

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง เทคนิคการเชื่อมแก๊สออกซี-อะเซทิลีน

COMPUTER ASSISTED INSTRUCTION ON OXY-ACETYLENE
WELDING TECHNIQUE



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาค้นคว้าหลักสูตรปริญญาครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางไกลและเทคนิคศึกษา

บัณฑิตวิทยาลัย

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2544

ISBN 974-648-149-5

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง เทคนิคการเชื่อมแก๊สออกซี-อะเซทีลีน

COMPUTER ASSISTED INSTRUCTION ON OXY-ACETYLENE
WELDING TECHNIQUE



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคโนโลยีศึกษา

บัณฑิตวิทยาลัย

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2544

ISBN 974 - 648 - 149 - 5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**COMPUTER ASSISTED INSTRUCTION ON OXY – ACETYLENE
WELDING TECHNIQUE**



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

2001

ISBN. 974 - 648 - 149 - 5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



COPYRIGHT 2001

SCHOOL OF GRADUATE STUDIES

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บัณฑิตวิทยาลัย
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ใบรับรองวิทยานิพนธ์

หัวข้อวิทยานิพนธ์ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง เทคนิคการเชื่อมแก๊สออกซี-อะเซทีลีน
COMPUTER ASSISTED INSTRUCTION ON OXY-ACETYLENE
WELDING TECHNIQUE

ชื่อนักศึกษา นายปรีชา เรืองวิทย์
รหัสประจำตัว 42064532
ปริญญา ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต
สาขาวิชา เทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา
อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ รศ.ดร.สุพิทย์ กาญจนพันธ์
อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม ดร.ผดุงชัย ภูพัฒน์

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์	ลายมือชื่อ
รศ.ดร.สุพิทย์ กาญจนพันธ์	
ดร.ผดุงชัย ภูพัฒน์	
รศ.ดร.สมพร ไชยะ	
ผศ.อรรถพร ฤทธิเกิด	

วัน/เดือน/ปี ที่สอบ 5 เมษายน 2544 เวลา 13.00 น. เป็นต้นไป

สถานที่สอบ ห้องสมาคมศิษย์เก่าบัณฑิตศึกษาคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

บัณฑิตวิทยาลัยรับรองแล้ว

(รศ.ดร.บุญวัฒน์ อัคร)
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่.....4.....เดือน.....พฤษภาคม.....พ.ศ.....95๔๔.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์	บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง เทคนิคการเชื่อมแก๊ส ออกซี-อะเซทีลีน
นักศึกษา	นายปรีชา เรืองวิทย์
รหัสประจำตัว	42064532
ปริญญา	ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	เทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา
พ.ศ.	2544
อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์	รศ.ดร.สุพิทย์ กาญจนพันธุ์
อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม	ดร.ผดุงชัย ภูพัฒน์

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง เทคนิคการเชื่อมแก๊สออกซีอะเซทีลีน และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับวิธีการสอนแบบปกติ

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงชั้นปีที่ 1 แผนกวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี จำนวน 60 คน แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ๆ ละ 20 คน โดยกลุ่มที่ 1 เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มที่ 2 เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเปรียบเทียบกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มที่ 3 ที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ โดยวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วยวิธี $t - test$

ผลการวิจัยสรุปว่า

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง เทคนิคการเชื่อมแก๊สออกซีอะเซทีลีน ที่ได้สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 83.87/81.13 สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่านักศึกษาที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Thesis Title	Computer Assisted Instruction on Oxy - Acetylene Welding Technique
Student	Mr. Preecha Reongwit
Student ID.	42064532
Degree	Master of Industrial Education
Programme	Educational Technology in Vocational and Technical Education
Year	2001
Thesis Advisor	Assoc. Prof. Dr. Supit Karnjanapun
Thesis Co-Advisor	Dr. Phadungchai Pupat

ABSTRACT

The objectives of this research were to create and explore the effectiveness of an Assisted instruction tool on Oxy - Acetylene Welding Technique. And compare the learning achievement of the experimental students by using Computer Assisted Instruction with normal teaching method.

The samples of this study were randomly selected from the first year of 60 diploma students (grade 12 graduated) of Auto Mechanics of Udonthani Technical College. The samples were divided into 3 groups of 20 : The study explored the effectiveness of the computer Assisted Instruction and Learning achievement among the three groups. The first experimental group were instructed to explore. The effectiveness by using Computer Assisted Instruction.

The second experimental group were instructed to explore the Learning achievement by comparing with the third group which were instructed with a regular lesson. Data of the study were obtained from the learning achievement tests and then were analyzed statistically by using t – test.

The findings of the study were as follows :

1. The Computer Assisted Instruction on Oxy - Acetylene Welding Technique created has an effectiveness at 83.87/81.13 which was higher than the standard criteria 80/80
2. The learning achievement between the groups learned with the Computer Assisted Instruction and the group learned with a regular lesson has significant statistic at .05

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์นี้สำเร็จได้ด้วยความอนุเคราะห์จาก รศ.ดร.สุพิทย์ กาญจนพันธุ์ อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และ ดร.ผดุงชัย ภูพัฒน์ อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำ ให้ความช่วยเหลือ ให้กำลังใจ และช่วยตรวจสอบ แก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ตลอดจนการปรับปรุงข้อบกพร่องต่าง ๆ จนวิทยานิพนธ์นี้สำเร็จ ได้อย่างสมบูรณ์ ผู้วิจัยรู้สึกทราบบ้างในความกรุณา และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณ ผศ.อรรถพร ฤทธิเกิด ที่ให้กำลังใจช่วยตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ และให้แนวทางในการจัดทำวิทยานิพนธ์จนประสบความสำเร็จ

ขอขอบพระคุณ อาจารย์ทุกท่าน ที่ได้ประสิทธิ์ประสาทความรู้ ตลอดจนข้อคิดต่าง ๆ อันก่อให้เกิดประโยชน์ต่อการศึกษาค้นคว้า และเป็นแนวทางในการจัดทำวิทยานิพนธ์จนประสบความสำเร็จ

ขอขอบพระคุณ อจ.วิมล เทศวานิช , อจ.สมศักดิ์ กระจายศรี , อจ.ดวงพร ประพันธ์พจน์ อจ.นุสรา เชียงหลิว , อจ.วิสาขะ เรืองปัญญา , อจ.ปรีชา จุลชัยวรกุล ซึ่งเป็นผู้ทรงคุณวุฒิ ที่กรุณาให้ความช่วยเหลือ ให้คำแนะนำ และตรวจสอบแก้ไข เพื่อการปรับปรุงให้เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย มีคุณภาพสูงสุด

ขอขอบพระคุณ คุณพรณวดี เริงวิทย์ , ดช.พิชานนท์ เริงวิทย์ ที่เป็นกำลังใจให้แก่ผู้วิจัยมาโดยตลอด

ขอขอบพระคุณ อจ. อรอนงค์ จันทรา อจ.กฤษฏา เสนาเจริญ , คุณอรทัย ชัยสงค์ ที่ให้การสนับสนุนและช่วยเหลือทุกด้านตลอดมา

ขอขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ ผู้เป็นที่เคารพรักยิ่งรวมทั้งพี่น้องทุกคนที่ได้ให้ความรัก ให้กำลังใจ ให้การสนับสนุนและช่วยเหลือทุกด้านมาโดยตลอด

ขอขอบพระคุณ เพื่อน ๆ และบุคคลที่ผู้วิจัยไม่ได้กล่าวไว้ในที่นี้ที่ให้การสนับสนุน ตลอดจนให้ความช่วยเหลือในด้านต่าง ๆ

คุณค่าและประโยชน์ใด ๆ ที่เป็นผลจากวิทยานิพนธ์ ผู้วิจัยขอมอบแก่ผู้มีพระคุณทุกท่าน

ปรีชา เริงวิทย์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	VII
สารบัญรูป.....	VIII
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	3
1.3 สมมติฐานของการวิจัย.....	3
1.4 กรอบแนวคิดของการวิจัย.....	3
1.5 ขอบเขตของการวิจัย.....	4
1.6 ข้อตกลงเบื้องต้น.....	4
1.7 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย.....	5
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	7
2.1 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2530.....	7
2.1.1 หลักการ.....	7
2.1.2 จุดหมาย.....	7
2.1.3 โครงสร้างหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2540.....	8
2.1.4 ขอบข่ายเนื้อหาวิชา งานเชื่อมและ โลหะแผ่น.....	8
2.1.5 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2538.....	9
2.1.6 จุดมุ่งหมายรายวิชา.....	9
2.1.7 จุดประสงค์รายวิชา งานเชื่อมและ โลหะแผ่น.....	10
2.1.8 คำอธิบายรายวิชา.....	10
2.2 การสอนรายบุคคล.....	10
2.3 คอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	12
2.3.1 ประวัติความเป็นมาของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	12

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

2.3.2 ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน(CAI).....	14
2.3.3 ประเภทของคอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนการสอน.....	15
2.3.4 ข้อดี และ ข้อจำกัด ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	16
2.4 เอกสารและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	18
2.4.1 ลักษณะพื้นฐานของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อสอน.....	18
2.4.2 การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อสอน.....	19
2.4.3 ขั้นตอนในการสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	23
2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	26
บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย.....	30
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	30
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	30
3.2.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	30
3.2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	31
3.2.3 แบบประเมินผลสื่อของผู้ทรงคุณวุฒิ.....	31
3.3 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	32
3.3.1 การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	32
3.3.2 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	36
3.3.3 การสร้างแบบประเมินความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ.....	38
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	46
4.1 ผลการทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	46
4.2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างวิธีการสอนแบบใช้บทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับวิธีการสอนแบบปกติ.....	47
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	49
5.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	49
5.2 สมมุติฐานของการวิจัย.....	49

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
5.3 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	49
5.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	50
5.5 การดำเนินการทดลอง.....	50
5.6 สรุปผลการวิจัย.....	51
5.7 การอภิปรายผล.....	51
5.8 ข้อเสนอแนะ.....	53
บรรณานุกรม.....	55
ภาคผนวก.....	60
ภาคผนวก ก. หนังสือราชการต่าง ๆ.....	60
ภาคผนวก ข. ราชานามผู้ทรงคุณวุฒิ.....	71
แบบประเมินสื่อการสอนด้านเนื้อหา.....	73
แบบประเมินสื่อการสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อ.....	75
ภาคผนวก ค. การคำนวณค่าสถิติที่เกี่ยวข้อง.....	77
ภาคผนวก ง. แผนการสอน และ เนื้อหารายวิชา งานเชื่อมและโลหะแผ่น เรื่อง เทคนิคการเชื่อมแก๊สออกซิอะเซตีลีน.....	89
ภาคผนวก จ. แบบทดสอบ.....	108
แบบทดสอบย่อย (แบบฝึกหัดท้ายบทเรียน).....	109
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	120
ผังงานแสดงกรอบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	130
ภาคผนวก ฉ. คู่มือการใช้โปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง เทคนิคการเชื่อมแก๊สออกซิอะเซตีลีน.....	131
ภาคผนวก ช. ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง เทคนิคการเชื่อมแก๊สออกซิอะเซตีลีน.....	150
ประวัติผู้เขียน.....	162

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
3.1 เกณฑ์การตีความหมายของการแสดงความคิดเห็น.....	32
3.2 แสดงการวิเคราะห์หัวข้อประสงค์เชิงพฤติกรรมเพื่อสร้างแบบทดสอบ.....	36
3.3 แสดงค่าเฉลี่ยของแบบประเมินการสอนด้านเนื้อหาจากผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน.....	39
3.4 แสดงค่าเฉลี่ยของแบบประเมินการสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อจากผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน.....	40
4.1 แสดงค่าเฉลี่ยของแบบประเมินสื่อการสอน.....	46
4.2 แสดงผลการหาค่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง เทคนิคการเชื่อมแก๊สออกซิอะเซทีลีน.....	47
4.3 แสดงผลการทดสอบมีนัยสำคัญของผลต่างระหว่างคะแนนของกลุ่มทดลองที่ 2 กับ กลุ่มทดลองที่ 3.....	48
ค.1 แสดงค่าเฉลี่ยผลการวิเคราะห์ค่าความเที่ยงตรง เชิงเนื้อหาของแบบทดสอบ เรื่อง เทคนิคการเชื่อมแก๊สออกซิอะเซทีลีน.....	78
ค.2 แสดงคะแนนจากการทดลองใช้ (Tryout) เพื่อทดลองหาคุณภาพของแบบทดสอบ เรื่อง เทคนิคการเชื่อมแก๊สออกซิอะเซทีลีน.....	80
ค.3 แสดงค่าความยากง่าย (P) ค่าอำนาจจำแนก (D) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ เรื่อง เทคนิคการเชื่อมแก๊สออกซิอะเซทีลีน.....	82
ค.4 แสดงคะแนนการทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง เทคนิคการเชื่อมแก๊สออกซิอะเซทีลีน.....	84
ค.5 แสดงคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองทั้งสองกลุ่ม เรื่อง เทคนิคการเชื่อมแก๊สออกซิอะเซทีลีน.....	86
ง.1 แสดงหน่วยการสอนรายคาบวิชางานเชื่อมและโลหะแผ่น.....	91
จ.1 เฉลยแบบฝึกหัดเรื่อง เปลวไฟในการเชื่อมแก๊ส.....	111
จ.2 เฉลยแบบฝึกหัดเรื่อง เทคนิคการเชื่อม.....	113
จ.3 เฉลยแบบฝึกหัดเรื่อง ชนิดของรอยต่อ.....	115
จ.4 เฉลยแบบฝึกหัดเรื่อง ตำแหน่งท่าเชื่อม.....	119
จ.5 เฉลยแบบทดสอบเรื่อง เทคนิคการเชื่อมแก๊สออกซิอะเซทีลีน.....	129
ฉ.1 แสดงรายละเอียดไฟล์ต่าง ๆ ในแผ่นซีดีรอม (CD ROM).....	132

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
2.1 แผนผังแสดงการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	25
3.1 แสดงขั้นตอนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	35
ง.1 ลักษณะของเปลวคาร์บูไรซิง.....	96
ง.2 ลักษณะของเปลวนิวทรัล.....	96
ง.3 ลักษณะของเปลวออกซิไดซิง.....	97
ง.4 โครงสร้างเปลวนิวทรัลของแก๊สออกซิเจนกับอะเซทิลีน.....	97
ง.5 แสดงทิศทางและมุมในการเชื่อมแก๊ส.....	98
ง.6 แสดงการส่ายหัวเชื่อม.....	99
ง.7 แสดงการส่ายหัวเชื่อมและการส่ายลวดเชื่อม เพื่อตาม ไปเต็มลวด.....	99
ง.8 แสดงการเชื่อมแบบ Forehand และทิศทางกรเชื่อม.....	100
ง.9 แสดงการเชื่อมแบบ Backhand และทิศทางกรเชื่อม.....	101
ง.10 รอยต่อชน.....	102
ง.11 ชนิดของการบากร่องรอยต่อ.....	103
ง.12 รอยต่อเกย.....	103
ง.13 รอยต่อขอบ.....	104
ง.14 รอยต่อมุม.....	104
ง.15 รอยต่อตัวที่.....	105
ง.16 การวางชิ้นงานขณะเชื่อมต่อตัวที่ วางเป็นมุม และวางราบกับพื้น.....	105
ง.17 แสดงการเชื่อมท่าราบ.....	106
ง.18 แสดงการเชื่อมท่าขนานนอน.....	106
ง.19 แสดงการเชื่อมท่าตั้ง.....	107
ง.20 แสดงการเชื่อมท่าเหนือศีรษะ.....	107
จ.1 ผังงานแสดงกรอบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	130
ฉ.1 แสดงหน้าจอที่ 1 ของโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	133
ฉ.2 แสดงวิธีการเรียนโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในกรณีเครื่องคอมพิวเตอร์ ถูกยกเลิก Auto Run	133
ฉ.3 แสดงหน้าจอที่ 1 ของโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	134
ฉ.4 แสดงหน้าจอหน้าที่ 2 ของการนำเข้าสู่บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	134

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
ฉ.5 แสดงหน้าจอหน้าที่ 3 ของการนำเข้าสู่บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	135
ฉ.6 แสดงหน้าจอหน้าที่ 4 ของการนำเข้าสู่บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	135
ฉ.7 แสดงหน้าจอหน้าที่ 5 ของการนำเข้าสู่บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	136
ฉ.8 แสดงหน้าจอหน้าที่ 6 ของการนำเข้าสู่บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	136
ฉ.9 แสดงหน้าจอหน้าที่ 7 ของการนำเข้าสู่บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	137
ฉ.10 แสดงหน้าจอเมนูหลักเพื่อคลิกเข้าสู่เนื้อหาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	137
ฉ.11 แสดงหน้าจอหน้าที่ 1 ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง เปลวไฟในการเชื่อมแก๊ส.....	139
ฉ.12 แสดงหน้าจอหน้าที่ 2 ของการนำเข้าสู่บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	139
ฉ.13 แสดงหน้าจอหน้าที่ 3 ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง เปลวไฟในการเชื่อมแก๊ส.....	140
ฉ.14 แสดงส่วนของปุ่มควบคุมหน้า.....	140
ฉ.15 แสดงภาพการเข้าสู่แบบฝึกหัด.....	142
ฉ.16 แสดงภาพแบบฝึกหัด เรื่อง เปลวไฟในการเชื่อมแก๊ส.....	143
ฉ.17 แสดงภาพให้นักศึกษาพิมพ์ชื่อก่อนทำแบบฝึกหัด.....	143
ฉ.18 แสดงภาพหน้าจอแบบฝึกหัดข้อที่ 1.....	144
ฉ.19 แสดงภาพหน้าจอแบบฝึกหัด ข้อที่ 10.....	144
ฉ.20 แสดงภาพหน้าจอ สรุปละเนนแบบฝึกหัด.....	145
ฉ.21 แสดงภาพวิธีการทำแบบทดสอบ.....	146
ฉ.22 แสดงหน้าจอแดทบททดสอบ เรื่อง เทคนิคการเชื่อมแก๊สออกซิอะเซตีลีน.....	146
ฉ.23 แสดงภาพให้นักศึกษาพิมพ์ชื่อก่อนทำแบบทดสอบ.....	147
ฉ.24 แสดงภาพคำสั่งการทำแบบทดสอบ.....	147
ฉ.25 แสดงภาพตัวอย่างแบบทดสอบ ข้อที่ 1.....	148
ฉ.26 แสดงภาพตัวอย่างแบบทดสอบ ข้อที่ 40.....	148
ฉ.27 แสดงภาพสรุปคะแนนการทำแบบทดสอบ.....	149
ช.1 แสดงภาพเมนูหลักเพื่อเลือกเนื้อหาที่จะศึกษา.....	151
ช.2 แสดงภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง เปลวไฟในการเชื่อมแก๊ส.....	151
ช.3 แสดงภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง เปลวไฟในการเชื่อมแก๊ส.....	152

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
ช.4 แสดงภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง เปลวไฟในการเชื่อมแก๊ส.....	152
ช.5 แสดงภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง เปลวไฟในการเชื่อมแก๊ส.....	153
ช.6 แสดงภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง เปลวไฟในการเชื่อมแก๊ส.....	153
ช.7 แสดงภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง เปลวไฟในการเชื่อมแก๊ส.....	154
ช.8 แสดงภาพหน้าจอ ก่อนเริ่มทำแบบฝึกหัด เรื่อง เปลวไฟในการเชื่อมแก๊ส.....	154
ช.9 แสดงภาพหน้าจอ ให้นักศึกษาพิมพ์ชื่อก่อนทำแบบฝึกหัด.....	155
ช.10 แสดงภาพหน้าจอ คำสั่งการทำแบบฝึกหัด เรื่อง เปลวไฟในการเชื่อมแก๊ส.....	155
ช.11 แสดงภาพหน้าแบบฝึกหัดที่ 1 เรื่อง เปลวไฟในการเชื่อมแก๊ส.....	156
ช.12 แสดงภาพหน้าแบบฝึกหัดที่ 2 เรื่อง เปลวไฟในการเชื่อมแก๊ส.....	156
ช.13 แสดงภาพหน้าแบบฝึกหัดที่ 3 เรื่อง เปลวไฟในการเชื่อมแก๊ส.....	157
ช.14 แสดงภาพหน้าแบบฝึกหัดที่ 4 เรื่อง เปลวไฟในการเชื่อมแก๊ส.....	157
ช.15 แสดงภาพหน้าแบบฝึกหัดที่ 5 เรื่อง เปลวไฟในการเชื่อมแก๊ส.....	158
ช.16 แสดงภาพหน้าแบบฝึกหัดที่ 6 เรื่อง เปลวไฟในการเชื่อมแก๊ส.....	158
ช.17 แสดงภาพหน้าแบบฝึกหัดที่ 7 เรื่อง เปลวไฟในการเชื่อมแก๊ส.....	159
ช.18 แสดงภาพหน้าแบบฝึกหัดที่ 8 เรื่อง เปลวไฟในการเชื่อมแก๊ส.....	159
ช.19 แสดงภาพหน้าแบบฝึกหัดที่ 9 เรื่อง เปลวไฟในการเชื่อมแก๊ส.....	160
ช.20 แสดงภาพหน้าแบบฝึกหัดที่ 10 เรื่อง เปลวไฟในการเชื่อมแก๊ส.....	160
ช.21 แสดงภาพหน้าหน้าจอสรุปผลคะแนนแบบฝึกหัด.....	161

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การจัดการเรียนการสอนรายวิชางานเชื่อมและโลหะแผ่น เป็นวิชาในหมวดวิชาชีพพื้นฐาน ซึ่งผู้เรียนในกลุ่มวิชาช่างอุตสาหกรรม สาขาวิชาช่างยนต์ ช่างกลโรงงาน ช่างไฟฟ้า ทั้งในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) และระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ของวิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี จะต้องเรียนทุกคน เพราะเป็นวิชาชีพพื้นฐานที่จะนำไปประกอบการเรียนในสาขาวิชาของผู้เรียนต่อไป โดยเฉพาะในหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ที่รับจากผู้สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (ม.6) หรือเทียบเท่า ต้องผ่านการเรียนรายวิชาปรับพื้นฐานวิชาชีพ ซึ่งเป็นรายวิชาของหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ก่อน เพื่อปรับพื้นฐานความรู้ในวิชาชีพ ซึ่งวิชางานเชื่อมและโลหะแผ่นเป็นรายวิชาหนึ่งในหมวดวิชาชีพพื้นฐาน ที่นักศึกษาในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงจะต้องศึกษา เพื่อให้ผู้เรียนมีทักษะ ความรู้ ความสามารถในการนำไปใช้ในสาขาวิชาของผู้เรียน วิชางานเชื่อมและโลหะแผ่นจะเรียนเกี่ยวกับความปลอดภัยในการทำงาน ขบวนการเชื่อมแบบต่าง ๆ การเชื่อมไฟฟ้า การเชื่อมแก๊ส งาน โลหะแผ่น

จากการที่ผู้วิจัยได้ทำการสอนในรายวิชางานเชื่อมและโลหะแผ่น หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) และหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) โดยใช้กระบวนการจัดการเรียนการสอนตามคู่มือครู โดยที่ครูผู้สอนเป็นผู้อธิบายเนื้อหา ในขณะที่นักศึกษาเป็นผู้ฟังพร้อมๆ กันทั้งชั้นเรียน นักศึกษาจะไม่ค่อยได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน หรืออาจจะมีส่วนในกิจกรรมการเรียนการสอนในส่วนของการทำงานแบบฝึกหัดหลังจบบทเรียนแล้ว และเนื้อหาในรายวิชานี้จะประกอบด้วยหลักการทางทฤษฎีที่สลับซับซ้อนมาก ซึ่งสื่อที่ใช้ประกอบการสอนมีเพียงสื่อประเภทสิ่งพิมพ์ แผ่นใส เท่านั้น จึงไม่สามารถที่จะแสดงถึงการเคลื่อนไหวหรือการแสดงออกมาเป็นรูปธรรมได้ นักศึกษาจึงต้องใช้จินตนาการอย่างมากในการเรียนรู้ และในการสอนแต่ละครั้งยังพบว่ามีความเข้าใจจำนวนหนึ่งเรียนได้ช้าไม่สามารถเรียนได้ทันเพื่อน เนื่องจากนักศึกษาแต่ละบุคคลมีการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน ทำให้นักศึกษาขาดความสนใจ และขาดความเอาใจใส่ที่จะเรียนรู้ต่อไป มีผลให้นักศึกษาขาดความรู้ ความเข้าใจ ทำให้เป็นปัญหาสำหรับนักศึกษา เมื่อต้องลงปฏิบัติงานจึงทำให้นักศึกษาไม่สามารถผ่านจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้ เนื่องจากเนื้อหาทฤษฎีที่ต้องเรียนรู้เป็นความรู้พื้นฐานในการปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้อง ปลอดภัย และยังช่วยให้ประหยัดวัสดุฝึกในการฝึกปฏิบัติอีกด้วย เนื่องจากนักศึกษาสามารถปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้อง จึงไม่เกิดความสิ้นเปลืองวัสดุในกรณีที่นักศึกษาศึกษาปฏิบัติงานไม่ถูกต้องตามแบบงานที่กำหนด นอกจากนี้อาจจะมีเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นักศึกษาบางคนต้องการเรียนบทเรียนล่วงหน้าหรือต้องการทบทวนบทเรียนที่เรียนมา แต่ไม่สามารถทำได้จึงเป็นการไม่ส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มศักยภาพ ผู้วิจัยจึงคิดที่จะนำเอาเนื้อหาวิชางานเชื่อมและโลหะแผ่น เรื่องเทคนิคการเชื่อมแก๊สออกซิอะเซตีลีน มาสร้างเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นนี้ ผู้เรียนสามารถที่จะโต้ตอบกับบทเรียนได้ ทำให้เกิดความเพลิดเพลินไม่เบื่อหน่าย และยังเป็นการจัดการเรียนการสอนที่คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยที่ผู้เรียนแต่ละคนจะได้ศึกษาด้วยตนเองมากที่สุดและเร็วที่สุดเท่าที่ความสามารถระหว่างบุคคลจะเอื้ออำนวย (วิระ ไทยพานิช.2527 : 9-19) จึงเป็นหนทางหนึ่งในการแก้ปัญหา

การนำคอมพิวเตอร์มาช่วยในการเรียนการสอน มีสิ่งสำคัญที่จำเป็นมาก คือ โปรแกรมบทเรียน ครรชิต มาลัยวงศ์ (2532 : 69) กล่าวถึงโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ว่า CAI ให้หลักการที่เรียกว่า Individualized learning นักเรียนสามารถเรียนได้ช้าหรือเร็วเท่ากับความสามารถของตนเองไม่ต้องเสียเวลารอคอยไปด้วยกันทั้งชั้น และผู้เรียนบทเรียนเหมือนกันทุกอย่างเป็นการรักษาคุณภาพของการสอนและสามารถกำหนดได้แน่นอนว่าผู้เรียนผ่านวิชานั้นๆ ไปแล้วจะรู้อะไรบ้าง ดังนั้น ในการนำโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาใช้ในการเรียนการสอนหรือการออกแบบสร้างโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีคุณภาพจะทำให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จในการเรียนได้รับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดี โดยใช้เวลาไม่มาก และได้รับความรู้ใหม่จากเนื้อหาที่เรียน อีกทั้งต้องจูงใจผู้เรียนให้ใช้โปรแกรมบทเรียนนั้นๆ ไปจนจบบทเรียน นอกจากนี้โปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สามารถให้ผู้เรียนเรียนได้ด้วยตนเองอย่างอิสระและให้ผลย้อนกลับอย่างมีประสิทธิภาพสามารถตอบสนองต่อผู้เรียนได้อย่างรวดเร็ว ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนได้ทราบผลการเรียนของตนเอง ประโยชน์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เห็นได้ชัดเจนก็คือ สามารถช่วยเพิ่มแรงจูงใจให้แก่ผู้เรียนได้ โดยการออกแบบโปรแกรมให้มีภาพ เสียง และให้สามารถโต้ตอบกับผู้เรียนได้อย่างรวดเร็ว (อรพรรณ พรสีมา. 2530 : 88) การให้ข้อมูลป้อนกลับเป็นกระบวนการหนึ่งที่สำคัญเป็นแรงจูงใจในการเรียนรู้และความก้าวหน้าของผู้เรียน เกิดการเรียนรู้ขณะให้ข้อมูลกลับ ทำให้มีทัศนคติที่ดีต่อการเรียน สามารถแก้ไขข้อบกพร่องของตนเองได้ และวิธีการทำให้รู้ผลการกระทำอย่างทันทีทันใดว่าคำตอบนั้นถูก-ผิด ซึ่งถือว่าเป็น Reinforcement เพราะการรู้ผลการเรียนจะช่วยให้การเรียนดีขึ้น (พรณี ชูทัย. 2528 : 176) และในคำตอบนั้นได้เพิ่มคำอธิบายเข้าไปจะทำให้ผู้เรียนรู้ว่า ทำไมคำตอบที่เฉลยจึงถูกต้อง ผู้เรียนจะรู้ที่มา รายละเอียด และขั้นตอนของเนื้อหามองเห็นวิธีการให้ได้มาซึ่งคำตอบนั้น ทำให้ผู้เรียนสามารถแก้ไขความเข้าใจผิดของตนเองได้ทันที ก่อให้เกิดความมั่นใจในตนเองที่จะเรียนรู้ต่อไป (นุชน้อย กิจทรัพย์ไพบูรณ์ กิจ. 2532 : 32) ซึ่งจะช่วยให้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

จากผลการวิจัยส่วนมากพอจะสรุปได้ว่าการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีส่วนช่วยเสริมให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลที่ดี บทเรียนของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะ

มีหลักการและลักษณะ ส่วนใหญ่คล้ายกับบทเรียนแบบ โปรแกรม (Programmed Instruction) ซึ่งหลักการที่สำคัญอย่างหนึ่งของบทเรียนแบบนี้ คือ การให้ผลป้อนกลับ (Feedback) ในขบวนการเรียนการสอนหรือให้ผู้เรียนรู้ผลการตอบสนองของตนเอง เพราะการเรียนรู้จะไม่สมบูรณ์ถ้าหากไม่มีการให้ผลป้อนกลับ

จากเหตุผลและข้อมูลดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยจึงเห็นว่าการใช้สื่อการสอนที่มีประสิทธิภาพในการนำเสนอและอธิบายได้ดี คือ คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้วิจัยจึงมีความมุ่งมั่นที่จะพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องเทคนิคการเชื่อมแก๊สออกซิอะเซทีลีนในรายวิชาการเชื่อมและโลหะแผ่นขึ้นเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเมื่อใช้บทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน และผลการวิจัยก็จะเป็นแนวทางในการพัฒนารูปแบบของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาใช้ประกอบการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องเทคนิคการเชื่อมแก๊สออกซิอะเซทีลีน

1.2.2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับวิธีการสอนแบบปกติ

1.3 สมมติฐานของการวิจัย

1.3.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ที่สร้างขึ้น จะใช้เป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80

1.3.2 นักศึกษาที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักศึกษาที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ

1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนการสอน จะสอดคล้องกับการสอนแบบเอกัตบุคคล ซึ่งเป็นการสอนที่สอดคล้องกับความแตกต่างระหว่างบุคคลและการสอนแบบโปรแกรมหรือบทเรียนสำเร็จรูป ตามแนวคิดของ Skinner จะช่วยเสริมประสิทธิภาพของการดำเนินการเกี่ยวกับการจัดการศึกษา และการเรียนการสอนได้เป็นอย่างดี Skinner ได้กล่าวว่า “การศึกษาจะดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพไม่ได้ ถ้าเราไม่สามารถแยกแยะ เรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียนได้”

ดังนั้น การเรียนแบบโปรแกรมตามแนวคิดของ Skinner จึงถูกนำมาใช้เพื่อเรียนรู้ด้วยตนเองได้ตามไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความสามารถ และความสนใจ ตลอดจนความถนัดของแต่ละบุคคล (Skinner อ้างใน ไชยยศ - เรื่องสุวรรณ. 2521 : 147) จากแนวคิดดังกล่าว ตลอดจนความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีด้านคอมพิวเตอร์ จึงนำไปสู่การนำคอมพิวเตอร์มาช่วยในการจัดการเรียนการสอน ซึ่งเรียกโดยทั่วไปว่า “คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หรือ CAI (Computer Assisted Instruction)”

1.5 ขอบเขตของการวิจัย

1.5.1 การวิจัยครั้งนี้ใช้เนื้อหาเรื่องเทคนิคการเชื่อมแก๊สออกซีอะเซทิลีน

ซึ่งเป็นหัวข้อเรื่องในหน่วยที่ 2 งานเชื่อมแก๊ส ในแผนการสอนรายวิชางานเชื่อมและโลหะแผ่น รหัส 21000008 ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2538 กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

1.5.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง(ปวส.) ชั้นปีที่ 1 แผนกวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ จำนวน 80 คน

2. กลุ่มตัวอย่างผู้วิจัยเลือกกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 แผนกวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ จำนวน 60 คน ได้มาโดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) และแบ่งเป็น 3 กลุ่ม ๆ ละ 20 คน

1.5.3 ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย คือ

1.5.4.1 ตัวแปรอิสระ คือ วิธีการสอนแบ่งเป็น 2 แบบ คือ วิธีการสอนแบบใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและวิธีการสอนแบบปกติ

1.5.4.2 ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1.6 ข้อตกลงเบื้องต้น

1.6.1 การวิจัยครั้งนี้ไม่คำนึงถึงความแตกต่างทางด้านอายุ เพศ อารมณ์ เศรษฐกิจ สังคมของผู้เรียน

1.6.2 นักศึกษาที่ใช้เป็นกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ ยังไม่เคยเรียนวิชานี้มาก่อนและต้องตั้งใจเรียนและทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ด้วยความตั้งใจเต็มความสามารถของตนเอง

1.6.3 ผู้เรียนที่ใช้เวลาเรียนแตกต่างกันถือว่าไม่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1.6.4 คะแนนที่ได้จากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ จะชี้ถึงความสามารถทางการเรียนวิชา

งานเชื่อมและโลหะแผ่น เรื่องเทคนิคการเชื่อมแก๊สออกซีอะเซทิลีน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.6.5 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นเป็นแบบเพื่อสอน (Tutorial) โดยใช้โปรแกรม Authoring

1.6.6 การวิจัยครั้งนี้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉพาะด้านพุทธิพิสัย (Cognitive domain) เท่านั้น

1.7 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย

1.7.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer Assisted Instruction) หมายถึง โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับการเรียนการสอน ซึ่งจะบรรจุเนื้อหาวิชา เรื่องเทคนิคการเชื่อมแก๊สออกซีอะเซตีลีน โดยใช้โปรแกรมที่ดำเนินการสอนภายใต้การควบคุมของคอมพิวเตอร์ ซึ่งรูปแบบการดำเนินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นแบบ Tutorial ผู้เรียนจะเรียนบทเรียนจากจอคอมพิวเตอร์ โดยคอมพิวเตอร์จะแสดงเนื้อหาวิชา ซึ่งเป็น ทั้งรูป เนื้อหา และภาพ สามารถถามคำถาม รับคำตอบจากผู้เรียน ตรวจสอบคำตอบ พร้อมทั้งบันทึกชื่อ เลขที่ วัน เวลาที่ใช้ในการเรียน และแสดงผลคะแนนของแบบฝึกหัดและแบบทดสอบได้บนจอคอมพิวเตอร์

1.7.2 วิธีการสอนมี 2 วิธี คือ

1.7.2.1 วิธีการสอนแบบใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ได้มีการนำรูปแบบการนำเสนอเนื้อหา โดยการพัฒนาจากบทเรียนการสอนด้วยวิธีสอนแบบปกติ ตั้งแต่ขั้นสนใจปัญหา ขั้นบทนำ ขั้นนำไปใช้ และขั้นประเมินผล

1.7.2.2 วิธีการสอนแบบปกติ หมายถึง การสอนที่ครูเป็นผู้ดำเนินการสอน โดยยึดแนวการสอนตามคู่มือครู วิชางานเชื่อมและโลหะแผ่น (21000008) เรื่องเทคนิคการเชื่อมแก๊สออกซีอะเซตีลีน

1.7.3 แบบฝึกหัด หมายถึง เครื่องมือที่ใช้สำหรับวัดความก้าวหน้าทางการเรียน ในระหว่างที่ผู้เรียนเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องเทคนิคการเชื่อมแก๊สออกซีอะเซตีลีน

1.7.4 แบบทดสอบ หมายถึง เครื่องมือที่ใช้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังจากเรียนจบบทเรียน เรื่องเทคนิคการเชื่อมแก๊สออกซีอะเซตีลีนเป็นแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยผ่านการหาคุณภาพของแบบทดสอบแล้ว

1.7.5 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบเรื่องเทคนิคการเชื่อมแก๊สออกซีอะเซตีลีนของกลุ่มตัวอย่าง หลังจากเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และจากการเรียนแบบปกติ

1.7.6 ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง ค่าระดับคะแนนเฉลี่ยตามเกณฑ์มาตรฐานที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพของบทเรียน 80/80 (E₁/E₂) ซึ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

80 (E₁) ตัวแรก หมายถึง คะแนนเฉลี่ยของนักศึกษาทั้งหมด ที่ทำแบบฝึกหัดระหว่าง
หน่วยเรียนได้คะแนนถูกต้อง ไม่ต่ำกว่า 80 เปอร์เซ็นต์ของคะแนนเต็ม

80 (E₂) ตัวหลัง หมายถึง คะแนนเฉลี่ยของนักศึกษาทั้งหมดที่ทำแบบทดสอบหลังเรียน ได้
ถูกต้องไม่ต่ำกว่า 80 เปอร์เซ็นต์ของคะแนนเต็ม

1.7.7 นักศึกษา หมายถึง นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 แผนก
วิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคอุตรธานี กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาเอกสารเพื่อทำการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับทฤษฎี และหลักการ จากแหล่งข้อมูลต่างๆ แล้วเรียบเรียงไว้ดังนี้ คือ

- 2.1 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2540
- 2.2 การสอนรายบุคคล
- 2.3 คอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 2.4 เอกสารและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2540

2.1.1 หลักการ

1. เป็นหลักสูตรที่มุ่งผลิตและพัฒนาแรงงานระดับผู้ชำนาญการเฉพาะสาขาอาชีพตาม ความต้องการของตลาดแรงงาน ทั้งในระดับท้องถิ่นและระดับประเทศ
2. เป็นหลักสูตรที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนตามความถนัด ความสามารถและความสนใจ สามารถถ่ายโอนผลการเรียน เทียบความรู้และประสบการณ์จากแหล่งวิทยาการ สถานประกอบการ และสถานประกอบอาชีพอิสระ
3. เป็นหลักสูตรที่เปิดโอกาสให้สถานศึกษาจัดวิธีเรียน วิธีสอนที่หลากหลายสอดคล้องกับ ความต้องการของผู้เรียน และท้องถิ่น
4. เป็นหลักสูตรที่เปิดโอกาสให้ ชุมชน ท้องถิ่น ทั้งภาครัฐ และเอกชนมีส่วนร่วมพัฒนา หลักสูตรและจัดการศึกษา เพื่อให้ตรงความต้องการ สอดคล้องกับสภาพชุมชนและท้องถิ่นนั้น

2.1.2 จุดหมาย

1. เพื่อให้มีความรู้ และทักษะในวิชาสามัญ สำหรับเป็นพื้นฐานในการดำรงชีวิต การศึกษา ค้นคว้าเพิ่มเติม หรือศึกษาต่อในระดับที่สูงขึ้น ทนต่อการเปลี่ยนแปลงทางวิทยาการและเทคโนโลยี ต่างๆ ที่เกิดขึ้น
2. เพื่อให้มีทักษะในงานอาชีพระดับผู้ชำนาญเฉพาะทาง สามารถนำไปประกอบอาชีพและ พัฒนางานอาชีพให้สอดคล้องกับความต้องการของตลาดแรงงาน
3. เพื่อให้มีเจตคติที่ดีต่ออาชีพ มีความมั่นใจ และภาคภูมิใจ และมั่นใจในงานอาชีพ รัก

เอกสารหน่วยงาน สามารถทำงานเป็นหมู่คณะได้ดี การศึกษาเท่านั้น ไม่นอญูดให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. เพื่อให้เป็นผู้มีปัญญา มีนิสัยใฝ่เรียน มีความคิดสร้างสรรค์ มีความสามารถในการจัดการ การตัดสินใจ และการแก้ปัญหา รู้จักแสวงหาแนวทางใหม่ ๆ มาพัฒนาตนเอง พัฒนางาน

5. เพื่อให้มีบุคลิกภาพที่ดี มีมนุษยสัมพันธ์ มีคุณธรรม ขยัน ซื่อสัตย์ มีวินัย มีสุขภาพกาย ใจสมบูรณ์แข็งแรง

6. เพื่อให้เป็นผู้มีพฤติกรรมทางสังคมที่ดีงาม ทั้งในการทำงาน การอยู่ร่วมกัน มีความรับผิดชอบต่อครอบครัว หน่วยงาน ท้องถิ่น และประเทศชาติ อุทิศตนเพื่อสังคม เข้าใจ และเห็นคุณค่าของศิลปวัฒนธรรมไทย ภูมิปัญญาท้องถิ่น ตระหนักในปัญหาและความสำคัญของสิ่งแวดล้อม

7. เพื่อให้เห็นคุณค่าและดำรงไว้ซึ่งความมั่นคงของชาติ ศาสนา พระมหากษัตริย์ ปฏิบัติตนในฐานพลเมืองดีตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์เป็นประมุข

2.1.3 โครงสร้าง

โครงสร้างหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2540 แบ่งเป็น 3 หมวด วิชา ดังนี้

2.1.3.1 หมวดวิชาพื้นฐาน

2.1.3.2 หมวดวิชาชีพ แบ่งเป็น

(1) วิชาชีพพื้นฐาน

(2) วิชาชีพเฉพาะ

(3) วิชาชีพเลือก

(4) ฝึกงาน/โครงการ/โครงการวิชาชีพ

2.1.3.3 หมวดวิชาเลือกเสรี

จำนวนหน่วยกิตและรายวิชาของแต่ละหมวดวิชาตลอดหลักสูตร ให้เป็นไปตามที่กำหนดไว้ในโครงสร้างของแต่ละประเภทและสาขาวิชา

สำหรับผู้สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (ม.6) หรือเทียบเท่า หรือสำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพหรือเทียบเท่าในสาขาวิชาอื่น นอกจากที่ระบุไว้ข้างต้น ต้องผ่านการเรียน รายวิชาปรับพื้นฐานวิชาชีพ ซึ่งเป็นรายวิชาของหลักสูตรประกาศนียบัตร (ปวช.) ก่อนลงทะเบียนเรียนรายวิชาในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.)

2.1.4 ขอบข่ายเนื้อหาวิชางานเชื่อมและโลหะแผ่น

การกำหนดขอบเขตหรือเนื้อหาของการเรียนการสอนในรายวิชางานเชื่อมและโลหะแผ่น (21000008) ผู้สอนจะต้องทำการศึกษาข้อมูลต่าง ๆ เพื่อจะได้มาซึ่งความสมบูรณ์และถูกต้องของเนื้อหาที่ทำการเรียนการสอนในรายวิชา ข้อมูลที่ผู้สอนต้องคำนึงและต้องศึกษาในรายละเอียด มีดังต่อไปนี้ไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.5 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2538

หลักการ

1. เป็นหลักสูตรช่างฝีมือระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพหลังมัธยมศึกษาตอนต้น เพื่อพัฒนากำลังคน ให้มีความชำนาญเฉพาะด้าน มีคุณธรรม บุคลิกภาพ และเจตคติที่เหมาะสมออกไปประกอบอาชีพ ได้ตรงตามความต้องการของตลาดแรงงาน สอดคล้องกับภาวะเศรษฐกิจและสังคม ทั้งในระดับท้องถิ่นและระดับชาติ
2. เป็นหลักสูตรที่เปิดโอกาสให้เลือกเรียนได้อย่างกว้างขวางและเน้นความชำนาญเฉพาะด้านและเลือกวิธีการเรียนตามศักยภาพ และโอกาสของผู้เรียน สามารถถ่ายโอนผลการเรียนและสะสมการเรียนเทียบความรู้ประสบการณ์ จากแหล่งวิทยาการ สถานประกอบการและสถานประกอบอาชีพอิสระได้
3. เป็นหลักสูตรที่สนับสนุนการประสานความร่วมมือในการจัดการศึกษาร่วมกันระหว่างหน่วยงานและองค์กรที่เกี่ยวข้องทั้งภาครัฐและเอกชน
4. เป็นหลักสูตรที่เปิดโอกาสให้สถานศึกษา ชุมชน และท้องถิ่น มีส่วนร่วมในการพัฒนาหลักสูตร เพื่อให้ตรงตามความต้องการ สอดคล้องกับสภาพของชุมชนและท้องถิ่น

2.1.6 จุดมุ่งหมาย

1. เพื่อให้มีความรู้ ทักษะประสบการณ์นำไปปฏิบัติในอาชีพ ได้อย่างมีประสิทธิภาพสามารถเลือกวิธีการดำรงชีวิตและประกอบอาชีพได้อย่างเหมาะสมกับตน เพื่อสร้างสรรค์ความเจริญต่อชุมชน และประเทศชาติ
2. เพื่อให้เป็นผู้มีปัญญา มีทักษะในการจัดการ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ใฝ่เรียน เพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตและการประกอบอาชีพ สามารถสร้างอาชีพ และพัฒนาอาชีพให้ก้าวหน้าอยู่เสมอ
3. เพื่อให้มีเจตคติที่ดีต่ออาชีพ มีความมั่นใจ และภาคภูมิใจในวิชาชีพที่เรียนรักงานรักหน่วยงาน สามารถทำงานเป็นหมู่คณะได้ดี โดยมีความเคารพในสิทธิและหน้าที่ของตนและผู้อื่น
4. เพื่อให้เป็นพฤติกรรมทางสังคมที่ดีงาม ทั้งในการทำงาน การอยู่ร่วมกันมีความรับผิดชอบต่อครอบครัว หน่วยงาน ท้องถิ่น และประเทศชาติ อุทิศตนเพื่อสังคม เข้าใจและเห็นคุณค่าของศิลปวัฒนธรรม ภูมิปัญญาท้องถิ่น รู้จักใช้และอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสร้างสิ่งแวดล้อมที่ดี
5. เพื่อให้มีบุคลิกภาพที่ดี มีมนุษยสัมพันธ์ มีคุณธรรม จริยธรรม และวินัยในตนเอง มีสุขภาพอนามัยสมบูรณ์เหมาะสมกับงานอาชีพนั้น ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. เพื่อให้มีความตระหนัก มีส่วนร่วมในการแก้ไขปัญหาเศรษฐกิจ สังคมการเมือง ของประเทศและของโลกปัจจุบัน มีความรักชาติ ตำนึกความเป็นไทย เสียสละเพื่อส่วนร่วม ดำรง รักษาไว้ซึ่งความมั่นคงของชาติ ศาสนา พระมหากษัตริย์ และการปกครองระบบประชาธิปไตย อัน มีพระมหากษัตริย์เป็นประมุข

2.1.7 จุดประสงค์รายวิชา งานเชื่อมและโลหะแผ่น

1. เพื่อให้มีความรู้และทักษะในวิชาช่างเชื่อม โลหะ
2. เพื่อให้มีความสามารถประกอบอาชีพสาขาวิชาช่างเชื่อมโลหะ
3. เพื่อให้มีความรู้พื้นฐานวิชาสามัญและวิชาชีพช่างอุตสาหกรรม ให้ก้าวหน้าทันต่อ เทคโนโลยีที่เปลี่ยนแปลงในสาขาวิชาช่างเครื่องกล
4. เพื่อให้มีความรู้ในเชิงธุรกิจเกี่ยวกับอาชีพ การบริหาร ความปลอดภัย และซ่อมบำรุง รักษาเครื่องมือทางด้านอุตสาหกรรม
5. เพื่อให้มีเจตคติที่ดีต่ออาชีพ
6. เพื่อให้เป็นบุคคลที่อยู่ในสังคมที่ดี รู้จักสิทธิและหน้าที่ มีศีลธรรม ซื่อสัตย์สุจริต และ อยู่ในระบอบประชาธิปไตย อันมีชาติ ศาสนา และพระมหากษัตริย์เป็นประมุข

2.1.8 คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติงานเชื่อมแก๊ส, งานเชื่อมไฟฟ้าเบื้องต้นในตำแหน่งท่าเชื่อม และรอยต่อ แบบต่างๆ งานบัดกรี งานโลหะแผ่นเบื้องต้น การเขียนแผ่นคลี่อย่างง่าย งานประกอบชิ้นรูป ชิ้นส่วนโลหะแผ่น

ผู้วิจัยได้เลือกหน่วยที่ 6.1 เรื่อง เทคนิคการเชื่อมแก๊สออกไซด์อะซีทีลีน ในแผนการสอนราย วิชา มาจัดทำเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ประกอบการสอนในวิชางานเชื่อมและโลหะแผ่น (21000008) (รายละเอียดดูในภาคผนวก ง หน้า 89)

2.2 การสอนรายบุคคล

ในปัจจุบันเป็นที่ยอมรับกันแล้วว่าการสอนที่จะให้ผลดีที่สุด คือ วิธีการสอนโดยยึดนักเรียนเป็นศูนย์กลางในการเรียน บทบาทของครูจะเปลี่ยนจาก “ผู้สอน” มาเป็น “ผู้แนะแนวทาง” คอย ให้คำปรึกษาช่วยเหลือเมื่อนักเรียนมีปัญหา จัดเตรียมอุปกรณ์ประกอบการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้ เรียนรู้จักแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ได้รู้จักพัฒนาความคิด เป็นการเรียนรู้ที่เกิดจากความสนใจ และความต้องการของผู้เรียนเอง (ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2521 : 6) การสอนโดยยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง วิธีหนึ่งที่ถูกนำมาใช้คือ การสอนตามเอกัตบุคคล หรือที่เรียกอีกอย่างหนึ่งว่า การสอนราย

บุคคล การสอนรายบุคคล หมายถึง การเรียนการสอนที่เน้นถึงความแตกต่างของผู้เรียน โดยเฉพาะ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ การค้า ไม่ว่าวกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในเรื่องทักษะ ความสามารถ ความเข้าใจ แรงจูงใจ วินัยในตนเอง จุดมุ่งหมาย ความสามารถในการแก้ปัญหา และการคาดการณ์ของผู้เรียน โดยมีครูผู้สอนทำหน้าที่ให้ความสะดวกในการเรียน เป็นผู้แนะนำ ที่ปรึกษา และเป็นผู้กำหนดแหล่งการเรียนรู้ กิจกรรม การประเมินผล และการรายงาน ผลการเรียนรู้ของผู้เรียน (Dunn and Dunn. 1977 อ้างใน กิดานันท์ มลิทอง. 2536 : 187-191)

