

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การเชื่อมไฟฟ้าพื้นฐาน
วิชาปฏิบัติการโรงงานโลหะ ตามหลักสูตรสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาศิลปอุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปรับปรุง พ.ศ. 2541

A DEVELOPMENT OF COMPUTER ASSISTED INSTRUCTION ON
BASIC POSITION WELDING OF METAL WORKSHOP PLACTICE
FOR BACHELOR DEGREE OF ARCHITECTURE
INDUSTRIAL DESIGN OF
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG 1998



โกมล ตีปัญญา
KOMOL DEEPUNYA

๗ ๗
๒๑ / ๒

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน..... 47931
วัน, เดือน, ปี..... 27 ส.ค. 2546

.b.....
.i.....

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรอุตสาหกรรมมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร

บัณฑิตวิทยาลัย

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2546

ISBN 974-324-532-4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

A DEVELOPMENT OF COMPUTER ASSISTED INSTRUCTION ON
BASIC POSITION WELDING OF METAL WORKSHOP PRACTICE
FOR BACHELOR DEGREE OF ARCHITECTURE
INDUSTRIAL DESIGN OF
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG 1998



A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF
MASTER OF SCIENCE IN INDUSTRIAL EDUCATION
IN ELECTRICAL COMMUNICATIONS ENGINEERING
SCHOOL OF GRADUATE STUDIES
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
2003
ISBN 974-324-523-4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



COPYRIGHT 2003

SCHOOL OF GRADUATE STUDIES

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง
การเชื่อมไฟฟ้าพื้นฐาน วิชาปฏิบัติการโรงงานโลหะ
ตามหลักสูตรสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต สาขา
วิชาศิลปอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง พ.ศ. 2541

ชื่อนักศึกษา

โกมล ดีปัญญา

รหัสประจำตัว

41064615

ปริญญา

ครุศาสตรบัณฑิตสาขามหาบัณฑิต

สาขาวิชา

วิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร

พ.ศ.

2546

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธีระพล เทพหัสดิน ณ อยุธยา

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พรณี ลีกิจวัฒน์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุวัฒน์ อัจฉริยนนท์

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการเชื่อมไฟฟ้าพื้นฐาน วิชาปฏิบัติการโรงงานโลหะ สำหรับนักศึกษาและผู้สนใจ การเชื่อมไฟฟ้าพื้นฐาน มีการเรียนการสอนในสถาบันศึกษาระดับอุดมศึกษาหลายสาขา เช่น สาขาสถาปัตยกรรมภายใน คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สาขาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ เป็นต้น

วิธีการดำเนินการวิจัย ผู้วิจัยได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการเชื่อมไฟฟ้าพื้นฐาน จำนวน 1 บทเรียน โดยมีเนื้อหาครอบคลุมตามหลักสูตรซึ่งประกอบด้วย บทเรียน เนื้อหาของบทเรียน แบบฝึกหัดท้ายบท และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยนำบทเรียนที่สร้างและพัฒนาไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 1 ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2545 จำนวน 21 คน โดยระหว่างการทดลองให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบฝึกหัดบทเรียน และทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์อีกครั้งหนึ่ง นำข้อมูลที่ได้จากการทดลองมาทำการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียน หลังจากการทดสอบแล้ว 1 ชั่วโมงและ 1 สัปดาห์นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์มาใช้กับกลุ่มตัวอย่างเพื่อหาความคงทนทางการเรียนของบทเรียน

ผลการวิจัยปรากฏว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการเชื่อมไฟฟ้าพื้นฐาน วิชาปฏิบัติการโรงงานโลหะ ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ $E_1/E_2=89.93/88.00$ เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดและมีความคงทนทางการเรียนเวลา 1 ชั่วโมงที่ร้อยละ 76.00 และมีความคงทนทางการเรียนเวลา 1 สัปดาห์ที่ร้อยละ 64.57 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีให้ดัดแปลงเนื้อหา I ต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Thesis Title	A Development of Computer Assisted Instruction on Basic Position Welding of Metal Workshop Practice for Bachelor Degree of Architecture Industrial Design of King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang 1998
Student	Mr.Komol Deepunya
Student ID	41064615
Degree	Master of Science in Industrial Education
Programme	Electrical Communications Engineering
Year	2003
Thesis Advisor	Assistant Professor Dr. Threraphon Thephasadin_na_Ayuthya
Thesis Co-Advisor	Assistant Professor Dr. Punnee Leekitchwatana Assistant Professor Suwat Achariyanont

ABSTRACT

The purpose of this study was to develop a computer assisted instruction package to improve basic welding position skills in electrode technique metal workshop for students and interested people. This subject was important because it was taught in many areas at the tertiary level, such as Interior Design Architecture, Instrumental Engineering, etc.

A computer assisted instruction lesson was designed to increase basic welding position skills. It covered all of the contents in the syllabus and consisted of course materials, exercises and tests. This lesson was tried out with 21 first year bachelor degree students in the Fall semester of 2002 a cademic year at the Department of Industrial Design, Faculty of Architecture, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang. Between the experiment, exercises and examinations were used after study one hour and one week respectively. All data from the experiment were used to analyze to find the efficiency and the retention of study.

The results indicated that the computer assisted instruction lesson could improve basic welding position skills. The efficiency of this was 89.93/88.00 (E_1/E_2) which was higher the criterion (80/80). In term of the study retention, the result of it one hour was 76.00% and it one week was 64.75% which met the criterion (50%).

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์นี้สำเร็จได้ด้วยดี ข้าพเจ้าได้รับความอนุเคราะห์จาก ผศ.ดร.ธีระพล เทพหัสดิน ณ อยุธยา อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ ผศ.ดร.พรณี ลีกิจวัฒน์ และ ผศ.สุวัฒน์ อัจฉริยนนท์ อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำให้ความช่วยเหลือและกำลังใจ ช่วยตรวจสอบแก้ไขวิทยานิพนธ์จนสำเร็จได้อย่างสมบูรณ์ ผู้วิจัยรู้สึกทราบบ้างในความกรุณาและขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณ ประธานกรรมการสอบ และกรรมการสอบทุกท่านที่ได้ให้คำแนะนำในการแก้ไขข้อบกพร่องเพื่อให้งานวิทยานิพนธ์นี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณ คุณบิดา คุณมารดา คุณครูและคณาจารย์ทุกท่านที่ประสิทธิ์ประสาทความรู้ และข้อคิดต่างๆ อันก่อให้เกิดประโยชน์ในการศึกษาและค้นคว้า เป็นแนวทางในการจัดทำวิทยานิพนธ์จนประสบความสำเร็จตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้

ขอขอบคุณเพื่อนๆ และนางจินตนา ดีปัญญา เด็กชายศุภกร ดีปัญญา ที่คอยเป็นกำลังใจให้ ผู้วิจัยมีความมานะและอดทนในการศึกษาและทำวิทยานิพนธ์เป็นอย่างดีตลอดมา

ขอขอบคุณค่าและประโยชน์ต่างๆ ที่เกิดกับผลการวิจัยครั้งนี้ขอมอบให้กับคุณบิดา คุณมารดา และคุณครูและอาจารย์ทุกท่าน ด้วยความเคารพอย่างสูง

โกมล ดีปัญญา

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	VI
สารบัญภาพ.....	VII
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	3
1.3 สมมติฐานการวิจัย.....	4
1.4 แนวความคิดที่ใช้ในการวิจัย.....	4
1.5 ขอบเขตของการวิจัย.....	5
1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย.....	6
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	8
2.1 ปรัชญาและวัตถุประสงค์ของหลักสูตร.....	8
2.2 การวิเคราะห์หลักสูตรรายวิชา.....	9
2.3 ประเภทและรูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	14
2.4 องค์ประกอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกทักษะประเภทจำลอง.....	20
2.5 ประโยชน์และข้อดีของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	21
2.6 ความคงทนทางการเรียน.....	22
2.7 แนวคิดเกี่ยวกับทักษะ.....	25
2.8 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	27
บทที่ 3 การดำเนินการวิจัย.....	30
3.1 ประชากร.....	30
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	30
3.3 การดำเนินการทดลอง.....	39

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ(ต่อ)

หน้า

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	39
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	41
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ.....	44
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	44
5.2 อภิปรายผลการวิจัย.....	46
5.3 ข้อเสนอแนะ.....	48
บรรณานุกรม.....	49
ภาคผนวก.....	52
ภาคผนวก ก รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิ.....	53
ภาคผนวก ข แบบประเมินคุณภาพบทเรียนด้านเนื้อหาของผู้ทรงคุณวุฒิ.....	55
ภาคผนวก ค แบบประเมินคุณภาพบทเรียนด้านสื่อการสอนของผู้ทรงคุณวุฒิ.....	58
ภาคผนวก ง หนังสือเชิญผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือวิจัยด้านเนื้อหาและสื่อการสอน.....	61
ภาคผนวก จ ข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล.....	63
- ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ.....	64
- ข้อมูลและผลการประเมินแบบประเมินด้านเนื้อหาของผู้ทรงคุณวุฒิ.....	65
- ข้อมูลและผลการประเมินแบบประเมินด้านการผลิตสื่อของผู้ทรงคุณวุฒิ.....	66
- แสดงข้อมูลการหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	67
ภาคผนวก ฉ.....	69
- แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	70
- เฉลยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	84
ภาคผนวก ช คู่มือการใช้และตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	85
ประวัติผู้เขียน.....	95

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 ตารางชื่อภาษาอังกฤษคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	14
4.1 ผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบทเรียน.....	41
4.2 แสดงผลความคงทนทางการเรียนเมื่อเวลาผ่านไปแล้ว 1 ชั่วโมงและ 1 สัปดาห์.....	42
6.1 ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ.....	64
6.2 การหาค่าเฉลี่ยตามรายการประเมินของแบบประเมินด้านเนื้อหา.....	65
6.3 การหาค่าเฉลี่ยตามรายการประเมินของแบบประเมินด้านการผลิตสื่อ.....	66
6.4 ค่าคะแนนของกลุ่มตัวอย่างและค่าคะแนนกำลังสองเพื่อใช้คำนวณค่าความเชื่อมั่น.....	67



สารบัญญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1 แผนภาพแสดงโครงสร้างของบทเรียนแบบสอนเนื้อหา.....	16
2.2 แผนภาพแสดงโครงสร้างของบทเรียนแบบฝึกทักษะ.....	17
2.3 แผนภาพแสดงโครงสร้างของบทเรียนแบบสถานการณ์จำลอง.....	18
2.4 แผนภาพแสดงโครงสร้างของบทเรียนแบบเกมการศึกษา.....	19
2.5 แผนภาพแสดงโครงสร้างของบทเรียนแบบการสอน.....	20
3.1 แสดงลำดับการสร้างแบบทดสอบ.....	31
3.2 ขั้นตอนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการเชื่อมไฟฟ้าพื้นฐาน.....	38



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การจัดการเรียนการสอนในวิชาปฏิบัติการโรงงานโลหะ จะสามารถให้บรรลุผลตามความมุ่งหมายของหลักสูตรได้ ต้องมีการพัฒนาอย่างสม่ำเสมอ และจัดการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะในสาขาวิชาที่มีการพัฒนาทางด้านเทคโนโลยีที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ศักดิ์ดา ปรารงค์ประทานพร (2530:100) ได้กล่าวไว้ในหนังสือปรัชญากับการศึกษาในญี่ปุ่นสรุปว่า เมื่อรัฐบาลเม็กซิโกเห็นประโยชน์ของการศึกษาว่า เป็นตัวที่จะช่วยเร่งในการพัฒนาประเทศทั้งเศรษฐกิจการเมืองและสังคมได้อย่างแน่นอน ได้พยายามทุ่มเทงบประมาณไปเพื่อการนี้อย่างมาก และได้รับผลคุ้มค่า ประเทศเกิดมีเสถียรภาพ มีเกียรติยศมั่นคงทางเศรษฐกิจและเข้มแข็งทางการเมืองสมตามเจตนารมณ์ของผู้นำเม็กซิโก ที่จะสร้างชาติด้วยนโยบายฟูโกกู เคียวเฮ ดังนั้น กระทรวงการศึกษาของญี่ปุ่นจึงได้รับงบประมาณทางด้านการศึกษา และพัฒนาการเรียนด้วยเทคโนโลยีที่ทันสมัย ทำให้ประเทศญี่ปุ่นมีความมั่นคงทั้งเศรษฐกิจ การเมือง และสังคม

การจัดการเรียนการสอนวิชาปฏิบัติการโรงงานโลหะ (Metal Workshop Practice) ผู้สอนต้องมีการวางแผนการสอน และจัดหาระบบการสอน อุปกรณ์ช่วยสอนที่ทันสมัย จึงจะทำให้ผู้เรียนมีความรู้เพียงพอที่จะนำไปประกอบอาชีพและสามารถพัฒนาความรู้อย่างต่อเนื่องตามการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีที่มีการพัฒนา

วิชาปฏิบัติการโรงงานโลหะ เป็นวิชาหนึ่งที่มีการเรียนการสอนกันอย่างกว้างขวางทั้งระดับกรมอาชีวศึกษา และระดับอุดมศึกษาที่มีการเรียนการสอนเกี่ยวกับการผลิตในโรงงานอุตสาหกรรม เพราะว่าเป็นวิชาพื้นฐานเพื่อให้เกิดทักษะในการปฏิบัติในโรงงาน เพื่อทำการผลิตงานในอุตสาหกรรม ผู้ที่ศึกษาในสาขาวิชานี้จำเป็นต้องศึกษาและปฏิบัติจริงอย่างเป็นระบบเพื่อให้มีความรู้และทักษะเพียงพอที่สามารถจะนำความรู้ไปประยุกต์ใช้งานจริง และสามารถพัฒนาความรู้ให้เท่าทันเทคโนโลยีที่เปลี่ยนแปลงไป

เนื่องด้วยลักษณะของวิชาปฏิบัติการโรงงานโลหะเป็นวิชาหนึ่งที่ผู้สอนมักจะประสบปัญหาในการจัดการเรียนการสอนให้บรรลุความวัตถุประสงค์ของหลักสูตรในสภาพปัจจุบัน การจัดการเรียนการสอนดำเนินการสอนตามคู่มืออาจารย์ ซึ่งมีผลสัมฤทธิ์และประสบความสำเร็จ ในการเรียนการสอนผู้วิจัยได้ศึกษาปัญหาเบื้องต้นของการจัดการเรียนการสอน วิชาปฏิบัติการโรงงาน เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โลหะ สาขาวิชาศิลปอุตสาหกรรม หลักสูตรสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต (หลักสูตร 5 ปี) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ซึ่งผู้วิจัยเป็นผู้สอนเอง พบปัญหาดังนี้ ทักษะพื้นฐานของนักศึกษาไม่มีประสบการณ์ทางช่างอุตสาหกรรม ความกระตือรือร้นในการเรียน วิชาปฏิบัติการโรงงานโลหะเป็นวิชาพื้นฐานมีความสำคัญน้อย วัสดุที่จะกระตุ้นให้นักศึกษาเกิดความสนใจที่จะเรียนรู้ วิชาปฏิบัติการโรงงานเป็นการเรียนปฏิบัติงานในตารางสอนมีเวลาไม่พอกับการลงปฏิบัติงานทำให้ขาดทักษะในการลงปฏิบัติงาน ซึ่งเป็นการยากต่อการทำความเข้าใจให้เกิดทักษะในการปฏิบัติงาน ดังนั้นทำให้ต้องมีการปรับปรุงเนื้อหา และสื่อการสอนให้ทันกับการพัฒนาและการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี

การจัดการศึกษาวิชาปฏิบัติการโรงงานโลหะจึงมีความสำคัญ และความจำเป็นต้องจัดแผนการเรียนการสอนที่มีการพัฒนา เพื่อให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพในปัจจุบัน การปฏิบัติการในโรงงานต้องมีการให้ความรู้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานและนำไปใช้ในการออกแบบพัฒนา และวิจัยงานในระดับที่สูงขึ้นไปได้ การจัดการศึกษาในวิชาปฏิบัติการโรงงานโลหะ ให้เกิดผลสัมฤทธิ์จึงจะเป็นประโยชน์อย่างสูง คือ การพัฒนาบุคลากรทางด้านปฏิบัติโรงงานในด้านการปฏิบัติการและการวิจัย รวมทั้งสามารถนำความรู้ไปถ่ายทอดในด้านการฝึกอบรมบุคลากรด้านการปฏิบัติโรงงานงานเชื่อมไฟฟ้า ด้วยเหตุผลดังกล่าว การพัฒนาการเรียนการสอนวิชาปฏิบัติการโรงงานโลหะ จึงมีความจำเป็นเพื่อแก้ปัญหาและ เพิ่มศักยภาพในการเรียนการสอน

จากเหตุผลข้างต้น สรุปได้ว่าการเรียนการสอนวิชาปฏิบัติการเชื่อมไฟฟ้าต้องมีสื่อการสอนในลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อให้ได้ผลดีกว่าการสอนแบบปกติที่ปฏิบัติกันอยู่ นอกจากนี้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนยังช่วยให้อาจารย์ดำเนินการสอนโดยมีคุณภาพเท่าเทียมกันอยู่ในมาตรฐานเดียวกัน และทำให้ประหยัดเวลาในการเตรียมการสอนอีกด้วย จากประสบการณ์ของผู้วิจัยในการสอนวิชาปฏิบัติการโรงงานโลหะ และจากการศึกษากับอาจารย์ผู้สอนร่วมประจำวิชา จึงสามารถสรุปปัญหาในการเรียนการสอนวิชาปฏิบัติการโรงงานโลหะ สาขาวิชาศิลปอุตสาหกรรม หลักสูตรสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต (หลักสูตร 5 ปี) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังได้ดังนี้

1. หลักสูตรวิชาการปฏิบัติการโรงงานโลหะ มีเฉพาะคำอธิบายรายวิชา ไม่มีรายละเอียดของวัตถุประสงค์ทั่วไปและวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ซึ่งเป็นตัวหลักในการกำหนดเนื้อหาวิธีการสอนสื่อการเรียนการสอน และวิธีประเมินผล ทำให้ผู้สอนต้องรับภาระในการจัดเตรียมการเรียนการสอน เช่น ทำแผนการสอน การสร้างใบความรู้ แบบฝึกหัด ผลิตสื่อการสอนและแบบทดสอบ เป็นต้น ทำให้การจัดการเรียนการสอนที่สมบูรณ์เป็นไปได้โดยยาก และเป็นสาเหตุให้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การสอนมีเนื้อหาไม่ครบถ้วนตรงตามความมุ่งหมายของหลักสูตร ซึ่งในปัจจุบัน การจัดการเรียน การสอนดำเนินการตามคู่มืออาจารย์ ซึ่งประสบผลสัมฤทธิ์ในกำรเรียนการสอนอยู่ในระดับหนึ่ง

2. ด้านการจัดการเรียนการสอนวิชาปฏิบัติการโรงงานโลหะ เนื่องจากวิชานี้เป็นวิชาที่มี เนื้อหาการเรียนกว้างมาก ทำให้การจัดเตรียมการสอนทางด้านเนื้อหาต้องใช้เวลาเป็นอย่างมาก และต้องมีการปรับปรุงเนื้อหา เพื่อให้นักศึกษาทำความเข้าใจได้อย่างรวดเร็วในการศึกษา การทำ บทเรียนที่ผ่านการตรวจสอบอย่างถูกต้องตามวิธีการ จะเป็นการช่วยแก้ปัญหาการเรียน การสอน ทำให้ผู้เรียนได้รับความรู้ครบถ้วนตามความมุ่งหมายของหลักสูตร มีความรู้ครอบคลุม ตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนด สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้งานได้

3. ในด้านสื่อการเรียนการสอนในปัจจุบันการสอนตามคู่มืออาจารย์ ใช้สื่อชนิดแผ่นใส ประกอบในการเรียนการสอน ซึ่งการผลิตสื่อการสอนต้องใช้เวลาในการจัดทำเป็นอย่างมากด้วย เวลาที่จำกัดทำให้สื่อที่ผลิตขึ้นมีความไม่สมบูรณ์และไม่ครบถ้วนในทุกเนื้อหาวิชา ทำให้การเรียน การสอนมีประสิทธิภาพ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในระดับหนึ่ง

จากสภาพปัญหาดังกล่าว จึงมีความจำเป็นต้องหาแนวทางที่จะพัฒนาแก้ไขปรับปรุง สื่อการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพ และนักศึกษามีความคงทนทางการเรียน โดยนำ เทคโนโลยีใหม่ๆ เข้ามาช่วยในการจัดการเรียนการสอน ได้แก่ วัตกรรมการและเทคโนโลยีทางการ ศึกษา โดยเฉพาะการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซึ่งเป็นสิ่งที่ได้รับการยอมรับ และได้มีการ พัฒนาตามลำดับซึ่งเป็นที่ยอมรับจากผู้สอน การสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์จะได้ผล สัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าการสอนแบบปกติที่ปฏิบัติกันอยู่ (ศรีสมร อุดฉาย, 2536:45) อีกทั้งบท เรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ได้ช่วยให้อาจารย์ทำการสอนโดยมีคุณภาพบรรลุผลตามความมุ่ง หมาย และทำให้ประหยัดเวลาในการเตรียมการสอนอีกด้วย

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการเชื่อมไฟฟ้าพื้นฐาน วิชาปฏิบัติการ โรงงานโลหะตามหลักสูตรสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาศิลปอุตสาหกรรม สถาบัน เทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่มีประสิทธิภาพ

2. เพื่อหาความคงทนทางการเรียน ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการเชื่อมไฟ ฟ้าพื้นฐาน

1.3 สมมติฐานการวิจัย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการเชื่อมไฟฟ้าพื้นฐานมีประสิทธิภาพ E_1/E_2 ไม่น้อยกว่า 80/80
2. นักศึกษามีความคงทนทางการเรียน หลังเรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการเชื่อมไฟฟ้าพื้นฐาน เป็นเวลา 1 ชั่วโมง 1 สัปดาห์ มีการจำที่ร้อยละ 50

1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

1.4.1 การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน คอมพิวเตอร์เป็นผลิตผลการพัฒนา

อุปกรณ์ทางด้านอิเล็กทรอนิกส์ ที่สามารถนำมาใช้งานตามความประสงค์ของผู้ใช้ด้วยคำสั่งที่สร้างขึ้นหรือเรียกว่า Program ผู้ที่สร้าง Program เรียกว่า Programmer โดยที่สามารถสั่งให้คอมพิวเตอร์ควบคุมอุปกรณ์การสอนต่างๆ ที่ใช้อยู่และวัสดุพิมพ์ทั้งหลาย นอกจากนี้ยังทำหน้าที่เป็นอุปกรณ์ชนิดหนึ่งที่ใช้ในการสอนได้อีกด้วย ความสามารถของคอมพิวเตอร์ยังเปิดให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมและโต้ตอบกับผู้เรียนได้ด้วย เพียงกดลงบน Keyboard หรือ Mouse, Light Pen และการสัมผัสบนจอภาพก็ได้ ช่องทางของการมีปฏิสัมพันธ์กับเครื่องคอมพิวเตอร์นับวันจะเพิ่มมากขึ้น คอมพิวเตอร์ที่นำมาใช้ทางการเรียนการสอน สามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ ได้แก่ Computer-Assisted Instruction (CAI) และคอมพิวเตอร์อีกประเภทหนึ่งคือ Computer-Managed Instruction (CMI) นอกจากนี้คอมพิวเตอร์ยังเป็นศาสตร์แขนงหนึ่งที่มีการเรียนการสอนในสถาบันการศึกษาอีกด้วย (กฤษมันต์ วัฒนานรงค์, 136 : 2536) คอมพิวเตอร์มีบทบาทสำคัญในแวดวงของการศึกษาเพราะนอกจากคอมพิวเตอร์จะเป็นแขนงหนึ่งของศาสตร์ในระดับอาชีวะและเทคนิคศึกษาที่ใช้เป็นเนื้อหาวิชาในการเรียนการสอนแล้ว คอมพิวเตอร์ยังนำมาใช้ในฐานะที่เป็นเครื่องมือช่วยในการสอน (CAI) และเครื่องมือที่ช่วยจัดการเรียนการสอน(CMI)ให้บรรลุผลตามความมุ่งหมายอีกด้วย

1.4.2 การจำหรือความจำ เป็นองค์ประกอบพื้นฐานสำคัญของการเรียนรู้ทุกชนิด ไม่ว่าจะเป็นการเรียนรู้ลักษณะใดๆ ทั้งนี้เพราะความจำจะเป็นเครื่องเชื่อมต่อระหว่างการเรียนรู้กับการคิด คนเราจะเรียนรู้และคิดไม่ได้หากไม่มีการจำหรือลืมไปหมดแล้วรวมทั้งไม่สามารถหาความหมายของสิ่งต่างๆ ที่ประสบพบเห็นได้อีกด้วย(วรณี ลิมาอักษร.2541:93)

1.4.3 การลืมนั้นเป็นปรากฏการณ์ทางสมองที่เกิดขึ้นควบคู่กับการจำ มีโอกาสเกิดขึ้นได้ทุกคนมากน้อยแตกต่างกันไป หากคนเราจำได้หมดทุกอย่างโดยไม่ลืมนเลย หรือจำอะไรไม่ได้เลยคือลืมนหมดทุกสิ่งทุกอย่างแม้แต่ชื่อของตัวเอง หรือจำผิดก็อาจกลายเป็นโรคประสาทหรือโรคจิตได้ การที่คนเราลืมนไปมากน้อยไม่เท่ากันนั้นขึ้นอยู่กับความแตกต่างระหว่างบุคคลในด้านต่างๆแต่ละบุคคล จึงสามารถนำข้อมูลที่ได้บันทึกไว้ในสมองมาใช้ประโยชน์ได้ ไม่เท่ากัน (วรวณี ลิ้มอักษร. 2541:104)

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการเชื่อมไฟฟ้าพื้นฐาน วิชาปฏิบัติการโรงงานโลหะ ตามหลักสูตรสถาบันตยกรรมศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาศิลปอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง และหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการเชื่อมไฟฟ้าพื้นฐาน เพื่อแก้ปัญหาและเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนการสอนวิชาปฏิบัติการโรงงานโลหะ ผู้วิจัยได้เลือกวิธีแก้ปัญหาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ และความคงทนทางการเรียนวิชาปฏิบัติการโรงงานโลหะโดยการสร้างและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ตามหลักการที่ได้ศึกษาถึงประโยชน์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการแก้ปัญหาการเรียนการสอน และนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการเชื่อมไฟฟ้าพื้นฐานและความคงทนทางการเรียนหลังการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนการเชื่อมไฟฟ้าพื้นฐาน หลังจากการเรียนเป็นเวลา 1 ชั่วโมงและ 1 สัปดาห์

1.5 ขอบเขตของการวิจัย

1.5.1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2544 หลักสูตรสถาบันตยกรรมศาสตร์บัณฑิต (หลักสูตร 5 ปี) สาขาวิชาศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาบันตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาปฏิบัติการโรงงานโลหะ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2545 จำนวน 1 ห้องเรียน รวมจำนวนนักศึกษา 21 คน

กลุ่มตัวอย่าง การวิจัยครั้งนี้ทำการทดลองกับประชากรทั้งหมด

1.5.2 เนื้อหาวิชาปฏิบัติการโรงงานโลหะ การเชื่อมไฟฟ้าพื้นฐาน

ส่วนที่ 1. ทฤษฎีงานเชื่อมไฟฟ้าพื้นฐาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนที่ 2. ทฤษฎีการลงปฏิบัติการเชื่อมไฟฟ้าพื้นฐาน

1.5.3. ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรที่ศึกษาในการวิจัยครั้งนี้ คือ

1.5.3.1. ตัวแปรอิสระ คือประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการเชื่อมไฟฟ้าพื้นฐาน

1.5.3.2. ตัวแปรตาม คือ ความคงทนทางการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการเชื่อมไฟฟ้าพื้นฐาน

1.5.4. ระยะเวลาในการเก็บข้อมูล

การทดลองเก็บข้อมูลการวิจัยดำเนินการในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2545

1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย

เพื่อความเข้าใจที่ถูกต้องตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย จึงกำหนดความหมายของคำต่างๆ ที่ใช้ในการวิจัยดังนี้ คือ

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึงบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่ช่วยสอนบทเรียนในรูปการจำลองสถานการณ์ที่ให้ผู้เรียนได้สัมผัสเหตุการณ์ในลักษณะที่ใกล้เคียงกับเหตุการณ์จริง ทำความเข้าใจสถานการณ์และการเรียนรู้ที่จะควบคุมสถานการณ์นั้นๆ จัดแบ่งเนื้อหาออกเป็นส่วนย่อยๆ นำเสนอในหัวเรื่อง การเชื่อมไฟฟ้าพื้นฐาน

2. ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึงคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งวัดจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาจากคะแนนแบบทดสอบ โดยใช้สูตร E1/E2 กล่าวคือ

E1 หมายถึง คะแนนเฉลี่ยร้อยละ จากแบบฝึกหัดท้ายบทแต่ละส่วนของกลุ่มตัวอย่างที่ทำแบบฝึกหัดเมื่อเรียนจบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้ถูกต้อง

E2 หมายถึง คะแนนเฉลี่ยร้อยละ จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ของกลุ่มตัวอย่างที่ทำแบบทดสอบหลังจากจบบทเรียนช่วยสอนได้ถูกต้อง

3. ความคงทนทางการเรียน (Retention) หมายถึง ปริมาณการเรียนรู้ที่กลุ่มตัวอย่างสามารถจำเนื้อหาวิชาและวิธีปฏิบัติที่อาจารย์สอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องทำเชื่อมไฟฟ้าพื้นฐานในช่วงระยะเวลา 1 ชั่วโมง, 1 สัปดาห์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. กลุ่มตัวอย่าง หมายถึง นักศึกษาระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาศิลปอุตสาหกรรม ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวนนักศึกษา 21 คน

5. ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา หมายถึง ผู้ที่จบการศึกษาปริญญาตรีหรือระดับที่สูงกว่าทางด้านศิลปอุตสาหกรรม วิศวกรรมอุตสาหกรรม หรือในสาขาวิชาที่คล้ายกันและมีประสบการณ์สอน หรือสอนและปฏิบัติงานเกี่ยวกับงานโลหะ หรืองานที่มีเนื้อหาคล้ายคลึงกันโดยมีประสบการณ์ในวิชา ชีพอย่างน้อย 5 ปี

6. ผู้ทรงคุณวุฒิด้านสื่อการเรียนการสอน หมายถึงผู้ที่จบการศึกษาปริญญาตรี หรือระดับการศึกษาที่สูงกว่า ทางด้านครุศาสตร์หรือครุศาสตร์อุตสาหกรรม และมีประสบการณ์ด้านการสอนการใช้หรือการออกแบบสื่อการเรียนการสอน โดยมีประสบการณ์ในวิชาชีพออย่างน้อย 5 ปี

7. นักศึกษา หมายถึง นักศึกษาสาขาวิชาศิลปอุตสาหกรรม หลักสูตรสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต (หลักสูตร 5 ปี) ชั้นปีที่ 1 ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังที่ลงทะเบียนเรียนวิชาปฏิบัติการโรงงานโลหะ ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2545 รวมจำนวนนักศึกษา 21 คน

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่องการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนการเชื่อมไฟฟ้าพื้นฐาน วิชาปฏิบัติการโรงงานโลหะ ตามหลักสูตรสถาปัตยกรรมศาสตร์บัณฑิต (หลักสูตร 5 ปี) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องมีรายละเอียดตามลำดับดังนี้

- 2.1 ปรัชญาและวัตถุประสงค์ของหลักสูตร
- 2.2 การวิเคราะห์หลักสูตรรายวิชาปฏิบัติการโรงงานโลหะ
- 2.3 ประเภทและรูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 2.4 องค์ประกอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 2.5 ประโยชน์และข้อดีในการจัดทำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 2.6 ความคงทนทางการเรียน
- 2.7 แนวคิดเกี่ยวกับทักษะ
- 2.8 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ปรัชญาและวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

2.1.1 เพื่อผลิตบัณฑิตในด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (Industrial Design) ที่มีความสามารถในการสร้างผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในชีวิตประจำวันเพื่อให้ตอบสนองต่อการดำรงชีวิตที่ดี สะดวกสบายและมีคุณค่าทางสุนทรียภาพการจัดหลักสูตรจะเน้นหนักให้นักศึกษามีประสบการณ์ที่จะเสริมสร้างความรู้ทฤษฎี และความสามารถในทางปฏิบัติ นำไปใช้ให้สอดคล้องกับทางกายภาพเชิงกล ศิลปะการออกแบบเทคโนโลยี และสุนทรียภาพโดยคำนึงถึงความต้องการของชีวิตสังคม และสิ่งแวดล้อม ให้มีประสบการณ์ในการเลือกวัสดุ โครงสร้าง รูปแบบ กลไก และสี ในหลักการที่ผลิตเป็นจำนวนมากโดยกรรมวิธีทางอุตสาหกรรม (Mass Production)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.2 เพื่อยกระดับมาตรฐาน คุณภาพ รูปแบบของผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ผลิตภัณฑ์ในครัวเรือน ผลิตภัณฑ์พื้นบ้านให้มีประสิทธิภาพทัดเทียมกับต่างประเทศ เพื่อสงวนเงินตราการสั่งซื้อผลิตภัณฑ์จากต่างประเทศ ตลอดจนพัฒนาผลิตภัณฑ์จากต่างประเทศ และพัฒนาผลิตภัณฑ์เพื่อการส่งออกอันจะเป็นผลให้เศรษฐกิจส่วนรวมของประเทศดีขึ้น ตามความต้องการของแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ

2.1.3 เพื่อเผยแพร่แลกเปลี่ยนความรู้ในด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์พัฒนาปรับปรุงรูปแบบและเทคนิคต่างๆ ทางอุตสาหกรรม ตลอดจนส่งเสริมการค้า การประดิษฐ์ การวิจัยผลิตภัณฑ์ใหม่ให้มีความสัมพันธ์กับวงการธุรกิจ วงการอุตสาหกรรมซึ่งจะทำให้สินค้าแพร่หลาย และจำหน่ายได้ดีทั้งในและนอกประเทศ

2.2 การวิเคราะห์หลักสูตรรายวิชา

การวิเคราะห์หลักสูตรรายวิชาปฏิบัติการโลหะเป็นขั้นตอนที่สำคัญเพื่อที่จะได้วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ผู้เรียนแสดงออกมา วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมจะเป็นตัวกำหนดแนวทางในการเลือกเนื้อหา วิธีการสอน สื่อการเรียนการสอน และการประเมินผล ในการกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของหัวเรื่อง เพื่อระบุถึงพฤติกรรมที่ต้องการให้ผู้เรียนเปลี่ยนแปลงหลังจากผ่านกระบวนการเรียนในเรื่องนั้นๆแล้ว ในการวิเคราะห์หลักสูตรรายวิชาโดยทั่วไป มีขอบเขตของการวิเคราะห์หลักสูตรที่นิยมวิเคราะห์กัน 2 ด้าน คือ ด้านวัตถุประสงค์และด้านเนื้อหา

2.2.1 การวิเคราะห์วัตถุประสงค์ หลักในการวิเคราะห์โดยการพิจารณาทั้งรายบุคคลและรายกลุ่ม ว่าวัตถุประสงค์แต่ละข้อนั้นแปลออกมาเป็นพฤติกรรมในรูปของสมรรถภาพสมองอย่างไร ซึ่งได้แก่

1. ความรู้ (Knowledge)
2. ความเข้าใจ (Comprehension)
3. ทักษะและการนำไปใช้ (Skill and Application)
4. การวิเคราะห์ (Analysis)
5. การสังเคราะห์ (Synthesis)
6. เจตคติและการประเมินค่า (Attitude and Evaluation)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตามหลักของบลูม (Bloom) สิ่งเหล่านี้จะพบได้ก็ต่อเมื่อได้อ่านหลักสูตรในเรื่องของวัตถุประสงค์อย่างพินิจพิจารณาแล้วแปลความหมายที่ละพฤติกรรม (เสาวนีย์ ศึกษานิเทศ,103-104 :2528)

การวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม วิชาปฏิบัติการโรงงานโลหะ(ทำเชื่อมไฟฟ้าพื้นฐาน) ระดับอุดมศึกษา ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ดังนี้

1. บอกถึงความปลอดภัยในการปฏิบัติงานเชื่อมไฟฟ้า
2. มีความสามารถอธิบายหลักการเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์
3. มีความสามารถใช้อุปกรณ์ในการเชื่อมไฟฟ้าถูกต้อง
4. มีความสามารถเลือกลวดเชื่อมเหมาะสมกับงาน
5. มีความสามารถลงปฏิบัติงานเชื่อมไฟฟ้าพื้นฐานท่าราบ
6. สามารถบอกถึงความบกพร่องของแนวงานเชื่อมไฟฟ้า

ในการวิเคราะห์ ต้องแยกแต่ละพฤติกรรมออกเป็น 3 ประเภท คือ

1. ความหมายของพฤติกรรมคืออะไร
2. ผู้เรียนแสดงออกได้อย่างไร
3. จะวัดการแสดงผลได้อย่างไร

2.2.2 การวิเคราะห์เนื้อหา หลักในการทำ คือ การนำเอาเนื้อหาวิชาจากหลักสูตรมาแบ่งออกเป็นเรื่องย่อยๆ หรือหน่วยย่อยๆ ตามสมควร การแบ่งเนื้อหานี้พยายามแบ่งให้แต่ละตอนใหญ่ใกล้เคียงกัน อาจจะสลับหัวข้อเสียใหม่บ้างก็ได้ เพื่อให้มีความต่อเนื่องกันหรือเห็นว่าเนื้อหาตอนใดควรต่อเติมก็ยอมทำได้ เนื้อหาส่วนที่คล้ายกันหรือเหมือนกันอาจจะนำมารวมกันก็ยอมทำได้ ข้อสำคัญไม่ควรมีการตัดทอนเนื้อหาของหลักสูตรให้น้อยลงไป (เสาวนีย์ ศึกษานิเทศ,105:2528)

2.2.3 คำอธิบายรายวิชา

คำอธิบายรายวิชาปฏิบัติการโรงงานโลหะ

02031112

(Metal Workshop Practice)

ศึกษาหลักการใช้โรงปฏิบัติงาน ข้อบังคับและระเบียบของโรงงาน ระบบของโรงงาน การ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รักษาความปลอดภัยในโรงงาน แนะนำการใช้เครื่องจักรต่างๆ และเครื่องมือ (Hand Tool) ระบบการวัดละเอียด การใช้เครื่องกลประกอบการปฏิบัติงาน หลักการเชื่อมไฟฟ้าและปฏิบัติ หลักการเชื่อมแก๊สและปฏิบัติ พร้อมทั้งมีการสอบการปฏิบัติงานในโรงงาน

จากคำอธิบายรายวิชาจัดหัวข้อหลักการเชื่อมไฟฟ้าใหม่ให้เป็นเรื่องย่อยๆ ได้ดังนี้

1. ความปลอดภัยในการปฏิบัติงานเชื่อมไฟฟ้า
2. การใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ในงานเชื่อมไฟฟ้า
3. การบำรุงรักษาเครื่องมือและอุปกรณ์ของงานเชื่อมไฟฟ้า
4. ชนิดและคุณสมบัติของวัสดุงานเชื่อม
5. หลักการและวิธีการลงปฏิบัติงานเชื่อมไฟฟ้า(ท่าเชื่อมไฟฟ้า)

จากคำอธิบายรายวิชาปฏิบัติการโรงงานโลหะ (Metal Workshop Practice) หลักสูตรภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง หัวข้อที่เหมาะสมกับการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการเชื่อมไฟฟ้าพื้นฐาน คือ

1. ความปลอดภัยในการปฏิบัติงานเชื่อม
 - ความปลอดภัยส่วนบุคคล
 - ความปลอดภัยการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์
2. อุปกรณ์ในการเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อม
 - แหล่งจ่ายกระแสไฟ
 - หัวจับลวดเชื่อม
 - หัวจับสายดิน
 - สายไฟเชื่อม
 - เครื่องมือทำความสะอาด
 - อุปกรณ์ป้องกันร่างกาย
 - ลวดเชื่อม
3. ปัจจัยสำหรับผู้ปฏิบัติงานเชื่อม

- การเลือกลวดเชื่อมให้ถูกต้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การปรับกระแสไฟฟ้าที่ถูกต้อง
 - การตั้งระยะอาร์คที่ถูกต้อง
 - ความเร็วในการเดินลวดเชื่อมที่เหมาะสม
 - มุมของลวดเชื่อมที่ถูกต้อง
4. เทคนิคการเริ่มต้นการอาร์ค
- วิธีเคาะปลายลวดเชื่อม
 - วิธีเทียบปลายลวดเชื่อม
5. การสายปลายลวดเชื่อม
6. ตำแหน่งการเชื่อม
- ตำแหน่งแนวราบ
 - ตำแหน่งแนวระดับ
 - ตำแหน่งแนวตั้ง
 - ตำแหน่งแนวเหนือศีรษะ

2.2.4 ประมวลผลการสอน (Course Syllabus) วิชาปฏิบัติการโรงงานโลหะ

ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

รหัสวิชา	02031112	จำนวนหน่วยชั่วโมง	2(1-3)
วิชา	ปฏิบัติการโรงงานโลหะ 1 (Metal Workshop Practice)		
ภาคการศึกษาที่	2 ปีการศึกษา 2545	ชั้นปีที่	1 ห้อง ก.
ผู้สอน	1. รองศาสตราจารย์เทียบ สุเกียรติ	โทรศัพท์	0-2411-3956
	2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์มานพ สุดสงวน	โทรศัพท์	0-1801-6962
	3. อาจารย์ธีรสุด ชุมแสง	โทรศัพท์	0-2739-2149
	4. อาจารย์โกมล ดีปัญญา	โทรศัพท์	0-1795-2790

วัน/เวลาที่สอน ศุกร์ 13.00 น.-17.00 น.

วิชาบังคับก่อนวิชานี้ ไม่มี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาหลักการใช้โรงปฏิบัติงาน ซ่อมบังคับและระเบียบของโรงงาน ระบบของโรงงาน การรักษาความปลอดภัยในโรงงาน แนะนำการใช้เครื่องจักรกลต่างๆ และเครื่องมือขนาดเล็ก(Hand Tool) ระบบการวัดละเอียด การใช้เครื่องจักรกลประกอบการปฏิบัติงาน หลักการเชื่อมไฟฟ้าและปฏิบัติ หลักการเชื่อมแก๊สและปฏิบัติ พร้อมมีการสอบปฏิบัติงานในโรงงาน

วัตถุประสงค์ของวิชา

- เพื่อให้ศึกษามีทักษะการใช้เครื่องมือขนาดเล็กและเครื่องจักรกล งานเชื่อมพื้นฐาน(ไฟฟ้า,แก๊ส)
- เพื่อให้ศึกษาลงปฏิบัติงานในโรงงานได้ถูกต้อง สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการออกแบบ
- นักศึกษานำทักษะและกฎความปลอดภัยในชีวิตประจำวัน

เนื้อหาวิชา

ส่วนที่ 1 ภาคทฤษฎีการลงปฏิบัติการโรงงานโลหะ

ส่วนที่ 2 ภาคลงปฏิบัติการในโรงงานโลหะ

การประเมินผล

- คะแนนเก็บภาคปฏิบัติระหว่างภาคเรียน 30%
- คะแนนสอบทฤษฎีปลายภาคเรียน 30%
- คะแนนสอบปฏิบัติปลายภาคเรียน 40%

หนังสืออ่านประกอบวิชา

- พื้นฐานวิศวกรรมงานเชื่อมไฟฟ้า
- พื้นฐานวิศวกรรมงานเชื่อมแก๊ส
- งานเชื่อมพื้นฐาน
- งานฝึกฝีมือเบื้องต้น
- งานเชื่อมโลหะเบื้องต้น
- กำหนดเวลาเรียน

เสนอแนะเนื้อหาการเรียนในประมวลผลการสอนรายวิชา

- ความปลอดภัยการใช้เครื่องจักรกล
- งานเครื่องมือวัดละเอียด
- ทฤษฎีงานเครื่องจักรกล
- ลงปฏิบัติงานเครื่องหินเจียร
- ลงปฏิบัติงานเครื่องกลึง
- ลงปฏิบัติงานเครื่องเจาะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ลงปฏิบัติงานเครื่องตัดโลหะ
- ทฤษฎีงานเครื่องมือขนาดเล็ก
- ทฤษฎีงานเชื่อมแก๊ส
- ปฏิบัติงานเชื่อมแก๊ส
- ปฏิบัติงานเชื่อมแก๊ส
- ทฤษฎีงานเชื่อมไฟฟ้า
- ปฏิบัติงานเชื่อมไฟฟ้า
- ปฏิบัติงานเชื่อมไฟฟ้า
- สอบปฏิบัติงานเชื่อมไฟฟ้า

2.3 ประเภทและรูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีชื่อเรียกในภาษาอังกฤษแตกต่างกันออกไป ปัจจุบันได้ปรากฏว่ามีคำที่เรียกในความหมายเดียวกัน ตามที่ ดร.ศรีศักดิ์ จามรมาน ได้รวบรวมไว้รวมทั้งหมด 28 คำดังนี้

ตารางที่ 2.1 ตารางชื่อภาษาอังกฤษคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการเรียนการสอน						
CAI	CBI	CEI	CMI	COI	CRI	CUI
CAL	CBL	CEL	CML	COL	CRL	CUL
CAE	CBE	CEE	CME	COE	CRE	CUE
CAT	CBT	CET	CMT	COT	CRT	CUT

A = Aided , Assisted , Augmented

B = Based

C = Computer

E = Extend , Education

I = Instruction

L = Learning

M = Managed , Mediated , Monitored

O = Oriented

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

R = Related

T = Training

U = Uses in

แต่ที่นิยมใช้ คือ Computer Assisted Instruction และนิยมเรียกกันว่า CAI

2.3.1 คอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีความหมายตามที่นักการศึกษาได้ให้ความหมายไว้มากมาย เช่น

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึงวิธีการเรียนซึ่งใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อเสนอเนื้อหาด้วยบทเรียนโปรแกรมที่เตรียมไว้อย่างเหมาะสมเป็นการเรียนโดยตรง และเป็นการเรียนแบบมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างการเรียนกับคอมพิวเตอร์ (วีระ ไทยพานิช, 2529 : 8)

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึงการนำคอมพิวเตอร์มาช่วยในการเรียนการสอน การทบทวน การทำแบบฝึกหัดหรือการวัดผลโดยโปรแกรม คอมพิวเตอร์จะนำเนื้อหาวิชาและลำดับวิธีการสอนที่บันทึกเก็บไว้มาเสนอในรูปแบบที่เหมาะสมสำหรับนักเรียนแต่ละคน (ยีน ภู่วรรณ, 2531 : 121)

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึงการนำคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นเครื่องมือในการเรียนการสอน โดยมีเนื้อหา แบบฝึกหัด และการทดสอบ จะถูกพัฒนาขึ้นในรูปแบบของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ซึ่งมักเรียกว่า Courseware ผู้เรียนจะเรียนบทเรียนจากจอคอมพิวเตอร์ โดยคอมพิวเตอร์จะสามารถแสดงเนื้อหาวิชาซึ่งอาจจะเป็นทั้งรูป ตัวหนังสือและภาพ สามารถถามคำถามรับคำตอบจากผู้เรียน ตรวจคำตอบและแสดงผลการเรียนในรูปแบบของข้อมูลย้อนกลับให้แก่ผู้เรียน (ชนิษฐา ชานนท์, 2532 : 7-13)

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึงบทเรียนที่ได้จัดกระทำไว้อย่างเป็นระบบเพื่อใช้กับคอมพิวเตอร์โดยการนำเสนอเนื้อหาที่ต้องการสอนกับผู้เรียนและเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กับคอมพิวเตอร์(Interaction)โดยตรงตามความสามารถ (กฤษมันต์ วัฒนานรงค์, 2536 : 136)

2.3.2 ประเภทของคอมพิวเตอร์ทางการศึกษา คอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการเรียนการสอนเรียกว่า Computer Assisted Learning หรือ CAL Romiszowaki (1986) แบ่งประเภทของคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการศึกษา ออกเป็น 3 พวกใหญ่ๆตามหน้าที่ของการใช้งานดังนี้

1. สำหรับการจัดการ(Computer Managed Learning หรือ CML) ใช้สำหรับจัดการเกี่ยวกับการเรียนการสอน เช่น การตัดเกรด การวิเคราะห์ข้อสอบ หรือการทำทะเบียนนักศึกษา เป็นต้น

2. สำหรับช่วยสอน(computer Assisted Instruction หรือ CAI)ใช้ประโยชน์เฉพาะการสอนแบ่งย่อยออกเป็น 6 ชนิด คือ ข้อสอบ (Testing) ฝึกปฏิบัติแบบฝึกหัด (Drill&Practice)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบบททวน (Tutorial) สนทนา (Dialogue) สร้างสถานการณ์จำลอง (Simulation) และการสืบค้นฐานข้อมูล (Database Search)

3. สำหรับช่วยผู้เรียน (Computer Based Learning Aids หรือ CBLA) คอมพิวเตอร์สำหรับช่วยผู้เรียนชนิดนี้แบ่งย่อยเป็น 2 แบบ คือช่วยในด้านการใช้โปรแกรมภาษา ได้แก่การนำโปรแกรมภาษาต่างๆเช่น ภาษา Basic และ Pascal มาเขียนใช้งานเฉพาะอีกแบบคือโปรแกรมสำเร็จรูปต่างๆที่นำมาใช้ช่วยงาน เช่น โปรแกรมช่วยพิมพ์เอกสาร โปรแกรมสร้างกราฟ เป็นต้น

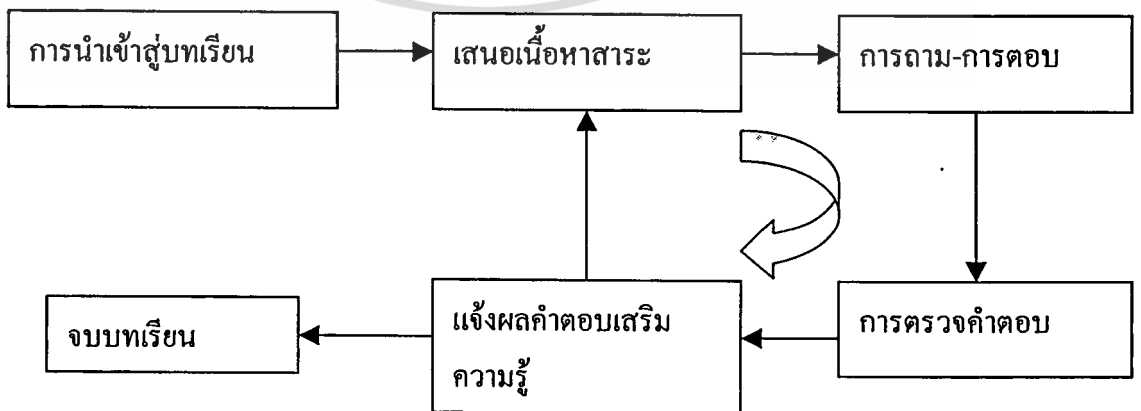
2.3.3 รูปแบบของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สามารถแบ่งตามรูปแบบต่างๆ ดังนี้

การสอน (Tutorials) มีลักษณะคล้ายบทเรียนสำเร็จรูป โดยจัดเนื้อหาเป็นระบบและเรียงต่อเนื่องกันไป ผู้เรียนจะศึกษาตามลำดับที่โปรแกรมไว้ มีการแทรกคำถามเพื่อตรวจสอบความเข้าใจของผู้เรียนแล้วแสดงผลย้อนกลับ (Feedback) ตลอดจนการเสริมแรง (Reinforcement) และยังสามารถให้นักเรียนย้อนกลับไปบทเรียนเดิมหรือข้ามบทเรียนที่นักเรียนรู้แล้วไปได้ด้วย นอกจากนี้ยังสามารถบันทึกรายละเอียดเกี่ยวกับนักเรียนและผลการเรียนได้อีกด้วย

โครงสร้างของบทเรียนเนื้อหาแบบนี้ประกอบด้วย 8 ส่วนย่อยดังนี้

1. การนำเข้าสู่บทเรียน (Introduction)
2. การเสนอเนื้อหา (Presentation and Information)
3. การถาม-การตอบ (Question and Response)
4. การตรวจคำตอบ (Judging Response)
5. แจ้งผลคำตอบย้อนกลับให้ทราบ (Providing Feedback about Response)
6. เสริมความรู้เพิ่มเติม (Remediation)
7. ลำดับการเรียนรู้บทเรียน (Sequencing Lesson Segments)
8. จบบทเรียน (Closing)

โครงสร้างของบทเรียนแสดงได้ดังแผนภาพต่อไปนี้



รูปที่ 2.1 แผนภาพแสดงโครงสร้างของบทเรียนแบบสอนเนื้อหา

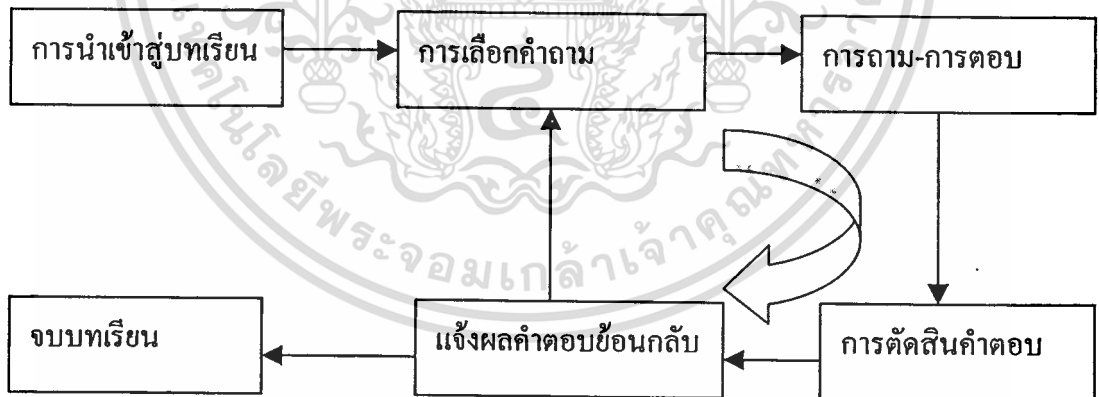
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฝึกทักษะ (Drill and practice) บทเรียนชนิดนี้ส่วนใหญ่จะใช้เสริมสร้างหลังจากครูสอนบทเรียนบางอย่างไปแล้ว และให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดจากคอมพิวเตอร์เพื่อวัดความเข้าใจบททวนหรือเพิ่มความชำนาญลักษณะของแบบฝึกหัดที่นิยมมากคือ แบบจับคู่ แบบถูกผิดและแบบเลือกคำตอบ เป็นบทเรียนที่ใช้ให้ผู้เรียนได้ทำแบบฝึกหัดหลังจากที่ได้เรียนเนื้อหาต่างๆแล้ว หรือมีการฝึกทำซ้ำๆเพื่อให้เกิดทักษะอาจจะเป็นทักษะด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ภาษา เช่น การอ่านและการสกดตัวอักษร เป็นต้น จุดสำคัญของการฝึกทักษะก็เพื่อเสริมการสอนของครูและช่วยให้นักเรียนหาทักษะเพิ่มเติมจากการฝึกซ้ำๆ นั้น แม้จะมีคอมพิวเตอร์มาช่วยการเรียนการสอนก็อาจจะขาดครูได้

โครงสร้างของบทเรียนแบบฝึกทักษะประกอบด้วยองค์ประกอบย่อย 6 ส่วน ดังนี้

1. การนำเข้าสู่บทเรียน (Introductory Section)
2. การเลือกข้อคำถาม (select Item)
3. การถาม-การตอบ (Question and Response)
4. การตรวจผลคำตอบ (Judge Response)
5. การแจ้งผลคำตอบ (Feedback)
6. จบบทเรียน (Closing)

โครงสร้างของบทเรียนแสดงได้ดังแผนภาพต่อไปนี้



รูปที่ 2.2 แผนภาพแสดงโครงสร้างของบทเรียนแบบฝึกทักษะ

สถานการณ์จำลอง (Simulation) เป็นการจำลองสถานการณ์ต่างๆให้ใกล้เคียงกับสถานการณ์จริงด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ นักเรียนสามารถมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งนั้น และได้รับปฏิกริยาย้อนกลับเหมือนในสถานการณ์จริง เนื่องจากในบางบทเรียนไม่สามารถทดลองให้เห็นจริงได้ เช่นการเคลื่อนที่ของลูกปืนใหญ่ การเดินทางของแสง การหักเหของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ปฏิกิริยาทางเคมี หรือชีววิทยาที่ต้องใช้เวลาหลายวันจึงปรากฏผล การใช้คอมพิวเตอร์จำลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

