

การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมการเชื่อมด้วยแสงเลเซอร์ แก่พนักงานช่างเทคนิค
ในโรงงานอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ จังหวัดพระนครศรีอยุธยา

ปริญญานิพนธ์
ของ
ฉัฐธิภา นามประดิษฐ์

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาอุตสาหกรรมศึกษา

พฤษภาคม 2547

ลิขสิทธิ์เป็นของ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

๖๗๑.๕๒

๗๒๒๑๗

๗.๓

การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมการเชื่อมด้วยแสงเลเซอร์ แก่พนักงานช่างเทคนิค
ในโรงงานอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ จังหวัดพระนครศรีอยุธยา

บทคัดย่อ

ของ

จัฐฐิฎา นามประดิษฐ์

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาอุตสาหกรรมศึกษา
พฤษภาคม ๒๕๔๗

h 2504'12

นิจฐิติภา นามประดิษฐ์. (2547), การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมการเชื่อมด้วยแสงเลเซอร์ แก่พนักงานช่างเทคนิค ในโรงงานอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ จังหวัดพระนครศรีอยุธยา. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (อุตสาหกรรมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. คณะกรรมการควบคุม: อาจารย์ ดร.อุปวิทย์ สุวคันธกุล, อาจารย์สุดใจ เห่งสีไพร.

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษา การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมการเชื่อมด้วยแสงเลเซอร์ แก่พนักงานช่างเทคนิค ในโรงงานอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ จังหวัดพระนครศรีอยุธยา โดยศึกษาความต้องการพัฒนาศักยภาพสำหรับพนักงานช่างเทคนิค ทางด้านการประกอบชิ้นงานด้วยการเชื่อมแสงเลเซอร์ โดยสำรวจจากหัวหน้างานในโรงงานอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ และนำผลที่ได้มากำหนดแนวทาง ในการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมการเชื่อมด้วยแสงเลเซอร์แก่พนักงานช่างเทคนิค ศึกษาผลของหลักสูตรโดยการฝึกอบรมกับกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นพนักงานช่างเทคนิคบริษัทเคอาร์ พีริซัน จำนวน 10 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย แบบประเมินความต้องการพัฒนาศักยภาพสำหรับพนักงานช่างเทคนิค ทางด้านการประกอบชิ้นงานด้วยการเชื่อมแสงเลเซอร์ ซึ่งเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า หลักสูตรฝึกอบรมการเชื่อมด้วยแสงเลเซอร์ ได้จากการวิเคราะห์แบบประเมินความต้องการพัฒนาศักยภาพในการประกอบชิ้นงานด้วยการเชื่อมแสงเลเซอร์ นำข้อมูลที่ได้มาพัฒนาหลักสูตรและนำมาฝึกอบรม ศึกษาผลการฝึกอบรมจากแบบประเมินศักยภาพในการประกอบชิ้นงานด้วยการเชื่อมแสงเลเซอร์ ทางด้านความรู้ และด้านทักษะ วิเคราะห์ผลโดยการหาค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานแล้วเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างก่อนฝึกอบรมและหลังฝึกอบรม โดยใช้ t-test

ผลการวิจัย

1.ความคิดเห็นเกี่ยวกับความต้องการพัฒนาศักยภาพ สำหรับพนักงานช่างเทคนิค ทางด้านการประกอบชิ้นงานด้วยการเชื่อมด้วยแสงเลเซอร์ ในโรงงานอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ จังหวัดพระนครศรีอยุธยา จากหัวหน้างาน มีความต้องการให้พนักงานช่างเทคนิค มีคุณลักษณะ ดังนี้ คือ ต้องการให้พนักงานช่างเทคนิครู้วิธีระวัง และป้องกันทางด้านความปลอดภัยในการทำงานมากที่สุด ต้องการให้พนักงานช่างเทคนิคมีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับองค์ประกอบและการทำงานของแสงเลเซอร์มาก และต้องการให้พนักงานช่างเทคนิครู้วิธีการปฏิบัติงานในการเชื่อมแสงเลเซอร์ที่ถูกต้อง

2.การพัฒนาศักยภาพในการประกอบชิ้นงาน ด้วยการเชื่อมแสงเลเซอร์ ของพนักงานช่างเทคนิค ในโรงงานอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ จังหวัดพระนครศรีอยุธยา ทางด้านความรู้ และ

ด้านทักษะ: ภายหลังการฝึกอบรมสูงกว่าก่อนได้รับการฝึกอบรม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3.การหาประสิทธิภาพของหลักสูตรการเชื่อมด้วยแสงเลเซอร์ที่สร้างขึ้น มีประสิทธิภาพเท่ากับ 90.00/91.25 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80

**DEVELOPMENT OF TRAINING CURRICULUM ON LASER WELDING PROCESS FOR
ELECTRONIC INDUSTRIAL TECHNICIANS IN AYUTTHAYA PROVINCE**

**AN ABSTRACT
BY
CHATTITA NAMPRADIT**

**Presented in partial fulfillment of the requirements
for the Master of Education degree in Industrial Education
at Srinakharinwirot University
May 2004**

Chattita Nampradit. (2004). *Development of training curriculum on laser welding process for electronic industrial technicians in Ayutthaya Province*. Master Thesis, M.Ed. (Industrial Education). Bangkok : Graduate School, Srinakharinwirot University. Advisor Committee: Dr. Upawit Suwakantagul, Mr. Soodchai Ngaosiprai.

The purpose of this research was to study the development of training curriculum on laser welding process for electronic industrial technicians in Ayutthaya province by evaluating potential laser welding assembly from questionnaire of supervisor. The evaluation result is used and referenced in establishing a training program for improving work potential. The training program is subsequently studied and applied to the sample group of 10 workers taken from KR precision Co., LTD., The tools applied in this research may be categorized into; An evaluation form for the need of training for improving potential laser welding of technician; A training program for improving potential performance base on the analysis of the details in questionnaires; and potential performance appraisal in proportion analysis of an estimate of mean value and standard deviation. The research for establishing a training program based on the result of the evaluation of training need for knowledge and skill, the result of which is studied and analyzed to obtain a value of mean and standard deviation, and the compare the variation between before training and after training by means of T-test.

Result of this Research were :

1. According to the questionnaires of supervisor for improving potential on laser welding performance of technicians for Electronic Industrial in Ayutthaya province on qualification as, work knowledge and skill about laser safety, element of laser and procedure of laser welding.

2. Improvement potential on laser welding performance of technicians for Electronic Industrial in Ayutthaya province as knowledge and skill higher than before training at 0.5 significant level.

3. The effectiveness of the curriculum Laser welding was 90.00/91.25 and was higher than the criterion of 80/80 as hypothesized.

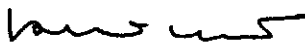
ปริญญานิพนธ์
เรื่อง

การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมการเชื่อมด้วยแสงเลเซอร์ แก่พนักงานช่างเทคนิค
ในโรงงานอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ จังหวัดพระนครศรีอยุธยา

ของ

นางสาว จักรจิรา นามประดิษฐ์

ได้รับอนุมัติจากบัณฑิตวิทยาลัยให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาอุตสาหกรรมศึกษา
ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ



..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(รองศาสตราจารย์ ดร.นภาพร หะวานนท์)

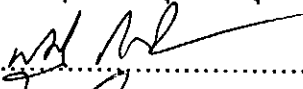
วันที่ 6 พฤษภาคม พ.ศ. 2547

คณะกรรมการสอบปริญญานิพนธ์



..... ประธาน

(อาจารย์ ดร.อุปวิทย์ สวค์นันทกุล)



..... กรรมการ

(อาจารย์ สดใจ เห่งาสีไพร)



..... กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม

(อาจารย์ ดร.ไพรัช วงศ์ยุทธไกร)



..... กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม

(อาจารย์ โสภา สุธวาน)

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดีนั้น เพราะได้รับความกรุณาจากท่านผู้ทรงคุณวุฒิหลายท่าน ผู้วิจัยกราบขอบพระคุณ ดร.อุปวิทย์ สุวคันทรกุล ที่ได้กรุณาเป็นประธานที่ปรึกษาในการทำปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ ทั้งได้กรุณาให้คำแนะนำปรึกษาตรวจแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆตั้งแต่เริ่มต้นจนสำเร็จเรียบร้อย

ขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์สุดใจ เหง้าสีไพร ที่ได้กรุณาเป็นกรรมการที่ปรึกษาให้คำแนะนำ และได้กรุณาตรวจแก้ไขปริญญานิพนธ์ฉบับนี้

กราบขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อาภรณ์ บางเจริญพงศ์ คุณวราภรณ์ สีคำคุณวุฒิชัย สังขทรัพย์ ที่ได้ให้เกียรติเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบแบบประเมิน

กราบขอบพระคุณ คุณพรชัย สอาดเอี่ยม คุณณัฐกฤตย์ พิษณุวงศ์ ที่ได้ให้เกียรติเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบแบบสอบถาม

กราบขอบพระคุณ คณาจารย์ คณะอุตสาหกรรมศึกษาที่กรุณาให้คำแนะนำ และให้คำปรึกษามาตลอด

กราบขอบพระคุณ คุณโยธิน แพทย์พิทักษ์ คุณอิทธิพล แผล่วิมพลี เพื่อนร่วมห้องสาขาวิชาอุตสาหกรรมศึกษา ที่คอยเป็นแรงผลักดันแก่ผู้วิจัยมาตลอด

กราบขอบพระคุณ คุณวรุฒิ ทะไวย์ ที่ได้ให้เกียรติร่วมบรรยายในการฝึกอบรม

กราบขอบพระคุณ คุณวิรัช ทัดทอง ที่ให้การสนับสนุน ให้คำแนะนำปรึกษา และเป็นกำลังใจแก่ผู้วิจัยมาโดยตลอด

และสุดท้ายนี้ขอขอบพระคุณ บริษัทเคอาร์ พร็อพเพอร์ตี้ จำกัด ที่ได้กรุณาให้ความร่วมมือในการตอบแบบประเมิน และฝึกอบรมในการวิจัยครั้งนี้เป็นอย่างดี

ฉัตรจิภา นามประดิษฐ์

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ.....	1
ภูมิหลัง	1
ความมุ่งหมายของการวิจัย	4
ความสำคัญของการวิจัย	4
ขอบเขตของการวิจัย	4
ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย.....	5
ตัวแปรที่ศึกษา	6
นิยามศัพท์เฉพาะ	6
กรอบแนวคิดในการวิจัย	8
สมมุติฐานการวิจัย	9
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	10
การเชื่อมด้วยแสงเลเซอร์	10
การพัฒนาลักสูตร	13
การฝึกอบรม	24
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	46
3 วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า.....	52
การศึกษาความต้องการพัฒนาศักยภาพสำหรับพนักงานช่างเทคนิค	52
การกำหนดประชากรและเลือกกลุ่มตัวอย่าง	53
การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า.....	53
การเก็บรวบรวมข้อมูล	54
การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล	54
การพัฒนาลักสูตรฝึกอบรมการเชื่อมด้วยแสงเลเซอร์	54
การกำหนดประชากรและเลือกกลุ่มตัวอย่าง	55
การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า.....	56

สารบัญ(ต่อ)

บทที่		หน้า
3(ต่อ)	การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	56
	การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล	56
	การทดลองใช้หลักสูตร	57
	การกำหนดประชากรและเลือกกลุ่มตัวอย่าง	58
	การประเมินผลหลักสูตร	58
	การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า.....	58
	การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	59
	การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล	59
	สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	60
4	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	62
	ผลการศึกษาความต้องการ.....	62
	ผลการพัฒนาหลักสูตร.....	66
	ผลการทดลองใช้หลักสูตร.....	73
	ผลการประเมินหลักสูตร	74
5	สรุปผล อภิปราย และข้อเสนอแนะ	79
	ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	79
	ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	79
	เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง	80
	สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	80
	สรุปผลการวิจัย.....	81
	อภิปรายผล	82
	ข้อเสนอแนะ.....	83
	ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัย	84

สารบัญ(ต่อ)

บทที่	หน้า
บรรณานุกรม	85
ภาคผนวก.....	91
ประวัติย่อผู้วิจัย.....	211

บัญชีตาราง

ตาราง		หน้า
1	กรอบแนวคิดในการวิจัย	8
2	สถานภาพของกลุ่มตัวอย่างในการศึกษาความต้องการพัฒนาศักยภาพสำหรับ พนักงานช่างเทคนิค	62
3	การศึกษาความต้องการพัฒนาศักยภาพสำหรับพนักงานช่างเทคนิค เกี่ยวกับ คุณลักษณะที่ต้องการ ในด้านการประกอบชิ้นงาน โดยการเชื่อมด้วยแสง เลเซอร์	64
4	การศึกษาความต้องการพัฒนาศักยภาพสำหรับพนักงานช่างเทคนิค เกี่ยวกับ รูปแบบการฝึกอบรม ในด้านการประกอบชิ้นงาน โดยการเชื่อมด้วยแสง เลเซอร์	65
5	การประเมินความเหมาะสมของโครงร่างหลักสูตร	68
6	การประเมินความสอดคล้องของโครงร่างหลักสูตร	69
7	การประเมินความสอดคล้องระหว่างเครื่องมือวัดกับจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม ด้านความรู้	71
8	การประเมินความสอดคล้องระหว่างเครื่องมือวัดกับจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม ด้านความทักษะ	73
9	เปรียบเทียบความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ด้านความรู้ ในการประกอบชิ้นงานการ เชื่อมด้วยแสงเลเซอร์ ก่อนและหลังการทดลองใช้หลักสูตรฝึกอบรม	74
10	เปรียบเทียบความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ด้านความทักษะ ในการประกอบ ชิ้นงานการเชื่อมด้วยแสงเลเซอร์ ก่อนและหลังการทดลองใช้หลักสูตร ฝึกอบรม	75
11	สถานภาพของผู้เข้ารับการอบรมหลักสูตรฝึกอบรมการเชื่อมด้วยแสงเลเซอร์	75
12	การประเมินผลการทดลองใช้หลักสูตร จากผู้เข้ารับการฝึกอบรม	77
13	การประเมินประสิทธิภาพของหลักสูตรการเชื่อมด้วยแสงเลเซอร์	78
14	รายชื่อโรงงานอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ที่เป็นประชากรในการวิจัย	93

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 การพัฒนาหลักสูตรของไทเลอร์.....	15
2 การพัฒนาหลักสูตรของทาบา.....	17
3 การพัฒนาหลักสูตรแบบครบวงจรของวิชัย วงษ์ใหญ่	20
4 เอกสารประกอบการฝึกอบรม	152
5 การดำเนินการฝึกอบรม.....	197

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

เศรษฐกิจในประเทศไทย ปีพุทธศักราช 2540-2542 ได้เข้าสู่ภาวะถดถอย ธุรกิจเกือบทุกประเภทต้องประสบกับภาวะการขาดทุน และต้องปิดกิจการไปจำนวนมาก (วิชัย โสสุวรรณจินดา. 2542 : 21) ผลกระทบจากเศรษฐกิจทำให้องค์กรในภาคอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ต้องแข่งขันกันเพื่อช่วงชิงตลาด และความอยู่รอดขององค์กร โดยการนำเทคโนโลยีใหม่มาใช้ในการกระบวนการผลิต การพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ รวมไปถึงการปรับโครงสร้างขององค์กรให้มีขนาดเล็กลง และมีลักษณะยืดหยุ่นมากขึ้น องค์กรจึงจำเป็นต้องให้พนักงานในองค์กรที่มีอยู่อย่างจำกัดให้มีประสิทธิภาพมากที่สุด ซึ่งทำให้องค์กรได้มีการปรับวิธีการทำงานของพนักงานในองค์กรใหม่ โดยให้มีการเรียนรู้กันมากกว่าหนึ่งตำแหน่ง เพื่อให้องค์กรจะสามารถเคลื่อนย้ายพนักงานในแต่ละส่วนได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยไม่ทำให้การดำเนินงานต่าง ๆ ติดขัด ซึ่งวิธีการนี้เป็นการพัฒนาบุคลากรเพื่อยกระดับคุณภาพของพนักงาน

อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์มีปัจจัยทางการผลิตที่สำคัญคือ วัตถุดิบ เครื่องจักร และคน ซึ่งคนถือว่าเป็นสิ่งที่สำคัญที่สุดทางการเพิ่มผลผลิต เพราะเมื่อคนมีคุณภาพ องค์กรจะสามารถเพิ่มผลผลิตได้มาก อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ เป็นอุตสาหกรรมที่มีการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีอย่างรวดเร็ว แต่อุปกรณ์ต่างๆ เหล่านี้ไม่สามารถใช้ประโยชน์ได้คุ้มค่าหรือซ้ำรูดก่อนเวลาอันควร หากปฏิบัติการใช้โดยขาดความรู้อย่างแท้จริงเพราะอุปกรณ์ประเภทที่ใช้เทคโนโลยีระดับสูงมีระบบการทำงานสลับซับซ้อนและมีราคาสูง หากไม่มีความชำนาญอาจเกิดผลเสียหายอย่างมหาศาล ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีการพัฒนาบุคลากรให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น เมื่อมีการนำอุปกรณ์ใหม่มาใช้ในองค์กร องค์กรต้องพัฒนาบุคลากรผู้ปฏิบัติงานให้เกิดความชำนาญจนแน่ใจว่ามีประสบการณ์และความสามารถในการปฏิบัติงาน (วิจิตร อาวะกุล. 2537 : 11-12) วิธีการพัฒนาบุคลากร เพื่อยกระดับคุณภาพของบุคลากรมีหลายรูปแบบ เช่นโดยใช้การฝึกอบรมพนักงานในองค์กรให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้นในการปฏิบัติงาน สมคิด บางโม(2538 : 14) ให้แนวคิดว่าการฝึกอบรมเป็นกระบวนการเพิ่มความรู้ ทักษะ และพัฒนาฝีมือในการทำงานตลอดจนเปลี่ยนแปลงทัศนคติของพนักงานในทางที่ดีขึ้น การอบรมเป็นกรรมวิธีช่วยเพิ่มผลผลิตและป้องกันปัญหาปรับปรุงคุณภาพงานให้ดีขึ้น อีกทั้งยังทำให้พนักงานสามารถทำงานในตำแหน่งหน้าที่อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด การฝึกอบรมมีความสำคัญและจำเป็นที่จะก่อให้เกิดประโยชน์ต่อองค์กรในการ

ป้องกันปัญหา ที่จะเกิดขึ้นในอนาคตและแก้ปัญหาบางประการในการปฏิบัติงาน (อนุรักษ์ สุรางคพาณิชย์. 2537 : 23 ; ดิลก มูลวงศ์. 2537 : 43-45) ปัจจัยที่ส่งเสริมขวัญและกำลังใจในการปฏิบัติงานของพนักงาน ควรดำเนินการพัฒนาทั้งระดับผู้บังคับบัญชา และพนักงาน ในระดับผู้บังคับบัญชาควรจัดให้มีการพัฒนาทักษะในการบริหาร โดยการฝึกอบรมในเรื่องต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง คือ การควบคุมงาน มนุษยสัมพันธ์ในการบริหาร และการเป็นผู้นำ (พงศ์ หรดาล. 2531 : 197) การฝึกอบรมอย่างมีประสิทธิภาพย่อมจะช่วยให้การเรียนรู้บรรลุเป้าหมายในการฝึกอบรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ การฝึกอบรมพนักงานเพื่อให้พนักงานมีความสามารถในการปฏิบัติงานได้อย่างดีตามทฤษฎีของคัทธ์ ต้องประกอบด้วย การฝึกอบรมทั้ง 3 ด้าน คือ ด้านมนุษยสัมพันธ์ ด้านความรู้ความสามารถ และด้านเทคนิควิธีการ (หวน พินธุพันธ์. 2528 : 131-133)

การฝึกอบรมขึ้นอยู่กับลักษณะของจุดมุ่งหมาย ผู้เข้ารับการอบรมและระยะเวลาในการอบรม การแบ่งประเภทของการฝึกอบรมมุ่งผลอยู่ที่ผู้เข้ารับการอบรม เช่น การอบรมแบบปฐมนิเทศ การฝึกอบรมโดยการทำงาน การฝึกอบรมในห้องทดลองปฏิบัติงาน การฝึกหัดช่างฝีมือ การฝึกงาน และการฝึกอบรมเทคนิคซึ่งเป็นการฝึกอบรมเฉพาะเรื่อง เพื่อจะแก้ปัญหาและสนองความต้องการได้ตรงจุด ประโยชน์ของการฝึกอบรมนั้นมีอยู่มาก แต่ประโยชน์อาจถูกบั่นทอนให้ลดลงด้วยความไม่เข้าใจจุดประสงค์อย่างแท้จริง (วิจิตร อวระกุล. 2537 : 86) ซึ่งหลักสูตรการอบรมที่ดีจะต้องสามารถยืดหยุ่นได้ เพื่อความจำเป็นของกลุ่มผู้เข้ารับการอบรมที่อาจมีความแตกต่างกัน (วิน เชื้อโพธิ์หัก. 2537 : 31-45) การจัดฝึกอบรมเนื่องจากการนำอุปกรณ์ใหม่มาใช้ในหน่วยงานนั้นโดยทั่วไปจะมีการฝึกอบรมการใช้อุปกรณ์ การประสานงานร่วมกับการใช้เครื่องมือ การซ่อมและการบำรุงรักษา โดยมีวัตถุประสงค์ให้ผู้รับการอบรมสามารถจะทำกิจกรรมเพื่อให้เครื่องจักรและอุปกรณ์ต่างๆ อยู่ในสภาพที่พร้อมจะปฏิบัติงานได้หรือแก้ไข เพื่อให้เครื่องจักรและอุปกรณ์กลับไปสู่สภาพการใช้งานได้อีก (สันหทัย กลิ่นพิกุล. 2529 : 35) ซึ่งการฝึกอบรมเป็นแนวทางหนึ่งของการพัฒนาศักยภาพของบุคลากร ให้มีขีดความสามารถในการปฏิบัติงานเพิ่มมากขึ้นจากการวิเคราะห์ในเนื้อหาและทางทฤษฎี การอบรมเทคนิคเป็นการอบรมที่น่าจะเหมาะสมเพราะเป็นการฝึกอบรมที่แก้ปัญหาและสนองความต้องการได้ตรงจุด ด้วยหลักสูตรที่ยืดหยุ่นได้ จึงมีความเหมาะสมกับการฝึกอบรมในองค์กรที่มีขนาดใหญ่ ที่ต้องการให้บุคคลเหล่านั้นมาทำงานอย่างใดอย่างหนึ่ง เพื่อให้ทราบถึงลักษณะของพนักงานที่องค์กรต้องการ เมื่อได้รับการพัฒนาศักยภาพในการปฏิบัติงานของพนักงาน โดยให้หัวหน้างานประเมินคุณลักษณะที่ต้องการและนำผลการศึกษาความต้องการพัฒนาศักยภาพ สำหรับพนักงานมาจัดทำหลักสูตร โดยกำหนดหลักการจุดมุ่งหมาย เนื้อหา วิธีการ การพัฒนาสื่อการสอน และการวัดประเมินผล มีการตรวจสอบคุณ

ภาพของหลักสูตรโดยผู้เชี่ยวชาญ โดยต้องจัดให้พนักงานเหล่านั้นได้รับการฝึกอบรมที่ต้องได้ทั้งความรู้ และทักษะ ที่ครบถ้วนตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ เพื่อให้สามารถนำไปปฏิบัติงานได้จริงตามต้องการ ซึ่งจะทำให้มีการประเมินคุณลักษณะของผู้เข้ารับการฝึกอบรมก่อนที่จะทำการอบรม และเตรียมแผนการอบรมให้เป็นไปตามความต้องการ ในการพัฒนาประสิทธิภาพการทำงานของพนักงานได้ โดยมีจุดมุ่งหมายตามที่องค์กรตั้งไว้ และการฝึกอบรมเทคนิคมีความเหมาะสมกับการฝึกอบรมในองค์กรอิเล็กทรอนิกส์ เพราะเป็นการฝึกอบรมที่แก้ปัญหาและสนองความต้องการได้ตรงจุด ซึ่งจะทำให้พนักงานช่างเทคนิคในองค์กรสามารถปฏิบัติงานได้อย่างเชื่อมั่น เพราะมีความรู้อย่างแท้จริง แม้จะมีการเปลี่ยนแปลงในการนำเทคโนโลยีใหม่ ๆ มาใช้ในการผลิต องค์กรก็สามารถปรับเปลี่ยนเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนการสอนได้ง่ายและสะดวกกับการใช้ฝึกอบรม ดังนั้นการฝึกอบรมที่มีประสิทธิภาพ จึงจำเป็นต้องมีการสร้างหลักสูตรที่เหมาะสมในการเรียนรู้

ระบบการบริหารยุคใหม่ของอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ มีลักษณะยืดหยุ่นมากขึ้นซึ่งองค์กรได้มีการปรับวิธีการทำงานของพนักงานในองค์กรใหม่ โดยให้พนักงานมีการเรียนรู้งานมากกว่าหนึ่งตำแหน่ง เพราะมีการปรับโครงสร้างขององค์กรให้มีขนาดเล็กลง เพื่อที่องค์กรจะสามารถเคลื่อนย้ายพนักงานในแต่ละส่วนได้ ในส่วนของกระบวนการผลิตซึ่งเป็นส่วนที่สำคัญมากในโรงงานอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ จำเป็นต้องเตรียมเครื่องจักรและอุปกรณ์ต่างๆ ให้อยู่ในสภาพที่พร้อมจะปฏิบัติงานหรือแก้ไขได้เสมอ ซึ่งพนักงานช่างเทคนิคแผนกการผลิตในตำแหน่งต่างๆ เช่น การขึ้นรูปชิ้นงาน การตัดชิ้นงาน การบัดชิ้นงาน และการประกอบชิ้นงานที่มีความสำคัญมากเนื่องจากการประกอบชิ้นงานเป็นแผนกที่นำทุกชิ้นส่วนมารวมกันให้เป็นหนึ่งผลิตภัณฑ์ และการประกอบชิ้นส่วนในโรงงานอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ จำเป็นต้องใช้เทคโนโลยีระดับสูงในการเชื่อมประกอบชิ้นงานเนื่องจากชิ้นงานเป็นวัสดุที่มีขนาดเล็กและบอบบาง ซึ่งเทคโนโลยีที่เหมาะสมในการนำมาใช้เชื่อมประกอบชิ้นงานนี้คือ การเชื่อมด้วยแสงเลเซอร์ เพราะคุณสมบัติของแสงเลเซอร์จะไม่แพร่กระจายออกไปแต่จะขนานกัน ซึ่งพลังงานแสงเลเซอร์จะถูกทำให้มีจุดรวมแสงที่เล็กมากและให้พลังงานความร้อนสูง โดยที่ความร้อนไม่แพร่กระจายไปทั่ววัสดุ ทำให้แสงเลเซอร์เชื่อมได้ตรงจุด แม่นยำ และทำให้บริเวณที่เชื่อมได้รับความเสียหายน้อยลง จึงเหมาะกับการเชื่อมวัสดุหรือชิ้นงานเล็ก ๆ ในโรงงานอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งการที่พนักงานช่างเทคนิคต้องใช้อุปกรณ์ประเภทที่ใช้เทคโนโลยีระดับสูงมีระบบการทำงานสลับซับซ้อนและมีราคาสูง จึงควรให้พนักงานช่างเทคนิคได้มีการเรียนรู้ที่เหมาะสมโดยการฝึกอบรม ในปัจจุบันองค์กรยังขาดการวางแผนพัฒนาทักษะของช่างเทคนิคอย่างต่อเนื่อง องค์กรจึงควรมีวิธีการฝึกอบรมอย่างเป็นระบบ สำหรับพนักงานช่างเทคนิค โดยการสร้างหลักสูตรฝึกอบรมให้พนักงานช่างเทคนิค เพื่อ

