for New York City High Scholl Senior" **Dissertation Abstracts International**. 9 (August) : 799-A.
- Gilman, David Alan. 1969. "Compression of Several Feedback Methods for Correction Errors by Computer-Assisted instruction." **Journal of Educational Psychology**. 60 (December) : 503-508.
- Krikland, M. C. 1971. "The Effect of Test on Student and School." Review of **Educational Research**. 41 (October) : 303-250.
- Lee, James Lawrence. 1975. "The Effectiveness of A Computer-Assisted Program Designed to teach verbal-descriptive skills upon and sensation of music" **Dissertation Abstracts International**. 36 (September) : 681-687.
- Mesiberger, Ronald T. 1986. "The Effects of Varied Conditions of CAI-Generated Feedback on the Performance of Emotionally Disturbed Adolescents (Computer- Assisted Instruction)." **Dissertation Abstracts International**. 42(12) (June) : 3684-A.
- Nielsen, Milton Christain. 1991. "The Impact of Feedback and a Second Attempt at Practice Question on Concept Learning in Computer-Aided Instruction." **Dissertation Abstracts International**. 51(10) (April) : 3393-A.
- Noonan, John Vincent. 1984. "Feedback Procedures in Computer-Assisted Instruction : Knowledge-of-Results, Knowledge-of-Current-Response, Process Explanation and Sccond Attempts After Errors" **Dissertation Abstracts International**. 45 (July) : 131-A.
- Richards, D. R. 1988. "Am Experimental Assent of the Relative Effectiveness of varied Types of Computer-Generated Feedback Strategies in Facilitating Achievement of Different Educational Objectives as Measure by Verbal and Visual Texts." **Dissertation Abstracts International**. 48(10) (April) : 2528-2529-A.
- Sales, G. C. and Corrier, A. C. 1978. " The Effect of Learning Style and Type of Feedback on Achievement in A Computer-Based Learning." **International Journal Instructional Media**. : 171-183.
- Sickler, Nancy Gibbs. 1988. "The Effects of Different Modes of Instruction and Feedback on the Achievement of Students with Differing Levels of Locus of Control." **Dissertation Abstracts International**. 48 (June) : 3045-A.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Smith, Patricia L. 1988. "Toward a Taxonomy of Feedback Content and Scheduling." In Paper Presented at the Annual Meeting of the Association of Educational Communications and Technology. New Orleans, Los Angeles; January.

Stolurow, Lawrence M. 1971. **Computer in The Encyclopedia of Education**. New York :Macmillan.

Wager, Walter. "Design Consideration for Instructional Computer Program." In Educational Computer Program.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก

หนังสือราชการต่างๆ

- หนังสือแต่งตั้งคณะกรรมการควบคุมและพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์
- ผลการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์
- หนังสือขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัย
- หนังสือขอความร่วมมือให้นักศึกษาทดลองเครื่องมือเพื่อการวิจัย
- หนังสือขอความร่วมมือให้นักศึกษาเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย



ประกาศบัณฑิตวิทยาลัย

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
เรื่อง ผลการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย โดยความเห็นชอบของคณะกรรมการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ขอประกาศรายชื่อหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ หลักสูตรครุศาสตร์ อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา ที่ได้รับอนุมัติ ให้ดำเนินการดังนี้

นายชูชาติ วันสันเทียะ รหัสประจำตัว 40064422 ให้ทำวิทยานิพนธ์เรื่อง "คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องความปลอดภัยในงานเชื่อมไฟฟ้า (COMPUTER ASSISTED INSTRUCTION ON ARC - WELDING - SAFETY)" โดยมี รศ.ดร.สุพิทย์ กาญจนพันธุ์ เป็นอาจารย์ผู้ควบคุม วิทยานิพนธ์ รศ.ดร.สมพร ไชยะ และ ผศ.อรรถพร ฤทธิเกิด เป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ ร่วม

ซึ่งได้รับอนุมัติเมื่อวันที่ 17 ธันวาคม 2544

ทั้งนี้ให้นักศึกษาค้นคว้าและเขียนวิทยานิพนธ์ โดยปรึกษากับอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ ให้เสร็จสิ้นภายในเวลาที่กำหนดในระเบียบของบัณฑิตวิทยาลัย

ประกาศ ณ วันที่ 11 มกราคม พ.ศ.2545

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ร้อยเอก วีระเชษฐ ชันเงิน)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ

ปฏิบัติราชการแทนคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



คำสั่งคณะกรรมการอุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ที่ กอ.อ. / 2544

เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการควบคุมและคณะกรรมการพิจารณาหัวข้อและ
เค้าโครงวิทยานิพนธ์ ของนายชูชาติ วนสันเทียะ

เพื่อให้การเรียบเรียงวิทยานิพนธ์ของ นายชูชาติ วนสันเทียะ เป็นไปด้วยความเรียบร้อย
และมีประสิทธิภาพจึงแต่งตั้งคณะกรรมการเพื่อควบคุมและพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์
ดังต่อไปนี้

1. คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์

รศ.ดร.สุทิพย์	กาญจนพันธ์	ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์
รศ.ดร.สมพร	ไชยะ	ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม
ผศ.อรรถพร	ฤทธิเกิด	ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม

2. คณะกรรมการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์

รศ.ดร.สุทิพย์	กาญจนพันธ์	ประธานกรรมการ
ผศ.อรรถพร	ฤทธิเกิด	กรรมการ
รศ.ดร.สมพร	ไชยะ	กรรมการ
ผศ.โอวาท	พูลศิริ	กรรมการ
ผศ.อัจฉรา	ตีบสินธุ์สกุลไชย	กรรมการ

ทั้งนี้ ตั้งแต่บัดนี้เป็นต้นไป

สั่ง ณ วันที่ ๒ ตุลาคม พ.ศ. 2544

(รองศาสตราจารย์ รวีารม ชินะตระกูล)

ถนบดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ทม 1504 / 5180

คณะกรรมการอุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

i7 ธันวาคม 2544

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคสุรนารี

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบทดสอบและแบบสอบถาม ด้านเนื้อหา เพื่อการวิจัย จำนวน 1 ชุด

ด้วย นายชูชาติ วนสันเทียะ นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางไกล อาชีววะและเทคนิคศึกษา จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องความปลอดภัยในงานเชื่อมไฟฟ้า”

คณะกรรมการอุตสาหกรรมพิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือการวิจัยดังที่แนบมาพร้อมนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้อง และเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้การเก็บข้อมูลการวิจัยของ นายชูชาติ วนสันเทียะ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบกมล เป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(นายณรงค์ พิมสาร)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร.327-1199 . 737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร.02-3269040

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ทม 1504 5180

คณะกรรมการอุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

17 ธันวาคม 2544

เรื่อง ขอบเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัย

เรียน ผู้ช่วยผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคนครราชสีมา

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบทดสอบและแบบสอบถาม ด้านเนื้อหา เพื่อการวิจัย จำนวน 1 ชุด

ด้วย นายชูชาติ วันสันเทียะ นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาแผนก
อาชีวะและเทคนิคศึกษา จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องความปลอดภัยในงานเชื่อมไฟฟ้า”

คณะกรรมการอุตสาหกรรมพิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือการวิจัยดังที่แนบมาพร้อมนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้อง
และเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้การเก็บข้อมูลการวิจัยของ
นายชูชาติ วันสันเทียะ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณ
เป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(นายณรงค์ พิมสาร)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

ณ บัณฑิตวิทยาลัย

โทร. 327-1199, 737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร 02-3279040

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ กษ 1504- 5180

คณะกรรมการผู้ดุษฎีบัณฑิตกิตติมศักดิ์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนลพทองกรุง แขวงลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร 10520

17 ธันวาคม 2544

เรียน ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัย

เรียน ผู้ช่วยผู้อำนวยการวิทยาลัยการอาชีพนาโพธิ์

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบทดสอบและแบบสอบถาม คำนวณผลการผลิตสื่อ เพื่อการวิจัย จำนวน 1 ชุด

ด้วย นายชูชาติ วันสันเทียะ นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษานานาชาติ
อาชีวศึกษาและเทคนิคศึกษา จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องทฤษฎีบทพีทาโกรัสใน
คณะกรรมการผู้ดุษฎีบัณฑิตกิตติมศักดิ์แล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถทางด้านวิชาการและ
กล่าวเป็นอย่างดียิ่ง จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือการวิจัยดังที่แนบมาพร้อมแนบแบบสอบถาม
และเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้การเก็บข้อมูลการวิจัยของ
นายชูชาติ วันสันเทียะ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังจะได้รับทราบและตอบกลับโดยเร็วที่สุด
เป็นอย่างดียิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

นายสมเด็จ พิมสาร
กรรมการผู้ช่วยอธิการบดี
ปฏิบัตการการแทนคณะ

ขอปิดท้ายนี้ด้วย

โทร 02-3211997-33330001-3302

โทรสาร 02-32199000

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ทม 1504 / 5180

คณะกรรมการอุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

/ 7 ธันวาคม 2544

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัย

เรียน อาจารย์อภิวัชร เปล่งเจริญศิริชัย

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบทดสอบและแบบสอบถาม ด้านเนื้อหา เพื่อการวิจัย จำนวน 1 ชุด

ด้วย นายชูชาติ วนสันเทียะ นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องความปลอดภัยในงานเชื่อมไฟฟ้า ”

คณะกรรมการอุตสาหกรรมพิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือการวิจัยดังที่แนบมาพร้อมนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้การเก็บข้อมูลการวิจัยของ นายชูชาติ วนสันเทียะ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ-โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(นายณรงค์ ทิมสาร)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร.327-1199 , 737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร 02-3269040

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ทม 1504 / 5180

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

17 ธันวาคม 2544

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัย

เรียน อาจารย์อภิวัชร เป็ล่งเจริญศิริชัย

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบทดสอบและแบบสอบถาม ด้านเนื้อหา เพื่อการวิจัย จำนวน 1 ชุด

ด้วย นายชูชาติ วันสันเทียะ นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องความปลอดภัยในงานเชื่อมไฟฟ้า ”

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมพิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือการวิจัยดังที่แนบมาพร้อมนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้การเก็บข้อมูลการวิจัยของ นายชูชาติ วันสันเทียะ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อ โปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ.โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(นายณรงค์ พิมสาร)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน้า ยบัณฑิตศึกษา

โทร. 327-1199 , 737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร 02-3269040

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ กย 1504 / 5180

คณะกรรมการอุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

/7 ธันวาคม 2544

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัย

เรียน ว่าที่ ร.ต.วรวีทย์ ศรีสุวรรณ

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบทดสอบและแบบสอบถาม ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ เพื่อการวิจัย จำนวน 1 ชุด

ด้วย นายชูชาติ วันสันเทียะ นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการ
อาชีวะและเทคนิคศึกษา จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องความปลอดภัยในงานเชื่อมไฟฟ้า”

คณะกรรมการอุตสาหกรรมพิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดัง
กล่าวเป็นอย่างดียิ่ง จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือการวิจัยดังที่แนบมาพร้อมนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้อง
และเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้การเก็บข้อมูลการวิจัยของ
นายชูชาติ วันสันเทียะ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณ
เป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(นายณรงค์ พิมสาร)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

ศูนย์ บัณฑิตศึกษา

โทร : 327-1199 , 737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร 02-3269040

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ทม 1504 / 5180

คณะกรรมการอุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

17 ธันวาคม 2544

เรื่อง ขอความร่วมมือให้นักศึกษาทดลองเครื่องมือเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยสารพัดช่างนครราชสีมา

ด้วย นายชูชาติ วันสันเทียะ นักศึกษาระดับปริญญาโท คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องความปลอดภัยในงานเชื่อมไฟฟ้า ” คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม จึงขอความอนุเคราะห์ท่านได้โปรดอนุญาตให้นักศึกษาทดลองใช้แบบสอบถามและแบบทดสอบ และทดลองสอน เพื่อการวิจัยภายในสถานศึกษาของท่านได้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุญาตและขอขอบคุณในความอนุเคราะห์ของท่าน
มา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(นายณรงค์ พิมสาร)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 3271199, 7373000 ต่อ 3692