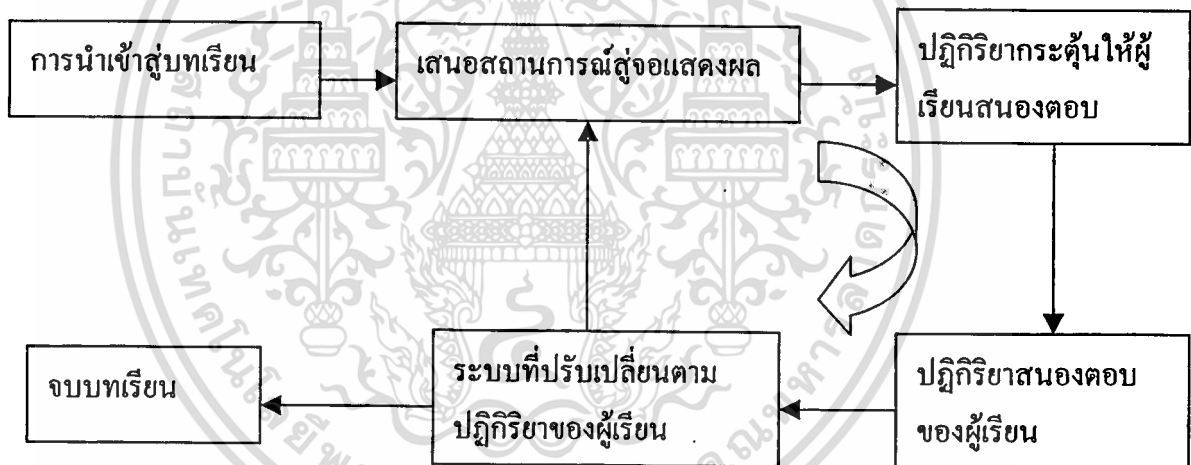
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงหรือทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาตอย่างจริงจังถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบให้เข้าใจบทเรียนได้ง่าย เช่น การสอนเรื่องเลนส์ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าเราสามารถสร้างจำลองเป็นรูปภาพด้วยคอมพิวเตอร์ทำให้ผู้เรียนได้เห็นจริง และเข้าใจง่าย การจำลองแบบบางเรื่องช่วยลดค่าใช้จ่ายในเรื่องวัสดุอุปกรณ์ปฏิบัติการได้มาก การจำลองแบบอาจช่วยประหยัดเวลาและลดอันตรายได้

โครงสร้างของบทเรียนแบบสถานการณ์จำลองประกอบด้วยองค์ประกอบย่อยๆ 6 ส่วน ดังนี้

1. การนำเข้าสู่บทเรียน (Introduction)
2. เสนอสถานการณ์สู่จอแสดงผล (Present Scenario)
3. ปฏิบัติการกระตุ้นให้ผู้เรียนตอบสนอง (Action Required)
4. ผู้เรียนแสดงปฏิบัติการตอบสนอง (Student Required)
5. ระบบที่ปรับเปลี่ยนตามปฏิบัติการที่แสดงออกของนักเรียน (System Nates)
6. จบบทเรียน (Closing)

โครงสร้างของบทเรียนแสดงได้ดังแผนภาพต่อไปนี้



รูปที่ 2.3 แผนภาพแสดงโครงสร้างของบทเรียนแบบสถานการณ์จำลอง

เกมการศึกษา (Instructional Games) เป็นการสอนเนื้อหาวิชาในรูปแบบของเกม เช่น เกมต่อคำ เกมเติมคำ เกมการคิดแก้ปัญหา ฯลฯ โดยมีกติกาการแข่งขันและมีการแพ้การชนะเมื่อจบเกมแล้วนักเรียนจะได้รับความรู้ และความสนุกสนานเพลิดเพลินไปพร้อมๆ กันด้วยเนื่องจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถเสนอภาพกราฟิกที่มีสีสันสวยงามและทำเสียงประกอบได้ จึงทำให้ดึงดูดความสนใจของนักเรียนได้เป็นอย่างดี

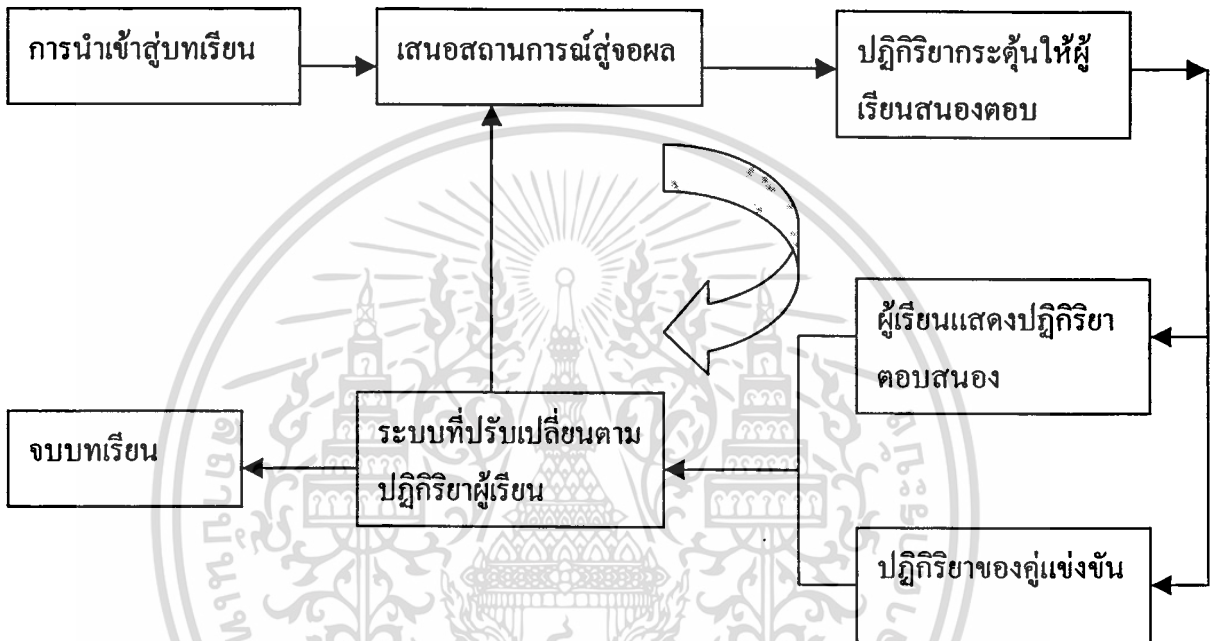
โครงสร้างของบทเรียนแบบเกมการศึกษาประกอบด้วยองค์ประกอบย่อยๆ 7 ส่วน ดังนี้

1. การนำเข้าสู่บทเรียน (Introduction)
2. เสนอบทเรียนสู่จอภาพ (Present Scenario)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ปฏิบัติการกระตุ้นให้ผู้เรียนตอบสนอง (Action Required)
4. ผู้เรียนแสดงปฏิบัติการตอบสนอง (Student Acts)
5. ปฏิบัติการของคู่แข่งชั้น (Opponent Reacts)
6. ระบบที่ปรับเปลี่ยนตามปฏิบัติการของผู้เรียน (System Updates)
7. จบบทเรียน (Closing)

โครงสร้างของบทเรียนแสดงได้ดังแผนภาพต่อไปนี้



รูปที่ 2.4 แผนภาพแสดงโครงสร้างของบทเรียนแบบเกมการศึกษา

การสอบ (Testing) เป็นการทดสอบนักเรียนหลังจากที่ได้เรียนเนื้อหาหรือฝึกปฏิบัติไปแล้วด้วยคอมพิวเตอร์โดยสร้างข้อสอบวิชาที่ต้องการสอนไว้ล่วงหน้าในแผ่นโปรแกรม เมื่อถึงเวลาสอบก็แจกแผ่นโปรแกรมที่บรรจุข้อสอบให้นักเรียนคนละแผ่น แล้วทำข้อสอบโดยป้อนคำตอบลงไปที่เป็นพิมพ์เมื่อทำเสร็จแต่ละข้อเครื่องจะตรวจและแจ้งผลให้ทราบทันทีเช่นกัน

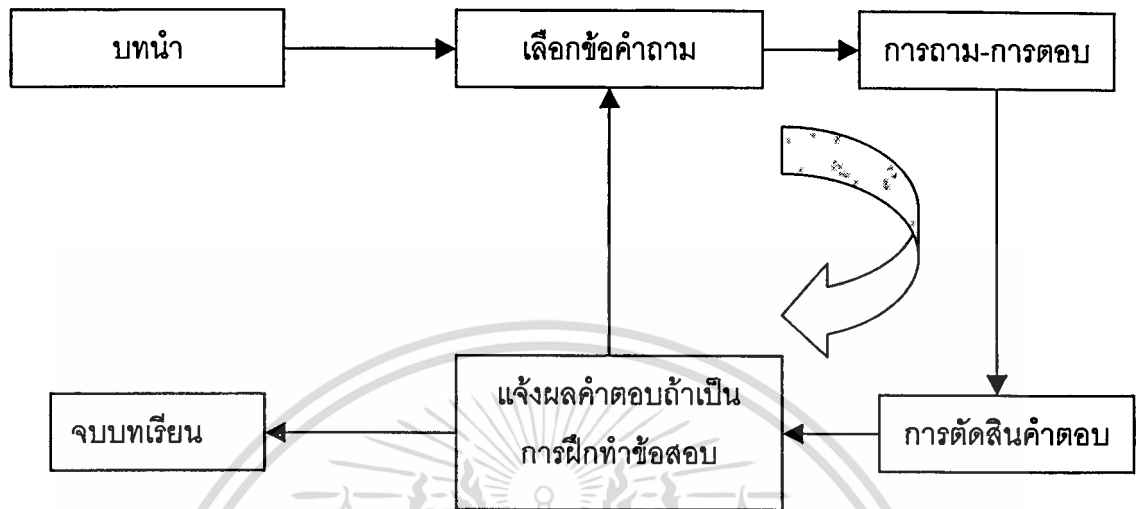
โครงสร้างบทเรียนแบบการสอบประกอบด้วยองค์ประกอบย่อยๆ 6 ส่วน ดังนี้

1. บทนำ (Introductory Section)
2. การเลือกข้อคำตอบ (Select Item)
3. การถาม-การตอบ (Question and Response)
4. การตัดสินคำตอบ (Judge Response)
5. การแจ้งผลคำตอบถ้าเป็นการฝึกทำข้อสอบ(Feedback if Practice Test)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. จบบทเรียน (Closing)

โครงสร้างของบทเรียนแสดงได้ดังแผนภาพต่อไปนี้



รูปที่ 2.5 แผนภาพแสดงโครงสร้างของบทเรียนแบบการสอบ

2.4 องค์ประกอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกทักษะประเภทสถานการณ์จำลอง

องค์ประกอบที่สำคัญของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกทักษะประเภทสถานการณ์จำลองมีดังนี้

1. นำเข้าสู่บทเรียน โดยปกติผู้เรียนจะไม่คุ้นเคยกับวิธีการเรียนแบบ สถานการณ์จำลองการนำเข้าสู่บทเรียนจึงจำเป็นต้องทำให้ผู้เรียนมีความเข้าใจวัตถุประสงค์และเป้าหมายของการเรียนได้ชัดเจน อีกทั้งยังกระตุ้นให้เกิดความสนใจที่จะเข้าไปในบทเรียนด้วยสมมติสถานการณ์เรื่องหนึ่งเริ่มต้นใน title page ต่อจากนั้นยังต้องบอกวัตถุประสงค์ของกิจกรรมที่จะให้ผู้เรียนทำในส่วนของ title page ยังต้องมีคำสั่งให้ผู้เรียนปฏิบัติกิจกรรมในระหว่างเรียน สำหรับบทเรียนสถานการณ์จำลองคำสั่งมีความสำคัญและต้องมีความชัดเจนมากกว่าบทเรียนแบบอื่น ต่อจากนั้นจึงเริ่มต้นการเปิดฉากของเหตุการณ์จำลอง ซึ่งปกติจะบรรยายให้เห็นบริบทของเหตุการณ์ที่จำลองขึ้น ในการจำลองสถานการณ์ก็ต้องบอกให้ผู้รู้ล่วงหน้าว่าผู้เรียนจะต้องพบกับสถานการณ์อะไร

2. เนื้อหาของบทเรียน เนื้อหาที่สำคัญของบทเรียนสถานการณ์จำลองมีอยู่ 4 ส่วนดังนี้

2.1 ข้อมูลเกี่ยวกับแบบจำลอง โปรแกรมจะต้องให้ข้อมูลที่จำเป็น เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจสถานการณ์ของแบบจำลองมากที่สุด และเข้าใจบทบาทของตนเองในการตอบโต้กับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โปรแกรม เพื่อให้รู้ว่าแต่ละองค์ประกอบจะเปลี่ยนไปอย่างไร อันเป็นผลจากตัวแปรหลักและตัวแปรตาม ในการให้ข้อมูลจะต้องบอกให้ผู้เรียนทราบถึงตรรกะของการเปลี่ยนแปลงแบบชุดเงื่อนไข

2.2 การนำเสนอ แบบจำลองสถานการณ์เป็นการแสดงออกทางความคิดบางทีก็ไม่มีวิธีการอื่นนอกแสดงด้วยตัวหนังสือโดยทั่วไปการนำเสนอมักใช้หลายรูปแบบผสมกัน เช่น ให้เลือกคำตอบซึ่งใช้รูปแบบ Multiple Choice แสดงคำถามและคำตอบด้วยตัวหนังสือ หรือกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนฝึกบังคับวัตถุในเหตุการณ์จำลองมักนำเสนอด้วยภาพหรือบางครั้งอาจนำเสนอด้วยเสียง การนำเสนอต้องคิดถึงความสมจริงให้มาก แต่ต้องคำนึงถึงประสิทธิผลของการเรียนเป็นอันดับแรก

2.3 การป้อนข้อมูลจากผู้เรียน บทเรียนสถานการณ์จำลองเป็นสื่อคอมพิวเตอร์ที่ผู้เรียนมีปฏิกริยาโต้ตอบกับบทเรียนสูงกว่าบทเรียนประเภทอื่นๆ เพราะสื่อประเภทนี้ต้องการการป้อนข้อมูลจากผู้เรียนอย่างต่อเนื่อง จึงต้องสนใจการใช้เครื่องมือการป้อนข้อมูลทุกอย่างให้เป็นประโยชน์จึงยอมหน้าสนใจสำหรับผู้เรียนมากกว่าวิธีที่ตายตัวเพียงแบบเดียว และผู้เรียนสามารถป้อนข้อมูลเพื่อควบคุมการเรียนเองได้เช่นเดียวกับสื่อคอมพิวเตอร์ประเภทอื่น เช่น การย้อนกลับไปยังเหตุการณ์เดิมที่เลยมาแล้วอีกครั้งหนึ่ง ผู้ออกแบบบทเรียนต้องคิดถึงทางเลือกอันนี้เสมอในบทเรียน

2.4 ปฏิกริยาย้อนกลับจากคอมพิวเตอร์ เมื่อผู้เรียนป้อนข้อมูลการกระทำของตัวเองลงไป ย่อมจะต้องมีผลปรากฏการณ์บางอย่างเกิดขึ้นเป็นการตอบสนอง คำตอบจากคอมพิวเตอร์เป็นไปได้ 2 ทาง อันแรก เป็นปฏิกริยาย้อนกลับที่ให้คำตอบหลังเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นหรือจากการกระทำของผู้เรียน และ ปฏิกริยาย้อนกลับแบบให้คำตอบทันทีที่ผู้เรียนตัดสินใจเลือก ดังนั้นผู้ออกแบบโปรแกรมบทเรียนจึงต้องออกแบบให้ผู้เรียนในการเลือกใช้แบบเรียนที่เหมาะสม

2.5 ประโยชน์และข้อดีของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

บทเรียนที่สร้างด้วยคอมพิวเตอร์มีข้อได้เปรียบสื่ออื่นๆ

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์คือการนำเสนอบทเรียนผ่านคอมพิวเตอร์โดยคอมพิวเตอร์จะทำหน้าที่นำเสนอบทเรียนแทนครู ผู้เรียนสามารถเรียนได้ด้วยตนเอง ปัจจุบันมีการนำสื่อประสมหรือมัลติมีเดีย เข้ามาช่วยในการสร้างบทเรียน บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงนำเสนอบทเรียนในรูปของตัวหนังสือก็ได้ ภาพนิ่งก็ได้ ภาพเคลื่อนไหวหรือสัญลักษณ์ทางวิชาการต่างๆ ได้เกือบทุกอย่าง

2. ภาพการนำเสนอต่างๆของบทเรียนคอมพิวเตอร์เมื่อนำมาเป็นองค์ประกอบตกแต่งหน้าจอและใช้สีสันเข้าช่วยเพิ่มแรงจูงใจผู้เรียนได้มาก บทเรียนคอมพิวเตอร์ทุกเรื่องจึงเน้นการ

ออกแบบการจัดทำหน้าเนื้อหาเรื่อง เพื่อชักชวนผู้เรียนให้สนใจเข้าสู่บทเรียน และยังสามารถเข้าถึงได้เปรียบของคอมพิวเตอร์ออกแบบการสอนที่ใช้เทคนิคการมีส่วนร่วมของผู้เรียนเป็นแรงเสริมทำให้บทเรียนคอมพิวเตอร์มีเสน่ห์ชวนติดตามมากกว่าสื่ออื่น

3. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนนำเสนอเสียงได้พร้อมทั้งภาพ จึงยังเพิ่มความสนใจให้กับบทเรียนที่สำคัญคือการนำมาสร้างเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพราะผู้เรียนสามารถเพิ่มความชำนาญในการลงปฏิบัติได้ง่าย และเข้าใจซึ่งดูจากภาพพร้อมเสียงบทเรียนจึงเป็นสื่อประสมที่มีความน่าสนใจ

4. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีหน่วยสำรองข้อมูลหรือมีความจุในการเก็บข้อมูลสูงจึงสามารถนำเสนอบทเรียนที่มีเนื้อหาสาระมากและรูปแบบการสอนที่สลับซับซ้อนได้

5. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ออกแบบมาอย่างดีจะมีความยืดหยุ่นมากพอที่จะให้ผู้เรียนมีอิสระในการควบคุมการเรียนรู้ของตน เลือกรูปแบบการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับตนเองสามารถนำบทเรียนไปใช้ในการเรียนรู้ได้ตามความรู้ความสามารถของตนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงมีส่วนช่วยลดปัญหาที่เกิดจากพื้นฐานความรู้ที่ไม่เท่ากันระหว่างผู้เรียน

6. ผู้เรียนสามารถมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนได้อย่างแท้จริง กล่าวคือมีการโต้ตอบระหว่างบทเรียนกับผู้เรียนในลักษณะของการถาม-ตอบ การให้ข้อมูลย้อนกลับ การบันทึกผล ประมวลผล และการรายงานผลการเรียนให้ทราบได้ทันที สิ่งนี้ทำให้บทเรียนคอมพิวเตอร์ทำหน้าที่ที่ช่วยเหลือผู้เรียนและควบคุมผู้เรียน

7. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถใช้ในโปรแกรมบทเรียน ที่ให้ความเป็นส่วนตัวให้กับผู้เรียนช่วยให้ผู้เรียนที่เรียนช้าสามารถเรียนไปได้ตามความสามารถของตนเองโดยสะดวกอย่างช้าๆ และไม่ต้องอายผู้อื่นเมื่อปฏิบัติผิด

2.6 ความคงทนทางการเรียน

ในการศึกษาเกี่ยวกับความคงทนทางการเรียนนั้น จะเกี่ยวข้องกับผลการเรียนรู้และความจำซึ่งความหมายของความจำ หมายถึง กระบวนการที่สมองสามารถเก็บสะสมสิ่งที่เราได้รับรู้ และสามารถนำออกมาใช้ได้เมื่อถึงภาวะจำเป็น นอกจากนี้ยังเป็นความสามารถสะสมประสบการณ์ต่างๆที่ได้รับจากการเรียนรู้ทั้งทางตรงและทางอ้อมแล้วสามารถถ่ายทอดออกมาในรูปของการระลึกได้หรือการจำได้

นักจิตวิทยากล่าวว่าการจำประกอบด้วย 3 ขั้นตอน คือ

1. การรับข้อมูล (Encoding) หมายถึง เมื่อสมองรับรู้ข้อมูลที่จำแล้ว ก็จะผ่านข้อมูลที่รับไปยังสมอง สมองไม่ได้บันทึกข้อมูลที่รับสัมผัสโดยตรง แต่จะเปลี่ยนรหัสเสียก่อน(ในระบบความ

จำของมนุษย์ ขึ้นนี้จะอยู่ระหว่างความจำจากการสัมผัสกับความจำระยะสั้น) เมื่อเปลี่ยนรหัสแล้ว ก็จะเป็นที่กความจำลงในสมองในส่วนของความจำระยะสั้น อาจมีข้อสงสัยว่าทำไมคนจึงจำเหตุการณ์ในวัยทารกหรือในวัยเด็กตอนต้นของตนไม่ได้ ทั้งๆที่เหตุการณ์ผ่านไปได้ไม่นาน ในขณะที่ผู้ใหญ่หรือผู้สูงอายุกลับจำเหตุการณ์ในวัยหนุ่มสาวของตนซึ่งผ่านพ้นมานานได้ดี อธิบายได้ว่าในช่วงวัยทารกหรือวัยเด็กตอนต้นเด็กยังไม่มีพัฒนาการทางภาษา สมองจึงยังไม่พร้อมที่จะเปลี่ยนข้อมูลที่สัมผัสและรับรู้มาเป็นรหัสทำให้ไม่สามารถบันทึกความจำได้ ส่วนในวัยผู้ใหญ่สมองมีความพร้อมในการสร้างรหัส จึงสามารถสร้างรหัสได้

2. การเก็บรักษาข้อมูล (Storage) หมายถึง การบันทึกข้อมูลที่เปลี่ยนแปลงเป็นรหัส เรียบร้อยแล้วลงบนสมอง (ในระบบความจำของมนุษย์ เป็นขั้นที่เชื่อมโยงจากความจำระยะสั้นไปสู่ความจำระยะยาว) โดยสมองจะทำการจัดหมวดหมู่ของข้อมูลที่บันทึกเสียใหม่ เพื่อให้เข้ากับหมวดหมู่ของข้อมูลเก่าที่ได้บันทึกไว้ทุกครั้ง ทั้งนี้เพื่อความสะดวกในการที่จะระลึกข้อมูลในอนาคตนั่นเอง ลักษณะการบันทึกความจำก็คือการสร้างรอยความจำ หรือ Memory Trace ไว้ในสมอง

3. การระลึกได้ (Retrieval) หมายถึง การคิดค้นหรือการคืนมาของข้อมูลของความจำที่ได้บันทึกเอาไว้ (ในระบบความจำมนุษย์ เป็นขั้นตอนจากความจำระยะยาวย้อนกลับมาสู่ความจำระยะสั้นอีกครั้งหนึ่ง) ซึ่งพบว่าขณะที่มนุษย์กำลังระลึกข้อมูลนั้นมักจะมีการเคลื่อนไหวของลิ้นเกิดขึ้นควบคู่กันไปด้วย ซึ่งในกระบวนการขั้นที่ 3 นี้จะเป็นการตรวจสอบข้อมูลของการจำและการลืมได้ด้วย เมื่อข้อมูลที่ระลึกได้ตรงกับข้อมูลที่บันทึกไว้แสดงว่าจำได้ แต่ถ้าข้อมูลที่ระลึกได้ไม่ตรงกับข้อมูลกับข้อมูลที่บันทึกได้บันทึกไว้แสดงว่ามีการลืมเกิดขึ้น

ระบบของการจำ สามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ระบบ คือ

1. ระบบการจำจากการสัมผัส (Sensory Memory) เป็นการจำที่ได้จากการสัมผัสแล้วเกิดความรู้สึกทำให้การจำระบบนี้ไปเก็บไว้ในสมองและเป็นการส่งการจากสมองกับอวัยวะส่วนที่สัมผัสของร่างกายเป็นความจำชั่วคราวแล้วลืมไป

2. ระบบการจำระยะสั้น (Short Term Memory) เป็นการจำหลังจากการรับรู้ไปแล้วระบบประสาทจะส่งการรับรู้มาเก็บไว้ในที่สมองแต่เป็นการเก็บชั่วคราวหรือเพียงชั่วคราวแล้วลืมไป

3. ระบบการจำระยะยาว (Long Term Memory) เป็นการจำที่มีลักษณะคงทนถาวร เพราะเป็นการจำในสิ่งที่รับรู้หรือเรียนรู้ด้วยความเข้าใจอย่างมีความหมายและความประทับใจ

ความจำระยะยาวหรือความคงทนทางการเรียน หมายถึง การคงไว้ซึ่งประสบการณ์หรือความรู้ในช่วงเวลาหนึ่งหลังจากการเรียนรู้แล้วทบทวนสิ่งที่ได้เรียนรู้ไปแล้วอย่างสม่ำเสมอ ซึ่งการศึกษาและทบทวนสิ่งที่จำได้อยู่แล้วซ้ำอีกจะช่วยให้ความจำถาวรยิ่งขึ้น และถ้าทบทวนอยู่อย่างสม่ำเสมอแล้วความจำระยะสั้นๆจะฝังตัวกลายเป็นความจำ ระยะยาวหรือความคงทน

วรรณิ ลิ้มอักษร (2541:97) ความจำระยะยาว เป็นส่วนหนึ่งของระบบความจำของมนุษย์ที่มีคุณลักษณะดังนี้

1. สามารถเก็บหรือบันทึกข้อมูลเอาไว้ได้นาน เป็นชั่วโมง เป็นวัน เป็นเดือน เป็นปี หลายๆปี หรือบันทึกข้อมูลไว้ตลอดช่วงชีวิตของคนเราได้
2. สามารถเก็บข้อมูลได้จำนวนมากมาย ประมาณ 100 ล้านล้านข้อความ
3. สามารถนำข้อมูลต่างๆ ที่บันทึกไว้ในความจำระยะยาว มาสร้างความเชื่อมโยงสัมพันธ์กันได้

ในการทดลองความจำ เอbbinghaus (Ebbinghaus) นักจิตวิทยาชาวเยอรมัน ได้ทำการทดลองเกี่ยวกับประสิทธิภาพในการจำมีผลปรากฏดังนี้

หลังจากการเรียนรู้แล้ว 20 นาที บุคคลจะจำสิ่งที่เรียนรู้แล้วได้ร้อยละ 58

หลังจากการเรียนรู้แล้ว 1 ชั่วโมง บุคคลจะจำสิ่งที่เรียนรู้แล้วได้ร้อยละ 42

หลังจากการเรียนรู้แล้ว 9 ชั่วโมง บุคคลจะจำสิ่งที่เรียนรู้แล้วได้ร้อยละ 30

หลังจากการเรียนรู้แล้ว 1 เดือน บุคคลจะจำสิ่งที่เรียนรู้แล้วได้เพียงร้อยละ 20

จะเห็นได้ว่า ความคงทนทางการเรียนหรือความจำระยะยาวขึ้นอยู่กับเวลาถ้าระยะเวลายาวนานหรือมากเกินไปความจำจะลดน้อยลงตามลำดับ ฉะนั้นการศึกษาเกี่ยวกับความคงทนทางการเรียนทั่วไปจะให้ผู้รับการทดลองได้เรียนรู้ รัับรู้ หรือรับประสบการณ์อย่างใดอย่างหนึ่ง แล้วปล่อยเวลาผ่านไปช่วงเวลาหนึ่ง จึงทำการทดลองอีกครั้งด้วยสิ่งเร้าอย่างเดียวกัน ซึ่งก็เหมือนกับการศึกษาผลการเรียนรู้แต่ในการศึกษาความคงทนทางการเรียนต้องการทราบว่าระยะเวลาหนึ่งจะมีผลต่อการเสนอสิ่งเร้าในระยะแรกอย่างไรหากผลการเสนอสิ่งเร้าในระยะแรกเป็นการเรียนรู้ การทดสอบความจำก็คือการทดสอบว่าผลการเรียนรู้นั้นคงอยู่หรือไม่

ตัวแปรที่ช่วยเสริมความจำ หมายถึง ตัวแปรที่ช่วยให้ความจำดีขึ้น จำได้มากขึ้นเร็วขึ้น และคงทนอยู่ในระบบความจำระยะยาว ตัวแปรที่ช่วยเสริมความจำมีดังนี้

1. การมีความหมาย หมายถึง ความหมายของสิ่งที่จะทำ นักเรียนจะจำสิ่งที่มีความหมายได้ดีกว่า และเร็วกว่าสิ่งที่ไม่มีความหมาย หรือมีความหมายต่ำ ตัวแปรที่ทำให้เกิดความหมายมีดังนี้

- 1.1 ความคุ้นเคย เป็นสิ่งที่อยู่ใกล้ตัวเราหรือสิ่งที่ตัวเรามองเห็นอยู่เสมอ

- 1.2 ท่วงทำนอง เช่น คำที่สัมผัส โคลงกลอน บทเพลง

- 1.3 กระสวน คือคำหรือสิ่งที่มีรูปแบบอันเป็นที่รู้จักกันดี

2. การจัดกลุ่ม คนเรามีแนวโน้มที่จะจำสิ่งที่รวมเป็นกลุ่มได้ดีกว่า ตามกฎการรวมเข้าไปสู่ทิศทางที่มีความหมาย