Gagne and Briggs (1979) ได้กล่าวถึงการสอนรายบุคคลว่า เป็นการสอนที่จัดขึ้นเพื่อเป็นหนทางให้การเรียนการสอนสนองจุดมุ่งหมายตามความต้องการและบุคลิกภาพของผู้เรียนแต่ละคน ซึ่งการสอนแบบนี้มีจุดมุ่งหมายที่สำคัญ 5 ประการ คือ

1. เพื่อเป็นแนวทางในการประเมินทักษะที่มีอยู่ก่อนของผู้เรียน
2. เพื่อช่วยในการค้นหาจุดเริ่มต้นของผู้เรียนแต่ละคนในการจัดลำดับการเรียน
3. เพื่อช่วยในการจัดวัสดุและสื่อการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับการเรียน
4. เพื่อช่วยให้ผู้เรียนเรียนได้ตามอัตราความสามารถของตนเอง โดยไม่จำเป็นต้องรอกันระหว่างผู้เรียนในกลุ่ม
5. เพื่อสะดวกต่อการประเมินผล ได้บ่อยครั้งเท่าที่ต้องการ และเพื่อเป็นการส่งเสริมความก้าวหน้าของผู้เรียนแต่ละคน

กล่าวโดยสรุป การจัดการสอนรายบุคคลเป็นการศึกษาที่จัดขึ้นโดยปรับโปรแกรมการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับความแตกต่างของผู้เรียน ผู้เรียนดำเนินการเรียนตาม โปรแกรมการเรียนการสอนที่กำหนดให้ โดยเฉพาะครูหรือผู้ผลิตโปรแกรมการสอนรายบุคคลจะต้องมีหน้าที่ต่างๆ ดังนี้ (วชิราพร อัจฉริยโกศล. 2527 : 71-74)

1. กำหนดวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอน
2. ออกแบบการสอนอย่างจงใจให้เป็นการสอนที่สนองความแตกต่างระหว่างบุคคล
3. วินิจฉัยความต้องการและความสามารถของผู้เรียน
4. ออกแบบสิ่งแวดล้อมและประสบการณ์การศึกษาที่เหมาะสม
5. กำหนดวิธีการเรียนและวัสดุอุปกรณ์การเรียนการสอนที่เหมาะสม
6. การควบคุมสภาวะการเรียนรู้อย่างเต็มที่

การจัดเตรียมทรัพยากรและประสบการณ์การเรียนรู้ในสิ่งที่ผู้เรียนต้องการเพื่อที่จะเรียนให้ดีที่สุดตามความสามารถของตนนั้นเป็นจุดมุ่งหมายอย่างหนึ่งในการจัดการสอนรายบุคคล การที่จะสำเร็จตามจุดมุ่งหมายได้ต้องอาศัยการจัดการระบบการจัดการ และการวางแผนการสอนที่ดี วิธีการหนึ่งที่จะตอบสนองในเรื่องความสามารถ และความแตกต่างระหว่างบุคคล คือ การใช้บทเรียนแบบโปรแกรม บทเรียนโปรแกรมมีพื้นฐานมาจากการนำหลักการเบื้องต้นทางจิตวิทยาการเรียนมาใช้ในการออกแบบ โดยอาศัยพฤติกรรมการเรียนรู้ (Learning Behavior) ทฤษฎีการเสริมแรง(Reinforcement Theory) และทฤษฎีการวางเงื่อนไขเชิงปฏิบัติ (Operant Conditioning Theory) (วิเชียร ชิวพิมาย. 2526) ซึ่งถือว่าความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนอง และการ

ไม่วัฏกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เสริมแรงเป็นสิ่งสำคัญ โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อนำผู้เรียนไปสู่การเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ โดยอาศัยการสอนที่มีการวางโปรแกรมไว้ล่วงหน้า เป็นการให้ผู้เรียนมีโอกาสเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง โดยได้รับผลป้อนกลับโดยทันที และให้ผู้เรียนได้เรียนไปที่ละขั้นตอนอย่างเหมาะสมตามความต้องการและความสามารถของตน (กิดานันท์ มลิทอง. 2536 : 187-191)

2.3 คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.3.1 ประวัติความเป็นมาของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

รวัช รัตนมนตรี (2534 : 13) กล่าวถึงประวัติและการพัฒนาการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในวงการศึกษา ซึ่งได้ศึกษาจากแชมเบอร์ และสเปรชเชอร์ (Chamber and Sprecher) ได้กล่าวว่า ในราวปี ค.ศ. 1960 ได้นำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการศึกษาในรูปแบบของการจัดเตรียมการเรียนการสอน การฝึกปฏิบัติ การสอนเสริม เป็นที่รู้จักกันดีในสหรัฐอเมริกา จุดเริ่มต้นของการนำเอาคอมพิวเตอร์มาใช้ในวงการศึกษา คือ การพัฒนาทางด้านคอมพิวเตอร์มีมากขึ้น การเรียนการสอนเริ่มเน้นถึงพฤติกรรมการเรียนรู้ในรูปแบบต่างๆ และในเรื่องของการเสริมแรง ซึ่งนำมาใช้กับคอมพิวเตอร์ได้เป็นอย่างดี ต่อมาในช่วงปี ค.ศ. 1958-1959 จอห์น เคนมี (John Kenemy) และคนอื่นๆ แห่งดาร์ธเมาท์ (Dartmouth) ได้เริ่มทดลองใช้ภาษา BASIC สร้างโปรแกรมการสอน และได้มีการพัฒนามาเรื่อยๆ จนสามารถนำไปใช้ได้กับโรงเรียน 40 โรงเรียน โดยมีนักเรียนที่ใช้ต่อประเภทนี้ถึง 25,000 คน ในปี ค.ศ. 1963 ซุปเปส และแอตกินสัน (Suppes and Atkinson) ได้ทำการทดลองวิจัยเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มหาวิทยาลัยสแตนฟอร์ด การวิจัยครั้งแรกได้เริ่มพัฒนาโปรแกรมเกี่ยวกับการฝึกปฏิบัติ วิชาคณิตศาสตร์ และภาษาศาสตร์ โดยได้สร้างโปรแกรมขึ้นจำนวนมาก ต่อมาในปี ค.ศ. 1971 ได้เริ่มโครงการที่มีชื่อเสียงมากที่สุด คือ โปรแกรมของโรงเรียนเมืองชิคาโก (Chicago City School Project) เป็นการสร้างโปรแกรมการสอนเสริมด้านคณิตศาสตร์และการอ่านให้กับ ผู้เรียน 12,000 คน ผลของโครงการพบว่าผู้เรียนจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์มีทักษะดีกว่าผู้เรียนในชั้นปกติ ปี ค.ศ. 1964-1970 บิกเจอร์และคนอื่นๆ แห่งมหาวิทยาลัยอิลลินอยส์ ได้ทำการศึกษา ค้นคว้า ระบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ระบบ PLATO โดยมีภาษาสำหรับเขียนโปรแกรม คือ Tutor และได้คิดค้นจอภาพแบบใหม่ ที่สามารถต่อเข้ากับเครื่องคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ได้ โดยการใช้ Plasmatube ทำให้มีการตอบสนองรวดเร็วกว่าเดิม จอภาพชนิดนี้สามารถสร้างภาพให้มีการเคลื่อนไหวด้วยระบบสัมผัส ซึ่งผู้เรียนสามารถบันทึกและตอบสนอง โดยการสัมผัสที่จอภาพ ณ จุดต่างๆ ได้ตามต้องการ

ในปี ค.ศ. 1971 มหาวิทยาลัยเท็กซัส ได้พัฒนาสื่อการเรียนการสอน ได้สร้างซอฟต์แวร์ (Software) วิชาคณิตศาสตร์และภาษาอังกฤษ มีส่วนประกอบเป็นมินิคอมพิวเตอร์ ไทรทัศน์สี่ และ

ควบคุมไปกับการใช้หลักจิตวิทยา การออกแบบสื่อการเรียนการสอน โปรแกรมนี้ชื่อว่า “ทิกซิด” เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(TICCIT) ซึ่งย่อมาจาก Time Shared International Computer Information Television จากผลการทดลองเปรียบเทียบกับการสอนปกติ ปรากฏว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์สูงกว่า ปี ค.ศ. 1971 เป็นต้นมา ได้มีการนำเอาคอมพิวเตอร์มาช่วยสอน โดยจอห์นสัน (Johnson) แห่งศูนย์คอมพิวเตอร์ไอโอวา ได้เสนอโครงการ CONDUIT (Comsortium of the University of Oregon, North Calorina Dartmount, Iowa and Texas) โครงการนี้ได้พัฒนาซอฟต์แวร์ (Software) การเรียนการสอน การวัดผล และได้ทำการเผยแพร่สู่มหาวิทยาลัยต่างๆ

ทางด้านการศึกษา คอมพิวเตอร์เข้ามามีบทบาทอย่างแพร่หลาย การนำคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้งานเพื่อการศึกษาขยายวงกว้างออกไปอย่างรวดเร็ว ทั้งงานบริหารภายในองค์กร และงานในกิจกรรมการเรียนการสอน ซึ่งในอนาคตอันใกล้นี้คอมพิวเตอร์จะเป็นเทคโนโลยีการศึกษาที่สำคัญอย่างหนึ่ง สำหรับการเรียนการสอนทุกแขนงวิชาทุกระดับ ประถม มัธยม และอุดมศึกษา รวมทั้งการศึกษาด้วยตนเอง เพราะตัวคอมพิวเตอร์นั้นเสมือนแหล่งความรู้ที่จะสนองความต้องการของผู้ใฝ่ศึกษา คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษาจะเป็นเทคโนโลยีเพื่อการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ของชาติให้เป็นทรัพยากรที่มีคุณภาพของชาติต่อไป ซึ่ง ยีน ภู่วรรณ (2528 : 2) ได้แบ่งแยกการนำเอาคอมพิวเตอร์มาใช้ในการศึกษาไว้ดังนี้

1. Computer Assisted Instruction (CAI) มักจะมีผู้ที่เข้าใจสับสนกันมากว่าเป็นส่วนของระบบการเรียนรู้ หรือการศึกษาด้วยคอมพิวเตอร์ทั้งหมด ข้อเท็จจริงก็คือ CAI จะเป็นส่วนของระบบเกี่ยวกับการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อติดต่อโดยตรงกับนักเรียนในการแสดงเนื้อหาบทเรียนตามลำดับขั้นตอนอย่างเป็นระบบด้วยชุดคำสั่งจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์เท่านั้น

2. Computer Managed Instruction (CMI) เป็นส่วนที่ช่วยจัดการติดตามการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ โดยสามารถใช้ติดตามผลเป็นรายบุคคลและในระดับชั้น CMI นับเป็นหัวใจของระบบการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์อีกส่วนหนึ่ง แต่ไม่ค่อยได้รับความสนใจเท่าที่ควรเมื่อเปรียบเทียบกับ CAI การใช้ CMI ในระบบการเรียนรู้ ได้แก่ การตรวจสอบ (Testing) เพื่อใช้วัดระดับความรู้ของผู้เรียนเทียบกับวัตถุประสงค์ การสร้างข้อวินิจฉัย (Prescriptive generation) ซึ่งระบบ CMI จะสร้างข้อวินิจฉัยสำหรับผู้เรียนรายบุคคล ทั้งนี้เพราะผู้เรียนแต่ละคน อาจมีพื้นฐานและประสบการณ์ที่แตกต่างกัน ดังนั้น ข้อวินิจฉัย จะบอกจุดแข็งและจุดอ่อนจากการเรียนภายในบทเรียนที่ทดสอบนั้น การเก็บความก้าวหน้าของผู้เรียน (Record Keeping) เพื่อใช้ติดตามผลการเรียนรู้ในรายบุคคล และในระดับชั้น

3. Computer Supported Learning Resources (CSLR) เป็นส่วนที่ใช้สนับสนุนการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ ระบบ CSLR จะทำหน้าที่เหมือนห้องสมุด แต่ใช้คอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยการเรียนรู้ให้ง่ายขึ้นด้วย CSLR มีหลายรูปแบบ เช่น รูปแบบแรก คือ ฐานข้อมูลที่ถือเป็นแหล่งความรู้ที่มีประโยชน์ต่อการเรียนรู้ที่ไม่ใช่ส่วนที่สอนแต่ต้องอาศัยโปรแกรมคอมพิวเตอร์มาช่วยการเรียก

เอกสาร ค้นหา ตรวจสอบ และจัดการข้อมูลจากฐานข้อมูล รูปแบบที่สอง คือ Hypermedia ซึ่งมีเค้าโครงไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มาจาก Hypertext หมายถึง การใช้สื่อบันทึกเอกสารได้อย่างถูกต้อง รวดเร็ว ด้วยการนำคำ หรือวลี จากข้อความหนึ่งเชื่อมโยงสื่อบันทึกไปยังเอกสารอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องในลักษณะที่อ้างอิงข้ามคำอธิบาย ประกอบเชิงอรรถอื่นๆ รวมทั้งการครอบคลุมไปถึงสิ่งอื่นๆ เช่น ภาพวิดีโอ รูปแบบกราฟิก เคลื่อนไหว และแหล่งกำเนิดเสียงต่างๆ

2.3.2 ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI)

ขนิษฐา ชานนท์ (2532 : 8) ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การนำ คอมพิวเตอร์มาใช้เป็นเครื่องมือในการเรียนการสอนโดยที่เนื้อหาวิชา แบบฝึกหัด และการทดสอบ จะถูกพัฒนาขึ้นในรูปแบบของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ซึ่งมักเรียกว่า Course-ware ผู้เรียนจะเรียน บทเรียนจากคอมพิวเตอร์ โดยคอมพิวเตอร์จะเสนอเนื้อหาวิชา ซึ่งอาจจะเป็นทั้งรูปตัวหนังสือและ ภาพกราฟิก สามารถถามคำถาม รับคำตอบจากผู้เรียน ตรวจสอบคำตอบและแสดงผลการเรียนในรูปแบบของ ข้อมูลป้อนกลับ (Feedback) ให้แก่ผู้เรียน

ผดุง อารยะวิญญู (2527 : 41) ได้กล่าวถึง คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การนำเครื่อง คอมพิวเตอร์มาใช้เป็นเครื่องช่วยครูในการเรียนการสอน โปรแกรมสำหรับการเรียนการสอนมัก บรรจุเนื้อหาเกี่ยวกับที่ครูจะสอน แต่แทนที่ครูจะสอนเนื้อหาวิชาด้วยตนเอง ครูก็บรรจุเนื้อหา เหล่านั้นไว้ในโปรแกรมและนักเรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเอง คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงเป็นวิธีหนึ่ง ที่ช่วยให้นักเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์เป็นผู้ถ่ายทอดวิชาแทนครู

Spencer (1980 อ้างใน บุญชม ศรีสะอาด. 2537 : 123) ให้ความหมายของ คอมพิวเตอร์ ช่วยสอนไว้ว่า เป็นการใช้คอมพิวเตอร์ในการสอนรายบุคคล โดยใช้โปรแกรมที่ดำเนินการสอน ภายใต้การควบคุมของคอมพิวเตอร์ ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนมีความก้าวหน้าตามอัตราของตน เป็นการ สอนที่ตอบสนองความต้องการของผู้เรียน

ยี่น กุ์วรวรรณ (2531 : 12) ให้ความหมายไว้ว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือโปรแกรม คอมพิวเตอร์ที่ได้นำเนื้อหาวิชาและลำดับวิธีการสอนมาบันทึกเก็บไว้อย่างเป็นระบบมาเสนอใน รูปแบบที่เหมาะสมสำหรับนักเรียนแต่ละคน

วารินทร์ รัศมีพรหม (2531 : 16) ให้ความหมายไว้ว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือ การนำ คอมพิวเตอร์เข้ามาใช้ในการเรียนการสอนในรูปแบบหนึ่ง ซึ่งคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้ เป็นการเรียน ที่ผู้เรียนจะได้สัมผัสโดยตรงกับคอมพิวเตอร์ ซึ่งคอมพิวเตอร์ได้เก็บข้อมูลเนื้อหาวิชาและจัดเรียง ลำดับไว้แบบเดียวกับบทเรียน โปรแกรมแล้ว

จากความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ดังที่กล่าวมาแล้วนั้น พอสรุปได้ว่า

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นการนำเอาคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้ในการเรียนการสอน โดยที่โปรแกรม คอมพิวเตอร์สำหรับการเรียนการสอนจะบรรจุเนื้อหาวิชาและลำดับวิธีการสอนที่ได้ถูกพัฒนาหรือ ออกแบบไว้อย่างมีระบบมาบันทึกเก็บไว้ คอมพิวเตอร์จะช่วยนำบทเรียนที่เตรียมไว้อย่างมีระบบ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มานำเสนอในรูปแบบที่เหมาะสม ผู้เรียนสามารถเรียนได้ด้วยตนเอง จะเรียนได้ช้าหรือเร็วตามความสามารถของแต่ละบุคคล และผู้เรียนได้มีโอกาสได้ปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่บรรจุอยู่ในระบบเครื่องคอมพิวเตอร์โดยตรง

2.3.3 ประเภทของคอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนการสอน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ใช้ในวงการศึกษา ปัจจุบันนี้มีหลายรูปแบบ จำแนกได้ตามลักษณะนำเสนอบทเรียนได้ดังนี้ (ผดุง อารยะวิญญู. 2527 : 41-47 ; ทักษิณา สวานานนท์. 2529 : 63-65 ; ยืน ภู่วรรณ. 2529 : 5-7)

1. การฝึกทักษะและทำแบบฝึกหัด (Drill and Practice) ส่วนมากนำมาใช้ในการฝึกทักษะทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ภาษาต่างๆ รวมทั้งการอ่านและการสะกดตัวอักษรด้วย หรืออาจจะเป็นทักษะในด้านอื่นๆ ที่ต้องทำซ้ำๆ กัน การฝึกทักษะและทำแบบฝึกหัดจะใช้เสริมเมื่อครูได้สอนบทเรียนบางอย่างไปแล้ว และให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดจากคอมพิวเตอร์เป็นการวัดความเข้าใจ ทบทวน และช่วยเพิ่มพูนความรู้หรือความชำนาญ การใช้ไมโครคอมพิวเตอร์ เพื่อฝึกทักษะต่างๆ จะเป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพมาก หากโปรแกรมที่ใช้มีประสิทธิภาพจะช่วยฝึกนักเรียนให้รู้จักคิดด้วย เพราะคอมพิวเตอร์มักจะเป็นฝ่ายป้อนคำถามให้นักเรียนเป็นฝ่ายตอบอยู่ตลอดเวลา ถ้านักเรียนไม่รู้จักคิดหาคำตอบก็ไม่อาจจะตอบคำถามนั้นๆ ได้

2. การสอนเฉพาะราย (Tutorial) เป็นการนำคอมพิวเตอร์มาใช้สอนนักเรียนแทนครูในเฉพาะเนื้อหาวิชาบางตอน การเรียนในลักษณะนี้จะเป็นการเรียนรายบุคคล นักเรียน 1 คนต่อเครื่องคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง คอมพิวเตอร์จะถามนักเรียนทีละคำถามแล้วให้นักเรียนตอบ การเรียนรู้จึงเกิดจากการที่นักเรียนได้คิดเพื่อที่จะตอบคำถาม ดังนั้น การสอนด้วยวิธีนี้เหมาะสำหรับการสอนแนวความคิดใหม่ๆ หรือความคิดรวบยอดบางประการแก่นักเรียน ยิ่งไปกว่านั้นการสอนแบบนี้เป็นการสอนรายบุคคลจึงเป็นการสอนที่สอดคล้องกับลักษณะความแตกต่างระหว่างบุคคลของนักเรียน เพราะนักเรียนสามารถเรียนด้วยตนเองตามความสามารถและระดับสติปัญญาของตน

3. สถานการณ์จำลอง (Simulation) เป็นวิธีการสอนโดยคอมพิวเตอร์สอนประสบการณ์ที่จำลองมาจากของจริง เพื่อให้ผู้เรียนเผชิญกับปัญหาต่างๆ ให้ผู้เรียนมีโอกาสทดลองแก้ปัญหา เพราะบางครั้งประสบการณ์จริงเสี่ยงเกินไปหรือแพงเกินไป การสอนวิธีนี้จะทำให้ผู้เรียนมีความรู้ ความชำนาญอย่างแท้จริง ความสำเร็จก็ขึ้นอยู่กับว่าสามารถจำลองสถานที่จริงได้มากน้อยเพียงใด การจำลองนี้มี 3 ลักษณะ คือ

3.1 การจำลองสภาพแบบการทำงาน (Task Performance Simulation) เช่น การจำลองสภาพการบิน การขับรถ

3.2 การจำลองสภาพแบบจำลองระบบ (System Modeling Simulation) เช่น จำลองระบบจัดการจราจรเดินรถ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 การจำลองสภาพแบบประสบการณ์ (Experience/Encounter) เช่น การจำลองให้ผู้ฝึกงานได้ทดลองทำงานบางอย่างหรือตัดสินใจบางเรื่อง

4. เกมการเรียนรู้การสอน (Instructional Game) เป็นการเรียนรู้จากการเล่น ช่วยให้นักเรียนได้เรียนรู้เกี่ยวกับหลักทางวิชาการที่นักเรียนไม่เคยเรียนมาก่อน ทำให้นักเรียนได้ความรู้และความสนุกสนานเพลิดเพลินไปพร้อมๆ กัน เป้าหมายสำคัญของเกมการเรียนรู้การสอน ก็คือ ช่วยให้เด็กได้เรียนรู้เป็นสำคัญ ส่วนที่มีลักษณะเหมือนเกมต่างๆ ไป ก็คือ เป็นการแข่งขันเพื่อชัยชนะ ซึ่งเป็นการนำไปสู่การเรียนรู้นั่นเอง

เกมการเรียนรู้การสอน มี 2 ประเภท คือ การแข่งขันและการร่วมมือ เกมการแข่งขันมองแต่ชัยชนะ สอนให้เป็นตัวของตัวเอง ให้อยากประสบความสำเร็จ ส่วนเกมความร่วมมือมักจะเป็นการแก้ปัญหาเป็นกลุ่ม การทำงานเป็นทีม

5. การสาธิต (Demonstration) เป็นวิธีการสอนที่วิธีหนึ่งที่ครูมักนำมาใช้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ การสอนด้วยวิธีนี้จะเป็นผู้แสดงให้นักเรียนดู การสาธิตโดยใช้คอมพิวเตอร์มีลักษณะคล้ายคลึงกับการสาธิตโดยทั่วไป แต่การสาธิตโดยใช้คอมพิวเตอร์นั้นน่าสนใจกว่า เพราะคอมพิวเตอร์ให้ทั้งเส้นกราฟที่สวยงามตลอดทั้งสี และเสียงอีกด้วย ครูสามารถนำคอมพิวเตอร์มาใช้เพื่อสาธิตเกี่ยวกับวิชาวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ได้หลายแขนง เช่น สาธิตเกี่ยวกับการโคจรของดาวพระเคราะห์ในระบบสุริยะ โครงสร้างของอะตอม การหมุนเวียนของโลหิต ความสัมพันธ์ระหว่างระยะทาง ความเร็วและความเร่ง กระบวนการทางธรณีวิทยา การสมดุลของสมการ เป็นต้น

6. การทดสอบ (Tests) การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนหรือ CAI มักจะต้องรวมการทดสอบเพื่อเป็นการวัดผลสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนรู้ของผู้เรียนไปด้วย ซึ่งแบบทดสอบที่ผลิตขึ้นจะต้องคำนึงถึงหลักต่างๆ ต่อไปนี้

6.1 การสร้างแบบทดสอบ

6.2 การจัดการสอบ

6.3 การตรวจให้คะแนน

6.4 การวิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อ

6.5 การสร้างคลังข้อสอบและการจัดให้ผู้สอนสุ่มเลือกข้อสอบเองได้

2.3.4 ข้อดีและข้อจำกัดของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.3.4.1 ข้อดีของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

กิดานันท์ มลิทอง. 2531 ; จรูญ จิตรักษ์. 2539 ได้กล่าวถึงข้อดีของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยสรุปไว้ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. คอมพิวเตอร์จะช่วยเพิ่มแรงจูงใจในการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน เนื่องจากการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์นั้นเป็นประสบการณ์ที่แปลกและใหม่
2. การใช้สี ภาพลายเส้นที่มีการเคลื่อนที่ ตลอดจนเสียงจะเป็นการเพิ่มความเหมือนจริง และดึงดูดใจผู้เรียนให้อยากเรียนรู้
 - ด้านสีสัน ความสวยงาม บทเรียนที่มีสีสันย่อมดึงดูดความสนใจของผู้เรียนได้ดีกว่าสีขาวดำ และยังมีผลในด้านความคงทนกว่าอีกด้วย
 - ด้านเสียง นอกจากใช้เสียงเป็นสิ่งเร้ายังสามารถใช้เพื่อเป็นข้อมูลป้อนกลับ (feedback) ในการตอบถูกหรือผิด
 - ด้านกราฟิก การใช้ภาพ หรือกราฟิกประกอบบทเรียนในคอมพิวเตอร์จะได้เปรียบในแง่การทำให้เคลื่อนไหวได้ประกอบคำอธิบาย เช่น การทำให้เคลื่อนไหวช้าๆ หรือเร็วๆ พร้อมกับสีที่เปลี่ยนไป ทำให้ผู้เรียนเข้าใจ สนใจมากขึ้น
3. ลักษณะของโปรแกรมบทเรียนที่ให้ความสำคัญแก่ผู้เรียน เป็นการช่วยให้ผู้เรียนที่เรียนช้า สามารถเรียนไปได้ตามความสามารถและความสนใจของตนเอง ทำให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพสูงสุด
4. การให้ข้อมูลป้อนกลับ เป็นการบอกให้ผู้เรียนทราบว่า ตนเองทำไปหรือตอบไปนั้น ผิดหรือถูกอย่างไร และเป็นการเสริมแรงอีกทางหนึ่งด้วย ซึ่งข้อดี ก็คือ สามารถให้ข้อมูลป้อนกลับได้อย่างรวดเร็วในลักษณะที่เป็นทั้งภาพและเสียง
5. ผู้เรียนสามารถทราบผลการเรียนของตนเองในการปฏิบัติกิจกรรมได้เร็วกว่าสื่ออื่นๆ เนื่องจากไม่สามารถแอบดูคำตอบก่อนได้เหมือนตำราเรียน และไม่สามารถข้ามขั้นตอนของระบบการเรียนการสอนได้
6. สามารถติดตามความก้าวหน้าของผู้เรียนแต่ละคน วิเคราะห์ผลการเรียนแต่ละคนได้
7. ลดเวลาเรียนลง เมื่อเทียบกับการเรียนในชั้นเรียน

2.3.4.2 ข้อจำกัดของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

กิดานันท์ มลิทอง. 2531 ; กฤษมันต์ วัฒนาณรงค์. 2536 ; วีระ ไทยพานิช. 2529 ได้กล่าวถึงข้อจำกัดของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยสรุปไว้ดังนี้

1. ถึงแม้ว่าในขณะที่ราคาของเครื่องคอมพิวเตอร์และค่าใช้จ่ายต่างๆ ที่เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์จะลดลงมากแล้วก็ตาม แต่การที่จะนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในวงการศึกษาในบางสถานที่นั้น จำเป็นต้องมีการพิจารณากันอย่างรอบคอบ เพื่อให้คุ้มกับค่าใช้จ่าย ตลอดจนการดูแลรักษาด้วย

2. โปรแกรมคอมพิวเตอร์ไม่สามารถสอนบางเนื้อหาในลำดับขั้นสูงๆ ของ Cognitive - Domain ได้ ทั้งนี้ยังไม่รวมถึง Affective Domain และ Psychomotor Domain ซึ่งมีข้อจำกัดมากขึ้นอีก

3. การที่จะให้ครูผู้สอนเป็นผู้ออกแบบ โปรแกรมบทเรียนนั้น นับว่าเป็นงานที่ต้องอาศัย เวลาสติปัญญา และความสามารถเป็นอย่างยิ่ง ทำให้เป็นการเพิ่มภาระของครูผู้สอนให้มากยิ่งขึ้น ซึ่งจะต้องใช้เวลาในการเขียน โปรแกรมมากกว่าการสอนปกติ

4. ผู้เรียนบางคน โดยเฉพาะอย่างยิ่งผู้เรียนที่เป็นผู้ใหญ่ อาจจะไม่ชอบ โปรแกรมที่เรียนตาม ขั้น ทำให้เป็นอุปสรรคในการเรียนรู้ได้

5. บทเรียนคอมพิวเตอร์ไม่ส่งเสริมพัฒนาการทางสังคม เพราะผู้เรียนจะใช้เวลาและทักษะ ของการโต้ตอบกับเครื่องคอมพิวเตอร์มากกว่าผู้สอนหรือเพื่อนร่วมชั้นด้วยกัน

6. ในขณะนี้ยังขาดอุปกรณ์ที่ได้คุณภาพมาตรฐานเดียวกัน เพื่อใช้ได้กับเครื่อง คอมพิวเตอร์ต่างระบบกัน เช่น ซอฟต์แวร์ที่ผลิตขึ้นมาใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ระบบหนึ่ง ไม่ สามารถใช้กับเครื่องอีกระบบหนึ่งได้

7. ในประเทศไทยความรู้ทางด้านคอมพิวเตอร์ของบุคลากรทางด้านการศึกษา ตลอดจน โปรแกรมเมอร์ที่จะสร้างงานคอมพิวเตอร์ช่วยสอนยังขาดแคลนการพัฒนาโปรแกรมต่างๆ มุ่งไปที่ ธุรกิจมากกว่าการศึกษาจะสังเกตได้จากตลาดที่วางขายซอฟต์แวร์จะมีตัวคอมพิวเตอร์ช่วยสอนน้อย เมื่อเทียบกับซอฟต์แวร์ทางด้านธุรกิจ

8. ผู้เรียนและผู้สอนบางกลุ่มคาดหวังว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะให้ประสิทธิภาพการ เรียนการสอนสูง โดยคาดหวังไว้มากจากเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ลงทุนไป แต่ผลกลับคืนที่ได้รับอาจ น้อยกว่าที่คาดหวัง และธรรมชาติของการนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาใช้จะประกอบด้วยปัจจัยอื่นๆ ในการลงทุนร่วมด้วยอีกมาก ถ้าคิดคำนวณการลงทุนเบื้องต้นก็จะทำให้สัดส่วนของการลงทุนกับ ผลที่ได้รับไม่เป็นที่พอใจของผู้ที่จ่ายเงินกับการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.4 เอกสารและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.4.1 ลักษณะพื้นฐานของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

บุปผชาติ ทัพทิกธน์ (2532 : 158-159) ได้กล่าวถึง คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีลักษณะพื้นฐานอยู่ที่การใช้ข้อมูลแก่ผู้เรียนให้ตอบสนอง และให้โอกาสแก่ผู้เรียนในการตอบสนอง ตามด้วยการประเมินการตอบสนองของผู้เรียน CAI อาจใช้เป็นองค์ประกอบส่วนหนึ่งของการเรียนด้วยตนเอง หรือเป็นส่วนประกอบของหน่วยหรือชุดการเรียนการสอน

ยีน กูว์รเวอร์ธ (2531 : 121) กล่าวถึง ลักษณะพื้นฐานของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่าเป็น

การมองคอมพิวเตอร์เสมือนครูและนักเรียน โครงสร้างของรูปแบบจึงเป็นการสร้างความสัมพันธ์ เอกสารบนเอกสารที่ส่งมโนทัศน์สำหรับโปรแกรมงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนักผู้เรียนเห็นหน้าใบเขียนประเด็นการคิด ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ของการกระทำระหว่างครูและนักเรียน แต่หากจะพิจารณาภาพที่เห็นอย่างชัดเจนขึ้น คือ การสื่อสารโต้ตอบระหว่างคนกับคอมพิวเตอร์ ภายใต้สมมติฐานว่า ครู คือ ผู้กำหนดรูปแบบหรือ Model สำหรับใช้โต้ตอบกับนักเรียน เช่น

1. เครื่องมือเสนอบทเรียน คำอธิบายเป็นข้อความ รูปภาพ สี เสียง หรือมีข้อความถาม
2. นักเรียนสนองตอบหรือนักเรียนไม่เข้าใจอาจถามกลับได้
3. คอมพิวเตอร์เสริมรับและวิเคราะห์คำตอบ สนับสนุนกลับด้วยคำอธิบาย
4. มีการคำนวณคะแนนและตัดเกรดบันทึกคะแนน

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จำเป็นต้องผสมผสานทฤษฎีหลักการสอน การถ่ายทอดความรู้ จิตวิทยา ตลอดจนหลักการและเทคนิคทางคอมพิวเตอร์เข้าด้วยกัน การพัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงเป็นสิ่งต้องใช้ความสามารถและลงทุนมาก (เย็น ภู่วรรณ. 2531 : 124-126) การพัฒนาระบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนต้องเน้นหลักการ Human Interface มีลักษณะดังนี้

1. ใช้เวลาน้อย ผู้เรียนสามารถใช้งานได้ทันที
2. ใช้งานได้คล่องและรวดเร็ว เช่น การกด keyboard จะต้องกด key ง่าย เลือก key ง่าย
3. มีข้อผิดพลาดของการใช้งานน้อย กล่าวคือ ไม่ว่าจะใช้หรือกด key อย่างไรจึงจะต้องไม่มี error
4. สร้างความพึงพอใจให้กับผู้เรียน ผลตอบสนองรวดเร็ว ผู้ใช้ไม่ต้องเสียเวลา มีสีสันสวยงาม

2.4.2 การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเพื่อสอน

หลักการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อให้ได้ประสิทธิภาพสูงนั้น นิพนธ์ สุขปรดี. (2531 : 24-25) ได้กล่าวว่า หลักการของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทุกแนวคิดมุ่งที่จะให้ระบบคอมพิวเตอร์ ในฐานะสื่อระบบการเรียนการสอน ที่จะเพิ่มประสิทธิภาพผลผลิตของระบบการเรียนการสอนให้มีคุณภาพสูงสุด โดยใช้ระบบการเรียนการสอนที่ดีจะต้องสร้างสถานการณ์ให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ 5 ประการ คือ

ประการที่ 1 กระบวนการเรียนการสอนที่ดี ต้องแบ่งเนื้อหาวิชาเป็นตอนๆ มีความยาวเหมาะสมกับวุฒิภาวะทางการรับรู้ของผู้เรียน โดยคำนึงถึงหลักการทางพฤติกรรมศาสตร์ (behavior science)

ประการที่ 2 จัดประสบการณ์เพื่อให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมกิจกรรมอย่างกระฉับกระเฉง (Active participation) หมายถึง การใช้คอมพิวเตอร์กำหนดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้ตอบสนองอย่างชัดเจน

ประการที่ 3 จัดประสบการณ์ให้ผู้เรียนได้ทราบผลของการเรียนรู้ และกิจกรรมที่ปฏิบัติทันทีที่ปฏิบัติสำเร็จ หมายถึง การเฉลยคำตอบ หรือปฏิบัติการที่ถูกต้องหลังจากผู้เรียนปฏิบัติกิจกรรมนั้นสำเร็จโดยฉับพลัน

ประการที่ 4 จัดประสบการณ์ให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์แห่งความสำเร็จ คือ การจัดการชักนำเข้าสู่กิจกรรมที่ถูกต้องตามหลักเกณฑ์ 3 ประการข้างต้น

ประการที่ 5 จัดประสบการณ์เพื่อให้ผู้เรียนได้รับการเสริมแรงที่ดี (Positive reinforcement) เช่น การให้รางวัลเป็นข้อความชมเชย หรือรางวัลรูปอื่นๆ ที่ระบบคอมพิวเตอร์จะให้ได้ เพื่อให้ ผู้เรียนประสบผลสำเร็จในแต่ละขั้น แต่ถ้าผู้เรียนเกิดความผิดพลาดในการปฏิบัติกิจกรรม หรือตอบสนองกิจกรรมไม่ถูกต้อง ระบบคอมพิวเตอร์จะตอบสนองโดยไม่ติเตียน แต่ให้กำลังใจที่พยายามทำกิจกรรมต่อไปให้ถูกต้อง ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนยังคงอยากเรียนรู้สูงกว่าการเรียนรู้ปกติและไม่เลิกเรียนกลางคัน

นอกจากนี้หลักการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ยังได้ใช้ทฤษฎีการเรียนรู้หลายทฤษฎีด้วยกัน คือ ทฤษฎีการเรียนรู้ของ Skinner ทฤษฎีสัมพันธเชื่อมโยงของ Thorndike ทฤษฎีการเสริมแรงและแรงขับของ Hull ทฤษฎีการเรียนรู้ของ Gagne

B.F. Skinner เชื่อว่า การเรียนรู้เป็นกรรมวิธี อันเกิดจากภายใน (จิตใจ) กระบวนการเรียนรู้จึงมองเห็นโดยตรงไม่ได้ เขาจึงมุ่ง ไปยังความสัมพันธ์ระหว่างเหตุ (Cause) และผล (Effects) ที่สามารถสังเกตเห็นได้ ตัวแปรอันเป็นสาเหตุตามทฤษฎีนี้ได้แก่

1. ตัวกระตุ้น (Stimulus) เหตุการณ์การกระทำหนึ่ง หรือหลายกรณี อันส่งผลต่อประสาทรับรู้ของผู้เรียน

2. การเสริมแรง (Reinforcement) การกระทำ หรือเหตุการณ์อันส่งผลสนับสนุนให้เกิดการกระทำเช่นเดิมอีก

3. ส่งเสริมให้มีการเสริมแรงในทางบวกทุกกรณี (Contingencies or Reinforcement)

จากทฤษฎีของ Skinner การเรียนรู้จะเป็นลักษณะแบบการกระทำ และมีการเสริมแรง (Reinforcement) เป็นตัวกระตุ้นอันส่งผลสนับสนุนให้ผู้เรียนแสดงพฤติกรรมตอบสนองในการเรียนรู้ ทำให้มีการพัฒนาการสอนแบบโปรแกรมและเครื่องช่วยสอนขึ้น โดยมีหลักการในการศึกษา ดังนี้

1. การปรับปรุงการศึกษาจะต้องมุ่งเน้นกระบวนการเรียนมากกว่า มุ่งผลการเรียนเพียงอย่างเดียว

2. การเรียนรู้จะเกิดจากการที่ผู้เรียน ได้ลงมือกระทำด้วยตนเอง

3. การเลือกวิธีสอนให้เหมาะสมกับบทเรียนและความพร้อมของผู้เรียน

4. การใช้เทคโนโลยีทางการศึกษาในการเรียนการสอนที่ดี จะช่วยให้ผู้เรียนมีความสนใจ

เอกสารและเข้าใจบทเรียนดีขึ้นสำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. การรับรู้ผลการเรียน ผู้เรียนมีโอกาสรับทราบว่าตนเองมีผลการเรียนอย่างไร ทุกกระยะ
6. การนำเสนอเนื้อหาสาระ ควรมีลักษณะไม่ซับซ้อน ทำให้เนื้อหาซับซ้อน เข้าใจง่ายขึ้น
7. ควรจะเสริมแรงเมื่อนักเรียนทำดี และตัดเตือนเมื่อทำไม่ดี
8. ควรจะจัดประสบการณ์ให้เป็นระเบียบ และต่อเนื่อง มีความสอดคล้องกับความสามารถของผู้เรียน

สามารถของผู้เรียน

9. ส่งเสริมบรรยากาศการเรียนแบบอิสระ ให้ผู้เรียนสามารถควบคุมตน (Self management) และพึ่งตนเอง (Self reliance)

10. ประสบผลสัมฤทธิ์ การเรียนรู้ที่ดีจะต้องทำให้ผู้เรียนประสบผลสำเร็จ อันก่อให้เกิดกำลังใจต่อไป

Edward L. Thorndike เสนอ “ทฤษฎีการเรียนรู้” ว่าการเรียนรู้ของมนุษย์จะเกิดขึ้นได้ด้วยการสร้างสิ่งเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนองที่เหมาะสมกัน และการเรียนที่มีประสิทธิภาพนั้น จะต้องอยู่บนพื้นฐานของกฎ 3 ประการ คือ

1. กฎแห่งความพร้อม (Law of Readiness)
2. กฎแห่งความพอใจ (Law of Effect)
3. กฎแห่งการฝึกฝน (Law of Exercise)

จากกฎพื้นฐานทั้ง 3 ประการนี้ เป็นแนวทางในการพัฒนาการสอน โดยครูผู้สอนควรพิจารณาถึงความพร้อมของผู้เรียนเสียก่อน และควรกำหนดเรื่องที่จะให้เรียนแล้วกำหนดพฤติกรรมที่คาดหวังของนักเรียนให้เกิดขึ้น จากนั้นครูควรเลือกวิธีการสอนให้เหมาะกับนักเรียน เลือกใช้เทคโนโลยีทางการสอนเป็นเครื่องจูงใจให้ผู้เรียนเกิดความสนใจและพอใจในการเรียนรู้ต่อไป ซึ่งการเรียนรู้ใดๆ ย่อมเป็นผลจากความสามารถปรับปรุงพฤติกรรมที่ได้แสดงออก และการรู้ผลการกระทำของตนในทางที่ถูกต้อง การให้นักเรียนได้ฝึกฝนทำแบบฝึกหัดทบทวนอยู่เสมอ จะช่วยเน้นย้ำสิ่งที่เรียนนั้น ได้เข้าใจยิ่งขึ้น จำได้นานและมีความชำนาญ

Clark L. Hull ได้เสนอ “ทฤษฎีการเสริมแรงและแรงขับ ไปใช้ในการเรียนการสอน”

ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนครูจะต้องคำนึงถึงความต้องการของเด็ก หาวิธีการให้ความต้องการของเด็กได้รับการตอบสนอง โดยให้มีความสัมพันธ์กับบทเรียน และกิจกรรมที่ครูได้กำหนดขึ้น ซึ่งกระบวนการในการศึกษา ครูควรจัดลำดับขั้นตอนของกิจกรรมการสอนให้เหมาะสม และต้องมีการเสริมแรงในแต่ละขั้นตอนอย่างเหมาะสม ครูควรสอนจากง่ายไปหายากและคำนึงถึงความสัมพันธ์ของทักษะแต่ละทักษะจะทำให้ผู้เรียนเข้าใจง่ายขึ้น ระยะเวลาในการสอน หรือการฝึกหัดให้ได้ผลดีนั้นควรมีระยะจำกัด การสอนหรือการฝึกที่นานและล่วงเลยเวลาที่กำหนดจะทำให้เด็กเกิดความเบื่อหน่าย เมื่อล้า หมดความสนใจก็จะทำให้การเรียนรู้และการฝึกไม่ได้รับผลดี การถ่ายโยงการเรียนรู้ ควรเน้นให้ผู้เรียนได้เน้นความเชื่อมโยงของบทเรียนหนึ่งกับบทเรียนหนึ่ง หรือ

เอกสารระหว่างกิจกรรม ซึ่งเป็นไปตามหลักการเรียนรู้ของ Hull ที่ว่าเมื่อมีสิ่งเร้าใหม่ๆ ที่มีความคล้ายคลึงรัดกว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กับสิ่งเร้าเก่า ที่เคยตอบสนองมาแล้ว ร่างกายย่อมมีแนวโน้มที่จะตอบสนองต่อสิ่งเร้าใหม่เหมือนกับสิ่งเร้าเดิม

ทฤษฎีและหลักการเรียนรู้ตามแนวของกาเย่ 9 ขั้น ดังนี้

1. ได้รับความสนใจให้ผู้เรียนมีความตั้งใจ (Gain Attention) บทเรียนควรจะเริ่มด้วยลักษณะของการใช้ภาพ แสง สี เสียงหรือประกอบกันหลายๆ อย่าง การเตรียมตัวและกระตุ้นผู้เรียนขั้นแรกคือ การสร้าง Title ควรออกแบบเพื่อให้สายตาของผู้เรียนอยู่ที่จอภาพ กราฟฟิกที่ใช้ควรเกี่ยวข้องกับเนื้อหา มีขนาดใหญ่ ง่าย ไม่ซับซ้อน มีสี และเสียงที่สอดคล้องกับกราฟฟิก ใช้เทคนิคอื่นๆ เข้าช่วยเพื่อแสดงการเคลื่อนไหว (Animation) กราฟฟิกควรบอกชื่อเรื่องบทเรียนแสดงบนจอได้เร็ว และเหมาะสมกับวัยของผู้เรียนด้วย

2. บอกวัตถุประสงค์ของการเรียน (Define Objective) การบอกวัตถุประสงค์ของการเรียน จะช่วยให้ผู้เรียนได้รู้ล่วงหน้าถึงประเด็นสำคัญของเนื้อหา และเค้าโครงของเนื้อหา โดยหลักการเรียนการสอนแล้ว ควรจะกำหนดเป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยใช้ข้อความที่สั้น ได้ใจความ และเข้าใจได้ง่าย หากบทเรียนมีหลายๆ บทเรียน ควรมีวัตถุประสงค์เฉพาะของแต่ละบทเรียนย่อย แต่ก็ไม่ควรกำหนดวัตถุประสงค์หลายข้อเกินไปในเนื้อหาแต่ละส่วน และเพื่อให้วัตถุประสงค์น่าสนใจยิ่งขึ้น อาจใช้กราฟฟิกเข้าช่วย เช่น กรอบ ลูกศร และรูปทรงเรขาคณิต

3. ทบทวนความรู้เดิม (Activate Prior Knowledge) ในขั้นทบทวนความรู้เดิม จะต้องหาวิธีการประเมินความรู้เดิมที่จำเป็นก่อนที่จะรับความรู้ใหม่ อาจจะเป็นไปในรูปแบบของการทดสอบก่อนการเรียนรู้ (Pre-test) หรือในรูปแบบของการกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดย้อนหลังถึงสิ่งที่ได้เรียนก่อนหน้านี้ การกระตุ้นอาจแสดงด้วยคำพูด คำเขียน ภาพ หรือเป็นการผสมผสานกันแล้วแต่ความเหมาะสมกับเนื้อหาและควรให้กระชับและตรงตามวัตถุประสงค์มากที่สุด

4. การเสนอเนื้อหา (Present Information) การเสนอภาพที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาประกอบด้วย คำพูดที่สั้น ง่าย และได้ใจความ จะทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาง่ายขึ้น และมีความคงทนในการจำ การใช้ภาพหนึ่งประกอบเนื้อหาในส่วนที่สำคัญ ส่วนเนื้อหาที่ยากและซับซ้อนควรใช้ภาพเคลื่อนไหวอธิบายลำดับขั้น และให้เน้นในส่วนสำคัญของข้อความสำคัญโดยอาจเป็นการขีดเส้นใต้ การตีกรอบ การกระพริบ ฯลฯ ในแต่ละเฟรมไม่ควรใช้สีพื้นสลับไปสลับมา การให้ผู้เรียนได้มีโอกาสโต้ตอบบทเรียนด้วยการพิมพ์ หรือการใช้เมาส์ร่วมกับแป้นพิมพ์

5. ชี้นำเพื่อการเรียนรู้ (Providing Learning Guidance) ตามหลักการเรียนรู้ ผู้เรียนจะทำได้ดี หากมีการจัดระบบการเสนอเนื้อหาที่ดีและสัมพันธ์กับประสบการณ์เดิมหรือความรู้เดิม การพยายามให้ผู้เรียนคิดหาเหตุผล ค้นคว้า และวิเคราะห์หาคำตอบด้วยตนเอง โดยผู้ออกแบบจะค่อยๆ ชี้นำจากจุดกว้างๆ และแคบลง จนผู้เรียนหาคำตอบได้เอง การแสดงให้ผู้เรียนได้เห็นถึงความสัมพันธ์ของเนื้อหาความรู้ และช่วยให้เห็นว่าสิ่งนั้นมีความสัมพันธ์กับสิ่งใหม่ การพยายามให้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่าง เพื่อนำมาเปรียบเทียบกันถึงความแตกต่าง หรือความถูกต้อง เพื่อช่วยอธิบาย Concept ใหม่ การเสนอเนื้อหาที่ยาก ควรให้ตัวอย่างที่เป็นรูปธรรมไปสู่นามธรรมเพื่อให้ผู้เรียนได้เข้าใจได้ง่ายขึ้น

6. กระตุ้นการตอบสนองของผู้เรียน (Elicit Response) การกระตุ้นให้ผู้เรียนได้มีโอกาส ร่วมคิด ร่วมกิจกรรมในส่วนที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา พยายามให้ผู้เรียนได้ตอบสนองด้วยวิธีใดวิธีหนึ่ง ตลอดการเรียนบทเรียน โดยถามคำถามเป็นช่วงๆ ตามความเหมาะสมกับเนื้อหาวิชา ไร่ความคิด และไม่ควรถามครั้งเดียวหลายๆ คำถาม การพิมพ์คำตอบควรให้ผู้เรียนพิมพ์ข้อความสั้นๆ ไม่ควร พิมพ์คำตอบยาวเกินไป และควรแสดงการตอบสนองของผู้เรียนบนเฟรมเดียวกับคำถาม

7. ให้ข้อมูลป้อนกลับและการเสริมแรง (Providing Feedback) บทเรียน CAI จะกระตุ้น ความสนใจมากขึ้น ถ้าบทเรียนนั้นทำทนายผู้เรียน โดยการบอกจุดหมายที่ชัดเจน และให้ Feedback เพื่อบอกว่าขณะนั้นผู้เรียนอยู่ตรงไหน ห่างจากเป้าหมายเท่าใด การ Feedback ที่เป็นภาพจะช่วยเร่ง ความสนใจยิ่งขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้าภาพนั้นเป็นภาพที่ง่ายและเกี่ยวข้องกับเนื้อหา ซึ่งการให้ Feedback ทันที หลังจากผู้เรียนได้ตอบโดยบอกให้ผู้เรียนทราบว่าตอบถูกหรือผิด โดยแสดงคำถาม คำตอบ และ Feedback บนเฟรมเดียวกัน เฉลยคำตอบที่ถูกหลังจากผู้เรียนทำผิด 2-3 ครั้ง การใช้ เสียงสำหรับคำตอบที่ถูกต้องและคำตอบที่ผิด ที่แตกต่างกัน และอาจจะใช้การให้คะแนนหรือภาพ เพื่อบอกความใกล้-ไกลจากเป้าหมาย

8. การประเมินผลหลังบทเรียน (Assessing the Performance) การทดสอบหลังบทเรียน เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทดสอบตนเอง เพื่อเก็บคะแนนหรือเพื่อวัดว่าผู้เรียนผ่านเกณฑ์ต่ำสุด เพื่อที่จะศึกษาบทเรียนต่อไป ในการประเมินการเรียน จะต้องแน่ใจว่าสิ่งที่ต้องการวัดตรงกับ วัดจุดประสงค์ของบทเรียน คำถาม คำตอบ และ Feedback ควรอยู่ในเฟรมเดียวกัน ควรให้ผู้เรียน พิมพ์คำตอบข้อความสั้นๆ อธิบายวิธีการตอบคำถาม แบบทดสอบจะต้องมีความแม่นยำและความ เชื่อถือได้ ควรใช้ภาพประกอบในแบบทดสอบ เพื่อเร่งความสนใจให้ผู้เรียนอยากจะทำคำตอบ