ให้เกิดความรู้ และทักษะในการปฏิบัติงานอย่างมีประสิทธิภาพ จะเป็นการลดความสูญเสียในขั้นตอนการผลิตเท่ากับเป็นการเพิ่มผลผลิตให้กับองค์กร ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมการเชื่อมด้วยแสงเลเซอร์ เพื่อเสริมศักยภาพพนักงานช่างเทคนิค ซึ่งการศึกษางานวิจัยในครั้งนี้ เพื่อใช้ในการฝึกอบรมพนักงานช่างเทคนิคให้พัฒนาศักยภาพทางด้านความรู้ และเสริมสร้างทักษะทางวิชาชีพให้พนักงานช่างเทคนิคมีความชำนาญ ในการประกอบชิ้นงานโดยการเชื่อมด้วยแสงเลเซอร์ ซึ่งส่งผลให้เกิดประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานให้สูงขึ้น

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาความต้องการพัฒนาศักยภาพสำหรับพนักงานช่างเทคนิค ทางด้านการประกอบชิ้นงานด้วยการเชื่อมแสงเลเซอร์ โดยสำรวจจากหัวหน้างานในโรงงานอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์
2. เพื่อพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมการเชื่อมด้วยแสงเลเซอร์ ของพนักงานช่างเทคนิคในโรงงานอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์
3. เพื่อประเมินศักยภาพในการประกอบชิ้นงานด้วยการเชื่อมแสงเลเซอร์ ของพนักงานช่างเทคนิคโรงงานอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ หลังจากได้รับการฝึกอบรมตามหลักสูตร

ความสำคัญของการวิจัย

ผลที่ได้จากการวิจัยครั้งนี้มีความสำคัญ คือ ทำให้ได้หลักสูตรฝึกอบรมการเชื่อมด้วยแสงเลเซอร์แก่พนักงานช่างเทคนิค ในโรงงานอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งได้มาจากกระบวนการวิจัยและพัฒนาหลักสูตรที่เป็นระบบ สอดคล้องกับความต้องการและสภาพปัญหาที่แท้จริงของหน่วยงาน ช่วยลดปัญหาการขาดแคลนบุคลากรเมื่อมีการโอนย้าย และกระบวนการพัฒนาหลักสูตรนี้ยังสามารถใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาบุคลากรช่างเทคนิคของโรงงานอุตสาหกรรมทางด้านอื่นได้

ขอบเขตของการวิจัย

การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมการเชื่อมด้วยแสงเลเซอร์ แก่พนักงานช่างเทคนิค ในโรงงานอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ จังหวัดพระนครศรีอยุธยา มีขอบเขตการวิจัยดังนี้

1. การศึกษาความต้องการพัฒนาศักยภาพสำหรับพนักงานช่างเทคนิค ทางด้านการประกอบชิ้นงานด้วยการเชื่อมแสงเลเซอร์ เพื่อให้ได้ข้อมูลมาวางแผนจัดทำโครงร่างหลักสูตร

2.การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมการเชื่อมด้วยแสงเลเซอร์ ของพนักงานช่างเทคนิคในโรงงานอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์เป็นการกำหนดโครงสร้างหลักสูตรโดยอาศัยข้อมูลพื้นฐานจากการศึกษาความต้องการ และตรวจสอบโครงสร้างหลักสูตรโดยผู้เชี่ยวชาญ แล้วปรับปรุงหลักสูตรเพื่อนำไปทดลองใช้

3.การทดลองใช้หลักสูตร เป็นการนำหลักสูตรไปทดลองใช้กับพนักงานช่างเทคนิค โดยใช้รูปแบบการวิจัยแบบหนึ่งกลุ่มทดลองวัดสองครั้ง (One group Pretest-Posttest Design) ซึ่งเป็นการทดสอบพนักงานช่างเทคนิคก่อนและหลังการฝึกอบรม จากการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจงจำนวน 10 คน ที่ทำงานอยู่ในโรงงานอิเล็กทรอนิกส์ จังหวัดพระนครศรีอยุธยา

4.การประเมินผลหลักสูตร เป็นการประเมินศักยภาพของพนักงานช่างเทคนิค โดยการประเมินความรู้ และทักษะในการประกอบชิ้นงานด้วยการเชื่อมแสงเลเซอร์

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

1.ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นพนักงานในโรงงานอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ขนาดใหญ่ ของจังหวัดพระนครศรีอยุธยา โดยแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ประกอบด้วย

กลุ่มที่ 1 ประชากรที่ใช้ในการสำรวจความต้องการพัฒนาศักยภาพสำหรับพนักงานช่างเทคนิค ทางด้านการประกอบชิ้นงานโดยการเชื่อมด้วยแสงเลเซอร์ ได้แก่ หัวหน้างานช่างฝ่ายผลิต ผู้จัดการฝ่ายผลิต ผู้จัดการฝ่ายบริหาร ของโรงงานอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์

กลุ่มที่ 2 ประชากรที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพของหลักสูตรการฝึกอบรม ได้แก่ พนักงานช่างเทคนิค ของโรงงานอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์

2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ประกอบด้วย

กลุ่มที่ 1 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาเกี่ยวกับการสำรวจความต้องการพัฒนาศักยภาพสำหรับพนักงานช่างเทคนิค ทางด้านการประกอบชิ้นงานโดยการเชื่อมด้วยแสงเลเซอร์ จากการเลือกแบบเจาะจง ได้แก่ หัวหน้างานช่างฝ่ายผลิต ผู้จัดการฝ่ายผลิต ผู้จัดการฝ่ายบริหารของโรงงานอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ตามคุณสมบัติที่กำหนดรวม 5 คน

กลุ่มที่ 2 กลุ่มตัวอย่างผู้เข้ารับการฝึกอบรมเป็นพนักงานช่างเทคนิค ของโรงงานอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ จากการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง ตามความจำเป็นของแผนก รวม 10 คน

ตัวแปรที่ศึกษา

1.ความต้องการพัฒนาศักยภาพสำหรับพนักงานช่างเทคนิค ทางด้านการประกอบชิ้นงานโดยการเชื่อมด้วยแสงเลเซอร์ จากหัวหน้างาน

2.ศักยภาพในการประกอบชิ้นงานโดยการเชื่อมด้วยแสงเลเซอร์ ของพนักงานช่างเทคนิค ได้แก่

2.1 ด้านความรู้ในการประกอบชิ้นงานโดยการเชื่อมด้วยแสงเลเซอร์

2.2 ด้านทักษะในการประกอบชิ้นงานโดยการเชื่อมด้วยแสงเลเซอร์

นิยามศัพท์เฉพาะ

1.การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมการเชื่อมด้วยแสงเลเซอร์ หมายถึง กระบวนการที่มาของหลักสูตรที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เพื่อใช้ในการฝึกอบรมพนักงานช่างเทคนิค ประกอบด้วยการศึกษาความต้องการ การออกแบบหลักสูตร การประเมินประสิทธิภาพหลักสูตร และการปรับปรุงหลักสูตร เพื่อเสริมศักยภาพการประกอบชิ้นงานโดยการเชื่อมด้วยแสงเลเซอร์ ในโรงงานอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ โดยเอกสารหลักสูตรประกอบด้วยส่วนสำคัญ คือ

1.1 การศึกษาข้อมูลพื้นฐาน เป็นการศึกษาความต้องการพัฒนาศักยภาพสำหรับพนักงานช่างเทคนิค ทางด้านการประกอบชิ้นงานด้วยการเชื่อมแสงเลเซอร์ โดยสำรวจจากหัวหน้างาน เพื่อให้ได้ข้อมูลมาวางแผนจัดทำโครงร่างหลักสูตร

1.2 การพัฒนาหลักสูตร เป็นการกำหนดโครงร่างหลักสูตรโดยอาศัยข้อมูลพื้นฐานและตรวจสอบโครงร่างหลักสูตรโดยผู้เชี่ยวชาญ

1.3 การทดลองใช้หลักสูตร เป็นการนำหลักสูตรไปทดลองใช้แบบกลุ่มเดียวสอบก่อนและหลังการฝึกอบรม จากการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง จำนวน 10 คน

1.4 การประเมินผลหลักสูตร เป็นการประเมินศักยภาพของพนักงานช่างเทคนิค โดยการประเมินความรู้ และทักษะในการประกอบชิ้นงานด้วยการเชื่อมแสงเลเซอร์

2. ศักยภาพในการประกอบชิ้นงานด้วยการเชื่อมแสงเลเซอร์ หมายถึง กระบวนการในการพัฒนาบุคลากรในการปฏิบัติงานจากความต้องการพัฒนาตนเองของบุคลากร ทางความสามารถของพนักงานในด้านการประกอบชิ้นงานด้วยการเชื่อมแสงเลเซอร์ โดยการแสดงออกให้เห็นแก่สายตาของบุคคลที่เกี่ยวข้อง จำแนกไว้ 2 ด้านประกอบด้วย ความรู้ และทักษะ

ความรู้ หมายถึง ความสามารถในการด้านทฤษฎี เกี่ยวกับการประกอบชิ้นงานด้วยการเชื่อมแสงเลเซอร์

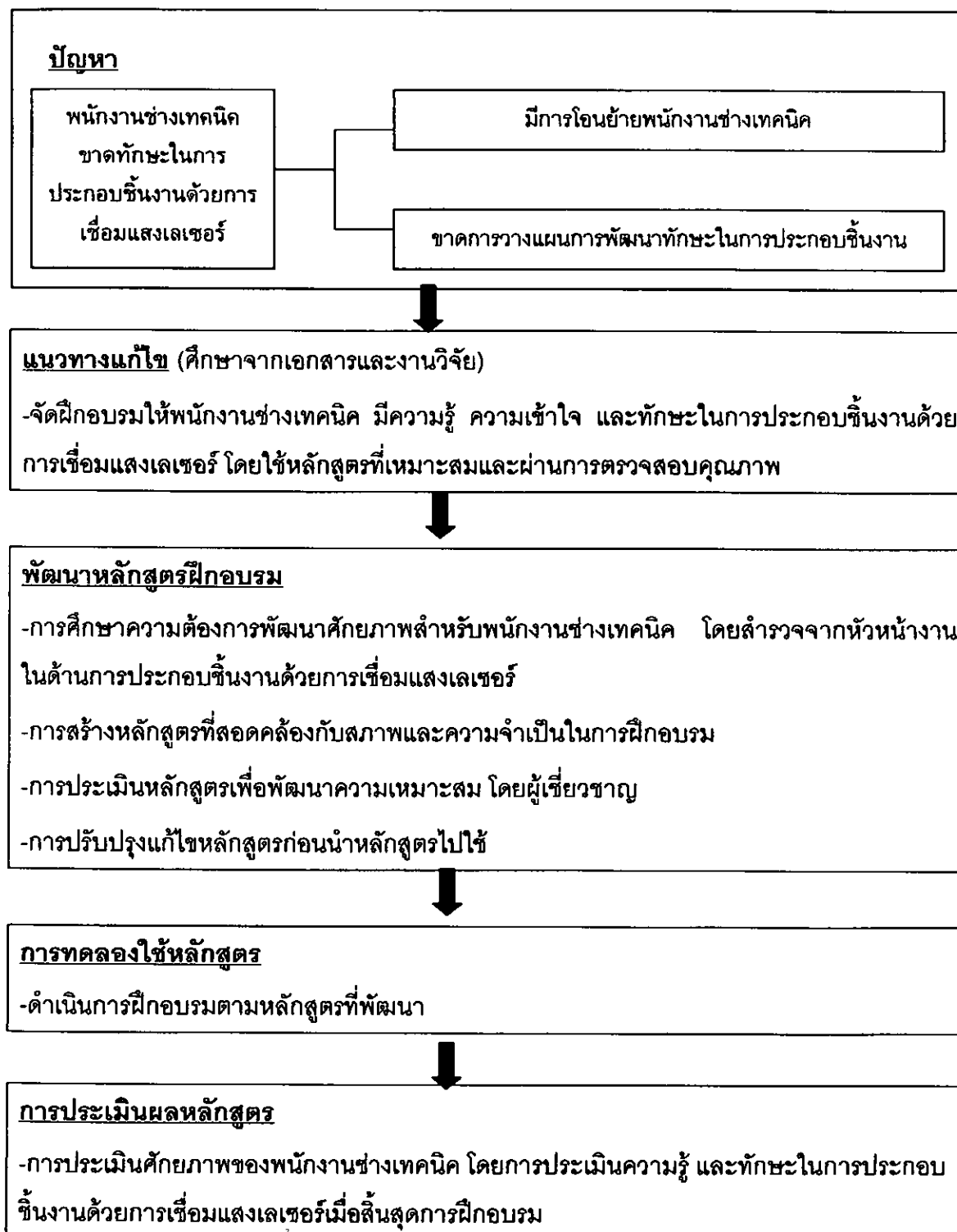
ทักษะ หมายถึง ความสามารถในการปฏิบัติ เกี่ยวกับการประกอบชิ้นงานด้วยการเชื่อมแสงเลเซอร์ได้อย่างถูกต้องตามที่กำหนด

3. พนักงานช่างเทคนิค หมายถึง พนักงานบริษัทที่ปฏิบัติงานตำแหน่งช่างเทคนิค ในโรงงานอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ จังหวัดพระนครศรีอยุธยา

4. ผู้เชี่ยวชาญ หมายถึง ผู้ที่มีความรู้ ความชำนาญและมีประสบการณ์อย่างน้อย 3 ปีในด้านการพัฒนาหลักสูตร ด้านแสงเลเซอร์ และด้านการฝึกอบรม ซึ่งมีวุฒิทางการศึกษาดั้งแต่ระดับปริญญาตรีขึ้นไป

5. การเชื่อมด้วยแสงเลเซอร์ (Laser Welding) หมายถึง กรรมวิธีหรือกระบวนการเชื่อมต่อชิ้นงานให้ติดกัน โดยการใช้แสงเลเซอร์

กรอบแนวคิดในการวิจัย



สมมุติฐานการวิจัย

1. ความรู้ความสามารถ ทางด้านการประกอบชิ้นงานโดยการเชื่อมด้วยแสงเลเซอร์ของพนักงานช่างเทคนิค จะมีศักยภาพสูงขึ้นหลังการฝึกอบรม
2. ทักษะปฏิบัติ ทางด้านการประกอบชิ้นงานโดยการเชื่อมด้วยแสงเลเซอร์ของพนักงานช่างเทคนิค จะมีศักยภาพสูงขึ้นหลังการฝึกอบรม
3. ประสิทธิภาพของหลักสูตรการฝึกอบรมการเชื่อมด้วยแสงเลเซอร์ มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และได้นำเสนอตามหัวข้อต่อไปนี้

1. การเชื่อมด้วยแสงเลเซอร์
2. การพัฒนาหลักสูตร
3. การฝึกอบรม
4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. การเชื่อมด้วยแสงเลเซอร์

เทคโนโลยีในการเชื่อมประกอบชิ้นงานในโรงงานอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งมีชิ้นงานขนาดเล็ก จึงจำเป็นต้องใช้เทคโนโลยีระดับสูงในการเชื่อมประกอบชิ้นงานเนื่องจากชิ้นงานเป็นวัสดุที่มีขนาดเล็กและบอบบาง ซึ่งเทคโนโลยีที่เหมาะสมในการนำมาใช้เชื่อมประกอบชิ้นงานนี้คือ การเชื่อมด้วยแสงเลเซอร์ เพราะคุณสมบัติของแสงเลเซอร์จะไม่แพร่กระจายออกไปแต่จะขนานกัน ซึ่งพลังงานแสงเลเซอร์จะถูกทำให้มีจุดรวมแสงที่เล็กมาก และให้พลังงานความร้อนสูง โดยที่ความร้อนไม่แพร่กระจายไปทั่ววัสดุ ทำให้แสงเลเซอร์เชื่อมได้ตรงจุด แม่นยำ และทำให้บริเวณที่เชื่อมได้รับความเสียหายน้อยลง จึงเหมาะกับการเชื่อมวัสดุหรือชิ้นงานเล็กๆ ในโรงงานอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์

การเชื่อม (Welding) หมายถึง กรรมวิธีหรือกระบวนการเชื่อมต่อชิ้นงานให้ติดกันอย่างแข็งแรงสมบูรณ์และมีประสิทธิภาพ ซึ่งสามารถกระทำได้หลายๆ กรรมวิธี ซึ่งผู้ที่เกี่ยวข้องจะต้องเลือกใช้กรรมวิธีหรือกระบวนการเชื่อมให้ถูกต้องเหมาะสมกับลักษณะชิ้นงาน เพื่อให้ได้ผลงานเชื่อมที่ถูกต้องสมบูรณ์

เลเซอร์ (Laser) มาจากคำว่า Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation คือ การขยายสัญญาณแสง โดยการปล่อยแสงแบบเร่งเร้า แสงเลเซอร์ จึงเป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าซึ่งเกิดจากกระบวนการการปล่อยแสงแบบเร่งเร้า และการขยายสัญญาณแสง จะทำให้เกิดการเพิ่มความเข้มแสงให้ได้ความเข้มสูง

เลเซอร์เป็นเครื่องมือที่ผลิตลำแสงเอกรงค์ (monochromatic light) ซึ่งองค์ประกอบของการผลิตแสงเลเซอร์ ได้แก่ แหล่งพลังงาน สื่อไวแสง และตัวสะท้อนแสง โดยการผลิตลำแสงนี้ แหล่งพลังงานจะส่งแสงที่มีพลังงานสูง พลังงานนี้จะกระทำต่อสื่อไวแสง ที่มีอะตอมดูดซับ

พลังงานและอะตอมจะปล่อยพลังงานของตนเองออกมาเป็นประกายแสง (โฟตอน) และกระทบกันไปตามบนผิวของตัวสะท้อนแสงเมื่อมีการผลิตแสงเลเซอร์

การเชื่อมด้วยแสงเลเซอร์ (Laser Welding) หมายถึง กรรมวิธีหรือกระบวนการเชื่อมต่อนชิ้นงานให้ติดกัน โดยใช้แสงเลเซอร์

ประเภทของแสงเลเซอร์

ได้มีการแยกประเภทของแสงเลเซอร์ ตามวัสดุตัวกลางที่ใช้เป็นต้นกำเนิดแสงเลเซอร์ ดังนี้

-เลเซอร์ชนิดแก๊ส (Gas Laser) ได้แก่ เลเซอร์ไนโตรเจน (N_2 Laser), เลเซอร์อาร์กอน (Ar Laser), เลเซอร์คาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2 Laser) และ เลเซอร์ฮีเลียม-แคดเมียม (He-Cd Laser)

-เลเซอร์ชนิดของแข็ง (Solid State Laser) ได้แก่ เลเซอร์แก้ว (Nd : Glass Laser), เลเซอร์แย็กหรือเลเซอร์วายเอจี (YAG Laser)

-เลเซอร์ชนิดของเหลว (Liquid Laser) ได้แก่ เลเซอร์เคมี (Chemical Laser), เลเซอร์ตาย (Dye Laser)

-เลเซอร์ชนิดกึ่งตัวนำ (Semiconductor Laser) ได้แก่ เลเซอร์อะลูมิเนียม แกลเลียมอาร์เซไนด์ (Aluminium Gallium Arsenide Laser), เลเซอร์แกลเลียมอาร์เซไนด์ (Gallium Arsenide Laser)

การใช้แสงเลเซอร์ในโรงงานอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ จะมีการใช้เลเซอร์แบบต่างๆ มากมาย แต่แสงเลเซอร์ที่จะใช้ในการเชื่อมประกอบชิ้นงานในครั้งนี้คือ แสงเลเซอร์วายเอจี (YAG) ซึ่งเป็นลำแสงที่ทำให้เนื้อโลหะหลอมละลายและเชื่อมติดกัน เนื่องจากเลเซอร์ เป็นเครื่องมือที่ผลิตลำแสง ในแถบคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าในช่วงแสงสว่าง และช่วงอินฟราเรด ทำให้มีผลกระทบต่อกระจกตา เลนส์ หรือจอภาพ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความยาวคลื่นแสง และมีผลต่อผิวหนัง โดยเลเซอร์อาจก่อให้เกิดแผลไหม้ในลักษณะเดียวกับที่ถูกความร้อน

ความปลอดภัยเกี่ยวกับแสงเลเซอร์

การพิจารณาความปลอดภัยในการใช้เลเซอร์ ซึ่งอันตรายจากเลเซอร์มี 3 ส่วน คือ

- อันตรายจากลำแสงเลเซอร์ ซึ่งจะมีผลต่อนัยน์ตาของคน มากกว่าส่วนอื่นของร่างกาย
- อันตรายจากความตึงเครียดสูงที่อยู่ในเลเซอร์และแหล่งจ่ายไฟ
- อันตรายจากสารเลเซอร์ในเลเซอร์บางชนิด

การแบ่งระดับอันตรายของแสงเลเซอร์มีมาตรฐานของ ความปลอดภัยตามมาตรฐานของอเมริกาเหนือ และมาตรฐานของยุโรป

ดังนั้นการปฏิบัติงานโดยการเชื่อมด้วยแสงเลเซอร์ พนักงานจึงจำเป็นต้องมีการเรียนรู้ที่ถูกต้องเกี่ยวกับระบบความปลอดภัยในการใช้แสงเลเซอร์ เพื่อนำไปใช้ในการปฏิบัติงานให้มีมาตรฐานตามลักษณะของการประกอบชิ้นงาน

2. การพัฒนาหลักสูตร

การศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องด้านแนวคิดและทฤษฎี เกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตร ประกอบด้วย ความหมาย องค์ประกอบ และประเภทของหลักสูตร กระบวนการพัฒนาหลักสูตร ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

2.1 ความหมายของการพัฒนาหลักสูตร

ความหมายของการพัฒนาหลักสูตร ขึ้นอยู่กับการให้นิยามของผู้เกี่ยวข้องในแต่ละสถานการณ์ การพัฒนาหลักสูตรเป็นคำที่ใช้กันอย่างแพร่หลาย มีความหมายครอบคลุมงานที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตรในด้านต่างๆ อย่างไรก็ดี การพัฒนาหลักสูตรสามารถนิยามได้ 2 ลักษณะ (สัจ จุฑานันท์.2532 : 31-33) ลักษณะแรก หมายถึง การทำหลักสูตรที่มีอยู่แล้วให้ดีขึ้น หรือสมบูรณ์ยิ่งขึ้นและอีกลักษณะหนึ่งคือ การสร้างหลักสูตรขึ้นมาใหม่ โดยไม่มีหลักสูตรเดิมเป็นพื้นฐานอยู่เลย นอกจากความหมายใน 2 ลักษณะดังกล่าวแล้ว อำนาจ จันทรแป้น (2532 : 19) ได้กล่าวถึงความหมายของการพัฒนาหลักสูตรว่า หมายถึง งานสร้างหลักสูตร (Curriculum Construct) งานออกแบบหลักสูตร (Curriculum Design) งานปรับปรุงหลักสูตร (Curriculum Improvement) งานแก้ไขหลักสูตร (Curriculum Revision) งานวางแผนหลักสูตร (Curriculum Planning) ซึ่งจะเห็นว่าคล้ายกับการนิยามในลักษณะแรกนั่นคือ มีการสร้างหลักสูตร และการปรับปรุงหลักสูตร แต่ได้ระบุงานที่เฉพาะเจาะจงมากขึ้น ส่วนนักพัฒนาหลักสูตรต่างประเทศ (Nicholls and Nicholls.1976 : 13-14; Saylor and others.1981 : 29-30; Doll.1992 : 187) ได้เสนอความหมายของการพัฒนาหลักสูตรไปในแนวเดียวกันว่า เป็นการจัดเตรียมแผนประสบการณ์ในการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน กำหนดองค์ประกอบต่างๆ ของหลักสูตร ได้แก่ เป้าหมาย เนื้อหา ประสบการณ์การเรียนรู้และการประเมินผล โดยพิจารณาให้เหมาะสมกับผู้เรียน นอกจากนี้การพัฒนาหลักสูตรยังมีความหมายครอบคลุมถึงการนำหลักสูตรไปใช้อีกด้วย

ดังนั้นจึงสามารถสรุปได้ว่าการพัฒนาหลักสูตร เป็นกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับการสร้างหลักสูตรขึ้นมาใหม่ หรือการปรับปรุงหลักสูตรที่มีอยู่แล้วให้ดียิ่งขึ้น

2.2 องค์ประกอบของหลักสูตร

หลักสูตรประกอบด้วยสิ่งสำคัญ 4 อย่าง (Tyler.1949 : 1; Saylor and Alexander.1981 : 144-146; ชีรยุทธ เสนียวงศ์ ณ อยุธยา.2539 : 194) ได้แก่ จุดประสงค์ของหลักสูตร เนื้อหาวิชาหรือประสบการณ์ การจัดประสบการณ์การเรียนรู้ และการประเมินผล แต่ละองค์ประกอบเหล่านี้ แต่ละองค์ประกอบเหล่านี้ไม่อาจกำหนดขึ้นได้โดยอิสระ จะต้องกำหนดให้มีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องซึ่งกันและกัน เพื่อให้การดำเนินงานทุกขั้นตอนสอดคล้องและบรรลุผลสำเร็จตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการอย่างต่อเนื่อง

2.3 ประเภทของหลักสูตร

การแบ่งประเภทของหลักสูตร สามารถจัดแบ่งได้หลายลักษณะ (Taba.1962 : 293; Saylor.1981 : 206-251; Jacops.1989 : 16-17; Doll.1992 : 207; Ornstein and Hunkins.1993 : 246) หลักสูตรแต่ละประเภทมีเป้าหมายในการพัฒนาผู้เรียนแตกต่างกัน จึงส่งผลให้หลักสูตรเหล่านี้แตกต่างกันในด้านจุดเน้น เนื้อหา และกิจกรรมการเรียนการสอน อย่างไรก็ตามหลักสูตรที่สร้างและพัฒนาขึ้นใช้โดยทั่วไป สามารถแบ่งได้ 3 ลักษณะ คือ

2.3.1หลักสูตรกลาง เป็นหลักสูตรแกนจัดให้กับกลุ่มผู้เรียนขนาดใหญ่ระดับชาติ เป็นหลักสูตรจากส่วนกลาง ผู้ร่างหลักสูตรเป็นตัวแทนจากหน่วยงานหลากหลายและตัวแทนประชาชนที่ต้องการใช้หลักสูตรนั้น การกำหนดเนื้อหา กิจกรรมการเรียนการสอน และการประเมินผลจะสอดคล้องกับนโยบายการจัดการศึกษาระดับชาติ

2.3.2หลักสูตรท้องถิ่น เป็นหลักสูตรที่มุ่งจัดให้กับกลุ่มผู้เรียนในท้องถิ่น ผู้ร่างหลักสูตรเป็นผู้เชี่ยวชาญจากหน่วยงานหลากหลายรวมทั้งตัวแทนประชาชนในท้องถิ่น การกำหนดเนื้อหา กิจกรรมการเรียนการสอน และการประเมินผลจะสอดคล้องกับสภาพปัญหาและความต้องการจำเป็นของท้องถิ่น

2.3.3หลักสูตรเฉพาะกิจ เป็นหลักสูตรที่มุ่งพัฒนาผู้เรียนเฉพาะในกิจกรรมใดกิจกรรมหนึ่งเพื่อแนะแนวทางในการทำงาน ผู้ร่างหลักสูตรประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญในการสร้างหลักสูตรและผู้เกี่ยวข้องกับปัญหาของหน่วยงาน การจัดเนื้อหา กิจกรรมการเรียนการสอนและการประเมินผลจะต้องพิจารณาจากสภาพปัญหาและความต้องการของผู้เรียนซึ่งต้องทำการสำรวจเน้นการพัฒนาทักษะที่มีลักษณะเฉพาะด้าน

หลักสูตรทั้ง 3 ลักษณะดังกล่าวนี้สามารถจัดแบ่งได้เป็น 3 ประเภท คือ

หลักสูตรที่เน้นเนื้อหาวิชา เป็นหลักสูตรที่มุ่งสร้างพื้นฐานความรู้ให้กับผู้เรียน การออกแบบหลักสูตรต้องพิจารณาขอบเขตและการจัดลำดับเนื้อหาวิชาให้ต่อเนื่อง