3. การใช้รหัส หมายถึง การแปลงสารจากลักษณะหนึ่งเพื่อให้ความหมายขึ้นกว่าเดิม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จะจำได้เร็วและนาน

4. ความตั้งใจ หมายถึง การทบทวนสารข้อมูลใดๆหลายครั้งโดยไม่ทบทวนสารข้อมูลอื่น
5. จำนวนรอบการเรียนรู้หรือการเรียนรู้ซ้ำ คือ การเรียนอย่างเดียวกันนั้นซ้ำหลายๆครั้งก็จะทำให้ผู้เรียนจำได้มากขึ้น

2.7 แนวคิดเกี่ยวกับทักษะ

แนวคิดเกี่ยวกับทักษะ มีผู้ให้ความหมายของทักษะไว้ดังนี้

Garrison (1972:640) อ้างจาก ริ้ระ กุลวิทย์ (2541:10) ให้ความหมายของทักษะไว้ว่าเป็นแบบพฤติกรรมที่กระทำไปด้วยความราบเรียบรวดเร็ว และแม่นยำ ซึ่งเป็นผลมาจากการพัฒนาความสามารถของคน เช่น คนมีทักษะในการร้องเพลงก็จะสามารถร้องเพลงได้อย่างไพเราะ ราบรื่น ถูกต้อง แม่นยำ และร้องได้ในทันทีที่ต้องการ และยังอธิบายถึงลักษณะการกระทำที่แสดงถึงการมีทักษะว่าประกอบด้วย

1. ความแม่นยำและความรวดเร็วในการกระทำ(Accuracy and Speed)ถ้าพฤติกรรมให้ทำด้วยความรวดเร็ว ถูกต้องแม่นยำย่อมแสดงถึงการมีทักษะในการกระทำนั้น
2. ความสอดคล้องผสมผสานกัน (Coordination) การกระทำที่เกิดจากการผสมผสานกันอย่างเหมาะสมของกล้ามเนื้อต่าง ๆ เช่นทักษะในการเขียนต้องอาศัยการทำงานผสมผสานกันของสายตาและมือ การเล่นดนตรีต้องอาศัยการผสมกันระหว่าง มือ ตา หู เป็นต้น คนที่มีทักษะในการเรียนหนังสือหมายความว่า มีความผสมผสานกันระหว่าง ตากับมือ เป็นอย่างดี หรือคนที่มีทักษะในการเล่นดนตรีก็หมายความว่า มือ ตา หู ทำงานผสมผสานกันดี

Klausmeier and Ripple (1971) ให้ความหมายของทักษะไว้ว่าทักษะ หมายถึง ระดับของความคล่องแคล่วในการประกอบกิจกรรมอย่างหนึ่งให้ดำเนินไปอย่างต่อเนื่อง ตามลำดับ ผู้ที่มีความสามารถทางทักษะสูงได้แก่ผู้ที่มีลักษณะต่าง ๆ ดังนี้

1. สามารถประกอบกิจกรรมนั้น ๆ ได้สำเร็จอย่างมีประสิทธิภาพ แม้ว่าจะมีความตั้งใจในการทำงานนั้นแต่เพียงน้อยก็ตาม
2. สามารถแยกแยะและมองเห็นแนวทางที่จะทำได้ดีกว่า
3. สามารถรู้ผล หรือการตรวจสอบความถูกต้องได้เร็วและไม่ผิดพลาด
4. ทำได้รวดเร็วและมีการประสานงานที่ดี
5. มีความคงที่ คือทำได้ดีสม่ำเสมอ แม้อยู่ภายใต้ภาวะแวดล้อมต่าง ๆ กัน

สุพิน บุญชูวงศ์ (2531: 39) กล่าวถึงทักษะไว้ดังนี้ ทักษะ คือ ความสามารถในการประกอบกิจกรรมต่าง ๆ ได้อย่างคล่องแคล่วต้อง และมีประสิทธิภาพ เน้นในเรื่องการเคลื่อนไหว เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ร่างกาย การประสานสัมพันธ์ของกล้ามเนื้อ และระบบประสาท ในการวัดการเรียนการสอนในโรงเรียนทั่วไปมักมองข้ามความสำคัญของทักษะในการสอนทักษะคือ การที่ให้ฝึกเรียนรู้ร่างกาย ทำสิ่งต่าง ๆ เช่น ทำงาน เล่น ทำงานบ้าน และทักษะนี้เป็นส่วนสำคัญที่ทำให้คนเรามีงานอดิเรกและใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์ ธรรมชาติของงานทุกประเภทต้องการทักษะทั้งสิ้น มีผลวิจัยยืนยันว่าเด็กที่มีทักษะทางร่างกาย จะเป็นผู้ที่มีความเชื่อมั่น และเป็นที่ยอมรับของเพื่อนฝูง ทั้งยังเป็นผู้เรียนเนื้อหาวิชาได้ดีด้วย

ขั้นต่าง ๆ ของการเรียนด้านทักษะมี 3 ขั้น คือ

1. ขั้นความรู้ เป็นขั้นที่นักเรียนจะต้องพยายามศึกษาให้เข้าใจว่าขั้นต่าง ๆ ในการปฏิบัติทักษะนั้นกระทำอย่างไร

2. ขั้นลงมือปฏิบัติ จนกระทั่งมีความชำนาญไม่มีความผิดพลาด

3. ขั้นเพิ่มพูนความชำนาญจนถึงขั้นทำได้โดยอัตโนมัติ เป็นขั้นที่ทำได้รวดเร็วถูกต้อง ความสามารถทางทักษะฝีมือ แบ่งออกเป็น 3 ระดับ ดังนี้

1. ความสามารถทางทักษะฝีมือขั้นเรียนแบบ (Imitation)
2. ความสามารถทางทักษะฝีมือขั้นทำด้วยความถูกต้อง (Control)
3. ความสามารถทางทักษะฝีมือขั้นชำนาญงาน (Automation)

จากความหมายของทักษะดังกล่าวพอสรุปได้ว่า ทักษะหมายถึง ความสามารถในการประกอบกิจกรรมต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้อง รวดเร็ว แม่นยำ ซึ่งเป็นผลมาจากขั้นความรู้ความเข้าใจ และฝึกหัดจนปฏิบัติได้ถูกต้องหมด จนเกิดความชำนาญสามารถประกอบกิจกรรมนั้น ๆ ได้สำเร็จอย่างมีประสิทธิภาพ

จากคำจำกัดความ และความสำคัญของการลงปฏิบัติงานในโรงงานโลหะ สรุปได้ว่า ถึงแม้เทคโนโลยีการผลิตจากก้าวหน้าเพียงไร การใช้เครื่องมือ เครื่องจักรกลต่าง ๆ ก็ยังต้องอาศัยความชำนาญ การมีทักษะการทำงานของแรงงานมนุษย์ เพื่อให้ผลิตภัณฑ์ผลงานที่ออกมาเป็นไปตามประโยชน์ใช้สอยต้องอาศัยฝีมือ เทคนิค ประสบการณ์ และความชำนาญของมนุษย์เป็นสิ่งจำเป็น

การปฏิบัติการโรงงานโลหะเป็นวิทยาการที่ให้ความรู้พื้นฐาน เพราะฉะนั้นการศึกษาวิชาปฏิบัติการโรงงานโลหะ จึงต้องศึกษาทั้งทฤษฎี และปฏิบัติอย่างลึกซึ้งทั้งทางด้านความปลอดภัย ในโรงงานโลหะ ความปลอดภัยส่วนบุคคล ความปลอดภัยด้านเครื่องมือเครื่องจักรกล เครื่องมือขนาดเล็กและการใช้งาน งานเครื่องมือวัด เครื่องจักรกล (งานกลึง, งานกัด, งานไส) หลักการเชื่อม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไฟฟ้า หลักการเชื่อมแก๊ส และปฏิบัติงาน และศึกษาเทคโนโลยีทางการผลิตที่เกี่ยวข้องกับการใช้งาน

2.8 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ไพโรอำพล บุญช่วย (2535 : 44) ได้ทำการวิจัยการทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่นำเสนอภาพชิ้นงานสามมิติ แบบภาพหมุนและแบบภาพคงที่ ในการสอนวิชาเขียนแบบเทคนิค 1 ของนักศึกษาชั้น ปวช. 1 วิทยาลัยเทคนิคปทุมธานี จำนวน 70 คน ผลการทดลองพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบภาพชิ้นงานสามมิติแบบภาพหมุนสูงกว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบภาพชิ้นงานสามมิติแบบคงที่ ที่ระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติ .01

ศรีสมร อุษฉาย (2536 : 45) ทำการวิจัยการทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ที่นำเสนอภาพแบบเคลื่อนไหวและแบบซ้อนภาพโดยเสนอผ่านจอแอลซีดี ในการสอนวิชาการถ่ายภาพ 1 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาวิชาเอกนิเทศศาสตร์ ระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 จากสถาบันราชภัฏสวนสุนันทาจำนวน 65 คน โดยกลุ่มแรกเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบภาพเคลื่อนไหว กลุ่มที่สองเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบซ้อนภาพ ผลการวิจัยปรากฏว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ แบบภาพเคลื่อนไหวมีค่าเฉลี่ยสูงกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบซ้อนภาพ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ยุทธพงศ์ เสงอรธร (2537 : 39-40) ทำการวิจัยเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ด้านพุทธพิสัยด้วยเครื่องชี่นำแบบขีดเส้นใต้กับเครื่องชี่นำแบบลูกศรในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชา เขียนแบบเบื้องต้น เรื่องการเขียนทัศนียภาพ กลุ่มทดลองเป็นนักศึกษาจากโรงเรียนไทยโปลีเทคนิคพบว่านักศึกษาที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการชี่นำเนื้อหาสำคัญด้วยการขีดเส้นใต้สูงกว่า กลุ่มที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการชี่นำเนื้อหาสำคัญที่ชี่นำแบบลูกศร อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ธีระ โสภณจิตต์ (2534 : 40-41) สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาเขียนแบบเครื่องกล นักศึกษาชั้นปีที่1 หลักสูตรประกาศนียบัตรช่างชำนาญงาน วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ จำนวน 20 คน ผลการวิจัยพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 90.03/81.02 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01

จันทนา บุญยาภรณ์ (2539 : 32) พัฒนบทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริมวิชาวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 นำไปทดลองใช้สอนซ่อมเสริมวิชาวิทยาศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 3 โรงเรียนสุวิทย์วิทยา จังหวัดสระบุรี

จำนวน 58 คน การทดลองสอนซ่อมเสริมด้วยตนเองโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นเวลา 2 สัปดาห์ เมื่อนักเรียนเรียนจบแล้วให้ทำแบบทดสอบหลังเรียน แล้วให้ทำแบบทดสอบหลังเรียนนำคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมาวิเคราะห์ ผลการศึกษาพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริมวิชาวิทยาศาสตร์ที่ได้พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 80/80 และผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนจากการทดสอบหลังการเรียนซ่อมเสริมด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่าผลสัมฤทธิ์ก่อนการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.01

ประวัติ เลิศจันทร์วางกูร (2537 : 62-63) ได้ทำวิจัยเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ความคงทนและความชอบจากบทเรียนสไลด์ภาพถ่ายและสไลด์ภาพกราฟฟิกในวิชาไฟฟ้าเทคโนโลยี เรื่องการเรกติไฟร์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาระดับ ปวส. สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตเทคนิคกรุงเทพ ผลปรากฏว่า ความคงทนทางการเรียนของกลุ่มที่เรียนด้วยบทเรียนสไลด์เทปที่สรุปด้วยสไลด์ภาพกราฟฟิกสูงกว่ากลุ่มที่เรียนด้วยบทเรียนสไลด์เทปที่สรุปด้วยสไลด์ภาพถ่าย อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

แสงดาว เทียมกัน (2537 : 38) ได้ทำการวิจัยทดลองใช้สไลด์ภาพผสมแบบ 1 จอและ 2 จอ เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ ความคงทนทางการเรียนและความชอบในวิชา การถ่ายภาพ 1 เรื่อง การใช้ฟิลเตอร์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะโบราณคดี มหาวิทยาลัยศิลปากร ผลปรากฏว่าความคงทนทางการเรียนสไลด์ภาพแบบผสม 1 จอและ 2 จอ แตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สุจิตร ทรงประดิษฐ์ (2537 : 62-63) ได้ทำการวิจัยเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ ความคงทนทางการเรียนและความชอบจากการเรียนสไลด์เทปที่สรุปด้วยภาพถ่ายและภาพการ์ตูน ในวิชาหลักการถ่ายภาพเบื้องต้น ผลปรากฏว่า ความคงทนของการเรียนของกลุ่มที่เรียนด้วยบทเรียนสไลด์เทปที่สรุปด้วยสไลด์ภาพการ์ตูนสูงกว่ากลุ่มที่เรียนด้วยบทเรียนสไลด์เทปที่สรุปด้วยสไลด์ภาพถ่าย อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ชัยธวัช ตุ่มมะ (2538 : 57-58) ได้ทำการวิจัยเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ความคงทนทางการเรียนและความชอบ โดยใช้บทเรียนสไลด์เทปอเนกทัศน์แบบเพิ่มภาพ และบทเรียนสไลด์เทปแบบภาพเดียวในวิชา เทคโนโลยีทางการศึกษาเบื้องต้น เรื่อง ทฤษฎีสี่ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้เป็นนักศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล ผลปรากฏว่า นักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนสไลด์เทปอเนกทัศน์แบบเพิ่มภาพมีความคงทนทางการเรียนสูงกว่านักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนสไลด์เทปแบบภาพเดียว อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

นงคินุช (2543 : บทคัดย่อ) ศึกษาเรื่อง บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องความปลอดภัยของโปรแกรม ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ผ่านเครือข่ายผ่านอินเทอร์เน็ต เรื่องความปลอดภัยของโปรแกรม ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 83.88/82.22 สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ที่ตั้งไว้และเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัย

จากเอกสารและงานวิจัยทั้งหมดที่ได้กล่าวมา ซึ่งสรุปได้ว่า สื่อคอมพิวเตอร์มีคุณสมบัติช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้อย่างรวดเร็วแก้ไขได้ง่ายสะดวก แต่ยังไม่มีความรู้เกี่ยวกับสื่อคอมพิวเตอร์มาจัดทำเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการเชื่อมไฟฟ้าพื้นฐาน ในรูปของมัลติมีเดีย จึงทำให้ผู้วิจัยเกิดแนวความคิดและสนใจที่จะศึกษาเปรียบเทียบเกณฑ์การเรียนหลังการเรียนโดยใช้บทเรียนทางคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการเชื่อมไฟฟ้าพื้นฐานและความคงทนทางการเรียนหลังเรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการเชื่อมไฟฟ้าพื้นฐานเป็นเวลา 1 ชั่วโมง ผู้วิจัยเชื่อว่าผลการวิจัยจะได้นำมาเป็นแนวทางในการพัฒนาสื่อการเรียนการสอน ประเภทบทเรียนคอมพิวเตอร์ในเนื้อหาวิชาปฏิบัติการโรงงานโลหะให้มีความเหมาะสมต่อไป



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยชุดนี้เป็นการวิจัยเพื่อสร้างและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการเชื่อมไฟฟ้าพื้นฐาน วิชาปฏิบัติการโรงงานโลหะ สาขาวิชาศิลปอุตสาหกรรม ตามหลักสูตรสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต (หลักสูตร 5 ปี) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ประกอบด้วยเนื้อหาจำนวน 16 หน่วยสอน ซึ่งการทำวิจัยจะดำเนินการวิจัยเพียง 2 หน่วยสอน การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง ตามหัวข้อดังต่อไปนี้

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.3 การดำเนินการทดลอง

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

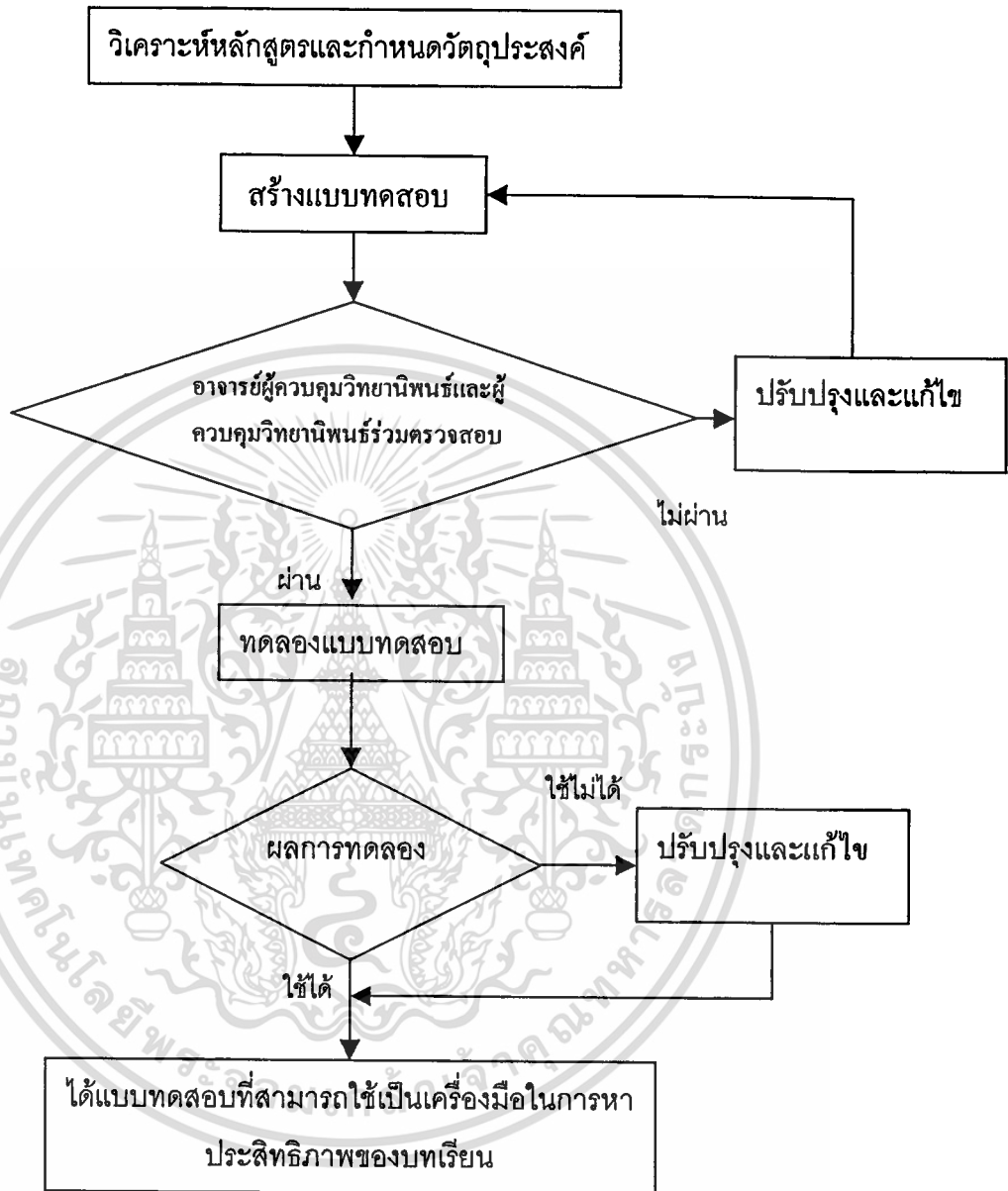
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ในการวิจัยครั้งนี้ คือนักศึกษาชั้นปีที่ 1 ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ หลักสูตรสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต (หลักสูตร 5 ปี) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาปฏิบัติการโรงงานโลหะ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2545 จำนวน 1 ห้องเรียน รวม 21 คน

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเรื่อง "บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการเชื่อมไฟฟ้าพื้นฐาน" การวิจัยแบ่งการสร้างเครื่องมือออกเป็นสองส่วนคือ การสร้างแบบทดสอบหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการเชื่อมไฟฟ้าพื้นฐาน แบบสถานการณ์จำลองโดยมีรายละเอียดการสร้าง ดังนี้

3.2.1 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ดังมีรายละเอียดในการสร้างตามแผนภูมิ



รูปที่ 3.1 แสดงลำดับการสร้างแบบทดสอบ

1. การสร้างแบบฝึกหัดหลังการเรียนแต่ละส่วน ดำเนินการสร้างแบบฝึกหัดของบทเรียนแต่ละส่วนด้วยรูปภาพ ชนิดปรนัย 4 ตัวเลือกซึ่งครอบคลุมวัตถุประสงค์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการเชื่อมโยงไฟฟ้าพื้นฐานจำนวน 35 ข้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังบทเรียน ดำเนินการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังบทเรียนเป็นรูปภาพหลังบทเรียน ชนิดปรนัย 4 ตัวเลือก ซึ่งครอบคลุมวัตถุประสงค์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการเชื่อมไฟฟ้าพื้นฐาน จำนวน 25 ข้อ

จากแบบสอบถามความคิดเห็นผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาได้สอบถามความคิดเห็นที่มีต่อแบบทดสอบท้ายบทเรียนมีระดับค่าความคิดเห็นทั้ง 3 คน ที่ระดับ ค่าเฉลี่ยที่ 4.66

นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สร้างเสร็จแล้ว ไปทดลองใช้กับนักศึกษา ชั้นปีที่ 1 ภาควิชาสถาปัตยกรรมภายใน ที่ลงเรียนวิชาปฏิบัติโรงงานโลหะ ซึ่งผู้วิจัยเป็นผู้สอน ได้ผ่านการเรียนเรื่องทำเชื่อมไฟฟ้าพื้นฐานแล้วจำนวน 22 คน เพื่อนำผลที่ได้จากการทดสอบมาวิเคราะห์หาความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และความเชื่อมั่นของแบบทดสอบจากสูตร ดังนี้

$$P = \frac{f_H + f_L}{N_H + N_L}$$

ค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ (P) (รวิวรรณ ชินะตระกูล. 2538:237)

เมื่อ	P	คือ ระดับความยากง่ายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
	f_H	คือ จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มสูง
	f_L	คือ จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มต่ำ
	N_H	คือ จำนวนนักเรียนทั้งหมดในกลุ่มสูง
	N_L	คือ จำนวนนักเรียนทั้งหมดในกลุ่มต่ำ

เกณฑ์ขอบเขตของค่า P และความหมาย

- 0.80 – 1.00 เป็นข้อสอบที่ง่ายมาก
- 0.60 – 0.80 เป็นข้อสอบค่อนข้างง่าย (ใช้ได้)
- 0.40 – 0.60 เป็นข้อสอบที่ยากง่ายที่เหมาะสม (ใช้ได้ดี)
- 0.20 – 0.40 เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างยาก (ใช้ได้)
- 0.0 – 0.20 เป็นข้อสอบที่ยากมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์หาความยากง่ายจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยนำไปทดสอบกับนักศึกษาชั้นปีที่ 1 ภาควิชาสถาปัตยกรรมภายในที่ลงทะเบียนเรียนวิชาปฏิบัติการโรงงาน 2 จำนวน 22 คน ที่มีการเรียนการสอนงานเชื่อม มีความยากง่ายอยู่ที่ 0.72-1.00 (ดูจากรายภาคผนวก จ ที่ 6.1)

หาค่าอำนาจจำแนก (r) (รวิวรรณ ชินะตระกูล. 2538 : 237)

$$r = \frac{f_H - f_L}{N_H}$$

เมื่อ r คือ ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ

f_H คือ จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มสูง

f_L คือ จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มต่ำ

N_H คือ จำนวนนักเรียนทั้งหมดในกลุ่มสูง

เกณฑ์ขอบเขตของค่า r และความหมาย

0.40 ขึ้นไป ค่าอำนาจการจำแนกสูง คุณภาพของข้อสอบดีมาก

0.30 – 0.39 ค่าอำนาจการจำแนกปานกลาง คุณภาพของข้อสอบดีพอสมควร

0.20 – 0.29 ค่าอำนาจการจำแนกค่อนข้างต่ำ คุณภาพของข้อสอบพอใช้ได้

0.00 - 0.19 ค่าอำนาจการจำแนกต่ำ คุณภาพของข้อสอบไม่ควรนำมาใช้

จากผลการวิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบอยู่ระหว่าง 0.27-0.66 (ดูจากรายภาคผนวก จ ที่ 6.1)

หาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตรของ KR-20 ของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (รวิวรรณ ชินะตระกูล. 2538 : 142)

$$r_{tt} = \frac{K}{K-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{S_t^2} \right]$$

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อ r_{tt}	คือ ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
k	คือจำนวนข้อสอบทั้งหมด
p	คือสัดส่วนของผู้ที่ตอบถูก
q	คือสัดส่วนของผู้ที่ตอบผิด
S_t^2	คือความแปรปรวนของคะแนนผู้เข้าสอบทั้งหมด
N	คือจำนวนผู้เข้าสอบ
$\sum X$	คือคะแนนของผู้เข้าสอบ

เกณฑ์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

0.70-1.0 แสดงว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์มีความเชื่อมั่นสูง

0.30-0.69 แสดงว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์มีความเชื่อมั่นปานกลาง

ต่ำกว่า 0.30 แสดงว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์มีความเชื่อมั่นต่ำ

จากการหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีค่าเท่ากับ 1.0

แสดงว่าแบบทดสอบมีความเชื่อมั่น สูง

3. อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบ หลังจากที่ได้สร้างแบบทดสอบเสร็จ และทำการตรวจสอบเพื่อปรับปรุงแก้ไข

4. ทดลองใช้แบบทดสอบ ที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขแล้วนำไปทดลองใช้

3.2.2 สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการเชื่อมไฟฟ้าพื้นฐาน ผู้วิจัยจะ ดำเนินการสร้างบทเรียน ดังมีรายละเอียดดังนี้

1. ศึกษาทฤษฎีและหลักการของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้วิจัยศึกษารายละเอียด ตลอดจนวิธีการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จากตำรา วารสาร ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ปรึกษาจากอาจารย์ที่ปรึกษา และผู้เชี่ยวชาญ

2. สร้างต้นแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการเชื่อมไฟฟ้าพื้นฐาน เมื่อเสร็จสิ้น ขบวนการต่างๆจึงดำเนินการจัดเนื้อหาและข้อมูลในบทเรียน แบ่งขั้นตอนการผลิตและพัฒนา ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1. กำหนดจุดมุ่งหมาย

ขั้นตอนที่ 2. เก็บข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ขั้นตอนที่ 3. เรียนรู้เนื้อหา
- ขั้นตอนที่ 4. พัฒนาความคิด
- ขั้นตอนที่ 5. ออกแบบ
- ขั้นตอนที่ 6. เขียน Flowchart
- ขั้นตอนที่ 7. ทำ Storyboard
- ขั้นตอนที่ 8. เขียนโปรแกรมลงคอมพิวเตอร์
- ขั้นตอนที่ 9. สร้างคู่มือ
- ขั้นตอนที่ 10. ประเมินผล

3. อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบ เมื่อผู้วิจัยสร้างต้นแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการเชื่อมไฟฟ้าพื้นฐานและนำไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบเพื่อหาข้อบกพร่องเพื่อปรับปรุงแก้ไข

4. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการเชื่อมไฟฟ้าพื้นฐาน ให้ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 6 คน ประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ด้านเนื้อหา 3 คนและประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านสื่อการสอน 3 คน ดำเนินการพัฒนาและปรับปรุงตามข้อเสนอแนะ

แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการเชื่อมไฟฟ้า วิชาปฏิบัติการโรงงานโลหะ ที่ใช้สำหรับแสดงความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ เป็นแบบประเมินที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นและผ่านการตรวจสอบความเหมาะสมจากอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม เพื่อหาคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการเชื่อมไฟฟ้าพื้นฐาน เป็นแบบมาตราส่วนประเมินค่า (Rating Scale) แบ่งเป็นแบบประเมินคุณภาพสำหรับผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาและผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ โดยแบ่งระดับความคิดเห็นออกเป็น 5 ระดับ ดังนี้

ระดับความคิดเห็น 5 ระดับ คือ

ระดับ 5	=	ระดับคุณภาพดีมาก
ระดับ 4	=	ระดับคุณภาพดี
ระดับ 3	=	ระดับคุณภาพปานกลาง
ระดับ 2	=	ระดับคุณภาพพอใช้
ระดับ 1	=	ระดับคุณภาพควรปรับปรุง

เกณฑ์การประเมินคุณภาพสื่อการเรียนการสอน จัดระดับค่าเฉลี่ยเป็น 5 ระดับคือ

ระดับ 4.50-5.00	=	ระดับคุณภาพดีมาก
ระดับ 3.50-4.49	=	ระดับคุณภาพดี
ระดับ 2.50-3.49	=	ระดับคุณภาพปานกลาง
ระดับ 1.50-2.49	=	ระดับคุณภาพพอใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระดับ 1.00-1.49 = ระดับคุณภาพควรปรับปรุง