9. การนำไปใช้และการจำ (Enhancing Retention and Transfer) เป็นการสรุปเฉพาะ ประเด็นที่สำคัญ รวมทั้งข้อเสนอแนะต่างๆ เพื่อให้ผู้เรียนได้มีโอกาสทบทวน และซักถามปัญหา ก่อนจบบทเรียน ผู้สอนจะได้แนะนำการนำความรู้ใหม่ไปใช้ประโยชน์ ทบทวนแนวความคิดที่ สำคัญของเนื้อหา บอกผู้เรียนถึงแหล่งข้อมูลที่เป็นประโยชน์ในการศึกษาต่อไป

2.4.3 ขั้นตอนในการสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ไพโรจน์ ตรีธรรนากุล (2528 : 78-80) ได้เสนอขั้นตอนการสร้างบทเรียน โปรแกรมไว้ดังนี้

1. ศึกษาหลักสูตรและผู้เรียน เป้าหมายเพื่อทราบถึงรายละเอียดวิชาที่กำหนดตามหลักสูตร ว่าเนื้อหาทั้งหมด ระดับใด ควรใช้เวลาสอนปกติเท่าใด ผู้เรียนมีพื้นความรู้ขนาดไหน ความพร้อม ทางด้านอื่นของผู้เรียน นอกจากนี้ยังเป็นการศึกษาประสบการณ์การสอนวิชาที่กำหนดของตนเอง และของผู้สอนคนอื่นๆ เพื่อเป็นข้อมูลประกอบในการจัดวางแผนต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. การกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของวิชาที่กำหนดเป็นสิ่งสำคัญ และจะต้องจัดเขียนขึ้นเอง โดยเขียนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ต้องการหรือที่ได้จากการเรียนวิชานี้

3. เรียบเรียงวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม และคำถามนำร่อง วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดขึ้นทั้งหมดนี้ แต่ละวัตถุประสงค์จะมีความต่อเนื่องและเสริมซึ่งกันและกัน การจัดเรียงวัตถุประสงค์เหล่านี้ ให้อยู่ในระบบที่ดีและกำหนดคำถามไว้ให้เหมาะสม จะเป็นการนำร่องในการสร้างบทเรียนได้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

4. วิเคราะห์เนื้อหาจัดทำเป็นแผนภูมิช่วยงาน โดยอาศัยวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม และคำถามนำร่องที่ได้จัดทำไว้ นำมาประกอบในการวิเคราะห์จัดเรียงเนื้อหาวิชาให้อยู่ในระบบความสัมพันธ์ต่อกัน โดยจัดเขียนหัวเรื่องเหล่านั้นในรูปแบบแผนภูมิช่วยงานที่สมบูรณ์ แสดงลำดับก่อนหลังของหัวเรื่องต่างๆ

5. จัดชอยเนื้อหาเป็นหน่วยย่อย เนื่องจากการสอนคอมพิวเตอร์จะเป็นการสอนที่ปราศจากครู-อาจารย์ การสอนเนื้อหาครั้งละมากๆ จำเป็นจะต้องชอยเนื้อหาออกเป็นหน่วยย่อยที่มีความสมบูรณ์และผู้เรียนสามารถจะติดตามเนื้อเรื่องต่อไปโดยไม่สับสนหรือขาดตอน

6. การสร้างข้อความในแต่ละกรอบตามเนื้อหาที่กำหนด ข้อความจะต้องกระชับรัด เป็นประโยชน์ ง่ายต่อความเข้าใจของผู้เรียน ข้อความในกรอบต่างๆ ต้องสอดคล้องกับหน้าที่ของแต่ละกรอบด้วย โดยทั่วไปในแต่ละหน่วยย่อยของเนื้อหาประกอบด้วยกรอบข้อความต่างๆ 4 ชนิด

6.1 กรอบหลัก (Set Frame) เป็นกรอบที่จะให้ข้อมูลโดยผู้เรียนสามารถเรียนรู้ในเรื่องต่างๆ ที่ไม่เคยรู้มาก่อน

6.2 กรอบฝึกหัด (Practice Frame) เป็นกรอบที่จะให้ผู้เรียนได้ฝึกหัดข้อมูลที่ได้จากกรอบหลัก

6.3 กรอบส่งท้าย (Terminal Frame) เป็นกรอบทดสอบโดยผู้เรียนจะต้องนำความรู้ ความเข้าใจจากกรอบหลักมาตอบ

6.4 กรอบรอบส่งท้าย (Sub-Terminal Frame) เป็นกรอบเขียนต่อจากกรอบส่งท้าย แต่เป็นข้อมูลที่แก้ไขความเข้าใจผิดจากกรอบส่งท้ายเป็นกรอบที่จะเสริมความเข้าใจในกรอบส่งท้ายให้เข้าใจได้ถูกต้องยิ่งขึ้น แต่อาจจะเป็นกรอบที่ข้ามไปได้

7. เข้าวัดตามโปรแกรมที่กำหนด การเข้าวัดในที่นี้หมายความว่า โครงสร้างโปรแกรมที่สร้างขึ้น จำเป็นต้องแปลงข้อมูลเป็นรหัสเสียก่อน

8. ป้อนบทเรียนเข้าเครื่องคอมพิวเตอร์ ในการเขียนบทเรียนจะต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดของโปรแกรมนั้นๆ

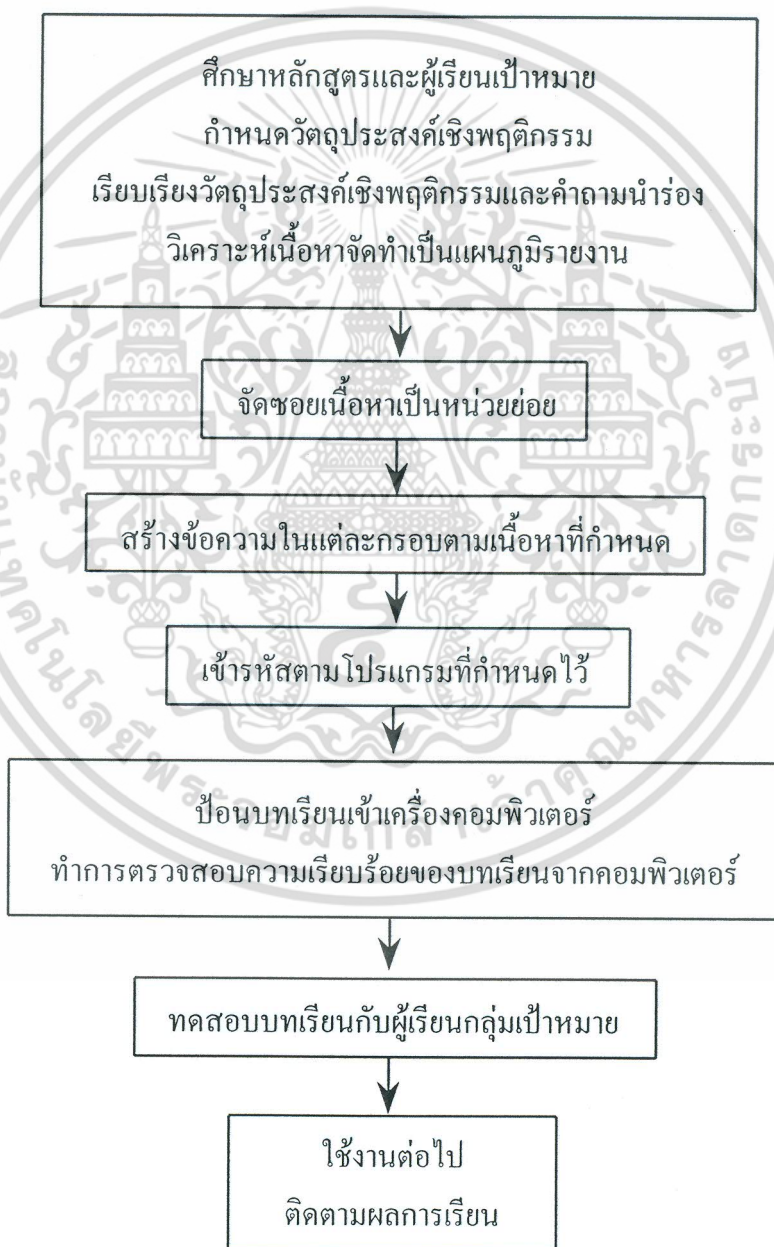
9. ทำการตรวจสอบความเรียบร้อยของบทเรียนจากคอมพิวเตอร์ เมื่อป้อนบทเรียนเข้าไปหมดแล้ว ทดลองเรียนบทเรียนตามลำดับที่ผู้เรียนจะต้องปฏิบัติ ทำการตรวจสอบความเรียบร้อย

เอกสารแก้ไขปรับปรุงสงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

10. ทดสอบเรียนกับผู้เรียนเป้าหมาย หลังจากสร้างบทเรียนทางคอมพิวเตอร์เสร็จแล้ว จำเป็นต้องทำการทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพหรือตรวจสอบผลว่าได้ตามที่คาดหมายไว้หรือไม่ เพียงใด หากจำเป็นจะต้องแก้ไข ปรับปรุงก็ควรจัดการแก้ไขก่อนนำไปใช้จริง

11. เมื่อผ่านการทดสอบแล้วจึงนำไปใช้กับผู้เรียนเป้าหมายต่อไป

12. การติดตามผลการเรียนของผู้เรียน เป้าหมายนี้เป็นปัจจัยที่จำเป็นมากเพื่อการเรียนโดยบทเรียนคอมพิวเตอร์ ให้ผลการเรียนจากกลุ่มเป้าหมายต่างๆ เป็นไปตามที่คาดหวังไว้อย่างไร มีจุดอ่อน ข้อบกพร่องหรือประเด็นที่ควรแก้ไขอย่างไร ควรจะติดตามรวบรวมไว้เป็นข้อมูลในการพัฒนาบทเรียนทางคอมพิวเตอร์สำหรับวิชาอื่นๆ ต่อไปด้วย



รูปที่ 2.1 แผนผังแสดงการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

คมสัน จิระภัทรศิลป์ (2536 : 20-32) ได้ทำการวิจัยศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์ซ่อมเสริมด้วยตนเอง เรื่องความเค้นความเครียด เป็นบทเรียนที่ใช้เรียนด้วยตนเอง โดยแบ่งเป็น 2 กรณี คือ เมื่อผู้เรียนมีผลการเรียนต่ำกว่าเกณฑ์ในการเรียนแบบปกติ และผู้เรียนต้องการเรียนเสริมความรู้ความเข้าใจด้วยตนเองหลังจากการเรียนปกติ ผลจากการเรียนบทเรียนทุกหน่วยแล้วได้ทำการทดสอบรวมโดยใช้แบบทดสอบที่ผ่านการวิเคราะห์มาแล้ว 80 ข้อ ทดสอบผู้เรียน และหาค่าประสิทธิภาพของการทดสอบหลังเรียนได้เท่ากับ 80.93% ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ คือ ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการทดสอบหลังเรียนมากกว่า 80%

ธวัช รัตนมนตรี (2534 : 53-54) ได้ทำการวิจัย เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาดนตรีสากล 1 ของนักศึกษาวิชาเอกดนตรีระหว่างการสอนเสริมด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์กับการสอนปกติ ผลการวิจัยปรากฏว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน นักศึกษาที่ได้รับการสอนเสริมจากชุดโปรแกรมคอมพิวเตอร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และนักศึกษาส่วนใหญ่มีความคิดเห็นในทางที่ติดต่อบทเรียน โปรแกรมคอมพิวเตอร์

พรพิไล ทองหยด (2538 : 55) ได้ทำการทดลองใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ให้การป้อนกลับเป็นข้อความและรูปภาพ ในการสอนคำศัพท์ภาษาอังกฤษ สาขาวิชาช่างก่อสร้าง กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 แผนกช่างก่อสร้าง วิทยาลัยเทคนิคปทุมธานี จำนวน 34 คน ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบให้ผลป้อนกลับเป็นข้อความและให้ผลป้อนกลับเป็นรูปภาพแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

ศักดิ์ชัย เสรีรัฐ (2530 : 57) ได้ศึกษาและหาประสิทธิภาพบทเรียนแบบโปรแกรมที่ใช้กับเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ สำหรับสอนเสริมในวิชาคณิตศาสตร์ และศึกษาเจตคติของผู้เรียนต่อการเรียนซ่อมเสริม โดยเรียนเพิ่มเติมจากบทเรียนแบบโปรแกรมที่ใช้กับเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ต่ำกว่าเกณฑ์ร้อยละ 50 จำนวน 60 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม โดยกลุ่มแรกเรียนซ่อมเสริมจากบทเรียนโปรแกรมที่ใช้กับเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ กลุ่มที่ 2 ให้เรียนซ่อมเสริมปกติที่โรงเรียนจัดสอนให้ ผลการวิจัยปรากฏว่านักเรียนที่เรียนเพิ่มเติมจากบทเรียน โปรแกรมที่ใช้กับเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนจากการซ่อมเสริมปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติและนักเรียนที่เรียนซ่อมเสริมโดยเรียนเพิ่มเติมจากบทเรียน โปรแกรมที่ใช้กับเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนซ่อมเสริมอีกด้วย

ประสิทธิ์ เจียวศรี (2533 : 10-32) ได้ทำการวิจัยศึกษาปฏิสัมพันธ์ระหว่างการใช้ผลป้อนกลับในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและแบบการเรียนของนักศึกษาระดับปริญญาตรีที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องวิธีการอ่านค่าความต้านทาน การวิจัยครั้งนี้มีจุดประสงค์เพื่อศึกษาเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่บนสื่อออนไลน์ใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปฏิสัมพันธ์ระหว่างการใช้ผลป้อนกลับในบทเรียน การใช้ผลป้อนกลับในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและแบบการเรียนของนักศึกษาระดับปริญญาตรีที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องวิธีการอ่านค่าความต้านทาน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองเป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี ปีที่ 2 คณะบริหารธุรกิจ วิทยาลัยเอเชียอาคเนย์ จำนวน 120 คน ผลปรากฏว่า

1. นักศึกษาที่มีแบบการเรียนต่างกัน ได้รับการใช้ผลป้อนกลับในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนต่างกัน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. นักศึกษาที่มีแบบการเรียนต่างกัน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. นักศึกษาที่ได้รับการใช้ผลป้อนกลับในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนต่างกันมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

นุชน้อย กิจทรัพย์ไพบุลย์กิจ (2532 : 28-29) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการให้ข้อมูลป้อนกลับแบบอธิบายและไม่อธิบายคำตอบกับนักเรียนชั้นมัธยมปีที่ 2 จำนวน 40 คน ผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ให้ข้อมูลป้อนกลับแบบอธิบายคำตอบ มีผลการเรียนรู้สูงกว่านักเรียนที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการให้ข้อมูลป้อนกลับแบบไม่อธิบายคำตอบ

อาคม อึ้งพวง (2534 : 76) ได้ทำการวิจัย ผลของการให้แรงเสริมต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมปีที่ 3 โดยใช้บทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนจากบทเรียน โปรแกรมคอมพิวเตอร์เปรียบเทียบกับการสอนปกติ ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงให้เห็นว่า บทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สามารถใช้แทนครูได้ และเป็นารเรียนแบบรายบุคคลไม่จำกัดเวลาเรียน ไม่จำกัดสถานที่เรียน ไม่ขึ้นอยู่กับอารมณ์ผู้สอนจึงถือได้ว่าบทเรียน โปรแกรมคอมพิวเตอร์ สามารถนำมาเป็นสื่อการสอนได้เป็นอย่างดีจากการสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีผลต่อการสอนโดยบทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ นักเรียนร้อยละ 100 ตอบว่า ชอบการเรียนการสอนด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์มากกว่าที่จะเรียนจากการเรียนการสอนปกติ และจากการสังเกตขณะที่ผู้เขียนกำลังใช้บทเรียน โปรแกรมคอมพิวเตอร์นี้ นักเรียนทุกคนมีความตื่นตัวในการเรียนตลอดเวลา แสดงให้เห็นว่าบทเรียน โปรแกรมคอมพิวเตอร์ สามารถดึงดูดความสนใจของนักเรียนได้เป็นอย่างดี

อาทิตย์ จิรวัดผล (2538 : 36) ศึกษาการค้นคว้าอิสระพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องฮาร์ดแวร์คอมพิวเตอร์ และนำไปทดลองใช้กับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิทยาลัยเทคนิคหนองคาย อำเภอเมือง จังหวัดหนองคาย ภาคเรียนที่ 1/2538 พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพของกระบวนการร้อยละ 93.91 และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ร้อยละ 81.41 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ช่วยสอนช่วยให้นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง มีคุณค่า และมีประสิทธิภาพในการนำไปใช้เพื่อการเรียนการสอนศึกษาให้นักศึกษาเกิดการเรียนรู้ได้เป็นอย่างดี

สุธีร์ กิจฉวี (2543. 68 – 69) ได้ทำการวิจัยเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง สงจรคอมบินเนชั่น วิชา ปฏิบัติวงจรดิจิทัล 1 และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างกลุ่มที่เรียนเสริมด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับกลุ่มที่เรียนตามปกติ ซึ่งกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนระดับ ปวช. 2 สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคมีนบุรี จำนวน 60 คน ผลการวิจัยปรากฏว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ได้สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 78.50/79.90 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการสอนเสริมจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ 0.05

Cordell (1989 : 1223-A) ได้ศึกษาผลของรูปแบบการเรียนรู้และรูปแบบของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ โดยให้กลุ่มทดลองเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ชนิด Tutorial แบบเส้นตรง และแบบสาขา ผลการวิจัยพบว่า รูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ไม่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับรูปแบบการเรียนรู้ในทางสถิติ

MC Cuiston (1990 : 144A) ได้ทำการวิจัยเปรียบเทียบภาพคงที่และภาพเคลื่อนไหวในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับนักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัย Texas A & M ผลการวิจัยพบว่า ความชอบภาพสามมิติแบบภาพเคลื่อนไหวสูงกว่าแบบภาพคงที่ และ 25% ของกลุ่มตัวอย่างชอบภาพเคลื่อนไหวเป็นอย่างมาก

Miller, Dary Gilson (1986 : 2106) ได้ทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสถานการณ์จำลองในการทดลองปฏิบัติการทางชีววิทยาทั่วไปในวิทยาลัยชุมชน มหาวิทยาลัยฟลอริดาออตตันดิล ทำการศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพทางการเรียนรู้กับการทดลองทางปฏิบัติการชีววิทยาในห้องทดลองแบบปกติ เครื่องมือที่ใช้ประเมินผลการทดลองเป็นข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชนิดหลายตัวเลือก แบบทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน (Pretest/Post test) และแบบรายงานผลการปฏิบัติการทดลอง (A laboratory – report form) การประเมินหลังเรียนเพื่อวัดความคงทนของการเรียนรู้ (Learning Retention) วัดทักษะการเรียนรู้ (Cognitive Learning Skill) ตามหลักของบวมพร้อมกับการวัดเจตคติผู้เรียนในบทเรียนเรื่อง เอ็มไซม์ ในการวิจัยครั้งนี้ผลการวิจัยพบว่า การเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสถานการณ์จำลองไม่แตกต่างจากการเรียนในห้องปฏิบัติการทดลองแบบปกติ ผลของการวัดทางเจตคติก็ไม่แตกต่างกัน

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

กลุ่มที่ 1 เรียนจากการสอนแบบบรรยายตามปกติ

กลุ่มที่ 2 เรียนกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการให้ข้อมูลป้อนกลับแบบบอกคำตอบที่ถูก

กลุ่มที่ 3 เรียนกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการให้ข้อมูลป้อนกลับแบบอธิบายเนื้อหาเพิ่ม

ผลการวิจัยพบว่า นักศึกษาที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการให้ข้อมูลป้อนกลับแบบอธิบายเนื้อหาเพิ่มเติมมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนจากการสอนแบบบรรยายตามปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนนักศึกษาที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทั้งสองแบบนี้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

Woerner (1980 : 1455-A) ได้ทำการศึกษาการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ในการวินิจฉัยและปรับปรุงข้อบกพร่องของนักเรียนในการเขียนเรื่องเศษส่วน การวิจัยครั้งนี้มุ่งศึกษาการใช้เทคโนโลยีทางด้านคอมพิวเตอร์ช่วยในการวินิจฉัย และซ่อมเสริมข้อบกพร่องในการเรียนเรื่องเศษส่วนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา นอกจากนี้ยังมุ่งศึกษาถึงการพัฒนาระบบการวินิจฉัยโดยคอมพิวเตอร์ ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มทดลองที่ใช้คอมพิวเตอร์วินิจฉัยและกำหนดวิธีการสอนซ่อมเสริมข้อบกพร่องของนักเรียน เรียนได้ดีกว่ากลุ่มควบคุม และมีผลทำให้นักเรียนเกิดทัศนคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ยิ่งขึ้น

จากผลการวิจัยทั้งในประเทศและต่างประเทศ จะเห็นได้ว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นสื่อการสอนที่ช่วยให้ผู้เรียน สามารถเรียนรู้ด้วยตนเอง สามารถที่จะเลือกเรียนเนื้อหาที่ต้องการเรียนได้ตามต้องการ เรียนได้ช้าหรือเร็วตามความสามารถของตนเองหรืออาจจะเรียนซ้ำอีกเมื่อไม่เข้าใจพอและผู้เรียนสามารถทราบผลของการเรียนของตนเองได้อย่างรวดเร็ว ทำให้ผู้เรียนมีทัศนคติที่ดี มีความสนใจและตั้งใจมากขึ้น ทำให้ผู้เรียนเรียนได้เต็มตามศักยภาพของตัวเอง ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยแบบวิจัยและพัฒนา (Research and Development) มีองค์ประกอบของการวิจัยดังต่อไปนี้

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

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ชั้นปีที่ 1 แผนกวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี จำนวน 80 คน

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

กลุ่มที่ 1 เรียนด้วยวิธีการสอนแบบใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

กลุ่มที่ 2 เรียนด้วยวิธีการสอนแบบใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

กลุ่มที่ 3 เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย

3.2.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องเทคนิคการเชื่อมแก๊สออกซิอะเซทิลีน การอธิบายเนื้อหาส่วนใหญ่ ใช้เสียงบรรยายและภาพเคลื่อนไหว ได้ตลอดเวลาที่กำลังเรียนรู้ มีการสอดแทรกคำถามเพื่อทดสอบความเข้าใจในขณะที่ทำการเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การนำเข้าสู่บทเรียน ประกอบด้วย ชื่อเมนูต่าง ๆ ที่ผู้เรียนสามารถเลื่อนเมาส์ผ่านเข้าไปที่เมนู ก็จะปรากฏเป็นข้อความที่ชัดเจนขึ้นมา เพื่อเป็นที่น่าสนใจ เมื่อผู้เรียนเลือกเรียนรู้เมนูใดเมนูหนึ่งแล้วนั้น สามารถย้อนกลับที่เมนูหลักนี้ได้ เพื่อให้ผู้เรียนเลือกเรียนรู้ตามความต้องการ

ในส่วนของการโต้ตอบระหว่างผู้ใช้กับโปรแกรมนั้น ผู้วิจัยออกแบบในส่วนของการโต้ตอบ (Graphics User Interface) ให้เรียบง่าย สวยงาม และการใช้งานสะดวกสบาย และปุ่มต่าง ๆ ทุกกรอบการนำเสนอจะถูกวางในตำแหน่งเดียวกันตลอด เพื่อป้องกันไม่ให้ผู้เรียนเกิดการสับสนขณะใช้งาน

การนำเสนอเนื้อหาต่าง ๆ ของบทเรียนนั้น ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนในหัวข้อต่าง ๆ ที่ต้องการศึกษาได้ตามต้องการ ผู้เรียนต้องการเรียนซ้ำกี่ครั้งก็ได้ การนำเสนอเนื้อหาในแต่ละกรอบจะแบ่งจอภาพออกเป็นสามส่วน ส่วนบนเป็นชื่อเรื่อง ส่วนกลางของกรอบเป็นส่วนนำเสนอเนื้อหา ส่วนล่างเป็นปุ่มต่าง ๆ ในการเลื่อนไปยังหน้าอื่น ๆ ย้อนกลับไปกลับมาได้ในเรื่องเดียวกัน ในส่วนล่างนี้ยังมีกรอบเล็ก ๆ ในการแสดงคำสั่งจากปุ่มต่าง ๆ ให้เห็นเมื่อผู้เรียนได้เลื่อนเมาส์ที่ปุ่มต่าง ๆ ทำให้ง่ายต่อการใช้งาน

3.2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้วิจัยได้สร้างแบบทดสอบ เพื่อนำไปทดลองใช้ในการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ประกอบด้วย

1. แบบทดสอบย่อยหลังเรียน (แบบฝึกหัด) ในแต่ละเรื่องคือส่วนหนึ่งของโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นแบบทดสอบเลือกตอบขนาด 4 ตัวเลือก อยู่ท้ายการเรียนในแต่ละเนื้อหา รวมทั้งหมดทุกเนื้อหา เพื่อนำไปใช้ทดลองวิจัยกับกลุ่มทดลองที่ 1 ในการคำนวณหาค่าประสิทธิภาพ (E_1)
2. แบบทดสอบหลังเรียน เป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ จากแบบทดสอบทั้งหมด 60 ข้อ หลังจากที่ได้ผ่านการวิเคราะห์แบบทดสอบแล้วไปใช้ทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง 3 กลุ่ม โดยนำคะแนนของกลุ่มทดลองกลุ่มที่ 1 ไปคำนวณหาค่าประสิทธิภาพ (E_2) และหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยการเปรียบเทียบคะแนนของกลุ่มทดลองที่ 2 กับกลุ่มทดลองที่ 3 โดยวิธีทางสถิติ t-test independent samples

3.2.3 แบบประเมินผลสื่อของผู้ทรงคุณวุฒิ

ผู้วิจัยได้สร้างแบบประเมินสื่อการสอน โดยได้แบ่งแบบประเมินออกเป็น 2 แบบ คือแบบประเมินด้านเนื้อหา และแบบประเมินด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ได้ดำเนินการสร้างแบบประเมินสื่อการสอน ทั้ง 2 แบบโดยแบบประเมินในแต่ละด้าน จะมีช่องให้ผู้ทรงคุณวุฒิ เลือกประเมินเพื่อแสดงความคิดเห็น การประเมินแบ่งออกเป็น 5 ระดับ (Scale) คือ ดีมาก ดี ปานกลาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พอใช้ และควรปรับปรุง โดยระดับความคิดเห็นเป็นบวก มีคะแนนเป็น 5 4 3 2 และ 1 ในแบบประเมินสื่อการสอนนั้น ได้แบ่งระดับความคิดเห็น ออกเป็น 5 ระดับ คือ

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

โดยมีเกณฑ์การตีความหมายของการแสดงความคิดเห็น จากผู้ทรงคุณวุฒิ ซึ่งได้นำคะแนนที่ได้จากแบบประเมินสื่อ มาคำนวณหาค่าเฉลี่ยเพื่อทำการประเมิน ดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 เกณฑ์การตีความหมายของการแสดงความคิดเห็น

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

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

3.3 การสร้างเครื่องมือในการวิจัย

3.3.1 การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง เทคนิคการเชื่อมแก๊สออกซี-อะเซทีลีน มีวิธีการสร้าง ดังนี้

3.3.1.1 ศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2540 กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

3.3.1.2 ศึกษาเนื้อหาวิชางานเชื่อมและโลหะแผ่น เรื่องเทคนิคการเชื่อมแก๊สออกซี-อะเซทีลีน ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2538 กรมอาชีวศึกษากระทรวงศึกษาธิการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.1.3 ทำการศึกษาวิเคราะห์เนื้อหา และกำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

3.3.1.4 วางเค้าโครงเรื่องของเนื้อหาวิชาเพื่อจัดลำดับก่อนหลัง แล้วนำมาเขียนบท (Script) เป็นบทเรียนโปรแกรมตามกระบวนการเขียนบทเรียน โปรแกรม

3.3.1.5 นำบท (Script) ให้อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ตรวจสอบร่างบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน และนำมาปรับปรุงแก้ไข

3.3.1.6 นำบท (Script) ที่ได้ทำการปรับปรุงแก้ไขแล้ว มาดำเนินการสร้างบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ด้วยโปรแกรม Authorware ซึ่งเป็นโปรแกรมประเภท Authoring System เป็นโปรแกรมสำเร็จรูปที่สามารถประยุกต์ให้ได้ตอบกับผู้เรียนได้และมีคำสั่งที่เป็นเมนูเพื่อกำหนด รายละเอียดของการทำงาน สามารถกำหนดรายละเอียดของโปรแกรม เช่น ขนาด หรือรูปแบบของ จอภาพที่จะเสนอ (Presentation Windows) มีเครื่องมือทางด้านมัลติมีเดีย ซึ่งภายในบทเรียนจะมี ภาพและเสียงประกอบเพื่อสร้างความสนใจอยู่เป็นช่วง ๆ เมื่อผู้เรียนทำแบบฝึกหัดครบทุกข้อ จะมีการ รวมคะแนนเพื่อให้ผู้เรียนสามารถประเมินตนเองได้

3.3.1.7 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นให้อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยา - นิพนธ์ อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วมตรวจสอบความถูกต้อง แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

3.3.1.8 นำบทเรียน โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วให้ผู้ทรง คุนวุฒิด้านเนื้อหา และผู้ทรงคุนวุฒิทางด้านเทคนิคการผลิตสื่อตรวจสอบความถูกต้อง นำบทเรียน โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วให้ผู้ทรงคุนวุฒิด้านเนื้อหา และผู้ทรงคุนวุฒิ ทางด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ตรวจสอบความถูกต้อง และประเมินคุณภาพของโปรแกรม คอมพิวเตอร์ช่วยสอน แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้ทรงคุนวุฒิ

3.3.1.9 นำบทเรียน โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไป ทดลองใช้กับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 แผนกวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างและไม่เคยเรียนเนื้อหาวิชางานเชื่อม และโลหะแผ่นมา ก่อน จำนวน 3 คน โดยใช้เกณฑ์ในการคัดเลือกจากผลการเรียนคะแนนเฉลี่ยสะสม 1 ภาคเรียน โดย เป็นนักศึกษาที่เรียนเก่ง 1 คน เรียนปานกลาง 1 คน และเรียนอ่อน 1 คน เพื่อสังเกตว่ามีกรอบ ใด ตอนใดของโปรแกรมที่นักเรียนไม่เข้าใจ ภาพและเสียงที่ไม่ชัดเจน หรือกรอบใดที่ใช้เวลานาน เกินไปแล้วนำข้อบกพร่องนั้นมาปรับปรุงแก้ไข โดยปรับเปลี่ยนรูปแบบ และ ขนาดของตัวอักษร และเพิ่มคำบรรยายในเนื้อหาที่สำคัญ

3.3.1.10 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไป ทดลองใช้กับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ใน การทดลอง และยังไม่เคยเรียนเนื้อหานี้มาก่อน จำนวน 6 คน โดยเป็นนักศึกษาที่เรียนเก่ง 2 คน เรียนปานกลาง 2 คน และเรียนอ่อน 2 คน โดยใช้เกณฑ์คัดเลือกจากผลการเรียนคะแนนเฉลี่ยสะสม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

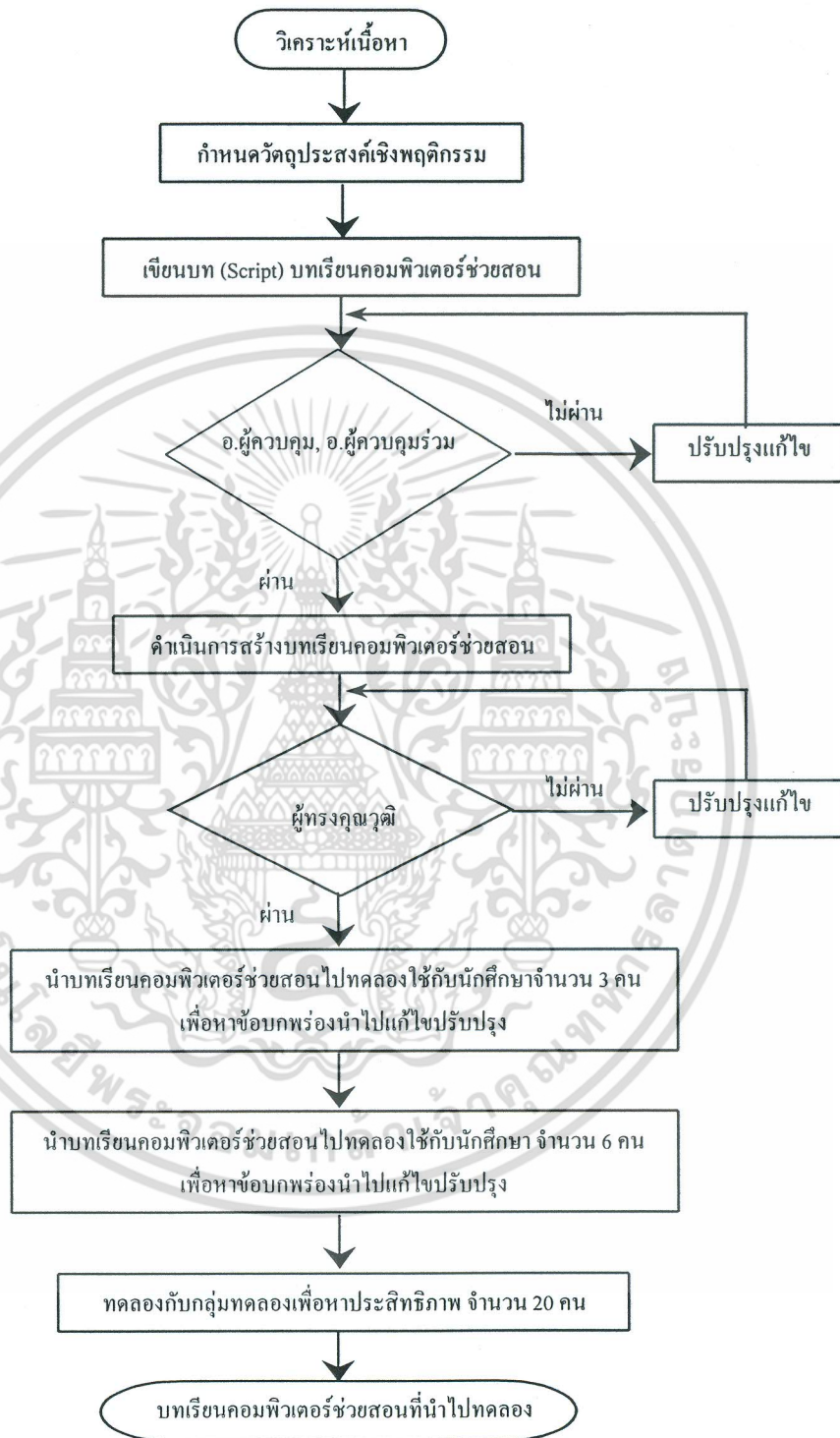
1 ภาคเรียน เพื่อสังเกตดูว่ามีกรอบใด ตอนใดของโปรแกรมที่นักเรียนไม่เข้าใจ ภาพและเสียงที่ไม่ชัดเจน หรือกรอบใดที่ใช้เวลานานเกินไปแล้วนำข้อบกพร่องนั้นมาปรับปรุงแก้ไข โดยปรับเปลี่ยนรูปแบบ และ ขนาดของตัวอักษรและเพิ่มคำบรรยายในเนื้อหาที่สำคัญ

3.3.1.11 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ปรับปรุงเรียบร้อยแล้วเสนอต่อผู้ทรงคุณวุฒิ เพื่อทำการตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม และทำการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

3.3.1.12 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ได้ทำการทดลอง และปรับปรุงแก้ไขจนสมบูรณ์แล้ว นำไปทดลองใช้กับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 ซึ่งเป็นกลุ่มทดลองที่ 1 จำนวน 20 คน ที่ยังไม่เคยเรียนเนื้อหาเนี้มาก่อน หลังจากนั้นให้นักศึกษาทำแบบทดสอบแล้วนำผลมาวิเคราะห์หาประสิทธิภาพ โปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80

3.3.1.13 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 20 คน เพื่อหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่อไป





รูปที่ 3.1 แสดงขั้นตอนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.2 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับขั้นตอน ดังต่อไปนี้

3.3.2.1 ศึกษาวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม และวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.3.2.2 วิเคราะห์จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของเนื้อหาบทเรียน โดยสร้างตารางวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมเพื่อสร้างแบบทดสอบให้มีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา และพฤติกรรม ในการวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ได้พิจารณาความสำคัญของเนื้อหาในแต่ละเรื่อง เพื่อสร้างข้อสอบให้มีจำนวนครอบคลุมทุกวัตถุประสงค์ โดยให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาเป็นผู้ประเมินและแก้ไข ดังตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2 แสดงการวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมเพื่อสร้างแบบทดสอบ

หัวข้อเนื้อหา	วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	พฤติกรรมที่จะวัด			
		ความรู้ความจำ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	จำนวนข้อ
1. เปลวไฟในการเชื่อมแก๊ส	1.1 สามารถอธิบายลักษณะของเปลวไฟที่ใช้ในการเชื่อมแก๊สออกซิอะเซทีลีน	-	8	-	8
	1.2 สามารถเลือกเปลวไฟเชื่อมได้เหมาะสมกับโลหะงานเชื่อม	-	-	6	6
2. เทคนิคการเชื่อมแก๊ส	2.1 สามารถอธิบายเทคนิคการเชื่อมแก๊สออกซิอะเซทีลีนได้	-	10	-	10
3. ชนิดของรอยต่อ	3.1 สามารถอธิบายลักษณะของรอยต่อแบบต่าง ๆ ได้	-	10	-	10
4. ตำแหน่งท่าเชื่อม	4.1 สามารถบอกตำแหน่งท่าเชื่อมในการเชื่อมแก๊สท่าต่าง ๆ ได้	-	-	6	6

จากตารางการวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เพื่อนำไปสู่การสร้างจำนวนข้อสอบในแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ให้ครอบคลุมทุกวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม สามารถสรุปเป็นจำนวนข้อสอบตามลักษณะการวัดผลได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. วัดความรู้ความจำ	จำนวน	-	ข้อ
2. วัดความเข้าใจ	จำนวน	28	ข้อ
3. วัดการนำไปใช้	จำนวน	12	ข้อ
รวมทั้งหมด	จำนวน	40	ข้อ

จากจำนวนข้อสอบที่แบ่งตามลักษณะพฤติกรรมที่วัดจะเห็นว่ามี 2 พฤติกรรมที่จะวัด คือ วัดความเข้าใจ 28 ข้อ วัดการนำไปใช้ 12 ข้อ ส่วนพฤติกรรม ความรู้ความเข้าใจไม่มี เนื่องจากข้อสอบเป็นข้อสอบเชิงปฏิบัติผู้เรียนต้องมีความเข้าใจ และการนำไปใช้ เพื่อที่จะสามารถนำไปสู่การปฏิบัติได้เป็นการวัดผลว่าผู้เรียนนั้นสามารถประยุกต์ใช้ ความรู้ความเข้าใจในทฤษฎีเพื่อนำมาใช้ในการปฏิบัติจริงได้ดีเพียงใด

ในการสร้างแบบทดสอบเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากจำนวนข้อสอบที่แบ่งตามลักษณะพฤติกรรมที่วัด จำนวน 40 ข้อ เพื่อให้ได้แบบทดสอบที่มีประสิทธิภาพดีที่สุด จึงได้สร้างแบบทดสอบเพิ่มมากขึ้นจากจำนวนที่กำหนดไว้ จำนวน 60 ข้อ เพื่อนำแบบทดสอบไปวิเคราะห์หาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (D) แล้วคัดข้อสอบที่ไม่ถึงเกณฑ์ออกไปให้เหลือ 40 ข้อ ตามตารางวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

3.3.2.3 จากนั้นจึงนำไปสร้างเป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบขนาด 4 ตัวเลือก โดยให้ครอบคลุมเนื้อหาและสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียน แล้วนำแบบทดสอบไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาตรวจสอบ โดยใช้แบบประเมินค่าความสอดคล้องของแบบทดสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

3.3.2.4 นำแบบทดสอบจากข้อ 3.3.2.3 ไปหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยนำไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 5 ท่าน พิจารณาความสอดคล้องของแบบทดสอบกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยข้อใดสอดคล้องกับวัตถุประสงค์กำหนดให้คะแนนเท่ากับ +1 ถ้าไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์กำหนดให้คะแนนเท่ากับ -1 และ ถ้าไม่แน่ใจให้คะแนนเท่ากับ 0 นำผลที่ได้ไปคำนวณหาค่าความสอดคล้อง (IOC) ข้อที่มีค่าความสอดคล้อง (IOC) = +0.5 ขึ้นไปนำไปใช้ แต่ถ้าน้อยกว่า +0.5 จะตัดออกไป

3.3.2.5 ผลการวิเคราะห์ค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ค่าความสอดคล้องของข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ได้ค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง (+0.8 - +1) ซึ่งหมายความว่า แบบทดสอบทั้ง 40 ข้อ มีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา และมีค่าความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (ดังรายละเอียดในภาคผนวก ก ตารางที่ 6.1 หน้า 78)

3.3.2.6 นำแบบทดสอบที่แก้ไขปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้กับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ชั้นปีที่ 2 แผนกวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี ที่ผ่านการเรียนเนื้อหา เรื่อง เทคนิคการเชื่อมแก๊สออกซิอะเซตีลีน มาก่อนแล้ว จำนวน 30 คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เสร็จแล้วตรวจให้คะแนนโดยข้อที่ตอบถูก เป็น 1 คะแนน และข้อที่ตอบผิดหรือไม่ตอบ หรือตอบมากกว่าหนึ่งตัวเลือกในข้อเดียวกัน เป็น 0 คะแนน

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

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

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

- ค่าอำนาจจำแนก (D) ค่าคำนวณได้เฉลี่ยอยู่ที่ 0.27 - .53 หมายความว่า แบบทดสอบฉบับนี้ข้อสอบส่วนใหญ่มีค่าอำนาจจำแนกได้ดี (ดังรายละเอียดในภาคผนวก ค ตารางที่ 6.3 หน้า 82)

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

3.3.2.10 นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วมาเขียนเป็น โปรแกรมคอมพิวเตอร์ โดยให้ตัวเลือกรูปลูกุ่มด้วย โปรแกรมคอมพิวเตอร์จากนั้นจึงนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาประสิทธิภาพต่อไป

3.3.3 การสร้างแบบประเมินความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ

ผู้วิจัยได้สร้างแบบประเมิน เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน นั้น โดยได้แบ่งแบบประเมิน 2 ด้าน คือ

1. แบบประเมินทางด้านเนื้อหา
2. แบบประเมินทางด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

โดยมีลำดับขั้นตอนการสร้างแบบประเมิน ดังนี้ คือ

3.3.3.1 ศึกษาการสร้างแบบประเมินความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ

3.3.3.2 สร้างแบบประเมินความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ โดยกำหนดหัวข้อที่จะประเมิน แล้วกำหนดระดับความคิดเห็น เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า โดยให้น้ำหนักคะแนนในระดับความคิดเห็น 5 ระดับ

3.3.3.3 นำแบบประเมินผลเพื่อหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ให้ อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์และอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วมทำการตรวจสอบ แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

3.3.3.4 นำแบบประเมินสื่อการสอน ที่ได้ออกแบบไว้ทั้ง 2 แบบ (ดังรายละเอียด ในภาคผนวก ข หน้า 71) ไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อใช้แสดงความ คิดเห็น เพื่อการประเมินสื่อการสอน

3.3.3.5 ผลการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้วิจัยได้นำบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง เทคนิคการเชื่อมแก๊สออกซิอะเซทีลีน นำไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิประกอบ ด้วยผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ อย่างละ 3 ท่าน ทำการประเมินบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อเปรียบเทียบเป็นคะแนน แบบอิงเกณฑ์ ได้ผลของเกณฑ์ เป็นการแสดงความ คิดเห็น สรุปได้ ดังตารางที่ 3.3

ตารางที่ 3.3 แสดงค่าเฉลี่ยของแบบประเมินสื่อการสอน ด้านเนื้อหาจากผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน

หัวข้อประเมิน	\bar{X}	SD.	ความหมาย
1. เนื้อหามีความสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิง พฤติกรรม	5.00	.00	ดีมาก
2. ความเหมาะสมในการนำเข้าสู่เนื้อหาบท เรียน	4.33	.57	ดี
3. ความถูกต้องของเนื้อหา	4.66	.57	ดีมาก
4. ความถูกต้องในการลำดับเนื้อหาตามขั้น ตอน	4.66	.57	ดีมาก
5. ความสอดคล้องของเนื้อหาแต่ละตอน	4.33	.57	ดี
6. ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา	4.66	.57	ดี
7. ความเหมาะสมกับระดับผู้เรียน	4.66	.57	ดีมาก
8. ความเหมาะสมในการสรุปเนื้อหา	4.33	.57	ดี
9. ความเหมาะสมของเวลาที่ปรากฏกับเนื้อ หาแต่ละตอน	4.33	.57	ดี
10. ความเหมาะสมของระยะเวลาที่ใช้ในการ เขียนทั้งหมด	4.66	.57	ดีมาก
ค่าเฉลี่ย	4.56	0.51	ดีมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.4 แสดงค่าเฉลี่ยของแบบประเมินการสอน ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ จากผู้ทรงคุณวุฒิ
จำนวน 3 ท่าน

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

การหาคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้แบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กับผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 6 ท่าน ได้ประเมินให้ระดับความคิดเห็นโดย

- ผลค่าเฉลี่ยของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา 3 ท่าน ในการประเมินสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ด้านเนื้อหาได้ค่าประเมินเฉลี่ยเท่ากับ 4.56 แสดงว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง เทคนิคการเชื่อมแก๊สออกซีอะเซตีลีน มีการนำเสนอด้านเนื้อหาอยู่ในเกณฑ์ดีมาก

- ผลค่าเฉลี่ยของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ จำนวน 3 ท่าน ในการประเมินสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อได้ค่าประเมินเฉลี่ยเท่ากับ 4.75 แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องเทคนิคการเชื่อมแก๊สออกซีอะเซตีลีน มีการนำเสนอทางด้าน

เทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในเกณฑ์ดีมาก เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล และการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลในการทำวิจัยตามขั้นตอน ดังต่อไปนี้

3.4.1 ทำหนังสือขอความร่วมมือในการทำวิจัยจากบัณฑิตศึกษา คณะครุศาสตร์ อดุทธสาทรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ถึงผู้อำนวยการวิทยาลัย เทคนิกอุดรธานี เพื่อขออนุญาตและประสานงานในการทำวิจัย

3.4.2 แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 3 กลุ่ม ๆ ละ 20 คน ดังนี้

3.4.2.1 กลุ่มที่ 1 เรียนด้วยวิธีการสอนแบบใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อ หาค่าประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

3.4.2.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ

(1) กลุ่มที่ 2 เรียนด้วยวิธีการสอนแบบใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

(2) กลุ่มที่ 3 เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ

3.4.3 การหาคุณภาพของสื่อโดยการประเมินตามแบบประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิ

3.4.3.1 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ให้ผู้ทรงคุณวุฒิทดลองใช้และตอบแบบ ประเมิน

3.4.3.2 นำผลที่ได้ไปวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ (\bar{X})

3.4.4 การดำเนินการหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ด้วยการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างเรียนกับหลังเรียน ด้วยกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 1 โดยมีขั้นตอนดังนี้คือ

3.4.4.1 ผู้วิจัยอธิบายขั้นตอนการเรียน โดยการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

3.4.4.2 ให้ผู้เรียนดำเนินกิจกรรมการเรียนด้วยตนเองตามลำดับขั้นตอนของ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เมื่อเสร็จจากการเรียนในแต่ละหน่วย ผู้เรียนต้องทำแบบทดสอบย่อย (E_1)

3.4.4.3 เมื่อเสร็จสิ้นจากการเรียนให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ หลัง จากเรียนจบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (E_2)

3.4.4.4 นำผลที่ได้ไปวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ (E_1 / E_2)

3.4.5 การดำเนินการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยมีขั้นตอนในการดำเนินการ ดังนี้

3.4.5.1 กลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 2 เรียนด้วยวิธีการสอนแบบใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอน จำนวน 20 คน โดยมีขั้นตอนดังนี้คือ

(1) ผู้วิจัยอธิบายขั้นตอนการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(2) ให้ผู้เรียนดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้การสอนด้วยตนเองตามลำดับขั้นตอนของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

(3) เมื่อเสร็จสิ้นจากการเรียนให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบ เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจากที่เรียนจบบทเรียน (Post test)

3.4.5.2 กลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 3 ที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ จำนวน 20 คน โดยมี ขั้นตอน ดังนี้

(1) ผู้วิจัยอธิบายวิธีการเรียนตามกระบวนการเรียนโดยการสอนตามปกติ

(2) ผู้เรียนดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ตามลำดับขั้นวิธีการสอนของครูผู้สอน

สอน

(3) เมื่อเสร็จสิ้นจากการเรียน ให้นักเรียนทำแบบทดสอบเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจากเรียน (Post test)

3.4.5.3 นำผลที่ได้ไปวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติโดยการเปรียบเทียบ (t-test)

3.4.6 การวิเคราะห์ข้อมูล ในการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

3.4.6.1 หาค่าความยากง่ายของข้อสอบ (p)

3.4.6.2 หาค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ (D)

3.4.6.3 หาค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบ (KR-20)

3.4.6.4 หาค่าเฉลี่ยของผู้ทรงคุณวุฒิ

3.4.6.5 หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

3.4.6.6 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตร t-test

3.5 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.5.1 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของแบบทดสอบ

3.5.1.1 สถิติที่ใช้ในการหาความยากง่าย

(ลิ่วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 209 - 210)

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

เมื่อ p คือ ความยากง่าย

R คือ จำนวนคนที่ทำข้อสอบถูก

N คือ จำนวนคนที่ทำข้อสอบทั้งหมด

กำหนดเกณฑ์ความยากง่าย หรือกำหนดค่า $p = .20 - .80$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส.3.5.1.2 สถิติที่ใช้ในการหาค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 210-211)

$$D = \frac{R_u - R_L}{\frac{N}{2}}$$

เมื่อ D คือ อำนาจในการจำแนก

R_u คือ จำนวนคนที่ทำข้อสอบถูกในกลุ่มเก่ง

R_L คือ จำนวนคนที่ทำข้อสอบถูกในกลุ่มอ่อน

N คือ จำนวนคนที่ทำข้อสอบทั้งหมดทั้งกลุ่มเก่งและกลุ่มอ่อน

กำหนดเกณฑ์อำนาจในการจำแนก หรือกำหนดค่า $D = .20$ ขึ้นไป

3.5.1.3 สถิติที่ใช้ในการหาความเชื่อมั่น

(ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 197 - 198)

$$r_{tt} = \frac{n}{n-1} \left\{ 1 - \frac{\sum pq}{S^2} \right\}$$

เมื่อ r_{tt} คือ ความเชื่อมั่น

n คือ จำนวนข้อสอบ

p คือ สัดส่วนที่คนตอบข้อสอบถูกในแต่ละข้อ (จำนวนคนทำถูก/จำนวนคนทำทั้งหมด)

q คือ สัดส่วนที่คนตอบข้อสอบผิดในแต่ละข้อ ($1-p$)