หลักสูตรที่เน้นผู้เรียน เป็นหลักสูตรที่เน้นความต้องการ ความสนใจ สมรรถภาพรวมทั้งประโยชน์ที่จะเกิดขึ้นกับผู้เรียนเป็นสำคัญ การออกแบบหลักสูตรมีความยืดหยุ่นได้มากสามารถปรับขยายเนื้อหาและกิจกรรมให้เหมาะสมกับความต้องการและความสนใจของผู้เรียน สามารถจัดกิจกรรมการเรียนการสอนได้อย่างหลากหลาย

หลักสูตรที่เน้นสังคม เป็นหลักสูตรที่มีรากฐานมาจากสังคม เน้นบทบาทหน้าที่ของมนุษย์ในการเข้าไปมีส่วนร่วมในสังคม การออกแบบหลักสูตรจะต้องวิเคราะห์ และกำหนดปัญหาที่เกิดขึ้นในสังคม มาเป็นแกนในการกำหนดขอบเขตเนื้อหาและวิธีการที่จะให้ผู้เรียนสามารถแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น นิยมออกแบบเป็นหลักสูตรบูรณาการ

จะเห็นได้ว่าหลักสูตรแต่ละประเภทมีลักษณะแตกต่างกันทั้งด้านจุดเน้น เนื้อหาและ กิจกรรม การเลือกใช้หลักสูตรจึงขึ้นอยู่กับเจตนารมณ์ของผู้พัฒนาหลักสูตรว่าต้องการให้ผลของหลักสูตรมีลักษณะอย่างไร โดยในการพัฒนาหลักสูตรอาจผสมผสานหลักสูตรประเภทต่างๆ เข้าด้วยกันได้ แต่ก็ควรจะแสดงให้เห็นถึงแนวคิดพื้นฐาน และจุดเน้นของหลักสูตรประเภทนั้นๆ

2.4 กระบวนการพัฒนาหลักสูตร

แนวคิดกระบวนการพัฒนาหลักสูตร มีหลากหลายรูปแบบ ดังนี้

2.4.1 แนวคิดและรูปแบบการพัฒนาหลักสูตรของไทยเลอร์

ไทเลอร์ (Tyler.1950 : 11) ได้ให้แนวคิดในการวางแผนโครงสร้างหลักสูตร โดยใช้วิธี means-ends approach เป็นหลักการและเหตุผลในการสร้างหลักสูตรที่เรียกว่า “เหตุผลของไทยเลอร์” ซึ่งหลักเกณฑ์ในการจัดหลักสูตรและการสอนนี้ เน้นการตอบคำถามที่เป็นพื้นฐาน 4 ประการดังนี้

1. มีจุดมุ่งหมายทางการศึกษาอะไรบ้างที่สถาบันการศึกษาจะต้องกำหนดให้กับผู้เรียน
2. มีประสบการณ์ทางการศึกษาอะไรบ้างที่สถาบันการศึกษาควรจัดขึ้นเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้
3. จะจัดประสบการณ์ทางการศึกษาอะไรบ้าง จึงจะทำให้การสอนมีประสิทธิภาพ
4. จะประเมินผลประสิทธิภาพของประสบการณ์ในการศึกษาอย่างไร จึงจะตัดสินได้ว่าบรรลุถึงจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้

ไทเลอร์ เน้นว่า คำถามทั้ง 4 ข้อนี้จะต้องถามเรียงลำดับกันลงมา เพราะฉะนั้นการตั้งจุดมุ่งหมายจึงเป็นขั้นที่สำคัญที่สุด (ชมพันธ์ กุญชร ณ อยุธยา.2530 : 4) แนวความคิดในการพัฒนาหลักสูตรของไทยเลอร์ เป็นไปตามลำดับขั้นดังนี้

ขั้นที่ 1 การกำหนดจุดมุ่งหมายของหลักสูตร เริ่มด้วยการกำหนดจุดมุ่งหมายชั่วคราว โดยอาศัยข้อมูลจากแหล่งกำเนิดที่จะเป็นพื้นฐานในการตัดสินใจ 3 แหล่งด้วยกันคือ ศึกษาจากสังคม ศึกษาจากตัวผู้เรียน ข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญในเนื้อหาวิชา

ข้อมูลที่ได้จากแหล่งทั้ง 3 ดังกล่าว จะเป็นเครื่องช่วยในการตั้งจุดมุ่งหมายชั่วคราว จุดมุ่งหมายที่ได้ในขั้นนี้ บางครั้งอาจจะมีมากเกินไปที่จะจัดไว้ในหลักสูตรได้ทั้งหมด จึงควรได้มีการพิจารณาเลือกเฉพาะจุดมุ่งหมายที่สำคัญ และสอดคล้องกันเพื่อนำไปเป็นหลักในการปฏิบัติขั้นต่อไป ไทเลอร์ ได้เสนอว่า การเลือกจุดมุ่งหมายถาวร ควรผ่านการกลั่นกรองเพื่อคัดเอาข้อที่ไม่สำคัญและไม่สอดคล้องกันออกไป ด้วยวิธีการ พิจารณาหลักจิตวิทยาการเรียนรู้ พิจารณาจากหลักปรัชญาการศึกษาและปรัชญาสังคม จุดมุ่งหมายที่ผ่านการกลั่นกรองแล้วนี้ เรียกว่า จุดมุ่งหมายขั้นสุดท้าย หรือจุดมุ่งหมายถาวรที่จะนำไปใช้ในการพัฒนาหลักสูตรต่อไป

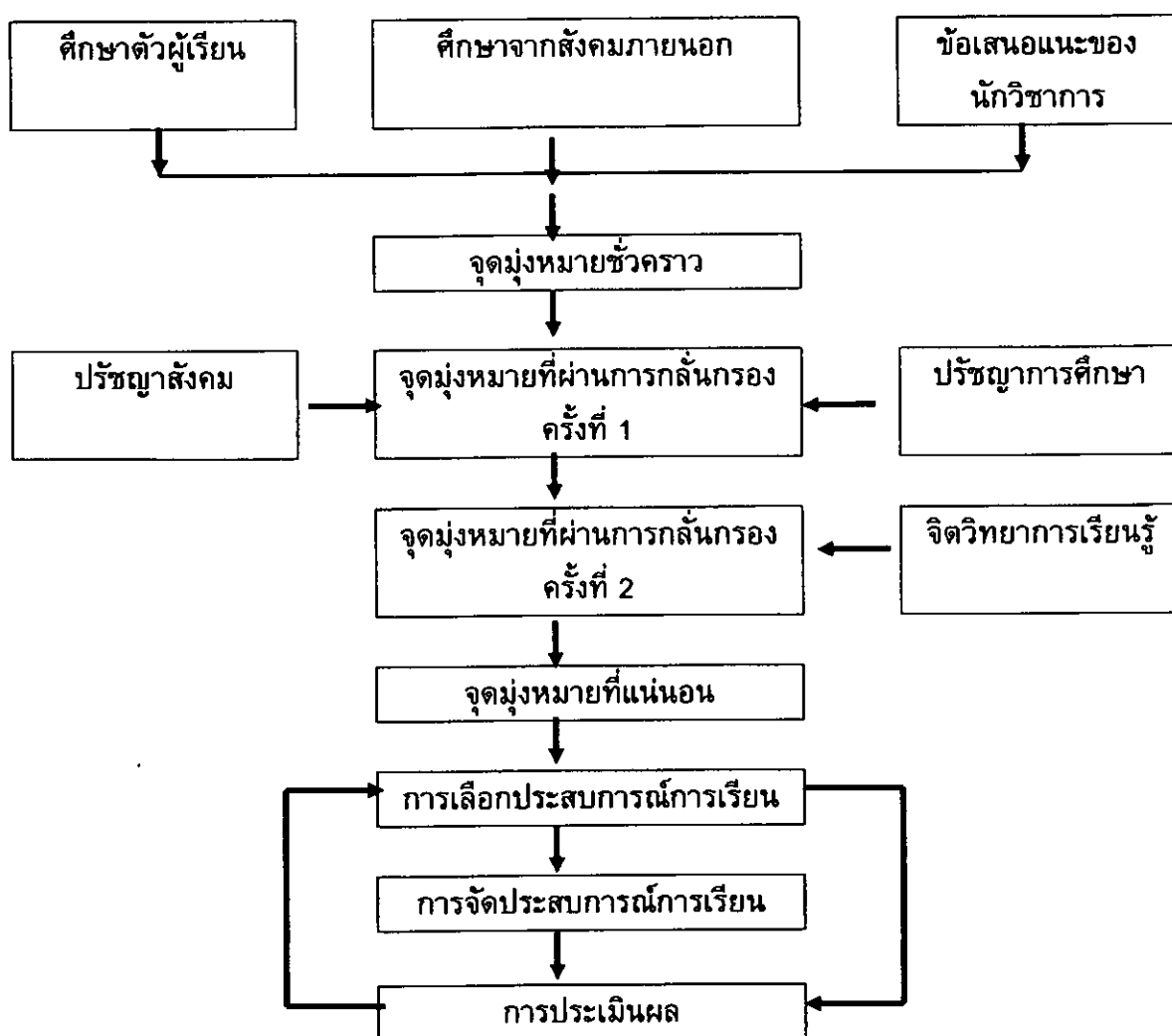
ขั้นที่ 2 การเลือกประสบการณ์การเรียนรู้ ในการวางแผนโครงสร้างของหลักสูตร ไทเลอร์ ได้ตั้งคำถามข้อที่ 2 ว่า จะเลือกประสบการณ์การเรียนรู้อย่างไร จึงจะช่วยให้บรรลุถึงจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้

จุดมุ่งหมายที่ระบุพฤติกรรมและเนื้อหา นั้น เป็นจุดหมายปลายทางที่ต้องการไปถึง (Ends) แต่ประสบการณ์การเรียนรู้ที่จะจัดขึ้นเพื่อให้เกิดการเรียนรู้เป็นวิธีการที่จะให้บรรลุจุดหมายปลายทาง (Means)

ขั้นที่ 3 การจัดหาประสบการณ์การเรียนรู้ ในการจัดประสบการณ์ให้เป็นหน่วยจะต้องมีการสำรวจความสัมพันธ์ทางด้านเวลาและด้านเนื้อหา โดยมีเกณฑ์ในการจัดประสบการณ์การเรียนรู้มีประสิทธิภาพ คือ ความต่อเนื่องกัน การเรียงลำดับขั้นตอน การบูรณาการ

ขั้นที่ 4 การประเมินผล เป็นขั้นสุดท้ายของแนวคิดในการจัดหลักสูตรของไทยเลอร์ เป็นขั้นที่จะให้ผู้วางแผนจัดทำหลักสูตร รวมประสบการณ์การเรียนรู้ที่จัดขึ้นบรรลุตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้เพียงใด

แนวคิดการพัฒนาหลักสูตรของไทยเลอร์ แสดงให้เห็นชัดเจนดังรายละเอียดในภาพประกอบ



ภาพประกอบ 1 การพัฒนาหลักสูตรของไทยเลอร์
(Tyler.1950: 11)

2.4.2 แนวคิดและรูปแบบการพัฒนาหลักสูตรของทาบา

ทาบา (Taba.1962 : 422-425) ได้ให้แนวคิดในการจัดหลักสูตร โดยเอาสิ่งที่รู้จักในวิธีการระดับล่าง เป็นหนทางไปสู่การพัฒนาหลักสูตร คือ หลักสูตรควรจะออกแบบและกำหนดจากครูผู้สอนมากกว่าที่จะกำหนดลงไปโดยเจ้าหน้าที่ระดับสูง นอกจากนี้ ทาบามีความคิดว่า การพัฒนาหลักสูตร เป็นงานที่ต้องการการจัดลำดับความคิดให้เป็นระเบียบในการตัดสินใจเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรนั้น จะต้องพิจารณาทั้งลำดับในการวางแผน และวิธีการที่จะทำงานให้สำเร็จลุล่วงไป ทาบาได้กำหนดกระบวนการในการพัฒนาหลักสูตรไว้ ดังนี้

ขั้นที่ 1 วิเคราะห์สภาพปัญหา ความต้องการ และความจำเป็นต่างๆ ของสังคม รวมทั้งศึกษาพัฒนาการของผู้เรียน กระบวนการเรียนรู้ ตลอดจนธรรมชาติของความรู้ เพื่อนำมาเป็นแนวทางในการกำหนดจุดมุ่งหมาย

ขั้นที่ 2 กำหนดจุดมุ่งหมายของการศึกษา โดยอาศัยข้อมูลที่ได้จากขั้นที่ 1 เป็นหลักในการพิจารณา จุดมุ่งหมายที่กำหนดขึ้น ควรจะเป็นสิ่งที่สามารถนำไปปฏิบัติได้จริง และสามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการจัดเลือกเนื้อหาประสบการณ์การเรียนรู้ ความต้องการ เพื่อให้วัตถุประสงค์สอดคล้องกับสังคมและผู้เรียน

ขั้นที่ 3 การคัดเลือกเนื้อหาวิชาที่จะนำมาใช้ในการเรียนการสอน โดยคำนึงถึงความสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้เป็นสำคัญ

ขั้นที่ 4 การจัดลำดับเนื้อหาวิชาที่คัดเลือกมา โดยพิจารณาถึงความเหมาะสมในการที่จะให้ผู้เรียนได้รับความรู้ใดก่อนหรือหลัง ซึ่งอาจจัดลำดับความยากง่าย ความกว้างแคบ หรือการเป็นพื้นฐานต่อกัน

ขั้นที่ 5 การคัดเลือกประสบการณ์การเรียนรู้ กระบวนการที่สำคัญของหลักสูตรอีก กระบวนการหนึ่งก็คือ กระบวนการในชั้นเรียน การคัดเลือกประสบการณ์การเรียนรู้จำเป็นต้องศึกษาถึงกระบวนการเรียนรู้และวิธีสอนแบบต่างๆ เพื่อนำมาใช้เป็นแนวทางในการคัดเลือกประสบการณ์การเรียนรู้ที่มีคุณค่าแก่ผู้เรียน และสอดคล้องกับจุดมุ่งหมาย ตลอดจนเนื้อหาวิชาที่กำหนดไว้ด้วย

ขั้นที่ 6 การจัดลำดับประสบการณ์การเรียนรู้ตามลำดับก่อนหลัง เพื่อให้การจัดกระบวนการเรียนการสอนบรรลุตามจุดมุ่งหมายที่วางไว้

ขั้นที่ 7 การประเมินผล เป็นขั้นตอนที่จะเป็นเครื่องชี้ว่า การดำเนินการพัฒนาหลักสูตร ประสบผลสำเร็จมากน้อยเพียงใด มีปัญหาหรือข้อบกพร่องในขั้นตอนใดๆ มากน้อยเพียงใด เพื่อจะได้ทำการปรับปรุงแก้ไขต่อไป การประเมินผลนี้ตามปกติจะพิจารณาผลจากการใช้หลักสูตร คือ ผู้เรียนมีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมไปตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้หรือไม่ เนื้อหาวิชาและกระบวนการเรียนการสอนมีความเหมาะสมเพียงใด

ขั้นที่ 8 ตรวจสอบความคงที่ และความเหมาะสมในแต่ละชั้น โดยการตั้งคำถามเพื่อตรวจสอบในลักษณะต่อไปนี้คือ เนื้อหาที่จัดขึ้นเกี่ยวข้องกับจุดมุ่งหมายหรือไม่ ประสบการณ์

การเรียนรู้ช่วยให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ตามจุดมุ่งหมายหรือไม่ ประสพการณ์การเรียนรู้ที่จัดขึ้นมีความเหมาะสมเพียงใด นอกจากนี้ทาบได้เสนอรูปแบบในการวางแผนจัดสร้างหลักสูตร โดยขยายจากรูปแบบของไทเลอร์ ดังภาพประกอบ



ภาพประกอบ 2 การพัฒนาหลักสูตรของทาบ

(Taba.1962: 425)

รูปแบบในการพัฒนาหลักสูตรของทาบาและไทเลอร์ มีข้อแม้แตกต่างกันได้แก่ ส่วนประกอบของหลักสูตร การศึกษาข้อมูลเพื่อนำมาเป็นเครื่องกำหนดเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตร วัดดูประสงค์ เกณฑ์ในการกำหนดวัดดูประสงค์ การเลือกเนื้อหาสาระและการรวบรวม พินิจ เกณฑ์ในการพิจารณาเลือกเนื้อหาสาระ การจัดประสบการณ์การเรียนรู้ ลำดับขั้นของการ พัฒนาหลักสูตร ยุทธวิธีการสอน และการประเมินผล (วิชย วงษ์ใหญ่.2525 : 16-17)

2.4.3รูปแบบในการพัฒนาหลักสูตรแบบครบวงจรของวิชย วงษ์ใหญ่

วิชย วงษ์ใหญ่ (2525 : 16-17) ได้เสนอรูปแบบการพัฒนาหลักสูตรแบบครบวงจร โดย แบ่งกระบวนการพัฒนาหลักสูตรไว้ 3 ระบบ คือ ระบบการร่างหลักสูตร ระบบการนำหลักสูตรไป ใช้ และระบบการประเมินหลักสูตร ซึ่งทั้งสามระบบนี้จะต้องสัมพันธ์ต่อเนื่องกัน

1.ระบบการร่างหลักสูตร ได้แก่ สิ่งกำหนดหลักสูตร รูปแบบหลักสูตร การตรวจสอบ คุณภาพหลักสูตร และการปรับแก้หลักสูตรก่อนนำไปใช้

1.1สิ่งกำหนดหลักสูตร คือ การเตรียมการศึกษาข้อมูลพื้นฐานที่จะนำมาใช้ สำหรับพัฒนาหลักสูตร ซึ่งได้แก่ สิ่งกำหนดทางวิธีการ สิ่งกำหนดทางสังคม วัฒนธรรม เศรษฐกิจ และสิ่งกำหนดทางการเมือง

1.2รูปแบบหลักสูตร ได้แก่ โครงสร้างและองค์ประกอบหลักสูตรซึ่งจะได้ หลังจากศึกษาข้อมูลพื้นฐานจากสิ่งกำหนดหลักสูตร

1.3การตรวจสอบคุณภาพหลักสูตร เป็นการศึกษาความเป็นไปได้ของหลักสูตร พร้อมทั้งปรับปรุงแก้ไขก่อนนำไปใช้จริง ซึ่งอาจทำได้โดยวิธีการประชุม สัมมนา การวิจัย เอกสาร การทดลองใช้ หลักสูตรนำร่อง เป็นต้น

1.4การปรับแก้หลักสูตรก่อนนำไปใช้ จะต้องจัดทำระบบข้อมูลที่ชัดเจน รวมทั้ง การสังเคราะห์ข้อมูลอย่างรอบคอบ

2.ระบบการใช้หลักสูตร ได้แก่ การขออนุมัติหลักสูตร การวางแผนการใช้หลักสูตรและ การดำเนินการเรียนการสอนได้

2.1การขออนุมัติหลักสูตร เมื่อได้รับอนุมัติแล้วจึงจะรับสมัครผู้ที่ศึกษาและ ดำเนินการเรียนการสอนได้

2.2การวางแผนการใช้หลักสูตร จะกระทำควบคู่ไปกับการขออนุมัติหลักสูตร เมื่อหลักสูตรได้รับการอนุมัติเรียบร้อยแล้ว จึงดำเนินการใช้หลักสูตรได้

2.3การดำเนินการใช้หลักสูตร เริ่มตั้งแต่การประชาสัมพันธ์ การเตรียมความพร้อมของบุคลากร งบประมาณ การออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนไปจนถึงการจัด ตารางสอน

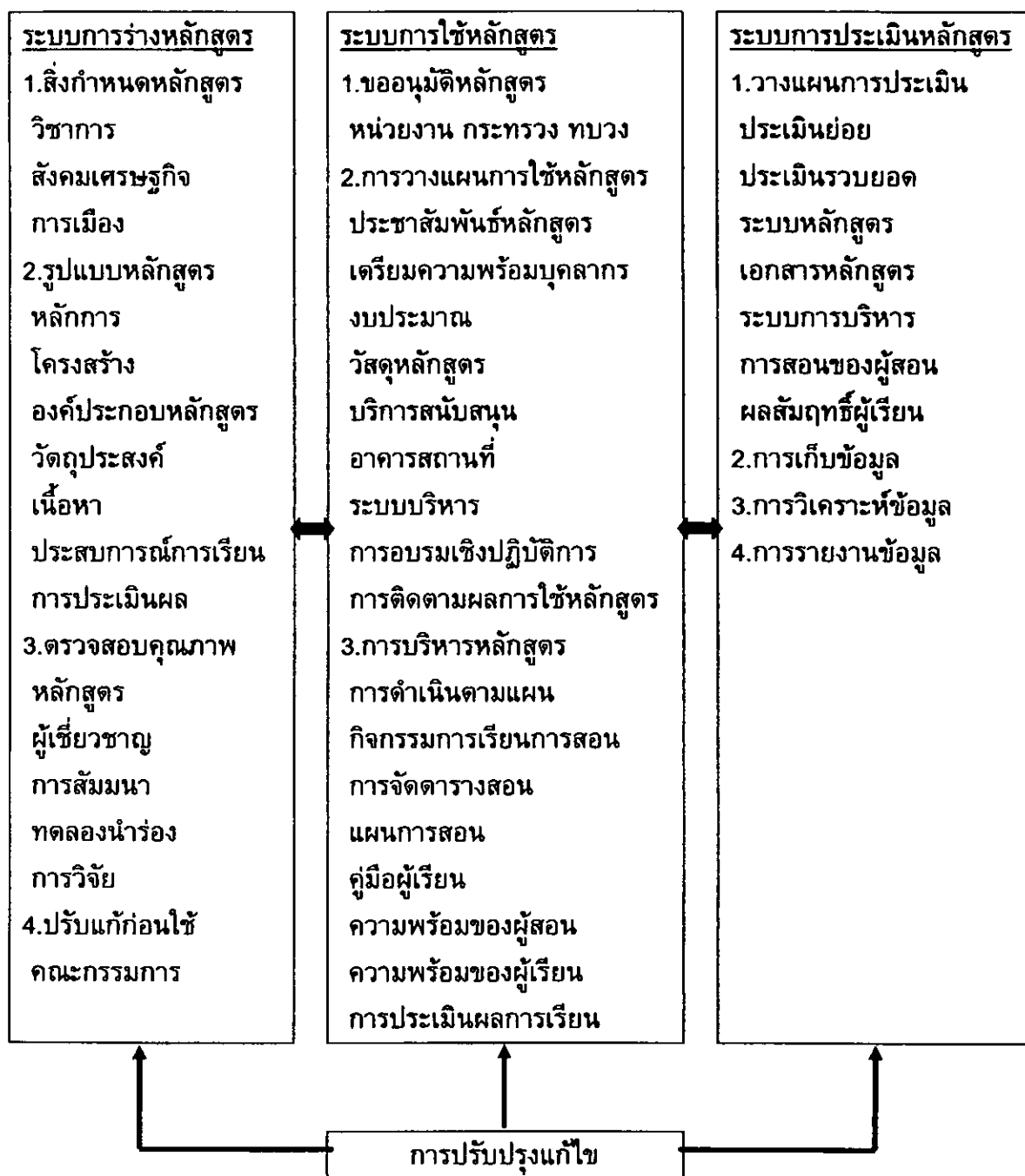
3.ระบบการประเมินหลักสูตร ได้แก่ การวางแผน การประเมินหลักสูตร แผนการเก็บ ข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล และการเขียนรายงาน

3.1การวางแผนการประเมินหลักสูตร เป็นการวางแผนว่าจะประเมินหลักสูตรในส่วนใดบ้าง เช่น ประเมินเอกสารหลักสูตร การประเมินย่อยๆ แต่ละระบบ เช่น ระบบการเรียน การสอน ผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียน หรือจะประเมินหลักสูตรทั้งระบบ

3.2แผนการเก็บรวบรวม ได้แก่ การรวบรวมข้อมูล การจัดข้อมูลเป็นหมวดหมู่ และการวิเคราะห์ข้อมูลตามเกณฑ์ที่กำหนด

3.3การวิเคราะห์ข้อมูล ควรกำหนดว่ามีข้อมูลอะไรบ้างที่สำคัญในการตัดสินใจ การจัดระบบข้อมูล จะช่วยจำแนกข้อมูลเป็นหมวดหมู่ และสังเคราะห์ข้อมูลได้ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

3.4การรายงานข้อมูล การจัดทำรายงานและการเสนอข้อมูล จะช่วยในการพิจารณาว่าหลักสูตรนี้มีคุณค่าตรงตามวัตถุประสงค์ หรือว่าจะปรับปรุงแก้ไขระบบการพัฒนาหลักสูตรแบบครบวงจรของ วิชัย วงษ์ใหญ่ ได้แสดงไว้ในภาพประกอบ



ภาพประกอบ 3 การพัฒนาหลักสูตรแบบครบวงจร

วิชัย วงษ์ใหญ่ (2525 : 17)

ในการพัฒนาหลักสูตรนั้น ชมพันธุ์ กุญชร ณ อยุธยา (2530 : 32) ได้สรุปแนวคิด จาก ผลการประชุมสัมมนาการพัฒนาการวางแผนหลักสูตรในปี ค.ศ.1987 ว่า การพัฒนาหลักสูตร จำเป็นต้องมีระบบในการวางแผน การพัฒนาหลักสูตรเป็นงานที่ต้องการจัดลำดับความคิดให้ เป็นระเบียบจะต้องพิจารณาทั้งลำดับในการวางแผนงานและวิธีการที่จะทำให้งานสำเร็จลุล่วงไป แต่ ทาบา ได้เสนอแนะว่าลำดับขั้นของการพัฒนาหลักสูตรจะเริ่มที่จุดใดจุดหนึ่งก็ได้ตามที่ ตนเองถนัดและสนใจ (วิชัย วงษ์ใหญ่.2525 : 24)

จากการศึกษาแนวคิดเกี่ยวกับกระบวนการพัฒนาหลักสูตรพบว่า กระบวนการพัฒนา หลักสูตร มีหลากหลายรูปแบบ ซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงแนวคิดหรือมุมมองของนักพัฒนาหลักสูตร ในแง่มุมต่างๆ (Tyler.1949 : 1; Nicholls and Nicholls.1976 : 21; Saylor.1981 : 30-39; Cliva.1992 : 169; Doll.1992 : 201-211) ซึ่งมีทั้งกระบวนการพัฒนาหลักสูตรของไทเลอร์ ไป จนถึงกระบวนการพัฒนาหลักสูตรที่ระบุขั้นตอนอย่างละเอียด นักพัฒนาหลักสูตรเหล่านี้ได้ นำเสนอกระบวนการพัฒนาหลักสูตรที่สอดคล้องกันว่าประกอบด้วยขั้นตอนหลัก 5 ขั้นตอน คือ การกำหนดจุดประสงค์ทั่วไปของหลักสูตร การกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ การคัดเลือกและ จัดเนื้อหา การคัดเลือกและจัดประสบการณ์การเรียนรู้ และการกำหนดการวัดและประเมินผล แต่ถ้าเป็นการสร้างและพัฒนาหลักสูตรขึ้นใหม่โดยไม่มีข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับผู้เรียน เนื้อหา กิจกรรม และการวัดประเมินผลอยู่เดิมนั้นจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องทำการศึกษาข้อมูลพื้นฐาน โดยศึกษาวิเคราะห์สภาพการณ์ในด้านต่างๆ เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาเป็นพื้นฐานในการพัฒนา หลักสูตรในองค์ประกอบอื่นๆ และเมื่อศึกษาเพิ่มเติมพบว่ากระบวนการพัฒนาหลักสูตรที่เสนอ โดย นิโคลส์ และโอลิวา ได้เสนอขั้นตอนเกี่ยวกับการศึกษาข้อมูลพื้นฐานของผู้เรียน และผู้สอน ที่เป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาหลักสูตรเพิ่มเติมนอกเหนือจากขั้นตอนหลัก 5 ขั้น