เอกสารที่ 3269040 ที่ส่งมอบไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ทม 1504 / 0210

คณะกรรมการอุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

17 มกราคม 2545

เรื่อง ขอความร่วมมือให้นักศึกษาเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยสารพัดช่างนครราชสีมา

สิ่งที่ส่งมาด้วย 1. ประกาศผลการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ จำนวน 1 ฉบับ

ด้วย นายชูชาติ วนสันเทียะ นักศึกษาระดับปริญญาโท คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องความปลอดภัยในงานเชื่อมไฟฟ้า” และได้รับอนุมัติหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์แล้ว เมื่อวันที่ 17 ธันวาคม 2544 ในการทำวิจัยเรื่องนี้ นักศึกษาจำเป็นต้องเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัยโดยใช้แบบสอบถามภายในสถานศึกษาของท่าน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม จึงขอความอนุเคราะห์จากท่าน โปรดอนุญาตให้นักศึกษาทำการเก็บข้อมูลเพื่อการวิจัยภายในสถานศึกษาของท่านได้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุญาตและขอขอบคุณในความอนุเคราะห์ของท่าน มา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(นายณรงค์ พิมสาร)

รองคณบดี ฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร.327-1199 , 737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร 3269040

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินสื่อการสอนสำหรับผู้ทรงคุณวุฒิ
คำชี้แจง

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชา งานเชื่อมและโลหะแผ่น (21000008) เรื่อง ความปลอดภัยในงานเชื่อมไฟฟ้า ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2538 กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ เป็นสื่อในการนำความรู้ ตามหลักสูตรไปสู่ผู้เรียน โดยเร้าให้ผู้เรียนเกิดความ ต้องการเรียนรู้ด้วยเทคนิคการนำเสนอ จึงขอให้ผู้ทรงคุณวุฒิโปรดพิจารณาเทคนิคการนำเสนอสื่อนี้ อย่างละเอียดรอบคอบอย่างยิ่ง แล้วแสดงความคิดเห็นของท่านลงในแบบประเมินที่แนบมาพร้อมนี้

วิจาณญาณที่ละเอียด สุขุม และการแสดงความคิดเห็นอย่างตรงไปตรงมาของท่านจะมีคุณค่าอย่างยิ่งในการปรับปรุงเนื้อหาของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้ให้บังเกิดประโยชน์สูงสุด



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินสื่อการสอน (ด้านเนื้อหา)

รายวิชา งานเชื่อมและโลหะแผ่น เรื่อง ความปลอดภัยในงานเชื่อมไฟฟ้า

ผู้ออกแบบบทเรียน นายชูชาติ วันสันเทียะ

ผู้ประเมิน (นาย/นาง/นางสาว).....

ตำแหน่ง สถานที่ทำงาน.....

โปรดทำเครื่องหมาย ลงในช่องคะแนนที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด

เกณฑ์ระดับความคิดเห็น มากที่สุด = 5, มาก = 4, ปานกลาง = 3, น้อย = 2, ควรปรับปรุง = 1

ลำดับที่	หัวข้อประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
1	เนื้อหา มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์พฤติกรรม					
2	ความเหมาะสมในการนำเข้าสู่เนื้อหาบทเรียน					
3	ความถูกต้องของเนื้อหา					
4	ความถูกต้องในการลำดับเนื้อหาตามขั้นตอน					
5	ความสอดคล้องของเนื้อหาแต่ละตอน					
6	ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา					
7	ความเหมาะสมกับระดับผู้เรียน					
8	ความเหมาะสมในการสรุปเนื้อหา					
9	ความเหมาะสมของเวลาที่ปรากฏกับเนื้อหาแต่ละตอน					
10	ความเหมาะสมของระยะเวลาที่ใช้ในการเรียนทั้งหมด					

ความคิดเห็นอื่น ๆ

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

...../...../.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินสื่อการสอน (ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ)

รายวิชา งานเชื่อมและโลหะแผ่น เรื่อง ความปลอดภัยในงานเชื่อมไฟฟ้า

ผู้ออกแบบบทเรียน นายชูชาติ วันสันเทียะ

ผู้ประเมิน (นาย/นาง/นางสาว).....

ตำแหน่ง สถานที่ทำงาน โปรด

ทำเครื่องหมาย ลงในช่องคะแนนที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด

เกณฑ์ระดับความคิดเห็น มากที่สุด = 5, มาก = 4, ปานกลาง = 3, น้อย = 2, ควรปรับปรุง = 1

ลำดับที่	หัวข้อประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
1	ความสอดคล้องของภาพกับเนื้อหา					
2	ความเหมาะสมในการนำเข้าสู่บทเรียน					
3	ความเหมาะสมในรูปแบบหรือวิธีการนำเสนอ					
4	ความชัดเจนของภาพ					
5	จัดบทเรียนเป็นลำดับชัดเจน ผู้เรียนเข้าใจง่าย					
6	ขนาดของตัวอักษรมีความเหมาะสมกับหน้าจอ					
7	ผู้เรียนสามารถจับบทเรียนและควบคุมได้เอง					
8	มีการตอบสนองระหว่างผู้เรียนกับบทเรียน					
9	มีการเสริมแรงอย่างถูกต้องและเหมาะสม					
10	มีการประเมินผลที่เหมาะสม สอดคล้องกับวัตถุประสงค์และเนื้อหา					
11	เวลาในการนำเสนอมีความเหมาะสม					
12	มีปุ่มหรือคำสั่งในการควบคุมบทเรียนแสดงไว้อย่างชัดเจนและเหมาะสม					

ความคิดเห็นอื่น ๆ

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบคุณภาพสื่อการสอน
วิทยานานเชื่อมและโลหะแผ่น (21000008) เรื่องความปลอดภัยในงานเชื่อมไฟฟ้า

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิในการตรวจสอบคุณภาพสื่อการสอนแบ่งออกเป็น 2 ด้านคือ ด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ดังมีรายนามต่อไปนี้

1 ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา

1. นายพิสิษฐ์ เนาวรังษี วุฒิกการศึกษา คอ.บ.วิศวกรรมเครื่องกล
ศษ.ม.การบริหารการศึกษา ตำแหน่งผู้ อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคสุรนารี
2. นายวีระชัย ไตรศักดิ์ วุฒิกการศึกษา คอ.บ.เชื่อมประสาน
คอ.ม. การบริหารอาชีวศึกษา ตำแหน่งผู้ช่วยผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคนครราชสีมา
3. นายอภิวัชร เปล่งเจริญศิริชัย วุฒิกการศึกษา ค.อ.บ. เชื่อมประสาน
ตำแหน่งอาจารย์ 2 ระดับ 7 วิทยาลัยสารพัดช่างนครราชสีมา

2 ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

1. นายปรีชา จุลชัยวรกุล วุฒิกการศึกษา คอ.ม. เทคโนโลยีเทคนิคศึกษา
ตำแหน่งผู้ช่วยผู้อำนวยการวิทยาลัยการอาชีพบัวใหญ่ จ.นครราชสีมา
2. นายสุทัศน์ สังข์สนธิ วุฒิกการศึกษา ศส.ม. เทคโนโลยีการศึกษา
ตำแหน่งอาจารย์ 2 ระดับ 6 วิทยาลัยสารพัดช่างนครราชสีมา
3. ว่าที่ร.ต. วรวิทย์ ศรีสุวรรณ วุฒิกการศึกษา ศศ.ม. เศรษฐศาสตร์สหกรณ์
ตำแหน่งอาจารย์ 2 ระดับ 6 วิทยาลัยอาชีวศึกษานครราชสีมา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ความปลอดภัยในงานเชื่อมไฟฟ้า

จุดประสงค์ทั่วไป

- เข้าใจความปลอดภัยในงานเชื่อมไฟฟ้า

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- สามารถอธิบายความหมายและสาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุได้ถูกต้อง
- สามารถอธิบายประเภทของความปลอดภัยและความสูญเสียได้ถูกต้อง
- สามารถอธิบายผลของการเกิดอุบัติเหตุและประโยชน์ของความปลอดภัยได้ถูกต้อง

ตารางที่ ค.1 แสดงการแยกพฤติกรรมที่ทำการวัด

ลำดับที่	รายละเอียดจุดประสงค์การเรียนรู้	แยกตามพฤติกรรมที่ทำการวัด		
		ความรู้	ความเข้าใจ	การนำไปใช้
1	สามารถอธิบายความหมายและสาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุได้ถูกต้อง			
2	สามารถอธิบายประเภทของความปลอดภัยและความสูญเสียได้ถูกต้อง			
3	สามารถอธิบายผลของการเกิดอุบัติเหตุและประโยชน์ของความปลอดภัยได้ถูกต้อง			

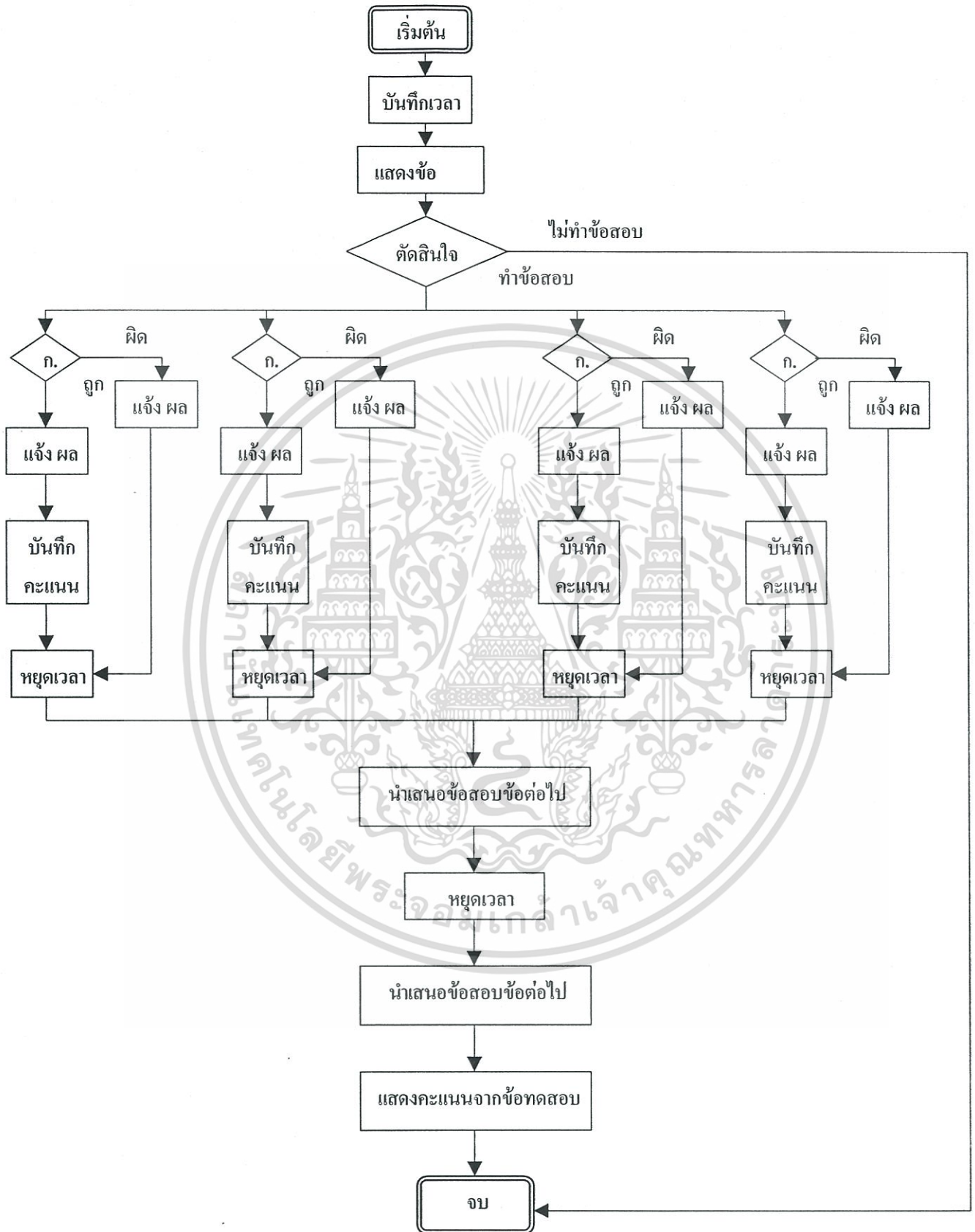
ตารางที่ ค.2 แสดงข้อสอบแสดงพฤติกรรมทำการวัด