S^2 คือ ความแปรปรวนของคะแนนทั้งฉบับ

3.5.2 สถิติที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

(ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2520 : 136)

$$E_1 = \frac{\frac{\sum x}{N}}{A} \times 100$$

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

เมื่อ เอกสารที่ส่ง E_1 ไว้สำหรับวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนที่ตอบถูกจากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คิดเป็นร้อยละ (ประสิทธิภาพของกระบวนการ)

E_2	คือ	คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนที่ตอบถูกจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน คิดเป็นร้อยละ (ประสิทธิภาพของผลลัพธ์)
Σx	คือ	คะแนนรวมที่ตอบถูกของแบบฝึกหัดระหว่างเรียน
ΣF	คือ	คะแนนรวมที่ตอบถูกของแบบทดสอบหลังเรียน
A	คือ	คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดระหว่างเรียน
B	คือ	คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน
N	คือ	จำนวนผู้เรียน

3.5.3 สถิติพื้นฐาน

(ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 73 - 79)

3.5.3.1 การหาค่าเฉลี่ย (\bar{X})

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

3.5.3.2 การหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S)

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

3.5.3.3 การหาค่าความแปรปรวน (S^2)

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

- เมื่อ
- S = ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง
 - X = คะแนนแต่ละตัวในชุดข้อมูล
 - \bar{X} = ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง
 - n = จำนวนสมาชิกในกลุ่มตัวอย่าง (ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5.4 สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐานใช้ t-test independent sample

กรณีขนาดของกลุ่มตัวอย่างเท่ากัน ($n_1 = n_2$) ใช้ t-test independent sample แบบ

Pooled Variance (พรณี ลีกิจวัฒน์.2542 : 7)

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

$$df = n_1 + n_2 - 2$$

เมื่อ \bar{X}_1 คือ คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 1 (กลุ่มเรียนด้วยการสอนปกติ)

\bar{X}_2 คือ คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 2 (กลุ่มการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน)

S_1^2 คือ ค่าความแปรปรวนของกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 1

S_2^2 คือ ค่าความแปรปรวนของกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 2

n_1 คือ ขนาดของกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 1

n_2 คือ ขนาดของกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 2

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน รวมถึงเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างวิธีการสอนแบบใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับวิธีการสอนแบบปกติ วิชา งานเชื่อมและโลหะแผ่น เรื่อง เทคนิคการเชื่อมแก๊สออกซีอะเซทิลีน ซึ่งกลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) แผนกวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี จำนวน 60 คน แบ่งออกเป็นกลุ่มทดลอง 3 กลุ่ม ๆ ละ 20 คน ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลผ่านขั้นตอนต่าง ๆ ดังรายละเอียดการนำเสนอผลการวิจัยดังต่อไปนี้

4.1 ผลการทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

4.2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างวิธีการสอนแบบใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับวิธีการสอนแบบปกติ

4.1 ผลการทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

4.1.1 ผลการหาค่าประสิทธิภาพจากแบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ผู้วิจัยได้นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแก๊สออกซีอะเซทิลีน ไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ จำนวน 3 ท่าน ทำการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ได้ผลของการแสดงความคิดเห็น สรุปได้ดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 แสดงค่าเฉลี่ยของแบบประเมินสื่อการสอน

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

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.2 ผลการหาค่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (E_1/E_2)

ผู้วิจัยได้นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องเทคนิคการเชื่อมแก๊สออกซีอะเซทีลีน ที่สร้างขึ้น และผ่านการปรับปรุงแก้ไขจากการทดลองภาคสนามเบื้องต้น และทดลองขั้นทดสอบกับกลุ่มย่อยแล้ว ได้นำไปใช้ในการทดลองกับกลุ่มทดลองกลุ่มที่ 1 จำนวน 20 คน เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผลการหาประสิทธิภาพ ดังแสดงในตารางที่ 4.2 (รายละเอียดดูในภาคผนวก ค ตารางที่ 6.4 หน้าที่ 84)

ตารางที่ 4.2 แสดงผลการหาค่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เรื่อง เทคนิคการเชื่อมแก๊สออกซีอะเซทีลีน

รายการ	คะแนนรวม (Σ)	คะแนนเฉลี่ย (\bar{X})	ร้อยละ
คะแนนจากการทำแบบฝึกหัด (40 คะแนน)	671	33.55	83.87
คะแนนจากการทำแบบทดสอบ (40 คะแนน)	649	32.45	81.13

จากตารางที่ 4.2 พบว่า

ค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) มีค่าเท่ากับ 83.87

ค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) มีค่าเท่ากับ 81.13

แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้

4.2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างวิธีการสอนแบบใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กับ วิธีการสอนแบบปกติ

จากผลการทำแบบทดสอบหลังเรียนของกลุ่มทดลองที่ 2 ที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กับกลุ่มทดลองที่ 3 ที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์เปรียบเทียบหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตร t - test Independent Samples แบบ Pooled variances พบความแตกต่างระหว่างคะแนนของกลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มทดลองที่ 3 ดัง ตารางที่ 4.3 (รายละเอียดดูในภาคผนวก ค ตารางที่ 6.5 หน้าที่ 86)

ตารางที่ 4.3 แสดงผลการทดสอบมีนัยสำคัญของผลต่างระหว่างคะแนน
ของกลุ่มทดลองที่ 2 กับ กลุ่มทดลองที่ 3

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

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

จากตารางที่ 4.3 พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบ
ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและนักศึกษาที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ แตกต่างอย่างมีนัย
สำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่านักศึกษาที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์
ช่วยสอน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักศึกษาที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และ ข้อเสนอแนะ

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) โดยมุ่งศึกษาและพัฒนาเทคโนโลยีการศึกษา เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในรายวิชา งานเชื่อมและ โลหะแผ่นเรื่องเทคนิคการเชื่อมแก๊สออกซิอะเซตีลีน สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) โดยรายละเอียดดังนี้

5.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องเทคนิคการเชื่อมแก๊สออกซิอะเซตีลีน
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กับวิธีการสอนแบบปกติ

5.2 สมมติฐานของการวิจัย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ที่สร้างขึ้น จะใช้เป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80
2. นักศึกษาที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักศึกษาที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ

5.3 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

5.3.1 ประชากร ที่ผู้วิจัยใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 แผนกวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี จำนวน 80 คน

5.3.2 กลุ่มตัวอย่าง ผู้วิจัยเลือกกลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 แผนกวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี จำนวน 60 คน ได้มาโดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย โดยแบ่งเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ 1 เรียนด้วยวิธีการสอน แบบใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มที่ 2 เรียนด้วยวิธีการสอนแบบใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มที่ 3 เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

5.4.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ โดยมีค่าความยากง่าย (p) ตั้งแต่ 0.33 – 0.77 ค่าอำนาจการจำแนก (D) ตั้งแต่ 0.27 – 0.53 และมีค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ($KR - 20$) เท่ากับ 0.86

5.4.2 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นแบบ Tutorial และบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ E_1/E_2 เท่ากับ 83.87/81.13

5.5 การดำเนินการทดลอง

5.5.1 กำหนดกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลอง

5.5.2 ทดลองเพื่อเก็บข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 60 คน โดยมีวิธีการดำเนินการทดลองดังนี้

5.5.2.1 การทดลองหาค่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

(1) โดยทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กับกลุ่มตัวอย่าง ที่ 1 โดยให้เรียนด้วยตนเองกับ เครื่องคอมพิวเตอร์หนึ่งคนต่อหนึ่งเครื่อง หลังจากเรียนจบในแต่ละหน่วยแล้ว ผู้เรียนจะทำแบบฝึกหัด ในแต่ละหน่วยเรียน เพื่อหาคะแนนเฉลี่ยระหว่างหน่วยเรียน (E_1)

(2) ทดสอบท้ายบทเรียน เมื่อผู้เรียนจบทุกหน่วยแล้ว ผู้วิจัยได้ทดสอบผู้เรียน โดยใช้แบบทดสอบท้ายบทเรียน เพื่อหาคะแนนเฉลี่ยท้ายบทเรียน (E_2)

5.5.2.2 การดำเนินการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

(1) กลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 2 เรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จำนวน 20 คน โดยผู้วิจัยให้ผู้เรียนดำเนินการเรียนการสอนด้วยตนเองตามลำดับขั้นตอนของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเมื่อเสร็จสิ้นจากการเรียนให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบ เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

(2) กลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 3 ที่เรียนโดยการสอนปกติ จำนวน 20 คน ดำเนินกิจกรรมการเรียนตามกระบวนการเรียนโดยการสอนแบบปกติ เมื่อเสร็จสิ้นจากการเรียน ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

(3) นำผลที่ได้ไปวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ โดยการเปรียบเทียบ t -test independent samples

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.6 สรุปผลการวิจัย

จากการดำเนินการวิจัยตามกระบวนดังกล่าวข้างต้น สรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1. ผลการหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1.1 ผลการประเมินคุณภาพสื่อการสอน

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ได้ผ่านการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน ได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.56 และ ทางด้านเทคนิคการผลิตสื่อจำนวน 3 ท่าน ได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.75 สูงกว่าค่าเฉลี่ยที่ตั้งไว้เท่ากับ 3.50

1.2 ผลการหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (E_1/E_2)

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง เทคนิคการเชื่อมแก๊สออกซิอะเซทิลีน ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (E_1/E_2) เท่ากับ 83.87/81.13 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80

2. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับวิธีการสอนแบบปกติ

จากผลการเปรียบเทียบ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สูงกว่า นักศึกษาที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

5.7 การอภิปรายผล

1. จากผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง เทคนิคการเชื่อมแก๊สออกซิอะเซทิลีน ได้ผ่านการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจากผู้ทรงคุณวุฒิแล้วได้ค่าเฉลี่ยทางด้านเนื้อหาเท่ากับ 4.56 และ ได้ค่าเฉลี่ยทางด้านเทคนิคการผลิตสื่อเท่ากับ 4.75 แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีการนำเสนออยู่ในเกณฑ์ดีมาก และด้านการหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 83.87/81.13 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้ได้ผ่านการตรวจสอบจากผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ จำนวน 6 ท่าน ทำการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิและยังได้นำไปทดลองใช้กับนักศึกษา จำนวน 3 คน และทดลองกับนักศึกษา จำนวน 6 คน เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน นอกจากนี้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นบทเรียนที่มุ่งเน้นกระบวนการเรียนการนำเสนอเนื้อหาที่มีลักษณะที่ไม่ซับซ้อน เข้าใจได้

ง่าย นักศึกษาสามารถเรียนรู้เนื้อหาบทเรียนตามความสามารถของตนเอง และสามารถทบทวนเนื้อหาเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หาที่เรียนไม่เข้าใจได้ เป็นการส่งเสริมบรรยากาศการเรียนแบบอิสระ การสร้างความสนใจให้ผู้เรียนมีความตั้งใจ โดยที่บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะมีการใช้ ภาพ แสง สี เสียง และภาพเคลื่อนไหว ประกอบเข้าด้วยกัน ซึ่งเป็นการกระตุ้นความสนใจของนักศึกษา การให้นักศึกษาได้ฝึกฝนทำแบบฝึกหัดทบทวน จะช่วยย้ำสิ่งที่เรียนนั้นได้เข้าใจยิ่งขึ้น และนักศึกษาได้มีโอกาสรับทราบว่าตนเองมีผลการเรียนเป็นอย่างดีหลังจากเรียนจบเนื้อหาในแต่ละบทเรียน (Skinner อ้างใน ไชยยศ เรื่อง สุวรรณ. 2521 : 147 – 148) จากเหตุผลดังกล่าวจึงทำให้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพสูง

2. จากการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่านักศึกษาที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย และสอดคล้องกับการวิจัย ของ สุธีร์ กิจฉวี (2543 : 68 – 69) ได้ทำการวิจัยเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง วงจรคอมบินเนชัน วิชา ปฏิบัติวงจรดิจิทัล 1 และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างกลุ่มที่เรียนเสริมด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับกลุ่มที่เรียนตามปกติ ซึ่งกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนระดับ ปวช. 2 สาขาวิชา ช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคมีนบุรี จำนวน 60 คน ผลการวิจัยปรากฏว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ได้สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 78.50/79.90 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการสอนเสริมจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ 0.05 และ Sickler , Nancy gibbs (1988 : 3045 – A) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลของการสอนแบบบรรยายตามปกติ กับการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการให้ข้อมูลป้อนกลับ 2 แบบ กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักศึกษาในระดับมหาวิทยาลัย จำนวน 102 คน แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม โดยให้กลุ่มที่เรียนจากการสอนแบบบรรยายตามปกติ กลุ่มที่ 2 เรียนกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการให้ข้อมูลป้อนกลับแบบบอกคำตอบที่ถูกต้อง กลุ่มที่ 3 เรียนกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการให้ข้อมูลป้อนกลับแบบอธิบายเนื้อหาเพิ่ม ผลการวิจัยพบว่า นักศึกษาที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มีการให้ข้อมูลย้อนกลับแบบอธิบายเนื้อหาเพิ่มเติมมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักศึกษาที่เรียนจากการสอนแบบบรรยายตามปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนนักศึกษาที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ทั้งสองแบบนี้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องเทคนิคการเชื่อมแก๊สออกซิอะเซทิลีน เป็นบทเรียนที่มีการจัดรูปแบบการนำเสนอที่ชัดเจนและต่อเนื่องอย่างมีระบบ โดยมีการแสดงเนื้อหาที่สามารถย้อนดูเนื้อหาที่ผ่านมาแล้ว ตลอดจนมีการแสดงเนื้อหาที่ผู้เรียนสามารถเรียกดูได้ทันที ดังนั้นผู้เรียนจึงสามารถทบทวนเนื้อหาที่เรียนไม่เข้าใจได้ซ้ำ ๆ ทำให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจเนื้อหาได้อย่างง่ายและชัดเจน นอกจากนี้การใช้สี เสียง ภาพนิ่ง และภาพเคลื่อนไหว ยังเป็นสิ่งกระตุ้น และสร้างแรงจูงใจในการเรียนได้เป็นอย่างดี ทั้งยังส่งเสริมให้ผู้เรียนมีอิสระ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในการศึกษา ความรับผิดชอบในการเรียน การช่วยเหลือตนเองในด้านเนื้อหา การทำแบบฝึกหัด และการทำแบบทดสอบได้อย่างมั่นใจ

5.8 ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้

1. การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ควรมีการสร้างให้มีความต่อเนื่องกัน ในรายวิชานั้น ๆ โดยให้ได้เนื้อหาที่มีความสัมพันธ์กันมากที่สุดเพื่อจะได้มีบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นชุดวิชา
2. เนื้อหาในการผลิต ควรพิจารณาแบ่งเป็นตอน ๆ เพื่อสะดวกในการวัดและประเมินผล ไมโครคอมพิวเตอร์มีความสามารถสูงมากจึงไม่เป็นปัญหา การออกแบบบทเรียนที่จัดทำเป็นขั้นตอนสั้น ๆ จะนำมาต่อกันจนเป็นบทเรียนที่สมบูรณ์ได้ ทำให้สะดวกในการพัฒนาและปรับแก้ในส่วนที่ต้องการได้ง่าย
3. ควรส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถที่จะเรียนรู้เนื้อหาวิชาจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยตนเอง และมีอิสระในการเรียนมากขึ้น โดยที่สถานศึกษาต่าง ๆ ควรจัดให้มีเครื่องคอมพิวเตอร์ ที่ใช้สำหรับการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้มากขึ้น โดยอาจจะจัดอยู่ภายในห้องสมุด เพื่อให้ผู้เรียนสามารถนำบทเรียนคอมพิวเตอร์มาใช้ได้สะดวก และสามารถเรียนได้ตามความสามารถของผู้เรียน ซึ่งจะส่งผลให้ผู้เรียนมีผลการเรียนดีขึ้น
4. ควรส่งเสริมให้มีการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและใช้งานให้แพร่หลายมากขึ้น โดยเฉพาะวิชาทางช่างอุตสาหกรรม เพราะเนื้อหาวิชาช่างอุตสาหกรรมส่วนมากจะต้องอาศัยภาพจินตนาการเป็นอย่างมาก เช่น รูปภาพอิเล็กทรอนิกส์ โครงสร้างของอะตอม การเคลื่อนที่ของกระแสไฟฟ้า เป็นต้น ซึ่งเป็นเรื่องที่ไม่สามารถมองเห็นได้ ถ้าใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเข้ามาช่วย เช่น รูปภาพ 3 มิติ ของชิ้นงานคอมพิวเตอร์ก็สามารถแสดงรายละเอียดได้ดีมาก ก็จะช่วยให้ผู้เรียนมีความเข้าใจได้มากขึ้น

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในหนึ่งเรื่อง ผู้สร้างควรนำเทคนิคกราฟฟิก ภาพและเสียง เข้ามาประกอบเพื่อถ่ายทอดให้ผู้เรียนเข้าใจง่ายที่สุด และมากที่สุด โดยที่ผู้สร้างบทเรียนควรที่จะต้องศึกษาโปรแกรมที่จะช่วยส่งเสริมและสนับสนุน ตลอดจนการศึกษาเทคโนโลยีใหม่ ๆ อยู่สม่ำเสมอ

2. ก่อนการเรียนเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ควรมีการแนะนำเกี่ยวกับการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์และให้นักเรียนได้ทำความคุ้นเคยกับคอมพิวเตอร์ก่อน เพื่อช่วยให้นักเรียนที่ไม่

เอกสารนี้
คุ้นเคยกับเครื่องจะได้ไม่รู้สึกยุ่งยากหรือรู้สึกกลัวต่อการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ช่วยเรียนด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ไม่ควรจำกัดเวลาในการเรียน เพื่อให้นักเรียนได้เรียนตามความสามารถของตนเองในแต่ละคน
4. การสร้างกรอบ (Frame) แต่ละกรอบควรมีภาพประกอบ ตัวอักษรควรมีขนาดใหญ่ อ่านได้ชัดเจนและไม่ควรบรรจุข้อความในแต่ละกรอบมากเกินไป



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

- กรมอาชีวศึกษา. 2538. **หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ**, กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์คุรุสภา.
- . 2540. **หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง**, กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์
คุรุสภา.
- กฤษมันต์ วัฒนาณรงค์. 2536. **เทคโนโลยีเทคนิคศึกษา**. กรุงเทพมหานคร : ภาควิชาครุศาสตร์
เทคโนโลยี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
พระนครเหนือ.
- กิดานันท์ มลิทอง. 2531. **เทคโนโลยีการศึกษาร่วมสมัย**. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย.
- . 2536. **เทคโนโลยีการศึกษาร่วมสมัย**. กรุงเทพมหานคร : เอคิสัน -
เพรสโปรดักส์.
- ขนิษฐา ชานนท์. 2532. “เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์กับการเรียนการสอน”. **วารสารเทคโนโลยีการ
ศึกษา**. 1 (เมษายน-มิถุนายน 2532) : 7-13.
- คมสัน จิระภัทรศิลป์. 2536. “การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ซ่อมเสริมด้วยตนเอง เรื่องความเค้น
และความเครียด ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง”. **วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์
อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาครุศาสตร์เทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยี
พระจอมเกล้าพระนครเหนือ**.
- ครรชิต มาลัยวงศ์. 2532. “สวัสดีครับคุณครูคอมพิวเตอร์” **คอมพิวเตอร์แมกะซีน**. 1 (มิถุนายน
2532) : 69.
- จรรยา จิตรักษ์. 2539. “การสังเคราะห์วิทยานิพนธ์เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในประเทศไทย
ระหว่างปี พ.ศ.2529-2538”. **วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชา โสวัตตศศึกษา
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย**.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2520. **ระบบสื่อการสอน**. กรุงเทพมหานคร : คณะครุศาสตร์จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย.
- . 2521. **นวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษากับการสอนระดับอนุบาล**.
กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช.
- ไชยยศ เรื่องสุวรรณ. 2521. **หลักการทฤษฎีเทคโนโลยีและนวัตกรรมทางการศึกษา**. มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ มหาสารคาม.

ทักษิณา สวานานนท์. 2529. “คอมพิวเตอร์ช่วยสอน” **คอมพิวเตอร์รีวิว**. 3 (กันยายน 2529) : 56-67
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ทักษิณา สวานานนท์. 2530. คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา. กรุงเทพมหานคร : องค์การคำครุสภา.
- รัชช รัตนมนตรี. 2534. “การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาทฤษฎีคณิตศาสตร์สากล 1 ของนักศึกษาวิชาเอกคณิตศาสตร์ ระหว่างการสอนเสริมด้วยโปรแกรมไมโครคอมพิวเตอร์กับการสอนปกติ”. ปรินญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา, มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- นิพนธ์ สุขปรีดี. 2531. วิจัยเพื่อการพัฒนาาระบบคอมพิวเตอร์ช่วยในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์. ศรีนครินทร์วิโรฒวิจัยและพัฒนา.
- นุชน้อย กิจทรัพย์ไพบูรณ์กิจ. 2532. “การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการให้ข้อมูลป้อนกลับแบบอธิบายและไม่อธิบายคำตอบ”. ปรินญาบัตรศึกษามหาบัณฑิต คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทร์วิโรฒประสานมิตร.
- บุญชม ศรีสะอาด. 2537. การพัฒนาการสอน. กรุงเทพมหานคร : สุวีริยาสาส์น.
- บุปผชาติ ทัพพิกรณ์. 2532. เอกสารประกอบการฝึกอบรมเรื่องการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน. ภาควิชาการศึกษา. คณะศึกษาศาสตร์. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ประสิทธิ์ เขียวศรี. 2533. “ปฏิสัมพันธ์ระหว่างการใช้ผลย้อนกลับในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและแบบการเรียนของนักศึกษาระดับปริญญาตรีที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องวิธีการอ่านค่าความต้านทาน”. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาโสตทัศนศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ผดุง อารยะวิญญู. 2527. ไมโครคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา. กรุงเทพมหานคร : อมรินทร์การพิมพ์.
- พรพิไล ทองหยด. 2538. “การทดลองใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ให้ผลป้อนกลับเป็นข้อความและรูปภาพในการสอบคำศัพท์ภาษาอังกฤษ สาขาวิชาช่างก่อสร้าง”. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- พรรณี ชูทัย. 2528. จิตวิทยาการเรียนการสอน. ภาควิชาการศึกษา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- พรรณี ลีกิจวัฒน์. 2542. “เอกสารประกอบการสอนวิชาสถิติเพื่อการวิจัย เรื่องการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของข้อมูลไม่เกินสองกลุ่ม” กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. เอกสารอัดสำเนา
- ไพโรจน์ ติรณชนากุล. 2528. ไมโครคอมพิวเตอร์ประยุกต์. กรุงเทพมหานคร : ศูนย์สื่อเสริมกรุงเทพ.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เย็น ภู่วรรณ. 2528. การใช้ไมโครคอมพิวเตอร์ช่วยในการเรียนการสอน. ในรายงานการสัมมนา
บทบาทของเทคโนโลยีขั้นสูงต่อการพัฒนาการศึกษาไทยในอนาคต นิสิตปริญญาโท ศึกษาศาสตร์
บัณฑิตศึกษา. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. เอกสารอัดสำเนา.

_____ . 2529. “การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการเรียนการสอน”. จันทรเกษม. 189 (มีนาคม-
เมษายน 2529) : 1-10.

_____ . 2531. “การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการเรียนการสอน”. ไมโครคอมพิวเตอร์.
5 (กุมภาพันธ์ 2531) : 120-129.

ล้วน สายศ และอังคณา สายศ. 2538. เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพมหานคร :
สุวีริยาสาส์น.

วชิราพร อัจฉริยโกศล. 2527. “การศึกษาเอกเทศกับการศึกษารายบุคคล”. สารพัฒนาหลักสูตร. 28
(เมษายน-พฤษภาคม) : 71-74.

วารินทร์ รัศมีพรหม. 2531. สื่อการสอน เทคโนโลยีการศึกษาและการสอนร่วมสมัย.
กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์ชวนพิมพ์.

วิเชียร ชิวพิมาย. 2526. บทเรียนแบบโปรแกรม. พิมพ์ครั้งที่ 2. ขอนแก่น : คณะศึกษาศาสตร์.
มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

วีระ ไทยพานิช. 2527. บทบาทและปัญหาของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน. รวมบทความ
เทคโนโลยีทางการศึกษา กรมการศึกษานอกโรงเรียน กระทรวงศึกษาธิการ
กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์การศาสนา.

_____ . 2529. “57 วิธีสอน”. ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัย
เกษตรศาสตร์. เอกสารอัดสำเนา.

ศักดิ์ชัย เสรีรัฐ. 2530. “การพัฒนาบทเรียนแบบโปรแกรมที่ใช้กับเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์
สำหรับสอนซ่อมเสริมในวิชาคณิตศาสตร์ ค.204 เรื่องสมการ”. ปริญญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สุกรี รอดโพธิ์ทอง. 2532. คอมพิวเตอร์ดีกว่าตำราเรียนตรงไหน. กรุงเทพมหานคร : ภาควิชา
โสตทัศนศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สุธีร์ กิจฉวี. 2543 “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง วงจรคอมบินเนชั่น” วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์
อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวศึกษาและเทคนิคศึกษา
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

สุพิทย์ กาญจนพันธุ์. 2541. รวมศัพท์เทคโนโลยีและสื่อสารเพื่อการศึกษา. กรุงเทพมหานคร :
บริษัท ซีเอ็ดดูเคชั่น จำกัด (มหาชน)

เอกสารนี้เป็นของทางราชการ. 2530. เทคโนโลยีทางการสอน. กรุงเทพมหานคร : โอ.เอส. พรินติ้งเฮาส์.
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- อาคม อึ้งพวง. 2534. “ผลของการให้แรงเสริมต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้นของนักศึกษาระดับปริญญาตรีที่มีผลการเรียนต่างกัน”. ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- อาทิตย์ จิรวัดนผล. 2540. “การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องฮาร์ดแวร์คอมพิวเตอร์”. รายงานการค้นคว้าอิสระ ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- อัจฉรา สีสินธุ์สกุลไชย. 2542. “เอกสารประกอบการสอนวิชาสถิติเพื่อการวิจัย เรื่องการทดสอบค่าเฉลี่ยในสองตัวอย่าง” กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. เอกสารอัดสำเนา
- Bloom, B.S. 1976. **Human Characteristics and School Learning**. New York : Mc Graw Hill Book.
- Cordell, B.J. 1989. “**The Effect of Different Learning Styles on Outcome of Education using Two Computer-Assisted Instructional Design**”. Dissertation Abstract International.50.
- Gagne, R.M. and Briggs. L.J. 1979. **Principles of Instruction Design**. 2nd ed. New York : Holt, Rinehart and Winston, Inc.
- Mc Cuiston. 1990. Patrick Jay. “**Static VA. Dynamic Visuals in computer-Assisted Instruction**”. Dissertation Abstracts International. 51.
- Miller, Dary Gilson. 1986. “**The Integration of Computer Simulation into the Community College General Biology**”. Dissertation Abstracts International. 47 (06-A) : 2106.
- Sickler, Nancy Gibbs. 1988. “**The Effects of Different Modes of Instruction and Feedback on the Achievement of students with Differing Levels of Locus of control**”. Dissertation Abstracts International. 48 (June) : 3045-A.
- Woerner, L.N. 1980. “**Computer based diagnosis and remediation of computational errors with Fractions**”. Dissertation Abstracts International. 41.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก

หนังสือราชการต่างๆ

- หนังสือแต่งตั้งคณะกรรมการควบคุมและพิจารณาหัวข้อและ
เค้าโครงวิทยานิพนธ์
- ผลการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์
- หนังสือขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัย
- หนังสือขอความร่วมมือให้นักศึกษาทดลองเครื่องมือเพื่อการวิจัย
- หนังสือขอความร่วมมือให้นักศึกษาเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย



คำสั่งคณะกรรมการคุศาสตรบัณฑิต

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ที่ ๓๕๔/๒๕๔๓

เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการควบคุมและคณะกรรมการพิจารณาหัวข้อ

และเค้าโครงวิทยานิพนธ์ของ นายปรีชา เริงวิทย์

เพื่อให้การเรียบเรียงวิทยานิพนธ์ของ นายปรีชา เริงวิทย์ เป็นไปด้วยความเรียบร้อย และมีประสิทธิภาพ จึงแต่งตั้งคณะกรรมการเพื่อควบคุมและพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ ดังต่อไปนี้

1. คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์

รศ.ดร.สุพิทย์	กาญจนพันธ์	ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์
ดร.ผดุงชัย	ภู่พัฒน์	ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม
2. คณะกรรมการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์

ผศ.อรรถพร	ฤทธิเกิด	ประธานกรรมการ
รศ.ดร.สุพิทย์	กาญจนพันธ์	กรรมการ
ดร.ผดุงชัย	ภู่พัฒน์	กรรมการ
รศ.ดร.สมพร	ไชยะ	กรรมการ
ดร.สุรสิทธิ์	ราตรี	กรรมการ

สั่ง ณ วันที่ ๕ ตุลาคม พ.ศ. ๒๕๔๓

(รองศาสตราจารย์วีวรรณ ชินะตระกูล)

คณบดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ประกาศบัณฑิตวิทยาลัย
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
เรื่อง ผลการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย โดยความเห็นชอบของคณะกรรมการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ขอประกาศรายชื่อหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ หลักสูตรครุศาสตร์ อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา ที่ได้รับ อนุมัติให้ดำเนินการดังนี้

ได้รับอนุมัติเมื่อวันที่ 30 ตุลาคม 2543

นายปรีชา เริงวิทย์ รหัสประจำตัว 42064532 ทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “บทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง เทคนิคการเชื่อมแก๊สออกซี-อะเซทีลีน (COMPUTER ASSISTED INSTRUCTION ON OXY-ACETYLENE WELDING TECHNIQUE)” โดยมี รศ.ดร.สุพิทย์ กาญจนพันธุ์ เป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และ ดร.ผดุงชัย ภูพัฒน์ เป็นอาจารย์ผู้ควบคุม วิทยานิพนธ์ร่วม

ทั้งนี้ให้นักศึกษาค้นคว้าและเขียนวิทยานิพนธ์ โดยปรึกษากับอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ให้ เสร็จสิ้นภายในเวลาที่กำหนดในระเบียบของบัณฑิตวิทยาลัย

ประกาศ ณ วันที่ 30 พฤศจิกายน พ.ศ.2543

(รศ.ดร.บุญวัฒน์ อัคร)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการ **คดีบัณฑิตวิทยาลัย** ให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ทม 1504/ 535:2

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๒๐ พฤศจิกายน 2543

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัย

เรียน นายวิมล เทศวานิช

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบทดสอบเพื่อการวิจัย

ด้วย นายปรีชา เริงวิทย์ นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง เทคนิคการเชื่อมแก๊ส ออกซี - อะเซทีลีน"

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือการวิจัยเกี่ยวกับแบบทดสอบ และบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ด้านเนื้อหา ดังที่แนบมาพร้อมนี้ จำนวน 1 ชุด ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใดซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้การเก็บรวบรวมข้อมูลของ นายปรีชา เริงวิทย์ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(นายณรงค์ พิมสาร)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 3271199, 7373000 ต่อ 3679

เอกสารที่ส่งมอบไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ทม 1504/ 5352

คณะครู ศึกษาศาสตร์ ๓ สาขา

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๕ พฤศจิกายน 2543

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัย

เรียน นายสมศักดิ์ กระจายศรี

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบทดสอบเพื่อการวิจัย

ด้วย นายปรีชา เริงวิทย์ นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง เทคนิคการเชื่อมแก๊ส ออกซี - อะเซทีลีน"

คณะครู ศึกษาศาสตร์ ๓ สาขา พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือการวิจัยเกี่ยวกับแบบทดสอบ และบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ด้านเนื้อหา ดังที่แนบมาพร้อมนี้ จำนวน 1 ชุด ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใดซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้การเก็บรวบรวมข้อมูลของ นายปรีชา เริงวิทย์ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(นายณรงค์ พิมสาร)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 3271199, 7373000 ต่อ 3679

โทรสาร 3269040

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ทม 1504/ 5352

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๒๐ พฤศจิกายน 2543

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัย

เรียน นางดวงพร ประพันธ์พจน์

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบทดสอบเพื่อการวิจัย

ด้วย นายปรีชา เจริญวิทย์ นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง เทคนิคการเชื่อมแก๊ส ออกซี - อะเซทีลีน"

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือการวิจัยเกี่ยวกับแบบทดสอบ และบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ด้านเนื้อหา ดังที่แนบมาพร้อมนี้ จำนวน 1 ชุด ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใดซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้การเก็บรวบรวมข้อมูลของ นายปรีชา เจริญวิทย์ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(นายณรงค์ พิมสาร)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 3271199, 7373000 ต่อ 3679

โทรสาร 3269040

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ทม 1504/ 5352

คณะครู ศาสตราจารย์ utschahakorn

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๒ พฤศจิกายน 2543

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัย

เรียน นางนุสรา เชียงหลิว

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบทดสอบเพื่อการวิจัย

ด้วย นายปรีชา เริงวิทย์ นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการ
อาชีวะและเทคนิคศึกษา จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง เทคนิคการเชื่อมแก๊ส
ออกซี - อะเซทีลีน"

คณะครูศาสตราจารย์ utschahakorn พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถเกี่ยวกับเรื่อง
ดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือการวิจัยเกี่ยวกับแบบทดสอบ และบทเรียน
คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ดังที่แนบมาพร้อมนี้ จำนวน 1 ชุด ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะ
สมมากน้อยเพียงใดซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้การเก็บรวบรวมข้อมูลของ นายปรีชา เริงวิทย์ มีความ
สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณ
เป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(นายณรงค์ พิมสาร)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 3271199, 7373000 ต่อ 3679

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ทม 1504/ 535:2

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๒๕ พฤศจิกายน 2543

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัย

เรียน นายปรีชา จุลชัยวรกุล

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบทดสอบเพื่อการวิจัย

ด้วย นายปรีชา เจริญวิทย์ นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง เทคนิคการเชื่อมแก๊ส ออกซี - อะเซทิลีน"

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือการวิจัยเกี่ยวกับแบบทดสอบ และบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ดังที่แนบมาพร้อมนี้ จำนวน 1 ชุด ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใดซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้การเก็บรวบรวมข้อมูลของ นายปรีชา เจริญวิทย์ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(นายณรงค์ พิมสาร)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 3271199, 7373000 ต่อ 3679

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ทม 1504/ 5352

คณะครู ศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนจลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๒ พฤศจิกายน 2543

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัย

เรียน นายวิชาชะ เรื่องปัญหา

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบทดสอบเพื่อการวิจัย

ด้วย นายปรีชา เริงวิทย์ นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง เทคนิคการเชื่อมแก๊ส ออกซี - อะเซทีลีน"

คณะครูศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือการวิจัยเกี่ยวกับแบบทดสอบ และบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ดังที่แนบมาพร้อมนี้ จำนวน 1 ชุด ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใดซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้การเก็บรวบรวมข้อมูลของ นายปรีชา เริงวิทย์ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(นายณรงค์ พิมสาร)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 3271199, 7373000 ต่อ 3679 สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ทม 1504/ 5740

คณะกรรมการอุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนผลกรุง กรุงเทพมหานคร 10520

๙๖ ธันวาคม 2543

เรื่อง ขอความร่วมมือให้นักศึกษาทดลองเครื่องมือเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี

ด้วย นายปรีชา เจริญวิทย์ นักศึกษาระดับปริญญาโท คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีพและเทคนิคศึกษา จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง " บทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง เทคนิคการเชื่อมแก๊สออกซี - อะเซทิลีน" คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดพิจารณาอนุญาต ให้นักศึกษาได้ทดลองใช้แบบทดสอบ และบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อการวิจัยในสถานศึกษาของท่านได้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุญาตและขอขอบคุณในความอนุเคราะห์ของท่าน
มา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(นายณรงค์ พิมสาร)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

โทร. 3271199-7373000 ต่อ 3679

โทรสาร 3269040

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ทม 1504/ 5957

คณะกรรมการอุดมศึกษา

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๒๕ ธันวาคม ๒๕๔๓

เรื่อง ขอความร่วมมือให้นักศึกษาเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี

- สิ่งที่ส่งมาด้วย
1. คำโครงวิทยานิพนธ์ จำนวน 1 ชุด
 2. ประกาศผลการพิจารณาหัวข้อและคำโครงวิทยานิพนธ์ จำนวน 1 แผ่น

ด้วย นายปรีชา เริงวิทย์ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวศึกษาและเทคนิคศึกษา กำลังทำการวิจัยเพื่อเรียบเรียงวิทยานิพนธ์ เรื่อง " บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง เทคนิคการเชื่อมแก๊สออกซี-อะเซทีลีน " และได้รับอนุมัติหัวข้อ และคำโครงวิทยานิพนธ์แล้วเมื่อ วันที่ 30 ตุลาคม ๒๕๔๓ ในการทำวิจัยเรื่องนี้ นักศึกษาจำเป็นต้องเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัยโดยใช้แบบสอบถาม ในสถานศึกษาของท่าน คณะกรรมการอุดมศึกษา จึงขอความอนุเคราะห์ ให้นักศึกษาทำการเก็บข้อมูลเพื่อการวิจัยในสถานศึกษาของท่านได้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุญาตและขอขอบคุณในความอนุเคราะห์ของท่านมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(นายณรงค์ พิมสาร)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 3271199, 7373000 ต่อ 3692

โทรสาร. 3269040

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบคุณภาพสื่อการสอน วิชา งานเชื่อมและโลหะแผ่น เรื่อง เทคนิคการเชื่อมแก๊สออกซี-อะเซทิลีน

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิในการตรวจสอบคุณภาพสื่อการสอน แบ่งออกเป็น 2 ด้าน คือ ด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ดังมีรายนามต่อไปนี้

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา

1. นายวิมล เทศวานิช วุฒิกการศึกษา ค.อ.ม. การบริหารอาชีวศึกษา
ตำแหน่ง ผู้ช่วยผู้อำนวยการฝ่ายกิจกรรมนักเรียนนักศึกษา วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี
2. นายสมศักดิ์ กระจายศรี วุฒิกการศึกษา ค.อ.ม. การบริหารอาชีวศึกษา
ตำแหน่ง หัวหน้าแผนกวิชาช่างเชื่อมโลหะ วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี
3. นางดวงพร ประพันธ์พงษ์ วุฒิกการศึกษา ศษ.ม. การวัดผลการศึกษา
ตำแหน่ง อาจารย์ 2 ระดับ 7 วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

1. นางนุสรา เชียงหลิว วุฒิกการศึกษา ศษ.ม. เทคโนโลยีการศึกษา
ตำแหน่ง ผู้ช่วยผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ วิทยาลัยสารพัดช่างอุดรธานี
2. นายวิสาขะ เรืองปัญญา วุฒิกการศึกษา ค.อ.ม. เทคโนโลยีเทคนิคศึกษา
ตำแหน่ง หัวหน้าแผนกวิชาช่างศิลป์และเขียนแบบโฆษณา วิทยาลัยสารพัดช่างอุดรธานี
3. นายปรีชา จุลชัยวรกุล วุฒิกการศึกษา ค.อ.ม. เทคโนโลยีเทคนิคศึกษา
ตำแหน่ง ผู้ช่วยผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ วิทยาลัยการอาชีพบัวใหญ่ นครราชสีมา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินสื่อการสอนสำหรับผู้ทรงคุณวุฒิ (ด้านเนื้อหา)

คำชี้แจง

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชา งานเชื่อมและโลหะแผ่น (21000008) เรื่อง เทคนิคการเชื่อมแก๊สออกซิอะเซตีลีน ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2538 กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ เป็นสื่อที่ผู้วิจัยได้จัดทำขึ้นเพื่อเป็นสื่อในการนำความรู้ ตามหลักสูตรไปสู่ผู้เรียน โดยเราให้ผู้เรียนเกิดความต้องการเรียนรู้ด้วยเทคนิคการนำเสนอ จึงขอให้ผู้ทรงคุณวุฒิโปรดพิจารณาเทคนิคการนำเสนอสื่อนี้ละเอียดรอบคอบอย่างยิ่ง แล้วแสดงความคิดเห็นของท่านลงในแบบประเมินที่แนบมาพร้อมนี้

วิจารณ์ญาณที่ละเอียด สุขุม และการแสดงความคิดเห็นอย่างตรงไปตรงมาของท่านจะมีคุณค่าอย่างยิ่งในการปรับปรุงเนื้อหาของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้ให้บังเกิดประโยชน์สูงสุด



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินสื่อการสอน (ด้านเนื้อหา)

รายวิชา : งานเชื่อมและโลหะแผ่น

เรื่อง เทคนิคการเชื่อมแก๊สออกซิอะเซทิลีน

ผู้ออกแบบบทเรียน : นายปรีชา เรืองวิทย์

โปรแกรมที่ใช้สอน : Author ware

ผู้ประเมิน (นาย, นาง, นางสาว).....

ตำแหน่ง.....สถานที่ทำงาน.....

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องคะแนนที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด

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

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

ความคิดเห็นอื่นๆ

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินสื่อการสอนสำหรับผู้ทรงคุณวุฒิ (ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ)

คำชี้แจง

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชา งานเชื่อมและโลหะแผ่น (21000008) เรื่อง เทคนิคการเชื่อมแก๊สออกซิอะเซทีลีน ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2538 กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ เป็นสื่อที่ผู้วิจัยได้จัดทำขึ้นเพื่อเป็นสื่อในการนำความรู้ ตามหลักสูตรไปสู่ผู้เรียน โดยเราให้ผู้เรียนเกิดความต้องการเรียนรู้ด้วยเทคนิคการนำเสนอ จึงขอให้ผู้ทรงคุณวุฒิโปรดพิจารณาเทคนิคการนำเสนอสื่อนี้อย่างละเอียดรอบคอบอย่างยิ่ง แล้วแสดงความคิดเห็นของท่านลงในแบบประเมินที่แนบมาพร้อมนี้

พิจารณาณที่ละเอียด สุขุม และการแสดงความคิดเห็นอย่างตรงไปตรงมาของท่านจะมีคุณค่าอย่างยิ่งในการปรับปรุงเนื้อหาของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้ให้บังเกิดประโยชน์สูงสุด





เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก.1 แสดงค่าเฉลี่ยผลการวิเคราะห์ค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบ
เรื่อง เทคนิคการเชื่อมแก๊สออกซีอะเซทิลีน

ข้อสอบ	ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ					รวม	ค่าเฉลี่ยความคิดเห็น (IOC)
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5		
1	+1	+1	+1	+1	+1	+5	+1
2	+1	+1	+1	+1	+1	+5	+1
3	+1	+1	+1	+1	+1	+5	+1
4	+1	+1	+1	+1	+1	+5	+1
5	+1	+1	+1	+1	+1	+5	+1
6	+1	+1	+1	+1	+1	+5	+1
7	+1	+1	+1	+1	+1	+5	+1
8	+1	+1	+1	+1	+1	+5	+1
9	+1	0	+1	+1	+1	+4	+0.8
10	+1	+1	+1	+1	+1	+5	+1
11	+1	+1	+1	+1	+1	+5	+1
12	+1	+1	+1	+1	+1	+5	+1
13	+1	+1	+1	+1	+1	+5	+1
14	+1	+1	+1	+1	+1	+5	+1
15	+1	+1	+1	+1	+1	+5	+1
16	+1	+1	+1	+1	0	+4	+0.8
17	+1	+1	+1	+1	+1	+5	+1
18	+1	+1	+1	+1	+1	+5	+1
19	+1	+1	+1	+1	+1	+5	+1
20	+1	+1	+1	+1	+1	+5	+1
21	+1	0	+1	+1	+1	+4	+0.8
22	+1	+1	+1	+1	+1	+5	+1
23	+1	+1	+1	+1	+1	+5	+1
24	+1	+1	+1	+1	+1	+5	+1
25	+1	0	+1	+1	+1	+4	+0.8
26	+1	+1	+1	+1	+1	+5	+1
27	+1	+1	+1	+1	+1	+5	+1
28	+1	+1	+1	+1	+1	+5	+1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค.1 (ต่อ)

ข้อสอบ	ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ					รวม	ค่าเฉลี่ยความคิดเห็น (IOC)
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5		
29	+1	+1	+1	+1	+1	+5	+1
30	+1	+1	+1	+1	+1	+5	+1
31	+1	+1	+1	+1	+1	+5	+1
32	+1	+1	+1	+1	+1	+5	+1
33	+1	+1	+1	+1	+1	+5	+1
34	+1	+1	+1	+1	+1	+5	+1
35	+1	+1	+1	+1	+1	+5	+1
36	+1	+1	+1	+1	+1	+5	+1
37	+1	+1	+1	+1	+1	+5	+1
38	+1	+1	+1	+1	+1	+5	+1
39	+1	+1	+1	+1	+1	+5	+1
40	+1	+1	+1	+1	+1	+5	+1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค.2 แสดงคะแนนจากการทดลองใช้ (Tryout) เพื่อทดลองหาคุณภาพ
ของแบบทดสอบ เรื่อง เทคนิคการเชื่อมแก๊สออกซีอะเซตีลีน

คนที่	X	X ²
1	35	1,225
2	33	1,089
3	33	1,089
4	31	961
5	30	900
6	30	900
7	30	900
8	30	900
9	28	784
10	28	784
11	27	729
12	26	676
13	24	576
14	23	529
15	23	529
16	21	441
17	21	441
18	18	324
19	16	256
20	16	256
21	15	225
22	14	196
23	14	196
24	14	196
25	13	169
26	12	144
27	12	144
28	11	121

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก.2 (ต่อ)

คนที่	X	X ²
29	11	121
30	8	64
รวม	$\Sigma X = 647$	$\Sigma X^2 = 15,865$



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค.3 แสดงค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (D) และ ค่าความเชื่อมั่น (r_u)
ของแบบทดสอบ เรื่อง เทคนิคการเชื่อมแก๊สออกซิอะเซตีลีน

ข้อที่	R_u (15 คน)	R_L (15 คน)	D	p	$q = 1 - p$	pq
1	11	6	0.33	0.57	0.43	0.25
2	11	5	0.40	0.53	0.47	0.25
3	11	6	0.33	0.57	0.43	0.25
4	9	3	0.40	0.40	0.60	0.24
5	8	2	0.40	0.33	0.67	0.22
6	11	7	0.27	0.60	0.40	0.24
7	12	7	0.33	0.63	0.37	0.23
8	12	4	0.53	0.53	0.47	0.25
9	13	8	0.33	0.70	0.30	0.21
10	9	2	0.47	0.37	0.63	0.23
11	9	5	0.27	0.47	0.53	0.25
12	10	5	0.33	0.50	0.50	0.25
13	9	3	0.40	0.40	0.60	0.24
14	11	4	0.47	0.50	0.50	0.25
15	13	6	0.47	0.63	0.37	0.23
16	11	6	0.33	0.57	0.43	0.25
17	10	5	0.33	0.50	0.50	0.25
18	9	3	0.40	0.40	0.60	0.24
19	11	7	0.27	0.60	0.40	0.24
20	13	8	0.33	0.70	0.30	0.21
21	12	7	0.33	0.63	0.37	0.23
22	11	6	0.33	0.57	0.43	0.25
23	12	7	0.33	0.63	0.37	0.23
24	13	8	0.33	0.70	0.30	0.21
25	10	4	0.40	0.47	0.53	0.25
26	13	9	0.27	0.73	0.27	0.20
27	12	8	0.27	0.67	0.33	0.22
28	14	8	0.40	0.73	0.27	0.20

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก.3 (ต่อ)

ข้อที่	Ru (15 คน)	RL (15 คน)	D	p	q = 1 - p	pq
29	12	8	0.27	0.67	0.33	0.22
30	11	5	0.40	0.53	0.47	0.25
31	12	7	0.33	0.63	0.37	0.23
32	10	4	0.40	0.47	0.53	0.25
33	10	6	0.27	0.53	0.47	0.25
34	10	5	0.33	0.50	0.50	0.25
35	13	9	0.27	0.77	0.23	0.18
36	7	3	0.27	0.33	0.67	0.22
37	9	4	0.33	0.40	0.60	0.24
38	9	2	0.47	0.37	0.63	0.23
39	8	1	0.47	0.33	0.67	0.22
40	9	4	0.33	0.43	0.57	0.25

$$\begin{aligned}
 n &= 40 \\
 N &= 30 \\
 \sum pq &= 9.36 \\
 (\sum x^2) &= (647)^2 \\
 &= 418,609 \\
 \sum x^2 &= 15,865 \\
 S_r^2 &= [N\sum x^2 - (\sum x)^2] / N^2 \\
 S_r^2 &= 63.71 \\
 r_{ii} &= [n/(n-1)]x[1 - (\sum pq / S_r^2)] \\
 r_{ii} &= 0.86
 \end{aligned}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค.4 แสดงคะแนนการทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
เรื่อง เทคนิคการเชื่อมแก๊สออกซิอะเซทีลีน

คนที่	คะแนนแบบฝึกหัด					แบบทดสอบ (40)
	ตอนที่ 1 (10)	ตอนที่ 2 (10)	ตอนที่ 3 (10)	ตอนที่ 4 (10)	รวม (40)	
1	8	7	8	9	32	29
2	7	10	9	9	35	34
3	5	9	10	9	33	33
4	9	9	7	7	32	30
5	8	10	9	9	36	33
6	7	10	9	8	34	30
7	8	9	7	7	31	29
8	8	9	7	7	31	34
9	8	8	10	9	35	33
10	9	9	10	6	34	31
11	8	10	9	9	36	35
12	6	10	10	8	34	34
13	7	10	6	10	30	28
14	7	9	8	7	31	35
15	7	10	7	10	34	33
16	7	10	10	7	34	35
17	8	10	10	8	36	34
18	6	9	10	9	34	32
19	6	10	10	8	34	34
20	8	10	10	7	35	33
	N = 20				$\Sigma x = 671$	$\Sigma F = 649$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$\begin{aligned}
 E_1 &= \frac{[(\Sigma x) / N] \times 100}{A} \\
 &= \frac{(671 / 20) \times 100}{40} = 83.87 \\
 E_2 &= \frac{[(\Sigma F) / N] \times 100}{B} \\
 &= \frac{(649 / 20) \times 100}{40} = 81.13
 \end{aligned}$$

ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน = $E_1/E_2 = 83.87/81.13$



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค.5 แสดงคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของกลุ่มทดลองทั้งสองกลุ่ม
เรื่อง เทคนิคการเชื่อมแก๊สออกซิอะเซตีลีน

คนที่	กลุ่มทดลองที่	กลุ่มทดลองที่
	เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	เรียนจากการสอนปกติ
	คะแนนเต็ม 40 คะแนน	คะแนนเต็ม 40 คะแนน
1	30	33
2	34	28
3	26	24
4	24	28
5	33	26
6	28	31
7	39	28
8	31	24
9	36	25
10	32	34
11	25	28
12	36	32
13	38	32
14	36	34
15	34	30
16	32	26
17	36	32
18	32	31
19	34	36
20	28	31
Σx	644	593
\bar{X}	32.2	29.65
S^2	19.82	12.34
SD	4.45	3.51
N	20	20

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สมมติฐานการวิจัย

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา กลุ่มทดลองที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สูงกว่า กลุ่มทดลองที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ

ตั้งสมมติฐานทางสถิติ H_0 และ H_1

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 > \mu_2$$

โดยที่

μ_1 คือ กลุ่มทดลองที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

μ_2 คือ กลุ่มทดลองที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ

กำหนดระดับนัยสำคัญ

ระดับนัยสำคัญ (α) = .05 หมายความว่า การทดสอบครั้งนี้มีระดับความเชื่อมั่นอยู่ที่ 95%

คำนวณหาค่า **t-test Independent Sample**

การคำนวณหาค่า t กลุ่มทดลองเป็นกลุ่มตัวอย่างขนาดเล็ก ($N \leq 30$) และค่าความแปรปรวนของกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 มีค่าเท่ากัน ดังนั้นจึงเลือกใช้สูตร t-test independent samples แบบ Pooled variance

สมมติฐาน

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 > \mu_2$$

ให้ $\alpha = .05$

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

$$= \frac{32.2 - 29.65}{\sqrt{\frac{(20 - 1)19.82 + (20 - 1)12.34}{20 + 20 - 2} \left[\frac{1}{20} + \frac{1}{20} \right]}}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$t = \frac{2.55}{1.268} = 2.01$$

หาค่า t จากตาราง t

$$\text{ที่ } \alpha = .05$$

$$df = n_1 + n_2 - 2 = 20 + 20 - 2 = 38$$

$$t = 1.68$$

ดังนั้นค่า t ที่คำนวณได้มากกว่า 1.68 จึงปฏิเสธ H_0 และ ยอมรับ H_1 นั่นคือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนการสอน

รหัส 21000008

ระดับชั้น ปวช.