ดังนั้นกระบวนการพัฒนาหลักสูตรที่สมบูรณ์ควรประกอบด้วย ศึกษาข้อมูลพื้นฐาน กำหนดเป้าหมายหลักสูตร กำหนดวัตถุประสงค์หลักสูตร คัดเลือกเนื้อหา คัดเลือกยุทธศาสตร์ การสอน และ คัดเลือกวิธีการวัดและประเมินผล ซึ่งกระบวนการดังกล่าวนี้จะเป็นแนวทาง สำหรับปรับใช้ในการพัฒนาหลักสูตร

2.5 การกำหนดวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

วัตถุประสงค์ของหลักสูตร ควรกำหนดโดยการวิเคราะห์จากข้อมูลเกี่ยวกับงานหรือ พฤติกรรมที่ต้องการ ที่ได้จากการประเมินซึ่งวัตถุประสงค์ของการฝึกอบรมต่างๆ ไป มี วัตถุประสงค์ที่จะเพิ่มพูนสมรรถภาพในการปฏิบัติงานของพนักงานในลักษณะต่างๆ ดังนี้ (ศรี อรุณ เรศานนท์.2537 : 121)

- เพิ่มพูนความรู้ทางวิชาการ
- ความสามารถทักษะในการปฏิบัติงาน

- ปรับปรุงทัศนคติที่ดี
- พัฒนานิสัยในการทำงาน
- เสริมสร้างความเข้าใจในเรื่องต่างๆ ขององค์กรให้ดียิ่งขึ้น

2.6 การกำหนดแผนการสอน

ความหมายของแผนการสอน (กรมวิชาการ. 2535 ข : 1) ให้ความหมายของแผนการสอนว่า คือการนำเอาวิชาหรือกลุ่มประสบการณ์ที่จะต้องทำการสอนตลอดภาคเรียนมาสร้างเป็นแผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน การใช้สื่อ อุปกรณ์การสอน และการวัดผล ประเมินผล สำหรับเนื้อหาสาระ และจุดประสงค์การเรียนรู้ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์หรือจุดเน้นของหลักสูตร สภาพของผู้เรียน ความพร้อมของโรงเรียนในด้านวัสดุ อุปกรณ์ และตรงกับชีวิตจริงในท้องถิ่น ซึ่งถ้ากล่าวอีกนัยหนึ่ง แผนการสอนก็คือ การเตรียมการสอนเป็นลายลักษณ์อักษรล่วงหน้า หรือคือ บันทึกการสอนตามปกติ

การทำแผนการสอน การทำแผนการสอนมีขั้นตอน ดังนี้

-ศึกษาหลักสูตร ต้องศึกษาหลักสูตรอย่างกว้างขวาง และอย่างลึกในวิชาและรายวิชาที่จะสอน

-วิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา เวลา และกิจกรรมวิเคราะห์ได้จากคำอธิบายรายวิชา โดยใช้สัมพันธ์กับจุดประสงค์ของรายวิชาและจุดประสงค์ของหลักสูตร

-หาวิธีสอน กลวิธีสอนจะต้องสอดคล้องกับหลักสูตรโดยใช้ทักษะกระบวนการ และทักษะการเรียนรู้ต่างๆ และการผสมผสานระหว่างประสบการณ์ และจินตนาการของผู้สอน ซึ่งวิธีที่เหมาะสมและสอดคล้องกับทฤษฎีการเรียนรู้มากที่สุด

-จัดทำสื่อการเรียนการสอน ซึ่งจะต้องสอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนการสอน อาจจะเป็นสื่อที่ใช้อยู่แล้วหรือคิดขึ้นใหม่ก็ได้ แต่ต้องเหมาะสมกับเนื้อหา

-จัดทำเครื่องมือวัดผลและประเมินผลให้สอดคล้องกับหลักสูตร ซึ่งเครื่องมือจะต้องวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนในด้านพุทธิพิสัย และทักษะพิสัย

-กำหนดโครงสร้างสำหรับ 1 รายวิชา ซึ่งสามารถปฏิบัติได้ 2 ลักษณะ คือโครงสร้างโดยสัมพันธ์จุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา เวลา และกระบวนการ สื่อการเรียนการสอน การวัดผล และประเมินผล ให้เป็นภาพรวมตลอดใน 1 วิชา ส่วนโครงสร้างอย่างสังเขปเป็นการวางโครงสร้างโดยสัมพันธ์กับจุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหาและเวลา เพื่อให้เห็นภาพรวมทั้งหมดใน 1 รายวิชา

-เขียนแผนการสอนขยายจากโครงสร้าง เป็นการเขียนแผนการสอนที่จะนำไปใช้อย่างละเอียด และปฏิบัติได้จริง โดยมีส่วนประกอบในแผนการสอนที่จะช่วยให้การดำเนินการสอน

บรรลุปเป้าหมายตามจุดประสงค์การเรียนรู้ ซึ่งมีมากมายหลากหลายข้อแตกต่างกันไป แต่ส่วนที่สำคัญที่ขาดไม่ได้จะต้องมีในแผนการสอน คือสาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อการเรียนการสอน การวัดผลและประเมินผล

กระบวนการในการจัดการเรียนการสอน

กระบวนการในการจัดการเรียนการสอน คือ การจัดให้ผู้เรียนได้ทำกิจกรรม กระบวนการเรียนรู้ต่างๆ อย่างเหมาะสมกับจุดประสงค์การเรียนรู้ เหมาะสมกับผู้เรียน เหมาะสมกับลักษณะเนื้อหาวิชา และเหมาะสมกับสภาพสิ่งแวดล้อมในโรงเรียนและชีวิตจริง แหล่งของกระบวนการที่ผู้สอนนำมาใช้จัดกิจกรรม อาจดัดแปลงมาจากกระบวนการประเภทต่างๆ (กรมวิชาการ. 2534 ก : 2-29)

2.7 การตรวจสอบคุณภาพหลักสูตร

การตรวจสอบคุณภาพหลักสูตร หลังจากร่างหลักสูตรเรียบร้อยแล้ว ควรที่จะได้รับการตรวจสอบและประเมินผลก่อนนำไปใช้ เพื่อที่จะได้ทราบข้อบกพร่องและการปรับปรุงแก้ไข การตรวจสอบคุณภาพหลักสูตรนี้มีหลายวิธี สัจ จูทรานันท์ (2528 : 246) ได้เสนอไว้ดังนี้

1.การตรวจสอบเอกสารหลักสูตร แบ่งออกเป็น 2 ประการ คือ

-การตรวจสอบเอกสารหลักสูตรโดยนักพัฒนาหลักสูตร ซึ่งเป็นผู้ร่างหลักสูตรเป็นนักศึกษา วิเคราะห์ ตรวจสอบอย่างละเอียด ภายหลังการเขียนหลักสูตรเสร็จสิ้นแล้ว

-การตรวจสอบเอกสารโดยผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้ ความสามารถเกี่ยวกับหลักสูตร โดยอาจใช้การแสดงความคิดเห็นตามปกติหรือใช้เทคนิคเดลฟาย (Delphi Technique) เข้าร่วมด้วย

2.การทดลองใช้หลักสูตรกับกลุ่มตัวอย่างอาจเป็นลักษณะโครงการนำร่อง เพื่อศึกษาข้อบกพร่องของหลักสูตร ความเหมาะสมเมื่อใช้กลุ่มตัวอย่างจริง

3.การวิเคราะห์หลักสูตรโดยใช้เทคนิคปุยซอง (Puisance Analysis) ซึ่งเป็นเทคนิควิเคราะห์คุณค่าของหลักสูตรที่ร่างขึ้น โดยพิจารณาว่าส่วนประกอบของหลักสูตรทั้ง 3 ส่วน คือ จุดมุ่งหมาย กิจกรรมการเรียนการสอน และการประเมินผลมีคุณค่าเพียงใด

4.การทดลองใช้หลักสูตร หลังจากการตรวจสอบคุณภาพของโครงร่างหลักสูตรแล้ว นำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างโดยมีองค์ประกอบในการดำเนินการทดลองใช้หลักสูตร ดังนี้

-วัตถุประสงค์ของการทดลองหลักสูตร

-รูปแบบการทดลองใช้หลักสูตร

-ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลอง

-เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองใช้หลักสูตร

5.การประเมินหลักสูตร หลังจากการทดลองใช้หลักสูตรแล้ว การทำการประเมินหลักสูตรโดยมีวัตถุประสงค์ ดังนี้

5.1ประเมินผลการใช้หลักสูตรว่ามีความเหมาะสมกับผู้เข้ารับการอบรมหรือไม่ มีปัญหาอุปสรรคในการใช้หลักสูตรหรือไม่ โดยทำการประเมินในด้านต่างๆ ดังนี้

- ประเมินความเหมาะสมของเนื้อหา วิธีการอบรมและการประเมินผลผู้เข้าอบรม
- ประเมินปัญหาและอุปสรรคในการใช้หลักสูตรและปัจจัยที่ส่งเสริมการใช้หลักสูตร

5.2ประเมินว่าเมื่อได้ทำการทดลองใช้หลักสูตรแล้ว ผู้เข้ารับการอบรมและพัฒนา มีความรู้เพิ่มเติมขึ้นหรือไม่อย่างไร

6. การปรับปรุงแก้ไขหลักสูตร วิชัย วงษ์ใหญ่ (2533 : 9) ได้กล่าวถึงการปรับปรุงแก้ไขหลักสูตรไว้ว่า ควรจัดทำระบบข้อมูลที่ชัดเจน เพื่อให้การปรับปรุงเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ และควรพิจารณาให้รอบคอบว่า ทำการปรับปรุงแล้วจะกระทบหลักการจัดมุ่งหมาย และโครงสร้างของหลักสูตรหรือไม่

2.8 การวัดและประเมินผล

การวัดและประเมินผล การวัดผลการเรียนในแต่ละตอน เน้นการตรวจสอบการบรรลุผลตามจุดประสงค์นำทางแต่ละข้อเป็นหลัก ซึ่งการสังเกตพฤติกรรมและถ้าความเป็นระดับคุณภาพของพฤติกรรมที่นักเรียนแสดงออก ตามจุดประสงค์นำทางการช่วยให้ตรวจสอบผลสัมฤทธิ์ของการเรียนและเป็นข้อมูลของการปรับปรุงพัฒนาในส่วนที่ยังมีความด้อยได้ การเขียนประโยคจุดประสงค์นำทางให้สะท้อนทักษะ กระบวนการอยู่ในตัวเองจะสะดวกต่อการวัดผลมากขึ้น (กรมวิชาการ. 2534 ข : 45)

การประเมินหลักสูตร

เมื่อมีการพัฒนาหลักสูตรขึ้นเป็นหลักสูตรฉบับที่สมบูรณ์แล้ว ก่อนที่จะนำหลักสูตรไปใช้จะต้องมีการวิเคราะห์และประเมินหลักสูตร เพื่อจะได้เป็นข้อมูลในการพิจารณาว่า หลักสูตรมีข้อดี ข้อเสีย หรือมีข้อบกพร่องอย่างไร เพื่อที่จะพัฒนาและปรับปรุงให้สอดคล้องกับ ความต้องการตามสภาพเศรษฐกิจ สังคมและวัฒนธรรม การเมือง การเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยี ตลอดจนความก้าวหน้าทางวิชาการ และความสนใจของผู้ที่มีส่วนในการใช้หลักสูตร (กาญจนา คุณารักษ์.2535 : 257)

ความหมายของการประเมินหลักสูตร

วิชัย วงษ์ใหญ่ (2527 : 56) กล่าวว่า การประเมินหลักสูตร หมายถึง การรวบรวมและศึกษาข้อมูลรวมทั้งการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อตรวจสอบหลักสูตรว่ามีข้อดี จุดอ่อนในเรื่องใด

รวมทั้งผลการใช้หลักสูตรและตัดสินว่าหลักสูตรมีคุณค่าและบรรลุผลตามเป้าหมายที่กำหนดไว้หรือไม่

ลักษณะการประเมินหลักสูตร การประเมินหลักสูตร เป็นภารกิจขั้นตอนสุดท้ายของการพัฒนาหลักสูตร ซึ่งแบ่งการประเมินหลักสูตรออกเป็น 3 ระยะ ได้แก่

ระยะที่ 1 คือ การประเมินหลักสูตรก่อนการนำหลักสูตรไปใช้

ระยะที่ 2 คือ การประเมินหลักสูตรระหว่างการดำเนินการใช้หลักสูตร

ระยะที่ 3 คือ การประเมินหลักสูตรภายหลังการใช้หลักสูตรครบวงจร

การประเมินผล มีความสำคัญและจำเป็นต้องกำหนดไว้ในหลักสูตร เพื่อให้ผู้นำหลักสูตรไปใช้ทราบว่าจะต้องประเมินอะไรบ้างและจะประเมินอย่างไร จึงจะสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของหลักสูตร ชมพันธุ์ ญุณชร ณ อยุธยา (2530 : 34) กล่าวถึง การประเมินผลว่า เป็นกระบวนการที่ชี้ให้เห็นถึงการบรรลุจุดมุ่งหมายของการศึกษาที่ระบุไว้ในหลักสูตรและการสอน การประเมินมีส่วนสำคัญ 2 ประการ คือ

1.การประเมินผลจะต้องวัดพฤติกรรมของผู้เรียน เพราะการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมเป็นจุดมุ่งหมายของการศึกษา

2.การประเมินผลจำเป็นต้องประเมินมากกว่าหนึ่งครั้ง เพื่อดูความเปลี่ยนแปลง

การประเมินผลแบบการค้นพบ เป็นการพยายามค้นหาว่าสิ่งที่คาดหวังจากการฝึกอบรมเกิดขึ้นหรือไม่จากข้อมูลที่ได้ เช่น การใช้แบบสอบถาม การสังเกต การสัมภาษณ์ การใช้แบบทดสอบ การประเมินตนเอง การดูผลงานและการใช้ประเมินเพื่อจะดูประสิทธิภาพของการฝึกอบรมและการพัฒนา ที่มีอิทธิพลต่อการเรียนรู้ การปฏิบัติงานองค์การผลผลิต ปฏิภิรยาของผู้เข้ารับการฝึกอบรม (อัชฌนา เวสารัชช.2526 : 42-43)

จากที่นักการศึกษาได้ให้ความคิดเห็นไว้หลายท่าน สรุปได้ว่ากระบวนการพัฒนาหลักสูตรที่สมบูรณ์ควรประกอบด้วย การศึกษาข้อมูลพื้นฐาน โดยวิธีการของทาบ (Taba) โดยการเก็บข้อมูลจากการใช้แบบสอบถาม เพื่อสำรวจความต้องการ สำหรับการร่างหลักสูตร วิชัย วงษ์ใหญ่ (2525 : 16-17) ได้เสนอรูปแบบการพัฒนาหลักสูตรแบบครบวงจร โดยแบ่งกระบวนการพัฒนาหลักสูตรไว้ 3 ระบบ คือ ระบบการร่างหลักสูตร ระบบการนำหลักสูตรไปใช้ และระบบการประเมินหลักสูตร ซึ่งทั้งสามระบบนี้จะต้องสัมพันธ์ต่อเนื่องกัน ซึ่งกระบวนการดังกล่าวจะเป็นแนวทางสำหรับปรับใช้ในการพัฒนาหลักสูตร

3. การฝึกอบรม

ความหมายของการฝึกอบรม

การฝึกอบรม คือ ขบวนการอย่างหนึ่งที่เกิดขึ้นเพื่อเพิ่มพูนความรู้ ความชำนาญให้แก่ผู้เข้ารับการอบรม โดยจัดตามความเหมาะสมของแต่ละเรื่อง (น้อย ศิริโชติ.2524 : 6)

การฝึกอบรม คือ กระบวนการที่จะเพิ่มพูนความรู้ (Knowledge) ฝีมือในการทำงาน (Skill) และความสามารถ (Capacity) ของบุคคลทั้งมวลในสังคมใดสังคมหนึ่ง (Harbison and Myers.1964: 2-3)

การฝึกอบรม คือ กระบวนการอย่างหนึ่งในการพัฒนาบุคคลให้มี ความรู้ ความชำนาญ และทักษะในการปฏิบัติงานให้มีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น (Flippo.1970 : 268)

การฝึกอบรม เป็นความพยายามขององค์กรที่จะเปลี่ยนพฤติกรรม ของพนักงานไปในทางที่พัฒนาขึ้น ทั้งด้านทัศนคติและทักษะในการทำงาน พัฒนาความรู้ ความคิด และยังรวมถึงการช่วยจัดความกังวลใจ ขัดข้องใจปัญหาต่างๆ ในการทำงานให้หมดไปอีกด้วย (Kingsberry.1976 : 28)

การฝึกอบรมเป็นวิธีการหนึ่ง ในการเพิ่มคุณภาพการทำงานของบุคลากร หรือเตรียมการให้บุคลากรพร้อมที่จะทำงาน ในหน้าที่หนึ่ง ซึ่งตามความหมายนี้การฝึกอบรมก็คือการจัดการศึกษาให้แก่คนกลุ่มหนึ่ง แต่การจัดการศึกษานี้ทำขึ้นภายใต้เงื่อนไขบางประการ โดยมุ่งหวังให้ผู้เข้ารับการอบรมมีการเปลี่ยนแปลงและพัฒนาการทั้งในด้านความรู้ ทักษะในการปฏิบัติงาน รวมทั้งท่าที ที่แสดงถึงความพึงพอใจในการทำงาน ในเรื่องใดเรื่องหนึ่งโดยเฉพาะตามวัตถุประสงค์ของการฝึกอบรม (อมร รักษาสัตย์ และโสรัจ สุจริตกุล.2525 : 293; Good.1973 : 613)

จุดมุ่งหมายของการฝึกอบรม

จุดมุ่งหมายของการฝึกอบรม เพื่อจะเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการทำงานของบุคลากร ไม่ว่าจะเป็นในด้านความรู้ ทักษะ และเจตคติ โดยให้ผู้เข้ารับการอบรมได้นำความรู้นี้ไปปฏิบัติจริง ซึ่งจุดมุ่งหมายโดยทั่วๆ ไปมีดังนี้ (ทวีป อภิสิทธิ์.2536 : 24-26; วิน เชื้อโพธิ์หัก.2537 : 30-31)

- เพื่อเพิ่มพูนความรู้ และแนวคิดใหม่ๆ
- เพื่อเพิ่มทักษะความชำนาญและประสบการณ์ในการทำงาน
- เพื่อปรับเปลี่ยนพฤติกรรมให้เหมาะสม
- เพื่อเปลี่ยนเจตคติให้สอดคล้องกับความต้องการขององค์กร
- เพื่อจูงใจในบุคลากรให้ปฏิบัติงานในหน้าที่ให้ดีขึ้น

ความสำคัญของการฝึกอบรม

การฝึกอบรมเป็นกระบวนการเพิ่มความรู้ ทักษะ ความชำนาญ และพัฒนาฝีมือในการทำงาน ตลอดจนเปลี่ยนแปลงเจตคติของบุคคลในทางที่ดีขึ้น การฝึกอบรมจะช่วยให้เกิดการเรียนรู้ช่วยป้องกันและปรับปรุงคุณภาพงาน เพื่อให้บุคคลสามารถทำงานในตำแหน่งหน้าที่ในปัจจุบันได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด และใช้ขีดความสามารถได้อย่างเต็มที่ เกิดความเชื่อมั่นในตนเอง จึงต้องเข้าใจว่าการฝึกอบรมจะมีผลอย่างไรต่อองค์กร ซึ่งองค์การในการป้องกันปัญหา

ที่จะเกิดในอนาคตและช่วยแก้ปัญหาบางอย่างในการปฏิบัติงาน เท่ากับเป็นการเพิ่มพูนความรู้ สร้างขวัญกำลังใจในการทำงานของบุคคล ช่วยลดความสิ้นเปลือง ป้องกันอุบัติเหตุที่อาจเกิดขึ้นในการทำงาน เปิดโอกาสให้ทุกคนมีส่วนร่วมต่อการทำงาน เพื่อจะได้นำมาปรับปรุงการปฏิบัติงานขององค์กรให้เกิดประโยชน์ และมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น (Beach.1980 : 373)

เหตุที่ต้องมีการอบรมก็เพราะไม่มีใครที่สำเร็จการศึกษา แล้วสามารถทำงานได้เลย เพราะมีเครื่องมือและการเปลี่ยนแปลงด้านการผลิตที่เกิดขึ้นตลอดเวลา และการอบรมจะกระตุ้นให้พนักงานต้องติดตามและตื่นตัวอยู่เสมอ ประโยชน์ที่ได้รับจากการฝึกอบรมคือ

1.ผลผลิตในการทำงานสูงขึ้น การฝึกอบรมจะทำให้ผู้ปฏิบัติงานใหม่และผู้ที่มีประสบการณ์มาแล้วทำงานได้ดีขึ้น ทั้งทางด้านคุณภาพและปริมาณงาน เพราะรู้วิธีการทำงานที่ถูกต้อง รู้จักการใช้เครื่องมือช่วยในการทำงาน และสามารถปรับตัวให้เข้ากับสภาพการทำงานได้ดี

2.ช่วยแก้ปัญหาในการปฏิบัติงาน การฝึกอบรมคนงานในระดับต่างๆ ช่วยลดปัญหาในการปฏิบัติงานลง งานไม่ติดขัด หยุดชะงัก และดำเนินไปโดยเรียบร้อย เพราะทุกคนเข้าใจงานดี

3.ทำให้ขวัญของคณงานดีขึ้น คณงานที่ทำงานอย่างมีความรู้ถูกวิธีย่อมมีความเชื่อมั่นในตัวเอง ทางด้านกำลังใจในการทำงานสำหรับคณงานที่เข้าทำงานใหม่ก็มีความสบายใจที่จะทำงาน เพราะได้รับการอบรมมาก่อน ไม่ต้องเสียเวลามาเรียนรู้เอง ซึ่งอาจจะก่อให้เกิดความอึดอัดและไม่แน่ใจ

4.การควบคุมลดลง คณงานที่ได้รับการฝึกอบรมมาอย่างดีจะสามารถควบคุมตัวเองในการปฏิบัติงานทำให้เสียค่าใช้จ่ายในการควบคุมน้อยลงไป

5.อุบัติเหตุในการทำงานลดลง โดยปกติอุบัติเหตุอันเนื่องมาจากการทำงานเกิดจากผู้ปฏิบัติงานมากกว่าจากเครื่องจักรอุปกรณ์ในการปฏิบัติงาน หรือสภาพการทำงานฉะนั้นการฝึกอบรมที่ดีจึงเท่ากับลดอุบัติเหตุได้ส่วนหนึ่ง

6.เป็นประโยชน์ต่อคณงานโดยตรง เนื่องจากคณงานได้รับความรู้ ความชำนาญจากการฝึกอบรม จึงทำให้มีประสิทธิภาพในการทำงานสูงขึ้นซึ่งมีผลทำให้รายได้สูงขึ้น นอกจากนี้ยังส่งเสริมให้คณงานมีโอกาสเลื่อนตำแหน่งและฐานะการงานให้สูงขึ้น

7.ส่งเสริมความมั่นคงและความยืดหยุ่น ให้แก่องค์กรในแง่ความมั่นคงก็คือหากองค์กรขาดแคลนคณงานในตำแหน่งใดตำแหน่งหนึ่ง ก็อาจคัดเลือกจากบุคคลในตำแหน่งรองลงไป ซึ่งมีความรู้ในการปฏิบัติงานดีเพราะได้รับการฝึกอบรมมาแล้ว ส่วนในแง่ของความยืดหยุ่นหากองค์กรเผชิญกับการเปลี่ยนแปลงใดๆ ทางธุรกิจ ก็สามารถสับเปลี่ยนเพิ่มลดกำลังแรงงานจากหน่วยงานหนึ่ง ไปยังหน่วยงานที่ต้องการแรงงานเพื่อผลิตสินค้าบางอย่างเพิ่มขึ้น และลดการผลิตสินค้าบางอย่างลงให้พอเพียงกับการเปลี่ยนแปลงในตลาด

8.ส่งเสริมทัศนคติที่ดีต่อองค์การ จุดประสงค์อย่างหนึ่งขององค์การในการฝึกอบรม คนงานก็เพื่อปรับท่าทีของคนงานที่มีต่อหน่วยงาน ให้เป็นไปในทางที่สนับสนุนและให้ความร่วมมือโดยเฉพาะในกรณีที่มีแผนงานใหม่ๆ

9.ลดการสิ้นเปลืองต่างๆ ลง ซึ่งได้แก่ การขาดงานน้อยลง งานเสียน้อยลง อัตราการหมุนเวียนของแรงงานไม่มาก ความไม่พอใจต่างๆ ระหว่างคนงานไม่เกิดขึ้น

ประเภทของหลักสูตรฝึกอบรม

การฝึกอบรมอาจแยกได้หลายประเภท ตามลักษณะของจุดมุ่งหมาย ผู้เข้ารับการอบรม และระยะเวลาในการอบรม การแบ่งประเภทของการฝึกอบรมจะถือสิ่งใดเป็นเกณฑ์ก็ตาม ก็มุ่งผลอยู่ที่ผู้เข้ารับการอบรม การฝึกอบรมเป็นการจัดการศึกษาที่มีความจำเพาะเจาะจง เป็นการศึกษาที่จัดให้แก่ผู้ประกอบอาชีพสาขาต่างๆ เพื่อพัฒนาศักยภาพในการทำงานของตน ซึ่งความต้องการฝึกอบรมจะแตกต่างกันไปตามความจำเป็น ด้วยลักษณะนี้ทำให้จำแนกหลักสูตรฝึกอบรม ตามระยะเวลาการฝึกอบรมได้เป็น 3 ประเภท (กุลยา ตันติผลลาชีวะ.2537 : 58)

1.การฝึกอบรมเฉพาะหน้า (In-Situ Training) เป็นการฝึกอบรมตามปัญหาจำเป็นที่เกิดขึ้นในทันที หรือในระยะเริ่มแรก เวลาที่ใช้จะสั้นมากด้วยเป็นกรณีเร่งด่วน หลักสูตรประเภทนี้จะใช้ระยะเวลาสั้น การอบรมแต่ละครั้งหลักสูตรจะมีความสมบูรณ์ในตัวเอง เนื้อหาสาระไม่มากแต่อาจลึกกว่า ส่วนใหญ่เป็นหลักสูตรเสริมความรู้ ฟื้นฟูความรู้ หรือเพื่อพัฒนาทักษะปฏิบัติที่จำเป็นเท่านั้น

2.การฝึกอบรมระยะสั้น (Short-Term Training) เป็นการฝึกอบรม ที่กำหนดขึ้นเป็น สัปดาห์หรือเป็นเดือน ระยะเวลาฝึกอบรมตามหลักสูตรอาจเป็น 3 เดือน 6 เดือน และ 9 เดือน เป้าหมาย การฝึกอบรมมุ่งที่ความรู้ความชำนาญเฉพาะทาง และพัฒนาความรู้ใหม่ๆ ให้ผู้เข้าอบรมมากขึ้น ความง่ายและความเข้มข้นอาจน้อยกว่าการเรียนรู้ปกติ ตามรายวิชาในสถาบันการศึกษาแต่ความลุ่มลึกสูงกว่า

3.การฝึกอบรมระยะยาว (Long-Term Training) เป็นหลักสูตรที่ใช้ระยะเวลามากกว่า 1 ปี และให้รวมถึงการศึกษาต่อเนื่อง (Continuing Education) มีลักษณะของการฝึกอบรมที่เน้นการเรียนรู้ด้วยประสบการณ์เป็นหลัก หลักสูตรนี้จัดน้อยเพราะเน้นความเป็นผู้ชำนาญเฉพาะสาขา แบบลุ่มลึกมากที่สุดเป็นการเฉพาะ อาจเป็นหลักสูตรระดับประกาศนียบัตรและปริญญา

การจำแนกหลักสูตรฝึกอบรม ตามลักษณะของผู้เข้ารับการอบรมมี 6 แบบ

1.การฝึกอบรมแบบปฐมนิเทศ การปฐมนิเทศก็คือการแนะนำคนเข้าทำงานใหม่ให้ได้รับ ทราบเรื่องราวต่างๆ ขององค์กร วัตถุประสงค์ที่สำคัญก็คือเพื่อสร้างทัศนคติที่ดีของบุคลากรต่อ องค์กร ให้เข้าใจถึงนโยบายงานและการบังคับบัญชา ช่วยให้บุคลากรรู้สึกว่าเป็นส่วนหนึ่งของ องค์กร ส่งเสริมขวัญและความกระตือรือร้นในการทำงาน