ลำดับที่	รายละเอียดจุดประสงค์การเรียนรู้	แยกตามพฤติกรรมที่ทำการวัด		
		ความรู้	ความเข้าใจ	การนำไปใช้
1	สามารถอธิบายลักษณะของกระแสไฟฟ้าที่ใช้ในการเชื่อมไฟฟ้าได้	-	1 - 20	-
2	สามารถเลือกกระแสไฟเชื่อมได้เหมาะสมกับโลหะงานเชื่อม	-	21 - 40	
3	สามารถอธิบายความปลอดภัยในงานเชื่อมไฟฟ้าได้	-	41 - 60	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ๑.๑ แสดงผังงานแสดงกรอบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการ
 เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน่วยที่ 1

ความปลอดภัยในการเชื่อมไฟฟ้า

สาระสำคัญ

ประวัติความเป็นมาของความปลอดภัยในอดีต ความหมายของความปลอดภัยอันตรายที่เกิดขึ้นจากการเชื่อมไฟฟ้า ความปลอดภัยในการปฏิบัติซึ่งจะทำให้ผู้ปฏิบัติงานเชื่อมได้รับความปลอดภัย

เนื้อหา

1. ความหมายและสาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุ
2. ประเภทของความปลอดภัยและความสูญเสีย
3. ผลของการเกิดอุบัติเหตุและประโยชน์ของความปลอดภัย

จุดประสงค์ในการเรียนรู้

1. อธิบายความหมายและความสำคัญของการสูญเสียได้
2. อธิบายประวัติและความเป็นมาของความปลอดภัยได้
3. อธิบายสาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุได้
4. อธิบายประเภทของความปลอดภัยได้
5. อธิบายผลของการเกิดอุบัติเหตุได้ถูกต้อง
6. อธิบายประโยชน์ของความปลอดภัยได้

ความหมายของความปลอดภัย

ความปลอดภัย (safety) หมายถึง การปราศจากภัยหรืออันตรายใด ๆ ที่ส่งผลให้เกิดการบาดเจ็บ การสูญเสียชีวิตหรือทรัพย์สินเสียหาย ความปลอดภัยในอุตสาหกรรมที่ปลอดภัยจากเหตุอันจะทำให้เกิดภัยอันตรายจากเทคโนโลยีเครื่องจักร เครื่องมือ สารพิษที่ส่งผลให้เกิดการบาดเจ็บ สูญเสียชีวิต ทรัพย์สินเสียหายหรือการผลิตรายละเอียดและรวมไปถึงการไม่เป็นโรคร้ายไข้เจ็บอันเนื่องมาจากการทำงานอุตสาหกรรมส่งผลให้ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

อุบัติเหตุ(Accident) หมายถึง เหตุการณ์ที่ไม่พึงประสงค์ที่เกิดขึ้นโดยไม่คาดคิดมาก่อนหรือโดยไม่ตั้งใจหรือขาดการควบคุมส่งผลให้เกิดการบาดเจ็บ เสียชีวิตหรือสูญเสียทรัพย์สินหรือเสียหายต่อสภาพแวดล้อมในการทำงานหรือต่อสังคมส่วนรวม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คณะกรรมการร่วมระหว่างองค์การแรงงานระหว่างประเทศ และองค์การอนามัยโลกได้กำหนดจุดประสงค์ของการดำเนินงานความปลอดภัยในการทำงานไว้ดังนี้

1. เพื่อคุ้มครองผู้ใช้แรงงานไม่ให้ทำงานที่เสี่ยงต่อภัยอันตราย
2. ให้ผู้ใช้แรงงานได้ทำงานในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม
3. เพื่อส่งเสริมสุขภาพจิตใจของผู้ใช้แรงงาน ตลอดจนสร้างเสริมคุณภาพชีวิตที่ดีเกิดขึ้นในหมู่ผู้ใช้แรงงานทุกกลุ่มอาชีพ
4. ป้องกันปัญหาสุขภาพอนามัยหรือความผิดปกติของผู้ใช้แรงงานอันเนื่องมาจากการทำงาน

ประวัติความเป็นมาของความปลอดภัยในงานอุตสาหกรรม

นับตั้งแต่การปฏิวัติอุตสาหกรรมในประเทศซีกโลกตะวันตก ระหว่างปี ค.ศ. 1750 - ค.ศ. 1850 ซึ่งเริ่มในประเทศอังกฤษ โดยมีการนำเครื่องจักรเครื่องกลเข้ามาช่วยในการผลิตสินค้าและบริการมากขึ้น สังคมอุตสาหกรรมมีการขยายตัวอย่างรวดเร็วจากอุตสาหกรรมขนาดเล็กภายในครัวเรือนขยายไปสู่อุตสาหกรรมขนาดใหญ่ที่มีการใช้แรงงานเพิ่มมากขึ้น ซึ่งแรงงานเหล่านี้ขาดความรู้ความเข้าใจและวิธีการทำงานที่ถูกต้องเหมาะสมประกอบกับไม่มีมาตรฐานหรือกฎหมายใด ๆ ที่จะออกมาคุ้มครองสวัสดิภาพของผู้ปฏิบัติงานในยุคนั้นภายใต้สภาพการทำงานที่อันตรายจึงก่อให้เกิดอุบัติเหตุในการทำงานและโรคภัยต่างๆตามมามากมายมาอย่างมหาศาลสภาพของผู้ใช้แรงงานที่พิการหรือทุพพลภาพเพราะสูญเสียอวัยวะต่างๆของร่างกายจากการทำงานปรากฏให้เห็นในสังคมอุตสาหกรรมอย่างชัดเจนส่งผลให้ประชาชนตระหนักถึงภัยอันตรายที่เกิดขึ้นจากการทำงานอุตสาหกรรมและคิดริเริ่มหาวิธีป้องกันโดยพยายามต่อสู้เรียกร้องจาก นายจ้างและรัฐบาลเพื่อให้เกิดความปลอดภัยในการทำงาน ภายใต้สภาพแวดล้อมของการทำงานที่ดีโดยเริ่มขึ้นที่ประเทศต่างๆใน ทวีปยุโรปดังนี้ ในปี

ค.ศ. 1844 หรือ ประมาณ 150 ปีที่ผ่านมารัฐบาลของประเทศอังกฤษตระหนักถึง อุบัติภัยจากการทำงาน จึงได้ตรากฎหมายโรงงาน (Factories Act) ขึ้นมาเพื่อคุ้มครองแรงงานและเสริมสร้างความปลอดภัยในการทำงาน

ค.ศ. 1867 Enget Dolljns ชาวฝรั่งเศส ได้ก่อตั้งสมาคมป้องกันอุบัติเหตุในโรงงาน อุตสาหกรรมขึ้นมาเป็นครั้งแรก

ค.ศ. 1893 รัฐบาลฝรั่งเศสตรากฎหมายคุ้มครองความปลอดภัย ของคนงานในการปฏิบัติงาน อุตสาหกรรม

สำหรับประเทศเยอรมันที่เป็นผู้นำทางด้านอุตสาหกรรมได้มองเห็นความสำคัญของความปลอดภัยในการทำงาน โดยได้ดำเนินการดังนี้

ค.ศ. 1839 รัฐบาลเยอรมันตรากฎหมายเกี่ยวกับการจ้างแรงงานเด็ก เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ค.ศ 1845 ตรากฎหมายเกี่ยวกับการมีแพทย์เพื่อตรวจสอบสภาพของโรงงานที่ส่งผลกระทบต่อสุขภาพผู้ใช้แรงงาน

ค.ศ.1853 ตรากฎหมายเกี่ยวกับพนักงานตรวจสอบโรงงาน

ค.ศ.1869 ตรากฎหมายว่าด้วยการป้องกันโรคจากการทำงานอุตสาหกรรม

ค.ศ. 1884 ตรากฎหมายเกี่ยวกับการประกันภัยในการปฏิบัติงานอุตสาหกรรมในทวีปอเมริกา ความตื่นตัวในเรื่องความปลอดภัยในการทำงานเริ่มขึ้นในมลรัฐแมสซาชูเซตส์เป็นครั้งแรก โดยได้ประกาศใช้กฎหมายป้องกันอุบัติเหตุในโรงงานขึ้นในปี ค.ศ. 1877 และต่อมามลรัฐอื่นก็ได้ประกาศใช้ตามมาส่งผลให้แรงงานได้รับการคุ้มครองมากยิ่งขึ้น

สำหรับประเทศในแถบทวีปเอเชีย ประเทศญี่ปุ่นยกย่องใหญ่ทางด้านอุตสาหกรรมถือเป็นประเทศแรกที่ยอมรับความสำคัญของความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน โดยได้จัดตั้งสมาคมเพื่อความปลอดภัยขึ้นในปี ค.ศ. 1928 ภายใต้ชื่อ The Japanese Industrial Welfare Society และประเทศอินเดียถือเป็นประเทศที่สองที่ได้ดำเนินการตามมา

ความเป็นมาของความปลอดภัยในงานอุตสาหกรรม ของประเทศไทยเริ่มขึ้นภายหลังการเปลี่ยนแปลงการปกครอง พ.ศ. 2475 โดยดำเนินการดังนี้

พ.ศ. 2482 ประกาศใช้ พ.ร.บ. โรงงานอุตสาหกรรม 2482 โดยกำหนดมาตรฐานความปลอดภัย และสุขอนามัยของลูกจ้างภาคอุตสาหกรรม

พ.ศ. 2484 ประกาศใช้ พ.ร.บ. สาธารณะสุข

พ.ศ.2503 ประกาศใช้ พ.ร.บ. โรงงาน(ฉบับที่ 2)

พ.ศ.2510 ประกาศใช้ พ.ร.บ. วิทยาลัย พ.ศ. 2510

พ.ศ.2511 ประกาศตั้งคณะกรรมการประสานงานอาชีพอนามัยแห่งชาติ

พ.ศ.2512 ประกาศใช้ พ.ร.บ. โรงงาน พ.ศ.2512

พ.ศ.2515 ประกาศใช้ “ประกาศคณะปฏิวัติ”ฉบับที่ 103 เพื่อคุ้มครองสุขภาพอนามัย ลูกจ้างและผู้ใช้แรงงาน

พ.ศ.2525 ประกาศจัดตั้งคณะกรรมการป้องกันอุบัติเหตุแห่งชาติ

พ.ศ.2526 กรมแรงงานและกระทรวงมหาดไทย ประกาศจัดตั้ง “สถาบันความปลอดภัย”

พ.ศ.2528 กรมแรงงาน กระทรวงมหาดไทย ได้ออกประกาศกระทรวงมหาดไทยเรื่องความปลอดภัยในการทำงาน