ทฤษฎี รวม 18 คาบ

ชื่อ วิชางานเชื่อมและโลหะแผ่น

สาขาวิชา ช่างเชื่อมโลหะ

ปฏิบัติ รวม 54 คาบ

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติงานเชื่อมแก๊ส งานเชื่อมไฟฟ้าเบื้องต้นในตำแหน่งทำเชื่อม และรอยต่อแบบต่าง ๆ งานบัดกรี งานโลหะแผ่นเบื้องต้นการเขียนแผ่นคลี่แบบง่าย งานประกอบชิ้นรูปชิ้นส่วนโลหะแผ่น

จุดประสงค์รายวิชา

เพื่อให้มีความรู้และทักษะในการเตรียมชิ้นงาน การใช้เครื่องมือ การปฏิบัติงานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้นอย่างปลอดภัย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ง.1 แสดงหน่วยการสอนรายคาบวิชางานเชื่อมและโลหะแผ่น

หน่วยการสอนรายวิชางานเชื่อมและโลหะแผ่น				
รหัส 21000008 คาบเรียน/สัปดาห์.....ทฤษฎี 1 คาบ ปฏิบัติ 3 คาบ หน่วยกิต 2 หน่วยกิต				
หน่วย	ชื่อหน่วยการสอน	จำนวนคาบ		
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ	รวม
	งานเชื่อมไฟฟ้า			
1	การเริ่มต้นอาร์ค	1	3	4
2	งานเชื่อมไฟฟ้าเดินแนวทำราบ	1	3	4
3	งานเชื่อมไฟฟ้าต่อชนทำราบ (ไม่บากชิ้นงาน)	1	3	4
4	งานเชื่อมไฟฟ้าต่อตัวที่ทำขนานนอน	1	3	4
	งานเชื่อมแก๊ส			
5	การประกอบชุดเครื่องเชื่อมแก๊ส	1	3	4
6	งานเชื่อมเดินแนวทำราบ	1	3	4
	6.1 เทคนิคการเชื่อมแก๊สออกซิอะเซทีลีน			
	6.1.1 เปลวไฟที่ใช้ในการเชื่อมแก๊ส			
	6.1.2 เทคนิคการเชื่อมแก๊ส			
	6.1.3 ชนิดของรอยต่อ			
	6.1.4 ตำแหน่งท่าเชื่อม			
7	งานเชื่อมต่อชนทำราบ	1	3	4
8	งานเชื่อมต่อตัวที่ทำขนานนอน	1	3	4
	สอบกลางภาคเรียน	1	3	4
9	งานบัดกรีแข็ง	1	3	4
	งานโลหะแผ่น			
10	การตัดตรงและตัดโค้งด้วยกรรไกร	1	3	4
11	การพับขอบงานและเข้าตะเข็บ	1	3	4
12	การเข้าขอบลวดและพับตะเข็บสองชั้น	1	3	4
13	การเขียนแผ่นคลี่อย่างง่าย	1	3	4
14	งานประกอบขึ้นรูปกล่องสี่เหลี่ยม	2	6	4
15	งานบัดกรี	1	3	4
	สอบปลายภาคเรียน	1	3	4
	รวมคาบสอน	18	54	72

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนการสอนทฤษฎี

รหัส 2100008

ชื่อหน่วย เทคนิคการเชื่อมแก๊สออกซิอะเซทีลีน

หน่วยที่ 6.1

ชื่อวิชา งานเชื่อมและโลหะแผ่น

จำนวน 1 คาบ

หัวข้อเรื่อง

หน่วยที่ 6.1 ประกอบด้วยหัวข้อเรื่องต่อไปนี้

6.1 เทคนิคการเชื่อมแก๊สออกซิอะเซทีลีน

1. เปลวไฟที่ใช้ในการเชื่อม
2. เทคนิคการเชื่อมแก๊ส
3. ชนิดของรอยต่อ
4. ตำแหน่งท่าเชื่อม

สาระสำคัญ

การเชื่อมที่มีประสิทธิภาพผู้เชื่อมจะต้องนำองค์ประกอบในการควบคุมแนวเชื่อม การเลือกเปลวไฟในการเชื่อม เทคนิคในการเชื่อม ชนิดของรอยต่อและการตั้งตำแหน่งท่าเชื่อมที่ถูกต้องมาใช้งานให้ผสมผสานกัน

จุดประสงค์การเรียนรู้การสอน

จุดประสงค์ทั่วไป

1. รู้ชนิดของเปลวไฟที่ใช้ในการเชื่อมแก๊ส
2. จำแนกเทคนิคการเชื่อมแก๊สออกซิอะเซทีลีน
3. รู้ชนิดต่าง ๆ ของรอยต่อ
4. รู้วิธีการตั้งตำแหน่งท่าเชื่อมในการเชื่อมแก๊ส

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. สามารถอธิบายลักษณะของเปลวไฟที่ใช้ในการเชื่อมแก๊สออกซิอะเซทีลีน
2. สามารถเลือกเปลวไฟเชื่อมได้เหมาะกับโลหะงานเชื่อม
3. สามารถอธิบายเทคนิคการเชื่อมแก๊สออกซิอะเซทีลีนได้
4. สามารถอธิบายลักษณะของรอยต่อแบบต่าง ๆ ได้
5. สามารถบอกตำแหน่งท่าเชื่อมในการเชื่อมแก๊สท่าต่าง ๆ ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เนื้อหาสาระ

1. เปลวไฟในการเชื่อมแก๊ส
 - 1.1 คุณสมบัติของเปลวไฟ
 - 1.2 ชนิดของเปลวไฟ
 - 1.2.1 เปลวคาร์บูไรซิง (Carburizing Flame) หรือเปลวลด
 - 1.2.2 เปลวนิวทรัล (Neutral Flame) หรือเปลวกลาง
 - 1.2.3 เปลวออกซิไดซิง (Oxidizing Flame) หรือเปลวเพิ่ม
2. เทคนิคการเชื่อมแก๊ส
 - 2.1 กรรมวิธีการเชื่อมแก๊ส
 - 2.2 การสายหัวเชื่อม
 - 2.3 เทคนิคการเชื่อม
3. ชนิดของรอยต่อ
 - 3.1 รอยต่อชน (Butt Joint)
 - 3.2 รอยต่อเกย (Lap Joint)
 - 3.3 รอยต่อขอบ (Edge Joint)
 - 3.4 รอยต่อมุม (Corner Joint)
 - 3.5 รอยต่อตัวที (Tee Joint)
4. ตำแหน่งท่าเชื่อม
 - 4.1 ท่าราบ (Flat Position)
 - 4.2 ท่าขนานนอน (Horizontal Position)
 - 4.3 ท่าตั้ง (Vertical Position)
 - 4.4 ท่าเหนือศีรษะ (Overhead Position)

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. สอนแบบบรรยายประกอบสื่อการสอน
2. สอนแบบบรรยายประกอบการถาม – ตอบ

สื่อการเรียนการสอน

1. ใบความรู้ เรื่อง เทคนิคการเชื่อมแก๊สออกซิอะเซตีลีน
2. หนังสือเรียน เรื่อง การเชื่อมไฟฟ้าและแก๊ส
3. แผ่นภาพโปรเจกโศชุดเทคนิคการเชื่อมแก๊สออกซิอะเซตีลีน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

งานที่มอบหมาย

1. ทำแบบฝึกหัดท้ายใบความรู้

ประเมินผล

1. ใช้แบบทดสอบประจำหน่วยแบบประนัย 4 ตัวเลือก ประมาณ 20 ข้อ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เทคนิคการเชื่อมแก๊สออกซิอะเซทีลีน

การเชื่อมด้วยแก๊สเป็นการเชื่อมที่ใช้กันอย่างแพร่หลาย เป็นการเชื่อมที่ได้รับความร้อนจากการเผาไหม้ของแก๊สเป็นตัวให้ความร้อนกับชิ้นงาน ซึ่งเปลวไฟที่ได้นี้เกิดจากการเผาไหม้ของแก๊สเชื้อเพลิงกับออกซิเจน การเชื่อมแก๊สเป็นการประสานชิ้นงานให้ติดกัน โดยการใช้ความร้อนจากเปลวไฟเผาจนชิ้นงานจนกระทั่งบริเวณรอยต่อของชิ้นงานหลอมละลายรวมตัวเป็นเนื้อเดียวกัน และเมื่อเย็นตัวลงชิ้นงานจะติดกัน และมีความแข็งแรงเหมือนกับว่าชิ้นงานนั้นเป็นชิ้นเดียวกัน

ในงานเชื่อมแก๊ส การที่จะเชื่อมให้ได้ชิ้นงาน หรือแนวเชื่อมที่สมบูรณ์ และปฏิบัติงานได้อย่างปลอดภัย ผู้ปฏิบัติงานจะต้องมีความรู้ ความเข้าใจในเทคนิคและวิธีการเชื่อมเป็นอย่างดี เพื่อจะได้นำเอาความรู้ที่ได้ไปปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย เพราะฉะนั้นผู้ปฏิบัติจะต้องเรียนรู้เทคนิคและวิธีการเชื่อม ดังต่อไปนี้

1 เปลวไฟในการเชื่อมแก๊ส

1.1 คุณสมบัติของเปลวไฟ

การเชื่อมแก๊สเป็นขบวนการเชื่อมที่ใช้กันมานาน ซึ่งในปัจจุบันก็ยังได้รับความนิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย โดยใช้ความร้อนจากการเผาไหม้ของแก๊สออกซิเจนและแก๊สอะเซทีลีน ให้เปลวไฟที่มีความร้อนสูงประมาณ $6,000^{\circ}\text{F}$ เพียงพอที่จะทำให้โลหะทุกชนิดหลอมละลาย เปลวไฟจะถูกกำหนดให้เผาจนชิ้นงาน จนกระทั่งโลหะที่ต่อกันหลอมละลายรวมเป็นเนื้อเดียวกัน เมื่อเย็นตัวลงโลหะสองชิ้นจะติดกันมีความแข็งแรงเท่ากับหรือมากกว่าเนื้อโลหะเดิม ซึ่งเปลวไฟที่ใช้สำหรับเชื่อมจะต้องมีคุณสมบัติดังนี้ คือ

1.1.1 มีอุณหภูมิสูงเพียงพอที่จะหลอมละลายชิ้นงาน

1.1.2 มีปริมาณความร้อนเพียงพอเมื่อต้องการ

1.1.3 ต้องไม่มีสิ่งสกปรกจากเปลวไฟ หรือนำวัตถุอย่างใดอย่างหนึ่งเข้ามารวมตัวกับเนื้อโลหะที่หลอมละลาย

1.1.4 เปลวไฟต้องไม่เพิ่มธาตุคาร์บอนลงในเนื้อโลหะ ซึ่งจะทำให้คุณสมบัติของโลหะเปลี่ยนไป

1.1.5 เปลวไฟต้องไม่เป็นอันตรายกับผู้ปฏิบัติงานในทางเคมี

1.2 ชนิดของเปลวไฟ

โดยทั่วไปจะแบ่งเปลวไฟออกเป็น 3 ชนิด คือ

1.2.1 เปลวคาร์บูไรซิง (Carburizing Flame) หรือเปลวลด (Reducing Flame)

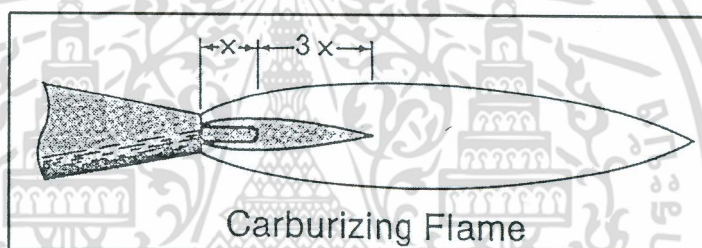
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2.2 เปลวนิวทรัล (Neutral Flame) หรือเปลวกลาง

1.2.3 เปลวออกซิไดซิง (Oxidizing Flame) หรือเปลวเพิ่ม

1.2.1 เปลวคาร์บูไรซิง (Carburizing Flame)

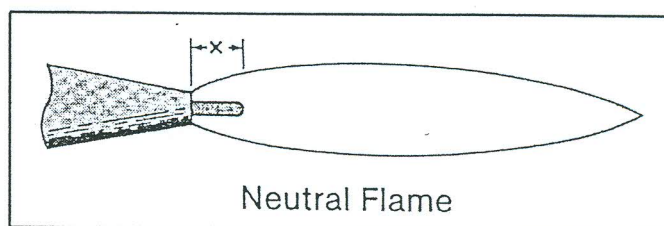
เป็นเปลวที่ได้จากจุดระเบิดของแก๊สออกซิเจนและแก๊สอะเซทิลีนผสมกัน โดยมีปริมาณของแก๊สอะเซทิลีนมากกว่าแก๊สออกซิเจน เปลวชั้นนอกมีลักษณะเป็นเปลวยาวมีสีส้มล้อมรอบเปลวชั้นใน ซึ่งมีความยาวครึ่งหนึ่งของเปลวชั้นนอก เปลวชั้นในจะมีลักษณะพลั่วเหมือนขนนก ในระยะที่ห่างจากกรวยไฟประมาณ 3 มิลลิเมตร จะมีอุณหภูมิ $5,700^{\circ}\text{F}$ ($2,800^{\circ}\text{C}$) การเผาไหม้จะมีแก๊สอะเซทิลีนเหลืออยู่จำนวนหนึ่ง จึงเหมาะสำหรับเชื่อมงานที่ต้องการเติมคาร์บอนที่ผิวโลหะหรือเชื่อมโลหะที่ไม่ใช่เหล็ก ซึ่งต้องใช้อุณหภูมิหลอมละลายไม่สูงมากนัก เช่น อะลูมิเนียม แมกนีเซียม และใช้ในการบัดกรีแข็ง (Brazing) ถ้าใช้เปลวไฟคาร์บูไรซิงเชื่อมเหล็กเหนียวจะร้อนช้าและเป็นการเพิ่มคาร์บอนให้กับเหล็กทำให้ชิ้นงานมีคุณสมบัติเปลี่ยนไป



รูปที่ ง. 1 ลักษณะของเปลวคาร์บูไรซิง

1.2.2 เปลวนิวทรัล (Neutral Flame)

เป็นเปลวไฟที่ได้มาจากการผสมกันระหว่างออกซิเจนกับอะเซทิลีนในอัตราส่วน 1 : 1 การเผาไหม้สมบูรณ์ ประกอบด้วยเปลวไฟ 2 ชั้น ชั้นในเป็นกรวยปลายมน ระยะห่างจากปลายกรวยประมาณ 3 มิลลิเมตร จะมีอุณหภูมิประมาณ $6,000^{\circ}\text{F}$ ($3,150^{\circ}\text{C}$) เมื่อนำเปลวไฟนี้ไปเผาโลหะที่เป็นเหล็กจะหลอมละลายเป็นบ่อน้ำโลหะคล้ายน้ำเชื่อม เมื่อเย็นลงจะได้แนวเชื่อมที่สะอาด มีความแข็งแรง เปลวไฟชนิดนี้จึงเหมาะสำหรับการเชื่อมและตัด โลหะได้ดี

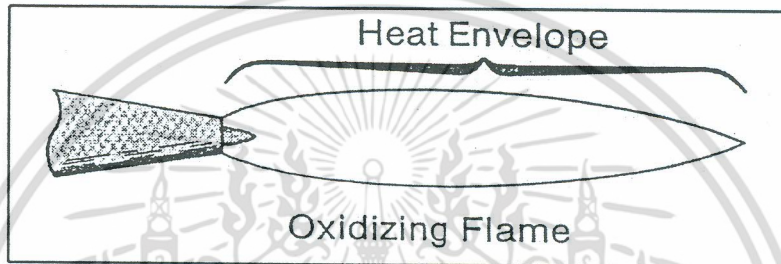


รูปที่ ง. 2 ลักษณะของเปลวนิวทรัล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

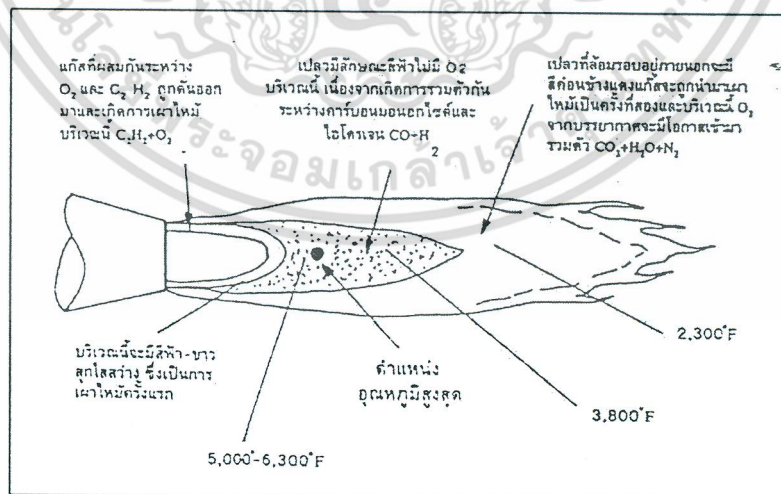
1.2.3 เปลวออกซิไดซิง (Oxidizing Flame)

เป็นเปลวไฟที่ได้มาจากการผสมกันระหว่างแก๊สออกซิเจนกับแก๊สอะเซทีลีน โดยปรับให้ออกซิเจนมากกว่าอะเซทีลีน ลักษณะเปลวมี 2 ชั้น เปลวชั้นในเป็นรูปกรวยแหลมหดสั้น เปลวนี้มีอุณหภูมิสูงกว่าเปลวอีก 2 ชนิดที่กล่าวมา คือ มีอุณหภูมิสูงถึง 6,300 °F (3,480 °C) เมื่อทำการเชื่อมจะเกิดประกายไฟหรือสะเก็ดไฟกระเด็นออกมาจากบ่อหลอมละลายอย่างมาก บ่อหลอมละลายมีฟองอากาศไม่เหมาะที่จะนำไปใช้เชื่อมเหล็ก เพราะการเผาไหม้ไม่สมบูรณ์จะมีออกซิเจนหลงเหลืออยู่ และออกซิเจนนี้จะถูกเติมลงในเนื้อเหล็ก ทำให้แนวเชื่อมเปราะ ความแข็งแรงต่ำ แต่นิยมนำไปใช้ในการตัดโลหะแผ่นบาง



รูปที่ ง.3 ลักษณะของเปลวออกซิไดซิง

เป็นที่ทราบแล้วว่า เปลวไฟที่ใช้ในการเชื่อมโลหะโดยเฉพาะเหล็ก คือ เปลวนิวทรัล (Neutral Flame) เนื่องจากเป็นเปลวที่มีการเผาไหม้ที่สมบูรณ์ ไม่มีการเติมธาตุบางตัวที่ไม่พึงประสงค์ลงในเนื้อเหล็ก ดังมีโครงสร้างของเปลว



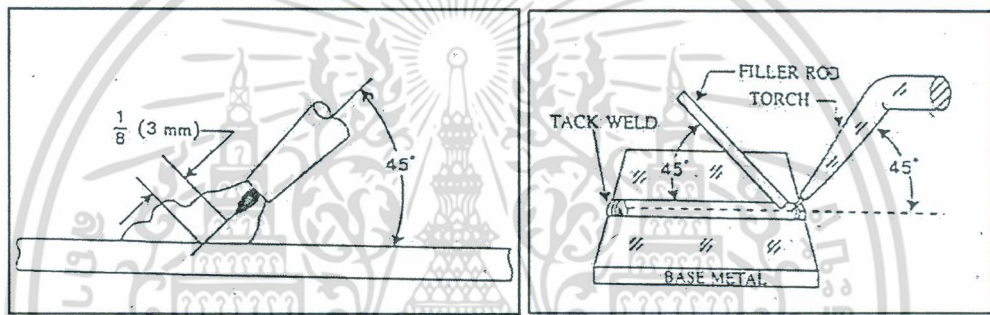
รูปที่ ง.4 โครงสร้างเปลวนิวทรัลของแก๊สออกซิเจนกับอะเซทีลีน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2 เทคนิคการเชื่อมแก๊ส

2.1 กรรมวิธีการเชื่อมแก๊ส

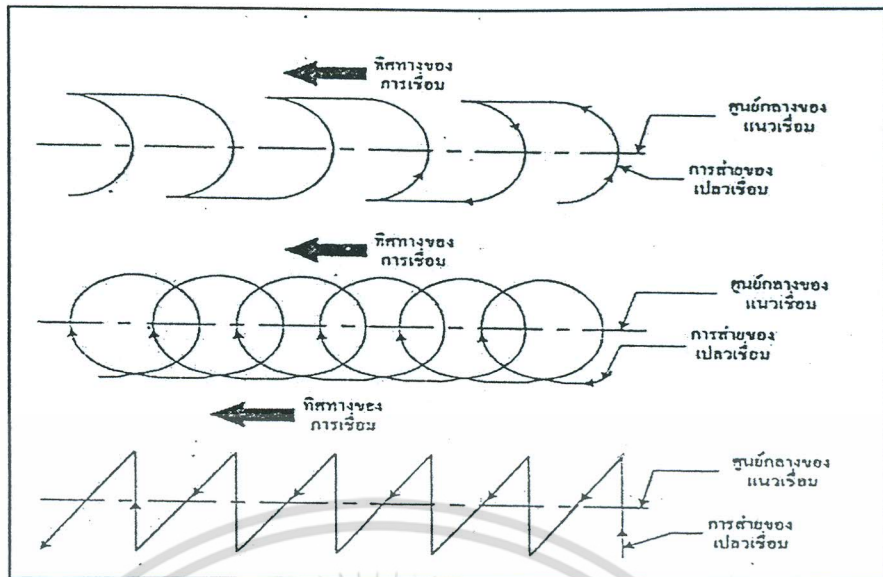
เมื่อมีความประสงค์ที่จะเชื่อมโลหะสองชิ้นให้ติดกัน ก่อนอื่นต้องเชื่อมยึด (Tack Weld) ที่ขอบของงานทั้งสองข้างให้งานทั้งสองชิ้นติดกันเสียก่อน แล้วจึงเริ่มต้นเชื่อมจากทางขวาไปทางซ้ายด้วยเปลวนิวทรัล โดยให้หัวทิพเอนทำมุมกับชิ้นงาน 45 องศา ส่วนลวดเชื่อมที่ใช้เติมลงในรอยต่อเพื่อเพิ่มเนื้อโลหะก็เอียงทำมุม 45 องศา กับชิ้นงานเช่นกัน เมื่อขอบของงานเริ่มหลอมละลายจึงเติมลวดลงไป และเริ่มเดินหัวไปทางซ้ายด้วยความเร็วสม่ำเสมอ ในขณะเดียวกันต้องรักษาระยะห่างระหว่างปลายของแกนกรวย (Inner Cone) ให้ห่างจากบ่อหลอมละลายประมาณ 3 มิลลิเมตร (1/8 นิ้ว)



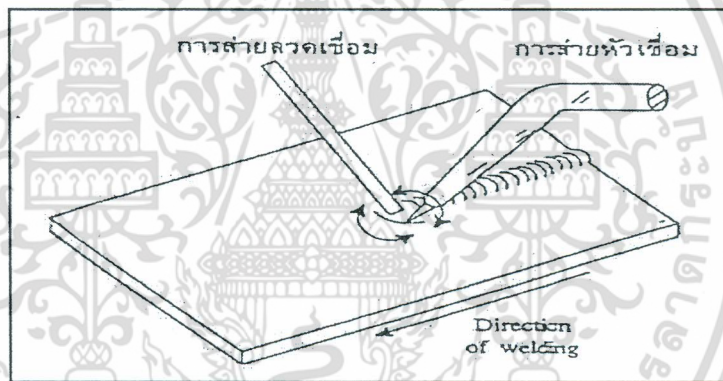
รูปที่ ง. 5 แสดงทิศทางและมุมในการเชื่อมแก๊ส

2.2 การส่ายหัวเชื่อม

ขณะทำการเชื่อมผู้เชื่อมจะส่ายหัวเชื่อมหรือไม่ก็ได้ขึ้นอยู่กับความต้องการและลักษณะของงานที่จะเชื่อม การที่ไม่ส่ายหัวเชื่อมจะทำให้บ่อหลอมละลายมีขนาดเล็ก แนวเชื่อมที่ได้จะมีความนูนมาก ส่วนการเชื่อมโดยการส่ายหัวเชื่อมจะทำให้ได้บ่อหลอมละลายที่โต มีการซึมลึกที่ดี เหมาะสำหรับการเชื่อมชิ้นงานที่มีความหนา ซึ่งต้องการให้เกิดการหลอมละลายลึกตลอดความหนาของงาน โดยมีลักษณะการส่ายหัวเชื่อม ดังรูป



รูปที่ ง. 6 แสดงการส่ายหัวเชื่อม



รูปที่ ง. 7 แสดงการส่ายหัวเชื่อมและการส่ายลวดเชื่อม เพื่อตามไปเต็มลวด

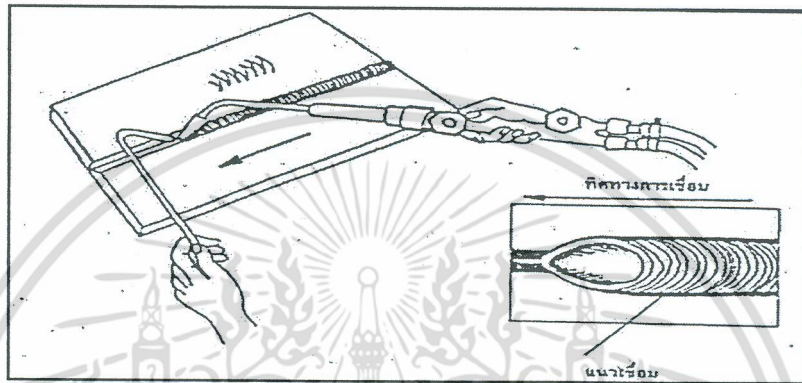
2.3 เทคนิคการเชื่อม

ในอุตสาหกรรมทั่วไป นอกจากจะต้องมีโลหะหลายประเภทแล้ว ความหนาของโลหะก็แตกต่างกันไปด้วย ดังนั้น การเชื่อมโลหะบางหรือโลหะที่มีความหนา จึงมีเทคนิคการเชื่อมดังนี้

2.3.1 การเชื่อมโดยให้ลวดเชื่อมนำหน้าหัวเชื่อม (Forehand Welding)

การเชื่อมโดยให้ลวดเชื่อมนำหน้าหัวเชื่อม เหมาะที่จะใช้กับการเชื่อมชิ้นงานบาง ๆ มีความหนาไม่เกิน 3 มม. เพราะสามารถเชื่อมให้มีความแข็งแรงได้เพียงพอ เชื่อมได้รวดเร็วและควบคุมแนวเชื่อมได้ดีโดยไม่ต้องบากขอบชิ้นงานเลย ผู้ที่ถือหัวเชื่อมด้วยมือขวาจะเริ่มเชื่อมจากทางขวาไปทางซ้าย และถือลวดเชื่อมด้วยมือซ้าย หัวเชื่อมเอียงทำมุมประมาณ 30-45 องศากับผิวงานเปลวไฟพุ่งตรงไปที่รอยต่อของชิ้นงานทั้งสองพร้อมกับสายหัวเชื่อมในลักษณะที่ถนัดที่สุด เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ให้เปลวไฟหลอมละลายขอบชิ้นงานทั้งสองข้างเท่าๆ กัน จนเป็นแอ่งที่เรียกว่า บ่อละลาย (Puddle) และให้ลึกลงขอบด้านล่าง การส่ายหัวเชื่อมให้มีความกว้างของแนวพอเหมาะกับความหนาของชิ้นงาน ชิ้นงานหนาส่ายหัวเชื่อมกว้าง ชิ้นงานบางส่ายหัวเชื่อมให้แคบลง มิฉะนั้นจะทำให้ขอบของชิ้นงานทั้งสองข้างที่หลอมเป็นบ่อละลายเป็นวงกว้างและทะลุเป็นรูในที่สุด เปลวเปลวไฟขึ้นในอยู่สูงจากชิ้นงาน 2-4 มม. ตามความหนาชิ้นงานและขนาดหัวเชื่อมเช่นกัน ความสูงระยะนี้ทำให้ชิ้นงานได้รับความร้อนจากเปลวไฟเชื่อมตรงจุดที่มีอุณหภูมิสูงสุด



รูปที่ ๘.8 แสดงการเชื่อมแบบ Forehand และทิศทางกรเชื่อม

ขณะที่ใช้เปลวไฟให้ความร้อนแก่ชิ้นงานจนหลอมเป็นบ่อละลายถึงขอบด้านล่างนั้น ให้ป้อนปลวดเชื่อมลงไปบริเวณบ่อละลายด้วยมือซ้ายและใช้เปลวไฟเผาหลอมละลายปลวดเชื่อมประสานลงไปต่อเนื่องกันพร้อมกับเคลื่อนที่ไปทางซ้ายมือซ้ายๆ ส่ายหัวเชื่อมสลับกัน การป้อนปลวดเป็นจังหวะเกิดเป็นแนวเชื่อมยาวติดต่อกันไป

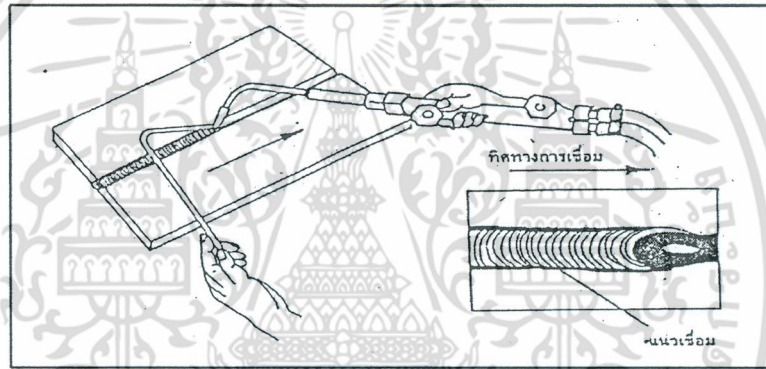
งานเชื่อมโดยให้ปลวดเชื่อมนำหน้าหัวเชื่อมนี้ เปลวไฟจากหัวเชื่อมจะให้ความร้อนแก่ชิ้นงานล่วงหน้าบริเวณแนวที่จะเชื่อมที่เรียกว่า ปริฮีท (Preheat) เมื่อเคลื่อนหัวเชื่อมมาถึงชิ้นงานจะหลอมละลายเพื่อเติมปลวดเชื่อมต่อไป เนื่องจากเปลวไฟพุ่งนำหน้าทิศทางกรเชื่อมนี้เอง จึงเรียกว่า งานเชื่อมแบบเดินหน้า

2.3.2 การเชื่อมโดยให้หัวเชื่อมนำหน้าปลวดเชื่อม (Backhand Welding)

การเชื่อมโดยให้หัวเชื่อมนำหน้าปลวดเชื่อม ชิ้นงานที่หนากว่า 3 มม. จะเชื่อมให้แข็งแรงและแนวเชื่อมซึมลึกถึงด้านหลังได้ยากกว่างานเชื่อมชิ้นงานบาง ในทางปฏิบัติ ถ้าชิ้นงานหนากว่า 3 มม. จะเชื่อมโดยให้หัวเชื่อมนำหน้าปลวดเชื่อม หรือที่เรียกว่า งานเชื่อมถอยหลัง ซึ่งจะทำให้ชิ้นงานได้รับความร้อนจากเปลวไฟได้เต็มที่โดยไม่มีปลวดเชื่อมบังอยู่ บ่อละลายที่ได้จะกว้างและลึกลงขอบด้านล่าง ทำให้แนวเชื่อมซึมลึกถึงด้านล่างด้วย

ถ้าถือหัวเชื่อมด้วยมือขวาและลวดเชื่อมด้วยมือซ้ายจะเริ่มเชื่อมชิ้นงานจากปลายด้านซ้ายไปปลายด้านขวามือ ตำแหน่งและมุมของหัวเชื่อม ลวดเชื่อมใกล้เคียงกับงานเชื่อมแบบเดินหน้า แต่ถ้าชิ้นงานมีความหนามาก มุมระหว่างหัวเชื่อมกับผิวงานจะมากขึ้นด้วย เพื่อให้เปลวไฟเจาะทะลุชิ้นงานถึงด้านล่างได้ง่ายขึ้น แนวเชื่อมจึงจะซึมลึกและแข็งแรงเพียงพอ

งานเชื่อมโดยให้หัวเขื่อนนำหน้าลวดเชื่อมนี้แตกต่างจากงานเชื่อม โดยให้ลวดเขื่อนนำหน้าหัวเชื่อมหรือที่เรียกว่า งานเชื่อมแบบเดินหน้าเล็กน้อย ถ้าเป็นงานเชื่อมแบบเดินหน้าจะสายเฉพาะหัวเชื่อมเพียงอย่างเดียว ลวดเชื่อมไม่จำเป็นต้องสายเพียงแต่ป้อนลงให้สม่ำเสมอเท่านั้น ส่วนงานเชื่อมแบบถอยหลังจะต้องสายลวดเชื่อมกลับไปกลับมาระหว่างขอบชิ้นงานทั้งสองที่หลอมละลายแล้วด้วย นอกจากนั้นเปลวไฟที่พุ่งจากหัวเชื่อมยังให้ความร้อนแก่แนวเชื่อมที่เชื่อมเสร็จแล้วก่อนที่จะเคลื่อนถอยหลังมาเรื่อยๆ เป็นการ โปสทีท (Postheat) แนวเชื่อมอีกครั้งหนึ่ง



รูปที่ ง. 9 แสดงการเชื่อมแบบ Backhand และทิศทาง การเชื่อม

สำหรับนักศึกษาผู้เริ่มฝึกหัดการเชื่อมใหม่ๆ ควรเริ่มต้นฝึกการใช้เทคนิคการเชื่อมแบบจากขวาไปซ้าย (Forehand) ถือหัวเชื่อมให้ทำมุมประมาณ 30-45 องศากับชิ้นงาน เปลวไฟจะพุ่งไปข้างหน้า ส่วนการเคลื่อนไหวหรือการสายหัวเชื่อมหรือไม้นั้น ขึ้นอยู่กับลักษณะของงาน ความต้องการของผู้เชื่อมและการออกแบบรอยต่อ

3 ชนิดของรอยต่อ

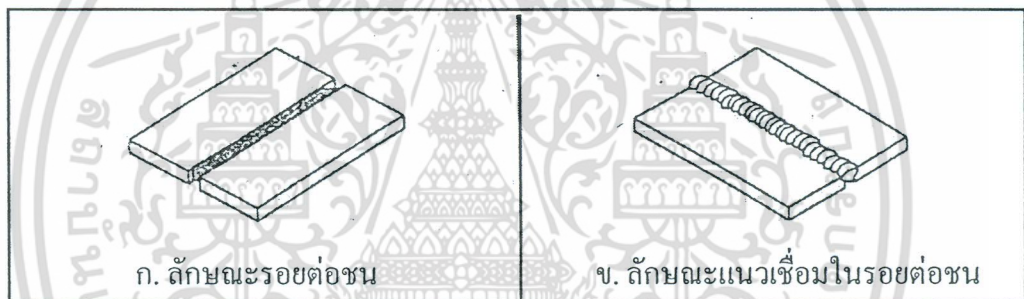
รอยต่อชิ้นงานในงานเชื่อมพื้นฐาน (Welding Joint)

รอยต่อชิ้นงานเชื่อม หมายถึง การนำชิ้นงานสองชิ้นขึ้นไปมาประกอบเข้าด้วยกันแล้วเชื่อมยึดบริเวณที่เชื่อมยึดติดกันนั่นเองที่เรียกว่า รอยต่อ อาจเป็นการเชื่อมโดยใช้ลวดเชื่อมหรือเชื่อมโดยไม่ใช้ลวดเชื่อม รอยต่อที่มีทั้งหมดจัดรวมเป็นแบบพื้นฐานได้เพียง 5 แบบ รอยต่อพื้นฐาน 5 แบบนี้อาจเปลี่ยนแปลงให้เป็นรอยต่อชนิดต่างๆ ได้มาก รอยต่อบางแบบจัดอยู่ในประเภทเชื่อมเอกสารนี้เช่น (Butt Joint) บางแบบจัดอยู่ในประเภทเชื่อมมุม (Fillet Joint) รอยต่อพื้นฐาน 5 แบบมีดังนี้ คำไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 3.1 รอยต่อชน (Butt Joint)
- 3.2 รอยต่อเกย (Lap Joint)
- 3.3 รอยต่อขอบ (Edge Joint)
- 3.4 รอยต่อมุม (Corner Joint)
- 3.5 รอยต่อตัวที (Tee Joint)

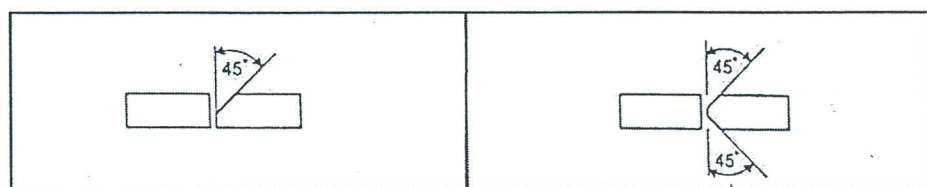
3.1 รอยต่อชน (Butt Joint) เป็นการนำขอบงานทั้งสองชิ้นมาวางให้ขอบชนกัน ซึ่งจะมีการเว้นช่องว่างหรือไม้นั้น ขึ้นอยู่กับความหนาของงาน ดังรูปที่ 11

งานเชื่อมชิ้นงานโลหะแผ่นหรือท่อที่มีความหนาไม่เกิน 1 มม. ไม่จำเป็นต้องเว้นระยะห่างระหว่างรอยต่อ แนวเชื่อมก็จะมี ความแข็งแรงได้เพียงพอเหมาะกับความหนาของชิ้นงาน แต่ถ้าชิ้นงานนั้นหนากว่า 1 มม. จะต้องเว้นระยะห่างระหว่างรอยต่อเพื่อที่จะให้แนวเชื่อมซึมลึกถึงขอบด้านล่างชิ้นงานเป็นการเพิ่มความแข็งแรงให้กับแนวเชื่อม ชิ้นงานหนา รอยต่อจะยิ่งกว้างมากขึ้น



รูปที่ ง. 10 รอยต่อชน

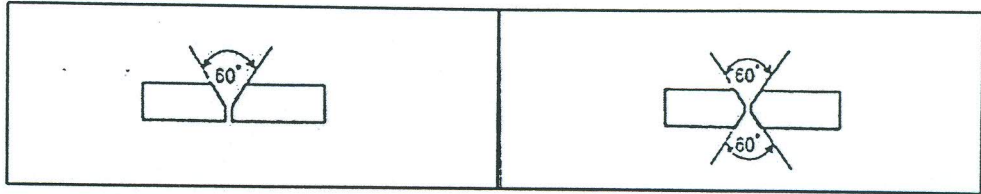
ในการเชื่อมงาน แนวเชื่อมจะต้องมีความแข็งแรงเท่ากับหรือมากกว่าชิ้นงานที่นำมาเชื่อม นั่นคือ แนวเชื่อมจะต้องมีการหลอมละลายตลอดความหนาของงาน ถ้าชิ้นงานไม่หนามากนัก ก็สามารถทำการเชื่อมได้ทันที แต่ถ้าชิ้นงานมีความหนาเกินกว่า 4 มิลลิเมตรขึ้นไป ควรจะต้องมีการบากร่องชิ้นงาน เพื่อให้เกิดการซึมลึก และได้เนื้อรอยเชื่อมที่มากพอที่จะให้เกิดความแข็งแรง ซึ่งการออกแบบการบากร่องนี้ จะทำการบากร่องแบบใดนั้น ขึ้นอยู่กับความหนาของชิ้นงานเป็นหลัก ซึ่งโดยทั่วไปได้มีการออกแบบลักษณะการบากร่องไว้ดังนี้ คือ



ต่อชนบากเฉียงด้านเดียว

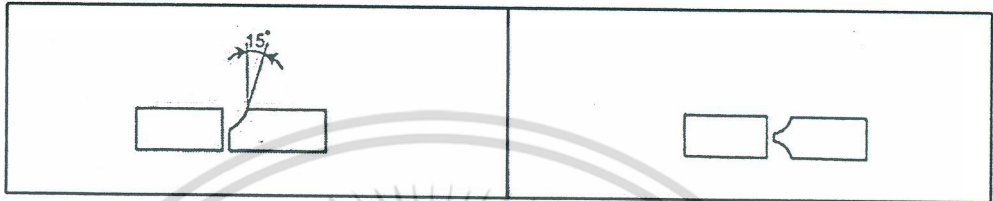
ต่อชนบากเฉียงสองด้าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ (Single Bevel Butt Joint) ศึกษาเท่านั้น (Double Bevel Butt Joint) วิชาช่างเชื่อมโลหะ (เชื่อมเหล็ก) วิทยาลัยเทคนิคสุพรรณบุรี
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ต่อชนบากรูปตัววีด้านเดียว
(Single Vee Butt Joint)

ต่อชนบากรูปตัววีสองด้าน
(Double Vee Butt Joint)



ต่อชนบากรูปตัวเจด้านเดียว
(Single J Butt Joint)

ต่อชนบากรูปตัวเจสองด้าน
(Double J Butt Joint)

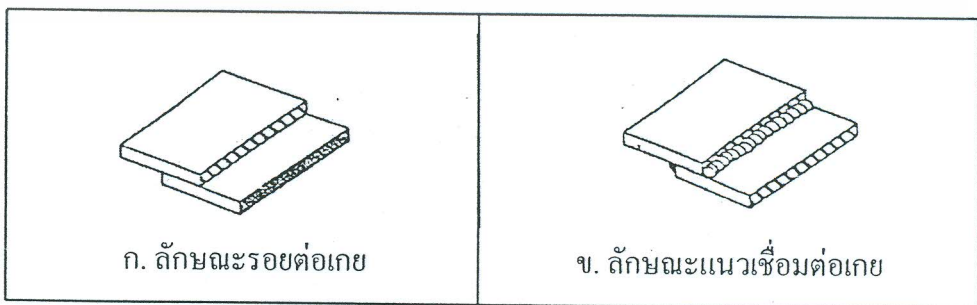


ต่อชนบากรูปตัวยูด้านเดียว
(Single U Butt Joint)

ต่อชนบากรูปตัวยูสองด้าน
(Double U Butt Joint)

รูปที่ ง. 11 ชนิดของการบากร่องรอยต่อ

3.2 รอยต่อเกย (Lap Joint) ลักษณะการต่อเป็นการนำชิ้นงานสองชิ้นมาซ้อนเกยกัน ซึ่งมีข้อดี คือ ไม่ต้องเสียเวลาในการเตรียมงานมาก การต่อเกยที่ดีนั้นควรให้ชิ้นงานทั้งสองชิ้นวางซ้อนกันแนบสนิทตลอดความยาว



ก. ลักษณะรอยต่อเกย

ข. ลักษณะแนวเชื่อมต่อเกย

รูปที่ ง. 12 รอยต่อเกย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

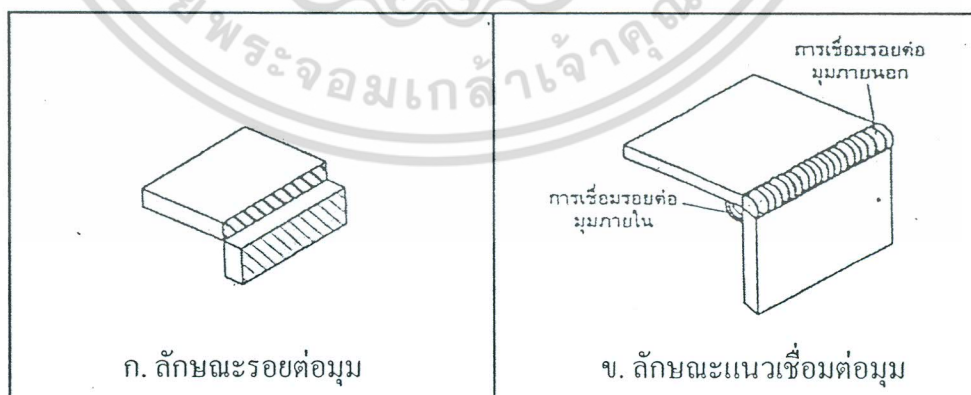
3.3 รอยต่อขอบ (Edge Joint) โดยทั่วไปใช้ออกแบบสำหรับงานบางๆ และไม่นิยมเติม
ลวดการต่องานลักษณะนี้สามารถกระทำได้ง่าย รวดเร็ว และประหยัดค่าใช้จ่ายได้มาก

รอยต่อขอบ ใช้เชื่อมชิ้นงานประเภทโลหะแผ่นโดยพับขอบชิ้นงานนั้นข้างเดียว หรือทั้ง
สองข้างแล้วนำมาชนกัน ใช้เปลวไฟจากหัวเชื่อม เชื่อมจุดยึดเป็นระยะๆ โดยไม่ต้องใช้ลวดเชื่อมจน
ตลอดแนวแล้วจึงเชื่อมซ้อนลงไปบนสันขอบงานที่พับนั้น อาจใช้ลวดเชื่อมเป็นตัวประสานหรือถ้า
เป็นชิ้นงานบางอาจเชื่อมโดยไม่ใช้ลวดเชื่อมเป็นตัวประสานก็ได้ โดยให้ความร้อนจนขอบชิ้นงาน
ทั้งสองข้างหลอมละลายประสานเข้าด้วยกันซึ่งต้องใช้เทคนิคในการส่ายหัวเชื่อมร่วมด้วย



รูปที่ ง. 13 รอยต่อขอบ

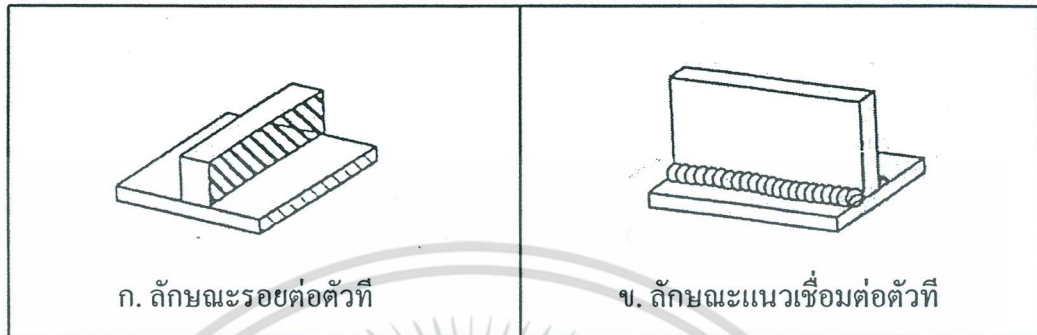
3.4 รอยต่อมุม (Corner Joint) การต่อมุมนี้มีลักษณะการต่อคล้ายๆ กับการเชื่อมรอยต่อ
แบบตัวที (T-Joint) แตกต่างกันที่การวางรอยต่อมุมนั้นวางตั้งฉากกันบริเวณขอบของชิ้นงานทั้ง
สอง การเชื่อมต่อมุมนี้สามารถเชื่อมได้ทั้งรอยต่อมุมภายใน และรอยต่อมุมภายนอก (Inside and
Outside Corner Joint Weld)



รูปที่ ง. 14 รอยต่อมุม

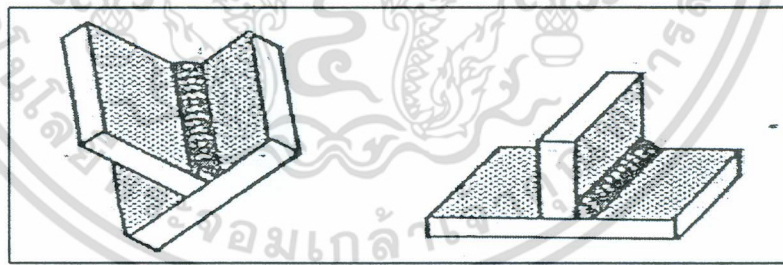
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5 รอยต่อตัวที่ (T-Joint) การต่อจะวางชิ้นงานตั้งฉากกันบนความกว้างของงานอีกแผ่นหนึ่ง การต่อลักษณะนี้จะต้องการเติมลวดเชื่อม เพื่อให้งานมีความแข็งแรง นิยมใช้กันมากในการประกอบ โครงสร้างของการสร้างอาคาร



รูปที่ ง. 15 รอยต่อตัวที่

การเชื่อมรอยต่อตัวที่ จะเชื่อมได้ยากเพราะเปลวไฟจากหัวเชื่อมเมื่อพุ่งไปถึงมุมของชิ้นงานจะสะท้อนกลับมาก นอกจากนั้นการให้ความร้อนแก่ชิ้นงานจะกระทำได้ยากคล้ายกับงานเชื่อม เกย ดังนั้นมุมของหัวเชื่อมจะต้องตั้งขึ้นมากกว่า 45 องศา เพื่อให้ชิ้นงานแผ่นล่างได้รับความร้อนมากกว่าแผ่นบนหรือแผ่นที่นำมาชน การเชื่อมรอยต่อตัวที่นี้ วางชิ้นงานได้เป็น 2 ลักษณะ คือ วางราบกับพื้นธรรมดาและวางเป็นมุม