2.การฝึกอบรมโดยการทำงานหรือการฝึกอบรมเทคนิค การฝึกอบรมประเภทนี้เป็นที่นิยมกันมาก เพราะเป็นการสอนให้มีความทำงานกันจริง ใช้สถานที่ทำงานจริงเป็นที่ฝึกอบรม สภาพแวดล้อมในการฝึกอบรมกับสถานที่ทำงานจึงไม่แตกต่างกัน การฝึกอบรมประเภทนี้เหมาะสำหรับการทำงานที่ใช้เวลาสั้น และสำหรับผู้เข้ารับการอบรมจำนวนน้อยที่จะเข้าฝึกทำงานพร้อมๆ กันได้

3.การฝึกอบรมในห้องทดลองปฏิบัติงาน การฝึกอบรมประเภทนี้จัดขึ้นในห้องเรียนมีลักษณะคล้ายกับที่ทำงานจริงทั้งเครื่องมือและสภาพการทำงาน สำหรับการฝึกอบรมงานประเภทง่าย ๆ และสำหรับช่วงเวลาระยะสั้น ใช้เพื่อฝึกหัดคนจำนวนมากๆ ให้ทำงานในเวลาเดียวกัน โดยมีลักษณะการทำงานเหมือนกัน การฝึกมีลักษณะให้คนเรียนรู้งานมากขึ้น

4.การฝึกหัดช่างฝีมือ การฝึกอบรมประเภทนี้จัดทำขึ้นเพื่อฝึกอบรมคนงานประเภทช่างฝีมือ อาจใช้วิธีการอบรมโดยให้ทำงาน กับการอบรมในห้องเรียน ซึ่งต้องใช้เวลาานกว่าการอบรมประเภทอื่น

5.การฝึกงาน เป็นโครงการอบรมที่จัดทำขึ้นร่วมกันระหว่างโรงเรียนและองค์กรธุรกิจ การฝึกอบรมประเภทนี้ ตามปกติใช้กับงานที่ต้องการความรู้ความชำนาญสูง หรืองานอาชีพ การฝึกหัดงานมีจุดมุ่งหมายที่สำคัญ ให้ผู้รับการฝึกงานมีความรู้สมดุลงันระหว่างภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ

6.การฝึกอบรมพิเศษ องค์กรอาจจัดหลักสูตรพิเศษขึ้น เพื่อจุดมุ่งหมายอย่างหนึ่งโดยองค์กรเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายเองทั้งหมด หรืออาจส่งบุคลากรออกไปฝึกงานกับสถาบันการศึกษา หรือองค์กรอื่นโดยเข้ารับการอบรมที่จัดทำขึ้นเป็นครั้งคราว

หน้าที่ในการฝึกอบรม วิธีการฝึกอบรมแก่พนักงานในบริษัท ไม่ใช่เป็นของหน่วยงาน หรือ แผนงานส่วนใดส่วนหนึ่งโดยเฉพาะ ทุกส่วนงานถือว่ามีส่วนในการให้การฝึกอบรมด้วยกันทั้งนั้น เช่น ฝ่ายผลิต ฝ่ายขาย ฝ่ายโฆษณา ฝ่ายการเงิน ต่างก็ให้ความรู้ในการฝึกอบรมแก่คนงาน ในส่วนของตน แต่อย่างไรก็ตามในบริษัทใหญ่ๆ มักจะตั้งตำแหน่งผู้อำนวยการฝึกอบรม หรือมอบให้ฝ่ายบริหารงานบุคคลทำหน้าที่รับผิดชอบโดยตรงในการฝึกอบรมหน้าที่ในการฝึกอบรมมี 5 ประการ

1.ให้ความเห็นเกี่ยวกับการฝึกอบรม โดยปกติเจ้าหน้าที่ฝ่ายบังคับบัญชา มักไม่ค่อยเห็นความสำคัญของการฝึกอบรม นอกจากจะมีผลพิสูจน์ให้เห็นเสียก่อน เพราะความจำเป็นทางด้านนี้มักจะมีปัจจัยหลายอย่างที่ไม่เห็น ผู้อำนวยการฝ่ายฝึกอบรมต้องทำให้เห็นคุณค่าของการฝึกอบรม ต้องหาทางกระตุ้นให้ฝ่ายบริหารสนใจเกี่ยวกับการอบรม ในการนี้ ผู้อำนวยการฝึกอบรมจะต้องมีความรู้ มีประสบการณ์ดีพอเข้าใจถึงปัญหาและกิจกรรมขององค์กร

2.ให้คำแนะนำเกี่ยวกับนโยบายการฝึกอบรม ผู้อำนวยการฝึกอบรมมักใช้เวลาศึกษาเกี่ยวกับเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงสามารถเสนอแนะนโยบายเกี่ยวกับการฝึกอบรมได้อย่างเหมาะสม

โดยฝ่ายบริหารชั้นสูงเป็นผู้อนุมัตินโยบาย หลังจากนั้นก็คือเอานโยบายนั้นเป็นหลักสำหรับฝ่ายต่างๆ ที่จะดำเนินการ หากมีการปรับปรุงใหม่จะต้องดำเนินการให้สอดคล้องกับนโยบายบริษัท

3.ดำเนินการตามโครงการ กำหนดรายละเอียดและวิธีที่ใช้สำหรับการฝึกอบรม จัดให้การฝึกอบรมดำเนินติดต่อกันไป และดำเนินการฝึกอบรมให้สอดคล้องกับโครงร่างขององค์กร โดยส่วนรวม

4.จัดหาอุปกรณ์การฝึกอบรม ในการฝึกอบรมจำเป็นต้องใช้อุปกรณ์บางอย่างเข้าช่วย เพื่อให้การอบรมเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและได้สมความมุ่งหมาย เช่น รูปภาพ ภาพยนตร์ เครื่องบันทึก และขยายเสียง แผนที่ หุ่นจำลอง และเอกสารประกอบต่างๆ เพราะจะช่วยให้อธิบายข้อความในการอบรมได้ชัดเจนกว่าและยังทำให้ผู้ได้รับการอบรมสามารถ ปฏิบัติงานได้ด้วย จึงเป็นหน้าที่ของผู้อำนวยความสะดวกการฝึกอบรมจะต้องจัดหาอุปกรณ์ไว้ให้เหมาะสม

5.วิเคราะห์และประเมินผลโครงการอบรม การวิเคราะห์จะทำให้รู้ว่าโครงการอบรมแต่ละอย่างที่ได้จัดขึ้นได้ผลสมความมุ่งหมายเพียงใด ผู้อำนวยการฝึกอบรมจะต้องติดตามผลของการอบรมว่าแต่ละคนที่ได้รับการอบรมไป ได้รับความก้าวหน้าไปอย่างไร ทักษะคิด และแนวความคิดของแต่ละคนดีขึ้นเพียงใด ผลปฏิบัติงานได้เพิ่มขึ้นคุ้มค่าหรือไม่ การวิเคราะห์ และประเมินผลนี้จะเป็นแนวทางให้คิดปรับปรุงแก้ไขวิธีการฝึกอบรมในคราวต่อไป

ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการฝึกอบรม การกำหนดโครงการอบรมจะสำเร็จไปได้เพียงใด ผู้บริหารควรจะได้คำนึงถึงปัจจัยที่สำคัญ 4 ประการคือ

1.ลักษณะขององค์กร หมายความว่า จะต้องมีความรู้หรือบุคคลเป็นผู้รับผิดชอบที่จะจัดให้มีการฝึกอบรมขึ้น ถ้าเป็นบริษัทขนาดใหญ่ก็ให้แผนกบริหารงานบุคคล หรือผู้อำนวยการฝึกอบรมเป็นผู้วางแผนจัดการฝึกอบรมและประเมินผล แต่ถ้าเป็นองค์กรขนาดเล็กก็ให้เจ้าหน้าที่ชั้นบริหารเป็นผู้รับผิดชอบ หน่วยงานดังกล่าวจะทำหน้าที่ประสานงานโดยมีฝ่ายต่างๆ ในองค์กรร่วมมือในการให้การฝึกอบรมด้วย การจัดการฝึกอบรมจะต้องให้ทุกหน่วยงานได้รับรู้ร่วมกันกำหนดวิธีการฝึกอบรมโดยแบ่งงานกันตามหน้าที่ของแต่ละฝ่าย กล่าวอย่างง่ายๆ โครงการฝึกอบรมดังกล่าวจะต้องได้รับความสนับสนุนจากฝ่ายบริหารด้วยดี นอกจากนั้นบุคคลในระดับปฏิบัติการขององค์กร จะต้องยินดีให้ความร่วมมือและเห็นความสำคัญของการอบรม เพราะบุคคลในระดับนี้เป็นฝ่ายที่ได้รับการอบรมหากทุกคนไม่กระตือรือร้น และเห็นประโยชน์ของการอบรมแล้ว แม้ผู้บริหารจะสนับสนุนอย่างดี งานก็ไม่สำเร็จตามจุดประสงค์แต่อย่างใด

2.การวางแผนฝึกอบรม บริษัทที่มีการวางแผนที่ดีรู้ว่าการฝึกอบรมควรจะจัดขึ้นเมื่อไร จะอบรมอย่างไร อบรมเรื่องอะไร ใครเป็นคนฝึกอบรมและอบรมที่ไหน เพราะการวางแผนที่ดีจะช่วยให้เกิดความผิดพลาดน้อยที่สุด การวางแผนฝึกอบรมจะต้องกำหนดว่าผู้รับการฝึกอบรมยังขาดความรู้อะไร เขารู้อะไรบ้างและควรจะต้องรู้อะไรเพิ่มขึ้นก่อนจะเริ่มฝึกอบรมจึงต้องทำการระบุคุณสมบัติเฉพาะของงาน (Job Specification) เพื่อหาว่าคุณสมบัติของผู้ปฏิบัติงานเป็นอย่างไร มีการศึกษาประสบการณ์มาอย่างไร และงานที่ทำได้ต้องใช้ความรู้อย่างไร การวางแผน

จะทำให้รู้ว่าปัจจัยที่คนชอบที่จะให้มีการฝึกอบรม เช่น ความต้องการที่จะมีความก้าวหน้าหรือทำงานดีขึ้น ความต้องการที่คนอยากมีรายได้เพิ่มขึ้นและ ความจำเป็นที่จะต้องมีการฝึกอบรม แต่บางคนอาจไม่ชอบเพราะการฝึกอบรมเป็นเรื่องยุ่งยากต้องอาศัยความมานะพยายาม จึงจะได้รับความรู้อย่างๆ เหล่านั้น การจัดการอบรมมีความยุ่งยากเพราะความรู้ของผู้เข้ารับการอบรมไม่เท่ากัน และเมื่อการอบรมเสร็จแล้วจะต้องมีการเปลี่ยนแปลงงานใหม่และมีการปรับตัวใหม่

3.การคัดเลือกผู้เข้ารับการฝึกอบรมและผู้สอน การฝึกอบรมเป็นเรื่องที่ต้องเสียค่าใช้จ่าย โดยหวังว่าจะกลับมาทำงานให้ได้ผลงานสูงขึ้น หากผู้รับการอบรมที่ผ่านหลักสูตรอบรมมาแล้ว ยังทำงานไม่ดีขึ้น บริษัทจะเสียเวลาและค่าใช้จ่ายโดยไม่ได้ประโยชน์อะไรเลย การคัดเลือกผู้เข้ารับการอบรม จึงควรมีหลักเกณฑ์ที่ดีเพื่อที่จะได้คนที่สามารถรับเอาความรู้จากการฝึกอบรมมาใช้เป็นประโยชน์แก่งานได้ การคัดเลือกที่ถูกต้องจะต้องทำให้เห็นว่า การฝึกอบรมมีความหมาย ไม่ใช่พนักงานทุกคนจะมีโอกาสเข้ารับการอบรมเสมอไป เพื่อให้ผู้เข้ารับการอบรมตั้งใจและเป็นผู้ที่เหมาะสมจริงๆ นอกจากผู้รับการอบรมแล้ว ผู้สอนก็นับว่าเป็นสิ่งสำคัญอย่างมากเพราะเมื่อเสร็จสิ้นการอบรม ผู้เข้ารับการอบรมจะได้รับความรู้ และมีความสามารถจริง การเลือกผู้สอนที่ดี มีความรู้ความสามารถจะเป็นการสร้างศรัทธา ให้แก่ผู้เข้ารับการอบรมในชั้นแรก และจะได้ความรู้เมื่อจบแล้ว ผู้สอนไม่เพียงมีความรู้เท่านั้นยังต้องสามารถถ่ายทอดความรู้เป็นด้วย

4.กฎและหลักเกณฑ์ในการเรียนรู้การวางแผนการฝึกอบรม การวางแผนการฝึกอบรม แม้จะทำให้ได้ดีสักเพียงใดก็ตามหากไม่คำนึงถึงหลักเกณฑ์ในการเรียน โครงการฝึกอบรมนั้นก็ไม่น่าสนใจ ไม่ทำให้ผู้เข้ารับการอบรมได้รับความรู้ เช่นในการกำหนดระยะเวลาการฝึกอบรม อุปกรณ์ที่ใช้ในการฝึก จำนวนครั้งและความถี่ของการสอน วิธีสอนและอื่นๆ จะต้องคำนึงถึงความสามารถที่คนจะรับความรู้ให้ได้

การสร้างหลักสูตรฝึกอบรม

ในการสร้างหลักสูตรฝึกอบรมมีขั้นตอนการดำเนินการดังนี้ (กุลยา ตันติผลาชีวะ.2537 : 59-77)

1.การวิเคราะห์งานที่ต้องเรียนรู้ (Learning Task Analysis) การวิเคราะห์งานที่ต้องเรียนรู้เป็นภารกิจ ที่สำคัญของการสร้างหลักสูตร ผลของการวิเคราะห์งานจะบอกกรอบแนวคิดของหลักสูตรว่า เนื้อหาที่จำเป็นเหมาะสมกับความต้องการฝึกอบรม คืออะไร เนื้อหาหลักสูตรจะประกอบด้วยสิ่งใด ผู้สร้างหลักสูตรจะต้องเริ่มจากการประเมินความต้องการฝึกอบรมด้วยวิธีการนำข้อมูลความจำเป็นในการฝึกอบรมมาศึกษาสภาพการทำงานของกลุ่มผู้ควบคุม สอบถามสัมภาษณ์ สัมมนา หรือการประชุมอย่างใดอย่างหนึ่ง ประเด็นที่ต้องวิเคราะห์ให้ได้คือ

- ปัญหาที่ต้องการให้มีการฝึกอบรมคืออะไร
- เหตุของปัญหาที่ต้องการแก้ไขด้วยการอบรม
- ผลกระทบที่เกิดขึ้นต่องาน และหน่วยงาน

จากข้อมูลที่ได้จากการศึกษานี้ จะต้องนำมาพิจารณาและประมวลสรุปให้ตรงกับสาระที่ระบุความจำเป็นที่ต้องการฝึกอบรม แล้วนำมาแจกแจงเป็นงานในรายละเอียด เพื่อให้สามารถกำหนดขอบเขตของหลักสูตรได้ชัดเจน ซึ่งขั้นตอนของการวิเคราะห์ประกอบด้วย

1.แจ้งปัญหาความต้องการการฝึกอบรมได้ชัดเจนว่าปัญหา หรือประเด็นที่ต้องการฝึกอบรมคืออะไร

2.แจกแจงงานและเนื้อหาความรู้ที่จะต้องจัดฝึกอบรมทั้งหมด โดยแจกแจงเป็นหัวข้อรายละเอียดตามหลักการและทฤษฎี

3.วิเคราะห์ความสามารถของผู้เข้าอบรมตามงาน และเนื้อหาความรู้ที่แจ้งไว้ว่ารู้อะไรบ้าง และยังไม่รู้อะไรบ้าง

4.กำหนดความต้องการจริง คัดเนื้อหาที่ไม่จำเป็นออก ในการกำหนดเนื้อหาในหลักสูตรนั้น ส่วนแรกเป็นเนื้อหาแกนที่จำเป็นต้องรู้ ส่วนที่ 2 เป็นเนื้อหาที่สัมพันธ์กับเนื้อหาที่มีความเกี่ยวเนื่องกับเรื่องที่เข้าอบรม ส่วนที่ 3 เป็นเนื้อหาทั่วไปที่ดี

2.การกำหนดจุดประสงค์ของหลักสูตร จุดประสงค์ของหลักสูตรฝึกอบรมประกอบด้วยจุดประสงค์เกี่ยวกับความรู้ ทักษะ และเจตคติ จุดประสงค์ต้องจำเพาะเจาะจงมากกว่าหลักสูตรทั่วไป จุดประสงค์ควรเป็นรูปธรรมที่มีความเป็นไปได้ เพราะจุดประสงค์เป็นสิ่งที่ต้องการให้เกิดอะไร โดยแสดงออกมาในรูปของพฤติกรรม การกำหนดจุดประสงค์ต้องพิจารณาจากปัญหา และความจำเป็นในการฝึกอบรมที่เป็นแนวโน้มของงาน เป็นความจำเป็นที่จะต้องพัฒนาคน ในขณะเดียวกันเป็นความจำเป็นขององค์กรและผู้เข้าอบรมว่าต้องการผลลัพธ์อะไรบ้าง จากนั้นให้นำข้อมูลที่ได้ในการพิจารณานี้มาเป็นแนวทาง ในการกำหนดจุดประสงค์ของหลักสูตร จุดประสงค์ของแต่ละหน่วยวิชา (Content Unit) ตามลำดับ

3.การเลือกเนื้อหาสาระวิชา เนื้อหาวิชาที่ควรเลือกมาใช้เป็นหลักสูตรฝึกอบรม ต้องมีลักษณะดังนี้

1.สนองตอบจุดประสงค์และความต้องการการฝึกอบรมที่กำหนดไว้

2.เนื้อหาสาระมีแนวคิด หลักการ ที่เป็นประโยชน์แก่ผู้ได้รับการอบรมตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

3.เนื้อหาสาระวิชาที่กำหนดต้องประสานอย่างสอดคล้อง กับธรรมชาติของเนื้อหาวิชาอื่นๆ ในหลักสูตรและเสริมกันเพื่อให้หลักสูตรความลึก กว้าง สามารถทำให้ผู้เข้าอบรมบรรลุจุดประสงค์ของการอบรมได้

4.เนื้อหาสาระวิชาที่ให้จะต้องสามารถให้ทิศทางที่จะนำไปสู่การศึกษาค้นคว้าหาความรู้ เพื่อเพิ่มเติม กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้อยากเรียนตามหลักการเรียนรู้ของผู้ใหญ่

5.แสดงความแตกต่างที่ลุ่มลึกกว่าประสบการณ์ และข้อความที่ผู้เข้าอบรมมีมาก่อน มีคุณค่าต่อการเรียนรู้และฝึกอบรม

การได้มาซึ่งเนื้อหาวิชานั้น อาจเกิดจากประสบการณ์ของผู้จัดฝึกอบรมหรือผู้เชี่ยวชาญ หรือผู้มีประสบการณ์อื่นๆ ข้อมูลจากผู้รู้ หรือแม้แต่การไปสังเกตการณ์ก็สามารถนำมาใช้เป็นแนวทางประกอบการเลือกเนื้อหาวิชาได้

4.การเลือกรูปแบบการฝึกอบรม การเลือกรูปแบบการฝึกอบรมต้องใช้หลักการดังนี้

- 1.พิจารณานโยบายและจุดประสงค์ทั้งหมดขององค์กรหรือหน่วยงานที่ต้องการให้ฝึกอบรม
- 2.พิจารณาประโยชน์ของการฝึกอบรมที่จะมีต่อผู้เข้าอบรม และการแก้ปัญหาของการเกี่ยวข้องกับการฝึกอบรม
- 3.ศึกษาคุณสมบัติของคนที่เข้าฝึกอบรม ปัญหาและพฤติกรรม
- 4.วิเคราะห์ทรัพยากรบุคคล และวัสดุอุปกรณ์ที่องค์กรนั้นมีอยู่ และเกี่ยวข้องกับการฝึกอบรม

5.การจัดประสบการณ์การเรียนรู้ต้องเป็นระบบประชาธิปไตย และการได้มีส่วนร่วมของผู้นำฝึกอบรม

6.การดำเนินการฝึกอบรมต้องยืดหยุ่นได้

7.เลือกกรรมวิธีการต่างๆ มาใช้ และปรับให้บรรลุจุดประสงค์ที่ต้องการให้มากที่สุด

8.จัดให้มีการประเมินผลการฝึกอบรมทุกระยะ

รูปแบบของการฝึกอบรมที่ได้ประโยชน์ต่อเป้าหมายของโครงการฝึกอบรมจึงต้อง

-ตรงกับจุดประสงค์ที่จำเป็นของการฝึกอบรม

-ตรงกับลักษณะและงานของผู้เข้าอบรม

-ให้ความมั่นใจแก่ผู้เข้าอบรมว่าเมื่อผ่านการอบรมแล้วสามารถเรียนรู้และนำไปใช้ได้จริง

-สอดคล้องกับทรัพยากรที่เกี่ยวข้อง

-เหมาะสมกับเนื้อหาวิชา

-มีรูปแบบหลักสูตร เช่น หลักสูตรเน้นวิชาการ หลักสูตรเน้นประสบการณ์ หลักสูตรเน้นการแก้ปัญหา หลักสูตรเน้นเทคโนโลยี หลักสูตรเน้นงานวิจัย

5.การจัดประสบการณ์การเรียนรู้ วิธีการฝึกอบรม เป็นการ จัดประสบการณ์การเรียนรู้ในหลักสูตร ที่เน้นถึงบทบาทของนักฝึกอบรมหรือวิทยากรและผู้เข้าอบรม ในการจัดการเรียนการสอน การใช้สื่ออุปกรณ์ และการดำเนินกิจกรรมการฝึกอบรมแต่ละวัน ที่จะนำไปสู่ความสำเร็จของการฝึกอบรมตามจุดประสงค์ของหลักสูตร

1.การเลือกวิธีการจัดการเรียนการสอน การเลือกวิธีสอนจะเป็นแบบใดนั้น ขึ้นอยู่กับจุดประสงค์ของการฝึกอบรม วิทยากร เนื้อหาวิชา และลักษณะของผู้เข้ารับการอบรม

2.การเลือกกิจกรรมการเรียนรู้ เป็นสิ่งจำเป็นมากสำหรับผู้เข้าอบรม กิจกรรมการเรียนรู้ที่จัดขึ้นจะต้องจูงใจ สร้างเสริมการเรียนรู้ ความคิด และการแสดงออกที่สามารถช่วยให้ผู้เข้าอบรมเชื่อมโยงประสบการณ์เดิมกับประสบการณ์ที่ได้จากการเรียนรู้ใหม่ ในระดับที่สามารถสร้างความกระจำชัดให้กับผู้เข้าอบรม

3.สื่อการเรียนการสอน จะต้องเลือกให้ตามความเหมาะสม ซึ่งรวมทั้งสถานที่ศึกษาดูงานที่ต้องกำหนดให้กับผู้เข้าอบรม

6.การพัฒนาสื่อในการฝึกอบรม

สื่อ หมายถึง สิ่งที่น่ามาช่วยในการส่งรับ ข่าวสารข้อมูลระหว่างผู้ให้การฝึกอบรมและผู้เข้ารับการฝึกอบรมให้ดำเนินการไปด้วยดี น่าสนใจและบรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ (ศรีอรุณ เรศานนท์. 2537 : 129)

ในการฝึกอบรมเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ซึ่งจะช่วยให้เกิดพฤติกรรม หรือมีการเปลี่ยนแปลง พฤติกรรมการทำงานให้เป็นไปในทิศทางที่ต้องการได้นั้นจะต้องอาศัยการสื่อข้อความหรือการสื่อความหมายลักษณะของสื่อ แบ่งได้เป็น 4 ประเภท (ศรีอรุณ เรศานนท์. 2537 : 129)

-คำพูด การถาม การตอบ

-การแสดงให้ดูจากของจริง เป็นการช่วยให้ผู้เข้าอบรม มีประสบการณ์โดยตรง

-จากอุปกรณ์ที่เป็นสื่อ ซึ่งอาจแบ่งหลายประเภท เช่น ประเภทที่ไม่ต้องใช้เครื่องประกอบ ได้แก่ เอกสาร สิ่งพิมพ์ แผนภูมิ ประเภทที่ต้องใช้เครื่องประกอบ คือ ภาพยนตร์ โทรทัศน์ แผนภาพโปร่งแสง วิดีทัศน์และประเภทที่ให้เสียง เช่น วิทยุ เทป เป็นต้น

-สิ่งพิมพ์ เช่น เอกสาร ตำราต่าง ๆ

การเลือกใช้สื่อชนิดต่าง ๆ นั้นผู้จัดการฝึกอบรมจะต้องคำนึงถึงลักษณะการใช้สื่อแต่ละประเภทอย่างรอบคอบ จะช่วยให้ใช้สื่ออย่างเหมาะสมและบรรลุวัตถุประสงค์ได้ ควรพิจารณาถึงสิ่งต่าง ๆ ประกอบการตัดสินใจเลือกเทคนิคและสื่อเพื่อใช้ในการฝึกอบรม ดังนี้

-วัตถุประสงค์ของหัวข้อที่ฝึกอบรม ต้องการให้เกิดการเปลี่ยนแปลงหรือการปรับปรุงด้านใด

-เนื้อหาสาระสำคัญของวิชา การเลือกใช้เทคนิคและสื่อที่เหมาะสม จะช่วยให้เกิดการเรียนรู้ได้มาก

-วิทยากรแต่ละคน จะมีความถนัดในการใช้สื่อและเทคนิคต่าง ๆ จึงควรที่จะได้ปรึกษาหารือกับวิทยากรก่อน เพื่อตัดสินใจเลือกร่วมกัน

-ผู้เข้ารับการอบรมย่อมมีความแตกต่างกันในด้านความรู้ ประสบการณ์ สติปัญญา ความสามารถทางภาษา ทักษะคิด พื้นฐานทางสังคมและวัฒนธรรม ซึ่งองค์ประกอบเหล่านี้มีอิทธิพลต่อการเรียนรู้ของผู้เข้าอบรมทั้งสิ้น

-การช่วยให้เกิดการเรียนรู้ ผู้จัดการฝึกอบรมต้องพิจารณาวัตถุประสงค์แท้จริงว่า ต้องการให้เกิดการเรียนรู้ในด้านใด ก่อนที่จะเลือกเทคนิคและสื่อที่จะช่วยให้การฝึกอบรมบรรลุ วัตถุประสงค์ที่ต้องการได้มากที่สุด

-ความพร้อมของสถานที่และอุปกรณ์ต่างๆ

ประโยชน์ของสื่อในการฝึกอบรม

สื่อที่มีประสิทธิภาพสามารถสื่อความหมายของวัตถุประสงค์ของหลักสูตร และช่วยให้ผู้ เข้ารับการอบรมสามารถเข้าใจได้รวดเร็ว ความสำคัญของสื่อมีดังนี้ (ทองฟู ชินะโชติ.2531 : 113)

-ช่วยในการจำได้เร็ว

-กระตุ้นและสร้างความสนใจ

-ส่งเสริมความเข้าใจได้ดี เรียนรู้ได้ในเวลานั้น จดจำได้นาน

การตัดสินใจเลือกสื่อในการอบรม

-สื่อเหล่านั้นควรมีเหตุผล

-ไม่มีสื่อชนิดใดที่ให้การเรียนรู้ครบทั้งหมดหรือสมบูรณ์ที่สุด จึงต้องหาทางใช้สื่อหลายๆ ทางเข้าด้วยกัน เช่น สื่อทางหู และสื่อทางตา บางครั้งใช้สื่อในการสัมผัส