พ.ศ. 2536 ประกาศจัดตั้งกระทรวงแรงงานและสวัสดิการสังคม

พ.ศ.2537 ประกาศใช้ พ.ร.บ. เงินทดแทน พ.ศ. 2537 พ.ศ.2541 ประกาศใช้ พ.ร.บ. คุ้มครองแรงงานฉบับ พ.ศ.2541 เพื่อคุ้มครองแรงงานให้มีความปลอดภัยในการทำงานมากยิ่งขึ้น ซึ่งใน พ.ร.บ. ฉบับนี้ได้ให้ความสำคัญต่อความปลอดภัยของผู้ใช้แรงงานสูงมากและออกประกาศกระทรวงแรงงานและสวัสดิการสังคมเรื่องความปลอดภัยในการทำงานของผู้ใช้แรงงานให้มีคุณภาพชีวิตในการทำงานที่ดีที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นอกจากนี้ทางกระทรวงแรงงานและสวัสดิการสังคม โดยสถาบันความปลอดภัยในการทำงานสนใจและใส่ใจในเรื่องความปลอดภัยในการทำงานโดยจัดกิจกรรมต่างๆเพื่อส่งเสริมความปลอดภัยในการทำงาน เช่น จัดอบรมเจ้าหน้าที่ความปลอดภัย จัดสัมมนาสถานประกอบการจัดการประกวดและมอบรางวัลสถานประกอบการดีเด่นด้านความปลอดภัยอาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงาน รณรงค์ กระตุ้นและจูงใจผู้ใช้แรงงานให้ตระหนักในความปลอดภัยและมี พฤติกรรมในการทำงานที่นำไปสู่ความปลอดภัยเช่นจัดประกวดคำขวัญ * จัดประกวดโปสเตอร์และจัดงานสัปดาห์ความปลอดภัยแห่งชาติขึ้น โดยในปี พศ. 2543 นี้ถือเป็นการจัดงานครั้งที่ 13 โดยมีสถานประกอบการต่างๆ จำนวนถึง 28 แห่งที่ได้รับรางวัลสถานประกอบการดีเด่นด้านความปลอดภัยอาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงาน อาทิเช่น บริษัทไทยซอนต้า แมนูแฟกเจอร์ จำกัด บริษัท โซนี่เซมิคอนดักเตอร์(ประเทศไทย) จำกัด บริษัท กู๊ดเยียร์ (ประเทศไทย) จำกัด บริษัท ทอมสันเทเลวิชั่น (ประเทศไทย) จำกัด การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย โรงไฟฟ้าเขื่อนน้ำพุง เป็นต้น

สาเหตุของความสูญเสียอันเนื่องมาจากอุบัติเหตุในอุตสาหกรรม

ความสูญเสียที่เกิดจากอุบัติเหตุในงานอุตสาหกรรมนั้น ส่วนใหญ่จะเป็นอุบัติเหตุที่มีความรุนแรงสร้างความเสียหายแก่ชีวิต ทรัพย์สินทั้งของบุคคลและเศรษฐกิจของประเทศเป็นจำนวนมาก ยิ่งในปัจจุบันนี้การอุตสาหกรรมมีการใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัย ใช้วัสดุที่มีอันตรายเพิ่มมากขึ้น รวมทั้งอุปกรณ์ที่ใช้มีน้ำหนักมากและขนาดใหญ่ ความสูญเสียจึงมีมาก และแนวโน้มในการเกิดอุบัติเหตุก็มีปริมาณเพิ่มขึ้นเช่นกัน ซึ่งสาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดอุบัติเหตุในงานอุตสาหกรรม ได้แก่

1. ความบกพร่องของมนุษย์ โดยปกติแล้ว อุบัติเหตุต่างๆที่เกิดขึ้นกับงานทุกสาขาอาชีพนั้นสาเหตุสำคัญที่สุดคือตัวมนุษย์เองทั้งโดยเจตนาหรือไม่เจตนาก็ตามซึ่งได้แก่

1.1 ประมาท มักจะมีคำเตือนอยู่เสมอว่า “โปรดอย่าประมาท”ไม่ว่าจะทำงานใดก็ตามแต่ในความเป็นจริงแล้วทุกคนมักคิดว่าข้อบกพร่องหรือสิ่งร้ายๆจะไม่เกิดขึ้นกับตนเช่นขับรถเร็วเพราะเชื่อในความชำนาญของตน ยกของที่มีน้ำหนักมากๆได้เพราะคิดว่าตนเองแข็งแรงพอ แต่ไม่เคยคิดว่าการขับรถเร็วเมื่อมีคนข้ามถนนแล้วจะเบรกไม่ทัน หรือยกของหนักแล้วอาจทำให้กระดูกหักหรือสะดุดล้มเพราะเดินไม่ถนัด เป็นต้น ดังนั้นอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นเสมอๆจึงมาจากความประมาทของมนุษย์ เช่น สูบบุหรินในที่ห้ามสูบ ฝ่าฝืนกฎทั้งที่รู้ว่าเป็นอันตราย เป็นต้น

1.2 ลักษณะนิสัยคนงานบางคนใจร้อนทำงานขาดความระมัดระวังบางคนไม่รอบคอบวางของเกะกะ บางคนเฉื่อยชาไม่กระตือรือร้น นิสัยหลงลืม สิ่งนี้เป็นสาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุได้ตลอดเวลา

1.3 บุคลิกภาพ งานบางประเภทจำเป็นต้องพิจารณาคัดเลือกบุคคลที่มีความเหมาะสมเข้ามาปฏิบัติหน้าที่ ไม่ว่าจะเป็นความรู้ความสามารถ รูปร่างลักษณะท่าทาง อุปนิสัย ความแข็งแรง เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

๗๔๙ เพื่อให้งานดำเนินไปด้วยความเรียบร้อยและมีประสิทธิภาพ ประการสำคัญคือก่อให้เกิดความปลอดภัยแก่ชีวิตและทรัพย์สินโดยรวมด้วย

1.4 ความรู้ความเข้าใจในงานที่ปฏิบัติ การทำงานทุกอาชีพ ผู้ปฏิบัติงานจะต้องมีความรู้ความเข้าใจในงานที่ตนรับผิดชอบเป็นอย่างดี สามารถแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นได้ด้วยความรู้ความสามารถ เช่น ช่างซ่อมเครื่องจักรจะต้องมีความรู้ความเข้าใจการทำงานของระบบเครื่องจักรเพื่อจะได้แก้ไข ซ่อมแซมเพื่อเกิดปัญหานั้นได้ เป็นต้น

1.5 สภาพร่างกาย ในการทำงานบางครั้งผู้ปฏิบัติงานขาดการเอาใจใส่ต่อตนเอง เช่นการทำงานล่วงเวลาที่เกินกำลัง ง่วงนอน คิ่้มเหล้ามากร่างกายอ่อนเพลีย เมื่อมาปฏิบัติหน้าที่ทำให้เกิดอันตรายได้ง่ายหรือบางคนร่างกายพิการอาจเกิดการพลาดพลั้งได้

2. เครื่องมือและอุปกรณ์ไม่เหมาะสม การปฏิบัติงานในภาคอุตสาหกรรมทุกประเภทต้องมีเครื่องมือต่างๆมากมาย การใช้เครื่องมือหากมีข้อผิดพลาดไม่ว่ากรณีใดๆก็ตามเป็นสาเหตุหนึ่งของการเกิดอุบัติเหตุได้เช่นกันคือ

2.1 เครื่องมือบกพร่อง ชำรุด ขาดการซ่อมแซมแก้ไข

2.2 ใช้เครื่องมือไม่เหมาะสมกับลักษณะงาน ซึ่งอันตรายอาจจะเกิดกับตัว ผู้ปฏิบัติงานเอง หรือทำให้ผู้อยู่ใกล้เคียงได้รับอันตรายไปด้วย

2.3 เครื่องมือไม่ได้มาตรฐานขาดการควบคุมจากวิศวกรเช่นติดตั้งไม่เหมาะสมใช้ไม่ถูกหลักวิชาการ เป็นต้น

3. สภาพแวดล้อมไม่ปลอดภัย สภาพแวดล้อมเป็นสิ่งเอื้ออำนวยต่อการเกิดอุบัติเหตุได้ง่ายขึ้น โรงงานอุตสาหกรรมต่างๆ จะต้องดูแลสิ่งแวดล้อมของการทำงานให้เหมาะสมด้วยเช่น

3.1 แสงสว่าง จะต้องจัดแสงสว่างให้เพียงพอ เพื่อป้องกันอันตรายที่เกิดขึ้นกับสุขภาพของพนักงาน และการเกิดอุบัติเหตุจากการทำงาน

3.2 เสียง จะต้องควบคุมปริมาณของเสียงให้อยู่ตามมาตรฐานกำหนด เพราะหากเสียงดังเกินไป นอกจากจะทำให้พนักงานเสียสุขภาพ การได้ยินลดลง อารมณ์เครียดแล้วยังอาจเป็นอุปสรรคต่อการสั่งงานด้วย

3.3 อากาศ สถานที่ปฏิบัติงานจะต้องมีอุณหภูมิที่เหมาะสมหรืออากาศถ่ายเทสะดวกไม่มีสิ่งรบกวนที่สร้างความรำคาญให้แก่ผู้ปฏิบัติงาน

3.4 สะอาด สถานที่ทำงานจะต้องสะอาด เรียบร้อยเป็นระเบียบไม่รกรุงรังวางของเกะกะหรือเป็นแหล่งเพาะเชื้อ โรคและที่อยู่ของสัตว์ร้าย

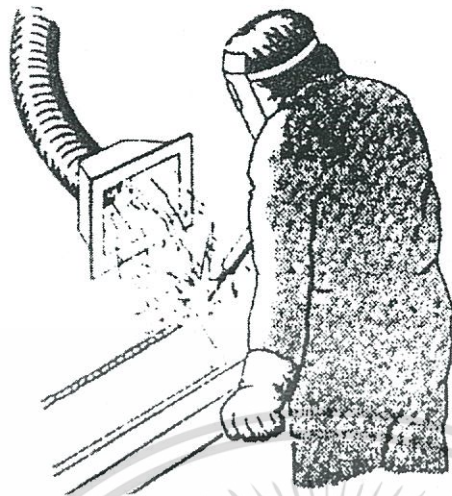
3.5 อาคาร โดยทั่วไปแล้วโรงงานหรือสถานประกอบการต่างๆจะต้องมีทางออก (Exit) หลายทางจะต้องเปิดได้ตลอดเวลา เพื่อป้องกันเหตุอันตรายบริเวณที่ทำงานจะต้องไม่คับแคบทางเดินจะต้องไม่มีสิ่งกีดขวาง สิ่งเป็นอันตราย เช่นสารพิษ เชื้อเพลิง จะต้องเก็บไว้เป็นส่วน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประเทศที่พัฒนาแล้วจะมีการป้องกันอันตรายจากการปฏิบัติงาน โรงงานอุตสาหกรรมไว้ อย่างเข้มงวด และสถานที่ประกอบการต่างๆ ถือปฏิบัติ เพราะถือเป็นสิ่งจำเป็นความสูญเสียที่เกิดขึ้นจึง มีน้อยเพราะวิธีการควบคุมและเครื่องมือที่ใช้ทันสมัยและคุณภาพ ตรงข้ามกับประเทศด้อยพัฒนา ซึ่ง รวมทั้งประเทศกำลังพัฒนาอย่างไทยเราที่ยังไม่มีมาตรการป้องกันอุบัติเหตุอย่างมีคุณภาพ ขาดเครื่องมือ และวิธีการที่ดี รวมทั้งให้ความสำคัญเกี่ยวกับความปลอดภัยในการทำงานน้อยกว่าปริมาณการผลิตและความก้าวหน้าทางเศรษฐกิจ ลักษณะดังกล่าวจึงทำให้อัตราการเกิดอุบัติเหตุและความสูญเสียชีวิตและทรัพย์สินของประเทศด้อยพัฒนาสูงกว่าประเทศที่พัฒนาแล้ว