รูปที่ ง. 16 การวางชิ้นงานขณะเชื่อมต่อตัวที่ วางเป็นมุม (ซ้าย) และวางราบกับพื้น (ขวา)

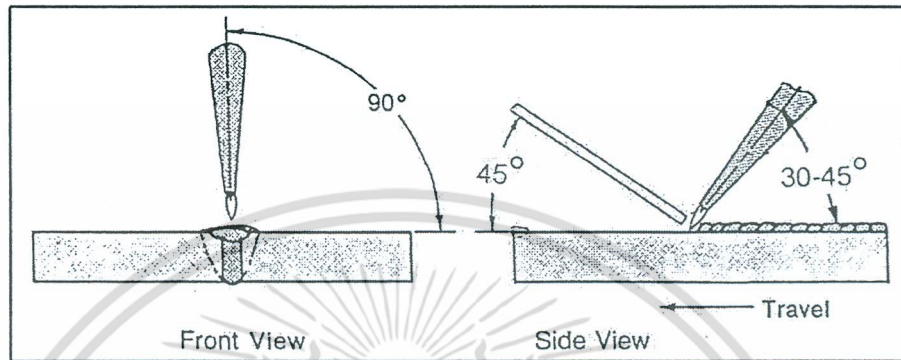
4 ตำแหน่งท่าเชื่อม (Welding Position)

ท่าเชื่อม คือ ตำแหน่งและทิศทางการเชื่อมของแนวเชื่อม แบ่งออกเป็น 4 ท่าด้วยกัน คือ

- 4.1 ท่าราบ (Flat Position)
- 4.2 ท่าขนานนอน (Horizontal Position)
- 4.3 ท่าตั้ง (Vertical Position)
- 4.4 ท่าเหนือศีรษะ (Overhead Position)

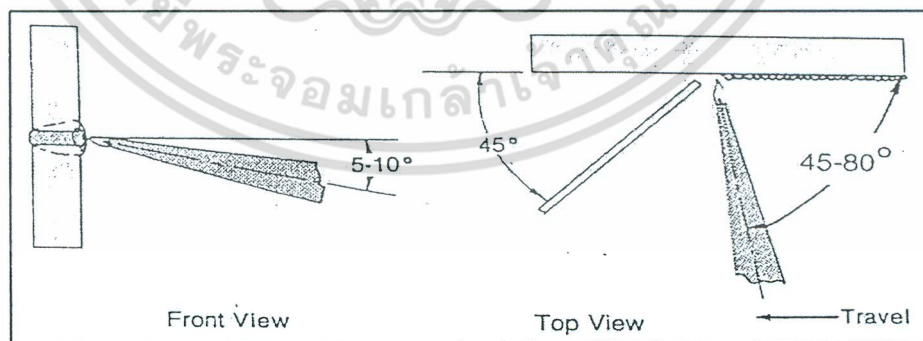
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1 ท่าราบ (Flat Position) การเชื่อมในท่าราบ เป็นท่าเชื่อมที่ง่ายที่สุดและเป็นท่าเชื่อมที่สามารถควบคุมบ่อหลอมละลายได้ง่าย โดยให้หัวเชื่อมเอียงทำมุมกับชิ้นงาน 30 ถึง 45 องศา ส่วนลวดเชื่อมที่ใช้เดิมเอียงทำมุมกับชิ้นงานประมาณ 45 องศา ให้กรวยไฟข้างในห่างจากชิ้นงานประมาณ 3 มิลลิเมตร (1/8 นิ้ว)



รูปที่ ง. 17 แสดงการเชื่อมท่าราบ

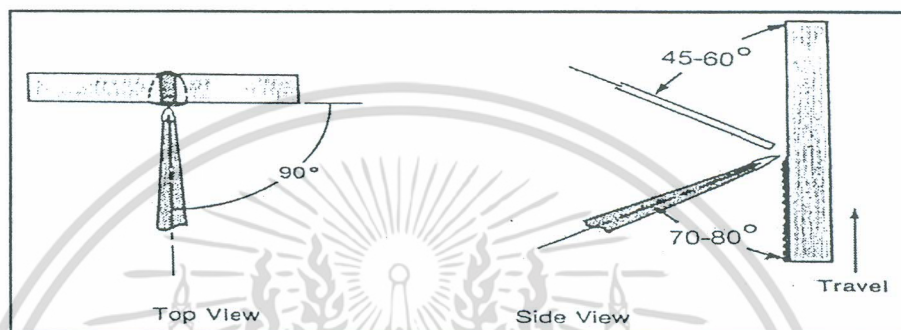
4.2 ท่าขนานนอน (Horizontal Position) การเชื่อมชิ้นงานในท่านี้ ชิ้นงานจะอยู่ในลักษณะแนวนอน และเชื่อมขนานไปในแนวระดับ ตำแหน่งของหัวเชื่อมจะเอียงทำมุมกับชิ้นงานประมาณ 45-80 องศา ส่วนลวดเชื่อมจะเอียงทำมุมกับชิ้นงานประมาณ 45-60 องศา เพื่อให้ได้แนวเชื่อมที่ดี การให้ความร้อนของหัวเชื่อม ควรให้ปลายหัวเชื่อมแยกไปข้างบนเล็กน้อย ประมาณ 5-10 องศา กับเส้นตั้งฉากกับชิ้นงาน การให้ปลายหัวเชื่อมแยกขึ้นไปจะทำให้เปลวไฟที่พุ่งขึ้นไปจะช่วยพยุ่งน้ำโลหะที่หลอมละลายไม่ให้ไหลย้อนลงด้านล่าง



รูปที่ ง. 18 แสดงการเชื่อมท่าขนานนอน

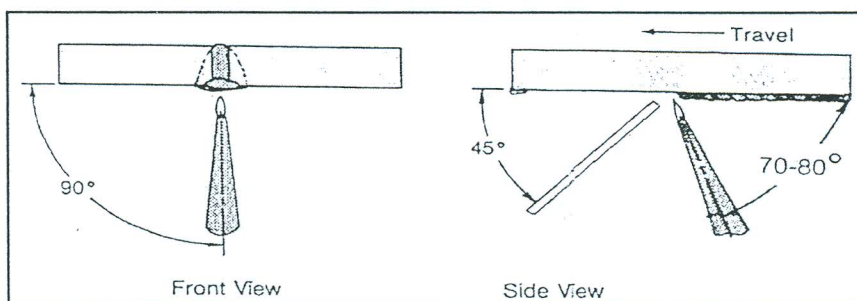
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3 ทำตั้ง (Vertical Position) งานเชื่อมในตำแหน่งนี้ ชิ้นงานจะตั้งอยู่ในแนวตั้ง การเชื่อมท่าตั้งนี้มี 2 วิธีด้วยกัน คือ การเชื่อมท่าตั้งเชื่อมขึ้น (Vertical Up) กับการเชื่อมท่าตั้งเชื่อมลง (Vertical Down) แต่การเชื่อมท่าตั้งเชื่อมขึ้นจะให้แนวเชื่อมที่แข็งแรงกว่า และเชื่อมได้ง่ายกว่า ขณะเชื่อมต้องตั้งหัวเชื่อมให้เป็นมุมเงยขึ้นประมาณ 70 – 80 องศากับชิ้นงาน ส่วนลวดเชื่อมจะเอียงทำมุมกับชิ้นงาน 45–60 องศา จากการศึกษาที่ต้องตั้งหัวเชื่อมให้เป็นมุมเงยขึ้นเพื่อให้แรงดันจากเปลวไฟเชื่อมช่วยพองน้ำโลหะที่หลอมละลายไม่ให้ไหลย้อนลงด้านล่าง



รูปที่ ง. 19 แสดงการเชื่อมท่าตั้ง

4.4 ท่าเหนือศีรษะ (Overhead Position) การเชื่อมท่าเหนือศีรษะ นับเป็นท่าเชื่อมที่เชื่อมได้ยากและลำบากที่สุด เนื่องจากแนวเชื่อมจะอยู่ด้านใต้ชิ้นงาน และชิ้นงานเชื่อมจะอยู่เหนือศีรษะของผู้เชื่อม ผู้เชื่อมต้องใช้ความพยายามและความอดทนเป็นพิเศษ เนื่องจากขณะทำการเชื่อมสะเก็ดโลหะจะตกลงบนร่างกายของผู้เชื่อม ดังนั้นในการเชื่อมท่านี้ผู้เชื่อมต้องสวมชุดและอุปกรณ์ป้องกันเป็นพิเศษ ตำแหน่งของหัวทิพจะเหมือนกับการเชื่อมท่าราบ หัวเชื่อมจะเอียงทำมุมกับชิ้นงาน 70 ถึง 80 องศา ลวดเชื่อมเอียงทำมุมกับชิ้นงาน 45 องศา เปลวไฟที่เกิดจากแรงดันของแก๊สบวกกับความเหนียวของน้ำโลหะจะช่วยพองไม่ให้โลหะตกลงมา ที่สำคัญต้องใช้ความร้อนหรือปรับเปลวไฟให้พอเหมาะ เพราะถ้าบ่อหลอมละลายกว้างและน้ำโลหะมีจำนวนมากจะทำให้ยากต่อการควบคุมและอาจหยดลงมาได้ ดังนั้นจึงจำเป็นอย่างมากในการเชื่อมท่านี้จะต้องฝึกฝนในการปรับเปลวไฟเป็นพิเศษ



เอกสารนี้รูปที่ ง. 20 ที่แสดงการเชื่อมท่าเหนือศีรษะ การศึกษาเท่านั้น ไม่นิยามให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบฝึกหัดท้ายบทเรียน
หน่วยที่ 1 เรื่อง เพลวไฟในการเชื่อมแก๊ส

คำสั่ง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว

1. เพลวไฟที่ใช้สำหรับเชื่อมจะต้องมีคุณสมบัติ คือ

- ก. มีอุณหภูมิต่ำ
- ข. ปริมาณความร้อนสูง
- ค. ไม่มีสิ่งสกปรกจากเปลวไฟ
- ง. เพิ่มธาตุคาร์บอนลงในเนื้อโลหะ

2. เพลวไฟที่ใช้สำหรับเชื่อม เป็นการเผาไหม้ระหว่างแก๊สอะไร

- ก. ออกซิเจน แก๊สธรรมชาติ
- ข. ออกซิเจนกับโพรเพน
- ค. ออกซิเจนกับไฮโดรเจน
- ง. ออกซิเจนกับอะเซทิลีน

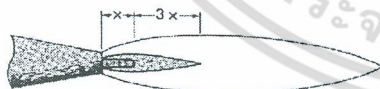
3.



จากรูปเป็นลักษณะเปลวอะไร

- ก. เพลวคาร์บูไรซิง
- ข. เพลวนิวทรัล
- ค. เพลวออกซิไดซิง
- ง. เพลวบรานซิง

4.



จากรูปเป็นเปลวที่มีส่วนผสมระหว่างแก๊สทั้งสองในอัตราส่วนเท่าใด

- ก. 1 : 1
- ข. 2 : 1
- ค. 1 : 2
- ง. 2 : 1

5. เปลวคาร์บูไรซิง เหมาะสำหรับเชื่อมโลหะชนิดใด
 - ก. อะลูมิเนียม
 - ข. เหล็กเหนียว
 - ค. เหล็กหล่อ
 - ง. บรอนซ์
6. เปลวไฟชนิดใดที่ใช้ในการบัดกรีแข็ง
 - ก. เปลวคาร์บูไรซิง
 - ข. เปลวนิวทรัล
 - ค. เปลวออกซิไดซิง
 - ง. เปลวบรานซิง
7. เปลวไฟชนิดใดที่มีส่วนผสมระหว่างแก๊สออกซิเจนกับแก๊สอะเซทีลีนในอัตราส่วน 1 : 1
 - ก. เปลวคาร์บูไรซิง
 - ข. เปลวนิวทรัล
 - ค. เปลวออกซิไดซิง
 - ง. เปลวบรานซิง
8. เปลวนิวทรัลเหมาะสำหรับใช้เชื่อมโลหะชนิดใด
 - ก. อะลูมิเนียม
 - ข. เหล็กหล่อ
 - ค. เหล็กเหนียว
 - ง. บรอนซ์
9. เปลวออกซิไดซิง เป็นเปลวไฟที่มีส่วนผสมของแก๊สทั้งสองเป็นอย่างไร
 - ก. ออกซิเจนมากกว่าอะเซทีลีน
 - ข. ออกซิเจนน้อยกว่าอะเซทีลีน
 - ค. ออกซิเจนเท่ากับอะเซทีลีน
 - ง. อะเซทีลีนมากกว่าออกซิเจน
10. เปลวไฟที่มีการเผาไหม้สมบูรณ์ที่สุด คือเปลวอะไร
 - ก. เปลวคาร์บูไรซิง
 - ข. เปลวนิวทรัล
 - ค. เปลวออกซิไดซิง
 - ง. เปลวบรานซิง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ จ.1 เฉลยแบบฝึกหัด เรื่อง เปลวไฟในการเชื่อมแก๊ส

ข้อที่	คำตอบ
1	ก
2	ง
3	ก
4	ข
5	ก
6	ก
7	ข
8	ค
9	ก
10	ข

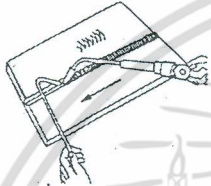
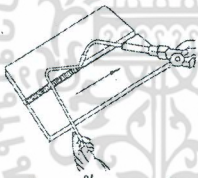


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบฝึกหัดท้ายบทเรียน

หน่วยที่ 2 เรื่อง เทคนิคการเชื่อม

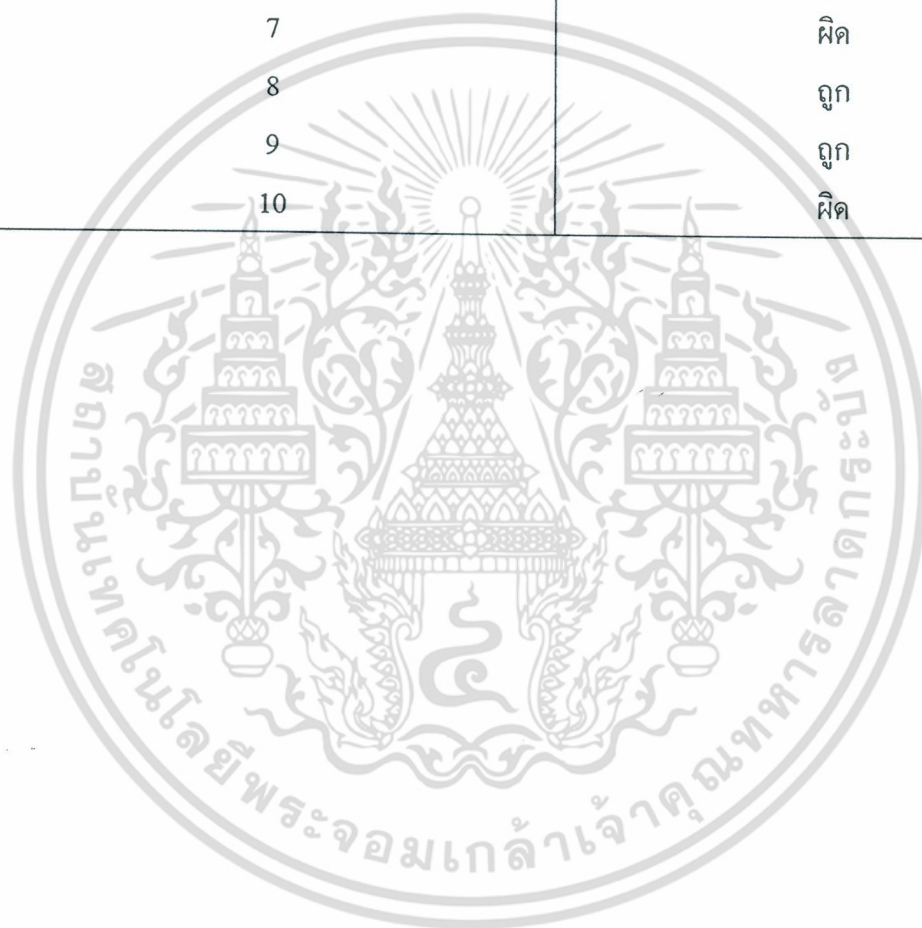
คำสั่ง จงกาเครื่องหมาย (✓) หน้าข้อที่เห็นว่าถูกต้อง และ กาเครื่องหมาย (X) หน้าข้อที่ไม่ถูกต้อง

-1 ในการเชื่อมแก๊สควรให้หัวทิพเชื่อมทำมุมกับชิ้นงาน 45 องศา
-2 ระยะห่างระหว่างปลายของแกนกรวยควรห่างจากบ่อหลอมละลายประมาณ 5 มิลลิเมตร
-3 การส่ายหัวเชื่อมเหมาะสำหรับการเชื่อมชิ้นงานที่บาง
-4  จากรูปเป็นการเชื่อม แบบ Fore hand
-5 การเชื่อม แบบ Fore hand เหมาะสำหรับการเชื่อมชิ้นงานบางๆ
-6 ปริฮีท (Preheat) หมายถึงการให้ความร้อนแก่ชิ้นงานล่วงหน้าบริเวณที่จะเชื่อม
-7 การเชื่อมแบบ Fore hand เรียกอีกแบบหนึ่งว่า งานเชื่อมแบบถอยหลัง
-8  จากรูปเป็นการเชื่อม แบบ Back hand
-9 การเชื่อมชิ้นงานที่มีความหนา 5 มิลลิเมตร ควรใช้การเชื่อม แบบ Back hand
-10 การเชื่อม แบบ Back hand ไม่จำเป็นต้องส่ายลวดเชื่อม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ จ.2 เฉลยแบบฝึกหัด เรื่อง เทคนิคการเชื่อม

ข้อที่	คำตอบ
1	ถูก
2	ผิด
3	ผิด
4	ถูก
5	ถูก
6	ถูก
7	ผิด
8	ถูก
9	ถูก
10	ผิด



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบฝึกหัดท้ายบทเรียน

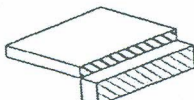
หน่วยที่ 3 เรื่อง ชนิดของรอยต่อ

คำสั่ง จงนำตัวเลขทางด้านขวามือมาใส่หน้าข้อทางด้านซ้ายมือที่มีความหมายเหมือนกัน

.....ก รอยต่อชน

1. 

.....ข รอยต่อตัวที

2. 

.....ค รอยต่อชนปากเฉียงด้านเดียว

3. 

.....ง รอยต่อมุม

4. 

.....จ รอยต่อชนปากรูปตัววีด้านเดียว

5. 

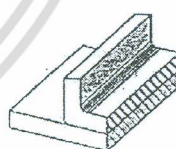
.....ฉ รอยต่อเกย

6. 

.....ช รอยต่อชนปากรูปตัววีด้านเดียว

7. 

.....ซ รอยต่อขอบ

8. 

.....ณ รอยต่อชนปากรูปตัวเจด้านเดียว

9. 

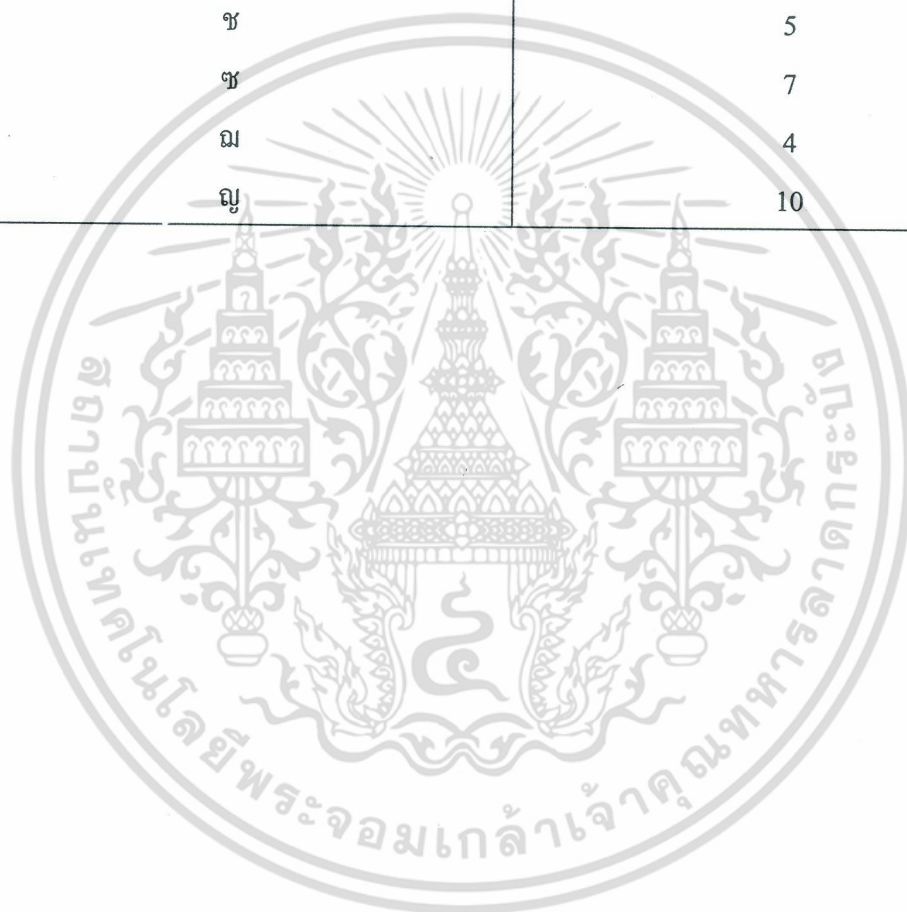
.....ด รอยต่อชนปากรูปตัววีสองด้าน

10. 

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ จ.3 เกลยแบบฝึกหัด เรื่อง ชนิดของรอยต่อ

ข้อที่	คำตอบ
ก	9
ข	1
ค	8
ง	2
จ	3
ฉ	6
ช	5
ซ	7
ฌ	4
ญ	10



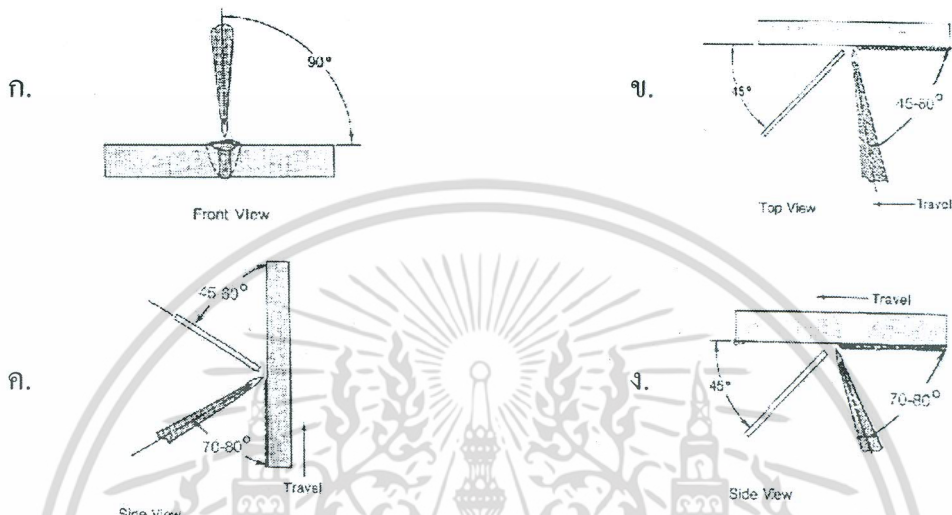
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบฝึกหัดท้ายบทเรียน

หน่วยที่ 4 เรื่อง ตำแหน่งท่าเชื่อม

คำสั่ง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว

1. ข้อใดคือการเชื่อมในตำแหน่งท่าราบ



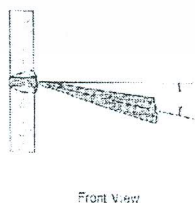
2. ในการเชื่อมตำแหน่งท่าราบ ควรให้กรวยไฟข้างในห่างจากชิ้นงานเท่าใด

- ก. 2 มิลลิเมตร
- ข. 3 มิลลิเมตร
- ค. 4 มิลลิเมตร
- ง. 5 มิลลิเมตร

3. การเชื่อมท่าขนานนอน ชิ้นงานจะวางอยู่ในลักษณะใด

- ก. ลักษณะแนวตั้ง
- ข. ลักษณะแนวนอน
- ค. ลักษณะแนวอื่น
- ง. ลักษณะแนวนอน

4. จากรูปการเชื่อมท่าขนานนอนควรให้ปลายหัวเชื่อมแยกไปข้างบนประมาณกี่องศา



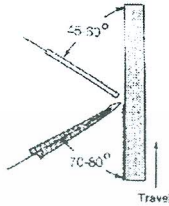
- ก. 5 – 10 องศา
- ข. 20 – 30 องศา
- ค. 35 – 45 องศา

เอกสารนี้เป็นเอกสาร 50-60 องค์การ ทรัพยากรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ตำแหน่งท่าเชื่อมที่เชื่อมได้ยากที่สุด คือ

- ก. ท่าราบ
- ข. ท่าขนานนอน
- ค. ท่าตั้ง
- ง. ท่าเหนือศีรษะ

6.



Side View

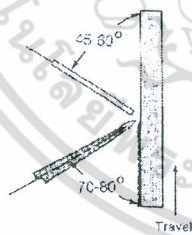
จากรูป เป็นตำแหน่งท่าเชื่อมใด

- ก. ท่าราบ
- ข. ท่าขนานนอน
- ค. ท่าตั้ง
- ง. ท่าเหนือศีรษะ

7. การเชื่อมท่าตั้ง มีลักษณะการเชื่อมแบบใดบ้าง

- ก. ท่าเชื่อมตั้งขึ้นและท่าตั้งเชื่อมขนาน
- ข. ท่าตั้งเชื่อมขึ้นและท่าตั้งเชื่อมลง
- ค. ท่าตั้งเชื่อมลงและท่าตั้งเชื่อมขนาน
- ง. ท่าตั้งเชื่อมขนานและท่าตั้งเชื่อมตั้ง

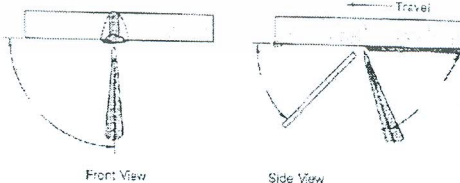
8. การเชื่อมท่าตั้งจะต้องตั้งหัวเชื่อมให้เป็นมุมยกขึ้น เพื่ออะไร



Side View

- ก. เพื่อให้ความร้อนแก่ชิ้นงานมากขึ้น
- ข. เพื่อให้เกิดการซึมลึกมากขึ้น
- ค. เพื่อช่วยให้แนวเชื่อมมีขนาดใหญ่
- ง. เพื่อช่วยพองนำโลหะไม่ให้ไหลย้อนลงมา

9.



Front View

Side View

จากรูป หัวเชื่อมจะเอียงทำมุมกับชิ้นงาน กี่องศา

- ก. 30-45 องศา
- ข. 50-60 องศา
- ค. 70-80 องศา
- ง. 90-100 องศา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

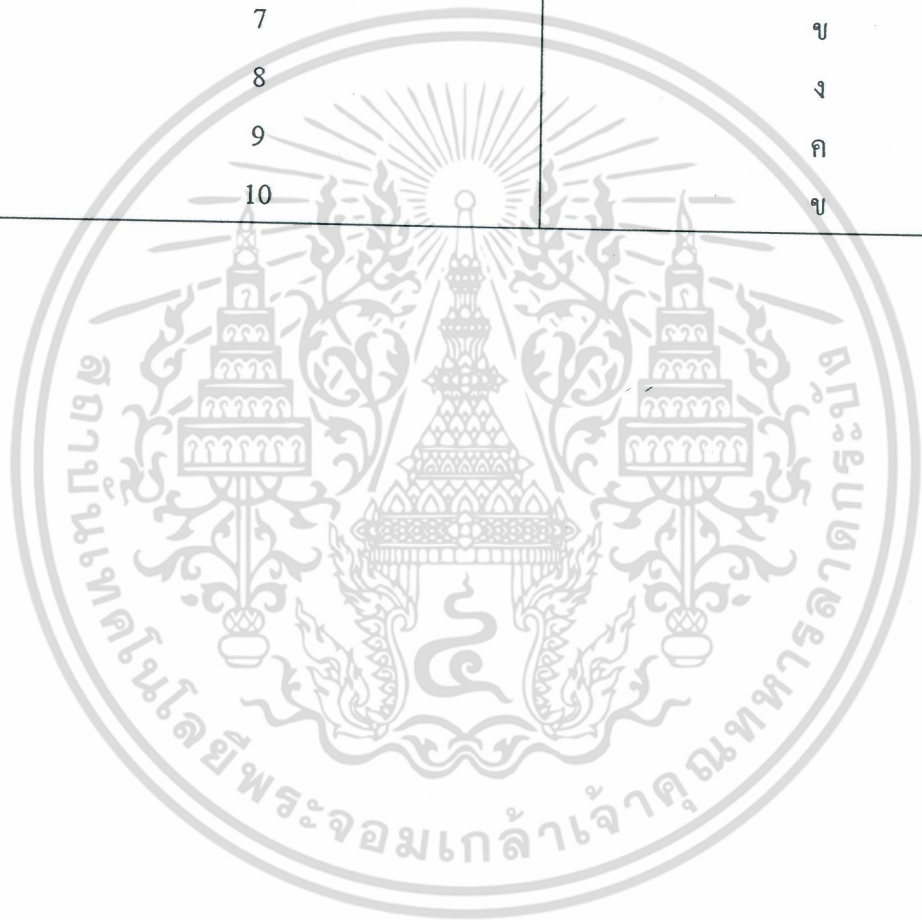
10. จากรูป ข้อที่ 9 ลวดเชื่อม จะเอียงทำมุมกับชิ้นงานกี่องศา
- ก. 30 องศา
 - ข. 45 องศา
 - ค. 55 องศา
 - ง. 60 องศา



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ จ.4 เฉลยแบบฝึกหัด เรื่อง ตำแหน่งท่าเชื่อม

ข้อที่	คำตอบ
1	ก
2	ข
3	ง
4	ก
5	ง
6	ก
7	ข
8	ง
9	ก
10	ข



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง เทคนิคการเชื่อมแก๊สออกซิอะเซทีลีน

คำสั่ง จงกาเครื่องหมายกากบาท (X) ลงหน้าข้อที่ถูกที่สุด

1. เพลวไฟในการเชื่อมแก๊สให้อุณหภูมิสูงประมาณเท่าใด

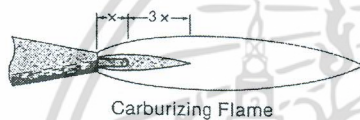
ก. 4000 °F

ข. 5000 °F

ค. 6000 °F

ง. 7000 °F

2.



Carburizing Flame

จากรูปเป็นลักษณะของเปลวแก๊สที่เกิดจากข้อใด

ก. ปริมาณออกซิเจนมากกว่าอะเซทีลีน

ข. ปริมาณออกซิเจนเท่ากับอะเซทีลีน

ค. ปริมาณอะเซทีลีนมากกว่าออกซิเจน

ง. ปริมาณไฮโดรเจนมากกว่าอะเซทีลีน

3. เพลวคาร์บูไรซิง (Carburizing Flame) เรียกชื่อได้อีกชื่อหนึ่ง คือ ข้อใด

ก. เพลวลด

ข. เพลวกลาง

ค. เพลวเพิ่ม

ง. เพลวตัด



จากรูป จงตอบคำถามข้อ 4 - 6

4. จากรูปเป็นลักษณะของเปลวชนิดใด

ก. เพลวคาร์บูไรซิง

ข. เพลวนิวทรัล

ค. เพลวออกซิไดซิง

ง. เพลวออกซิเดชั่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. เป็นเปลวไฟที่มีส่วนผสมระหว่างแก๊สออกซิเจนและแก๊สอะเซทิลีนในอัตราส่วนเท่าใด

ก. 1 : 1

ข. 2 : 1

ค. 1 : 2

ง. 3 : 1

6. ตำแหน่งที่มีอุณหภูมิสูงสุดของเปลวไฟอยู่ห่างจากแกนของกรวยใน (Inner Cone) ประมาณเท่าไร

ก. 0.5 มิลลิเมตร

ข. 1 มิลลิเมตร

ค. 2 มิลลิเมตร

ง. 3 มิลลิเมตร

7.



จากรูป คือเปลวชนิดใด

ก. เปลวคาร์บูไรซิง

ข. เปลวนิวทรัล

ค. เปลวออกซิไดซิง

ง. เปลวออกซิเดชั่น

8. จากเปลวคาร์บูไรซิง จะปรับให้เป็นเปลวนิวทรัลได้โดยวิธีใด

ก. เพิ่มออกซิเจนขึ้นให้ปริมาณเท่ากับอะเซทิลีน

ข. ลดออกซิเจนลงให้ปริมาณน้อยกว่าอะเซทิลีน

ค. เพิ่มอะเซทิลีนขึ้นให้ปริมาณมากกว่าออกซิเจน

ง. ลดอะเซทิลีนลงให้ปริมาณน้อยกว่าออกซิเจน

9. บริเวณที่เกิดการเผาไหม้ระหว่างแก๊สออกซิเจนกับแก๊สอะเซทิลีนของเปลวนิวทรัลจะเป็นสีอะไร

ก. สีส้ม - ขาว

ข. สีแดง - ขาว

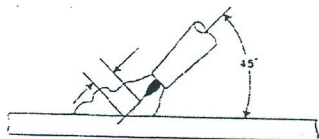
ค. สีน้ำเงิน - ขาว

ง. สีฟ้า - ขาว

10. เพลวไฟที่เหมาะสมสำหรับการเชื่อมเหล็กเหนียวเป็นเปลวชนิดใด
- เปลวคาร์บูไรซิง
 - เปลวนิวทรัล
 - เปลวออกซิไดซิง
 - เปลวออกซิเดชั่น
11. การเชื่อมโลหะจำพวกอะลูมิเนียม ควรใช้เปลวไฟเชื่อมชนิดใด
- เปลวคาร์บูไรซิง
 - เปลวนิวทรัล
 - เปลวออกซิไดซิง
 - เปลวออกซิเดชั่น
12. เพลวไฟที่มีความร้อนไม่สูงมากนักเหมาะสำหรับการบัดกรีแข็ง คือเปลวชนิดใด
- เปลวคาร์บูไรซิง
 - เปลวนิวทรัล
 - เปลวออกซิไดซิง
 - เปลวออกซิเดชั่น
13. เพลวไฟที่เหมาะสมสำหรับเชื่อมงานที่ต้องการเติมคาร์บอนที่ผิวโลหะหรือเชื่อมโลหะที่ไม่ใช่เหล็ก คือเปลวชนิดใด
- เปลวคาร์บูไรซิง
 - เปลวนิวทรัล
 - เปลวออกซิไดซิง
 - เปลวออกซิเดชั่น
14. เพลวไฟเชื่อมที่มีการเผาไหม้ที่สมบูรณ์ คือเปลวชนิดใด
- เปลวคาร์บูไรซิง
 - เปลวนิวทรัล
 - เปลวออกซิไดซิง
 - เปลวออกซิเดชั่น
15. ในการเชื่อมโลหะสองชิ้นให้ติดกันก่อนทำการเชื่อมจะต้องปฏิบัติอย่างไรก่อน
- เชื่อมดินแนว
 - เชื่อมยึดขอบงานทั้งสองข้าง
 - ให้ความร้อนอุ่นชิ้นงาน
 - ให้ความร้อนแก่ลวดเชื่อม

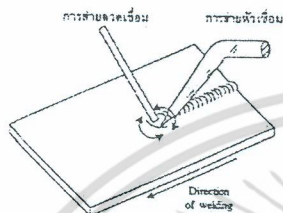
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

16.



จากรูปควรให้ปลายของแกนกรวย (Inner Cone) ของ
เปลวไฟห่างจากบ่อหลอมละลายประมาณเท่าไร

- ก. 1 มิลลิเมตร
- ข. 1.5 มิลลิเมตร
- ค. 2 มิลลิเมตร
- ง. 3 มิลลิเมตร

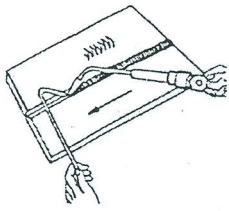


จากรูป จงตอบคำถามข้อ 17 - 18

17. การเชื่อมโดยไม่ถ่ายเทความร้อนหรือหัวเชื่อม จะมีผลอย่างไรต่อการเชื่อม
- ก. การซึมลึกดี
 - ข. แนวเชื่อมนูนมาก
 - ค. บ่อหลอมละลายโต
 - ง. ชิ้นงานได้รับความร้อนสูง
18. ข้อใดไม่ใช่ลักษณะของงานเชื่อมที่เกิดจากการถ่ายเทความร้อนหรือหัวเชื่อม
- ก. แนวเชื่อมมีขนาดใหญ่
 - ข. การซึมลึกของแนวเชื่อมดี
 - ค. บ่อหลอมละลายมีขนาดเล็ก
 - ง. ชิ้นงานได้รับความร้อนสูง
19. ขณะทำการเชื่อม ควรให้ปลายเปลวไฟชิ้นในอยู่ห่างจากชิ้นงาน 2-4 มม. เพื่ออะไร
- ก. ให้ชิ้นงานได้รับความร้อนสูงสุด
 - ข. ให้ชิ้นงานได้รับความร้อนต่ำสุด
 - ค. ให้ชิ้นงานหลอมละลายช้าลง
 - ง. ให้ชิ้นงานเย็นตัวได้เร็วขึ้น
20. การเลือกใช้เทคนิคการเชื่อมขึ้นอยู่กับข้อใด
- ก. ความโตของลวดเชื่อม
 - ข. ความหนาของชิ้นงาน
 - ค. ความกว้างของแนวเชื่อม
 - ง. ความนูนของแนวเชื่อม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

21.



จากรูปเป็นการเชื่อมแบบใด

ก. Fore hand

ข. Back hand

ค. Side hand

ง. Single hand

22. การเชื่อมแบบ Back hand เหมาะสำหรับงานแบบใด

ก. โลหะที่ไม่ใช่เหล็ก

ข. งานที่ต้องผ่านการทดสอบ

ค. งานบางไม่เกิน 3 มม.

ง. งานหนาตั้งแต่ 3 มม. ขึ้นไป

23. การเชื่อมแบบ Back hand ถ้าชิ้นงานมีความหนามาก ควรให้มุมระหว่างหัวเชื่อมกับผิวงาน

มีลักษณะอย่างไร จึงจะได้แนวเชื่อมซึมลึก และแข็งแรงมากขึ้น

ก. มุมระหว่างหัวเชื่อมกับผิวงานน้อยลง

ข. มุมระหว่างหัวเชื่อมกับผิวงานเท่ากับการเชื่อมทั่วไป

ค. มุมระหว่างหัวเชื่อมกับผิวงานมากขึ้น

ง. มุมระหว่างหัวเชื่อมกับผิวงานเท่าไรก็ได้

24. สำหรับผู้ที่เพิ่งเริ่มฝึกเชื่อมใหม่ๆ ควรใช้เทคนิคการเชื่อมแบบใด

ก. Fore hand

ข. Back hand

ค. Side hand

ง. Single hand

25. รอยต่อพื้นฐานในงานเชื่อมจัดแบ่งออกได้กี่แบบ

ก. 3 แบบ

ข. 4 แบบ

ค. 5 แบบ

ง. 6 แบบ

26. การเชื่อมงานต่อชนที่หนากว่า 1 มม. เพื่อให้ได้แนวเชื่อมมีความแข็งแรงและซึมลึกถึงขอบด้าน

ล่าง ควรวางชิ้นงานอย่างไร

ก. วางชิ้นงานให้รอยต่อชิดกัน

ข. เว้นระยะห่างระหว่างรอยต่อ

ค. วางชิ้นงานให้ขอบงานต่างระดับกัน

ง. วางชิ้นงานอย่างไรก็ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ของสำนักงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

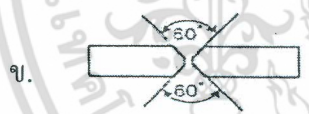
27.  จากรูปเป็นลักษณะของการบากร่องแบบใด

- ก. ต่อชนบากรูปตัววีสองด้าน
- ข. ต่อชนบากรูปตัววีสองด้าน
- ค. ต่อชนบากรูปตัวเจสองด้าน
- ง. ต่อชนบากรูปตัวยูสองด้าน

28.  จากรูปเป็นลักษณะรอยต่อชนิดใด

- ก. ต่อชน
- ข. ต่อเกย
- ค. ต่อขอบ
- ง. ต่อมุม

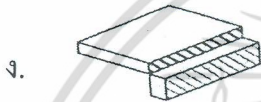
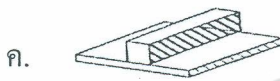
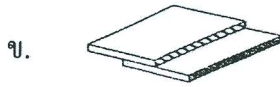
29. รูปใดที่เป็นลักษณะของงานต่อชนบากรูปตัวยูสองด้าน



30. ในการเชื่อมโลหะแผ่นบาง รอยต่อชนิดใดอาจเชื่อมโดยไม่ต้องใช้ลวดเชื่อมเป็นตัวประสาน

- ก. รอยต่อเกย
- ข. รอยต่อขอบ
- ค. รอยต่อมุม
- ง. รอยต่อตัวที

31. รอยต่อตัวที่ การต่อจะวางชิ้นงานในลักษณะใด



32. รอยต่อชนิดใด ที่มีลักษณะการต่อคล้ายๆ กับรอยต่อตัวที่

ก. ต่อชน

ข. ต่อเกย

ค. ต่อขอบ

ง. ต่อมุม

33. การเชื่อมรอยต่อตัวที่ สามารถวางชิ้นงานเชื่อมได้กี่ลักษณะ

ก. 1 ลักษณะ

ข. 2 ลักษณะ

ค. 3 ลักษณะ

ง. 4 ลักษณะ

34.



จากรูปจะบอกงานเป็นมุมรวมกี่องศา

ก. 30 องศา

ข. 45 องศา

ค. 60 องศา

ง. 90 องศา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

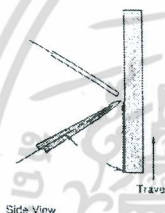
35. ตำแหน่งทำเชื่อม แบ่งออกได้เป็นกี่ทำเชื่อม

- ก. 2 ทำเชื่อม
- ข. 3 ทำเชื่อม
- ค. 4 ทำเชื่อม
- ง. 5 ทำเชื่อม

36. การเชื่อมแก๊สในตำแหน่งทำตั้ง มี 2 วิธีด้วยกัน วิธีใดที่เชื่อมแล้วให้แนวเชื่อมแข็งแรงและเชื่อมได้ง่ายกว่า

- ก. ทำตั้งระดับ
- ข. ทำตั้งขนาน
- ค. ทำตั้งขึ้น
- ง. ทำตั้งลง

37. การเชื่อมตำแหน่งทำตั้ง ขณะเชื่อมต้องตั้งหัวเชื่อมให้เป็นมุมเงยขึ้น โดยทำมุมกับชิ้นงานกี่องศา



- ก. 20 – 30 องศา
- ข. 40 – 50 องศา
- ค. 55 – 60 องศา
- ง. 70 – 80 องศา

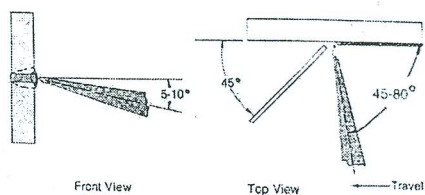
38. การเชื่อมทำเหนือศีรษะ ตำแหน่งของหัวทิวจะเหมือนกับการเชื่อมทำใด

- ก. ทำราบ
- ข. ทำขนานนอน
- ค. ทำตั้ง
- ง. ทำระดับ

39. การเชื่อมตำแหน่งทำตั้ง มีอยู่ 2 วิธี คือ

- ก. ทำตั้งระดับ และทำตั้งขนาน
- ข. ทำตั้งขึ้น และทำตั้งขนาน
- ค. ทำตั้งขึ้น และทำตั้งลง
- ง. ทำตั้งระดับ และทำตั้งลง

40.