ข้อมูลและผลการประเมินแบบประเมินเนื้อหาของผู้ทรงคุณวุฒิ

คะแนนรวมแบบประเมินด้านเนื้อหาวิเคราะห์ตามรายการประเมิน 10 รายการเท่ากับ

43.30

ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา

1. เสียงบรรยายยังไม่ค่อยน่าสนใจ
2. ความถูกต้องของคำบรรยายในเนื้อหา มีการสะกดผิดอยู่หลายที่ เช่น ศีระชะ
3. ภาพบางภาพในเนื้อหาเกี่ยวกับรอยต่อและตำแหน่งท่าเชื่อมยังไม่ถูกต้อง
4. ความชัดเจนในการอธิบายและการสรุป
5. ควรเพิ่มเติมภาพรอยเชื่อมที่เกิดจากกรรมวิธีต่างๆ

คะแนนเฉลี่ยแบบประเมินด้านเนื้อหาวิเคราะห์ตามรายการประเมิน 10 รายการเท่ากับ

4.33

ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิด้านสื่อการสอน

1. ความเหมาะสมของภาพประกอบบางภาพ เช่น ภาพนักศึกษาหญิง
2. ควรมีเสียงเพลงบรรเลงประกอบ
3. ภาพบางภาพถ่ายไกลเกินไป
4. ควรมีการปรับปรุงหน้าจอและอักษรโดยการนำเทคนิคด้านกราฟิกเข้ามาช่วยจะทำให้บทเรียนน่าสนใจยิ่งขึ้น

ข้อมูลและผลการประเมินแบบประเมินสื่อการเรียนการสอนของผู้ทรงคุณวุฒิ

รวมคะแนนแบบประเมินด้านสื่อการสอนวิเคราะห์ตามรายการประเมิน 10 รายการเท่ากับ 42.31

คะแนนเฉลี่ยแบบประเมินด้านสื่อการสอนวิเคราะห์ตามรายการประเมิน 10 รายการเท่ากับ 4.23

5. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่ได้ปรับปรุงสมบูรณ์แล้วนำไปทดลองใช้กับกลุ่มนักศึกษาจำนวน 3 คน ที่ไม่เคยเรียนในรายวิชานี้มาก่อน เพื่อหาข้อบกพร่องและปรับปรุงแก้ไข

ผลจากการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ก่อนการปรับปรุงให้นักศึกษาที่เคยผ่านการเรียนวิชาปฏิบัติการโรงงานโลหะ เป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 3 ได้ผลแสดงความคิดเห็นและข้อเสนอแนะอื่นๆของการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนดังนี้

1. ข้อความบางส่วนของแบบทดสอบยังมีการพิมพ์ผิดและได้บอกที่ผิดของแต่ละที่ให้ด้วย
2. ภาพบางส่วนสมควรเป็นภาพเคลื่อนไหวเพื่อสามารถมองเห็นการปฏิบัติงานได้จริง
3. การให้สีของข้อความบรรยายควรมีสีประกอบในหัวข้อต่างๆ
4. ภาพบางภาพมองเห็นไม่ชัดเนื่องจากแสงที่เกิดจากการอาร์ค

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ควรมีแบบฝึกหัดท้ายบทเพื่อทดสอบการทำแบบฝึกหัดแต่ละส่วน

และผลจากการทำแบบทดสอบของนักศึกษาที่คะแนนคนที่ 1 ได้ 64% คนที่ 2 ได้ 60% คนที่ 3 ได้ 75% ผลคะแนนเฉลี่ยอยู่ที่ 66.33%

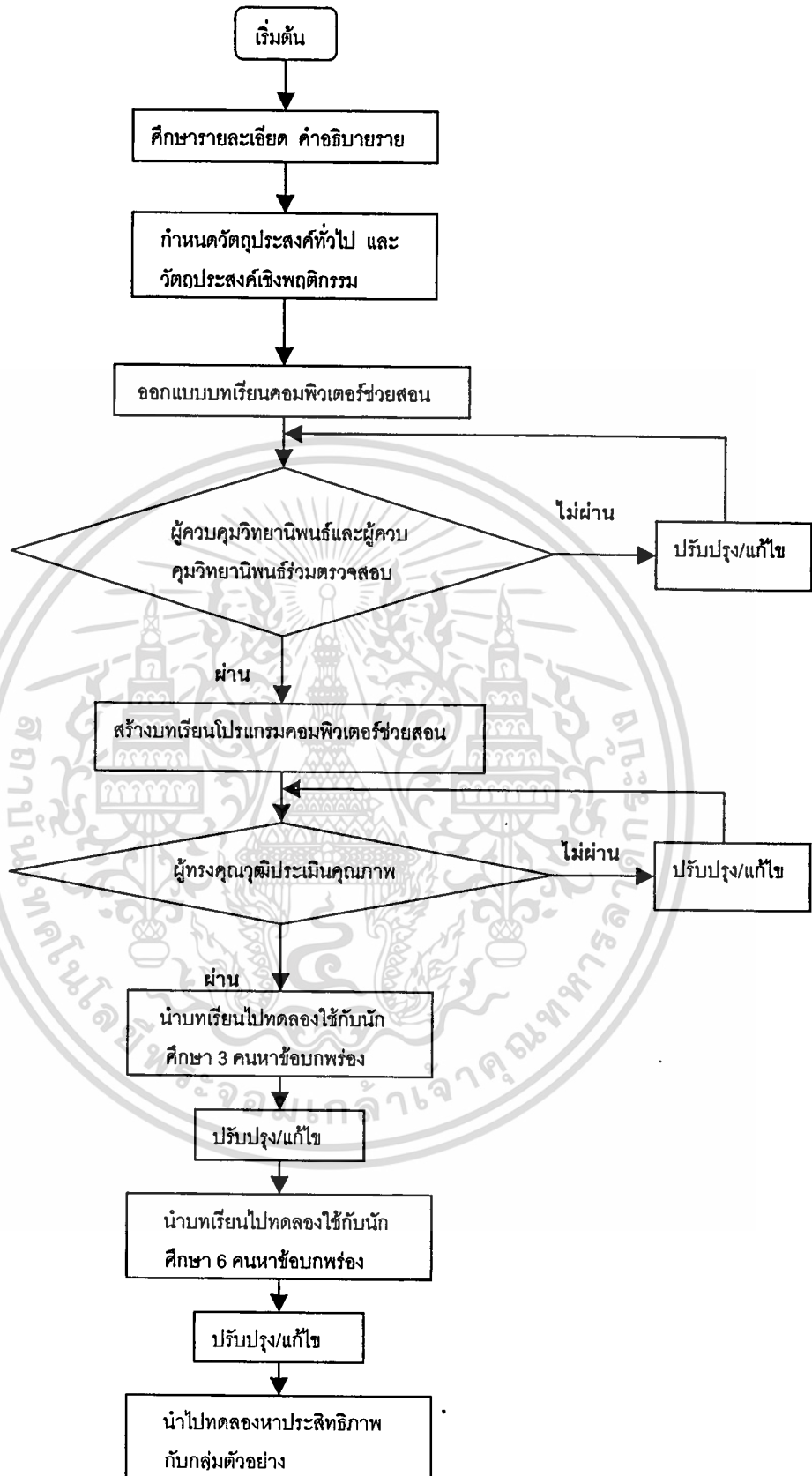
6. นำบทเรียนที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขนำไปทดลองใช้กับกลุ่มนักศึกษาจำนวน 6 คน ด้วยการตอบแบบสอบถามความคิดเห็นและวัดผลการเรียนรู้จากการทำแบบฝึกหัดและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน นำผลที่ได้มาแก้ไขปรับปรุงบทเรียนอีกครั้งก่อนนำไปใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่าง

ผลจากแบบสอบถามเกี่ยวกับความคิดเห็น และข้อเสนอแนะอื่นๆ ของการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการเชื่อมไฟฟ้าพื้นฐานหลังจากการปรับปรุงแล้วมาทดลองครั้งที่ 2 พบว่ามีข้อบกพร่องดังนี้

1. เสียงประกอบการบรรยายมีเสียงออกน้อยไม่ค่อยชัด
2. เนื้อหาข้อทฤษฎีมีน้อยควรมีการเพิ่มบางส่วน

ผลการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการเชื่อมไฟฟ้าพื้นฐาน วิชาปฏิบัติการโรงงานโลหะ นักศึกษาทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนแต่ละส่วนได้ผลคะแนนเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 85.16 และทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนท้ายบทได้ผลคะแนนเฉลี่ยที่ร้อยละ 84.16 ผลจากการทดลองครั้งนี้เป็นการทดลองเบื้องต้นที่ดีเพื่อเป็นการพร้อมที่จะนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการเชื่อมไฟฟ้าพื้นฐานไปดำเนินการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

7. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการเชื่อมไฟฟ้าพื้นฐาน ที่ได้แก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับประชากรกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 21 คน



ภาพที่ 3.2 ขั้นตอนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการเชื่อมไฟฟ้าพื้นฐาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 การดำเนินการทดลอง

การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการเชื่อมไฟฟ้าพื้นฐาน วิชาปฏิบัติการโรงงานโลหะ ผู้วิจัยดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่ได้สร้างและพัฒนาปรับปรุง ที่ผ่านความคิดเห็นจากอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ทดลองกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 21 คน เพื่อหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการเชื่อมไฟฟ้าพื้นฐาน โดยให้ผู้เรียนเรียนเนื้อหาแล้วทำแบบฝึกหัดท้ายแต่ละหัวข้อและหลังจากเรียนจบบทเรียนให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน นำผลที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมาคำนวณเพื่อหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

2. หาค่าความคงทนทางการเรียนหลังการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการเชื่อมไฟฟ้าพื้นฐาน 1 ชั่วโมง และนำแบบทดสอบชุดเดิมให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบเพื่อหาค่าความคงทนทางการเรียนหลังจากการเรียนด้วยบทเรียนผ่านไปแล้ว 1 สัปดาห์

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยนี้ผู้วิจัย ได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติดังนี้

1. ประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอนเรื่องการเชื่อมไฟฟ้าพื้นฐาน เกณฑ์ที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ ตามเกณฑ์ 80/80 โดยใช้สูตร $\frac{E_1}{E_2}$ (เสาวนีย์ สิกขานันฑิต 2528 : 295)

$$\text{สูตรที่ 1 } E_1 = \frac{\left[\frac{\sum X}{N} \right]}{A} \times 100$$

เมื่อ E_1 = ผลสัมฤทธิ์การเรียนบทเรียนหน่วยย่อยคิดเป็นร้อยละ

$\sum X$ = คะแนนรวมของผู้เรียนจากการทำกิจกรรมการเรียน

A = คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังจบบทเรียนแต่ละหน่วยย่อย

N = จำนวนผู้เรียน

$$\text{สูตรที่ 2 } E_2 = \frac{\left[\frac{\sum F}{N} \right]}{B} \times 100$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เมื่อ E_2 = ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้บทเรียนทั้งหมดคิดเป็นร้อยละ
 $\sum F$ = คะแนนรวมของผู้เรียนจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน
 B = คะแนนเต็มของแบบทดสอบรวมหลังเรียน
 N = จำนวนผู้เรียน

2. วิเคราะห์ความคงทนทางการเรียน โดยทดสอบด้วยวิธีการทดสอบโดยตรง

ด้วย

การวัดความจำจากการระลึกได้จากสูตรต่อไปนี้ (วรณี ลิ้มอักษร 2541 : 101)

$$\text{คะแนนของการจำได้} = \frac{(\text{จำนวนคะแนนที่จำได้} - \text{จำนวนคะแนนที่จำไม่ได้})}{\text{จำนวนคะแนนทั้งหมด}} \times 100$$



บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการเชื่อมไฟฟ้าพื้นฐาน วิชาปฏิบัติการโรงงานโลหะ สำหรับนักศึกษาชั้นปีที่ 1 ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรมคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการเชื่อมไฟฟ้าพื้นฐาน สามารถแสดงผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการเชื่อมไฟฟ้าพื้นฐานดังแสดงในตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบทเรียน แสดงคะแนนแบบฝึกหัดหลังการเรียน และคะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ของกลุ่มตัวอย่าง 21 คน

คนที่	คะแนนจากแบบฝึกหัด คะแนนเต็ม 35 คะแนน		คะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ คะแนนเต็ม 25 คะแนน	
	คะแนนที่ได้	คิดเป็นร้อยละ	คะแนนที่ได้	คิดเป็นร้อยละ
1	33	94.28	23	92.00
2	31	88.57	21	84.00
3	33	94.28	23	92.00
4	34	97.14	24	96.00
5	30	85.71	22	88.00
6	31	88.57	21	84.00
7	29	82.85	23	92.00
8	33	94.28	21	84.00
9	31	88.57	23	92.00
10	32	91.42	23	92.00
11	32	91.42	20	80.00
12	28	80.00	19	76.00
13	30	85.71	19	76.00
14	32	91.42	22	88.00
15	30	85.71	23	92.00
16	34	97.14	20	80.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

17	32	91.42	23	92.00
18	32	91.42	23	92.00
19	33	94.28	23	92.00
20	32	91.42	23	92.00
21	29	82.85	23	92.00
รวม	661	-	462	-
ค่าเฉลี่ยเป็นร้อยละ	-	89.93	-	88.00

จากการนำเครื่องมือที่สร้างและพัฒนา จากตารางที่ 4.1 ผลคะแนนจากการทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนของกลุ่มตัวอย่าง 21 คนจำนวนหนึ่งบทเรียนคิดเป็นร้อยละ 89.93 โดยคะแนนสูงสุดของกลุ่มตัวอย่าง คือ 34 คะแนนจากคะแนนเต็ม 35 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 97.14 จำนวน 2 คน และคะแนนต่ำสุดของกลุ่มตัวอย่าง คือ 28 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 80 มีจำนวน 1 คน

ส่วนผลคะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ของกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 1 บทเรียน ปรากฏว่ามีคะแนนคิดเป็นร้อยละ 88.00 โดยคะแนนสูงสุดของกลุ่มตัวอย่างคือ 24 คะแนน จากคะแนนเต็ม 25 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 96.00 มีจำนวน 1 คน และคะแนนต่ำสุดของกลุ่มตัวอย่างคือ 19 คะแนน จากคะแนนเต็ม 25 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 76 มีจำนวน 2 คน

ผลจากคะแนนรวมนำมาคิดเป็นค่าร้อยละของกลุ่มตัวอย่างจำนวน 21 คน ในตารางที่ 4.1 ปรากฏว่าคะแนนแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนของกลุ่มตัวอย่างมีค่าร้อยละ 89.93 และคะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่าง มีค่าร้อยละ 88.00 เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้คือ 80/80 แสดงว่าคะแนนแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนและคะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่างมีค่าเป็นตามเกณฑ์ที่กำหนด

ความคงทนทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่างจำนวน 21 คนหลังการเรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการเชื่อมไฟฟ้าพื้นฐานเป็นเวลา 1 ชั่วโมง 1 สัปดาห์แสดงผลดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 แสดงผลความคงทนทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่าง 21 คน เมื่อใช้เครื่องมือทดลองผ่านแล้วเป็นเวลา 1 ชั่วโมง 1 สัปดาห์ ที่คะแนนเต็ม 20 คะแนน

คนที่	ความคงทนทางการเรียน 1 ชั่วโมง			ความคงทนทางการเรียน 1 สัปดาห์		
	คะแนนทำได้	คะแนนทำไม่ได้	ความคงทน (ร้อยละ)	คะแนนทำได้	คะแนนทำไม่ได้	ความคงทน (ร้อยละ)
1	23	2	84.00	22	3	76.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์หรือการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่หรือใช้ซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.2 (ต่อ)

2	21	4	68.00	18	7	44.00
3	23	2	84.00	21	4	68.00
4	24	1	92.00	21	4	68.00
5	22	3	76.00	23	2	84.00
6	21	4	68.00	20	5	60.00
7	23	2	84.00	20	5	60.00
8	21	4	68.00	20	5	60.00
9	23	2	84.00	21	4	68.00
10	23	2	84.00	20	5	60.00
11	20	5	60.00	22	3	76.00
12	19	6	52.00	21	4	68.00
13	19	6	52.00	18	7	44.00
14	22	3	76.00	20	5	60.00
15	23	2	84.00	21	4	68.00
16	20	5	60.00	21	4	68.00
17	23	2	84.00	20	5	60.00
18	23	2	84.00	21	4	68.00
19	23	2	84.00	23	2	84.00
20	23	2	84.00	20	5	60.00
21	23	2	84.00	19	6	52.00
รวม	462	63	76.00	432	93	64.57

จากการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการเชื่อมไฟฟ้าพื้นฐาน ทดลองกับกลุ่มตัวอย่างหลังจากนั้น 1 ชั่วโมงให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแล้วนำมาหาค่าความคงทนทางการเรียน มีความคงทนร้อยละ 76.00 ซึ่งมีความคงทนทางการเรียนที่สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 50.00

จากการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการเชื่อมไฟฟ้าพื้นฐาน ทดลองกับกลุ่มตัวอย่างหลังจากนั้น 1 สัปดาห์ให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแล้วนำมาหาค่าความคงทนทางการเรียน มีความคงทนร้อยละ 64.57 ซึ่งมีความคงทนทางการเรียนที่สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 50.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อพัฒนา หาประสิทธิภาพและความคงทนทางการเรียนของ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการเชื่อมไฟฟ้าพื้นฐาน วิชาปฏิบัติการโรงงานโลหะ สำหรับนักศึกษาชั้นปีที่ 1 ตามหลักสูตรสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาศิลปอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เพื่อนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องทำ เชื่อมไฟฟ้าพื้นฐาน ใช้ประกอบการเรียนการสอนในวิชาปฏิบัติการโรงงานโลหะ รหัสวิชา 02031112 และสาขาวิชาหรือหลักสูตรอื่นๆ ที่มีรายละเอียดเนื้อหาวิชาที่คล้ายคลึงกัน

5.1 สรุปผลการวิจัย

5.1.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการเชื่อมไฟฟ้าพื้นฐาน วิชาปฏิบัติการโรงงานโลหะตามหลักสูตรสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาศิลปอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

1. เพื่อหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการเชื่อมไฟฟ้าพื้นฐาน
2. เพื่อหาความคงทนทางการเรียน ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการเชื่อมไฟฟ้า

พื้นฐาน

5.1.2 สมมติฐานการวิจัย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการเชื่อมไฟฟ้าพื้นฐานมีประสิทธิภาพ E_1/E_2 ไม่น้อยกว่า 80/80
2. นักศึกษามีความคงทนทางการเรียน หลังเรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการเชื่อมไฟฟ้าพื้นฐาน เป็นเวลา 1 ชั่วโมง 1 สัปดาห์ มีประสิทธิภาพการจำที่ร้อยละ 50

5.1.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการเชื่อมไฟฟ้าพื้นฐาน วิชาปฏิบัติการโรงงานโลหะ และแบบทดสอบเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคงทนทางการเรียน โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการเชื่อมไฟฟ้าพื้นฐานประกอบด้วยเนื้อหาบทเรียน ภาพเคลื่อนไหวและภาพนิ่งมีเสียงบรรยายประกอบ แบบฝึกหัด แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการหาความคงทนทางการเรียน

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 25 ข้อ โดยได้ผ่านแบบสอบถามของผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหาที่มีคะแนนเฉลี่ยที่ระดับ 4.66

3. แบบประเมินคุณภาพสื่อการเรียนการสอนด้านเนื้อหา เกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการเชื่อมไฟฟ้าพื้นฐาน วิชาปฏิบัติการโรงงานโลหะที่มีคะแนนเฉลี่ยที่ 4.33

4. แบบประเมินคุณภาพสื่อการเรียนการสอนด้านการผลิตสื่อเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการเชื่อมไฟฟ้าพื้นฐาน วิชาปฏิบัติการโรงงานโลหะที่มีคะแนนเฉลี่ยที่ 4.23

5.1.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการเชื่อมไฟฟ้าพื้นฐาน วิชาปฏิบัติการโรงงานโลหะ ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือนักศึกษาชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จำนวนทั้งหมด 21 คน โดยหลังจากเรียนจบการเรียนรู้แต่ละส่วนแล้วให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบฝึกหัดท้ายบท เพื่อวัดผลการเรียนรู้ในแต่ละส่วนเรียน หลังจากนั้นได้ทำการทดสอบกลุ่มตัวอย่างด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์มีจำนวน 25 ข้อ เป็นการเลือกตัวเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จากนั้นจึงนำคะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดท้ายบท และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์มาวิเคราะห์หาประสิทธิภาพ และความคงทนทางการเรียน

5.1.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการเชื่อมไฟฟ้าพื้นฐาน ดังนี้

1. วิเคราะห์ข้อมูลจากแบบประเมินคุณภาพสื่อการเรียนการสอนด้านเนื้อหา
2. วิเคราะห์ข้อมูลจากแบบประเมินคุณภาพสื่อการเรียนการสอนด้านการผลิตสื่อ
3. วิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการเชื่อมไฟฟ้าพื้นฐาน จากคะแนนการทำแบบฝึกหัดและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้เกณฑ์ 80/80
4. วิเคราะห์ข้อมูลความคงทนทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่าง หลังจากการเรียนรู้ด้วยบทเรียนเป็นเวลา 1 ชั่วโมง
5. วิเคราะห์ข้อมูลความคงทนทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่าง หลังจากการเรียนรู้ด้วยบทเรียนเป็นเวลา 1 สัปดาห์

5.1.6 สรุปผลการวิจัย

ผลการวิเคราะห์ แบบประเมินความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิจากแบบประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาที่มีคะแนนเฉลี่ยที่ 4.33 มีความหมายระดับคุณภาพในระดับดี และแบบประเมินคุณภาพด้านสื่อการเรียนการสอนมีคะแนนเฉลี่ยที่ 4.23 มีความหมายระดับคุณภาพในระดับดี แสดงว่าผู้ทรง

คุณวุฒีมอบรับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการเชื่อมไฟฟ้าพื้นฐาน วิชาปฏิบัติการโรงงาน โลหะ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นสามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนได้

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการเชื่อมไฟฟ้าพื้นฐาน วิชาปฏิบัติการโรงงานโลหะ สำหรับนักศึกษาชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพที่ค่าร้อยละ 89.93/88.00 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ที่ค่าร้อยละ 80/80

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า ความคงทนทางการเรียน ซึ่งเป็นการจำแบบคั่นหูคั่นตา หรือจำแบบรู้จักของกลุ่มตัวอย่างหลังจากการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยเพิ่มทักษะเป็นเวลา 1 ชั่วโมงมีประสิทธิภาพทางการจำที่ร้อยละ 76.00 ซึ่งมีความคงทนทางการเรียนที่สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 50.00

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า ความคงทนทางการเรียน ซึ่งเป็นการจำแบบคั่นหูคั่นตาหรือจำแบบรู้จักของกลุ่มตัวอย่างหลังจากการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยเพิ่มทักษะเป็นเวลา 1 สัปดาห์ มีประสิทธิภาพทางการจำที่ร้อยละ 64.57 ซึ่งมีความคงทนทางการเรียนที่สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 50.00 แสดงว่าบทเรียนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นสามารถบันทึกข้อมูลไว้ในส่วนความจำระยะยาวได้ดีในการจำของนักศึกษาระดับอุดมศึกษาชั้นปีที่ 1 ที่เป็นกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้

5.2 อภิปรายผลการวิจัย

ผลการวิจัยการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หาประสิทธิภาพ และความคงทนทางการเรียนของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการเชื่อมไฟฟ้าพื้นฐาน วิชาปฏิบัติการโรงงาน โลหะ ตามหลักสูตรสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต สำหรับนักศึกษาชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาศิลปอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นเป็นไปตามสมมติฐาน ผู้วิจัยได้หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการเชื่อมไฟฟ้าพื้นฐานโดยตั้งเกณฑ์ที่ร้อยละ 80/80 โดยค่าประสิทธิภาพตัวแรกที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดหลังการเรียนแต่ละส่วนมีค่าคะแนนคิดเป็นร้อยละ 89.93 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 80 และค่าประสิทธิภาพตัวหลังซึ่งเป็นคะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์มีค่าคะแนนคิดเป็นร้อยละ 88.00 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 80 สอดคล้องกับงานและผู้วิจัยวิจัยของ บงกช โกษารักษ์ (2544: บทคัดย่อ) "บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์" มีประสิทธิภาพ 84.25/89.75 นักศึกษามีความคงทนทางการเรียนหลังการเรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการเชื่อมไฟฟ้าพื้นฐาน เป็นเวลา 1 ชั่วโมง และ 1 สัปดาห์ตามลำดับ มีความคงทนทางการเรียนสูงกว่าร้อยละ 50 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยที่กำหนด ซึ่งเป็นการจำระยะยาวได้ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของ Ebbinghouse คือ ความคงทนทางการเรียนหรือความจำระยะยาว ขึ้นอยู่กับเวลาถ้าระยะเวลายาวนานหรือมากเกินไปความจำจะลดน้อยลงไป ดังนั้นบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการเชื่อมไฟฟ้าพื้นฐานจึงเหมาะกับการนำไปใช้สอนให้กับนักศึกษาที่มี หลักสูตรการเรียนการสอนวิชาการปฏิบัติการเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อม

จากผลการวิจัยดังกล่าวของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการเชื่อมไฟฟ้าพื้นฐาน วิชาปฏิบัติการโรงงานโลหะ ที่ได้จากการทดลองในครั้งนี้มีค่าเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดทั้งนี้เป็น ผลสืบเนื่องมาจากองค์ประกอบที่สำคัญหลายประการ ดังนี้ เช่น

1. รูปแบบของการเรียนที่เป็นอิสระ ผู้เรียนสามารถย้อนกลับไปเรียนเนื้อหา และศึกษา ภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหว ในเรื่องนั้นๆ ได้นานเท่าที่ต้องการ ทำให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นและ สนใจเนื้อหา ภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหวมากขึ้นเพราะต้องการรู้ว่าตนเองสามารถทำคะแนนได้ มากน้อยเท่าไร ในการวิจัยพบว่าผลการย้อนกลับที่นิยมคือ คะแนน เป็นการเสนอคะแนนสะสมไป เรื่อยๆ จะช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ และความคงทนทางการเรียน มีมากขึ้น เพราะผู้เรียน ได้เห็นความก้าวหน้าของตนเองอย่างชัดเจน

2. ความสะดวกในการเรียนการสอน ในการศึกษาเนื้อหาและภาพประกอบการปฏิบัติการ เชื่อมไฟฟ้าสามารถทำได้ง่ายเพราะบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการเชื่อมไฟฟ้าพื้นฐาน เป็น รูปแบบของแผ่น ซีดีรอม ผู้เรียนสามารถนำไปศึกษากับเครื่องคอมพิวเตอร์ พีซี ทั่วไปที่มีการใช้งาน ในไครฟ์ ซีดีรอม ซึ่งเป็นการเลือกอำนวยความสะดวกในการเรียนการสอน เป็นเครื่องมือสนับสนุนการเรียนการ สอนทำให้เกิดการเรียนรู้และลงปฏิบัติงานได้อย่างสมบูรณ์

3. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการเชื่อมไฟฟ้าพื้นฐาน วิชาปฏิบัติการโรงงานโลหะ มีความน่าสนใจต่อการเรียน เนื่องจากบทเรียนผ่านการพัฒนาอย่างมีระบบ ลักษณะการสร้าง เนื้อหา และภาพประกอบทั้งภาพนิ่งและเคลื่อนไหวเพื่อเป็นการเพิ่มทักษะในขั้นการลงปฏิบัติงาน จนกระทั่งมีความชำนาญไม่มีความผิดพลาด

4. ผลการวิเคราะห์จากแบบประเมินคุณภาพ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการเชื่อม ไฟฟ้าพื้นฐาน วิชาปฏิบัติการโรงงานโลหะ ของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา มีคะแนนเฉลี่ยที่ 4.33 มีความ หมายของระดับคุณภาพอยู่ในระดับดี และด้านสื่อการสอนมีคะแนนเฉลี่ยที่ 4.23 มีความหมายของ ระดับคุณภาพอยู่ในระดับดี จึงแสดงให้เห็นว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการเชื่อมไฟฟ้าพื้นฐาน วิชาปฏิบัติการโรงงานโลหะ ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นซึ่งประกอบด้วย เนื้อหา ภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหว แบบฝึกหัด แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีคุณภาพเป็นที่ยอมรับของผู้ทรงคุณวุฒิ โดยสามารถนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการเชื่อมไฟฟ้า ไปใช้ในการเรียนการสอนได้อย่างมี ประสิทธิภาพ ซึ่งสอดคล้องกับผลการทดลองที่ได้จากการหาประสิทธิภาพ ค่าความคงทนทางการ เรียน ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการเชื่อมไฟฟ้าพื้นฐาน มีค่าเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดังนั้นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการเชื่อมไฟฟ้าพื้นฐาน วิชาปฏิบัติการโรงงานโลหะ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นสามารถนำไปใช้ประกอบการเรียนการสอนในหลักสูตรหรือรายวิชาอื่นที่มีรายละเอียดเนื้อหาคล้ายคลึงกัน ตลอดจนผู้สนใจในการลงปฏิบัติการเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อม ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 เพื่อนำผลการวิจัยไปใช้