ข้อควรระวังในการทำงานทุกๆ ไปในโรงงาน

1. การแต่งกายต้องเรียบร้อยไม่รุ่มร่าม ในขณะที่ทำงานกับเครื่องจักร ที่มีลักษณะการหมุน หรือ ทำงานในลักษณะที่เกี่ยวข้องกับเปลวไฟ
2. สวมแว่นตานิรภัยเมื่อการเจียร ,การเชื่อม,การสกัด หรือทำงานในลักษณะที่อยู่เหนือศีรษะ
3. ควรระมัดระวังเมื่อต้องใช้เครื่องมือ ที่มีคมหรือยาว ซึ่งอาจเป็นเหตุให้เกิดอันตรายได้
4. อย่าทำงานเชื่อมอยู่ใกล้อุปกรณ์ หรือวัสดุที่ติดไฟได้
5. ถ้าจะทำการแก้ไขอุปกรณ์ไฟฟ้า จะต้องถอดปลั๊ก หรือปิดสวิทช์ไฟฟ้าก่อนทุกครั้ง
6. ก่อนจะหยิบหรือจับชิ้นงาน ต้องแน่ใจว่าชิ้นงานที่ร้อนไม่ควรใช้ถุงมือหนังหยิบจับ เพราะอาจไหม้ได้
7. ใช้คีม หรืออุปกรณ์จับชิ้นงาน ในการจับ หรือเคลื่อนย้ายชิ้นงานที่ร้อนไม่ควรใช้ถุงมือหนังหยิบจับ เพราะอาจไหม้ได้
8. ปรับเครื่องมือ – อุปกรณ์ต่าง ๆ ให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน เช่น เดิมหลังจากทำงานเสร็จแล้วทุกครั้ง
9. ควรทราบถึงหน้าที่ วิธีการใช้อุปกรณ์ เครื่องมือ และเครื่องจักรต่างๆ เป็นอย่างดีก่อนจะใช้งาน
10. เมื่อเครื่องมือ, เครื่องจักรชำรุด หรือกำลังซ่อมควรมีป้ายเขียนบอกไว้



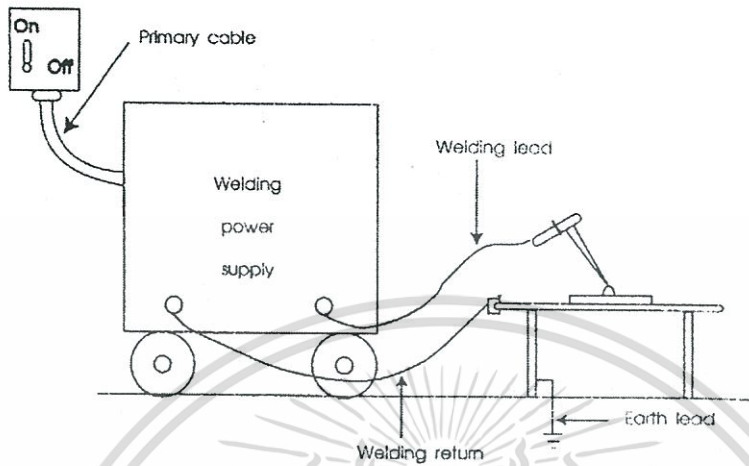
รูปที่ จ.1 อุปกรณ์ป้องกันในการเชื่อมไฟฟ้า

ข้อความปฏิบัติเพื่อให้เกิดความปลอดภัยในงานเชื่อมไฟฟ้า

1. ควรตรวจสอบชิ้นส่วน อุปกรณ์เพื่อให้แน่ใจว่าทุกชิ้นส่วนอยู่ในสภาพดี ไม่มีไฟฟ้ารั่ว เช่น ตรวจสอบฉนวนหุ้มหัวจับลวดเชื่อมว่าการแตกชำรุดเสียหายหรือไม่ ถ้าชำรุดก็ทำการถอดเปลี่ยนหรือซ่อมแซม ให้อยู่ในสภาพเดิม
2. ปิดเครื่องเชื่อมทุกครั้งเมื่อทำงานเสร็จ หรือจะทำการเคลื่อนย้ายเครื่องเชื่อม
3. สวมหน้ากากเชื่อมทุกครั้งเมื่อทำการเชื่อม และใช้กระจกกกรองแสง (Filter Lent) เบอร์ที่เหมาะสมกับความเข้มของแสง
4. สวมอุปกรณ์ป้องกันในการเชื่อมไฟฟ้า เช่น ถุงมือหนัง ปกอกแขนหนัง เสื้อหนัง
5. อาย่ามองการเชื่อมด้วยตาเปล่า
6. ตรวจสอบระบบเครื่องมือ อุปกรณ์ ในการทำงานเชื่อมให้พร้อม เช่น ฉนวนหุ้มสายไฟฟ้า, จุดต่อของเครื่องเชื่อมกับสายเชื่อม, สายดิน
7. ควรมีฉากป้องกันแสงจากการอาร์ค เพื่อมิให้รบกวนผู้อื่น
8. ควรเปลี่ยนหรือซ่อมหัวจับลวดเชื่อมเมื่อชำรุดหรือไหม้ไฟ
9. เมื่อการเชื่อมเสร็จแล้ว ให้เอาลวดเชื่อมออกจากหัวจับลวดเชื่อม และแขวนหัวจับลวดเชื่อมให้พ้นจากสายดิน
10. บริเวณทำงานไม่ควรเปียกชื้น เพื่อเป็นสาเหตุให้ไฟฟ้าดูดได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

11. บริเวณทำงานไม่ควรมีสิ่งของอื่นเกาะกะ รวมทั้งวัสดุไวไฟ และวัสดุที่ติดไฟได้ง่าย เช่น น้ำมัน กระดาษเชื้อเพลิง กระดาษ เชื้อเพลิงชนิดต่างๆ เป็นต้น



รูปที่ จ.2 ระบบการติดตั้งเครื่องมือ และอุปกรณ์การเชื่อมไฟฟ้า

1.2 ความปลอดภัยในการเชื่อมไฟฟ้า

ความปลอดภัยในการเชื่อมและตัดนับเป็นสิ่งสำคัญยิ่ง ที่ผู้ปฏิบัติงานจะต้องศึกษาและปฏิบัติตามอย่างเคร่งครัด เพื่อป้องกันมิให้เกิดอันตราย ซึ่งจะนำความสูญเสียมาให้แก่ชีวิต และทรัพย์สินของตนเองและผู้อื่น ดังนั้นก่อนปฏิบัติงานต้องสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายและศึกษาวิธีใช้เครื่องมือและอุปกรณ์อย่างปลอดภัยเสียก่อน

อันตรายที่อาจเกิดขึ้นได้จากการปฏิบัติงานเชื่อม และตัดโลหะ ได้แก่

1. แก๊สพิษที่เกิดขึ้นจากการเชื่อม โลหะบางชนิด
2. การระเบิดที่เกิดจากการเคลื่อนย้าย หรือใช้ถังผลิตแก๊สออกซิเจนไม่ถูกต้อง
3. การระเบิดที่เกิดจากการเคลื่อนย้ายแก๊ส หรืออุปกรณ์ที่ใช้ในการเชื่อม
4. ช่างเชื่อมหรือผู้ร่วมงาน ถูกเปลวไฟลวกหรือไหม้ โคนสะเก็ดไฟ โลหะร้อน หรือ สแลกร้อน
5. ดาเจ็บเนื่องจากได้รับรังสีเชื่อม หรือ โคนเศษโลหะและสแลก
6. การระเบิดที่เกิดจากการเชื่อมต่อหรือถึงบรรจุวัสดุไวไฟ
7. ไฟไหม้เนื่องจากสะเก็ดไฟ, สแลกร้อนและ โลหะร้อน
8. ไฟฟ้าลัดวงจร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อันตรายจากวันเชื่อม

การเชื่อมโลหะบางชนิดจะก่อให้เกิดควันหรือแก๊สอันตรายซึ่งเป็นส่วนเล็ก ๆ ของ ออกไซด์ที่เกิดจากการเชื่อม จึงต้องทำให้แก๊สหรือควันดังกล่าวเจือจางลงโดยติดตั้งระบบระบายอากาศ หรือทำการเชื่อมในบริเวณที่โล่งหรือกว้างพอ โดยเฉพาะการเชื่อมอาร์คและแก๊ส ควันที่เกิดขึ้นจาก งานเชื่อม ลวดเชื่อมและฟลักซ์อาจเป็นแก๊สพิษที่ทำลายสุขภาพหรือมีกลิ่นเหม็นก่อความรำคาญ

ชนิดของควันที่เกิดจากการเชื่อมโลหะ

การเชื่อมโลหะแต่ละชนิดจะให้ควันลักษณะแตกต่างกันดังนี้

1. ควันที่เกิดจากการเชื่อมเหล็ก เป็นควันของเหล็กออกไซด์ปกติแล้วจะไม่เป็นอันตราย
2. ควันที่เกิดจากการเชื่อมทองแดง ปกติแล้วออกไซด์ของทองแดงนั้นไม่มีอันตราย แต่เมื่อเชื่อมทองแดงในบริเวณจำกัด โดยไม่มีการระบายอากาศก็สามารถทำให้เจ็บป่วยได้ ซึ่งมีอาการคล้ายกับการหายใจเอาควันสังกะสีเข้าไป
3. ควันที่เกิดจากการเชื่อมสังกะสี โดยเฉพาะควันที่เกิดจากการเชื่อมเหล็กอบสังกะสีใน บริเวณจำกัด และการถ่ายเทอากาศไม่ดีพอ ซึ่งจะทำให้ช่างเชื่อมมีอาการผิดปกติขึ้นได้ แก่ ปวดศีรษะ เป็นไข้ และแน่นหน้าอก
4. ควันที่เกิดจากการเชื่อมตะกั่ว ตะกั่วในทุกลักษณะเป็นอันตรายต่อร่างกายควันของ ตะกั่วที่สูดดมเข้าไปจะสะสมในท่อน้ำไขสันหลังของอวัยวะรวมทั้งกระดูกด้วย ทำให้มีอาการ ท้องผูกคลื่นไส้อาเจียร และอาการอื่น ๆ อีกมาก
5. ควันที่เกิดจากการเชื่อมแมงกานีส และแมงกานีสผสม เป็นอันตรายต่อระบบหายใจและ เกิดการเปลี่ยนแปลงในระบบประสาทของช่างเชื่อม
6. ควันที่เกิดจากการเชื่อมแคดเมียม เมื่อโลหะที่ชุบหรือเคลือบไว้ด้วยแคดเมียมได้รับความ ร้อนจะเกิดควันที่เป็นอันตรายอย่างร้ายแรง การเชื่อมแคดเมียมนั้นจะต้องจัดระบบ ระบายอากาศให้ดีพอ และยังมีวัสดุบางชนิดที่เคลือบไว้ด้วยปรอท เมื่อนำมาเชื่อมจะเกิด ควันที่เป็นอันตรายเช่นเดียวกัน
7. ควันที่เกิดจากการเชื่อมโลหะอื่น เช่น อลูมิเนียม ไททาเนียม โครเมียม นิกเกิลและ วานา เดียม ถึงแม้จะไม่เป็นอันตรายแต่อย่าลืมว่าในการเชื่อมโลหะทุกชนิด ต้องให้มีอากาศ บริสุทธิ์เพียงพอ เพื่อให้หายใจได้สะดวก

การจัดระบบระบายอากาศ

บริเวณเชื่อมโลหะด้วยแก๊สหรือไฟฟ้าควรมีการจัดระบบระบายอากาศให้เหมาะสมดังนี้

1. ห้องเชื่อมหรือฉากกันเชื่อมควรให้อากาศถ่ายเทได้สะดวก (ดูรูปที่ 3)
2. การเชื่อมทองเหลือง หรือบรอนซ์ จะเกิดควันที่เป็นอันตราย จึงต้องจัดระบบระบาย

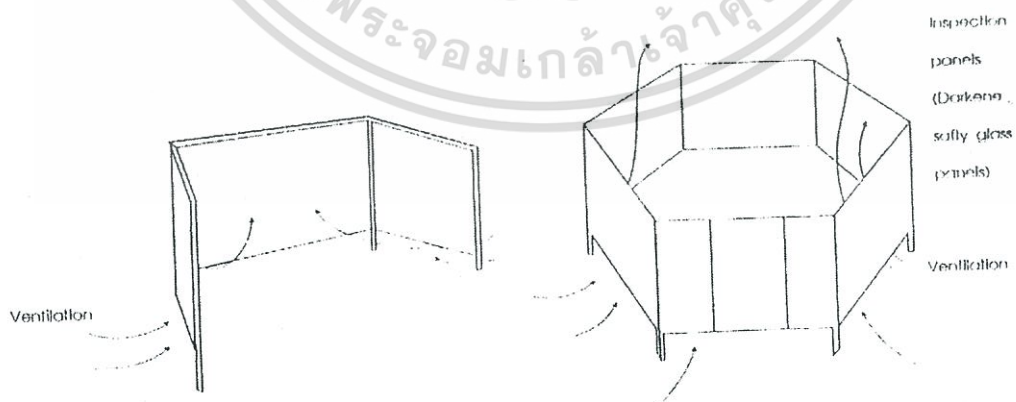
เอกสารนี้เป็นเอกสารตัวอย่างสำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. เมื่อเชื่อมเหล็กอบสังกะสี ควรจะระบายอากาศที่เหมาะสม
4. การเชื่อมงานที่มีควันอันตราย และบริเวณเชื่อมไม่มีการระบายอากาศ ช่างเชื่อมต้องสวมใส่ที่กรองอากาศชนิดจ่ายออกซิเจนในตัว
5. การใช้อากาศเป่าหรือพัดลม สามารถระบายควันและแก๊สพิษได้