จากรูปเป็นการเชื่อมตำแหน่งใด

- ก. ทำราบ
- ข. ทำขนานนอน
- ค. ทำตั้ง
- ง. ทำเหนือศีรษะ

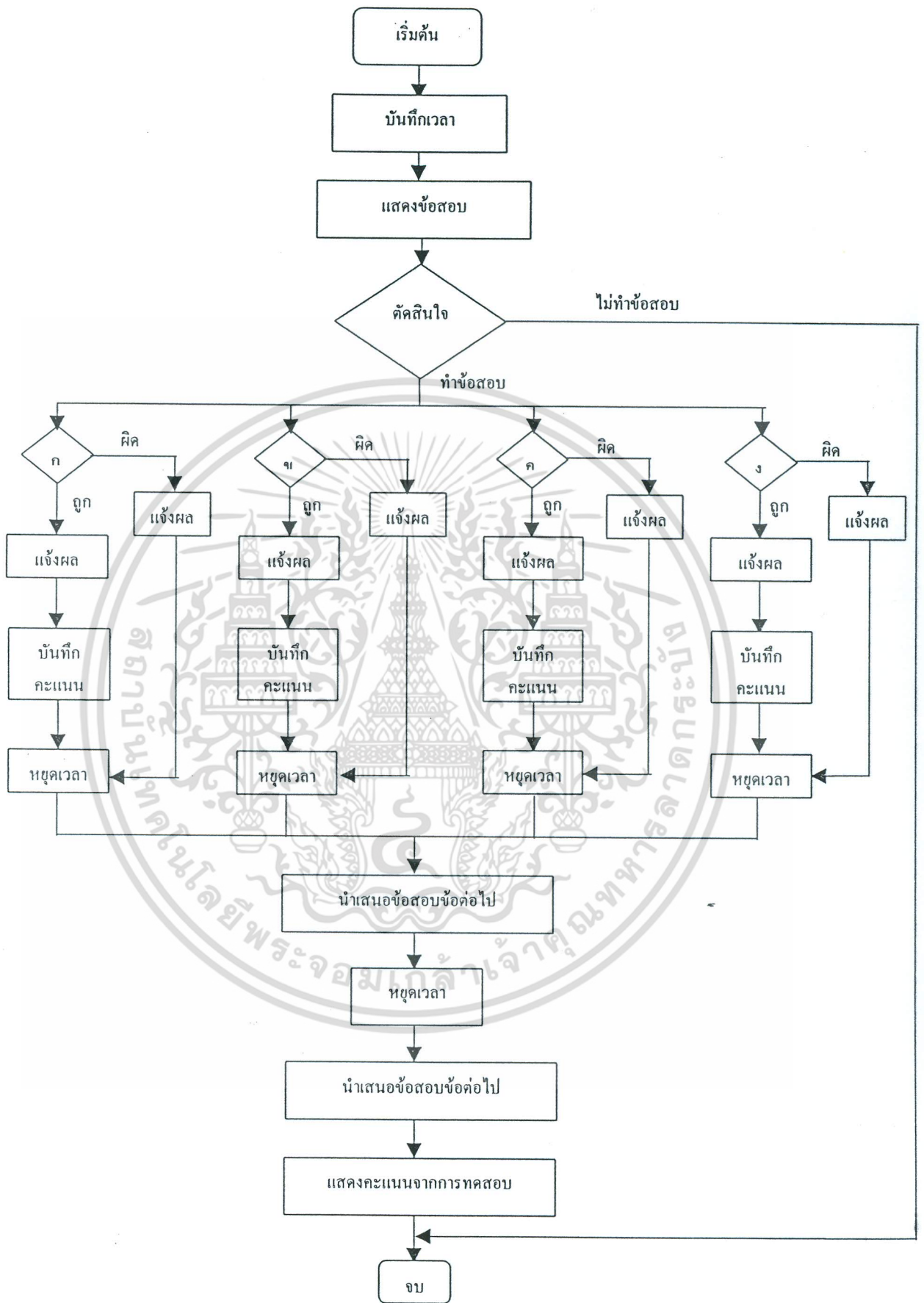


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ จ.5 เฉลยแบบทดสอบ เรื่อง เทคนิคการเชื่อมแก๊สออกซิอะเซทีลีน

ข้อที่	คำตอบ	ข้อที่	คำตอบ
1	ก	21	ก
2	ก	22	ง
3	ก	23	ค
4	ข	24	ก
5	ก	25	ค
6	ง	26	ข
7	ค	27	ก
8	ก	28	ค
9	ง	29	ง
10	ข	30	ข
11	ก	31	ค
12	ก	32	ง
13	ก	33	ข
14	ข	34	ค
15	ข	35	ค
16	ง	36	ค
17	ข	37	ง
18	ค	38	ก
19	ก	39	ค
20	ข	40	ข

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารรูปที่ ๑.1 ผังงานแสดงกรอบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คู่มือการใช้โปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง เทคนิคการเชื่อมแก๊สออกซีอะเซตีลีน

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องเทคนิคการเชื่อมแก๊สออกซีอะเซตีลีน ที่ผู้วิจัยได้
สร้างขึ้น บรรจุอยู่ในแผ่นซีดีรอม (CD ROM) จำนวน 1 แผ่น ประกอบด้วยไฟล์โปรแกรมต่างๆ
ดังรายละเอียดในตารางที่ น.1

ตารางที่ น. 1 แสดงรายละเอียดไฟล์ต่างๆในแผ่นซีดีรอม (CD ROM)

ที่	ชื่อไฟล์	ลักษณะโปรแกรม
1	Welding\welding.Exe	ไฟล์ที่ใช้รับโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
2	Welding\Welding LABRARV.A5E	ไฟล์ที่ไฟล์ Welding.Exe ต้องเรียกใช้
3	Welding\extras\	เป็นไฟล์เก็บไฟล์ข้อมูลที่โปรแกรมประยุกต์ (*.Exe และ *.ASR) ต่าง ๆ ที่สร้างจากโปรแกรม Autoware ต้องเรียกใช้

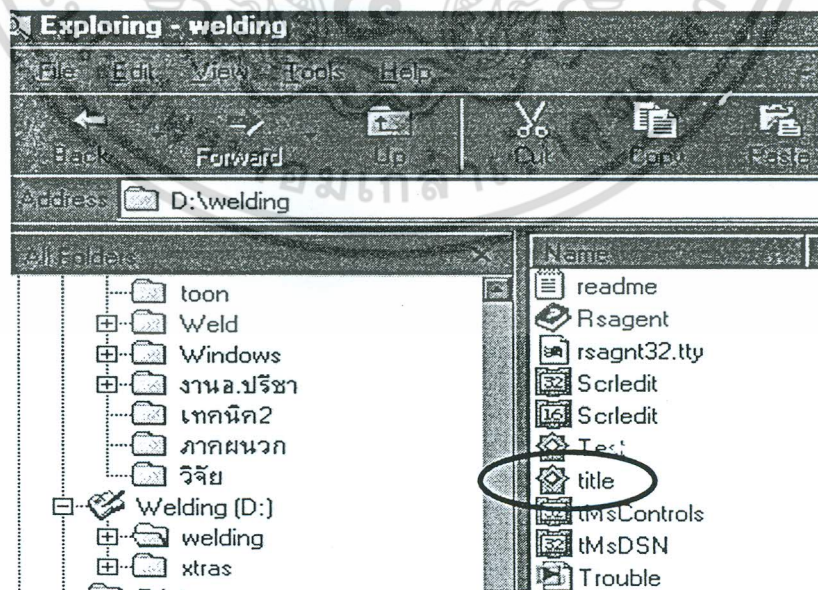
การเรียกใช้โปรแกรม

โปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง เทคนิคการเชื่อมแก๊สออกซีอะเซตีลีน เป็นโปรแกรมที่บรรจุในแผ่นซีดีรอม (CD – ROM) ที่เป็นแบบ Auto Run ซึ่งหมายความว่าเมื่อนำแผ่นซีดีรอม (CD – ROM) ใส่เข้าไปในเครื่องอ่านแผ่นซีดีรอม (CD – ROM) โปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะถูกเลือกขึ้นมาเองโดยอัตโนมัติ จากนั้นโปรแกรมจะเข้าหน้าจอแรกของโปรแกรกดังแสดงให้เห็นดังรูป



รูปที่ จ. 1 หน้าจอที่ 1 ของโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ในกรณีที่ใส่แผ่นซีดีรอม (CD ROM) เข้าไปในเครื่องอ่านแผ่นซีดีรอม (CD ROM) แล้วโปรแกรมยังไม่เรียกโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนขึ้นมา อาจมีสาเหตุมาจากเครื่องคอมพิวเตอร์ถูกยกเลิกการทำ Auto Run ดังนั้นจำเป็นต้องเข้าไปดูรายชื่อไฟล์ต่างๆ ในแผ่นซีดีรอม (CD ROM) แผ่นนี้ แล้วเข้าไปในไดรฟ์ของเครื่องอ่านซีดีรอม (CD ROM) อาจจะเป็นไดรฟ์ D:\ หรือ ไดรฟ์ E:\ ซึ่งในเครื่องคอมพิวเตอร์ของผู้วิจัยเครื่องอ่านแผ่นซีดีรอม (CD ROM) เป็นไดรฟ์ D:\ เข้าไปในไดรฟ์ D:\ welding ดับเบิ้ลคลิกที่โฟลด์เดอร์ welding จากนั้นดับเบิ้ลคลิกที่ไฟล์ title



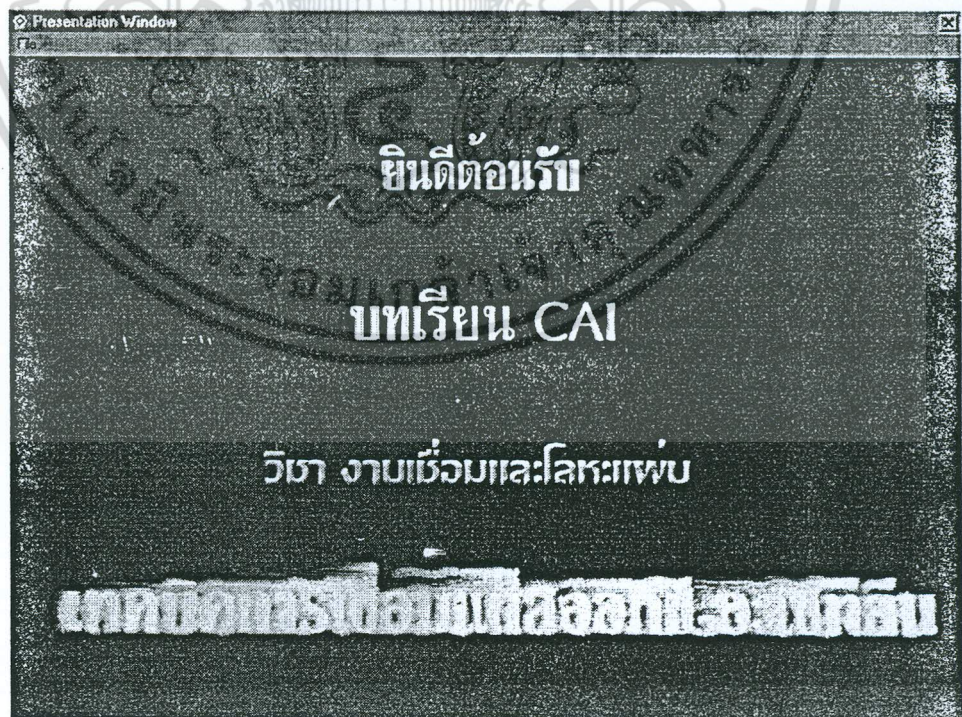
รูปที่ จ. 2 แสดงวิธีการเรียกโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในกรณีเครื่องคอมพิวเตอร์ถูก

ยกเลิก Auto Run การใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากนั้นจะปรากฏหน้าจอที่ 1 ของโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจากหน้าจอที่ 1 นี้แสดงการนำเข้าสู่โปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจนถึงหน้าเมนูหลัก



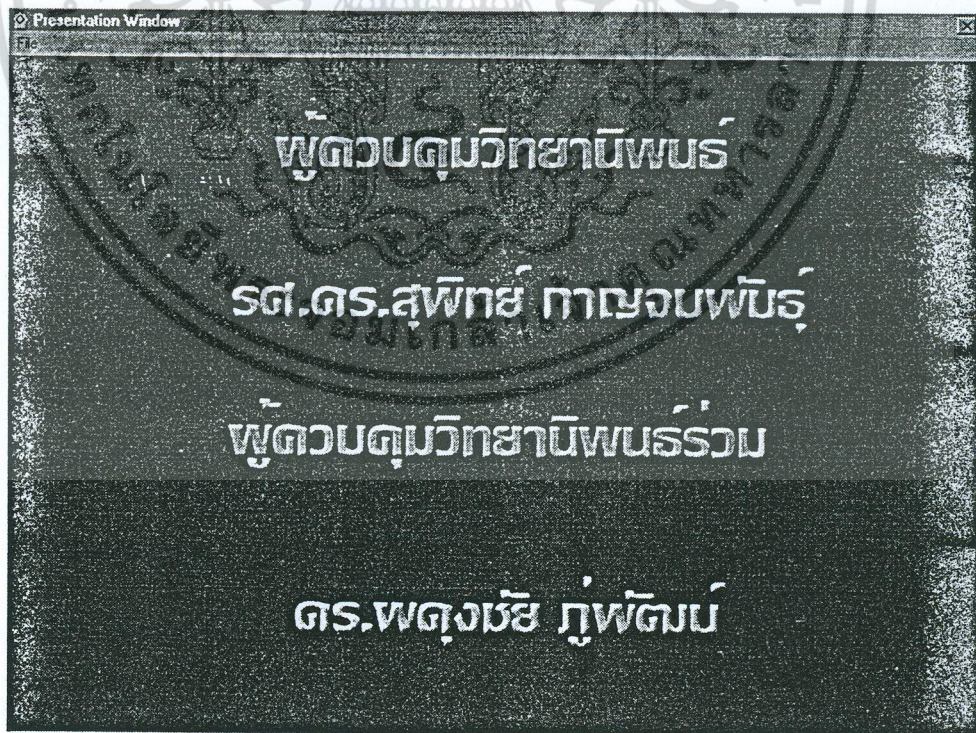
รูปที่ ๓ หน้าจอหน้าที 1 ของโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน



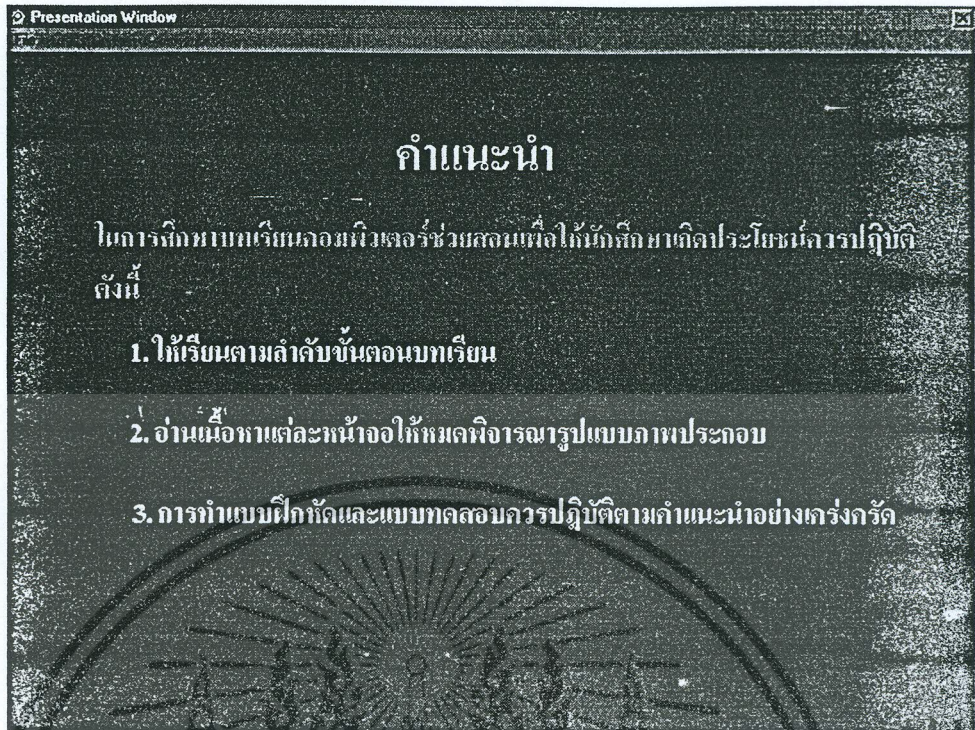
รูปที่ ๔ แสดงหน้าจอหน้าที 2 ของการนำเข้าสู่บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เอกสารนี้เ็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อกำหนดเงื่อนไข เมื่อผู้ช้ที่พิมพ์เอกสารนี้โดยระโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



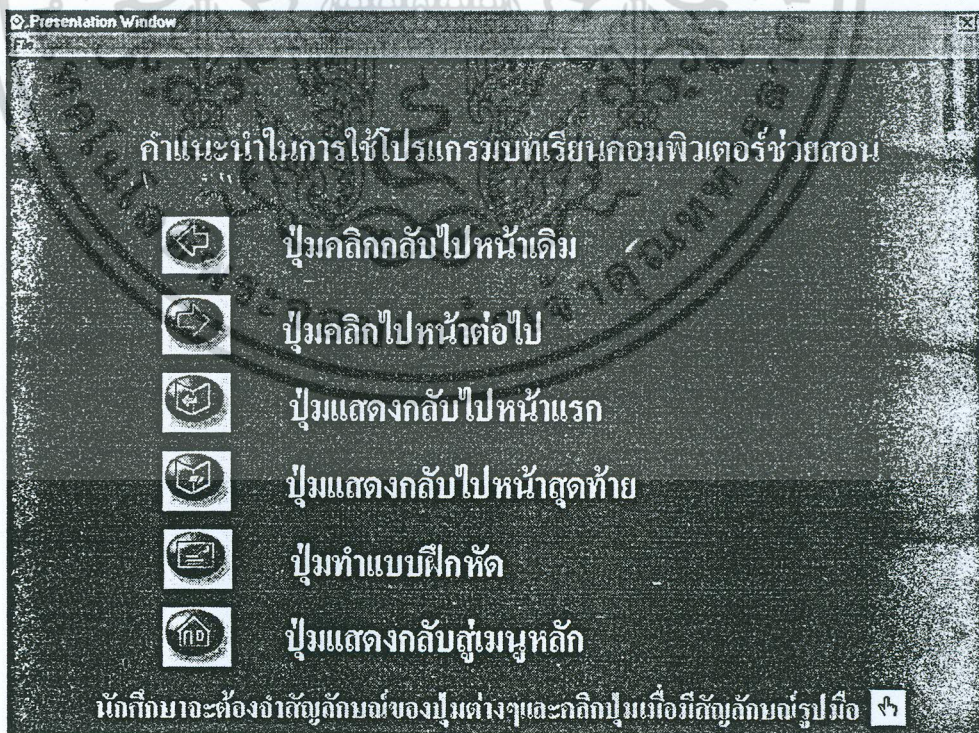
รูปที่ ๕ แสดงหน้าจอหน้าที่ 3 ของการนำเข้าสู่บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน



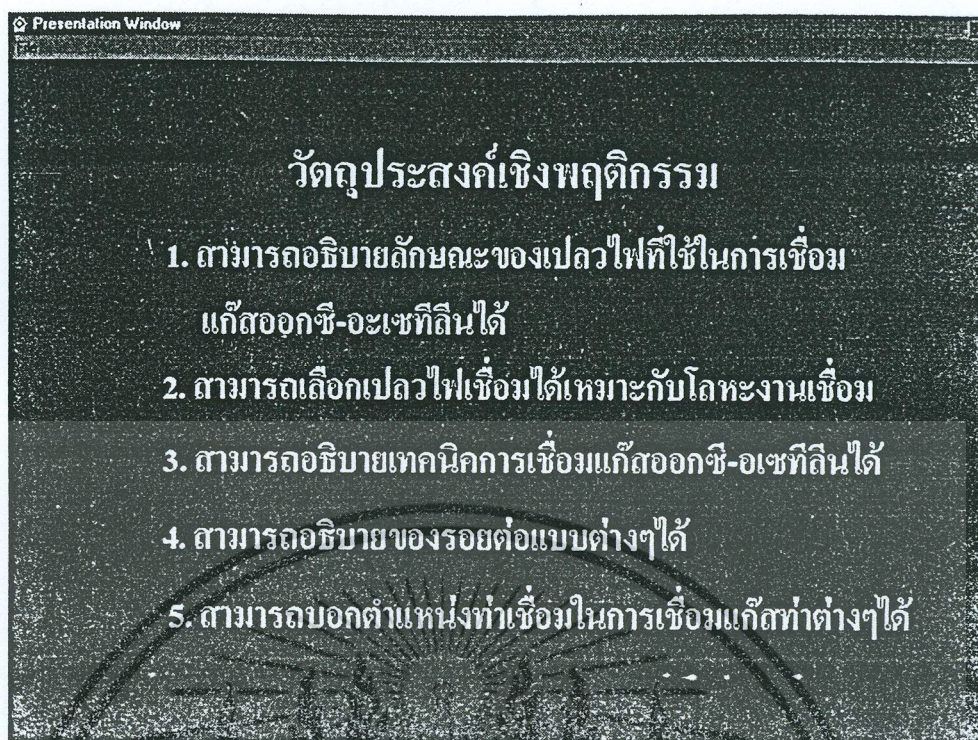
รูปที่ ๖ แสดงหน้าจอหน้าที่ 4 ของการนำเข้าสู่บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ฉ. 7 แสดงหน้าจอหน้าที่ 5 ของการนำเข้าสู่บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน



เอกสารนี้รูปที่ ฉ. 8 แสดงหน้าจอหน้าที่ 6 ของการนำเข้าสู่บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ประโยชน์ด้านการค้าไม่จำกัดใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ฉ. 9 แสดงหน้าจอหน้าที่ 7 ของการนำเข้าสู่บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน



รูปที่ ฉ. 10 แสดงหน้าจอเมนูหลักเพื่อคลิกเข้าสู่เนื้อหาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ซึ่งในหน้าเมนูหลักนี้จะมีหัวข้อเนื้อหาและส่วนต่างๆ ให้เลือกดังนี้

1. เปลวไฟในการเชื่อมแก๊ส
2. เทคนิคการเชื่อมแก๊ส
3. ชนิดของรอยต่อ
4. ตำแหน่งท่าเชื่อม
5. แบบทดสอบ
6. ออกจากบทเรียน

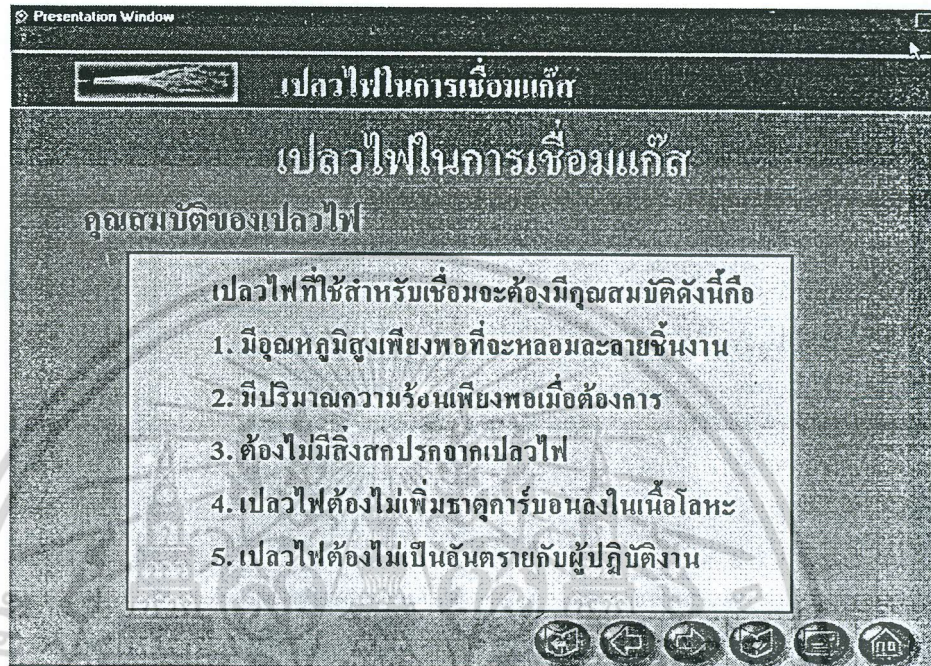
การเลือกเพื่อเข้าสู่บทเรียนที่ต้องการ สามารถทำได้โดยสังเกตเคอร์เซอร์ของเมาท์จะ
เปลี่ยนเป็นรูปมือ  ซึ่งจะสามารถคลิกได้

การใช้งานในส่วนการนำเสนอเนื้อหา

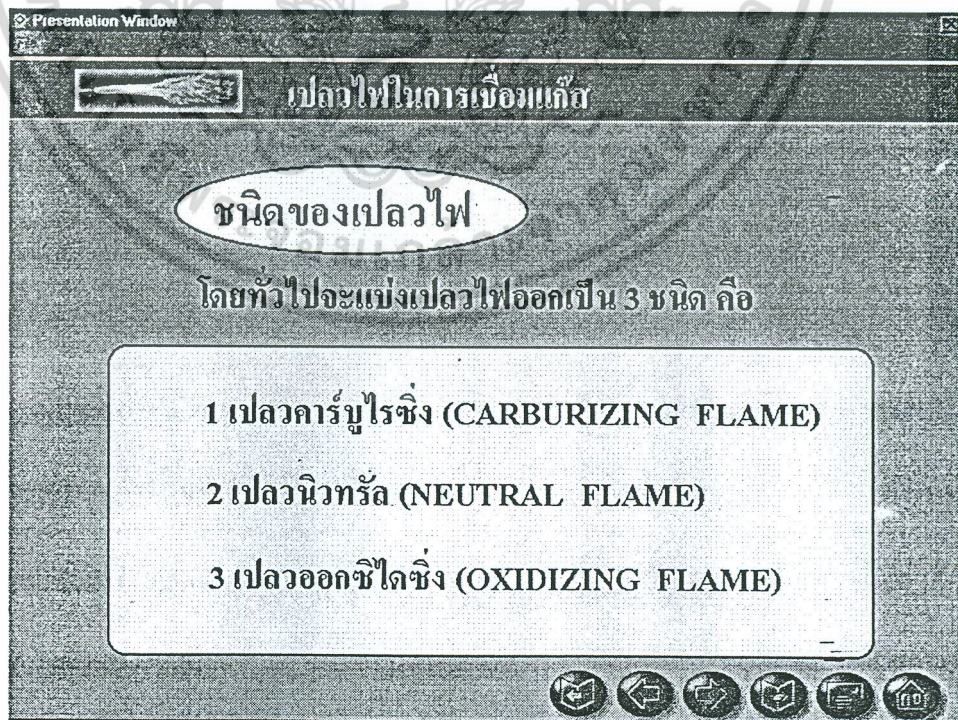
โปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง เทคนิคการเชื่อมแก๊สออกซิอะเซตีลีน
จะมีเนื้อหาทั้งหมด 4 เรื่อง นักศึกษาสามารถจะเลือกศึกษาเรื่องใดเรื่องหนึ่งก่อนก็ได้แล้วแต่ความ
สนใจของนักศึกษาที่จะเลือกศึกษา ซึ่งในเนื้อหาแต่ละเรื่องนั้นจะมีแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน นัก
ศึกษาจะต้องศึกษาเนื้อหาให้เข้าใจเสียก่อนแล้วจึงทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน เพื่อเก็บคะแนนการ
ทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน

ตัวอย่างการศึกษาเนื้อหาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

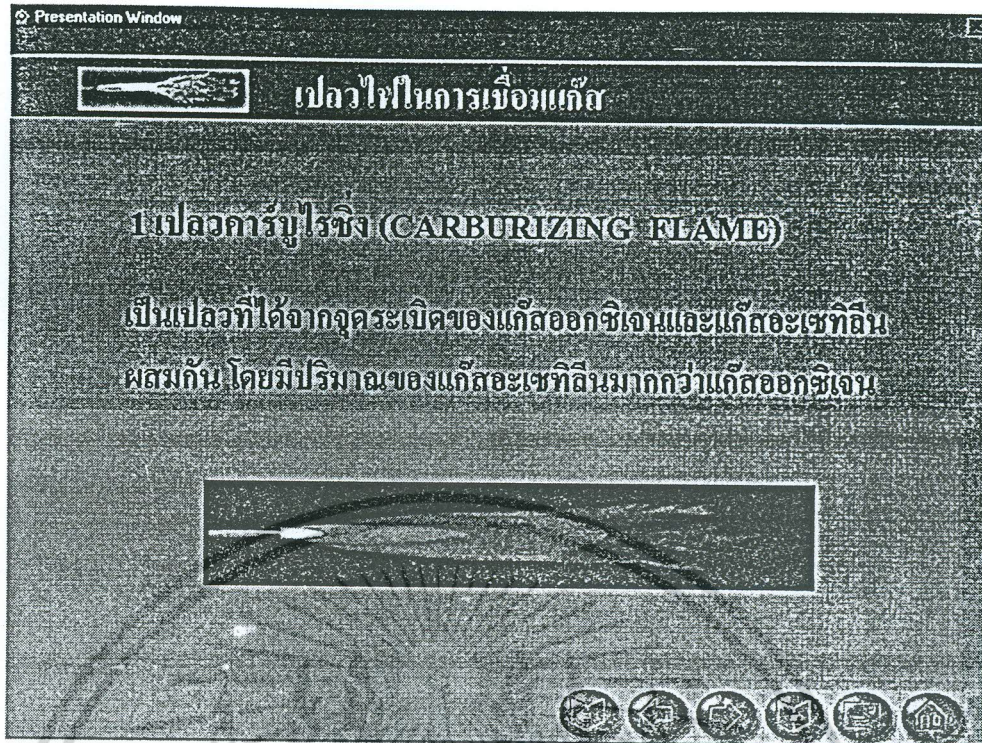
- บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง เทคนิคการเชื่อมแก๊สออกซิอะเซทีลีน เมื่อเลือกเนื้อหา “เปลวไฟในการเชื่อมแก๊ส” จากเมนูหลักจะปรากฏหน้าจอหน้าที่ 1



รูปที่ 11 แสดงหน้าจอหน้าที่ 1 ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง เปลวไฟในการเชื่อมแก๊ส



เอกสารรูปที่ 12 แสดงหน้าจอหน้าที่ 2 ของการนำเข้าสู่บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ประกอบขึ้นด้านการค้า ไม่ว่าจะเป็นใคร ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ฉ. 13 แสดงหน้าจอหน้าที่ 3 ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง เปลวไฟในการเชื่อมแก๊ส

จากรูปที่ ฉ. 11 ฉ. 12 ฉ. 13 แบ่งการใช้งานออกเป็น 2 ส่วน ดังนี้

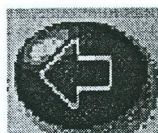
1. ส่วนนำเสนอเนื้อหา เป็นส่วนของการนำเสนอเนื้อหาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
2. ส่วนของปุ่มควบคุมหน้า



รูปที่ ฉ. 14 แสดงส่วนของปุ่มควบคุมหน้า



ปุ่มแสดงกลับไปหน้าแรก ใช้เมื่อต้องการกลับไปศึกษาหน้าแรก



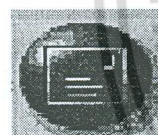
ปุ่มคลิกกลับไปหน้าเดิม ใช้เมื่อต้องการย้อนกลับไปศึกษาหน้าที่ผ่านมา



ปุ่มคลิกไปหน้าต่อไป ใช้เมื่อต้องการศึกษาเนื้อหาหน้าต่อไป



ปุ่มแสดงกลับไปหน้าสุดท้าย ใช้เมื่อต้องการกลับไปศึกษาหน้าสุดท้ายของเนื้อหาบทเรียน



ปุ่มทำแบบฝึกหัด ใช้เมื่อต้องการทำแบบฝึกหัดหลังจากศึกษาเนื้อหาจบแล้ว



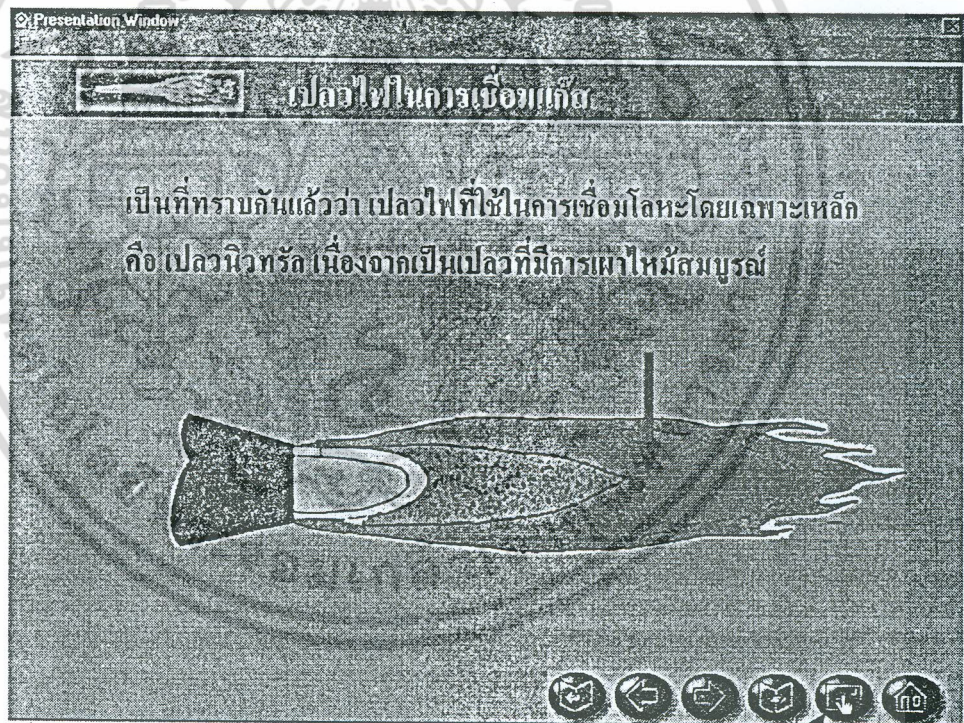
ปุ่มแสดงกลับสู่เมนูหลัก ใช้เมื่อต้องการกลับสู่เมนูหลัก

การทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน

เมื่อนักศึกษาได้ศึกษาเนื้อหาในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแล้ว จะต้องทำแบบฝึกหัดเพื่อเก็บคะแนน เป็นการเก็บคะแนนย่อย ซึ่งนักศึกษาจะต้องทำแบบฝึกหัดนี้หลังจากเรียนจบบทเรียนแล้วในแต่ละเรื่อง ซึ่งในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง เทคนิคการเชื่อมแก๊สออกซี-อะเซทิลีน มีทั้งหมด 4 เรื่อง ดังต่อไปนี้

- | | |
|--------------------------|-------------------------|
| 1. เปลวไฟในการเชื่อมแก๊ส | มีแบบฝึกหัดจำนวน 10 ข้อ |
| 2. เทคนิคการเชื่อมแก๊ส | มีแบบฝึกหัดจำนวน 10 ข้อ |
| 3. ชนิดของรอยต่อ | มีแบบฝึกหัดจำนวน 10 ข้อ |
| 4. ตำแหน่งท่าเชื่อม | มีแบบฝึกหัดจำนวน 10 ข้อ |

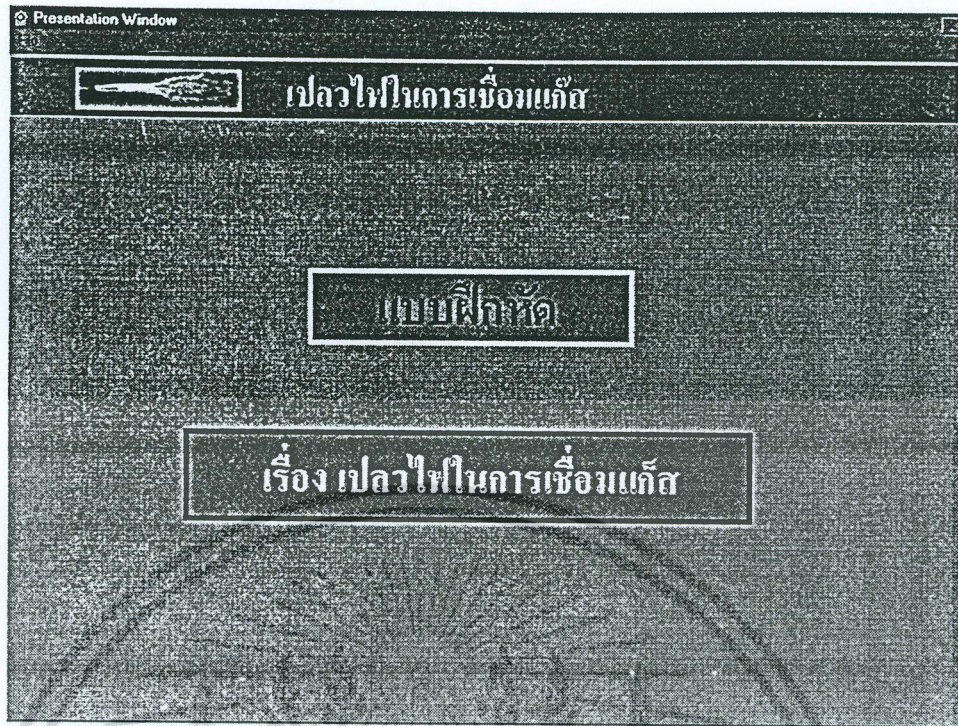
การทำแบบฝึกหัดทำได้ดังนี้



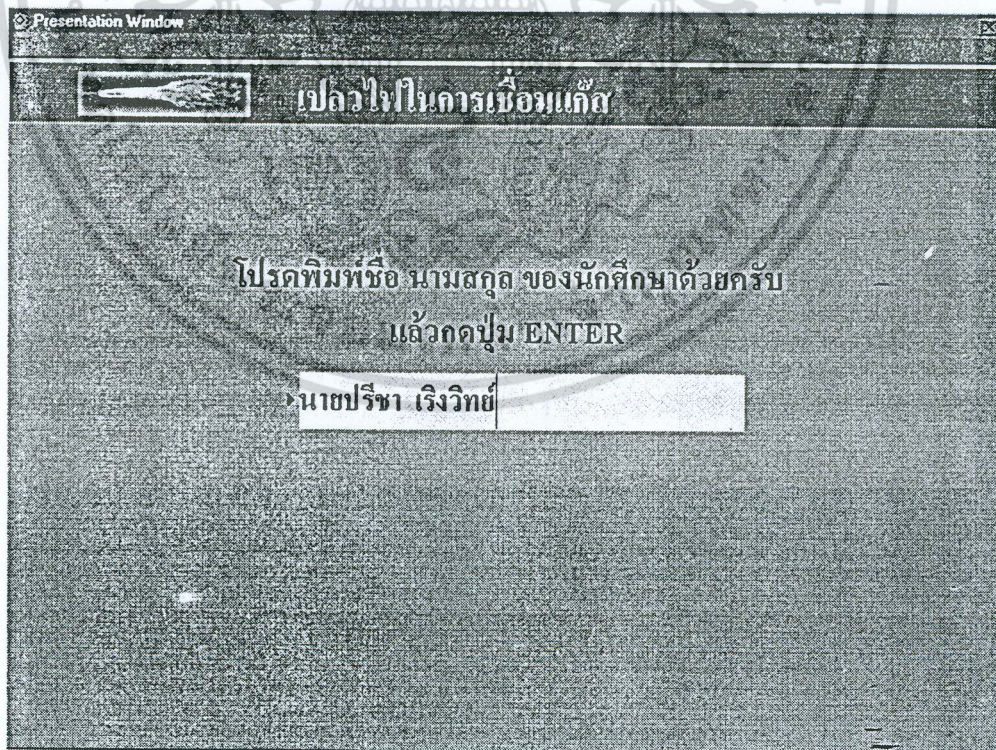
คลิก 1 ครั้ง เพื่อทำแบบฝึกหัด

รูปที่ ฉ. 15 แสดงภาพการเข้าสู่แบบฝึกหัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

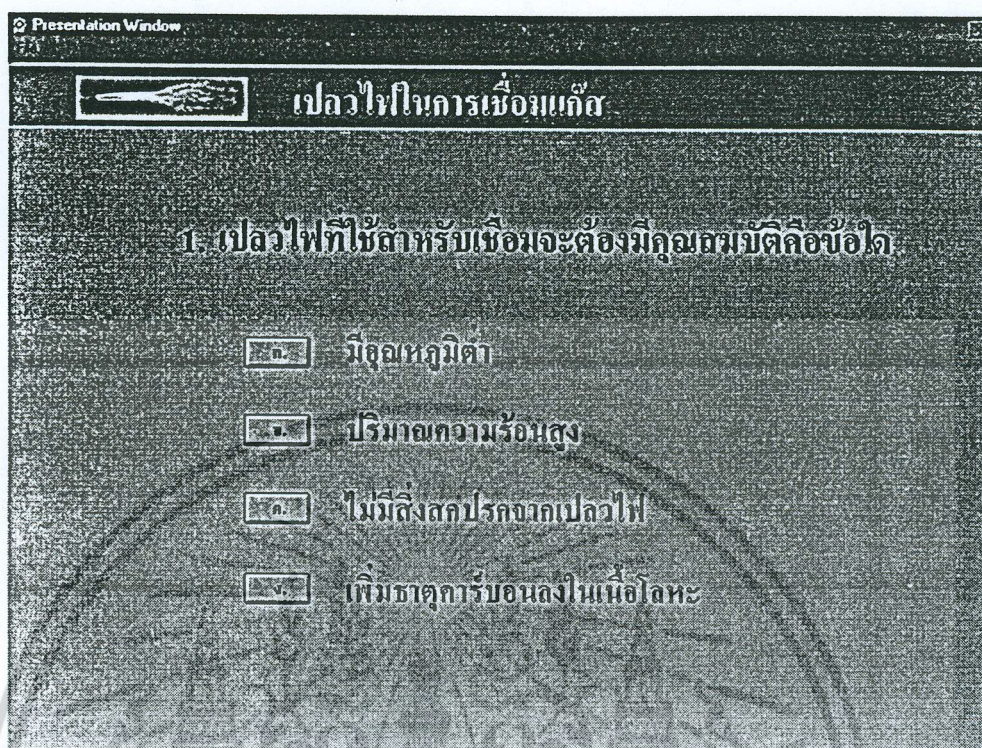


รูปที่ จ. 16 แสดงภาพแบบฝึกหัดเรื่อง เปลวไฟในการเชื่อมแก๊ส

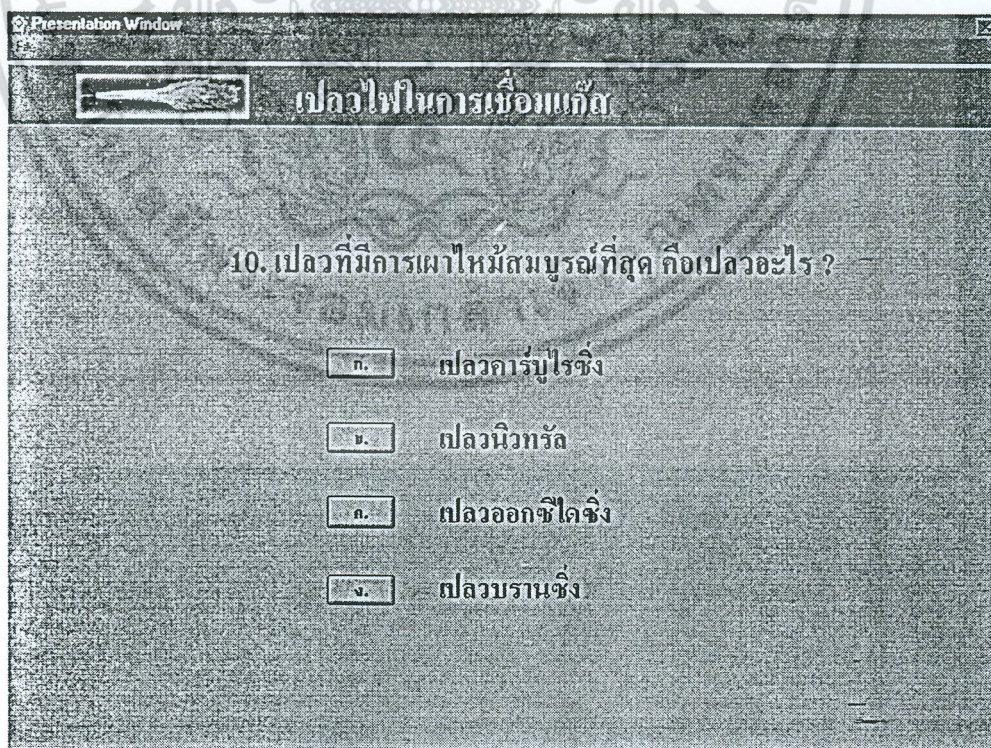


เอกสารรูปที่ จ. 17 แสดงภาพให้นักศึกษาพิมพ์ชื่อก่อนทำแบบฝึกหัด อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- แบบฝึกหัดเป็นแบบชนิดเลือกตอบ



รูปที่ ๑๘. แสดงภาพหน้าจอแบบฝึกหัดข้อที่ 1



เอกสารรูปที่ ๑๙ แสดงภาพหน้าจอแบบฝึกหัดข้อที่ 10 จากหน้านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Presentation Window

เปลวไฟในการเชื่อมแก๊ส

สรุปคะแนนแบบฝึกหัด เรื่องเปลวไฟในการเชื่อมแก๊ส

ของ คุณ นายปรีชา ใจยาวทอง เริ่มสอบเวลา 16:30 น. ขณะนี้เวลา 16:40 น.

ข้อที่	ข้อถูก	คำตอบ	คะแนน
1	ก	ก	1
2	ง	ง	1
3	ก	ก	1
4	ข	ข	1
5	ก	ก	1
6	ก	ข	0
7	ข	ข	1
8	ข	ข	1
9	ก	ก	1
10	ข	ข	1
คะแนนรวม			9

ใช้เวลาในการสอบ 0:10 Hr.

คะแนนที่ได้ทั้งหมด 9 คะแนน

คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ 90 %

จวกรากษสพ.สวท.

รูปที่ ฉ. 20 แสดงภาพหน้าจอ สรุปคะแนนแบบฝึกหัด

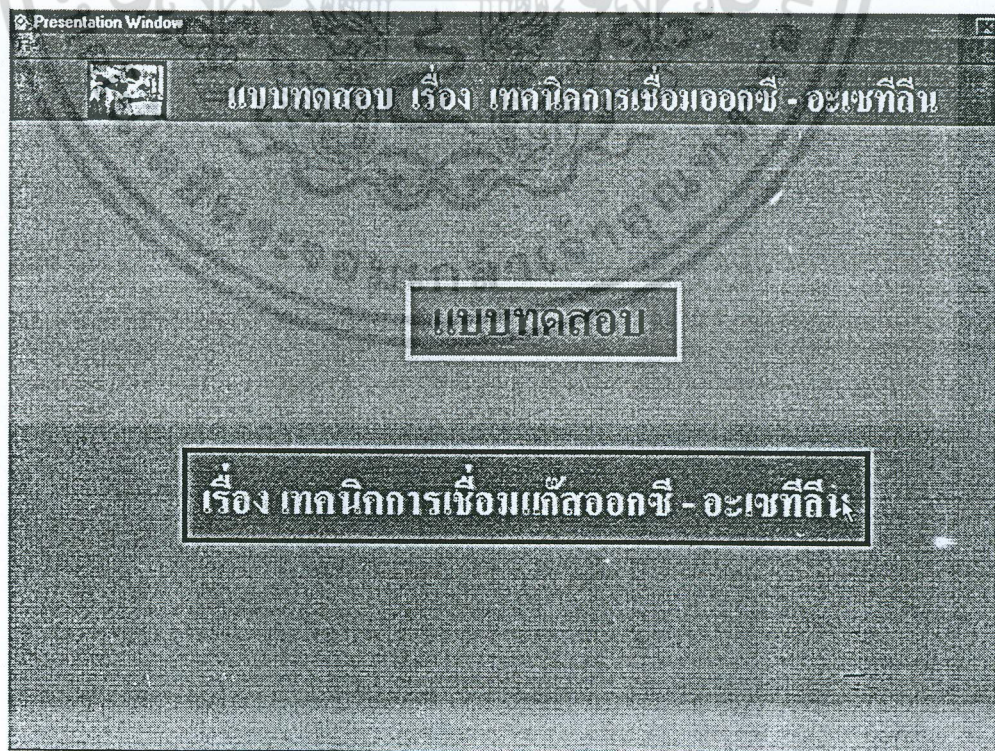
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การใช้งานในส่วนของการทำแบบทดสอบ

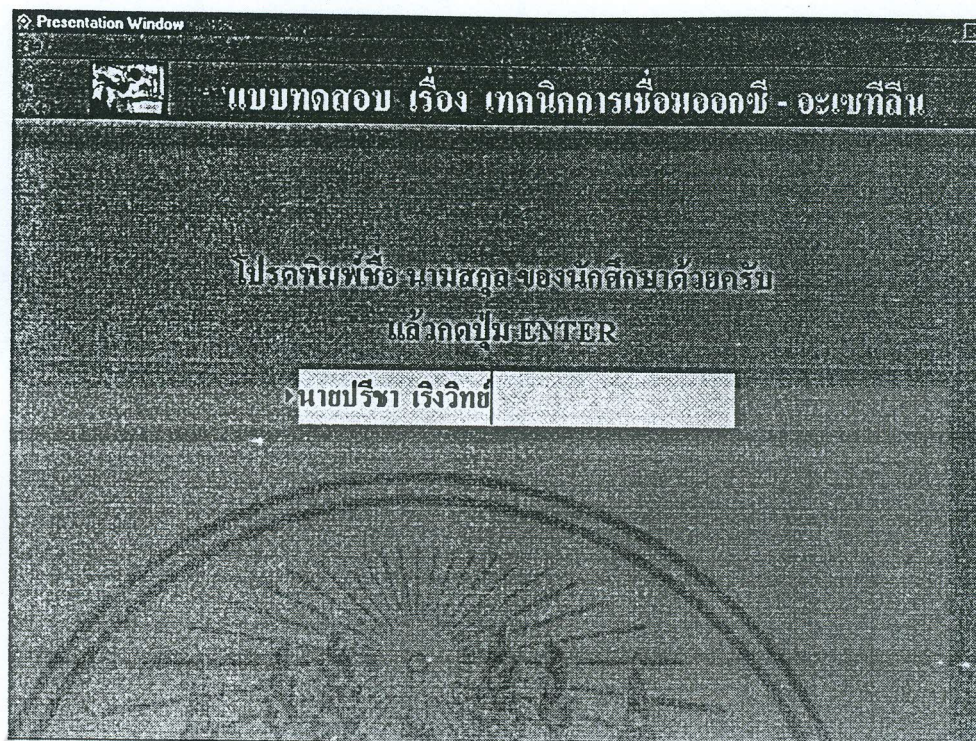
เมื่อศึกษาเนื้อหาครบทั้ง 4 เรื่องและทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนทุกเรื่องแล้วจะต้องเข้าทำแบบทดสอบ โดยใช้เมาส์คลิกเลือกแบบทดสอบที่เมนูหลัก



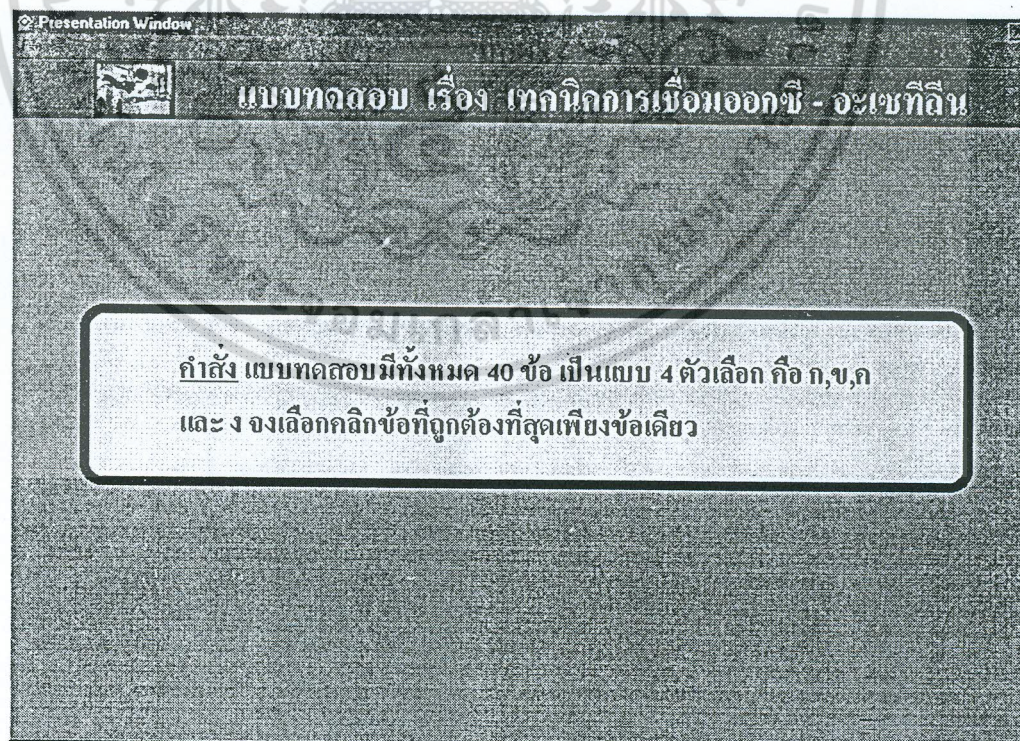
รูปที่ ฉ. 21 แสดงภาพวิธีการเข้าทำแบบทดสอบ



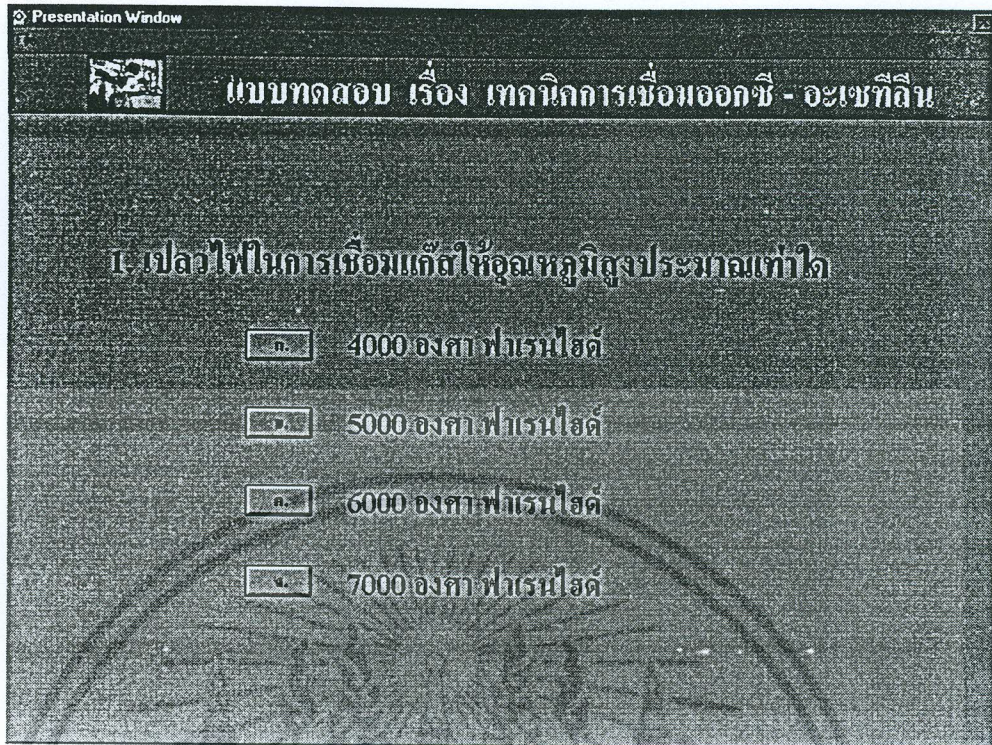
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อแจกจ่ายแก่ผู้เรียนและผู้สอนเท่านั้น ไม่สามารถนำออกไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่จำกัดสิทธิ์ใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



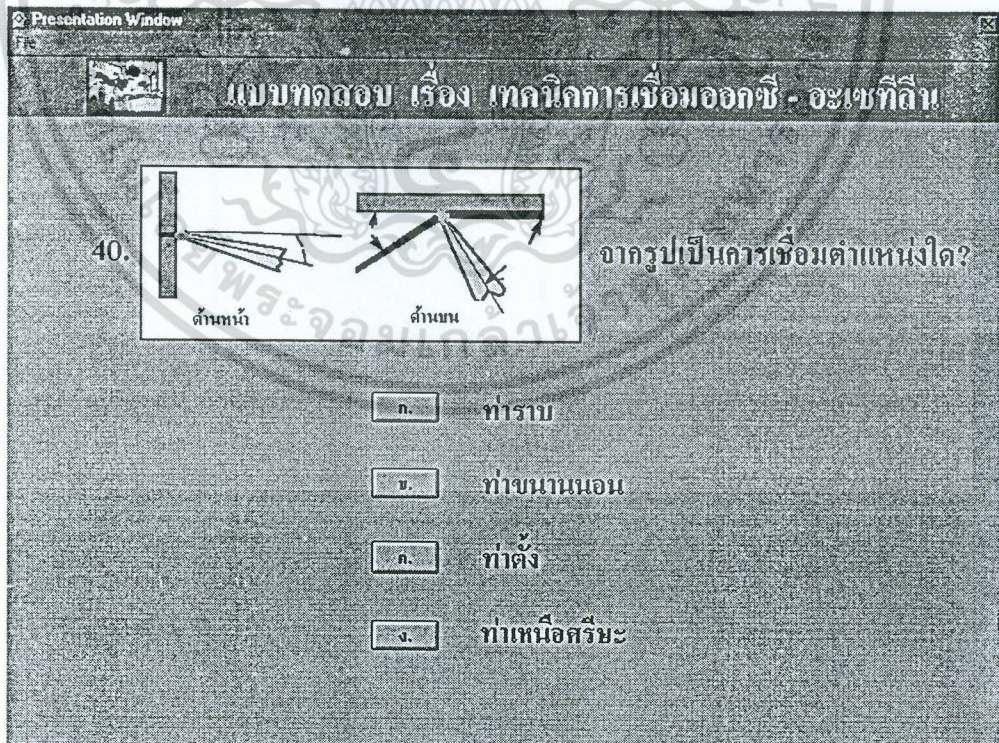
รูปที่ ฉ. 23 แสดงภาพให้นักศึกษาพิมพ์ชื่อก่อนทำแบบทดสอบ



เอกสารรูปที่ ฉ. 24 แสดงภาพคำสั่งการทำแบบทดสอบศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ๓. 25 แสดงภาพตัวอย่างแบบทดสอบข้อที่ 1



รูปที่ ๓. 26 แสดงภาพตัวอย่างแบบทดสอบข้อที่ 40 เท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า เอกสารเป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ของสถาบันฯ หากมีการนำเอกสารไปใช้โดยไม่ได้รับอนุญาตถือว่าผิดกฎหมาย และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Presentation Window

แบบทดสอบ เรื่อง เทคนิคการเชื่อมแก๊สออกซี-อะเซทิลีน

สรุปคะแนนแบบทดสอบ เรื่องเทคนิคการเชื่อมแก๊สออกซี-อะเซทิลีน

ของคุณ นกนวิภา ธีระวิทย์ เริ่มตอบเวลา: 16:10 น. ขณะนี้ เวลา: 16:27 น.