จากผลการวิจัยการพัฒนาหาประสิทธิภาพและความคงทนทางการเรียนของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการเชื่อมไฟฟ้าพื้นฐานวิชาปฏิบัติการโรงงานโลหะผู้วิจัยขอเสนอแนะดังนี้

1. จากการทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง เป็นการเก็บข้อมูลช่วงปลายเทอมนักศึกษา มีงานการเรียนมากทำให้นักศึกษามี เวลาการใช้เครื่องมือน้อยทำให้ข้อมูลที่ได้มาจะไม่ตรงตามวัตถุประสงค์ควรมีการทดสอบเครื่องมือช่วงต้นเทอม

2. ระยะเวลาของการทำแบบทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพและความคงทนทางการเรียนควรมีมากกว่า 1 สัปดาห์เพื่อหาประสิทธิภาพการจำระยะยาวให้มากกว่า 1 สัปดาห์ เช่น 1 เดือนและ 3 เดือนเพื่อหาความคงทนทางการเรียนได้มีเวลามากขึ้น

3. ในการสร้างเครื่องมือ ควรเพิ่มภาพนิ่ง และภาพเคลื่อนไหวให้จำนวนมากเพื่อเพิ่มรายละเอียดให้มีหลากหลาย เป็นการเสริมความจำให้มากขึ้น

5.3.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยต่อไป

1. การเรียนการสอนวิชาปฏิบัติการโรงงานโลหะ ตามหลักสูตรสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาศิลปอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง มีรายละเอียดเนื้อหาวิชามาก ควรมีการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องอื่นๆอีก เช่น การปฏิบัติงานเชื่อมก๊าซ การปฏิบัติงานเครื่องกลึง , เครื่องเจาะ , เครื่องกัด การใช้เครื่องมือขนาดเล็ก เป็นต้น

2. ควรมีการวิจัยเรื่องกรนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการเชื่อมไฟฟ้าพื้นฐานโดยช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อเสนอผ่านเครือข่ายให้กับผู้ที่สนใจในเนื้อหาต่างๆตามความเหมาะสม

3. จากการหาประสิทธิภาพและความคงทนทางการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการเชื่อมไฟฟ้าพื้นฐานควรมีการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยเพิ่มทักษะโดยการวิเคราะห์หาการเพิ่มทักษะในการลงปฏิบัติงานของกลุ่มตัวอย่างโดยการหาจากคะแนนการลงปฏิบัติงาน

บรรณานุกรม

- กฤษมันต์ วัฒนานรงค์. 2536. เทคโนโลยีเทคนิคศึกษา. กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- ขนิษฐา ชานนท์. 2532. เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์กับการเรียนการสอน. เทคโนโลยีการศึกษา ฉบับปฐมฤกษ์.
- จันทนา บุญยาภรณ์. 2539. "การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริมวิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 "วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.
- ชัยธวัช ตุ่มมะ. 2538 "การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ความคงทนทางการเรียนและความชอบโดยการใช้บทเรียนสไลด์เทปอเนกทัศน์แบบเพิ่มภาพและบทเรียนสไลด์เทปแบบภาพเดียว" วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- ธีระ กุลวิทย์. 2541. "การศึกษาความต้องการขั้นพื้นฐานความเป็นช่างของแรงงานไร้ฝีมือที่สอดคล้องกับความต้องการของสถานประกอบการอุตสาหกรรมการผลิต" วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเครื่องกล คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- ธีระ ไสภณจิตต์. "การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการเขียนภาคตัด วิชารเขียนแบบเครื่องกล "วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต ภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- ธีระศักดิ์ นรสิงห์. "การทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ที่นำเสนอเนื้อหาแบบอุปมานและอนุมาน ในวิชาทฤษฎีเครื่องกลแกสโซลิน" วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิตสาขาเทคโนโลยีเทคนิคศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- นงคินุช เพ็ชรรัตน์. 2543. "บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่องความปลอดภัยของโปรแกรม" วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวและเทคนิคศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- บังกช โกษารักษ์. 2544. "บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาการระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์" วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์(คอมพิวเตอร์)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

- บุรณะ สมชัย. 2538. การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน. กรุงเทพฯ : พิมพ์ที่ หจก.เม็คทรายพรินต์ติ้ง.
- ประวัตติ เลิศจันทร์ทรงกูร. 2537. "การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ความคงทนและความชอบจากบทเรียนสไลด์เทปที่สรุปด้วยสไลด์ภาพถ่ายและสไลด์กราฟิก" วิทยานิพนธ์มหาวิทยาลัย คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- ไพโรอำพล บุญช่วย. 2535. "การทดลองใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่นำเสนอภาพชิ้นงาน 3 มิติแบบภาพหมุนและแบบภาพคงที่ ในการสอนวิชาเขียนแบบเทคนิค 1" วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์มหาวิทยาลัยบัณฑิต สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- ยุทธพงศ์ เชลจอรอด. 2537. "การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ ด้านพุทธิพิสัยด้วยเครื่องชี้แนะแบบขีดเส้นได้กับเครื่องชี้แนะแบบลูกศรในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน" วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์มหาวิทยาลัยบัณฑิต สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- ยี่น ภู่วรรณ. 2531. การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการเรียนการสอน. ไมโครคอมพิวเตอร์ จ.36.
- วีวีวรรณ ชินะตระกูล. 2538. วิธีวิจัยการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 2 กรุงเทพฯ : ภาพพิมพ์.
- วีระ ไทยพานิช. 2529. 57วิธีการสอน. กรุงเทพฯ : คณะศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์(อัสสัมชัญ).
- วรรณิ ลิ้มอักษร. 2541. จิตวิทยาการศึกษา. ภาควิชาจิตวิทยาและการแนะแนว คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ.
- ศรีสมร อุษาย. 2536. "การทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ที่เสนอภาพแบบเคลื่อนไหวและแบบซ้อนภาพโดยเสนอผ่านจอแอลซีดี ในการสอนวิชาถ่ายภาพ 1" วิทยานิพนธ์มหาวิทยาลัยบัณฑิต คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- สุจิตร ทรงประดิษฐ์. 2537. "การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ความคงทนและความชอบจากการเรียนสไลด์เทปที่สรุปด้วยภาพถ่ายและภาพการ์ตูน" วิทยานิพนธ์มหาวิทยาลัยบัณฑิต คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- สุพิน บุญชูวงศ์. 2531. หลักการสอน. กรุงเทพฯ : วิทยาลัยครูสวนดุสิต.
- แสงดาว เทียมทัน. 2537. "การทดลองใช้สไลด์ภาพผสมแบบ 1 จอและ 2 จอเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ความคงทนทางการเรียนและความชอบ" วิทยานิพนธ์มหาวิทยาลัยบัณฑิต คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เสาวนีย์ สิกขาบัณฑิต. 2528. เทคโนโลยีทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์สถาบัน
เทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

ศักดิ์ดา ปรวงค์ประทานพร. 2530. ปรัชญากับการศึกษาในญี่ปุ่น. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์
โอเดียนสโตร์.

สำนักบรรณสารสนเทศ. 2535. หลักสูตรการเขียนและวิเคราะห์ข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์.
สาขาวิชาศึกษาศาสตร์และสำนักการศึกษาต่อเนื่อง มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมา
ธิราช.

Klausmeier, H.T. and Ripple, R.N. learning and human abilities: Educational
Psychology. New York: Harper & Row Publishers 1971.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

- ภาคผนวก ก รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิ
- ภาคผนวก ข แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง การเชื่อมไฟฟ้าพื้นฐานด้านเนื้อหา
- ภาคผนวก ค แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง การเชื่อมไฟฟ้าพื้นฐานด้านสื่อการสอน
- ภาคผนวก ง หนังสือเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือวิจัยด้านเนื้อหาและด้านสื่อการสอน
- ภาคผนวก จ ข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล
- ภาคผนวก ช คู่มือการใช้และตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง การเชื่อมไฟฟ้า



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ

ผู้วิจัยได้จัดส่วนของผู้ทรงคุณวุฒิเพื่อตรวจคุณภาพเครื่องมือที่ใช้วิจัย ออกเป็น 2 ด้านคือ ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา และผู้ทรงคุณวุฒิด้านสื่อการสอน โดยผู้ทรงคุณวุฒิทำการประเมินจากแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการเชื่อมไฟฟ้าพื้นฐาน วิชาปฏิบัติการโรงงานโลหะ โดยมีรายนามผู้ทรงคุณวุฒิดังต่อไปนี้

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา

1. นายเทียบ สุกีธร

รองศาสตราจารย์ ระดับ9 ประจำภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

2. นายบุญสนอง รัตนสุนทรากุล

รองศาสตราจารย์ ระดับ9 ประจำภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

3. นายพิเชษฐ จิรประเสริฐวงศ์

อาจารย์ระดับ 7 หัวหน้าแผนกช่างเชื่อมและโลหะแผ่น ประจำสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตพระนครเหนือ

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านสื่อการสอน

1. นายสถาพร ดิบุญมี ณ ชุมแพ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ระดับ8 ประจำภาควิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

2. นายโกมล วาดเขียน

วุฒิการศึกษา ศศม. สาขาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช นักวิชาการโสตทัศนศึกษา ระดับ7 คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

3. นายเชษฐา เทียมเพชร

วุฒิการศึกษา คม. สาขาโสตทัศนศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
อาจารย์ประจำและหัวหน้างานโสตทัศนศึกษา วิทยาลัยพาณิชยกรรมการอินทราชัย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการเชื่อมไฟฟ้าพื้นฐาน

แบบประเมินชุดนี้เป็นแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิที่เกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการเชื่อมไฟฟ้าพื้นฐาน วิชาปฏิบัติการโรงงานโลหะ ตามหลักสูตรสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

คำชี้แจง

แบบประเมินชุดนี้ แบ่งออกเป็น 2 ตอน

ตอนที่ 1 แบบประเมินความคิดเห็นเกี่ยวกับเนื้อหาและคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการเชื่อมไฟฟ้าพื้นฐาน วิชาปฏิบัติการโรงงานโลหะ ในด้านความเหมาะสมและความถูกต้องของเนื้อหาวิชา

ตอนที่ 2 แบบสอบถามเกี่ยวกับความคิดเห็น และข้อเสนอแนะ

การประเมิน

ตอนที่ 1 กรุณาใส่เครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับการประเมินเพียงช่องเดียว โดยระดับคะแนนจะแสดงความหมาย ดังนี้

ระดับคะแนน 5	หมายถึง ระดับคุณภาพดีมาก
ระดับคะแนน 4	หมายถึง ระดับคุณภาพดี
ระดับคะแนน 3	หมายถึง ระดับคุณภาพปานกลาง
ระดับคะแนน 2	หมายถึง ระดับคุณภาพพอใช้
ระดับคะแนน 1	หมายถึง ระดับคุณภาพควรปรับปรุง

ตอนที่ 2 โปรดเขียนแสดงความคิดเห็น และข้อเสนอแนะโดยลำดับหัวข้อตามลำดับความสำคัญ

**แบบสอบถามความคิดเห็นผู้ทรงคุณวุฒิที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
เรื่องการเชื่อมไฟฟ้าพื้นฐาน ด้านเนื้อหาวิชาปฏิบัติการโรงงานโลหะ**
ตอนที่ 1 แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการเชื่อมไฟฟ้าพื้นฐาน
วิชาปฏิบัติการโรงงานโลหะ ในด้านความเหมาะสมและความถูกต้องของเนื้อหา

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ				
	5	4	3	2	1
1. กำหนดหัวข้อเรื่องของภาพและเนื้อหาได้เหมาะสม					
2. ภาพและเนื้อหา มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม					
3. ภาพและเนื้อหา มีความเหมาะสมกับระดับของผู้เรียน					
4. ความถูกต้องของภาพและเนื้อหาที่ใช้ในการเรียนการสอน					
5. ภาพและเนื้อหาบทเรียนมีลักษณะจูงใจและความสนใจในการเรียน					
6. ความชัดเจนในการอธิบายและสรุปเนื้อหาบทเรียน					
7. นักศึกษาสามารถทำความเข้าใจภาพและเนื้อหาได้ง่ายแม้ไม่เคยศึกษามาก่อน					
8. กิจกรรมการเรียนการสอนจัดได้เหมาะสมถูกต้องตามกระบวนการเรียนรู้					
9. ภาพและเนื้อหาบทเรียนสามารถนำไปประกอบการเรียนภาคปฏิบัติ					
10. แบบทดสอบท้ายบทเรียนมีความสอดคล้องกับเนื้อหาและภาพ					

ตอนที่ 2 แบบสอบถามเกี่ยวกับความคิดเห็น และข้อเสนอแนะอื่น

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
(.....)

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการเชื่อมไฟฟ้าพื้นฐาน วิชาปฏิบัติการโรงงานโลหะ

แบบประเมินชุดนี้เป็นแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิที่เกี่ยวกับสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการเชื่อมไฟฟ้าพื้นฐาน วิชาปฏิบัติการโรงงานโลหะตามหลักสูตรสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิตสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

คำชี้แจง

แบบประเมินชุดนี้แบ่งออกเป็น 2 ตอน

ตอนที่ 1 แบบประเมินความคิดเห็นเกี่ยวกับสื่อการสอนและคุณภาพสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการเชื่อมไฟฟ้าพื้นฐาน วิชาปฏิบัติการโรงงานโลหะ ในด้านความเหมาะสมและความถูกต้องของการใช้สื่อการสอน

ตอนที่ 2 แบบสอบถามเกี่ยวกับความคิดเห็น และข้อเสนอแนะอื่นๆ

การประเมิน

ตอนที่ 1 กรงณาใส่เครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับการประเมินเพียงช่องเดียว โดยระดับคะแนนจะแสดงความหมาย ดังนี้

ระดับคะแนน 5	หมายถึง ระดับคุณภาพดีมาก
ระดับคะแนน 4	หมายถึง ระดับคุณภาพดี
ระดับคะแนน 3	หมายถึง ระดับคุณภาพปานกลาง
ระดับคะแนน 2	หมายถึง ระดับคุณภาพพอใช้
ระดับคะแนน 1	หมายถึง ระดับคุณภาพควรปรับปรุง

ตอนที่ 2 โปรดเขียนแสดงความคิดเห็นและข้อเสนอแนะ โดยลำดับหัวข้อตามลำดับความสำคัญ

**แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง
การเชื่อมไฟฟ้าพื้นฐานด้านสื่อการสอน วิชาปฏิบัติการโรงงานโลหะ**

**ตอนที่ 1 แบบประเมินความคิดเห็นเกี่ยวกับสื่อการเรียนการสอนของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วย
สอนเรื่องการเชื่อมไฟฟ้าพื้นฐาน วิชาปฏิบัติการโรงงานโลหะ ในด้านความเหมาะสมของ
สื่อการเรียนการสอน**

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ				
	5	4	3	2	1
1. การวางรูปแบบของหน้าจอ					
2. ความเหมาะสมในการนำเข้าสู่ภาพและเนื้อหาวิชาเรียน					
3. ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร					
4. ความเหมาะสมและความคมชัดของภาพนิ่ง					
5. ภาพเคลื่อนไหวในบทเรียนเหมาะสมและน่าสนใจ					
6. ความชัดเจนของเสียงบรรยายประกอบ					
7. สื่อบทเรียนมีลักษณะจูงใจ น่าสนใจในการเรียน					
8. การผลิตสื่อผสมของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยเพิ่มทักษะมีความเหมาะสม กับการเรียนการสอน					
9. สื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์สามารถนำความรู้ช่วยเพิ่มทักษะในการลงปฏิบัติ งาน					
10. ความสอดคล้องระหว่างปริมาณของภาพกับปริมาณของเนื้อหา					

ตอนที่ 2 แบบสอบถามเกี่ยวกับความคิดเห็น และข้อเสนอแนะอื่นๆ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม หน่วยบัณฑิตศึกษา งานทะเบียน โทร. 3692

ที่ ทม 1504/ 0019

วันที่ 6 มกราคม 2546

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัย

เรียน รศ.บุญสนอง รัตนสุนทรากุล

ด้วย นายโกมล ตีปัญญา นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยเพิ่มทักษะทำเชื่อมไฟฟ้าพื้นฐานวิชาปฏิบัติการโรงงานโลหะ ตามหลักสูตรสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาศิลปอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ปรับปรุง พ.ศ. 2541” คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมพิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัยว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้การเก็บรวบรวมข้อมูลของ นายโกมล ตีปัญญา มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้นพร้อมกันนี้ได้แนบบทสอบถามด้านเนื้อหาเพื่อการวิจัย จำนวน 1 ชุด

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์ด้วยดีและขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(นายณรงค์ พิมสาร)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

ภาคผนวก จ

ข้อมูล และการวิเคราะห์ข้อมูล

- ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
- ข้อมูลและผลการประเมินแบบประเมินด้านเนื้อหาของผู้ทรงคุณวุฒิ
- ข้อมูลและผลการประเมินแบบประเมินด้านการผลิตสื่อของผู้ทรงคุณวุฒิ
- แสดงข้อมูลการหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

ตารางที่ 6.1 ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนกและค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ที่ N= 22

ข้อที่	F_H	F_L	P	r	q	pq
1	11	8	0.86	0.27	0.14	0.12
2	12	8	0.90	0.33	0.10	0.09
3	13	8	0.95	0.38	0.05	0.04
4	13	7	0.90	0.46	0.10	0.09
5	12	8	0.90	0.33	0.10	0.09
6	12	8	0.90	0.33	0.10	0.09
7	13	9	1.00	0.30	0.00	0.00
8	13	9	1.00	0.30	0.00	0.00
9	13	8	0.95	0.38	0.05	0.04
10	13	9	1.00	0.30	0.00	0.00
11	11	6	0.77	0.45	0.33	0.25
12	13	4	0.77	0.65	0.33	0.25
13	12	6	0.81	0.50	0.19	0.15
14	11	8	0.86	0.27	0.14	0.12
15	12	9	0.95	0.25	0.05	0.23
16	13	8	0.95	0.38	0.05	0.04
17	13	5	0.81	0.61	0.19	0.15
18	13	8	0.95	0.38	0.05	0.04
19	13	8	0.95	0.38	0.05	0.04
20	13	9	1.00	0.30	0.00	0.00
21	13	7	0.90	0.46	0.10	0.09
22	12	4	0.72	0.66	0.28	0.20
23	13	8	0.95	0.38	0.05	0.04
24	13	5	0.81	0.61	0.19	0.15
25	13	7	0.90	0.46	0.10	0.09
รวม	313.00	184.00	22.46	10.12	2.74	$\sum pq=2.40$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อมูลและผลการประเมินแบบประเมินด้านเนื้อหาของผู้ทรงคุณวุฒิ

ตารางที่ 6.2 การหาค่าเฉลี่ยตามรายการประเมินของแบบประเมินด้านเนื้อหา

รายการประเมิน	\bar{X}
1. กำหนดหัวข้อเรื่องของภาพและเนื้อหาได้เหมาะสม	4.66
2. ภาพและเนื้อหา มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	4.33
3. ภาพและเนื้อหา มีความเหมาะสมกับระดับของผู้เรียน	4.33
4. ความถูกต้องของภาพและเนื้อหาที่ใช้ในการเรียนการสอน	4.00
5. ภาพและเนื้อหาบทเรียนมีลักษณะจูงใจและความสนใจในการเรียน	4.00
6. ความชัดเจนในการอธิบายและสรุปเนื้อหาบทเรียน	4.33
7. นักศึกษาสามารถทำความเข้าใจภาพและเนื้อหาได้ง่ายแม้ไม่เคยเรียนมาก่อน	4.33
8. กิจกรรมการเรียนการสอนจัดได้เหมาะสมถูกต้องตามกระบวนการเรียนรู้	4.33
9. ภาพและเนื้อหาบทเรียนสามารถนำไปประกอบการเรียนภาคปฏิบัติ	4.33
10. แบบทดสอบท้ายบทเรียนมีความสอดคล้องกับเนื้อหาและภาพ	4.66
ค่าเฉลี่ย	4.33

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อมูลและผลการประเมินแบบประเมินด้านการผลิตสื่อของผู้ทรงคุณวุฒิ

ตารางที่ 6.3 การหาค่าเฉลี่ยตามรายการประเมินของแบบ ประเมินด้านการผลิตสื่อ

รายการประเมิน	\bar{X}
1. การวางรูปแบบหน้าจอ	4.33
2. ความเหมาะสมในการนำเข้าสู่ภาพและเนื้อหาวิชา	4.00
3. ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร	4.00
4. ความเหมาะสมและความคมชัดของภาพนิ่ง	4.33
5. ภาพเคลื่อนไหวในบทเรียนเหมาะสมและน่าสนใจ	4.00
6. ความชัดเจนของเสียงบรรยายประกอบ	4.00
7. สื่อบทเรียนมีลักษณะจูงใจ น่าสนใจในการเรียน	3.66
8. การผลิตสื่อผสมของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยเพิ่มทักษะมีความเหมาะสมกับการเรียนการสอน	4.33
9. สื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์สามารถนำความรู้ช่วยเพิ่มทักษะในการลงปฏิบัติงาน	5.00
10. ความสอดคล้องระหว่างปริมาณของภาพกับปริมาณของเนื้อหา	4.66
ค่าเฉลี่ย	4.23

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แสดงข้อมูลการหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ตารางที่ 6.4 ค่าคะแนนของกลุ่มตัวอย่าง และค่าคะแนนกำลังสองเพื่อใช้คำนวณค่าความเชื่อมั่น

ผู้ทดสอบ	X	X ²
กลุ่มสูงคนที่ 1	24	576
กลุ่มสูงคนที่ 2	24	576
กลุ่มสูงคนที่ 3	24	576
กลุ่มสูงคนที่ 4	24	576
กลุ่มสูงคนที่ 5	24	576
กลุ่มสูงคนที่ 6	24	576
กลุ่มสูงคนที่ 7	24	576
กลุ่มสูงคนที่ 8	24	576
กลุ่มสูงคนที่ 9	24	576
กลุ่มต่ำคนที่ 1	21	441
กลุ่มต่ำคนที่ 2	21	441
กลุ่มต่ำคนที่ 3	21	441
กลุ่มต่ำคนที่ 4	21	441
กลุ่มต่ำคนที่ 5	19	361
กลุ่มต่ำคนที่ 6	22	484
กลุ่มต่ำคนที่ 7	22	484
กลุ่มต่ำคนที่ 8	22	484
กลุ่มต่ำคนที่ 9	22	484
รวม	$\sum X$ 407	$\sum X^2$ 9245

$$S_t^2 = \frac{n \sum X^2 - (\sum X)^2}{n(N-1)}$$

$$S_t^2 = \frac{25 \times 9245 - (407)^2}{25 \times 24}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$= \frac{231125 - 165649}{600}$$

$$= \frac{65476}{600}$$

$$S_t^2 = 109.12$$

$$r_{tt} = \frac{K}{K-1} \left[1 - \frac{\sum \frac{p}{q}}{S_t^2} \right]$$

$$= \frac{25}{25-1} \left[1 - \frac{2.4}{109.12} \right]$$

$$= 1.04 [1 - 0.02]$$

$$r_{tt} = 1.01$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการเชื่อมไฟฟ้าพื้นฐาน

1. ความปลอดภัย

2. เครื่องเชื่อมและอุปกรณ์ในวงจรเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อม

3. ปัจจัยตัวรับแรงเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อม

4. เทคนิคการเริ่มต้นอาร์ค

5. การควบคุมความยาวลวดเชื่อม

6. ตำแหน่งการเชื่อม

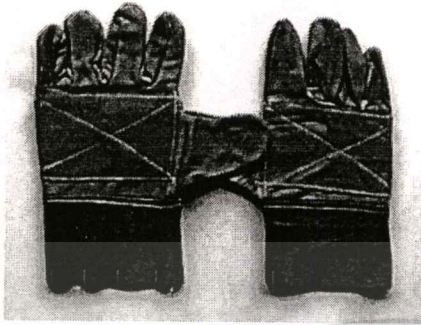
แบบทดสอบ

ออกจากโปรแกรม

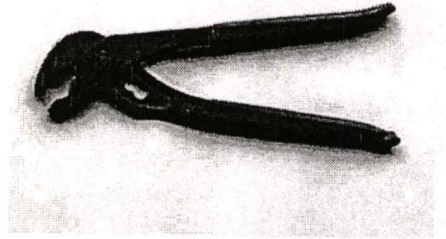
คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการเชื่อมไฟฟ้าพื้นฐาน

1. ภาพใดไม่ใช่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากการเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อม

ก



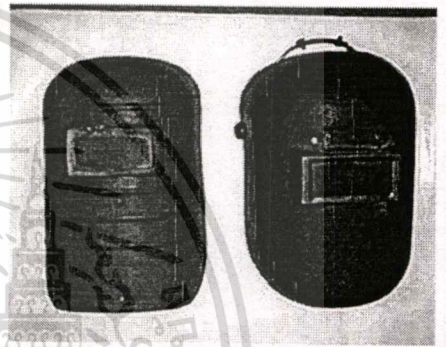
ข



ค



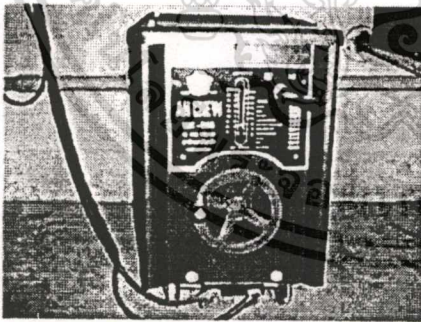
ง



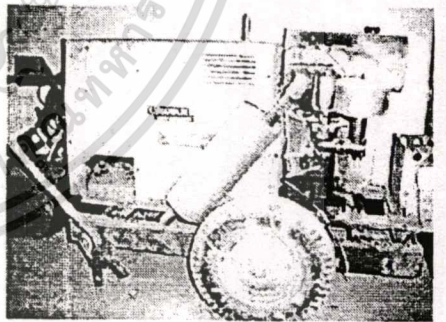
คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการเชื่อมไฟฟ้าพื้นฐาน

2. ภาพใดเป็นลักษณะของเครื่องเชื่อม AC โดยเฉพาะที่ใช้เชื่อมงานไฟฟ้า

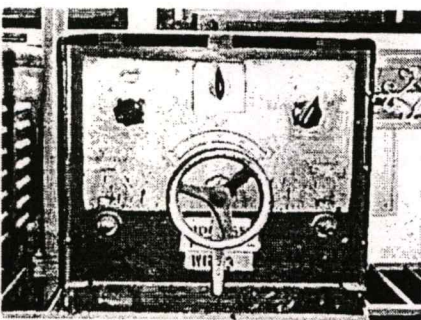
ก



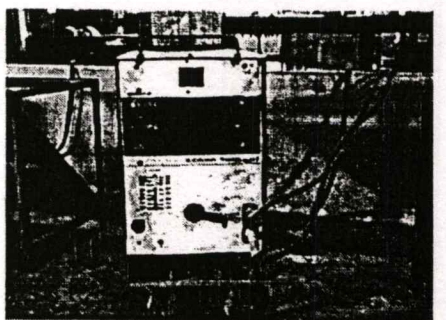
ข



ค



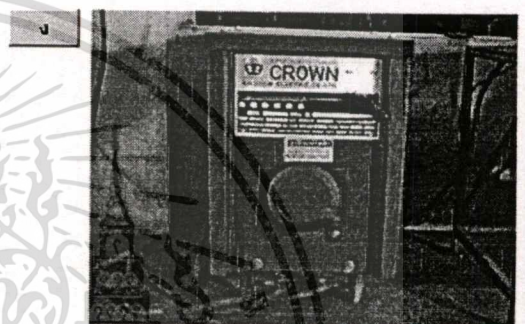
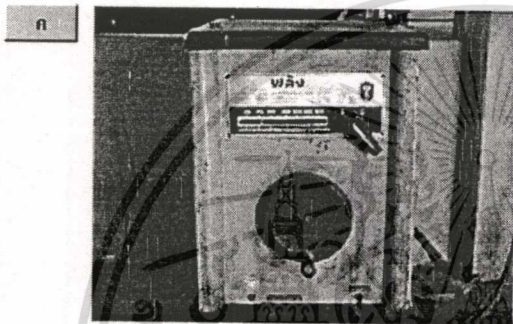
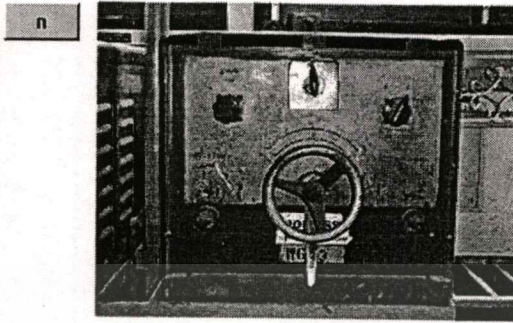
ง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