อันตรายจากระเบิด (Explosions)

อันตรายที่เกิดจากการระเบิดนั้น มีสาเหตุหลายประการ เช่น เคลื่อนย้ายหรือใช้แก๊สและอุปกรณ์ที่เชื่อมไม่ถูกต้อง ซึ่งสามารถหลีกเลี่ยงได้ดังนี้

1. ควรติดตั้งถังผลิตออกซิเจนให้เรียบร้อยก่อนใช้งาน สำหรับการใช้งาน และการบำรุงรักษาควรปฏิบัติตามข้อเสนอแนะของผู้ผลิต
2. ควรติดตั้งถังแก๊ส และระบบท่อส่งแก๊ส ไว้ในที่ที่สามารถป้องกันความเสียหายจากธรรมชาติ
3. ถังแก๊สเรกิวเลเตอร์ (Regulators) และสายยางที่ใช้ในระบบเชื่อม ควรให้อยู่ห่างจากความร้อนและแสงแดด สำหรับเรกิวเลเตอร์ และวาล์วอัตโนมัติควรใช้กับแก๊สที่กำหนดไว้เท่านั้น ไม่ควรนำไปใช้แทนกัน โดยเฉพาะอุปกรณ์ที่ใช้กับออกซิเจนอย่าให้สัมผัสกับน้ำมัน หรือจาระบี เนื่องจากออกซิเจนเมื่อรวมตัวกับน้ำมัน หรือจาระบีอาจจะเกิดระเบิดได้ และไม่ควรถ่ายออกซิเจนแทนอากาศเพื่อเป่าทำความสะอาด หรือใช้กับเครื่องนิวแมติก
4. ไม่ควรเชื่อม หรือตัดงานหรือถึงบรรจิวัดตู้ไฟฟ้า โดยที่มิได้ล้างและทำความสะอาดให้ดีก่อน



รูปที่ จ.3 ลักษณะของห้องเชื่อมที่มีการถ่ายเทอากาศที่ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การระเบิดเนื่องจากเชื่อมงานปิดหรือถ้ง

ทุก ๆ ปีจะมีข่าวการตายและบาดเจ็บของคนงาน เนื่องจากถ้งระเบิดเสมอ และถ้งที่ระเบิดส่วนมากเป็นถ้งบรรจุเชื้อเพลิง เนื่องจากมิได้ล้างเชื้อเพลิงที่ตกค้างในถ้งออกให้หมดก่อนเชื่อมและสิ่งที่ต้องคำนึงถึงอีกอย่างหนึ่ง คือ น้ำมันเบนซิน หรือเชื้อเพลิงเบาจะระเหยตัวกลายเป็นไอได้ง่าย และตกค้างอยู่ในรอยต่อหรือถ้งบรรจุ ถ้งจะเชื่อมหรือตัดถ้งบรรจุเชื้อเพลิงดังกล่าว ต้องระวังเพราะความร้อนจากการเชื่อมจะไปจุดไอน้ำมันให้ลุกไหม้และอาจจะระเบิดได้ การระเบิดดังกล่าวจะเกิดขึ้นได้ต้องมีองค์ประกอบ 3 ประการคือ

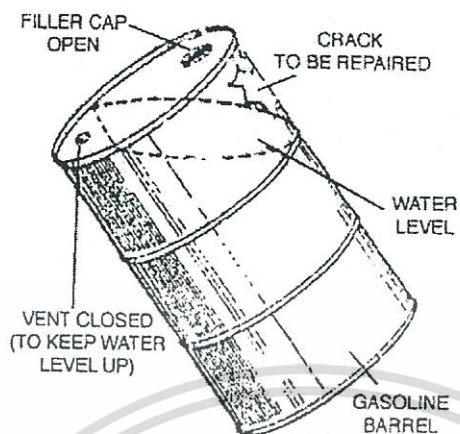
1. วัสดุเชื้อเพลิง
2. การจุดให้ลุกไหม้
3. ออกซิเจน

ดังนั้นการเชื่อมงานปิดหรือถ้ง จะต้องควบคุมองค์ประกอบทั้ง 3 อย่างให้เกิดขึ้นพร้อมกันเพื่อหลีกเลี่ยงการระเบิดซึ่งกระทำได้นี้

1. กำจัดวัสดุเชื้อเพลิงออกจากรองเชื่อม โดยใช้ไอน้ำ หรือต้มในสารละลายเพื่อกำจัดแก๊สที่ตกค้างอยู่ในรอยเชื่อม หรือช่องว่างของรอยเชื่อม
2. กำจัดอากาศ หรือออกซิเจนออกจากรองเชื่อม โดยการใช้แก๊สเฉื่อย เช่น ไนโตรเจน อาร์กอนหรือฮีเลียม อัดเข้าไปในชิ้นงาน หรือถ้งก่อนเชื่อม

อันตรายจากการไหม้ (Burns)

การไหม้มีสาเหตุมาจากโลหะร้อน สะเก็ดไฟและจากเปลวไฟโดยตรง ซึ่งนับเป็นอันตรายที่ร้ายแรงที่สุด รองลงมาได้แก่ อันตรายที่เกิดกับตา เนื่องจากรังสีของการอาร์ค หรือจากการเชื่อมด้วยออกซิอะเซตีลีน ช่างเชื่อมควรศึกษาและหาทางป้องกันอันตรายดังกล่าว



รูปที่ จ.4 แสดงการกำจัดอากาศออกจากถังที่จะเชื่อม

การกำจัดอากาศออกจากถังที่จะเชื่อม โดยเติมน้ำมันในถึงแทนที่อากาศซึ่งถ้าเป็นถังขนาดใหญ่ จะเชื่อมได้เฉพาะส่วนบนของถังเท่านั้น ถ้าเป็นถังขนาดเล็กก็สามารถพลิกกลับและเชื่อมได้ทุก ตำแหน่งของถัง แต่ในขณะที่เชื่อมจะต้องมีช่องระบายอากาศตลอดเวลา

เสื้อผ้าสำหรับช่างเชื่อม

เสื้อผ้าของช่างเชื่อมควรทำด้วยผ้าฝ้าย หรือผ้าลินิน ซึ่งราคาไม่แพง แลถูกไฟไหม้ไม่ไหม้ติด อีกด้วยส่วนเสื้อผ้าที่ทำด้วยหนังสัตว์ หรือใยหินนั้นทนไฟดีมาก แต่ราคาค่อนข้างสูงใช้ไม่ค่อยสะดวกนัก เพราะร้อนและหนัก

ช่างเชื่อมควรสวมเสื้อผ้า หรือสิ่งปกปิดทุกส่วนของร่างกายมิให้สัมผัสรังสีเชื่อม ซึ่งจะทำให้เกิดอันตรายขึ้นกับผิวหนังได้ การใช้เสื้อผ้าหรือสิ่งป้องกันต่างๆ ควรให้เหมาะสมกับสภาพของการทำงาน เช่น การเชื่อมเหนือศีรษะจำเป็นต้องใช้อุปกรณ์ป้องกันอย่างครบถ้วน

อุปกรณ์ป้องกันอันตรายสำหรับช่างเชื่อม

อุปกรณ์ป้องกันอันตรายสำหรับช่างเชื่อมมีหลายชนิดดังนี้

1. หมวก (Helmet) พร้อมหมวกแข็งสวมเพื่อป้องกันเศษโลหะ และ Spatter
2. เสื้อคลุมนอก (Full Jacket) เป็นเสื้อแขนยาวใส่คลุมไว้ภายนอก ทำด้วยวัสดุทนไฟเพื่อป้องกันสะเก็ด หรือประกายไฟ
3. ถุงมือ (Gloves) ที่ใช้สำหรับงานเชื่อมต้องเป็นถุงมือที่ทำด้วยวัสดุทนไฟ (Flame proof) ไม่หดรัด และไม่เป็นตัวนำไฟฟ้า โดยทั่วไปแล้วจะผลิตจากใยหินอ่อน ซึ่งสามารถผลิตได้ง่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า และใช้ได้อย่างปลอดภัย

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. กางเกงใยหิน (Asbestos Overalls)
5. รองเท้าและที่ห่อหุ้มเท้า(Shoes Leggings)

อันตรายที่เกิดขึ้นกับตา

ช่างเชื่อมจะต้องป้องกันอันตรายที่จะเกิดขึ้นกับตาเสมอ และอันตรายที่อาจเกิดขึ้นไม่เพียงแต่มาจากรังสีของการเชื่อมและตัดเท่านั้น แต่อาจเกิดจากสะเก็ดโลหะและสแลคร้อน จึงต้องใช้แว่นตาสำหรับการเชื่อมแก๊ส และหน้ากากสำหรับการเชื่อมไฟฟ้าเสมอ

ทั้งแว่นตาเชื่อมแก๊สและหน้ากากเชื่อมไฟฟ้า สามารถใช้ป้องกันตาเมื่อทำงานสก๊ตและเคาะสแลค โดยเปิดเลนส์กรองแสงขึ้น ให้เหลืออยู่แต่กระจกใสเท่านั้น แว่นตาและหน้ากากทำด้วยวัสดุที่ทนไฟ และเป็นฉนวนไฟฟ้า

อันตรายจากรังสีเชื่อม (Welding Radiation)

การเชื่อมหรือการตัดจะมีรังสีเกิดขึ้น 3 ชนิดคือ

1. รังสีอุลตราไวโอเลท (Ultraviolet Rays)
2. แสงซึ่งถือว่าเป็นรังสีอย่างหนึ่งและมองเห็นได้ (Visible Light Rays)
3. รังสีอินฟราเรด (Infrared Rays)

รังสีอุลตราไวโอเลท ถ้ามีความเข้มข้นสูง จะทำให้เนื้อเยื่อของร่างกายและตาไหม้อย่างรวดเร็ว ดังนั้นช่างเชื่อมต้องสวมเครื่องป้องกันใบหน้า, แขน, คอและส่วนต่างๆ ของร่างกาย มิให้สัมผัสรังสีอุลตราไวโอเลท

แสง เป็นรังสีที่มองเห็นได้ด้วยตา เมื่อเกิดการอาร์คและไม่ป้องกันตาจะทำให้ตาพร่ามัวและมองไม่เห็นชั่วขณะหนึ่ง

รังสีอินฟราเรด ถ้าสะสมเอาไว้นานจะเป็นต่อกระจก หรือเป็นอันตรายต่อเยื่อตาได้ สำหรับรังสีอินฟราเรดนี้ นับว่ามีอันตรายร้ายแรงที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับรังสีอื่น ๆ ที่เกิดจากการเชื่อมและตัดโลหะ

กระจกกรองแสง

การเลือกกระจกกรองแสง นั้นเป็นสิ่งจำเป็นมาก ซึ่งกระจกกรองแสงที่ดีจะต้องเข้มแต่สามารถมองเห็นรอยเชื่อมได้ชัดเจน โดยไม่มีผลเสียต่อตา กระจกกรองแสงมีทั้งชนิดสีเขียว หรือสีเหลืองอำพัน (Green shades or amber shades) โดยทั่วไปนิยมใช้สีเขียวกระจกกรองแสงของการเชื่อมไฟฟ้า จะเหมือนกับกระจกกรองแสงเชื่อมแก๊ส จะผิดกันตรงที่มีความเข้มมากกว่า และในการเลือกกระจกกรองแสงนี้ต้องให้เหมาะสมกับงานและตาของช่างเชื่อม ถ้าใช้กระจกกรองแสงที่มีความเข้มน้อยจะทำอันตรายแก่ตาได้ง่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประเภทของความสูญเสีย

ความสูญเสียที่เกิดจากการทำงานอุตสาหกรรมแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. ความสูญเสียโดยตรง (Direct Loss) เป็น ความสูญเสียที่เห็นได้ชัดเจนสามารถคิดออกมาเป็นตัวเงินได้ คือ ค่าบริการฉุกเฉิน ค่ารักษาพยาบาลในโรงพยาบาล ค่าดูแลผู้บาดเจ็บภายหลังออกจากโรงพยาบาล ค่าใช้จ่ายในการฟื้นฟูสภาพหลังการรักษา ค่าชดเชยระหว่างเจ็บป่วย ค่าทำศพ ค่าชดเชยความพิการ ค่าทรัพย์สินที่เสียหาย ซึ่งคิดได้จากโรงพยาบาลที่ทำการรักษา ส่วนค่าอื่นๆ นอกเหนือจากการรักษาพยาบาลก็มีกฎหมายกำหนดไว้อยู่แล้ว เช่น ค่าชดเชยว่าจะต้องจ่ายให้ในระยะเวลาที่วันเป็นจำนวนเงินเท่าใด หรือหากพิการจะได้รับค่าชดเชยเท่าใดทั้งนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะที่พิการด้วย เช่น ขาดขาข้างหนึ่งได้รับเงินทดแทนเท่ากับเงินเดือนสูงสุดเดือนสุดท้ายเป็นระยะเวลา 4 ปี เป็นต้น

2. ความสูญเสียทางอ้อม (Indirect Loss) คือ ความสูญเสียอันเกี่ยวข้องกับการสูญเสียทางการผลิต (Productivity) ที่ก่อให้เกิดการตาย การเจ็บป่วยและความพิการ ซึ่งการเจ็บป่วยคิดได้จากวันหยุดงานของคนงาน หากมีญาติพี่น้องคนใดก็ตามต้องขาดงานมาดูแลก็ต้องคิดวันหยุดของผู้นั้นเพิ่มอีก ส่วนความพิการไม่ว่าจะเป็นอวัยวะส่วนใดก็คิดต้องนำมาคำนวณเป็นความสูญเสียจากการบาดเจ็บด้วย เพราะเป็นสาเหตุของการไม่สามารถช่วยตนเองได้ในระยะยาวรวมทั้งค่าเสียเวลาของเจ้าหน้าที่ตำรวจพยาบาลที่เกี่ยวข้องต่างๆ ค่าการเกิดอุบัติเหตุแต่ละครั้ง ผลิตรถยนต์ ที่ต้องเสียหายระหว่างที่เครื่องจักรหยุดทำงาน ความสูญเสียค่าของเวลาที่พนักงานเคยได้ไปอบรมเพิ่มพูนความรู้ในวิชาชีพต่างๆ ที่ทางหน่วยงานได้ลงทุนให้ไป การสูญเสียโอกาสของผู้ตายที่จะมีรายได้และอนาคตที่ก้าวหน้าต่อไป หากไม่ประสบอันตรายดังกล่าว ความสูญเสียทางอ้อมนี้ ไม่สามารถมองเห็นได้ชัดเจนแต่ความสูญเสียมักมากกว่าความสูญเสียทางตรงมากมาย ทั้งในแง่ของทรัพย์สินและคุณค่าของความเป็นมนุษย์ที่ต้องมีความภาคภูมิใจในตนเองและไม่เป็นภาระของใคร

ผลกระทบที่เกิดจากความสูญเสีย ความสูญเสียที่เกิดจากการทำงาน โดยเฉพาะในงานด้านอุตสาหกรรมนั้นมีผลกระทบทั้งโดยตรงและทางอ้อมต่อบุคคลและส่วนรวมและเป็นผลต่อความสูญเสียด้านอื่นๆ ตามมาเช่น ขาดแรงงานที่มีความสำคัญในการพัฒนา ขาด ผู้ประกอบการ หรือเพิ่มภาระของสังคมมากขึ้น เป็นต้น

1. ผลกระทบต่อคุณภาพชีวิตของมนุษย์ การมีงานทำ มีรายได้เป็นปัจจัยสำคัญของการพัฒนาคุณภาพชีวิตของมนุษย์เพราะการมีรายได้ย่อมหมายถึงการมีโอกาสทางการศึกษามีโอกาสได้รับปัจจัย 4 เพื่อความอยู่รอดในชีวิต ได้รับความสะดวกสบายจากสิ่งอำนวยความสะดวกที่หามาได้ตามกำลัง รวมทั้งมีโอกาสที่จะพัฒนาตนเองในด้านอื่นๆ เพื่อเลื่อนฐานะของตนเองในสังคม อันเป็นการพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้นหากประชาชนได้รับอุบัติเหตุที่ทำให้ตนต้องเสียชีวิต พิการ ก็จะเป็นการทำให้เสียโอกาสดังกล่าว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ผลกระทบต่อเศรษฐกิจของประเทศ ความสูญเสียที่เกิดจากภาคอุตสาหกรรมเป็นปัญหาสำคัญของการสูญเสียผลผลิตของชาติ (National Productivity) ปัจจุบันประเทศไทยมีรายได้จากอุตสาหกรรมประเภทต่างๆเข้าประเทศจำนวนมหาศาล จากนโยบายของรัฐที่ส่งเสริมการอุตสาหกรรมเพื่อการส่งออก เช่น อุตสาหกรรมสิ่งทอเป็นสินค้าที่ทำรายได้เข้าสู่ประเทศมากที่สุด หากเกิดอุบัติเหตุในงานอุตสาหกรรมด้านใดก็ตาม ย่อมทำให้รัฐมีปัญหาด้าน เศรษฐกิจตัวอย่างเช่น โรงงานไดนามิกทอยด์ที่ถูกไฟไหม้ เมื่อต้นปี พ.ศ. 2538 เป็นโรงงานที่ผลิตตุ๊กตาเพื่อการส่งออกโรงงานหนึ่ง อุบัติภัยที่เกิดขึ้นทำให้สูญเสียชีวิต ทรัพย์สินของคนงานและของธุรกิจสถานประกอบการต้องขาดรายได้ เพราะต้องหยุดการผลิตสูญเสียรายได้จำนวนมหาศาล ต้องจ่ายเงินค่าชดเชยเงินทดแทนแก่คนงานที่ต้องหยุดงานและประสบอันตราย จ่ายค่าเสียหายแก่ทรัพย์สินของประชาชนรัฐขาดรายได้เข้าประเทศและผลกระทบทางอ้อมคือ เสียภาพพจน์ด้านบรรยากาศการลงทุน ที่ทำให้นักลงทุนต้องหวาดวิตกกับอัตราที่เกิดขึ้นรวมทั้งไม่มั่นใจมาตรการรักษาความปลอดภัยของรัฐบาลเป็นต้น

3. ผลกระทบด้านสังคม ภาระใหญ่หลวงของสังคมในปัจจุบันคือต้องรับภาระกับแรงงานที่ต้องตกงานจากโรงงานที่ปิดตัวเองเพราะการเกิดอุบัติเหตุร้ายแรง เช่น พนักงานของบริษัท เคเดอร์ที่ยังมีอีกจำนวนมากยังหางานทำไม่ได้ซึ่งไม่ว่าจะเป็นแรงงานจากสถานประกอบการใดก็ตามเมื่อตกงานขาดรายได้อาจก่อให้เกิดปัญหาด้านสังคมตามมา ไม่ว่าจะเป็นอาชญากรรมประกอบอาชีพผิดกฎหมายหรือผู้ที่พิการต้องมาขอทาน โดยที่รัฐต้องมารับภาระผู้ที่พิการจากการทำงานซึ่งเป็นแรงงานสำคัญในด้านการพัฒนาประเทศ ต้องเสียค่าบริการทางการแพทย์แก่แรงงานที่ต้องคอยโอกาสในโรงพยาบาลของรัฐเพิ่มขึ้น รัฐบาลต้องใช้งบประมาณมหาศาลมาจัดบริการด้านนี้แก่ประชาชน ซึ่งหากลดภาระของสังคมโดยการลดอุบัติเหตุจากการทำงานลงได้ปัญหาสังคมจะไม่เกิดขึ้นมากมายนัก

4. ผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม โรงงานอุตสาหกรรมสร้างความสูญเสียโดยตรงต่อสภาพแวดล้อมไม่ว่าจะเป็น การปล่อยน้ำเสีย กากของเสีย กลิ่น เสียง ฝุ่นสภาพแวดล้อม การเกิดอุบัติเหตุในแต่ละครั้ง เช่น เกิดเพลิงไหม้ก็จะเพิ่มปัญหาให้กับสภาพแวดล้อมทุกด้าน ไม่ว่าจะเป็นเขม่าควันก๊าซพิษออกสู่อากาศ แม่น้ำลำคลองดังที่ปรากฏให้เห็นอยู่เป็นประจำโดยเฉพาะกรุงเทพฯ ได้รับสมญานามว่า"เมืองในหมอก" ซึ่งส่วนหนึ่งเกิดจากหมอกพิษของโรงงานอุตสาหกรรมนั่นเอง

ประโยชน์ของความปลอดภัยในการปฏิบัติงานอุตสาหกรรม

1. ผลผลิตเพิ่มขึ้น การทำงานอย่างปลอดภัยในโรงงานอุตสาหกรรมภายใต้สภาพแวดล้อมที่ถูกสุขลักษณะและปราศจากอันตราย โดยมีอุปกรณ์ป้องกันอันตรายที่มีคุณภาพและเพียงพอ จะส่งผลให้พนักงานมีขวัญและกำลังใจที่ดีกว่าสภาพการทำงานที่เสี่ยงภัยอันตรายก่อให้เกิดความมั่นใจตั้งใจทำงานรับผิดชอบงานอย่างเต็มที่ผลผลิตโดยรวมจึงเพิ่มสูงขึ้นทั้งเชิงปริมาณและ คุณภาพ

2. ค่าใช้จ่ายลดลง ต้นทุนการผลิตต่ำ ภายใต้การทำงานที่ปลอดภัยไร้อุบัติเหตุย่อมส่งผลให้ค่าใช้จ่ายในการผลิตสินค้าลดลง เพราะสามารถประหยัดเงินค่ารักษาพยาบาล ค่าเงินเข้ากองทุนทดแทนค่าซ่อมแซมเครื่องจักร ค่าเสียเวลาซึ่ง ค่าใช้จ่ายเหล่านี้ถือเป็นส่วนหนึ่งของต้นทุนการผลิตสินค้า

3. ผลกำไรเพิ่มมากขึ้น การทำงานอย่างปลอดภัยปราศจากภัยอันตรายต่างๆจะส่งผลให้ต้นทุนการผลิตต่ำและเพิ่มผลผลิตสูงขึ้นย่อมก่อให้เกิดผลกำไรเพิ่มมากยิ่งขึ้น

4. คุณภาพชีวิตของพนักงานดีขึ้น อุบัติเหตุจากการทำงานส่วนใหญ่ก่อให้เกิดอาการบาดเจ็บ พิการหรือเสียชีวิต จนไม่สามารถประกอบอาชีพหารายได้เลี้ยงตนเองและครอบครัวต่อไปได้ กลายเป็นภาระของสังคม ครอบครัวและญาติพี่น้อง มีค่าใช้จ่ายเพิ่มมากขึ้นในขณะที่รายได้ลดลงส่งผลให้คุณภาพชีวิตต่ำลงในทิศทางตรงข้ามหากปราศจากอุบัติเหตุในการทำงานคุณภาพชีวิตของพนักงานและครอบครัวย่อมดีขึ้น

5. ลดการสูญเสียทรัพยากรมนุษย์ของชาติ การทำงานที่ไม่ปลอดภัยส่งผลให้เกิดอุบัติเหตุบางครั้งอาจก่อให้เกิดความสูญเสียชีวิตหรือพิการทุพพลภาพ ถือเป็นการสูญเสียแรงงานที่สำคัญของประเทศชาติ