ใช้เวลาในการตอบ 0๑:17 Hr.

คะแนนที่ได้ทั้งหมด 31 คะแนน

คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ 77 %

คะแนนของระบบ ออกจากการสอบ

รูปที่ จ. 27 แสดงภาพสรุปผลคะแนนการทำแบบทดสอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

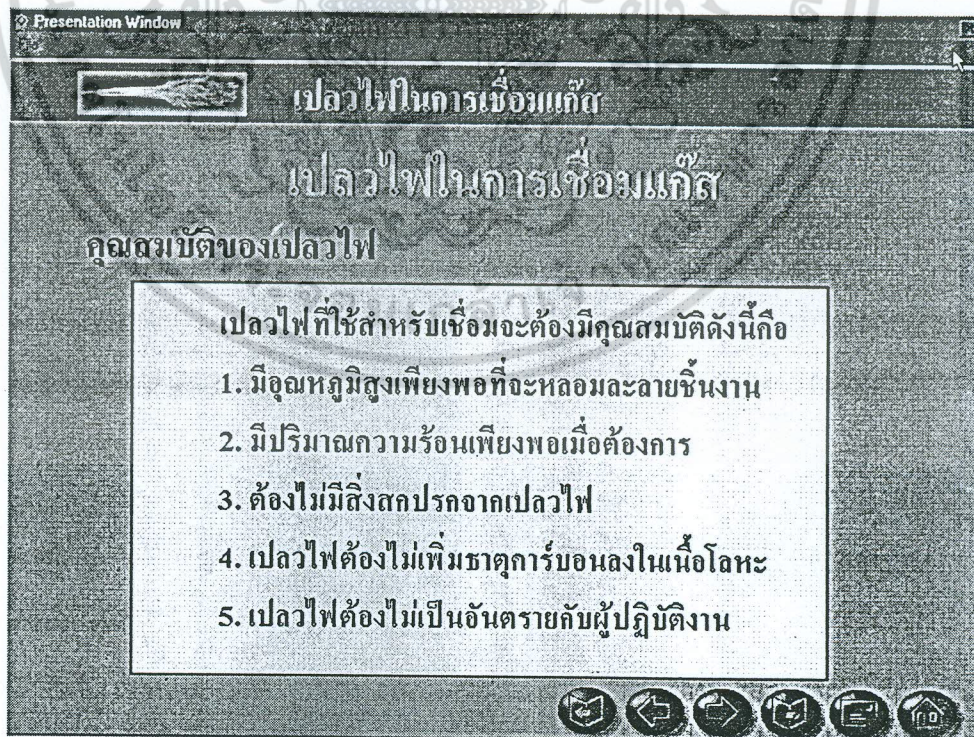


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
เรื่อง เทคนิคการเชื่อมแก๊สออกซิอะเซตีลีน

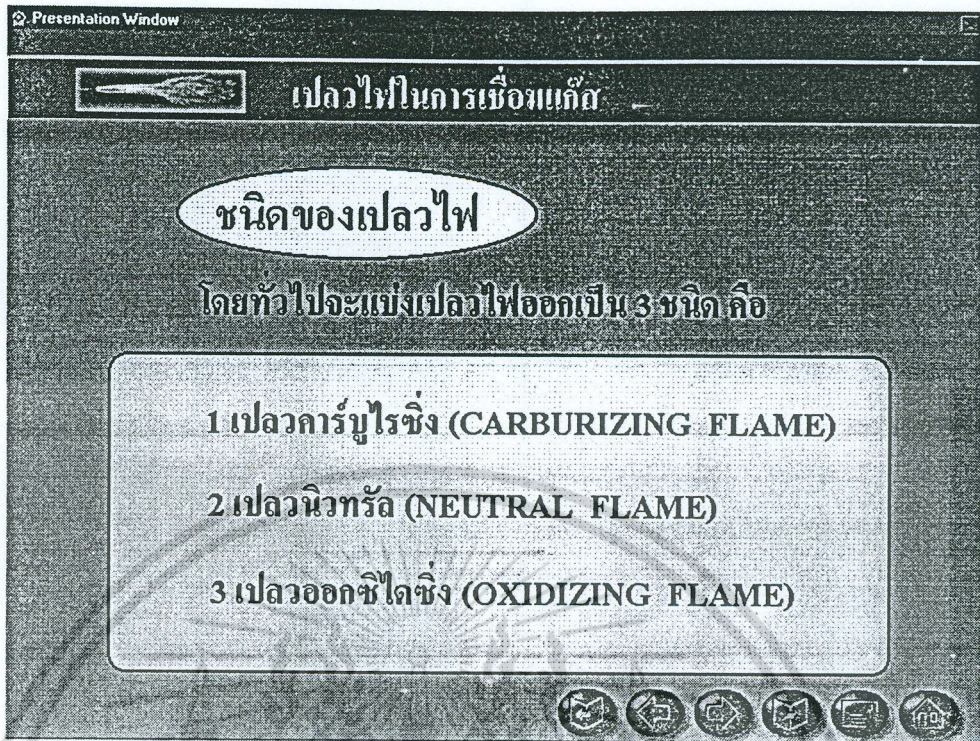


รูปที่ ข. 1 แสดงภาพเมนูหลักเพื่อเลือกเนื้อหาที่จะศึกษา

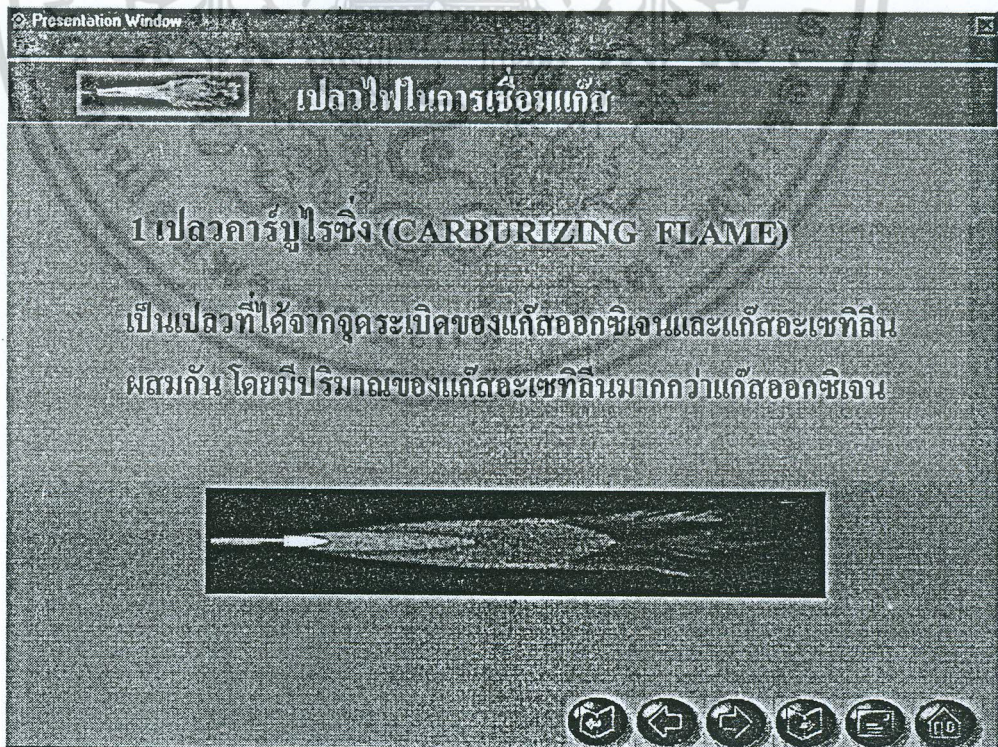


รูปที่ ข. 2 แสดงภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง เปลวไฟในการเชื่อมแก๊ส

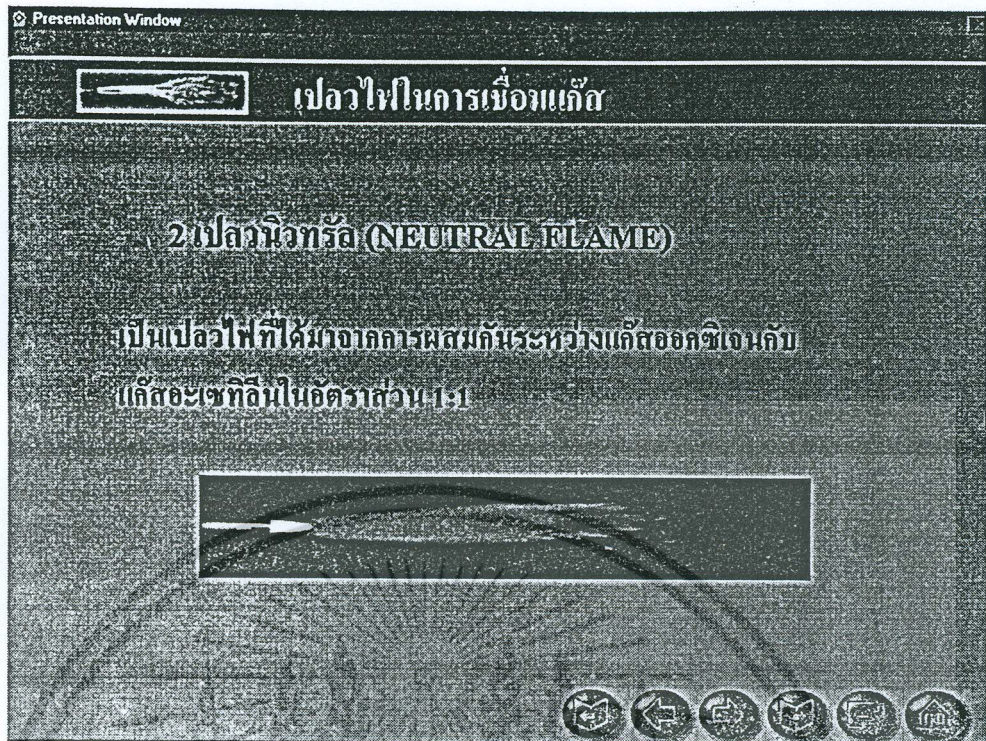
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



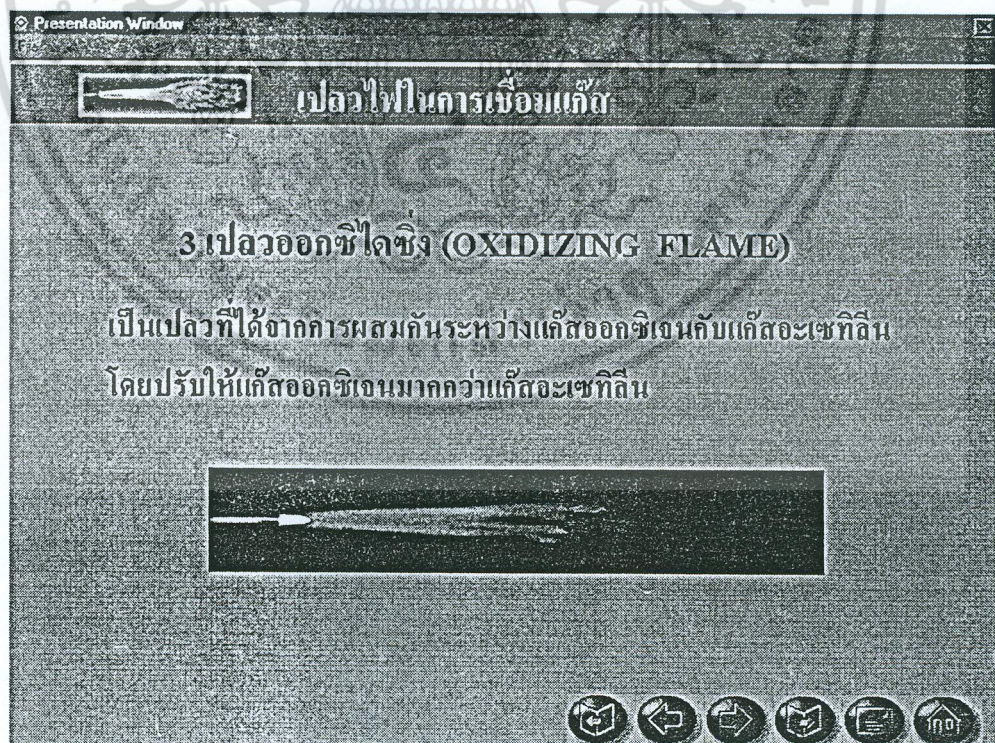
รูปที่ ช.3 แสดงภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง เปลวไฟในการเชื่อมแก๊ส



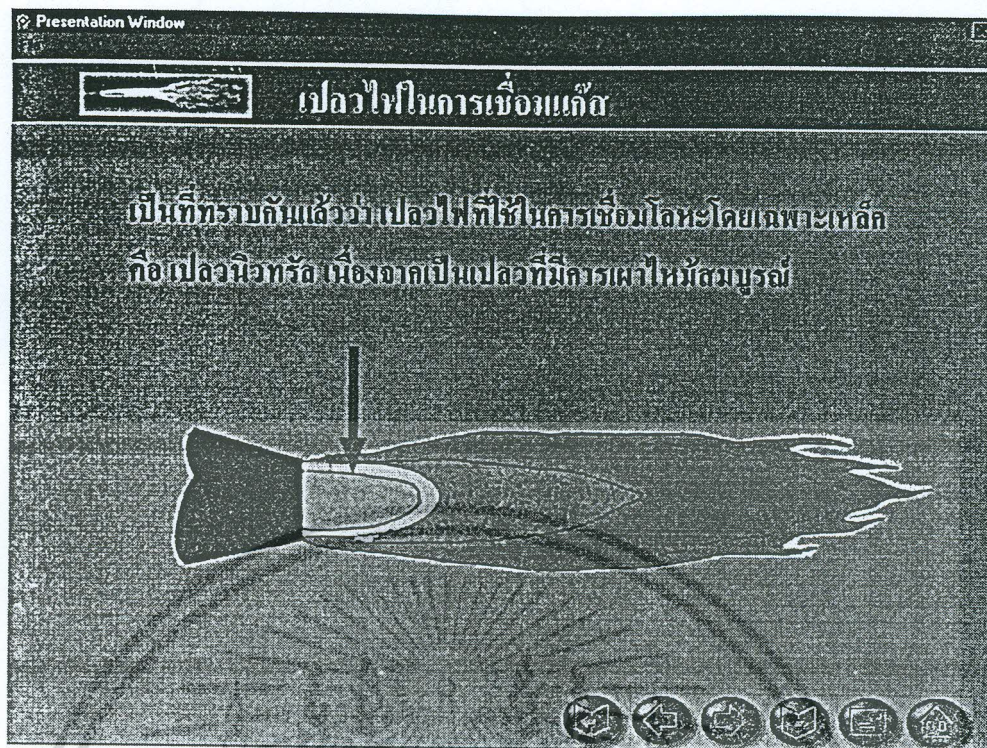
เอกสารนี้รูปที่ ช.4 แสดงภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง เปลวไฟในการเชื่อมแก๊ส โดยขั้นตอนการคำ
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



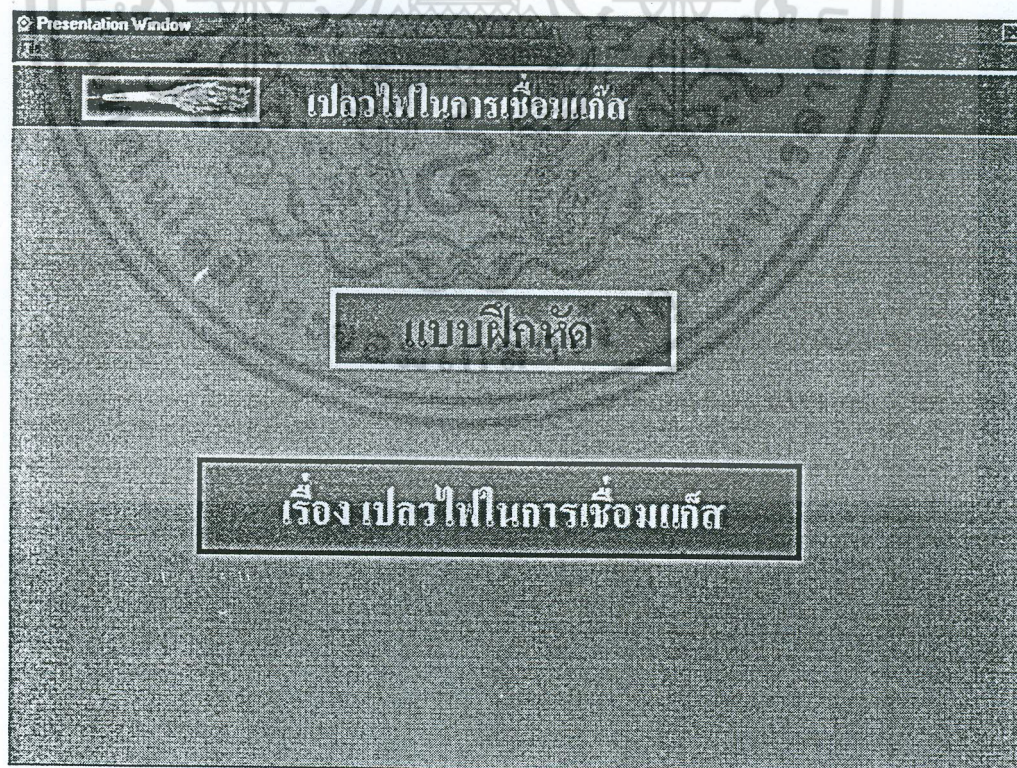
รูปที่ ๕.5 แสดงภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง เปลวไฟในการเชื่อมแก๊ส



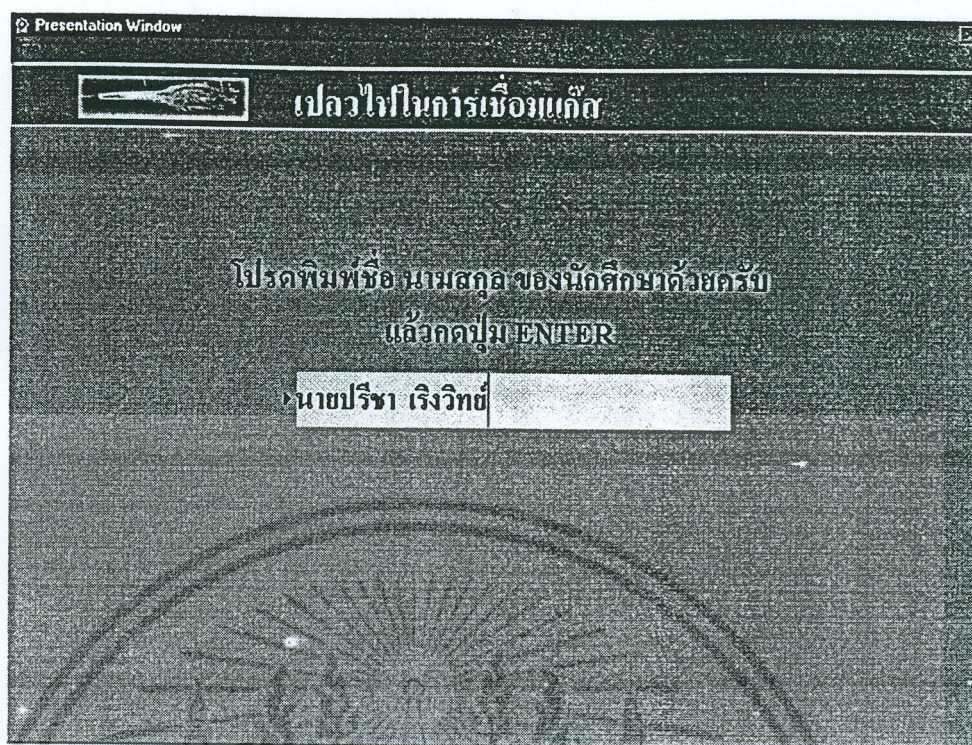
เอกสารนี้รูปที่ ๕.6 แสดงภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง เปลวไฟในการเชื่อมแก๊ส โดยขั้นตอนการคำ
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



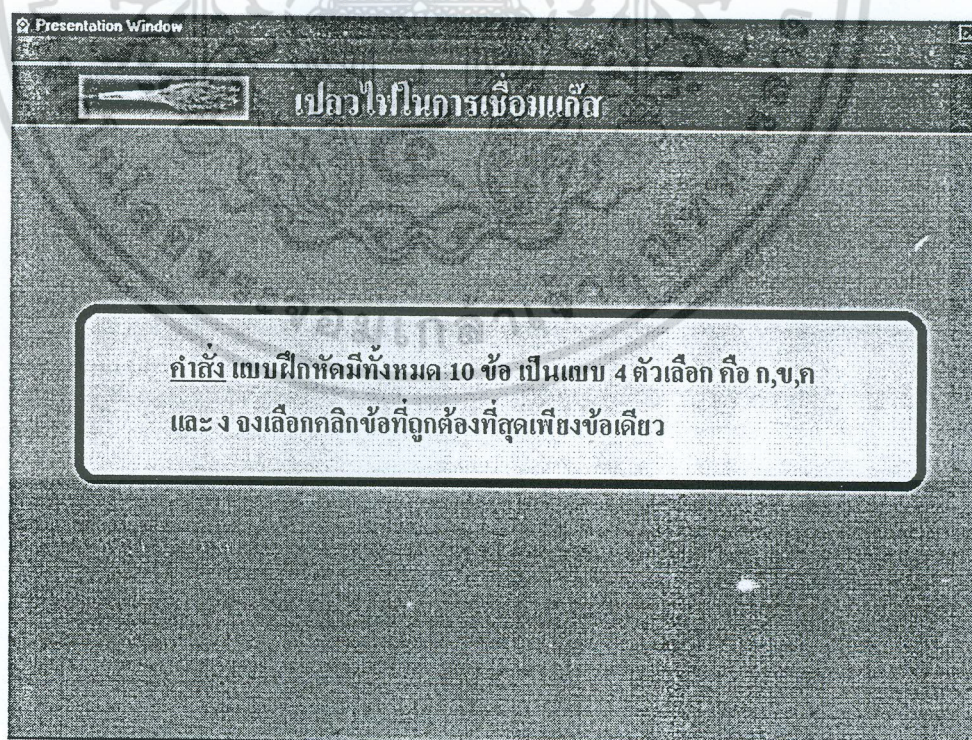
รูปที่ ข. 7 แสดงภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง เปลวไฟในการเชื่อมแก๊ส



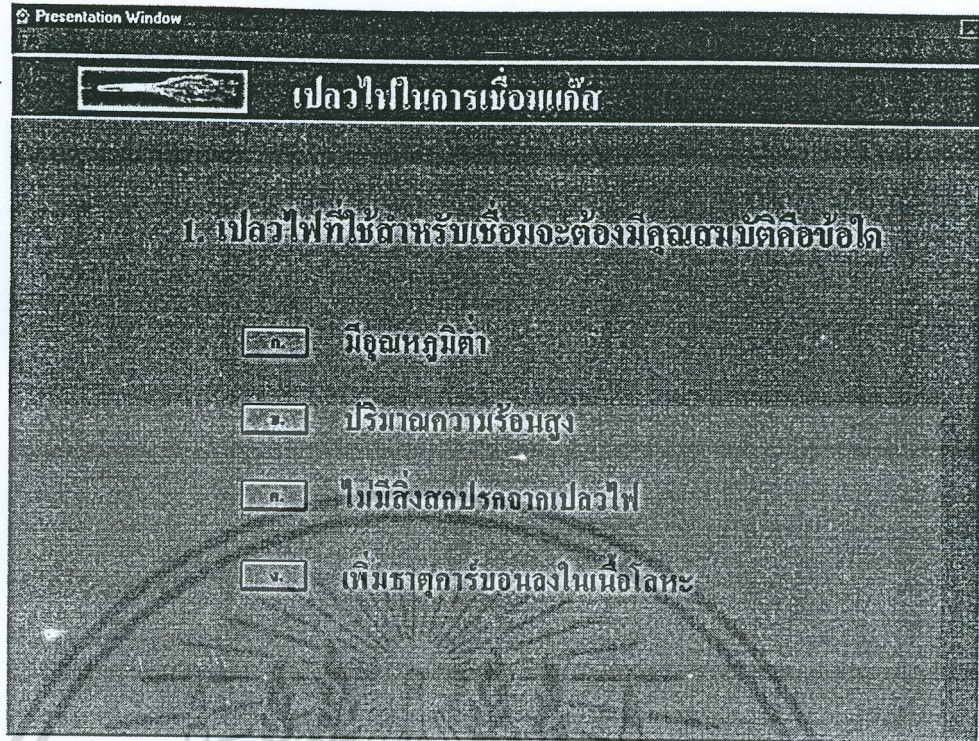
รูปที่ ข. 8 แสดงภาพหน้าจอ ก่อนเริ่มทำแบบฝึกหัดเรื่องนี้เปลวไฟในการเชื่อมแก๊ส โยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



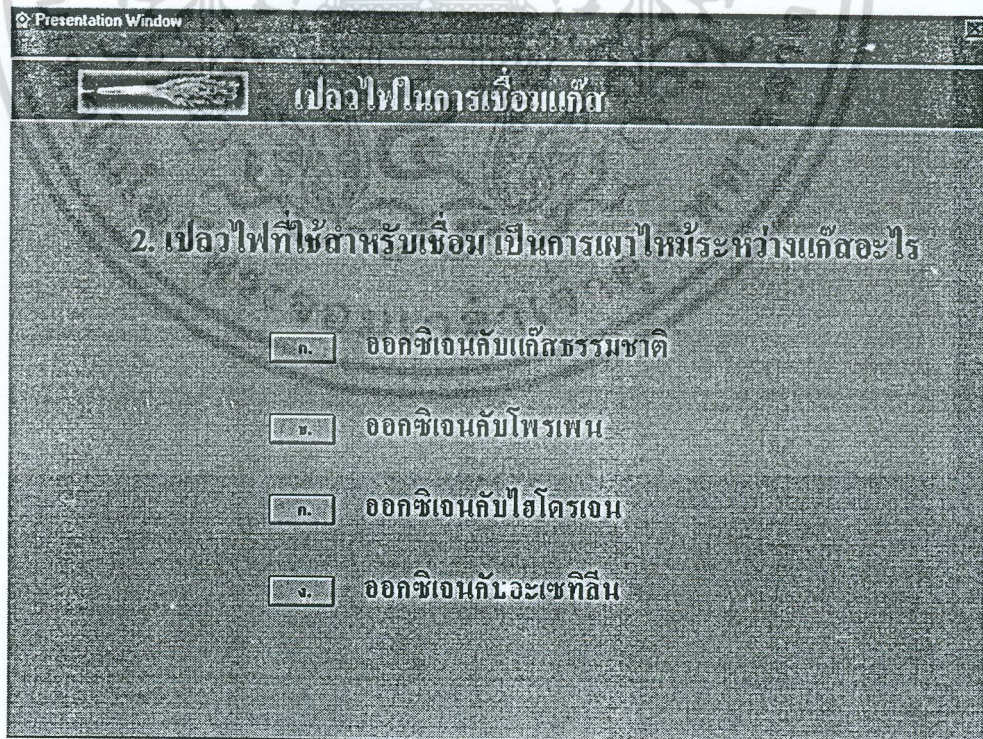
รูปที่ ข.9 แสดงภาพหน้าจอ ให้นักศึกษาพิมพ์ชื่อก่อนทำแบบฝึกหัด



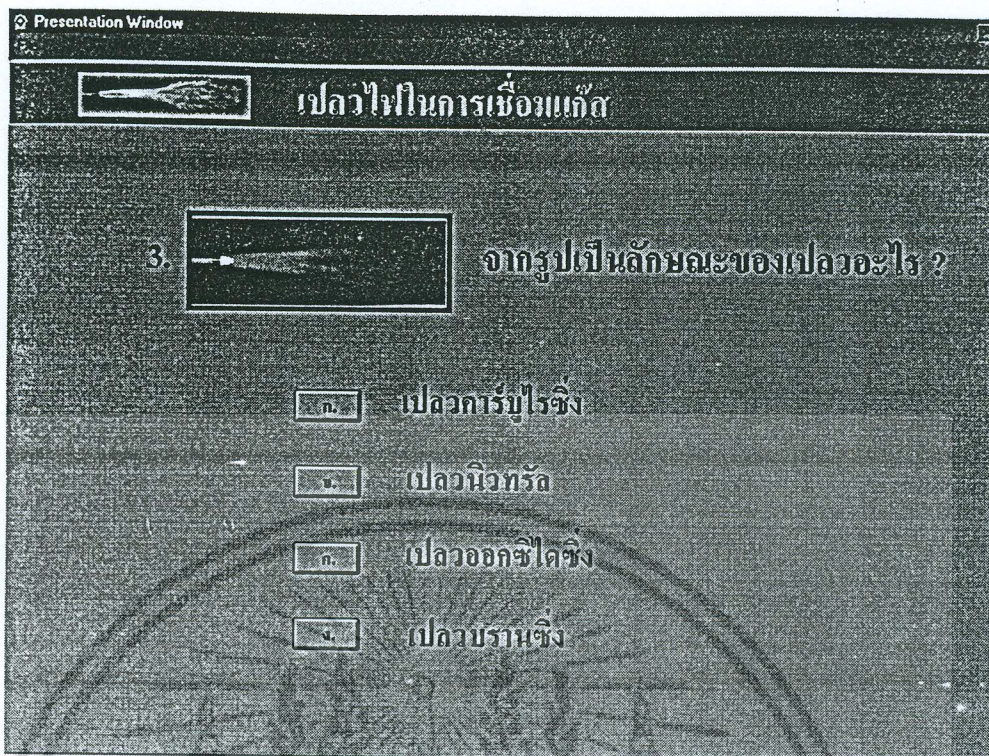
รูปที่ ข.10 แสดงภาพหน้าจอ ก่อนเริ่มทำแบบฝึกหัดเรื่อง เปลวไฟในการเชื่อมแก๊ส โยชน์ด้านการค้า เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ของสถาบันเทคโนโลยีการเกษตรและอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี หากมีการนำเอกสารนี้ไปใช้โดยไม่ได้รับอนุญาต ถือว่าผิดกฎหมาย และจะดำเนินการฟ้องร้องดำเนินคดีตามกฎหมายต่อไป



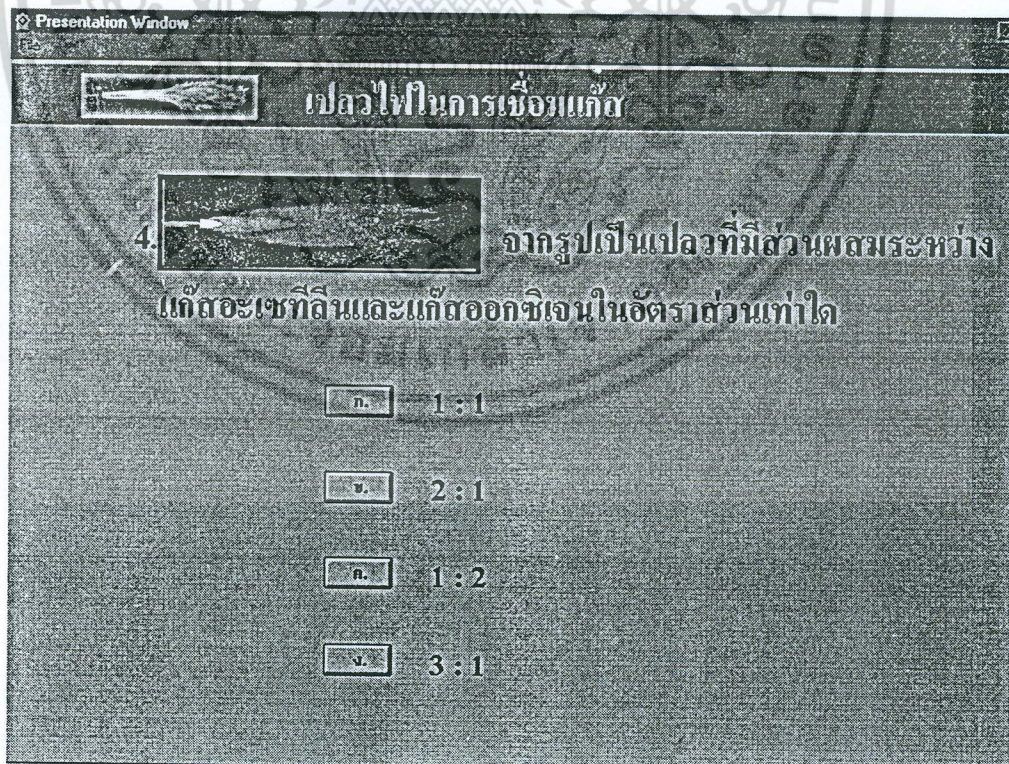
รูปที่ ข. 11 แสดงภาพหน้าจอแบบฝึกหัดข้อที่ 1



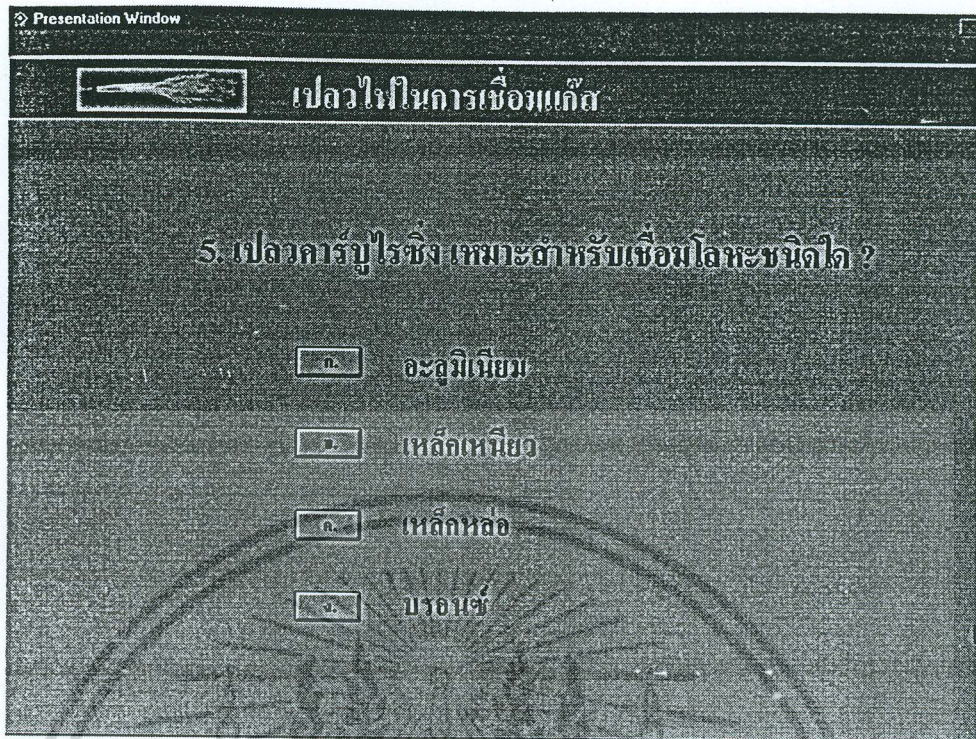
เอกสารรูปที่ ข. 12 แสดงภาพหน้าจอแบบฝึกหัดข้อที่ 2 วิชาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



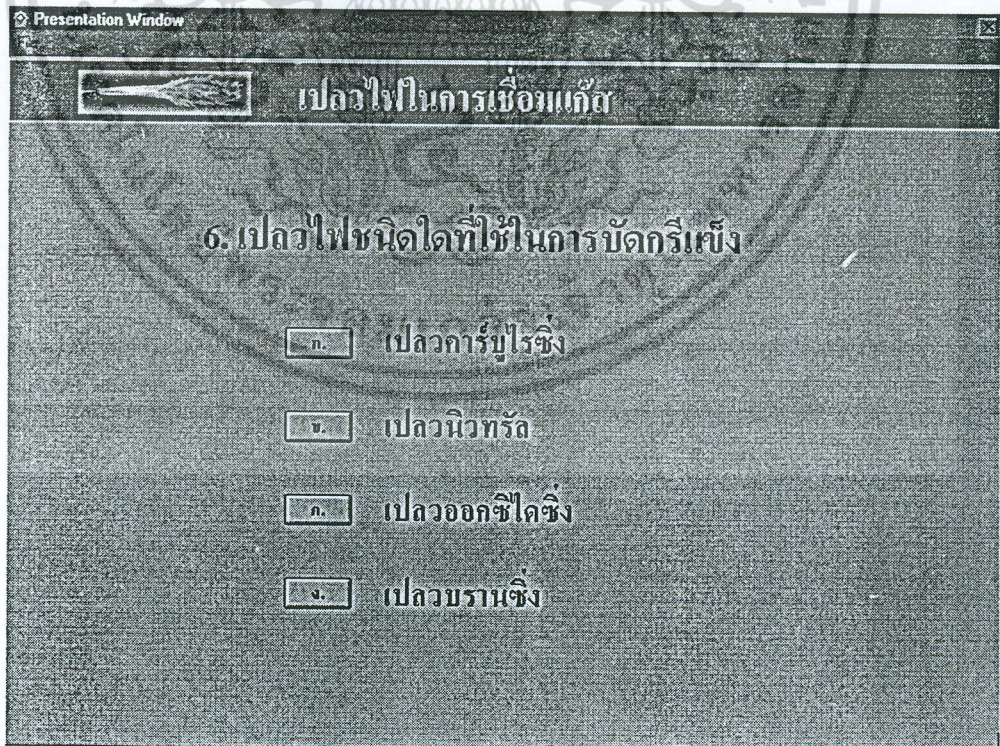
รูปที่ ข. 13 แสดงภาพหน้าจอแบบฝึกหัดข้อที่ 3



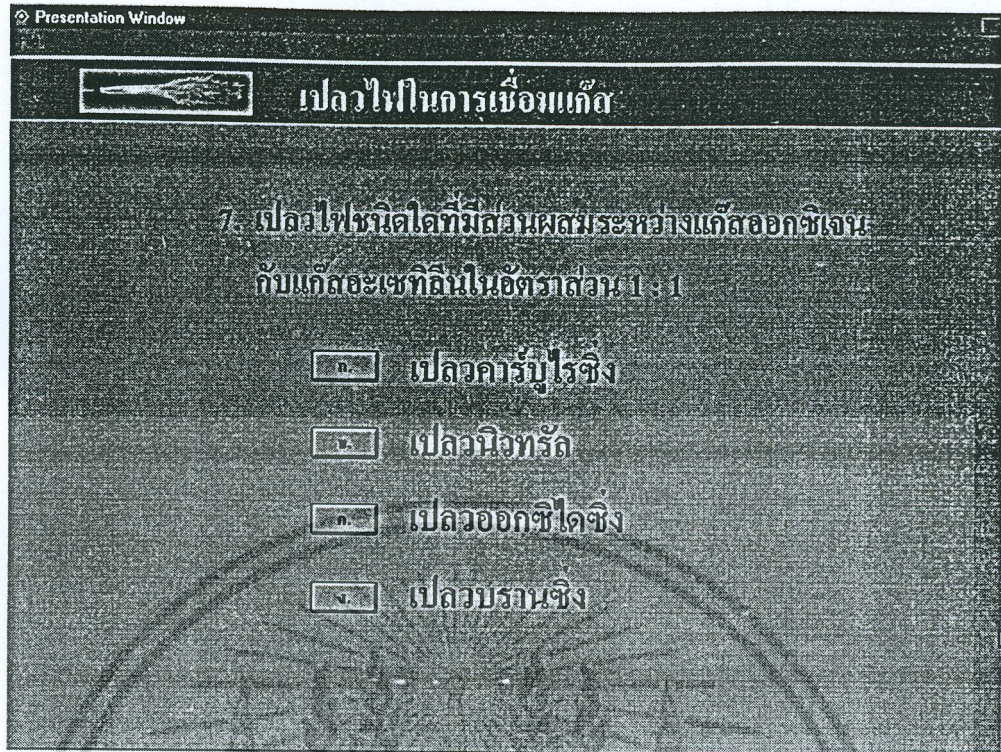
รูปที่ ข. 14 แสดงภาพหน้าจอแบบฝึกหัดข้อที่ 4 เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ไม่อนุญาติให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



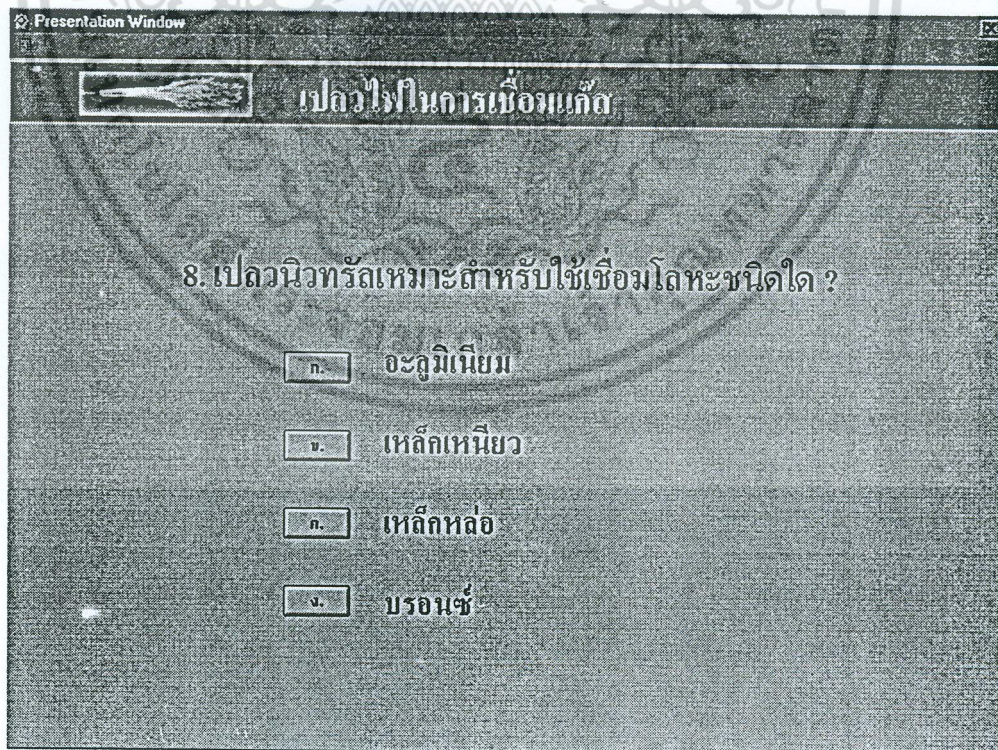
รูปที่ ข. 15 แสดงภาพหน้าจอแบบฝึกหัดข้อที่ 5



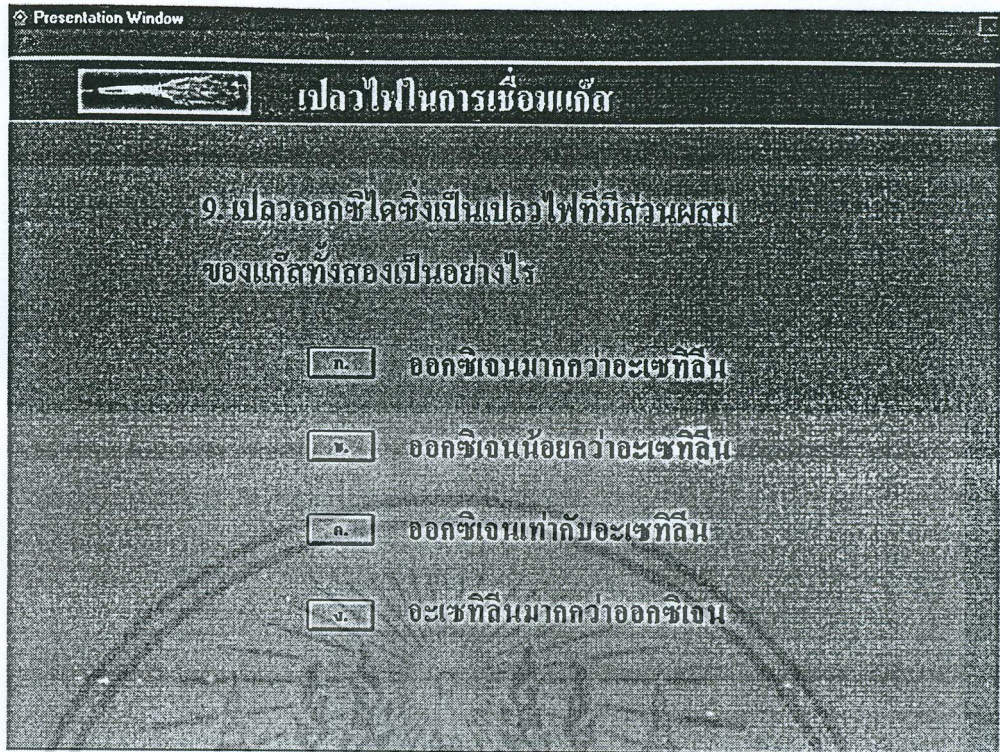
เอกสารรูปที่ ข. 16 แสดงภาพหน้าจอแบบฝึกหัดข้อที่ 6 ศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



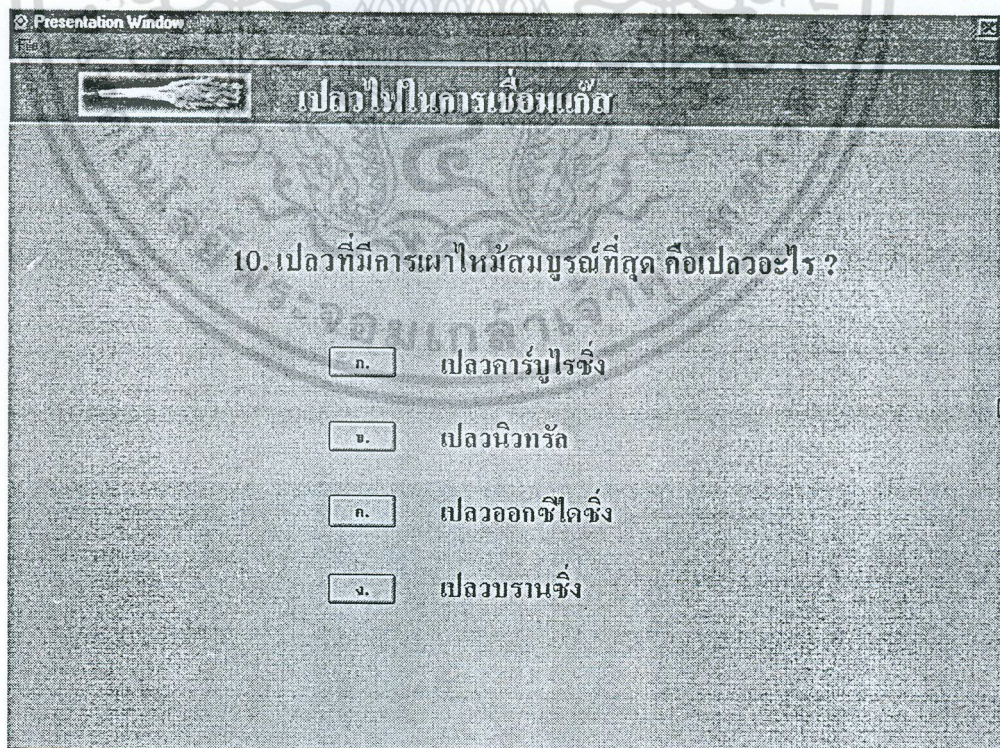
รูปที่ ข. 17 แสดงภาพหน้าจอแบบฝึกหัดข้อที่ 7



เอกสารรูปที่ ข. 18 แสดงภาพหน้าจอแบบฝึกหัดข้อที่ 8 ศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ข. 19 แสดงภาพหน้าจอแบบฝึกหัดข้อที่ 9



เอกสารรูปที่ ข. 20 แสดงภาพหน้าจอแบบฝึกหัดข้อที่ 10 ษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Presentation Window

เปลวไฟในการเชื่อมแก๊ส

สรุปคะแนนแบบฝึกหัด เรื่องเปลวไฟในการเชื่อมแก๊ส

ของ คุณ นายปวิธา ธีรวิทย์ เริ่มสอบเวลา 16:30 น. ขณะนี้ เวลา 16:40 น.

ข้อที่	ข้อถูก	คุณตอบ	คะแนน
1	ก.	ก.	1
2	ง.	ง.	1
3	ค.	ค.	1
4	ข.	ข.	1
5	ก.	ก.	1
6	ก.	ข.	0
7	ข.	ข.	1
8	ข.	ข.	1
9	ก.	ก.	1
10	ข.	ข.	1

ใช้เวลาในการสอบ 0:10 Hr.

คะแนนที่ได้ทั้งหมด 9 คะแนน

คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ 90 %

คะแนนรวม 9

ตรวจจากแบบฝึกหัด

รูปที่ ช. 21 แสดงภาพหน้าจอ สรุปผลคะแนนแบบฝึกหัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ – สกุล	นายปรีชา เรืองวิทย์
วัน – เดือน – ปี เกิด	26 ธันวาคม 2505
สถานที่เกิด	อำเภอเมือง จังหวัดสุราษฎร์ธานี
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	บ้านเลขที่ 339/66 ถนนรอบเมือง ตำบลหนองบัว อำเภอเมือง จังหวัดอุดรธานี
สถานที่ทำงาน	วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี ถนนวัฒนานางวงศ์ อำเภอเมือง จังหวัดอุดรธานี
ตำแหน่ง	อาจารย์ 2 ระดับ 6
ประวัติการศึกษา	ปีการศึกษา 2528 สำเร็จการศึกษา ครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาวิศวกรรมอุตสาหกรรม (เชื่อม – ประสาน) วิทยาลัยเทคโนโลยีและอาชีวศึกษา วิทยาเขตเทเวศร์ กรุงเทพฯ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้