-ไม่ควรใช้สื่อในการถ่ายทอดมากเกินไป ซึ่งผลจะเกิดการสูญเปล่า

-ขึ้นกับวิธีที่ใช้ถูกต้องและความเหมาะสมกับสถานการณ์ เช่น การจัดหาอุปกรณ์ เหล่านั้นอาจมีอยู่แล้ว บางครั้งการจัดยืมมาใช้ต้องเสียค่าใช้จ่ายเป็นการเพิ่มต้นทุนการอบรม มากเกินไป

-ขึ้นกับความถนัดของวิทยากรในการใช้สื่อชนิดต่างๆ

7.การประเมินผลการเรียนรู้ การประเมินผลการเรียนรู้มี 3 ระยะ คือ การประเมินผล ความรู้ความสามารถทั่วไปก่อนการฝึกอบรม การประเมินผลระหว่างการพัฒนา และการ ประเมินผลเพื่อการติดตามหลังสำเร็จการอบรมแล้ว ทั้งนี้เพื่อตรวจสอบว่าผู้ผ่านการอบรมมี ความสามารถตามจุดประสงค์ของหลักสูตรฝึกอบรมที่มากน้อย และวิธีการปรับปรุงแก้ไขควร เป็นอย่างไร

กระบวนการฝึกอบรม

การฝึกอบรมเป็นกระบวนการที่จะต้องมีการดำเนินงาน ตามลำดับขั้นอย่างต่อเนื่อง ตั้งแต่ต้นจนจบ ในแต่ละขั้นตอนมีความสำคัญ การฝึกอบรมจะพิจารณาถึงปัจจัยนำเข้า (Input) การดำเนินงานที่มีกระบวนการ (Process) มีผลผลิต (Output) และมีข้อมูลย้อนกลับ

(Feedback) อย่างต่อเนื่อง การฝึกอบรมที่ดีจะต้องตั้งอยู่บนพื้นฐานที่สำคัญ 3 ประการ คือ มนุษย์มีความแตกต่างกัน การฝึกอบรมจึงเป็นไปตามความต้องการของผู้เข้าฝึกอบรม หลีกเลี่ยงการบังคับมนุษย์ทุกคนมีความสามารถและศักยภาพอยู่ในตัวเอง ในการฝึกอบรม จะต้องหาทางเร้าให้ผู้เข้าฝึกอบรมได้แสดงความสามารถของตนเอง และโดยธรรมชาติมนุษย์มีความต้องการในการพัฒนาตนเองอยู่แล้ว การฝึกอบรมจึงเป็นการช่วยให้บุคคลได้พัฒนาตนเอง ในแนวทางที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ขององค์การ การฝึกอบรมจึงต้องทำอย่างต่อเนื่องเป็นระบบ มีขั้นตอนในกระบวนการฝึกอบรมดังนี้ (ทวีป อภิสิทธิ์.2536 : 28-30; วิน เชื้อโพธิ์หัก. 2537 : 24-34; กุลยา ตันติผลาชีวะ.2537 : 35-37)

- 1.การหาความจำเป็นในการฝึกอบรม
- 2.การสร้างหลักสูตร ประกอบด้วยกำหนัดวัตถุประสงค์ การเลือกเนื้อหา การจัดลำดับเนื้อหา และกำหนัดการฝึกอบรม
- 3.การเสริมหลักสูตร ประกอบด้วยกำหนัดและเลือกวิทยากร ผู้เข้ารับการฝึกอบรม การกำหนัดสถานที่ และสิ่งอำนวยความสะดวก การกำหนัดและจัดหางบประมาณ
- 4.การดำเนินการฝึกอบรม
- 5.การประเมินผล และการติดตามผลการฝึกอบรม

บอยเดลล์ (Boydell.1979 : 5-8) ได้สรุป

- 1.หาความจำเป็นในการฝึกอบรม
- 2.พิจารณางานหรือภารกิจที่จะพัฒนา
- 3.วิเคราะห์งานหรือภารกิจที่จะพัฒนา
- 4.กำหนดบุคลากรที่จะได้รับการฝึกอบรม
- 5.กำหนดวัตถุประสงค์ของการฝึกอบรม
- 6.สร้างหลักสูตรการฝึกอบรม
- 7.วางแผนการจัดการฝึกอบรม
- 8.ดำเนินการฝึกอบรม
- 9.ประเมินผลการฝึกอบรม
- 10.ติดตามผลระยะยาว

วิธีการฝึกอบรม การเลือกวิธีที่ใช้ในการอบรม อาจกระทำได้หลายอย่างขึ้นอยู่กับลักษณะของงานและผู้ดำเนินการอบรม เป็นงานของผู้จัดทำโครงการที่จะเลือกให้เหมาะสมแก่การอบรมเป็นรายๆ แต่ละวิธีก็มีทั้งผลดีและผลเสียด้วยกัน การอบรมจึงอาจใช้หลายๆ วิธีต่อการอบรมครั้งหนึ่งๆ ได้ในการแบ่งวิธีการอบรมต่อไปนี้เป็นวิธีที่นิยมกัน ซึ่งแบ่งออกเป็น 6 วิธี

1.การบรรยาย เป็นวิธีธรรมดาสามัญที่ใช้อยู่ในสถานศึกษา โรงเรียน หรือมหาวิทยาลัย โดยวิธีที่ผู้สอนคนหนึ่งพูดต่อคนจำนวนมากแต่ฝ่ายเดียว โดยหลักการถือว่าผู้บรรยายเป็นผู้มีความรู้ ลึกซึ้งในเรื่องที่บรรยาย การถ่ายทอดความรู้หรือแนวความคิดของผู้บรรยายโดยอาศัยการพูดอย่างเดียว ผู้บรรยายนับได้ว่ามีอิทธิพลต่อคนฟัง เพราะอาจกำหนดเรื่องขอบเขตหรือข้อความที่เห็นว่า เป็นประโยชน์ต่อผู้ฟัง ผู้บรรยายจึงมีดุลยพินิจที่จะกำหนดหัวข้อ วิธีการถ่ายทอดในทางที่เหมาะสม วิธีการพูดให้ติดต่อกัน การเชื่อมโยงเรื่องที่พูดให้สอดคล้องกัน และการใช้ถ้อยคำที่ให้ผู้ฟังเข้าใจได้ นับว่าเป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้การบรรยายมีความหมาย ในการนี้ผู้บรรยายอาจเปิดโอกาสให้ผู้เข้าฟัง ชักถามข้อสงสัยต่างๆ ได้ โดยจัดเตรียมเวลาเผื่อไว้ อาจทำให้การบรรยายทำหน้าที่แนะแนวทางให้ผู้เข้าฟัง อภิปรายไปในขอบเขตของเรื่อง รวมทั้งเสริมข้อความต่างๆ ที่กลุ่มไม่ได้นำมาพิจารณา หรือเสนอปัญหาที่ควรอภิปรายกัน

ผลดีของการบรรยายก็คือ สามารถนำไปใช้กับบุคคลจำนวนมากได้ โดยเสียค่าใช้จ่ายต่ำ เพราะไม่ต้องมีอุปกรณ์การสอนมาก ผู้บรรยายมีอิทธิพลที่จะควบคุมและชักนำให้ผู้ฟังในขอบเขตหัวข้อที่บรรยายได้ง่าย โดยอาศัยวิธีการพูดของผู้บรรยาย อีกอย่างหนึ่งอาจใช้ได้รวดเร็ว ด้วยวิธีเร่งรัดให้เสร็จสิ้นภายในเวลาที่กำหนด แต่การบรรยายก็มีข้อจำกัด กล่าวคือเป็นวิธีการสื่อสารทางเดียว ไม่มีเครื่องมือที่จะติดตามผลว่าผู้ฟังได้รับความรู้ขนาดใดจากการบรรยาย ซึ่งจะได้ผลหรือไม่ขึ้นอยู่กับผู้ฟัง ถึงแม้ว่าผู้บรรยายจะมีความสามารถเพียงใดถ้าผู้ฟังไม่สนใจก็ไม่เกิดผลอย่างที่ต้องการ ผลเสียอีกอย่างหนึ่งก็คือวิธีนี้เป็นวิธีเรียน ถึงแม้ผู้เข้าฟังจะเข้าใจดีแต่ก็ไม่สามารถจะนำไปปฏิบัติงานได้ คนที่เรียนรู้ได้ดีไม่ได้แสดงว่าจะทำงานได้ ทางด้านการชักถามข้อสงสัยคำบรรยายก็ยังคงมีข้อจำกัดอยู่นั่นเอง ทั้งนี้เพราะผู้ฟังจะชักถามได้ต่อ เมื่อจบคำบรรยายแล้ว คำถามอาจไม่ตรงประเด็นเนื่องจากจำไม่ได้ หากจะมัวจดคำบรรยายอยู่ก็ไม่มีโอกาสที่จะติดตามเพราะห่วงแต่การจด ข้อเสียประการสุดท้ายก็คือ ผู้พูดอาจพูดมากเกินไป หรือพูดไม่เก่งทำให้คนฟังเบื่อการพูดซ้ำสิ่งที่เคยพูดแล้ว การใช้ภาษาที่เข้าใจยาก หรือพูดเร็วเกินไป

2.การประชุมอภิปราย ได้แก่ การประชุมกลุ่มแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างสมาชิก โดยวิธีแสดงความคิดเห็นแบบปากเปล่า มีวัตถุประสงค์เพื่อรวบรวมและรับฟังความรู้ และแนวความคิดจากผู้เข้าร่วมประชุม ซึ่งวิธีนี้ช่วยแก้ไขข้อบกพร่องของวิธีการบรรยายดังที่กล่าวแล้วคือทำให้ผู้เข้ารับการอบรมมีส่วนร่วมในการแสดงออกมากกว่าเป็นฝ่ายรับฟังอย่างเดียว อันที่จริงความสำเร็จของการประชุมอภิปราย ขึ้นอยู่กับผู้เข้าร่วมประชุมที่จะแสดงความคิดเห็นออกมา

การประชุมอภิปรายอาจแยกออกได้เป็น 3 ประเภทย่อย คือ การประชุมโดยตรง (Directed Conference) การประชุมกึ่งปรึกษา (Consultative Conference) และการประชุมแก้ปัญหา (Problem-Solve in Conference) แต่วิธีแรกนิยมใช้กันมาก ที่จะให้ผู้ดำเนินการประชุม ได้รับหัวข้อเรื่องหรือเอกสารจากผู้สอนให้ไปอ่านมาก่อนเข้าประชุมเพื่อให้ได้ผลผู้เข้า

ประชุมควรมี จำนวนไม่เกิน 20 คน ผู้เข้าร่วมประชุมจะนั่งในลักษณะปรกษาหารือกัน โดยผู้สอนยกปัญหาหรือประเด็นขึ้นมาให้ที่ประชุมอภิปราย จากนั้นผู้เข้าร่วมอบรมก็จะแสดงความคิดเห็นโดยอาศัยเอกสาร ที่อ่านเตรียมมาหรือจากประสบการณ์ ในระหว่างนี้ผู้ทำการอบรมจะบันทึกสิ่งที่ได้จากการแสดง ความคิดเห็นของผู้เข้ารับการอบรม หรือชี้แนะประเด็นต่างๆ ที่ควรนำมาปรึกษาหารือกันและสรุปผลในตอนท้าย ในการนี้ผู้นำประชุมอภิปราย ในฐานะผู้ทำการฝึกอบรมจะต้องคำนึงถึงจังหวะเวลา ที่ควรเปลี่ยนประเด็นหรือนำเอาหัวข้อใหม่เข้าสู่การพิจารณา โดยพิจารณาระยะเวลาของการประชุม ส่วนการประชุมอภิปรายประเภทที่สองและที่สามอาจนำมาใช้ในลักษณะเดียวกันคือ เมื่อมีปัญหาเกิดขึ้นจากการดำเนินการในเรื่องใดเรื่องหนึ่งหรือหลายเรื่อง ผู้นำอภิปรายก็จะนำเอาปัญหานั้น มาเสนอต่อที่ประชุมเพื่อคิดว่าจะหาทางแก้ไขอย่างไร

การประชุมอภิปรายดีกว่าการบรรยายในแง่ที่ว่า ผู้เข้าร่วมอบรมมีส่วนต่อการประชุม เพราะไม่ได้ถูกบังคับให้ต้องฟังความคิดเห็นจากผู้สอนอย่างเดียว เขามีสิทธิที่จะแสดงออก ถามปัญหา หรืออภิปรายปัญหาได้ ซึ่งนอกจากจะได้รับความรู้จากผู้ร่วมอบรมคนอื่นด้วย

3. การศึกษาจากตัวอย่าง วิธีนี้เหมาะสำหรับการฝึกอบรมวิชากฎหมาย การบริหารงานบุคคล การตลาด การจัดการผลิตและนโยบายธุรกิจเพราะการจะเข้าใจได้ดีไม่ใช่ เกิดจากการเรียนรู้หลักการเท่านั้น แต่จะต้องดูจากตัวอย่างเพื่อฝึกฝนหรือหาข้อเปรียบเทียบเช่นเดียวกับหลักการเรียนวิชาคำนวณที่ผู้เรียนจะต้อง สามารถนำเอาหลักการไปใช้ได้ถูกต้องและเหมาะสมโดยวิธีนี้ผู้ทำการอบรมจะนำเอาปัญหาตัวอย่าง พร้อมทั้งข้อมูลประกอบที่เกี่ยวข้องมาให้ผู้เข้ารับการอบรมศึกษาวิเคราะห์และหาทางแก้ปัญหา ตัวอย่างที่นำมาอาจเกิดขึ้นจริงที่สิ้นสุดลงและรับรู้ผลแล้ว หรือจากตัวอย่างที่เกิดขึ้นจริง แต่ดัดแปลงแก้ไขให้เหมาะสมกับเรื่องที่พิจารณา

การศึกษาจากตัวอย่างอาจทำให้ได้สองวิธีคือ วิธีแรก ผู้ทำการฝึกอบรมจะต้องแจ้งหลักการและทฤษฎีต่างๆ ให้ผู้เข้ารับการอบรมทราบเสียก่อน ในกรณีเช่นนี้ผู้เข้ารับการอบรมจะต้องนำเอา ทฤษฎีนั้นมาปรับใช้กับตัวอย่างที่กำลังพิจารณาให้เหมาะสม วิธีที่สองผู้ทำการฝึกอบรมนำเอา ตัวอย่างมาให้ผู้รับการฝึกอบรมวิเคราะห์หรืออภิปรายปัญหาเอาเอง โดยไม่ได้สอนทฤษฎีหรืออธิบายหลักการก่อน ในการนี้ผู้รับการฝึกอบรมจะต้องคิดหาหลักเกณฑ์เอง โดยปกติวิธีที่สองผู้วิเคราะห์ปัญหาจะต้องมีความรู้ดีและต้องมีพื้นฐาน หรือประสบการณ์ในปัญหานั้นมาพอสมควร ลักษณะการศึกษาจากตัวอย่างคล้ายกับบรรยายภาคในห้องประชุมอภิปราย แต่มีลักษณะเป็นการเรียนจากการกระทำ ผู้ที่มีประสบการณ์มาจึงได้เปรียบในการวิเคราะห์ปัญหาจากตัวอย่างมากกว่าผู้ที่ไม่มีประสบการณ์ หนึ่งจะต้องระลึกได้ว่าคำตอบหรือทางแก้ปัญหาไม่ใช่มีแต่เพียงอย่างเดียวอาจมีหลายๆ คำตอบก็ได้

ผลดีของการอบรมโดยวิธีนี้ก็คือ ผู้รับการอบรมได้เรียนรู้การวิเคราะห์และแก้ปัญหาจากข้อมูลที่เกิดขึ้นจริงจากผู้สอนที่มีประสบการณ์และมีความรู้ดี ซึ่งสภาพสิ่งแวดล้อมต่างๆ

ใกล้เคียงกับของจริง อีกอย่างหนึ่งเป็นการฝึกฝนให้ผู้เข้ารับการอบรมยอมรับความสำคัญของการรับฟังความคิดเห็นของคนอื่น ซึ่งจะได้ประโยชน์อย่างมากที่จะนำเอามาเป็นหลักในการแก้ปัญหา ส่วนผลเสีย ก็คือการหาตัวอย่างมาศึกษาต้องเสียเวลาค่าใช้จ่ายและยุ่งมาก

4.การแสดงบท การฝึกอบรมโดยวิธีการแสดงบทนี้มักใช้ควบคู่กับวิธีอื่น เช่นการบรรยาย หรือวิธีประชุมอภิปราย โดยลักษณะคล้ายกับวิธีศึกษาจากตัวอย่างแต่สมมติให้ผู้เข้าร่วมรับการอบรม แสดงบทบาทให้เห็นจริงแทนที่จะให้ผู้ร่วมกับการอบรมเพียงแต่นึกคิดเอาเองซึ่งช่วยให้เห็นภาพได้ดีกว่า โดยปกติการแสดงบทจะต้องมีผู้ร่วมแสดงหลายคน ผู้ควบคุมหรือผู้ทำการฝึกอบรม จะกำหนดบทบาทสมมติให้แต่ละคนขึ้นล่วงหน้า แต่ละคนจะต้องเตรียมตัวว่าจะต้องแสดงบทอย่างไร ต่อสถานการณ์ที่เกิดขึ้น ในบางครั้งผู้ควบคุมจะไม่สอนบทว่าให้ทำอย่างไรแต่ผู้แสดงจะต้องแสดงเอง ให้เหมาะสมกับสถานการณ์นั้น เป็นการเปิดโอกาสให้ตัดสินใจเอาเอง

การอบรมโดยวิธีนี้จะช่วยให้ผู้รับการอบรมมีโอกาสนำเอาความรู้ ที่ได้รับจากสิ่งที่เรียนมาจากตำรา การบรรยายหรือการอภิปราย มาใช้ในการปฏิบัติงานจริง ๆ ซึ่งเป็นการเรียนรู้ด้วยวิธีการกระทำ ส่วนผู้ควบคุมการฝึกอบรมก็จะทราบถึงพฤติกรรมของเพื่อนร่วมงานด้วยกัน ผลดีอีกอย่างหนึ่งคือ ช่วยให้สมาชิกทุกคนเกิดความสุขและไม่เบื่อหน่ายดีกว่า วิธีการอบรมโดยการบรรยาย แต่วิธีอบรมโดยการแสดงบทก็มีข้อจำกัดที่ว่า ต้องมีการเตรียมตัวมากทำให้ยุ่งยาก ความแตกต่างระหว่างบุคคลทำให้ไม่อาจควบคุมให้แต่ละคนแสดงอยู่ในขอบเขตที่ต้องการ และถ้าเวลาจำกัดจะทำให้การแสดงไม่สมบูรณ์

5.การสาธิต เป็นแนวความคิดอย่างหนึ่งที่ว่าการเห็นของจริงจะก่อให้เกิดความเชื่อได้ดีกว่าการฟังและการคิด โดยเฉพาะวิธีการทำงานบางอย่าง ไม่อาจสอนได้ด้วยการพูดเนื่องจากต้องอาศัยอุปกรณ์ในการปฏิบัติงาน สาธิตสำคัญของวิธีนี้ก็คือนักสอนจะต้องแสดงให้ผู้รับการฝึกอบรมดูถึงวิธีการใช้เครื่องมือบางอย่างซึ่งอาจกระทำอย่างช้าๆ ให้เห็นถึงขั้นตอนในการปฏิบัติงานเช่น การประกอบ การถอด การติดตั้ง การควบคุมบังคับ และวิธีการใช้ พร้อมทั้งอธิบายประกอบจนกว่าผู้รับการอบรมจะเข้าใจ แล้วให้ผู้รับการอบรมทำตามการสาธิต วิธีนี้เหมาะสำหรับการฝึกอบรมงานประเภทที่ต้องใช้ความชำนาญและเป็นส่วนหนึ่งของการฝึกอบรมโดยการให้ทำงาน

6.วิธีอื่นๆ ในปัจจุบันมีวิธีการฝึกอบรมใหม่ๆ ซึ่งนำมาใช้กับงานบางอย่าง บางประเภทที่สำคัญก็มีโปรแกรมการเรียนรู้แบบสำเร็จรูป การจำลองแบบและการฝึกให้ทำงาน

6.1โปรแกรมการเรียนรู้แบบสำเร็จรูป (Programmed Instruction) หรือเรียกชื่ออีกอย่างหนึ่งว่า Teaching Machine ได้พัฒนาขึ้นมาเป็นวิธีการสอนแบบใหม่ ลักษณะสำคัญคือ เรียนด้วยตนเองโดยใช้อุปกรณ์เป็นสำคัญ อุปกรณ์การเรียนจะแยกเรื่องที่ต้องเรียนเป็นส่วนย่อยๆ ผู้เรียนจะต้องประกอบหรือตอบคำถามแต่ละส่วนนั้น หากคำตอบผิดก็จะถูกถามใหม่ด้วยวิธีที่แตกต่างออกไป เพื่อให้เข้าใจคำตอบหรือวิธีการที่จะทำให้มี

ความรู้ขึ้นได้ นักเรียนที่เรียนตั้งแต่ต้นจนจบจะได้รับความรู้ตามลำดับจนจบทั้งหลักสูตร ซึ่งสัมพันธ์กันตามหลักสูตรสำเร็จรูป

อุปกรณ์การเรียนแบบนี้แพงแต่ได้ผลดีมาก เพราะผู้เรียนเรียนได้เร็วหรือช้าก็ขึ้นอยู่กับความรู้ความสามารถของแต่ละคน อุปกรณ์ถูกสร้างอย่างรอบคอบเหมาะสม เมื่อนักเรียนได้ตอบคำถามไปแล้ว ก็จะได้รับ การชี้แจงว่าถูกหรือผิดแล้วจึงดำเนินต่อไป หากตอบผิดก็จะได้รับการแก้ไข ในอุปกรณ์การสอนจะแยกข้อมูลแต่ละเรื่องเป็นส่วนๆ

6.2 การจำลองแบบ (Simulation) เป็นการสมมติสถานการณ์ให้เหมือนของจริง เพื่อให้ผู้รับการอบรมปฏิบัติการเช่นการฝึกทหาร โดยสมมติสิ่งแวดล้อมเช่นเดียวกับที่เกิดขึ้นในสนามรบแล้วทำให้การฝึกซ้อม การฝึกหัดนักบินให้รู้วิธีการใช้เครื่องมือใหม่ๆ ที่มีสภาพแวดล้อมเหมือนกับของจริง หรือการฝึกซ้อมมนุษย์อวกาศก่อนออกไปทำงานจริงๆ ตามโครงการ

6.3 การฝึกให้ทำงาน (In-Basket Method) วิธีนี้แยกมาจากวิธีการศึกษาจากตัวอย่างและคล้ายกับวิธีการฝึกอบรมโดยการให้ทำงานคือ จะมีเครื่องอุปกรณ์ต่างๆ คล้ายๆ กับการปฏิบัติงานจริง เช่น มีเอกสาร แบบฟอร์ม และรายงานกับทำงานจริงๆ แต่ไม่ได้จัดในที่ทำงาน ปัญหาต่างๆ จะใส่ไว้ในตะกร้าบนโต๊ะ เมื่อหยิบปัญหาหนึ่งขึ้นมาจากตะกร้าแล้วผู้รับการฝึกอบรมก็จะแก้ปัญหาแต่ละอย่าง ให้ได้ภายในเวลาที่กำหนด วิธีนี้จะใช้สำหรับผู้ที่ผ่านการอบรมมาแล้วหรือมีประสบการณ์มาแล้ว จุดประสงค์ก็เพื่อหัดให้รู้จักใช้ความรู้แก้ปัญหาและวัดความรู้ความสามารถในการตัดสินใจของคน

การประเมินผลการฝึกอบรม

การประเมินผลการฝึกอบรม หมายถึง กระบวนการวัดและหาข้อมูลต่างๆ ที่จะทำให้ทราบว่าการฝึกอบรมได้ผลตามวัตถุประสงค์หรือไม่ เพื่อจะได้นำไปใช้ในการแก้ไขข้อบกพร่อง และทำให้ทราบถึงความจำเป็นในการจัดฝึกอบรมในครั้งต่อไป

การประเมินผลการฝึกอบรมเป็นสิ่งสำคัญที่สุดของการฝึกอบรม แต่ในทางปฏิบัติมักไม่ค่อยกระทำกันอย่างจริงจัง บางคนมีความเห็นว่าไม่จำเป็นต้องประเมินผล การประเมินผลการฝึกอบรมเป็นวิธีการยาก บางคนว่าเป็นไปไม่ได้ที่จะนำมาใช้ (Strauss and Sayles.1964 : 575) แต่ในข้อเท็จจริงแล้วการประเมินผลการฝึกอบรมเป็น ขั้นตอนที่มีความสำคัญอย่างมาก ด้วยเหตุผลซึ่งอาจกล่าวโดยสรุปได้ดังนี้

1. เพื่อดูว่าการฝึกอบรมได้ผลสัมฤทธิ์ตามต้องการหรือไม่ ผลสัมฤทธิ์นั้นสามารถเปรียบเทียบได้กับวัตถุประสงค์ของการฝึกอบรม
2. เพื่อนำมาใช้ในการปรับปรุงให้ดีขึ้น
3. เพื่อความคุ้มค่าของการฝึกอบรม

4. เพื่อช่วยทั้งผู้ให้การอบรมและผู้เข้ารับการอบรมในการฝึกอบรมครั้งต่อไป ผู้ที่ให้การอบรมหรือวิทยากรจะทราบถึงข้อดี หรือข้อบกพร่องในการถ่ายทอดความรู้ ผู้เข้ารับการอบรมจะรู้ว่าควรจะมีการเตรียมตัวล่วงหน้า อะไรบ้างเพื่อให้ได้รับผลเต็มที่ในการมารับการอบรม

5. เพื่อช่วยการตัดสินใจของผู้บริหารหรือผู้อนุมัติว่า เรื่องใดที่จะฝึกอบรมต่อไปนั้นควร จะจัดต่อไปอีก หรือไม่ ถ้าจะจัดควรจัดบ่อยเพียงใด

แนวคิดในการประเมินผลหลักสูตรฝึกอบรม

แนวคิดในการประเมินผลหลักสูตรฝึกอบรมมีหลายรูปแบบ การเลือกรูปแบบใดขึ้นอยู่กับจุดประสงค์ของการประเมินว่า ต้องการผลการประเมินในแง่มุมใด ทั้งนี้ต้องสอดคล้อง เหมาะสมกับหลักสูตรและโครงการฝึกอบรม

1. รูปแบบการประเมินผลของบลูม

บลูม (Bloom.1971) นักการศึกษาชาวอเมริกัน มีแนวคิดเกี่ยวกับทฤษฎีการศึกษา ทางด้านจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมของผู้เรียน ซึ่งบลูมเชื่อว่าการเรียนการสอนที่จะประสบความสำเร็จและมีประสิทธิภาพนั้น ผู้สอนจะต้องกำหนดจุดมุ่งหมายปลายทางให้ชัดเจนแน่นอน การกำหนดจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมของผู้เรียนให้ชัดเจน จะช่วยให้ผู้สอนสร้างและจัดกิจกรรม การเรียนได้ถูกต้องและวัดประเมินผลได้ถูกต้องด้วย ดังนั้นการเขียนจุดมุ่งหมายและ วัดดูประสงค์ด้วยคำบางคำ เช่น ซาบซึ้งหรือเข้าใจนั้นจะเกิดปัญหาคลุมเครือ ไม่กระจ่างชัดเจน ว่าผู้เรียนจะแสดงพฤติกรรมอย่างไร เป็นปัญหาในการสังเกตและวัดผลการเรียนการสอน อย่างไรก็ตามบลูมได้จัดแสดงประเภทพฤติกรรมออกเป็นหมวดหมู่ โดยอาศัยทฤษฎีการเรียนรู้ และจิตวิทยาพื้นฐานที่ว่ามนุษย์จะเกิดการเรียนรู้ใน 3 ด้าน คือ ด้านสติปัญญา ด้านร่างกายและ ด้านจิตใจ จึงนำหลักนี้มาจำแนกเป็นจุดมุ่งหมายทางการศึกษาที่เรียกว่า Taxonomy of Education objectives (บุญชม ศรีสะอาด.2537) ดังนี้ คือ