6. ภาพพจน์ขององค์กรดีขึ้น อุบัติเหตุหรืออันตรายต่างๆที่เกิดจากการทำงานส่งผลให้เกิดความเสื่อมเสียชื่อเสียงต่อภาพพจน์ขององค์กรต่อวิชาชีพ ต่อสังคมและประเทศชาติลดความเชื่อมั่นในผลผลิตขององค์กร

7. เศรษฐกิจของประเทศชาติโดยรวมดีขึ้น ชื่อเสียง ภาพพจน์ และความเชื่อมั่นจากนักลงทุนต่างชาติที่มีต่อสังคมไทยในภาพรวมย่อมดีขึ้น ส่งผลให้มีการลงทุน การจ้างแรงงานเพิ่มมากขึ้น

การปฏิบัติงานอุตสาหกรรมภายในองค์กรต่างๆ จะดำเนินไปด้วยความปลอดภัยนั้น จำเป็นที่บุคลากรทุกคนต้องมีส่วนเกี่ยวข้อง โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ผู้ปฏิบัติงานที่มีอัตราเสี่ยงสูงต่ออันตรายในการทำงานต้องเรียนรู้ทำความเข้าใจและปฏิบัติตามสัญลักษณ์และเครื่องหมายความปลอดภัยที่ติดตั้งตามสถานที่ต่างๆ ที่ต้องการความปลอดภัยเป็นพิเศษ เช่น สถานที่ เก็บวัตถุอันตรายสถานที่ที่ผู้ใช้แรงงานต้องเสี่ยงต่ออันตรายสูงในการทำงานกับเครื่องจักร เครื่องกล ฯลฯ การเรียนรู้ที่นำไปสู่ความเข้าใจอย่างถ่องแท้และปฏิบัติตามสัญลักษณ์และเครื่องหมายความปลอดภัยเหล่านี้อย่างเคร่งครัดจะช่วยลดความสูญเสียอันเนื่องมาจากอุบัติเหตุต่างๆที่อาจเกิดขึ้นได้สัญลักษณ์และเครื่องหมายความปลอดภัยที่เกี่ยวข้องกับการทำงานอุตสาหกรรมที่ควรรู้พอสรุปได้ดังนี้

สัญลักษณ์ที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยในการทำงาน สัญลักษณ์สีใช้สื่อสารเพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานเกิดความระมัดระวังในการทำงาน อันจะนำไปสู่ความปลอดภัยในการทำงานมากขึ้น โดยใช้

ตามวัสดุ อุปกรณ์เช่นท่อ เครื่องจักร หรือเครื่องหมายต่างๆที่มีโอกาสเกิดอันตราย สีที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยมีความหมายดังนี้ 1. สีแดง หมายถึง หยุด อันตราย ไฟ หรือลักษณะงานที่เกี่ยวข้องกับบริเวณที่อันตรายสูงระบบเพลิงและอุปกรณ์หยุดฉุกเฉินของเครื่องจักรกลต่างๆ ตัวอย่างการใช้งาน ใช้

เพื่อแสดงเครื่องหมายหยุดต่างๆ เครื่องหมายห้ามเช่น ห้ามใช้ลิฟต์กรณีไฟไหม้ ห้ามหยอดน้ำมัน การค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขณะเดินเครื่องจักร ห้ามใช้น้ำดับไฟ จะใช้สัญลักษณ์ที่มีสีแดงทั้งสิ้น 2. สีน้ำเงิน หมายถึง ข้อบังคับให้ปฏิบัติตามหรือพึงระมัดระวังเป็นพิเศษเพราะอาจเกิดอันตรายในการปฏิบัติงานได้ ตัวอย่างการใช้งาน ใช้เพื่อแสดงเครื่องหมายบังคับต่างๆ หรือเครื่องหมายให้ปฏิบัติตามและอธิบายถึงการป้องกันอันตรายที่จะเกิดขึ้น เช่น ต้องสวมหมวกนิรภัย ต้องสวมหน้ากาก ต้องใช้เข็มขัดและเชือกนิรภัย ฯลฯ 3. สีเขียว หมายถึง สถานะความปลอดภัย ตัวอย่างการใช้งาน ใช้เพื่อแสดงทางหนีไฟ ทางออกฉุกเฉินฝักบัวชำระล้างฉุกเฉินหน่วยงานปฐมพยาบาลหน่วยกู้ภัย เครื่องหมายสารนิเทศเกี่ยวกับสถานะความปลอดภัย เช่น ชาร์จล้างดวงตาฉุกเฉิน น้ำใช้สำหรับดื่ม ฯลฯ 4. เหลือง หมายถึง การเตือนให้ระวังอันตรายหรือบ่งชี้ว่ามีอันตราย อุตสาหกรรมการบางประเภทอาจใช้สีส้มแทนสีเหลือง ตัวอย่างการใช้งาน ใช้แสดงวัตถุ หรือสารเคมีที่บ่งชี้ว่ามีอันตราย เช่น ไฟ วัตถุระเบิด สารกัมมันตภาพรังสี วัตถุมีพิษหรือ สารเคมี หรือเขต อันตรายเครื่องกีดขวาง และเครื่องหมายเตือนภัยต่างๆ เช่น ระวังอันตรายจากกรดเคมีระงังอันตรายจากเชื้อโรค ระวังอันตรายบันจันเหนือศีรษะ ฯลฯ นอกจากนี้ความหมายของสัญลักษณ์สีตามที่กล่าวมาแล้วสีที่ยังใช้สื่อสารเพื่อแยกประเภทของสิ่งของที่บรรจุอยู่ในท่อที่ใช้งานในอุตสาหกรรมต่างๆ เช่น อุตสาหกรรมการผลิตกระแสไฟฟ้า อุตสาหกรรมน้ำมัน อุตสาหกรรมเคมี ฯลฯ โดยทาลงบนท่อที่บรรจุสารต่างๆ ดังนี้ สีแยกท่อประเภทสิ่งของที่บรรจุภายในท่อ สีเขียว หมายถึง น้ำมนสภาพของเหลว สีเทาเงิน หมายถึง ไอ่น้ำ สีน้ำตาล หมายถึง แร่ ผัก น้ำมันสัตว์ น้ำมันพืช น้ำมันปิโตรเลียม และของเหลวไวไฟ สีเหลืองหม่น หมายถึง ก๊าซทั้งสถานะก๊าซและของเหลว (ยกเว้นอากาศ) สีม่วง หมายถึง กรดและด่าง สีฟ้าอ่อน หมายถึง อากาศ สีดำ หมายถึง ของเหลวอื่น ๆ เช่น โฟม สีส้ม หมายถึง ไฟฟ้า



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

โรงงานเชื่อมและโลหะแผ่น(รหัส21000008) เรื่องความปลอดภัยในงานเชื่อมไฟฟ้า
นักเรียนชั้นปีที่ 1 แผนกวิชาช่างเชื่อม, ช่างยนต์, ช่างไฟฟ้า วิทยาลัยสารพัดช่างนครราชสีมา

จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

- สัญลักษณ์สีใดหมายถึง ข้อบังคับให้ปฏิบัติตามหรือพึงระมัดระวังเป็นพิเศษ
 - สีแดง
 - สีน้ำเงิน
 - สีเขียว
 - สีเหลือง
- สีเขียวเป็นสัญลักษณ์ที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยในการทำงาน หมายถึงอะไร
 - เครื่องหมายห้าม
 - เครื่องหมายเตือน
 - เครื่องหมายบังคับ
 - สถานะความปลอดภัย
- เครื่องหมายที่แสดงเกี่ยวกับคำสั่งห้ามปฏิบัติเพราะอาจเกิดอันตราย เช่น ห้ามสูบบุหรี่เป็นเครื่องหมายลักษณะใด
 - เครื่องหมายห้าม
 - เครื่องหมายบังคับ
 - เครื่องหมายเตือน
 - เครื่องหมายนิเทศเกี่ยวกับสถานะปลอดภัย
- ข้อใดคือลักษณะของเครื่องหมายเตือน
 - ให้สวมอุปกรณ์ป้องกันเสียง
 - ห้ามใช้น้ำดับไฟ
 - ให้ใช้เข็มฉีดยา
 - ระวังอันตรายจากวัตถุมีพิษ
- เครื่องหมายความปลอดภัยที่ใช้ในการปฏิบัติงานอุตสาหกรรมแบ่งออกเป็นกี่ประเภท
 - 2 ประเภท
 - 3 ประเภท
 - 4 ประเภท
 - 5 ประเภท
- เครื่องหมายรูปสามเหลี่ยมด้านเท่ามีแถบตามขอบ มีสีพื้นเป็นสีเหลือง สีของแถบตามขอบพื้นสีดำเป็นลักษณะของเครื่องหมายใด
 - เครื่องหมายห้าม
 - เครื่องหมายบังคับ
 - เครื่องหมายเตือน
 - เครื่องหมายนิเทศเกี่ยวกับสถานะปลอดภัย
- ข้อใดไม่ใช่เครื่องหมายบังคับ
 - ระวังอย่าเข้าใกล้
 - ต้องสวมใส่หน้ากาก
 - ผู้ไม่ได้รับอนุญาตห้ามซ่อมเครื่อง
 - ต้องสวมใส่ที่คลุมหัว
- ข้อใดเป็นลักษณะรูปแบบพื้นที่อันตราย
 - เป็นเส้นสลัดสี เขียวเป็นมุม 45 องศา กว้าง 10 ซม.
 - แต่ละสีมีความยาว 20 ซม.
 - เป็นแถบสีเหลืองสลัดขาวหรือสีเหลืองสลัดดำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางเฉลยแบบทดสอบเรื่องความปลอดภัยในงานเชื่อมไฟฟ้า

- | | |
|-----------|-----------|
| ข้อ 1. ก | ข้อ 2. ง |
| ข้อ 3. ข | ข้อ 4. ง |
| ข้อ 5. ค | ข้อ 6. ค |
| ข้อ 7. ก | ข้อ 8. ค |
| ข้อ 9. ค | ข้อ 10. ง |
| ข้อ 11. ข | ข้อ 12. ก |
| ข้อ 13. ง | ข้อ 14. ก |
| ข้อ 15. ข | ข้อ 16. ค |
| ข้อ 17. ก | ข้อ 18. ข |
| ข้อ 19. ง | ข้อ 20. ค |
| ข้อ 21. ข | ข้อ 22. ก |
| ข้อ 23. ง | ข้อ 24. ค |
| ข้อ 25. ง | ข้อ 26. ค |
| ข้อ 27. ค | ข้อ 28. ข |
| ข้อ 29. ค | ข้อ 30. ก |
| ข้อ 31. ก | ข้อ 32. ง |
| ข้อ 33. ค | ข้อ 34. ข |
| ข้อ 35. ง | ข้อ 36. ข |
| ข้อ 37. ก | ข้อ 38. ข |
| ข้อ 39. ก | ข้อ 40. ง |
| ข้อ 41. ง | ข้อ 42. ง |
| ข้อ 43. ค | ข้อ 44. ก |
| ข้อ 45. ง | ข้อ 46. ค |
| ข้อ 47. ข | ข้อ 48. ข |
| ข้อ 49. ง | ข้อ 50. ข |
| ข้อ 51. ก | ข้อ 52. ง |
| ข้อ 53. ก | ข้อ 54. ก |
| ข้อ 55. ง | ข้อ 56. ก |
| ข้อ 57. ง | ข้อ 58. ง |
| ข้อ 59. ก | ข้อ 60. ง |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ – สกุล นายชูชาติ วนสันเทียะ
 วัน – เดือน – ปี เกิด 13 ธันวาคม พ.ศ. 2501
 สถานที่เกิด อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา
 สถานที่อยู่ปัจจุบัน บ้านเลขที่ 108 ถนนมิตรภาพ ตำบลจอหอ อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา
 ตำแหน่ง อาจารย์ 2 ระดับ 7 วิทยาลัยสารพัดช่างนครราชสีมา
 ประวัติการศึกษา

ปีการศึกษา 2531 สำเร็จการศึกษาคณะครุศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชา สุขศึกษา
 วิทยาลัยครูนครราชสีมา จังหวัดนครราชสีมา

ปีการศึกษา 2545 สำเร็จการศึกษาคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต
 สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้