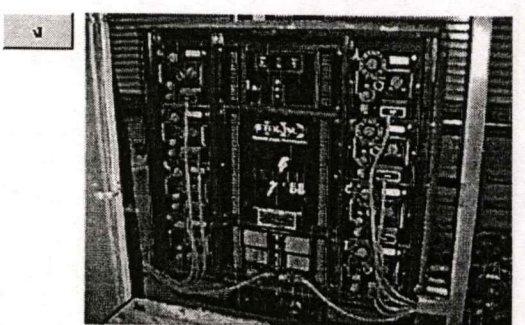
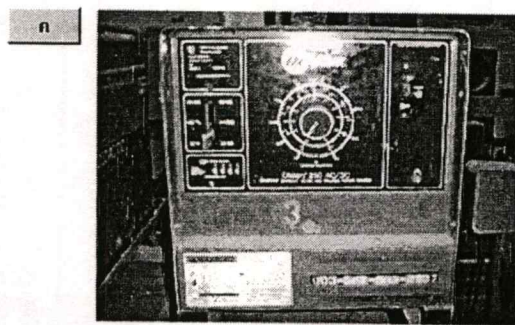
คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการเชื่อมไฟฟ้าพื้นฐาน

3. ภาพใดเป็นรูปของเครื่องเชื่อม DC ที่ใช้ในงานเชื่อมไฟฟ้า



คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการเชื่อมไฟฟ้าพื้นฐาน

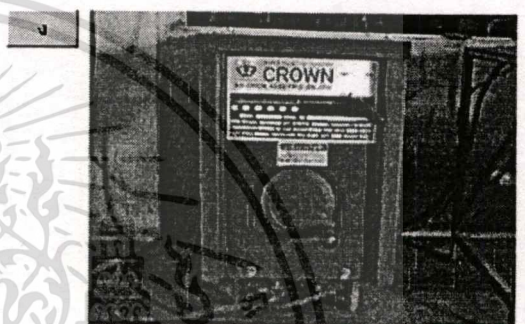
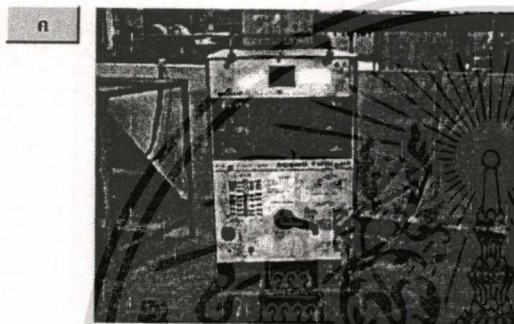
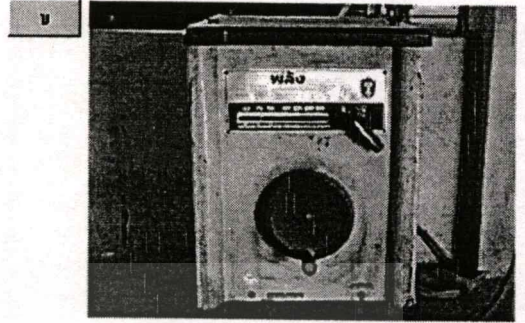
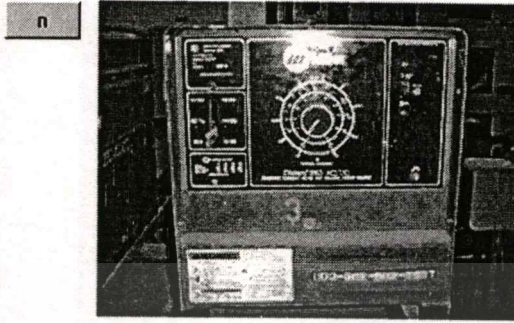
4. ภาพใดเป็นรูปเครื่องเชื่อมแบบเชื่อมนอกสถานที่



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

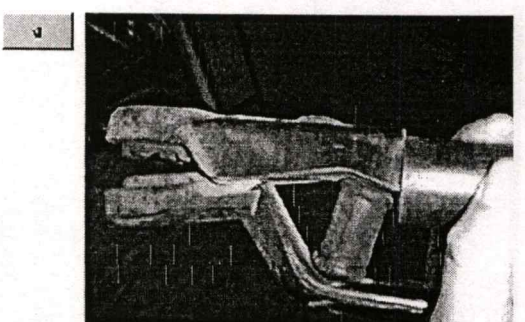
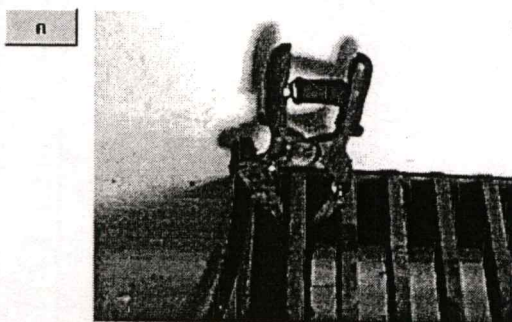
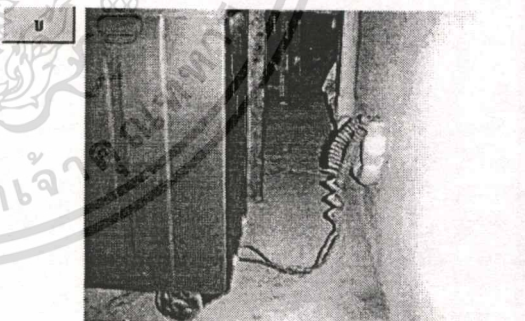
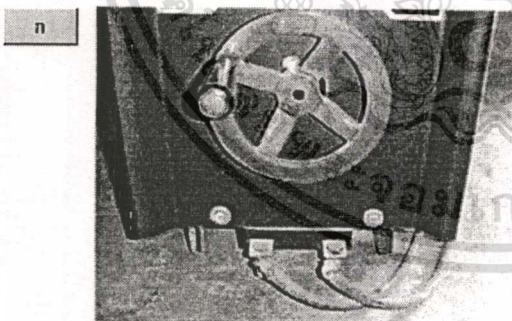
คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการเชื่อมไฟฟ้าพื้นฐาน

5. ลักษณะของเครื่องเชื่อม AC/DC ที่อยู่ในเครื่องเดียวกันภาพใด



คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการเชื่อมไฟฟ้าพื้นฐาน

6. ภาพใดคือ Ground Camp.

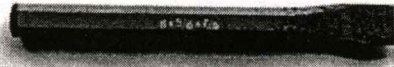


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

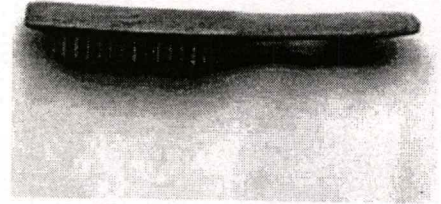
คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการเชื่อมไฟฟ้าพื้นฐาน

7. ภาพใดที่ไม่ใช่เครื่องมือสำหรับทำความสะอาดแนวเชื่อม

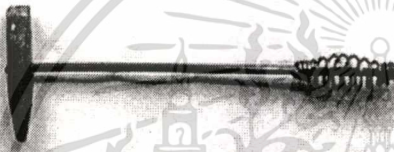
ก



ข



ค



ง



คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการเชื่อมไฟฟ้าพื้นฐาน

8. เครื่องมือภาพใดใช้ในการกำจัด Slag ออกจากแนวเชื่อม

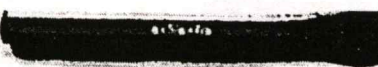
ก



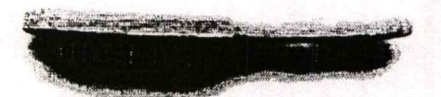
ข



ค



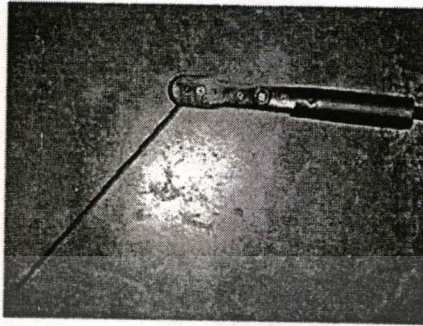
ง



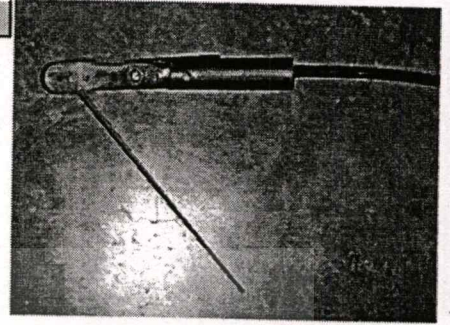
คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการเชื่อมไฟฟ้าพื้นฐาน

9. ภาพใดคือลักษณะการจับลวดเชื่อมเป็นมุมป้าน

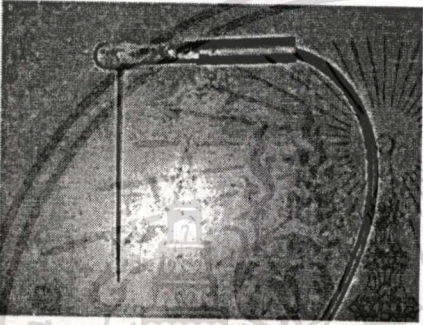
ก



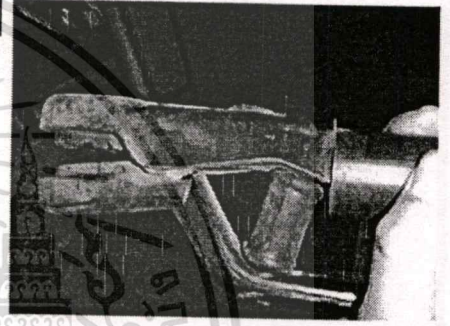
ข



ค



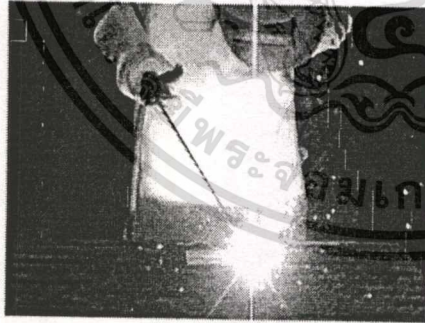
ง



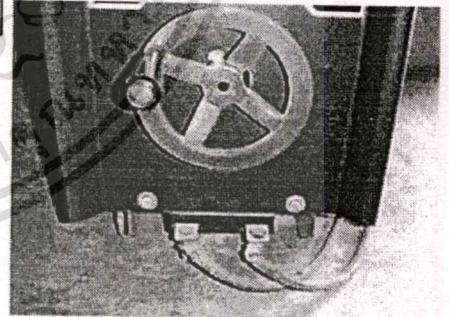
คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการเชื่อมไฟฟ้าพื้นฐาน

10. ภาพใดเป็นปัจจัยในการเลือกลวดเชื่อมสำหรับช่างเชื่อม

ก



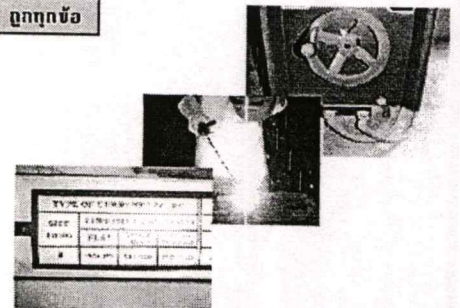
ข



ค

TYPE OF CURRENT : AC, DC			
SIZE (มม.)	CURRENT RANGE (AMP)		
	FLAT	Vertical Down	Vertical Up/Overhead
4	130-170	130-170	110-150

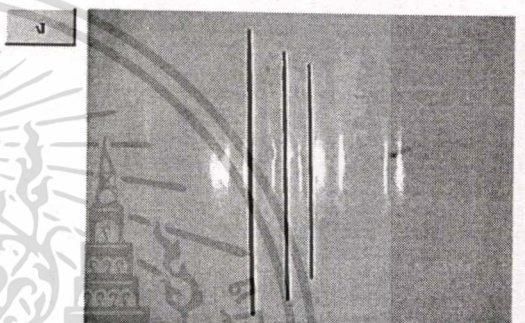
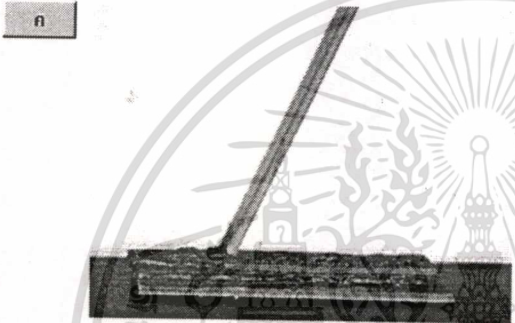
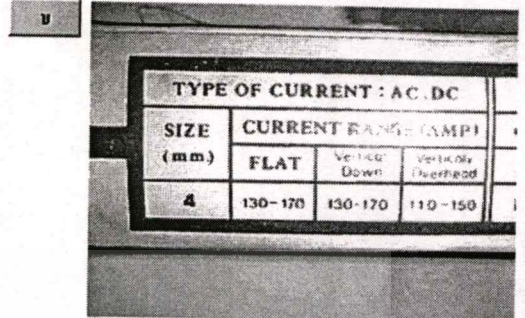
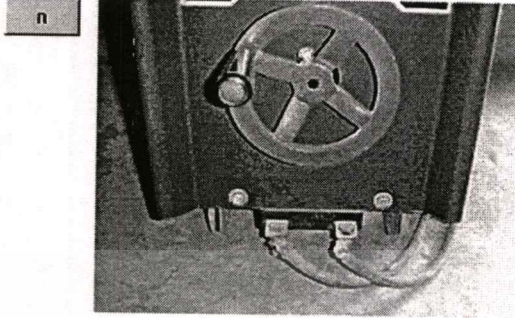
ง. ถูกทุกข้อ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

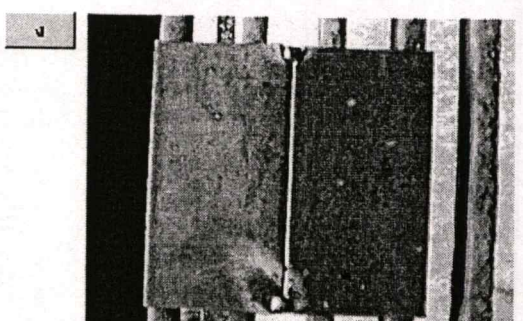
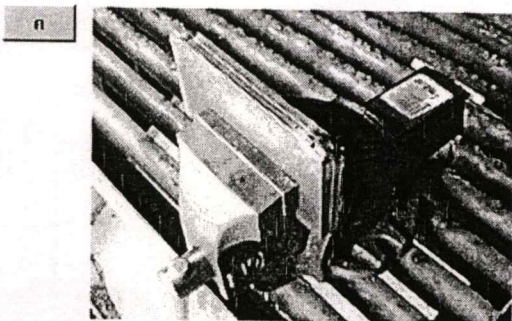
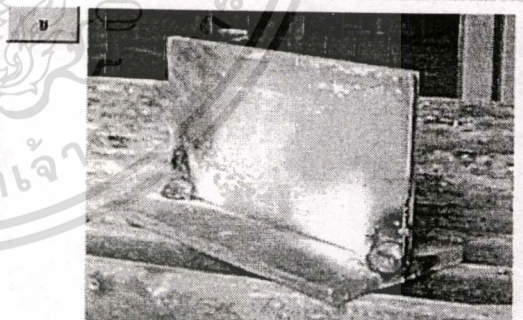
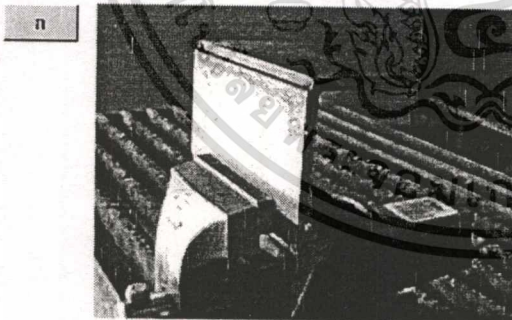
คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการเชื่อมไฟฟ้าพื้นฐาน

11. การควบคุมระยะอาร์ค หรือระยะห่างระหว่างชิ้นงานกับลวดเชื่อม ดูได้จาก



คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการเชื่อมไฟฟ้าพื้นฐาน

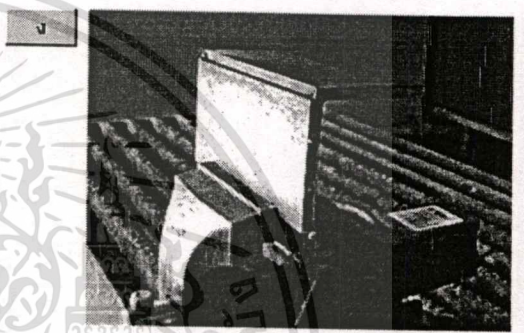
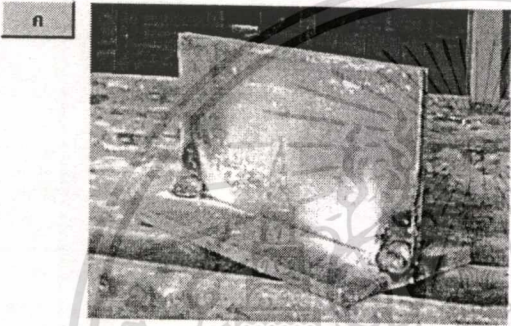
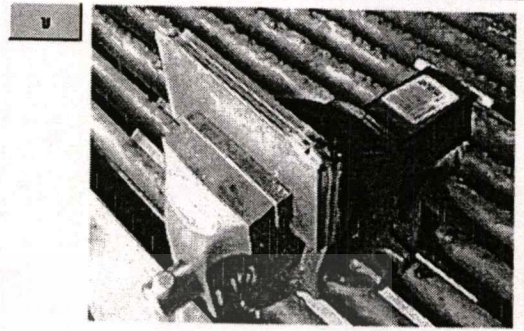
12. ภาพใดเป็นการแสดงรอยต่อชน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

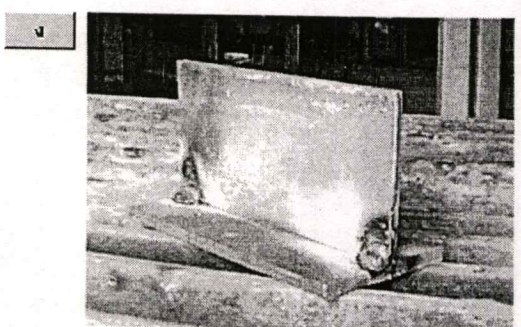
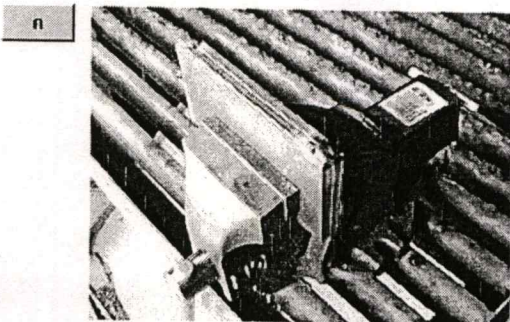
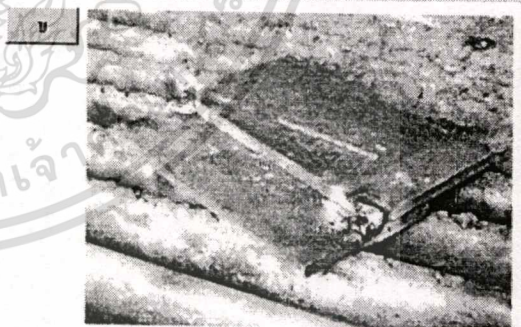
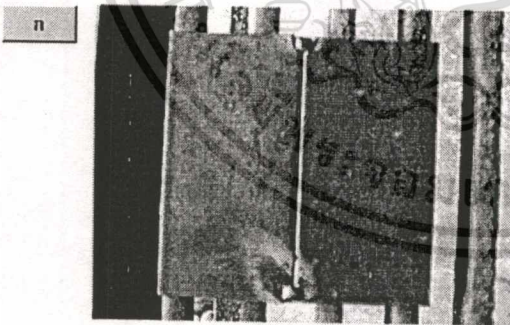
คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการเชื่อมไฟฟ้าพื้นฐาน

13. ภาพใดเป็นการแสดงรอยต่อขอบ



คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการเชื่อมไฟฟ้าพื้นฐาน

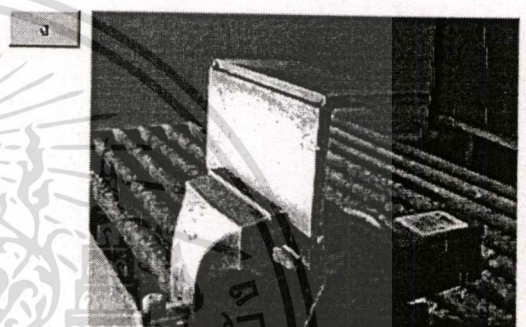
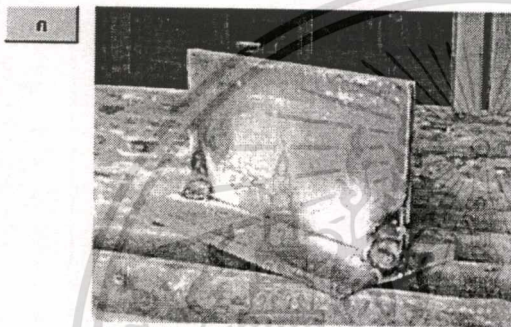
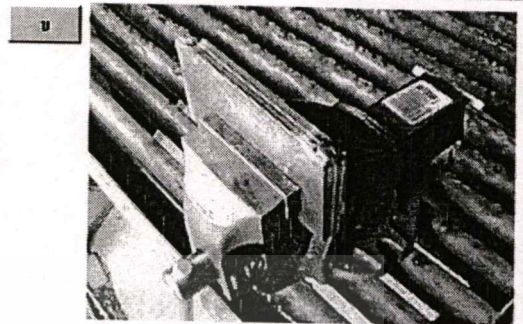
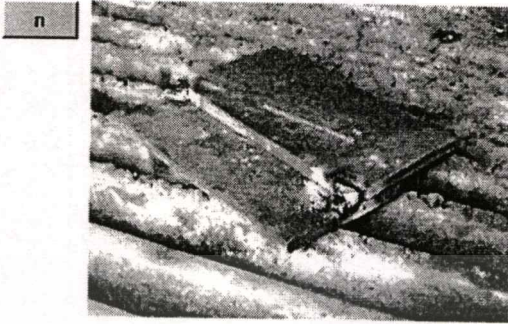
14. ภาพใดเป็นการแสดงรอยต่อเกย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

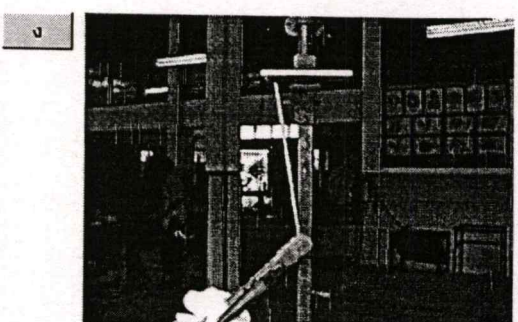
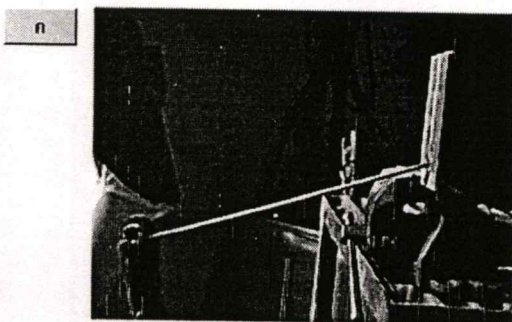
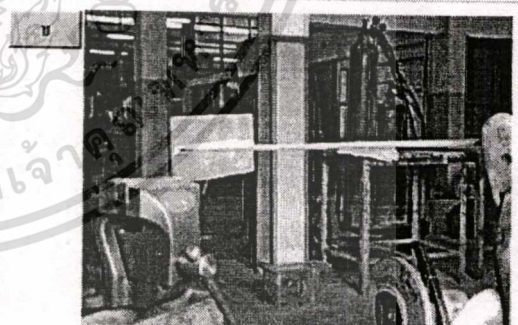
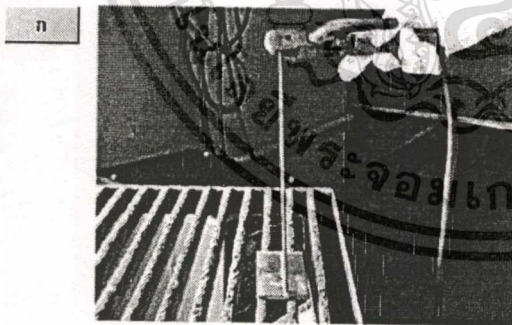
คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการเชื่อมไฟฟ้าพื้นฐาน

15. ภาพใดเป็นการแสดงรอยต่อมุม



คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการเชื่อมไฟฟ้าพื้นฐาน

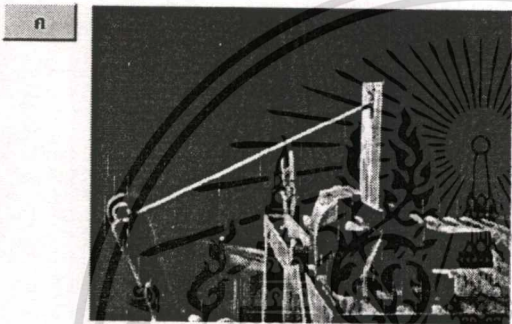
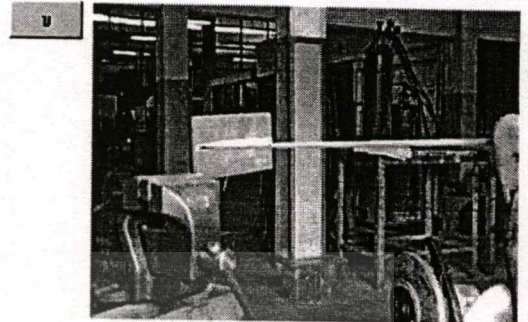
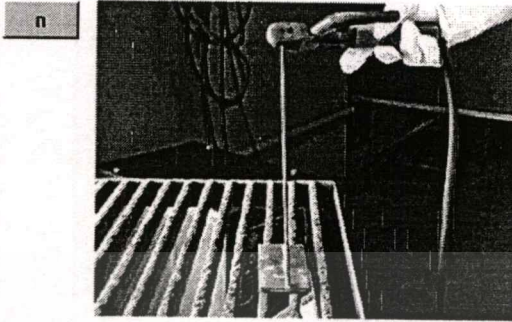
16. ภาพใดแสดงการวางมุมลวดเชื่อมทำราบ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

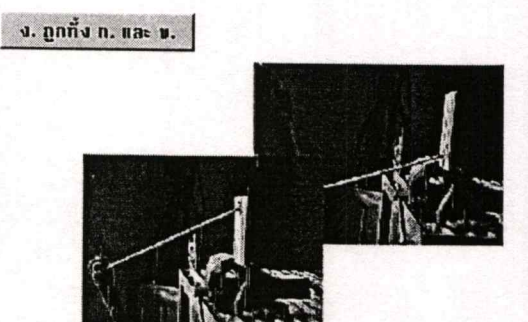
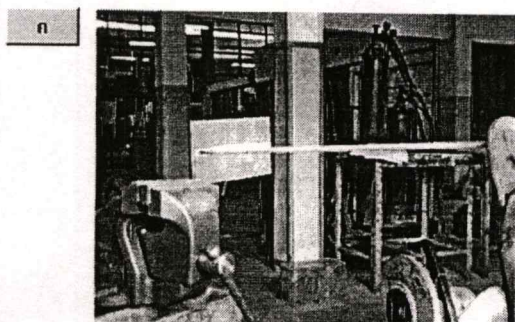
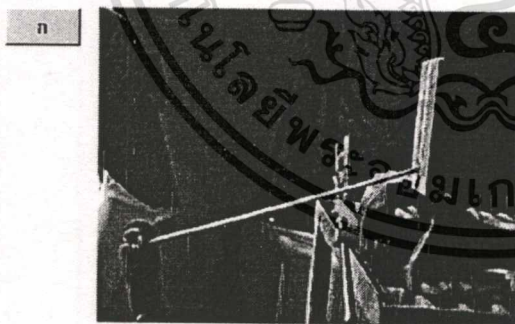
คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการเชื่อมไฟฟ้าพื้นฐาน