1.ด้านพุทธิพิสัย (Cognitive Domain)

เป็นจุดประสงค์ด้านเชาวน์ปัญญา หรือด้านความรู้ ความคิด ซึ่งประกอบด้วย ความสามารถที่ซับซ้อนจากน้อยไปหามากดังนี้

1.1ความรู้ (Knowledge) เป็นความสามารถในการจดจำ จำแนกประสบการณ์ ต่างๆ และระลึกเรื่องราวต่างๆ ออกมาได้ถูกต้องแม่นยำ

1.2ความเข้าใจ (Comprehension) หมายถึง ความสามารถบ่งบอกใจความ สำคัญของเรื่องราวโดยการแปลความหลัก ดีความได้ สรุปใจความสำคัญได้

1.3การนำความรู้ไปประยุกต์ (Application) เป็นความสามารถในการนำ หลักการ กฎเกณฑ์และวิธีดำเนินการต่างๆ ของเรื่องที่ได้รู้มานำไปใช้แก้ปัญหาใน สถานการณ์ใหม่ได้

1.4การวิเคราะห์ (Analysis) เป็นความสามารถในการแยกแยะเรื่องราวที่สมบูรณ์ให้กระจายออกเป็นส่วนย่อยๆ ได้อย่างชัดเจน

1.5การสังเคราะห์ (Synthesis) เป็นความสามารถในการผสมผสานส่วนย่อยเข้าเป็นเรื่องราวเดียวกัน โดยปรับปรุงของเก่าให้ดีขึ้น และมีคุณภาพสูงขึ้น

1.6การประเมินค่า (Evaluation) เป็นความสามารถในการวินิจฉัยหรือตัดสินกระทำสิ่งหนึ่งสิ่งใดลงไป การประเมินเกี่ยวข้องกับการใช้เกณฑ์ คือ มาตรฐานในการวัดที่กำหนดไว้

2.จิตพิสัย (Affective Domain)

เป็นจุดประสงค์ด้านความรู้สึก ได้แก่ ความสนใจ ค่านิยม คุณค่า ฯลฯ มีขั้นตอนของพฤติกรรมตามลำดับขั้นดังนี้

2.1การรับรู้ (Receiving of Attending) คือ การที่ผู้เรียนได้รับผลประโยชน์จากสภาพแวดล้อม เช่น คน สิ่งของ ผลงาน ข้อมูล หรืออะไรก็ตาม แล้วเกิดการรับรู้และเข้าใจถึงลักษณะของสิ่งนั้นได้ การรับรู้นี้จะมี 3 ขั้น คือ ความตระหนัก ความเต็มใจที่จะรับรู้ และการควบคุมหรือเลือกให้ความสนใจ

2.2การตอบสนอง (Responding) ผู้เรียนมีปฏิกิริยาต่อสิ่งเร้าโดยมีพฤติกรรมตอบสนอง ซึ่งแบ่งเป็น 3 ระดับคือ การยอมรับการตอบสนอง ความเต็มใจที่จะตอบสนอง และพอใจในการตอบสนอง

2.3การสร้างคุณค่า (Value) เป็นการสร้างคุณค่าเกี่ยวกับสิ่งใดสิ่งหนึ่งโดยมีพฤติกรรมดังนี้คือ การยอมรับคุณค่า การนิยมในคุณค่า และการผูกพันในคุณค่า

2.4การจัดระบบคุณค่า (Organization) หลังจาก que ผู้เรียนได้สร้างค่านิยมย่อยๆ เกี่ยวกับสิ่งเร้าต่างๆ แล้วผู้เรียนจะต้องมีการคิดพิจารณาและรวบรวมคุณค่าแล้วกระบวนการในระยะจะประกอบด้วย การจัดคุณค่าเป็นระบบ 2 ระดับ คือการสร้างมโนภาพเกี่ยวกับคุณค่านั้น และจัดระบบคุณค่าเหล่านั้นให้เป็นระเบียบ

2.5การสร้างลักษณะนิสัย (Characterization) ในขั้นตอนนี้ ความคิด ความรู้สึก และค่านิยมที่เกิดขึ้นมาในระดับก่อนหน้านี้จะกลายมาเป็นความประพฤติ คุณสมบัติ คุณลักษณะของแต่ละบุคคล ซึ่งเป็นผลของการเรียนรู้ทางด้านจิตพิสัยที่สูงสุด พฤติกรรมที่แสดงออกในระดับนี้ได้แก่ การมีหลักยึดในการตัดสินใจหรือพิจารณาสิ่งต่างๆ และการแสดงลักษณะนิสัยและคุณสมบัติของแต่ละบุคคล

3.ทักษะพิสัย (Psychomotor Domain)

เป็นการกระทำที่ใช้ความสามารถที่แสดงออกทางกาย ซึ่งแบ่งระดับพฤติกรรมทางด้านการปฏิบัติตามระดับความซับซ้อนของการกระทำ 5 ระดับ คือ

3.1การรับรู้ (Perception) เป็นการรับรู้เกี่ยวกับจุดมุ่งหมายของการเรียนอย่างชัดเจน สอดคล้องสัมพันธ์กับการปฏิบัติการเรียนของเขา

3.2 ความพร้อมในการปฏิบัติ (Set) เป็นความพร้อมในการกระทำหรือประสบการณ์เฉพาะทั้งด้านร่างกาย ความคิดและอารมณ์

3.3 การตอบสนองตามคำแนะนำ (Guided Response) ผู้เขียนจะตอบสนองหรือแสดงพฤติกรรมที่ยอมรับออกมาภายหลังได้รับคำแนะนำ

3.4 การปฏิบัติได้ (Mechanism) ผู้เรียนสามารถปฏิบัติงานได้เอง

3.5 การตอบสนองต่อสิ่งที่ซับซ้อน (Complex Overt Response) ผู้เรียนสามารถกระทำหรือ ปฏิบัติในสิ่งที่ซับซ้อนได้โดยปราศจากความลังเลสับสน

2. แนวคิดในการประเมินของเคอร์คแพทริก

การประเมินของเคอร์คแพทริก (Kirkpatrick.1975 : 1-18; Donaldson and Scannell. 1986 : 165) ที่เสนอแนวคิดว่าการได้มาซึ่งข้อมูลที่จะบ่งชี้ภาพสะท้อนของการฝึกอบรมนั้น ประกอบด้วยปัจจัยสำคัญ 4 ประการ คือ

1. ปฏิกริยาของผู้เข้ารับการอบรม เป็นการศึกษาและทำความเข้าใจความรู้สึกของผู้เข้ารับการอบรมว่ามีปฏิกริยาทำที่ความคิดเห็นอย่างไร ในปัจจัยต่อไปนี้

1.1 เนื้อหาวิชา โดยประเมินประโยชน์ของเนื้อหาที่ผู้เข้ารับการอบรมได้รับว่ามีความสัมพันธ์ตรงตามที่ต้องการ สามารถนำไปใช้ได้ และมีประโยชน์อย่างไร

1.2 วิธีการฝึกอบรม ซึ่งเน้นในกิจกรรมการฝึกอบรมที่พิจารณาว่าได้สร้างให้ผู้เข้ารับการอบรมมีส่วนร่วมในการฝึกอบรมที่พิจารณาว่าได้สร้างให้ผู้เข้ารับการอบรมมีส่วนร่วมในการฝึกอบรมทั้งด้านความคิด การพูด การอภิปราย และการลงมือปฏิบัติ มากน้อยเพียงใด สอดคล้องกับหลักการหรือไม่

1.3 ความเหมาะสมของระยะเวลาในการจัดอบรม

1.4 ความเหมาะสมของปัจจัยสนับสนุนการฝึกอบรมอื่นๆ เช่น เอกสาร คุณภาพของวิทยากร สถานที่ การต้อนรับ และการบริการต่างๆ เป็นต้น

2. การเรียนรู้ของผู้เข้ารับการอบรม ซึ่งนับเป็นจุดประสงค์หลักที่สำคัญประการหนึ่งของการฝึกอบรม อาจทำในแต่ละช่วงของการฝึกอบรมตามหัวข้อการอบรมหรือในแต่ละวันตามความจำเป็นโดยวิธีการประเมินอาจใช้การทดสอบ การสอบถาม การอภิปราย การเขียนรายงาน และการตรวจผลงาน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับเวลา และจุดประสงค์ของการฝึกอบรมโดยทั่วไปขอบเขตของการเรียนรู้ที่ต้องประเมินประกอบด้วย

2.1 ความรู้ที่เพิ่มขึ้นจากการฝึกอบรม

2.2 ทักษะที่เปลี่ยนแปลงไปสู่ความถูกต้องและมีหลักการปฏิบัติที่ดีขึ้น

2.3 เจตคติที่ดีต่อการปฏิบัติ หรือต่องานที่เป็นปัญหาให้ต้องเข้ารับการอบรม

3. พฤติกรรมของผู้เข้ารับการอบรม ในการฝึกอบรมเราต้องการให้ผู้เข้ารับการอบรมเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมไปในทางที่ดีขึ้น ทั้งด้านความรู้ ความคิด ทักษะ เจตคติและบุคลิกภาพ

4.ผลลัพธ์หลังการฝึกอบรม ซึ่งอาจทำทันทีเมื่อสิ้นสุดการฝึกอบรม หรือติดตามผลในระยะหลังการฝึกอบรม ตามความจำเป็น ผลลัพธ์หลังการฝึกอบรมพิจารณาได้ 2 ประเด็นคือ

4.1 ผลต่อผู้เข้ารับการอบรม เช่น มีความรู้ ความสามารถเพิ่มขึ้น ปฏิบัติงานเป็นผลดีต่อหน่วยงานยิ่งขึ้น ผู้ร่วมงานและผู้บังคับบัญชาให้การยอมรับมากขึ้น ภายหลังการฝึกอบรม เป็นต้น

4.2 ผลต่อสังคม เป็นผลที่สังคมและชุมชนได้รับต่อ เนื่องจากการนำความรู้ที่ได้จากการฝึกอบรมไปปฏิบัติในสถานการณ์จริงของหน่วยงาน

เทคนิคการประเมินผล

เพื่อดำเนินการไปสู่เป้าหมาย วิธีการประเมินผลอาจทำได้หลายวิธี แต่สำหรับการประเมินผลฝึกอบรมจะต้องใช้วิธีการวิจัยเข้ามาช่วยประกอบ โดยมีการวางแผนตั้งสมมติฐาน รวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ผลและสรุปผล เพื่อช่วยให้เข้าใจข้อเท็จจริง และสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่างๆ รวมทั้งทราบว่าจะอะไรเป็นเหตุเป็นผลต่อกันมากน้อยเพียงใด ซึ่งการดำเนินการเป็นขั้นตอนดังนี้ การประเมินของ (ศรีอรุณ เรศานนท์.2537 : 135.)

1.การรวบรวมข้อมูล ซึ่งจะเป็นงานขั้นแรกในการดำเนินงานประเมินผล อาจทำได้โดยวิธีการสังเกต วิธีการสอบถาม และวิธีการวัดผล

1.1 การสังเกต หมายถึง การพิจารณาสิ่งที่เกิดขึ้นจากเหตุการณ์จริงๆ ในระหว่างการฝึกอบรมตามธรรมชาติ และสังเกตในห้องทดลอง

1.2 การสอบถาม อาจทำได้ 2 แบบ คือการสัมภาษณ์ และการส่งแบบสอบถาม ซึ่งทั้งสองแบบนี้นิยมใช้กันมาก มีข้อดีและข้อเสียขึ้นอยู่กับ เทคนิค กลวิธีและประสบการณ์ของผู้ปฏิบัติงาน

1.3 วิธีการวัดผล อาจแบ่งออกเป็นการวัดผลทางจิตวิทยา และการวัดผลทางกายภาพ ซึ่งมีเครื่องมือที่ทันสมัยวัดอยู่แล้ว เช่นการวัดน้ำหนัก ส่วนสูง ขนาด เวลา เป็นต้น แต่การวัดผลทางจิตวิทยานั้นได้พัฒนามาเป็นลำดับ และแบ่งเป็นประเภทใหญ่ๆ ดังนี้

-วิธีการทดสอบ เช่น การทดสอบความสัมฤทธิ์ผลการเรียนรู้ ทดสอบเชาว์ปัญญา ความถนัด เป็นต้น

-วิธีให้แสดงออกมา หรือการทดสอบบุคลิกภาพ

-การสำรวจตนเอง การวัดผลทางด้านความสนใจ ทักษะคติ ค่านิยม

-การวัดสถานภาพทางสังคมของบุคคลในหมู่คณะว่า ใครเป็นผู้ที่ได้รับความนิยมเชื่อถือมากที่สุด ปานกลาง หรือน้อยมาก

-แบบเกณฑ์มาตรฐาน มีตัวแปรเป็นจำนวนมากที่ไม่อาจวัดได้โดยตรง จะต้องใช้วิธีประเมินค่า จับคู่เปรียบเทียบ จัดอันดับหรือเรียงอันดับ หรือวิธีอื่นๆ ตามความเหมาะสม

การวัดผลสัมฤทธิ์

นักการศึกษาได้ให้ความหมายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดังนี้

บุญธรรม กิจปรีดาภิรต (2535 : 51) กล่าวว่า เป้าหมายสำคัญของการสอบวัดผลสัมฤทธิ์ คือต้องการให้ได้ข้อมูลและข้อสนเทศ เกี่ยวกับผลการเรียนรู้ของนักเรียน นักศึกษาที่เที่ยงตรง เชื่อถือได้และนำไปใช้ประโยชน์ได้

นิภา เมธชาวิชัย (2536 : 65) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึงความรู้และทักษะที่ได้รับพัฒนามาจากการเรียนการสอนวิชาต่างๆ ครูอาศัยเครื่องมือวัดผลช่วยในการศึกษาว่านักเรียนมีความรู้และทักษะมากน้อยเพียงใด

ไพศาล หวังพานิช (2531 : 51) ให้ความหมายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า หมายถึงคุณลักษณะและความสามารถของบุคคลอันเกิดจากการเรียนการสอนเป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและประสบการณ์การเรียนรู้ที่เกิดจากการฝึกฝน อบรม หรือการสอน

การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นวิธีการตรวจสอบว่านักเรียนมีพฤติกรรมตามจุดมุ่งหมายของการศึกษาที่ตั้งไว้เพียงใด การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจัดเป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมที่เกี่ยวข้องกับสมรรถภาพทางสมอง และสติปัญญาของนักเรียนภายหลังจากที่ได้เรียนไปแล้วโดยใช้แบบทดสอบ (นิภา เมธชาวิชัย.2536 : 65) ซึ่งการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์เพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล จะต้องมีการวางแผนอย่างดีเพื่อที่จะให้ได้แบบทดสอบที่เป็นมาตรฐาน สามารถเก็บรวบรวมข้อมูลได้อย่างเที่ยงตรง คะแนนที่วัดมามีความเชื่อมั่นสูง แบบทดสอบที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลจำแนกประเภทตามแนวคิดเดิมแบ่งออกโดยใช้เกณฑ์บางอย่างจำแนก เช่น จำแนกตามรูปแบบของคำถามและการตอบ จำแนกตามลักษณะการสร้าง จำแนกตามปริมาณของผู้ที่สอบ จำแนกตามวิธีดำเนินการสอบ จำแนกตามขอบเขตของเวลาที่ใช้ตอบข้อสอบ จำแนกตามสิ่งที่ต้องการวัด จำแนกประเภทของแบบทดสอบออกเป็น 2 ประเภท คือการวัดผลแบบอิงกลุ่ม และการวัดผลแบบอิงเกณฑ์

1.การวัดผลแบบอิงกลุ่ม (Norm Referenced Measurement) เกิดจากความเชื่อในเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยถือว่าบุคคลมีความสามารถเด่นหรือมีความสามารถด้อยอยู่ ปางคนส่วนใหญ่จะมีความสามารถปานกลาง ดังนั้นการทดสอบแบบนี้จึงยึดเอาคนส่วนใหญ่เป็นหลักในการเปรียบเทียบ โดยพิจารณาผลของการสอบของบุคคลเปรียบเทียบกับคนอื่น ๆ ในกลุ่มเดียวกัน การแปลความหมายของคะแนนแบบนี้จะทำให้ครูทราบว่า นักเรียนคนไหนอยู่ในตำแหน่งใดของกลุ่ม

2.การวัดผลแบบอิงเกณฑ์ (Criterion Referenced Measurement) การวัดผลแบบนี้ยึดถือความเชื่อเรื่องการเรียนรู้เพื่อรอบรู้โดยพยายามส่งเสริมให้ผู้เรียนทั้งหมดหรือเกือบทั้งหมดประสบความสำเร็จในการเรียนแม้ว่าผู้เรียนจะมีลักษณะแตกต่างกันก็ตาม ทุกคนควรได้รับการส่งเสริมและพัฒนาให้ถึงขีดความสามารถสูงสุดของแต่ละบุคคลซึ่งอาจใช้เวลาต่างกัน การวัดผลแบบอิงเกณฑ์จึงเป็นการจัดโดยเปรียบเทียบคะแนนสูงสุด ของแต่ละบุคคลกับเกณฑ์หรือ

มาตรฐานที่วางไว้ การวัดผลแบบนี้จะช่วยให้ทราบว่านักเรียนรู้อะไรบ้างและรู้มากน้อยเพียงใด ดังนั้นการวัดผลแบบอิงเกณฑ์จึงขึ้นอยู่กับข้อกำหนดเกณฑ์เป็นสำคัญ การวัดแบบนี้ยังจะช่วยให้ครูทราบว่าต้องปรับปรุงการสอนในเนื้อหาตอนใด เพื่อที่จะได้บรรลุวัตถุประสงค์ที่วางไว้ ครูจะทราบถึงความก้าวหน้าของนักเรียน สามารถวิเคราะห์ถึงส่วนเก่งหรือส่วนไม่เก่งของนักเรียน (วัณญา วิชาลาภรณ์.2533. 12-14)

จากการที่นักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึงการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พอสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหมายถึงความรู้และทักษะที่ได้รับพัฒนามาจากการเรียนการสอน วิชาต่างๆ การสอบวัดผลสัมฤทธิ์คือต้องการให้ได้ข้อมูลและข้อสนเทศ เกี่ยวกับผลการเรียนรู้ของนักเรียน ที่เที่ยงตรง เชื่อถือได้

การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

นักการศึกษาเสนอหลักเกณฑ์การสร้างแบบทดสอบไว้ดังนี้

ฮอฟกินส์และสแตนลีย์ (วัณญา วิชาลาภรณ์.2533. 12-14; อ้างอิงมาจาก Hopkins and Stanley.1981 : 166) ได้เสนอแนวทางในการสร้างแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ดังนี้

- 1.แบบทดสอบควรจะวัดจุดประสงค์ที่สำคัญของการสอนและจุดประสงค์ที่ควรจะวัด
- 2.แบบทดสอบควรจะสะท้อนถึงเนื้อหาสาระและกระบวนการโดยมีสัดส่วนสัมพันธ์กับความสำคัญและจุดมุ่งเน้นรายวิชา
- 3.ธรรมชาติของแบบทดสอบควรจะสะท้อนถึงจุดประสงค์ของการวัดเช่น วัดความแตกต่างและจุดมุ่งเน้นของรายวิชา
- 4.ข้อสอบควรจะมีควมยาวที่พอเหมาะและมีระดับความยากของภาษาเหมาะกับผู้อสอบ

จากที่นักการศึกษาได้ให้ความคิดเห็นไว้หลายท่าน สรุปได้ว่าการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนควรคำนึงถึงจุดประสงค์หลายประการในการวัด แบบทดสอบมีสัดส่วนสัมพันธ์กับความสำคัญและจุดมุ่งเน้นของรายวิชา เพื่อให้แบบทดสอบครอบคลุมถึงพฤติกรรมในการเรียนรู้ และความก้าวหน้าของผู้เรียนในการทดลองครั้งนี้ผู้วิจัยจะใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์แบบอิงเกณฑ์

จากความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรที่กล่าวมานั้น พอจะสรุปประเด็นสำคัญเพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมที่ผู้วิจัยจะดำเนินการ ดังนี้

1.การศึกษาความต้องการ เป็นขั้นตอนที่ศึกษาและประมวลผลเนื้อหา โดยการกำหนดความต้องการของหลักสูตรจากสภาพปัญหาและความจำเป็นต่างๆ ตามแนวคิดของทาบา (Taba) เพื่อสรุปเป็นเนื้อหาสาระเพื่อให้ได้กรอบแนวคิดของหลักสูตร

2.ส่วนประกอบของหลักสูตรซึ่งเหมาะสมกับสภาพการณ์ฝึกอบรม และมีความสอดคล้องกับแนวคิดของ วิชัย วงษ์ใหญ่ ดังนี้

2.1 ปัญหาและความจำเป็นในการฝึกอบรม

2.2 จุดมุ่งหมายของหลักสูตร

2.3 หัวข้อวิชาการฝึกอบรม

-จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม

-เนื้อหาการฝึกอบรม

-กิจกรรมและวิธีการฝึกอบรม

-วิธีการประเมินผล

2.4 ขั้นตอนการพัฒนาหลักสูตร

-การศึกษาค้นคว้าและวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานจากความต้องการ

-การพัฒนาหลักสูตร เพื่อให้ได้โครงสร้างหลักสูตร ที่จะใช้ในการฝึกอบรม

-การประเมินหลักสูตร โดยการตรวจสอบคุณภาพของหลักสูตร

-การปรับปรุงหลักสูตรก่อนนำไปใช้

3.การทดลองใช้หลักสูตร

4.การประเมินผลหลักสูตร

4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ไพโรจน์ ศาสนวิสุทธิ (2539 : บทคัดย่อ) วิจัยเรื่อง การเสริมสร้างสมรรถภาพ ในการปฏิบัติงานของพนักงานฝ่ายผลิต โรงงานอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ จังหวัดปทุมธานี โดยการฝึกอบรม พบว่า พนักงานฝ่ายผลิตมีสมรรถภาพเพิ่มขึ้นหลังจากเข้ารับการฝึกอบรมแล้ว

ชาญชัย พรศิริรุ่ง (2540 : บทคัดย่อ) วิจัยเรื่อง ทักษะคติของพนักงานที่มีต่อการฝึกอบรมทรัพยากรมนุษย์ ของบริษัท-ไรท์ประเทศไทยจำกัด พบว่าทัศนคติของพนักงานที่มีต่อการฝึกอบรมทรัพยากรมนุษย์ของบริษัท-ไรท์ประเทศไทยจำกัด มีปัญหาด้านความเข้าใจ ต่อเป้าหมายในการฝึกอบรมของบุคลากร

สุภาพ ศิลปาวาที (2540 : บทคัดย่อ) วิจัยเรื่อง การพัฒนาชุดการสอนเรื่องหลักการตรวจซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้าน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาม

เสนวิทยาลัย ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2539 เขตพญาไท กรุงเทพมหานครจำนวน 3 กลุ่ม กลุ่มละ 30 คน ได้มาโดยการสุ่มอย่างง่ายเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ชุดการสอน 3 ชุด พร้อมแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิเคราะห์ข้อมูล โดยการหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 90/90 ผลการวิจัยครั้งนี้พบว่า ชุดการสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพดังนี้ ชุดที่ 1 เรื่องหลักการตรวจซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้านประเภทให้ความร้อนมีประสิทธิภาพ (E1/E2) เท่ากับ 93.79/92.43 ชุดที่ 2 เรื่องหลักการตรวจซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้านประเภทให้แสงสว่าง มีประสิทธิภาพเท่ากับ 92.40/92.10 ชุดที่ 3 เรื่องหลักการตรวจซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้านประเภทให้กำลังงานมีประสิทธิภาพเท่ากับ 92.35/91.80 รวมเฉลี่ยทั้ง 3 ชุดมีประสิทธิภาพ (E1/E2) เท่ากับ 93/92 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 90/90

สุระ ทิพย์โสม (2540 : บทคัดย่อ) วิจัยเรื่อง ความพึงพอใจในการปฏิบัติงานของบุคลากรฝ่ายบริหารโครงการองค์การโทรศัพท์แห่งประเทศไทย พบว่า ทรัพยากรบุคคลเป็นสิ่งที่สำคัญที่สุดในการบริหารงาน การศึกษาความพึงพอใจในการปฏิบัติงานของบุคลากร เพื่อการพัฒนาองค์การให้ได้รับความสำเร็จสูงสุด ที่ต้องการประสิทธิภาพของบุคคลในหน่วยงาน

มานิช โกมลวนิช (2541 : บทคัดย่อ) วิจัยเรื่อง การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมตามความต้องการเพิ่มความสามารถทางวิชาการของครูผู้สอนวิชาการงานและอาชีพ รายวิชา ง 013 ในโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาสังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดชลบุรี โดยมีวัตถุประสงค์ของการวิจัย เพื่อพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมตามความต้องการเพิ่มความสามารถทางวิชาการของครูผู้สอนวิชาการงานและอาชีพรายวิชา ง 013 ขึ้นตอนการวิจัยแบ่งออกเป็น 3 ขึ้นตอน คือ ขึ้นสำรวจความรู้พื้นฐานสำหรับการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรม ขึ้นการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรม ขึ้นการประเมินผลหลักสูตรและปรับปรุงแก้ไข ประชากรได้แก่ ครูผู้สอนวิชาการงานในปีการศึกษา 2540 จำนวน 77 คน โดยมีผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาหลักสูตรและด้านเนื้อหาวิชา ง 013 จำนวน 10 คน เป็นผู้ประเมินเอกสารหลักสูตร ผลการวิเคราะห์พบว่า ครูมีความต้องการได้รับการอบรมในด้านการใช้เครื่องมือช่างพื้นฐาน ในระดับมากอันดับหนึ่งได้แก่ เครื่องมือที่ใช้ในงานช่างพื้นฐาน รองลงมาได้แก่ วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในงานช่างพื้นฐานและการจัดดูแลบำรุงรักษาเครื่องมือในงานช่างพื้นฐาน ด้านความปลอดภัยในการปฏิบัติงานครูมีความต้องการรับการอบรมในเรื่องการบริหารโรงฝึกงานอยู่ในระดับมาก นอกนั้นอยู่ในระดับปานกลาง ด้านเทคนิคในการปฏิบัติงานครูมีความต้องการรับการอบรม ในเรื่องการปฏิบัติงานไฟฟ้าภายในบ้านมากที่สุด รองลงมาได้แก่การปฏิบัติงานไม้ก่อสร้างและการปฏิบัติงานไม้ครุภัณฑ์

ยุทธนา อุทโซ (2541 : บทคัดย่อ) วิจัยเรื่อง การพัฒนาหลักสูตรท้องถิ่นกลุ่มการงานและพื้นฐานอาชีพ เรื่องการสานกระติบข้าว ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า ผลการประเมินหลักสูตรมีความเหมาะสมกับสภาพของท้องถิ่นกับผู้เรียน และมีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตประจำวันซึ่งมีค่า Puissance (P.M.) เท่ากับ 10.35 และการประเมินหลักสูตร โดยครูผู้สอนกลุ่มการงานและ

พื้นฐานอาชีพชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่าในด้านจุดมุ่งหมาย ด้านโครงสร้างเนื้อหา ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ การสอนและด้านวัดผลประเมินผลของหลักสูตร มีความเหมาะสมสอดคล้องกับความต้องการของท้องถิ่น แนวการจัดการเรียนการสอนเหมาะสมกับความสามารถของผู้เรียน สามารถนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในการดำรงชีวิตได้ และหลักสูตรครอบคลุมทั้งด้านความรู้ เจตคติ และทักษะกระบวนการ แต่ในด้านอัตราเวลาย่อยนั้น ต้องมีการปรับปรุง โดยการเพิ่มอัตราเวลาเรียนและจัดให้มีกิจกรรมฝึกทักษะนอกเวลาเรียนตามปกติ