17. ภาพใดแสดงการวางมุมลวดเชื่อมทำแนวขนานหรือทำระดับ



คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการเชื่อมไฟฟ้าพื้นฐาน

18. ภาพใดแสดงการวางมุมลวดเชื่อมทำตั้ง

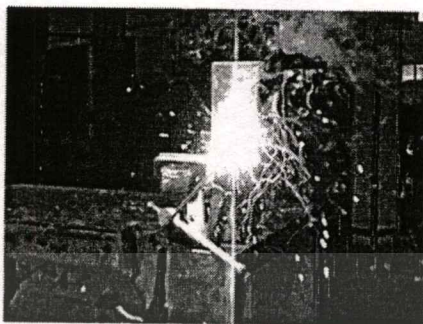


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

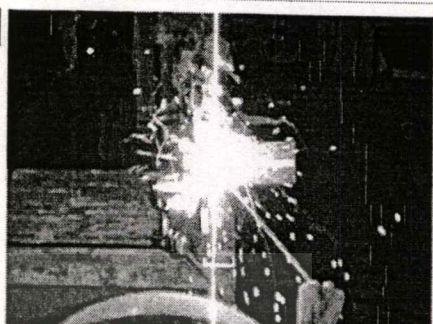
คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการเชื่อมไฟฟ้าพื้นฐาน

19. ภาพใดแสดงการเชื่อมท่าราบ

ก



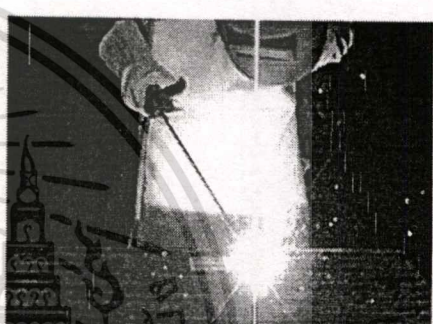
ข



ค



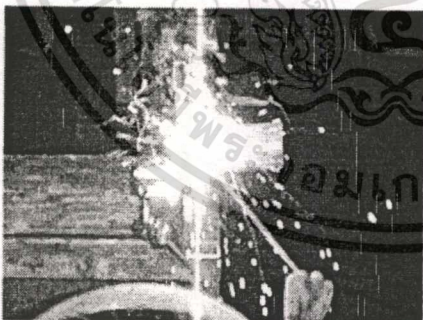
ง



คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการเชื่อมไฟฟ้าพื้นฐาน

20. ภาพใดแสดงการเชื่อมท่าแนวขนานหรือแนวระดับ

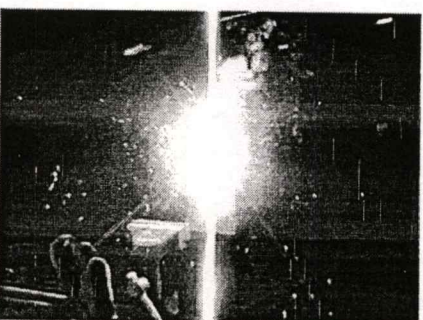
ก



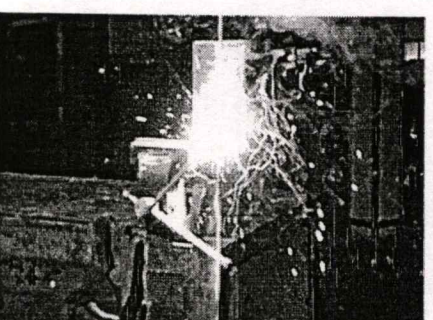
ข



ค



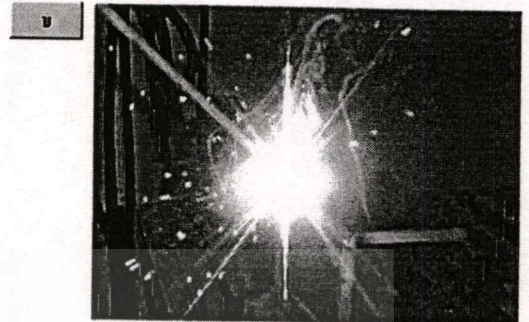
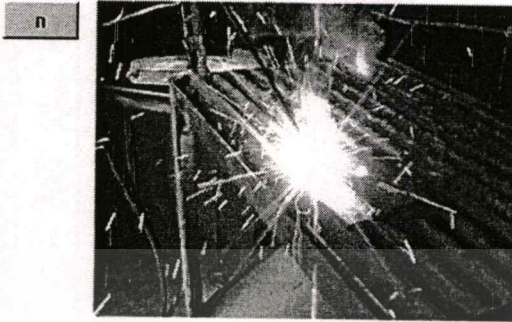
ง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

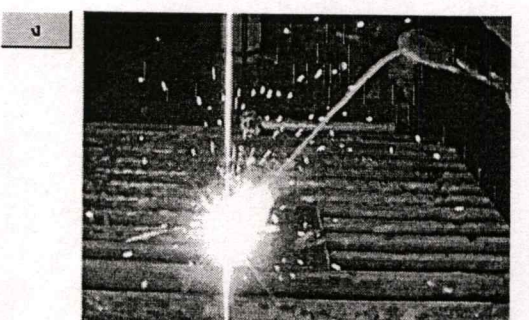
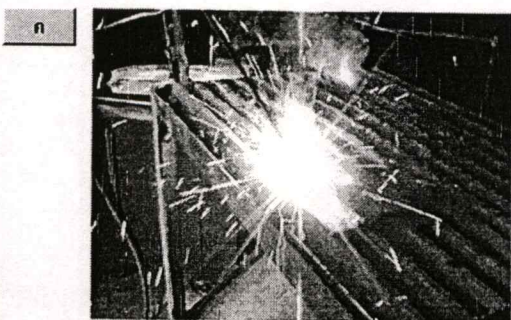
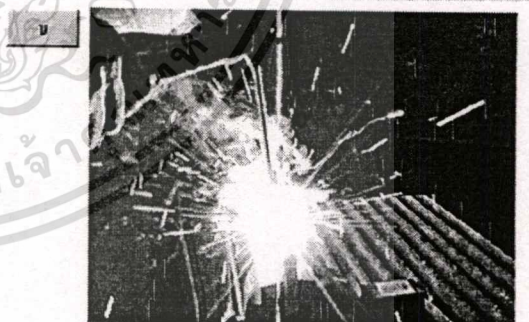
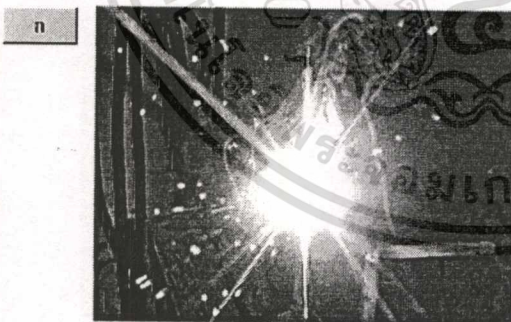
คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการเชื่อมไฟฟ้าพื้นฐาน

21. ภาพใดแสดงการเชื่อมรอยต่อชน ทาราบ



คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการเชื่อม ไฟฟ้าพื้นฐาน

22. ภาพใดแสดงการเชื่อมรอยต่อเกลยทาราบ

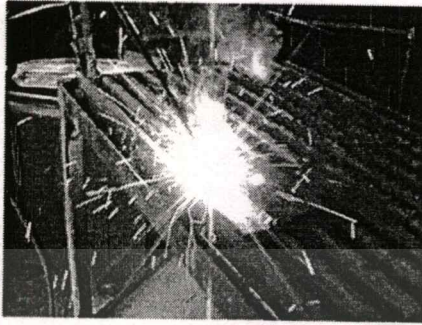


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

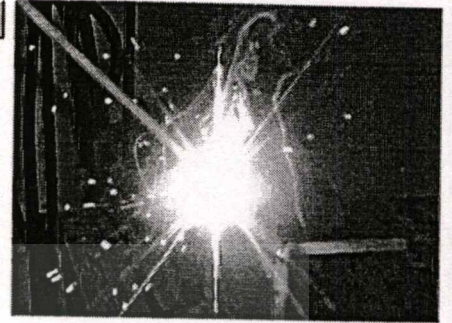
คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการเชื่อมไฟฟ้าพื้นฐาน

23. ภาพใดแสดงการเชื่อมต่อมุมท่าราบ

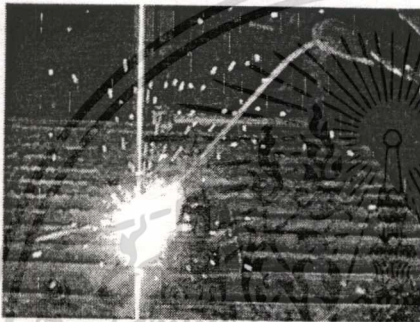
ก



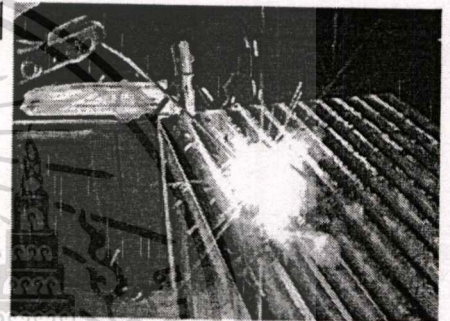
ข



ค



ง



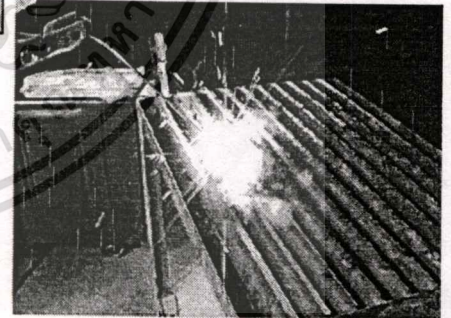
คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการเชื่อมไฟฟ้าพื้นฐาน

24. ภาพใดแสดงการเชื่อมรอยต่อขอบท่าราบ

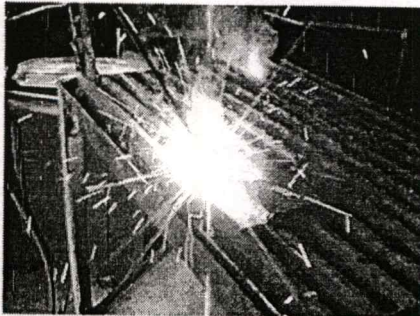
ก



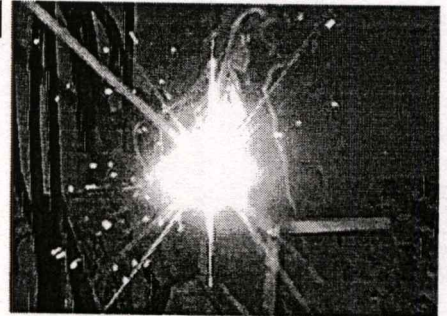
ข



ค



ง

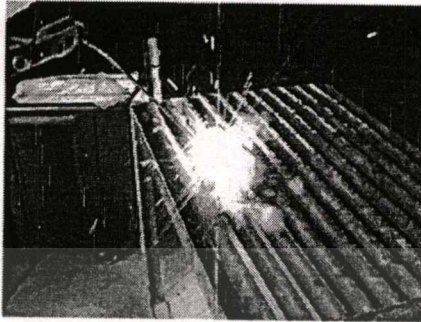


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

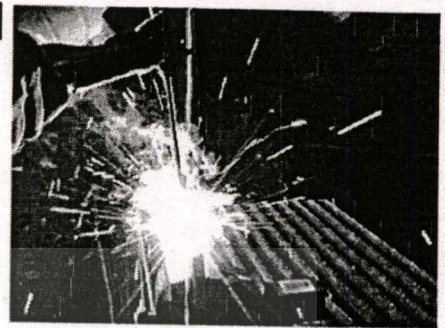
คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการเชื่อมไฟฟ้าพื้นฐาน

25. ภาพใดแสดงการเชื่อมรอยต่อตัว T ทำราบ

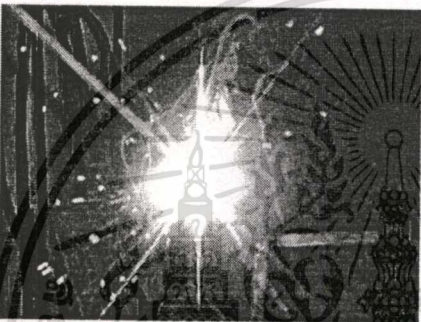
ก



ข



ค



ง



คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการเชื่อมไฟฟ้าพื้นฐาน

สรุปผลการทดสอบ

จำนวนข้อทั้งหมด	25	ข้อ
จำนวนที่ตอบถูก	8	ข้อ
จำนวนที่ตอบผิด	17	ข้อ
คิดเป็น	32	%

กลับสู่เมนูหลัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เฉลยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ข้อที่	ผลเฉลย
1.	ค
2.	ก
3.	ก
4.	ข
5.	ก
6.	ค
7.	ง
8.	ข
9.	ก
10.	ง
11.	ข
12.	ง
13.	ข
14.	ข
15.	ง
16.	ก
17.	ข
18.	
19.	ง
20.	ก
21.	ค
22.	ค
23.	ข
24.	ก
25.	ก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คู่มือการใช้งานบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการเชื่อมไฟฟ้าพื้นฐาน

คุณสมบัติของเครื่องคอมพิวเตอร์

- CPU ความเร็ว 500 MHz หรือสูงกว่า
- ความละเอียดของจอภาพ 800x600 จำนวนสี 16 bit High Color หรือสูงกว่า
- หน่วยความจำ 128 MByte หรือสูงกว่า
- ความจุ Harddisk 200 MByte หรือสูงกว่า
- เครื่องอ่าน CD-ROM ความเร็ว 12X หรือสูงกว่า
- ระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows95, Windows98 หรือสูงกว่า
- ระบบมัลติมีเดียพร้อมลำโพง

ขั้นตอนการใช้งาน

1. นำแผ่น CD-ROM ใส่เข้าไปในช่องอ่าน CD-ROM
2. กดดับเบิลคลิกที่ MyComputer ดังรูปที่ 1 จะปรากฏหน้าต่าง ให้กด ดับเบิลคลิกที่ไดรฟ์

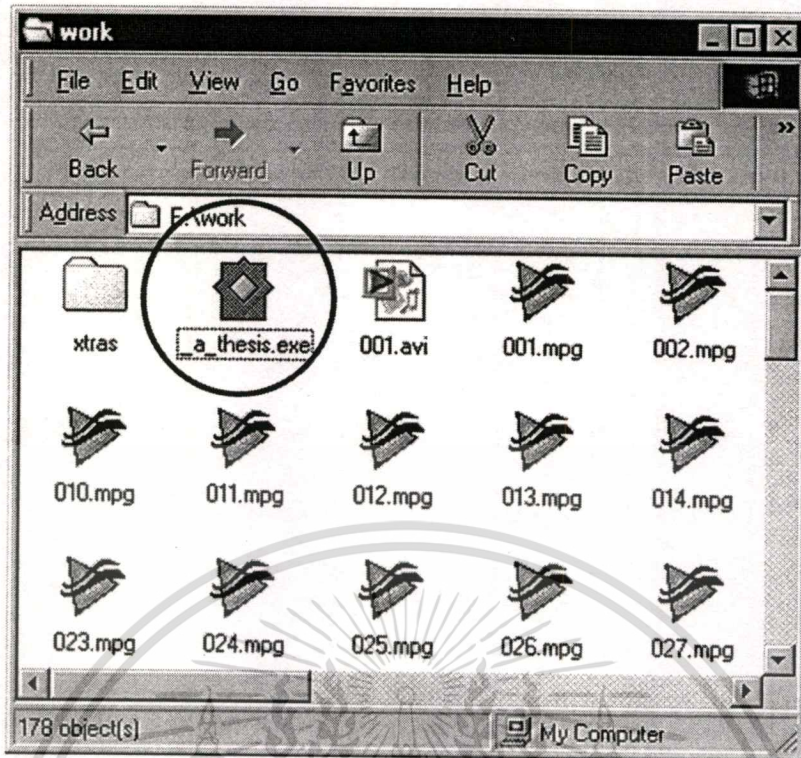
CD-ROM จะปรากฏหน้าต่างดังรูปที่ 2



รูปที่ 1 My Computer

3. กดดับเบิลคลิกที่ไฟล์ _a_thesis.exe จะปรากฏหน้าต่างแรกของโปรแกรมดังรูปที่ 3
4. กดคลิกหรือที่หน้าต่างหรือรอเพื่อเข้าสู่เมนูหลักของ โปรแกรมช่วยสอน จนปรากฏหน้าต่างดัง

รูปที่ 4



รูปที่ 2 แสดงการเข้าใช้งานโปรแกรม



รูปที่ 3 แสดงหน้าแรกของโปรแกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการเชื่อมไฟฟ้าพื้นฐาน

1. ความปลอดภัย

2. เครื่องเชื่อมและอุปกรณ์ในการเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อม

3. ปัจจัยสำหรับงานเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อม

4. เทคนิคการเริ่มต้นอาร์ค

5. การสายปสายลวดเชื่อม

6. ตำแหน่งการเชื่อม

แบบทดสอบ

ออกจากโปรแกรม

รูปที่ 4 แสดงรายการหลักของแต่ละหัวข้อ

5. ผู้เรียนสามารถเลือกหัวข้อต่างๆที่ต้องการศึกษา หรือทำแบบทดสอบ โดยการคลิกเมาส์ลงบนเมนูต่างๆในหน้าต่าง หรือ สามารถออกจากโปรแกรมได้โดยการคลิกที่เมนู “ออกจากโปรแกรม”

6. เมื่อผู้เรียนเลือกรายการเนื้อหาแล้วจะปรากฏหน้าต่างแสดงจุดประสงค์ ดังรูปที่ 5

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการเชื่อมไฟฟ้าพื้นฐาน

จุดประสงค์

1. เพื่อทราบขอบเขตของความปลอดภัยส่วนบุคคล
2. สามารถแต่งการลงปฏิบัติงาน ได้ถูกต้อง
3. เพื่อทราบหลักการใช้อุปกรณ์ความปลอดภัย
4. เพื่อทราบอันตรายที่เกิดจากการเชื่อม ไฟฟ้า
5. เพื่อทราบชนิดของอันตรายที่เกิดจากการเชื่อม ไฟฟ้า

รูปที่ 5 แสดงตัวอย่างจุดประสงค์ ของเมนูหลัก “ความปลอดภัยในการเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อม”

7. เมื่อผู้เรียนเลือกรายการเนื้อหาแล้วจะปรากฏหน้าต่างรายการย่อย ดังรูปที่ 6

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการเชื่อมไฟฟ้าพื้นฐาน

ความปลอดภัยในการเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อม

1. อันตรายที่เกิดจากการเชื่อม
2. ชุดหนึ่งป้องกันอันตราย
3. ดึงมือต่ำหับงานเชื่อม
4. หน้ากากเชื่อม
5. ห้องปฏิบัติงานเชื่อม

กลับเมนูหลัก

รูปที่ 6 แสดงตัวอย่างเมนูย่อย ของเมนูหลัก “ความปลอดภัยในการเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อม”

8. ผู้เรียนสามารถเลือกหัวข้อย่อยที่ต้องการศึกษาได้จากเมนูต่างๆ เมื่อผู้เรียนเลือกเนื้อหาแล้วจะปรากฏหน้าต่างดังรูปที่ 7

क्रमप्लोक्य 2/6

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการเชื่อมไฟฟ้าพื้นฐาน



อันตรายที่เกิดขึ้นกับงานเชื่อมไฟฟ้า

ในการปฏิบัติงานที่เกี่ยวกับการเชื่อมไฟฟ้า สิ่งหนึ่งที่สำคัญมากที่ต้องคำนึงถึงก็คือเรื่อง ความปลอดภัย ดังนั้น ก่อนทำงานเชื่อมเราจำเป็นต้องเรียนรู้ถึงข้อปฏิบัติต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการเชื่อม ไฟฟ้า ทั้งนี้เพื่อความปลอดภัยของผู้ปฏิบัติงาน และผลสำเร็จของงานที่ตรงตามวัตถุประสงค์ การปฏิบัติกรงานเชื่อมควรปฏิบัติตาม ความระมัดระวังเพื่อ ไม่ให้เกิดอันตรายขึ้นกับผู้ปฏิบัติงานเองและผู้อื่น ตลอดจนทรัพย์สินและเครื่องมือต่างๆ อันตรายส่วนใหญ่ที่เกิดขึ้นในการเชื่อมไฟฟ้าคือ

รูปที่ 7 แสดงหน้าต่างของเนื้อหา “ความปลอดภัย”

9. ผู้เรียนสามารถดูเนื้อหาในหน้าต่อไป, หน้าที่ผ่านมา หรือกลับไปเมนูรอง ได้โดยการคลิกเมาส์ที่ปุ่มควบคุม ดังแสดงในรูปที่ 8



รูปที่ 8 แสดงเมนูควบคุม

10. เมื่อผู้เรียน ได้ศึกษาเนื้อหาในแต่ละส่วนแล้วสามารถทำแบบฝึกหัดส่วนท้าย โดยจะปรากฏหน้าต่างแสดงแบบฝึกหัดดังรูปที่ 9

11. ผู้เรียนสามารถเลือกคำตอบ และทำแบบฝึกหัดข้อต่อไป ได้ โดยการคลิกที่ ตัวเลือก ก, ข, ค หรือ ง

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการเชื่อมไฟฟ้าพื้นฐาน

1. ภาพใดไม่ใช่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากการเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อม



รูปที่ 9 หน้าต่างแสดงแบบฝึกหัด

12. เมื่อผู้เรียนศึกษาทุกส่วนแล้วสามารถทำแบบทดสอบท้ายบทเรียนเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาได้โดยคลิกที่เมนู “แบบทดสอบ” ดังแสดงในรูปที่ 10

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการเชื่อมไฟฟ้าพื้นฐาน

1. ความปลอดภัย

2. เครื่องเชื่อมและอุปกรณ์ในการเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อม

3. ปัจจัยสำหรับงานเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อม

4. เทคนิคการเริ่มต้นอาร์ค

5. การสายปลายลวดเชื่อม

6. ตำแหน่งการเชื่อม

แบบทดสอบ

ออกจากโปรแกรม

รูปที่ 10 แสดงเมนูแบบทดสอบ

13. เมื่อผู้เรียนเลือกแบบทดสอบจะปรากฏหน้าต่างดังรูปที่ 10 โดยที่ผู้เรียนสามารถเลือกคำตอบ และทำแบบทดสอบข้อต่อไปได้ โดยการคลิกที่ ตัวเลือก ก,ข,ค หรือ ง

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการเชื่อมไฟฟ้าพื้นฐาน

1. ภาพใดไม่ใช่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากการเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อม

ก



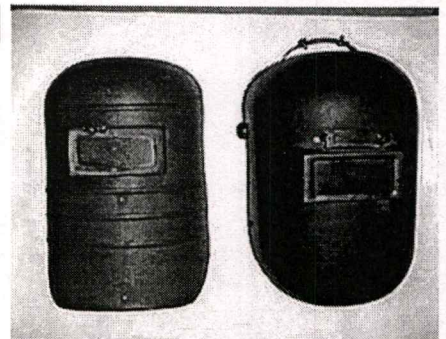
ข



ค



ง



รูปที่ 11 แสดงหน้าต่างของแบบทดสอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

14. เมื่อผู้เรียนทำแบบทดสอบจนครบแล้วจะปรากฏหน้าต่างแสดงผลการทดสอบดังรูปที่ 12 และผู้เรียนสามารถกลับไปเมนูหลักได้โดยการคลิกที่ปุ่ม “กลับสู่เมนูหลัก”

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการเชื่อมไฟฟ้าพื้นฐาน		
สรุปผลการทดสอบ		
จำนวนข้อทั้งหมด	25	ข้อ
จำนวนที่ตอบถูก	7	ข้อ
จำนวนที่ตอบผิด	18	ข้อ
คิดเป็น	28	%

รูปที่ 12 หน้าต่างแสดงผลของการทดสอบ

15. เมื่อผู้เรียนต้องการที่จะออกจากโปรแกรมผู้เรียนสามารถคลิกที่เมนู “ออกจากโปรแกรม” ดังแสดงในรูปที่ 13 เมื่อผู้เรียนคลิกปุ่มนี้จะมีข้อความแสดงการยืนยันในการออกจากโปรแกรม ดังแสดงในรูปที่ 14 เมื่อผู้เรียนต้องการออกจากโปรแกรมให้คลิกคำว่า “ใช่”
16. ถ้าผู้เรียนไม่ต้องการออกจากโปรแกรม ให้คลิกคำว่า “ไม่ใช่” แล้วสามารถดำเนินการตามข้อที่ 5 ถึง 14 เพื่อทบทวนเนื้อหาและทำแบบทดสอบซ้ำในเรื่องที่ไม่เข้าใจ

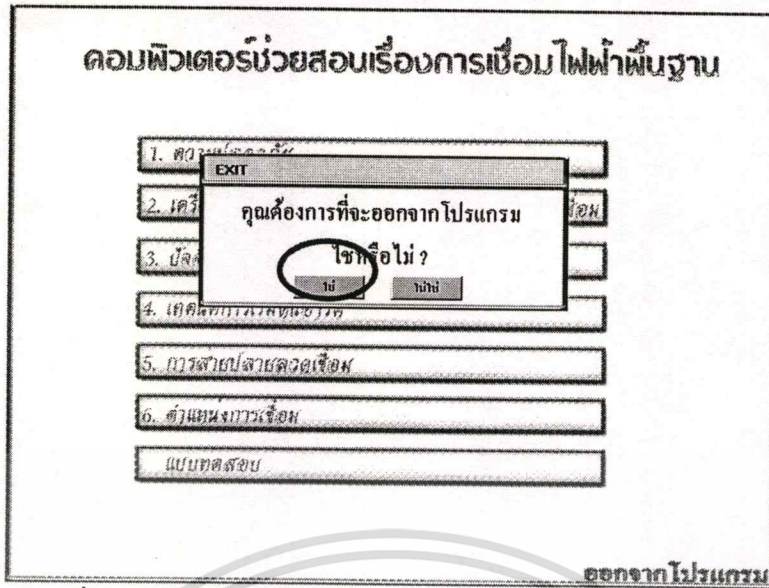
คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการเชื่อมไฟฟ้าพื้นฐาน
1. ความปลอดภัย
2. เครื่องเชื่อมและอุปกรณ์ในการเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อม
3. บัจฉลยสำหรับงานเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อม
4. เทคนิคการเริ่มต้นอาร์ค
5. การสลายปลายลวดเชื่อม
6. ตำแหน่งการเชื่อม
แบบทดสอบ

ออกจากโปรแกรม

รูปที่ 13 หน้าต่างแสดงเมนู ออกจากโปรแกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการเชื่อมไฟฟ้าพื้นฐาน



รูปที่ 14 หน้าต่างแสดงการยืนยันการต้องการออกจากโปรแกรม



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	นายโกมล ดีปัญญา
วัน เดือน ปีเกิด	19 มิถุนายน 2506
ภูมิลำเนา	อำเภอหนองแค จังหวัดสระบุรี
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	39/7 หมู่ที่ 4 ตำบลท่าवासูกรี อำเภอพระนครศรีอยุธยา จังหวัดพระนครศรีอยุธยา
สถานที่ทำงาน	คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้า คุณทหารลาดกระบัง ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร
ตำแหน่ง	อาจารย์ระดับ 6
ประวัติการศึกษา	- ปีการศึกษา 2522 สำเร็จการศึกษา มัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนหนองแคสรกิจ อำเภอหนองแค จังหวัดสระบุรี - ปีการศึกษา 2529 สำเร็จการศึกษา ประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นสูง แผนกช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคพระนครศรีอยุธยา อำเภอพระนครศรีอยุธยา จังหวัดพระนครศรีอยุธยา - ปีการศึกษา 2535 สำเร็จการศึกษา อุดสาหกรรมศาสตร บัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์อุตสาหกรรม คณะวิศวกรรม ศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระ บัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้