วิทยา แสงงาม (2541 : บทคัดย่อ) วิจัยเรื่อง การพัฒนาหลักสูตรท้องถิ่น เรื่องการสวนมวยสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า ได้หลักสูตรท้องถิ่นที่เหมาะสมกับผู้เรียน และสอดคล้องกับสภาพท้องถิ่น โดยมีส่วนที่จะต้องแก้ไขในเรื่อง อัตราเวลาเรียนที่ต้องปรับให้สอดคล้องกับเนื้อหา และกิจกรรมการเรียนการสอน

สันทัศน์ วงศ์มาก (2541 : บทคัดย่อ) วิจัยเรื่อง การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมช่างเทคนิคระบบการสื่อสารใยแก้วนำแสงขององค์การโทรศัพท์แห่งประเทศไทย พบว่า หลักสูตรการฝึกอบรมซึ่งมีขั้นตอนการวิจัยคือ การวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน การสร้างหลักสูตร การทดลองใช้ และการประเมินผลหลักสูตร ทำให้ความสามารถของช่างเทคนิคมีความรู้และทักษะปฏิบัติในระบบสื่อสารใยแก้วนำแสงสูงขึ้น

องอาจ พงษ์พิสุทธิบุปผา (2541 : บทคัดย่อ) วิจัยเรื่อง การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมเพื่อเสริมสร้างพฤติกรรมผู้นำทางเกษตร สำหรับนักเรียนโครงการอาชีวศึกษาเพื่อพัฒนาชนบท (อศ.กช.) มีการดำเนินการวิจัย 4 ขั้นตอน คือ การศึกษาข้อมูลพื้นฐาน การสร้างหลักสูตร การทดลองใช้หลักสูตร และการติดตามหลักสูตร สำหรับองค์ประกอบของหลักสูตรประกอบด้วย สภาพปัญหาและความจำเป็นในการฝึกอบรม จุดมุ่งหมายของหลักสูตร โครงสร้างหลักสูตรและเนื้อหาสาระการฝึกอบรม วัดดูประสงค์เชิงพฤติกรรม กิจกรรมและวิธีการฝึกอบรม สื่อการฝึกอบรม การวัดและประเมินผล และแผนการฝึกอบรม

เกรียงไกร เมธาวิวงศ์ (2543 : บทคัดย่อ) วิจัยเรื่อง การสร้างคู่มือเจ้าหน้าที่ฝึกอบรมเพื่อพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมการซ่อมบำรุงอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ของบริษัทวิทยุการบินแห่งประเทศไทย จำกัด พบว่า ประสิทธิภาพของคู่มือเจ้าหน้าที่ฝึกอบรมมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ (80/80) คู่มือเจ้าหน้าที่ฝึกอบรมที่สร้างขึ้นสามารถทำให้เจ้าหน้าที่ฝึกอบรม เป็นผู้ที่มีความรู้ความเข้าใจดีเยี่ยม ความสามารถของเจ้าหน้าที่ฝึกอบรมในการปฏิบัติตามคู่มือเจ้าหน้าที่ฝึกอบรมเพื่อพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมการซ่อมบำรุงอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ อยู่ในระดับมีความสามารถมากที่สุด ความคิดเห็นของเจ้าหน้าที่ฝึกอบรมที่มีต่อคู่มือเจ้าหน้าที่ฝึกอบรมเพื่อพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรม การซ่อมบำรุงอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ มีความคิดเห็นว่า คู่มือเจ้าหน้าที่ฝึกอบรมเพื่อพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมการซ่อมบำรุงอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ มีความเหมาะสมอยู่ในระดับดี

มีคส์ (Meeks.1972 : 4295-A) วิจัยเรื่อง การเปรียบเทียบวิธีสอนแบบใช้ชุดการสอนกับการสอนแบบธรรมดา โดยมีจุดประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากการใช้ชุดการสอนที่มีประสิทธิภาพกับการสอนโดยวิธีธรรมดา อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01 จากการวิเคราะห์หาความแปรปรวนในการทดลอง ไม่มีตัวแปรใดๆ ที่มีอิทธิพลเหนือกว่าการทดลอง ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ผู้วิจัยได้ตรวจความคิดเห็นของทุกคนในกลุ่มทดลองที่ใช้ชุดการสอน ซึ่งสำรวจก่อนและหลังการทดลอง ผลการวิเคราะห์ชี้ให้เห็นว่า ทุกคนพัฒนาทางเจตคติที่ดีต่อการสอน โดยใช้ชุดการสอนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สรุปได้ว่า วิธีการสอนโดยใช้ชุดการสอนดีกว่าการสอนแบบธรรมดา

เวสต์บุรี (Westbury.1975 : 661-A) วิจัยเรื่อง การพัฒนารูปแบบของการฝึกอบรมครูประจำการเพื่อปรับปรุงด้านการพัฒนาสมรรถภาพด้านการพัฒนาหลักสูตรของครู กระบวนการในการวิจัยพบว่า ครูจะสามารถพัฒนาหลักสูตรได้อย่างมีความหมายถ้าครูมีความรู้และทักษะใน 5 ด้าน คือ การศึกษาถึงความต้องการในนักเรียน การเขียนจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอน การพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอน การประเมินผลกระบวนการ การประเมินผลความสำเร็จหรือความล้มเหลวของโครงการ การพัฒนารูปแบบการฝึกอบรมได้ใช้กระบวนการของการวิเคราะห์ระบบ หลังจากพัฒนารูปแบบของการฝึกอบรมแล้วเลือกผู้นำครู 16 คน จาก 15 โรงเรียนให้มาเป็นผู้ประเมินโครงการโดยใช้การประชุมกลุ่มพิจารณาหกรั้งด้วยกัน ต่อจากนั้นผู้นำครูทั้งหมดได้นำโครงการนี้ไปทดลองใช้กับครูในโรงเรียนของตน โดยมีครูเป็นกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 303 คน พบว่าโครงการนี้สามารถใช้ในการปรับปรุงสมรรถภาพด้านการพัฒนาหลักสูตรของครูได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนั้นยังสามารถนำไปใช้กับโรงเรียนอื่นๆ ได้

อัลฟอร์ด (Alford.1975 : 4970-A) วิจัยเรื่อง การพัฒนารูปแบบของการฝึกอบรมครูประจำการโดยให้ความสำคัญของลักษณะเฉพาะตัวของครูแต่ละคน กระบวนการในการพัฒนารูปแบบของการฝึกอบรมครูแบ่งออกเป็น 4 ขั้นตอน คือ สืบหาเอกสารเกี่ยวกับการฝึกอบรมและการพัฒนาหลักสูตร พัฒนารูปแบบชั่วคราวของการฝึกอบรม ค้นหาและกำหนดทฤษฎีหลักในด้านปรัชญาและพฤติกรรม สังเคราะห์ข้อมูลเข้าด้วยกันเป็นรูปแบบของการฝึกอบรม การพัฒนารูปแบบของอัลฟอร์ดเป็นรูปแบบที่ใช้อยู่ในศูนย์ฝึกอบรมครูประจำการ ซึ่งกระตุ้นและเปิดโอกาสให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมแต่ละคนมีอิสระในการเลือกดำเนินการ ประเมินผลและรายงานถึงกิจกรรมที่จะนำไปสู่การพัฒนาสูงสุดตามเอกภาพของแต่ละบุคคล

นิโคลสัน (Nicholson.1977 : 4101-A) วิจัยเรื่อง การพัฒนารูปแบบของการฝึกอบรมครูประจำการโดยเสนอรูปแบบของการฝึกอบรมประกอบด้วยโปรแกรมย่อย 6 โปรแกรม คือ การประเมินความต้องการการตระหนักในความจำเป็นและการให้ความสนับสนุน การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน การนำไปใช้ การประเมินผล การเผยแพร่ โปรแกรมย่อยการประเมินความต้องการ นิโคลสันได้พัฒนามาจากความคิดเห็นของครูประจำการระดับประถมศึกษาใน

เมือง ดี คาลปี รัฐจอร์เจีย จำนวน 483 คน โดยใช้แบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่า สอบถามเกี่ยวกับข้อมูลส่วนตัวของครูต่อเจตคติการฝึกอบรมครูประจำการ และเรื่องที่ใช้ในการฝึกอบรมครูประจำการ พบว่า เพศและประสบการณ์ในการทำงานมีผลต่อความต้องการการฝึกอบรมครูประจำการ และครูมีประสบการณ์มากจะเห็นประโยชน์ที่ได้รับจากการฝึกอบรมน้อยกว่าครูที่มีประสบการณ์ในการทำงานน้อย

ชอร์เตอร์ (Shorter.1982 : 4629-A) วิจัยเรื่อง การสร้างชุดการสอนโดยให้ผู้เรียนศึกษาด้วยตนเอง เพื่อหาประสบการณ์ด้านวิชาชีพ เกษตรกรรมเรื่องการใช้จ่ายของนักเรียน และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้ชุดการสอนที่เรียนด้วยตนเอง กับการสอนปกติ ผลการวิจัยพบว่า ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญระหว่างกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยชุดการสอนกับการสอนปกติ

ไดแอน (Dianne.1981 : 33) ศึกษาเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนต้องรู้จักบูรณาการหลักสูตรต่างๆ เข้าด้วยกัน เช่น คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ พลศึกษา เศรษฐศาสตร์ เพื่อให้ นักเรียนมีความรู้และเกิดทักษะการเรียนรู้อย่างกว้างขวาง และครูต้องจัดสภาพแวดล้อมต่างๆ ที่จะสอนเป็นอย่างดีเสียก่อน ถ้าครูไม่มีความรู้ในด้านใด ครูจะต้องเข้าไปอบรมในด้านนั้น งานอาชีพมีการจัดการสอนในระดับประถมศึกษาควรเป็นงานพิมพ์ดีด นักดนตรี งานก่อสร้าง พ่อค้าปลีก ช่างตัดเย็บเสื้อผ้า พนักงานดับเพลิง ยามรักษาความปลอดภัย เป็นต้น

ริชาร์ด และคณะ (Richard and others.1988 : 164-174) ได้สร้างชุดการสอนเรื่องวิธีสอนด้านทักษะการสนทนาเกี่ยวกับพฤติกรรมของเด็กอย่างไม่เป็นระบบการสอน โดยชุดการสอนเพื่อพัฒนาพฤติกรรมทั้ง 6 ด้าน ของนักเรียนในโครงการเรียนระดับประถมศึกษาชั้นมีนักเรียนจำนวนสองในสามของนักเรียนทั้งหมด ที่พฤติกรรมทางด้านสนทนามากขึ้น ประสิทธิภาพของชุดการสอนสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

จากที่ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พอสรุปได้ว่าพนักงานช่างเทคนิคที่ปฏิบัติงาน มีความสำคัญต่อการพัฒนาอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ และการปฏิบัติงานให้ประสบความสำเร็จได้นั้น พนักงานจะต้องมีความรู้และสามารถเข้าใจหลักการของการปฏิบัติงาน รวมทั้งทักษะในการปฏิบัติงานอย่างถูกต้อง เพื่อให้การดำเนินงานได้ผลสำเร็จอย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้น การพัฒนาหลักสูตรขึ้นมาใช้ให้เหมาะสมกับสภาพความจำเป็นและความต้องการขององค์กร จะเป็นการเสริมศักยภาพการปฏิบัติงานของพนักงานให้บรรลุจุดประสงค์ของหลักสูตรที่จัดขึ้นตามที่ต้องการ

บทที่ 3

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยมีจุดมุ่งหมายเพื่อ พัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมพนักงานช่างเทคนิค เพื่อเสริมศักยภาพทางด้านการประกอบชิ้นงานด้วยการเชื่อมแสงเลเซอร์ ในโรงงานอุตสาหกรรม อิเล็กทรอนิกส์ จังหวัดพระนครศรีอยุธยา โดยนำเสนอตามขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 การศึกษาความต้องการพัฒนาศักยภาพสำหรับพนักงานช่างเทคนิค ทางด้านการประกอบชิ้นงานด้วยการเชื่อมแสงเลเซอร์ เพื่อให้ได้ข้อมูลมาวางแผนจัดทำโครงร่างหลักสูตร

ขั้นที่ 2 การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมการเชื่อมด้วยแสงเลเซอร์ ของพนักงานช่างเทคนิคในโรงงานอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ เป็นการกำหนดโครงร่างหลักสูตรโดยอาศัยข้อมูลพื้นฐานจากการศึกษาความต้องการ และตรวจสอบโครงร่างหลักสูตรโดยผู้เชี่ยวชาญ แล้วปรับปรุงหลักสูตรเพื่อนำไปทดลองใช้

ขั้นที่ 3 การทดลองใช้หลักสูตร เป็นการนำหลักสูตรไปทดลองใช้กับพนักงานช่างเทคนิค โดยใช้รูปแบบการวิจัยแบบหนึ่งกลุ่มทดลองวัดสองครั้ง (One group Pretest-Posttest Design) ซึ่งเป็นการทดสอบพนักงานช่างเทคนิคก่อนและหลังการฝึกอบรม จากการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง จำนวน 10 คน ที่ทำงานอยู่ในโรงงานอิเล็กทรอนิกส์ จังหวัดพระนครศรีอยุธยา

ขั้นที่ 4 การประเมินผลหลักสูตร เป็นการประเมินศักยภาพของพนักงานช่างเทคนิค โดยการประเมินความรู้ และทักษะในการประกอบชิ้นงานด้วยการเชื่อมแสงเลเซอร์

ซึ่งในการดำเนินการวิจัยตามขั้นตอนต่าง ๆ มีรายละเอียด ดังต่อไปนี้

ขั้นที่ 1 การศึกษาความต้องการพัฒนาศักยภาพสำหรับพนักงานช่างเทคนิค ทางด้านการประกอบชิ้นงานด้วยการเชื่อมแสงเลเซอร์

1.ศึกษาความต้องการพัฒนาศักยภาพสำหรับพนักงานช่างเทคนิค ทางด้านการประกอบชิ้นงานด้วยการเชื่อมแสงเลเซอร์ โดยสำรวจจากหัวหน้างาน เกี่ยวกับคุณลักษณะของพนักงานช่างเทคนิคที่ต้องการในด้านการประกอบชิ้นงานด้วยการเชื่อมแสงเลเซอร์ ซึ่งสำรวจจากความคิดเห็นของหัวหน้างานช่างฝ่ายผลิต ผู้จัดการฝ่ายผลิต ผู้จัดการฝ่ายบริหาร

2.ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

2.1 ประชากรที่ใช้ในการสำรวจความต้องการพัฒนาศักยภาพ สำหรับพนักงานช่างเทคนิค ทางด้านการประกอบชิ้นงานด้วยการเชื่อมแสงเลเซอร์ ได้แก่ หัวหน้างานช่างฝ่ายผลิต ผู้จัดการฝ่ายผลิต ผู้จัดการฝ่ายบริหาร ของโรงงานอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์

2.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาเกี่ยวกับการสำรวจความต้องการพัฒนาศักยภาพสำหรับพนักงานช่างเทคนิค ทางด้านการประกอบชิ้นงานโดยการเชื่อมด้วยแสงเลเซอร์ จากการเลือกแบบเจาะจง ได้แก่ หัวหน้างานช่างฝ่ายผลิต ผู้จัดการฝ่ายผลิต ผู้จัดการฝ่ายบริหาร ของโรงงานอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์รวม 5 คน ตามคุณสมบัติที่กำหนดดังนี้

2.2.1 หัวหน้างานช่างฝ่ายผลิต

- มีวุฒิทางการศึกษาดั้งแต่ระดับปริญญาตรีขึ้นไป
- มีประสบการณ์ด้านการประกอบชิ้นงาน ด้วยการเชื่อมแสงเลเซอร์อย่างต่อเนื่องไม่น้อยกว่า 3 ปี นับถึงปัจจุบัน
- ยินดีให้ความร่วมมือในการให้ข้อมูลผู้วิจัย

2.2.2 ผู้จัดการฝ่ายผลิต

- มีวุฒิทางการศึกษาดั้งแต่ระดับปริญญาตรีขึ้นไป
- มีประสบการณ์ด้านการบริหารฝ่ายผลิตอย่างต่อเนื่อง ไม่น้อยกว่า 1 ปี นับถึงปัจจุบัน
- ยินดีให้ความร่วมมือในการให้ข้อมูลผู้วิจัย

2.2.3 ผู้จัดการฝ่ายบริหาร

- มีวุฒิทางการศึกษาดั้งแต่ระดับปริญญาตรีขึ้นไป
- มีประสบการณ์ด้านการบริหารด้านการฝึกอบรมอย่างต่อเนื่อง ไม่น้อยกว่า 1 ปี นับถึงปัจจุบัน
- ยินดีให้ความร่วมมือในการให้ข้อมูลผู้วิจัย

3.เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในขั้นนี้ เป็นการใชแบบสอบถามการวิจัยเรื่องการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมช่างเทคนิค ทางด้านการประกอบชิ้นงานด้วยการเชื่อมแสงเลเซอร์ ในโรงงานอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ จังหวัดพระนครศรีอยุธยา ซึ่งมีลักษณะของแบบสอบถามดังนี้

ตอนที่ 1 สอบถามข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับสถานภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม ในด้านวุฒิการศึกษา ประสบการณ์ในการทำงาน ตำแหน่งหน้าที่ในหน่วยงาน เป็นแบบสอบถามประเภทตรวจสอบรายการ

ตอนที่ 2 สอบถามข้อมูลความต้องการพัฒนาศักยภาพในด้านความรู้ ด้านทักษะ ในด้านการประกอบชิ้นงานด้วยการเชื่อมแสงเลเซอร์ และวิธีฝึกอบรมการผลิต การใช้สื่อฝึกอบรม การวัดและการประเมินผลเป็นแบบสอบถามประเภทมาตราส่วนประมาณค่าความต้องการให้มีกิจกรรมพัฒนาศักยภาพ 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด

ตอนที่ 3 สอบถามความคิดเห็นต่อรูปแบบการนำหลักสูตรฝึกอบรมไปใช้ในการพัฒนาศักยภาพช่างเทคนิคในด้านหน่วยงานที่รับผิดชอบในการจัดกิจกรรม การสนับสนุนให้เข้าร่วมกิจกรรม ความจำเป็นของการจัดฝึกอบรม ระยะเวลาในการฝึกอบรม สถานที่จัดฝึกอบรม และเทคนิคในการจัดฝึกอบรมเป็นแบบสอบถามประเภทตรวจสอบรายการ

รายละเอียดแบบสอบถามการวิจัยเรื่อง การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมพนักงานช่างเทคนิคทางด้านการประกอบชิ้นงานด้วยการเชื่อมแสงเลเซอร์ ในโรงงานอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ จังหวัดพระนครศรีอยุธยา ปรากฏในภาคผนวก ก

4.การเก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถามที่ได้จากกลุ่มตัวอย่าง

5.การวิเคราะห์ข้อมูล โดยผู้วิจัยได้สร้างข้อสรุปจากการวิเคราะห์เนื้อหาแล้วอาศัยข้อมูลที่รวบรวมได้มาหาข้อสรุป และศึกษาเอกสารเกี่ยวกับแนวคิด ทฤษฎี ที่จะนำมาใช้ประกอบการสร้างหลักสูตรให้เหมาะสม

ขั้นที่ 2 การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมการเชื่อมด้วยแสงเลเซอร์ ของพนักงานช่างเทคนิค ในโรงงานอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์

นำข้อมูลพื้นฐานที่ได้มากำหนดแนวทางในการพัฒนาหลักสูตร และกำหนดองค์ประกอบของหลักสูตร ตั้งแต่หลักการ จุดมุ่งหมาย เนื้อหาสาระ วิธีการฝึกอบรม การจัดกิจกรรม สื่อประกอบ ตลอดจนการประเมินผลหลักสูตร โดยดำเนินการเป็น 2 ขั้นตอน คือ การสร้างโครงร่างหลักสูตร และการประเมินโครงร่างหลักสูตร

ขั้นตอนที่ 1 การสร้างโครงร่างหลักสูตร มีองค์ประกอบดังนี้

1.1หลักการ

นำข้อมูลพื้นฐานมาพิจารณากำหนดหลักการของหลักสูตรว่ามีลักษณะ และจุดเน้นอย่างไร มุ่งให้การเรียนรู้กลุ่มเป้าหมายใด และมีวิธีการใช้จำเพาะอย่างไร

1.2 จุดมุ่งหมาย

ศึกษาความจำเป็นในการพัฒนาหลักสูตร และความต้องการพัฒนาศักยภาพการประกอบชิ้นงานด้วยการเชื่อมแสงเลเซอร์ แล้วนำมากำหนดเป็นจุดมุ่งหมายของหลักสูตร เพื่อให้ทราบว่าหลักสูตรนี้มีจุดมุ่งหมายอย่างไร

1.3 เนื้อหาสาระ

นำข้อมูลพื้นฐานที่รวบรวมได้มาพิจารณา กำหนดเป็นเนื้อหาสาระของหลักสูตรสำหรับฝึกอบรม โดยคำนึงถึงความสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของหลักสูตร

1.4 วิธีการฝึกอบรม กิจกรรมและสื่อ

นำข้อมูลแนวคิดทฤษฎีที่ศึกษาได้ มากำหนดวิธีการฝึกอบรม โดยอาศัย การบรรยาย และการสาธิตเป็นหลัก คำนึงถึงธรรมชาติและศักยภาพของผู้เรียน ส่วนการจัดสื่อ ประกอบการฝึกอบรมโดยอาศัยตัวอย่างจากงานจริง

ขั้นตอนที่ 2 การประเมินโครงสร้างหลักสูตร

นำโครงสร้างหลักสูตรที่ได้มาตรวจสอบคุณภาพซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

2.1 จุดประสงค์ของการประเมิน

2.1.1 เพื่อประเมินความสอดคล้องของโครงสร้างหลักสูตร โดยพิจารณา ตั้งแต่หลักการ จุดมุ่งหมาย เนื้อหาสาระ วิธีการฝึกอบรม กิจกรรมและสื่อ รวมทั้งการวัดและ ประเมินผล ว่ามีความเหมาะสมกับสภาพปัญหาและสภาพผู้เรียนเพียงใด

2.1.2 เพื่อประเมินความสอดคล้องของโครงสร้างหลักสูตร ในแต่ละองค์ ประกอบ โดยพิจารณาว่าหลักการ จุดมุ่งหมาย เนื้อหาสาระ วิธีการฝึกอบรม กิจกรรมและสื่อ รวมทั้งการวัดและประเมินผล มีความสอดคล้องกันเพียงใด

2.2 ผู้ประเมิน

ผู้ประเมินโครงสร้างหลักสูตร ได้แก่ผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาหลักสูตร ผู้เชี่ยวชาญด้านแสงเลเซอร์ และผู้เชี่ยวชาญด้านการฝึกอบรม ซึ่งมีวุฒิทางการศึกษาดั้งแต่ระดับปริญญาตรีขึ้นไป และมีประสบการณ์มาอย่างน้อย 3 ปี จำนวน 3 คน เพื่อทำการประเมินทั้งความเหมาะสม และความสอดคล้องของโครงสร้างหลักสูตร

2.3 เครื่องมือที่ใช้ในการประเมิน ประกอบด้วย

2.3.1 แบบประเมินความเหมาะสมของโครงร่างหลักสูตร มีลักษณะเป็นแบบสอบถามชนิดมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ

2.3.2 แบบประเมินความสอดคล้องของหลักสูตร เป็นแบบสอบถามชนิดมาตราส่วนประมาณค่า 3 ระดับ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยศึกษารายละเอียดขององค์ประกอบหลักสูตร กำหนดประเด็นสำคัญแล้วเขียนคำถามให้ครอบคลุมประเด็นเหล่านั้น จากนั้นนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาความเหมาะสมและความชัดเจนของข้อคำถาม แล้วจึงปรับปรุงข้อคำถาม จัดทำเป็นแบบประเมินโครงร่างฉบับสมบูรณ์

2.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

นำแบบประเมินที่ได้พร้อมกับโครงร่างหลักสูตรไปให้ผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนประเมินความเหมาะสมและความสอดคล้อง โดยผู้วิจัยกำหนดระยะเวลาในการรวบรวมข้อมูลประมาณ 1 สัปดาห์

2.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการประเมินความเหมาะสมของโครงร่างหลักสูตร สามารถนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลในรูปค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ส่วนการประเมินความสอดคล้องของโครงร่างหลักสูตร สามารถนำเสนอผลการวิเคราะห์ในรูปดัชนีความสอดคล้อง โดยมีเกณฑ์การประเมินดังนี้

2.5.1 การประเมินความเหมาะสม ซึ่งได้ข้อมูลมาจากแบบประเมินที่เป็นมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ คำนวณค่าเฉลี่ยคะแนนความเหมาะสม จากความเห็นของผู้เชี่ยวชาญแล้วนำมาเทียบกับเกณฑ์ ดังนี้

ระดับความเหมาะสมมากที่สุด ช่วงคะแนน 4.50 - 5.00

ระดับความเหมาะสมมาก ช่วงคะแนน 3.50 - 4.49

ระดับความเหมาะสมปานกลาง ช่วงคะแนน 2.50 - 3.49

ระดับความเหมาะสมน้อย ช่วงคะแนน 1.50 - 2.49

ระดับความเหมาะสมน้อยที่สุด ช่วงคะแนน 1.00 - 1.49

การพิจารณาค่าเฉลี่ยคะแนนความเหมาะสมนี้ ถ้าค่าเฉลี่ยมีค่าตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไปถือว่าประเด็นนั้นมีความเหมาะสมไม่ต้องทำการปรับปรุง

2.5.2 การประเมินความสอดคล้อง ซึ่งได้ข้อมูลมาจากแบบประเมินที่เป็นมาตราส่วนประมาณค่า 3 ระดับ รวมผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญแต่ละประเด็น แล้วนำคะแนนไปแทนค่าในสูตรเพื่อคำนวณค่าดัชนีความสอดคล้อง ถ้าได้ค่ามากกว่าหรือเท่ากับ 0.5 ถือว่าอยู่ในเกณฑ์ใช้ได้ แต่ถ้าน้อยกว่า 0.5 ต้องปรับปรุงประเด็นนั้นโดยพิจารณาจากข้อเสนอแนะ และสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญเพิ่มเติม

การประเมินความสอดคล้อง ซึ่งใช้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Consistency) โดยสูตรของโรวินลลีและแฮมเบิลตัน (Rowinelli and Hambleton. 1997) เป็นเกณฑ์ในการพิจารณา คำนวณได้จากสูตร ดังนี้

$$IOC = \sum R / N$$

เมื่อ	IOC	หมายถึง ค่าดัชนีความสอดคล้อง
	R	หมายถึง คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
	N	หมายถึง จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

ขั้นที่ 3 การทดลองใช้หลักสูตร

เมื่อได้ประเมินและปรับปรุงโครงร่างหลักสูตรแล้ว ก็นำหลักสูตรที่ได้ไปทดลองใช้กับพนักงานช่างเทคนิค ซึ่งมีแบบแผนการทดลองดังนี้

แบบแผนการทดลอง

ในการทดลองใช้หลักสูตรเนื่องจากผู้วิจัยใช้กลุ่มสนใจเป็นกลุ่มตัวอย่าง และมุ่งศึกษาความก้าวหน้าของผู้เข้ารับการอบรม จึงใช้รูปแบบการทดลองแบบหนึ่งกลุ่มทดลอง วัดสองครั้ง (One Group Pretest-Posttest Design) (Compbell and Stanley. 1963 : 7) ดังนี้

ตารางแบบแผนการทดลอง

ทดสอบก่อน	ทดลอง	ทดสอบหลัง
T1	X	T2

เมื่อ T1 แทน การสอบก่อนการทดลอง

X แทน การจัดการกระทำทดลอง

T2 แทน การสอบหลังการทดลอง

การดำเนินการทดลอง

1.ดำเนินการฝึกอบรมตามกำหนดการที่ได้กำหนดไว้ในโครงการ โดยใช้กลุ่มตัวอย่างจากการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง จำนวน 10 คน ซึ่งเป็นพนักงานช่างเทคนิค ที่ทำงานอยู่ในโรงงานอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ จังหวัดพระนครศรีอยุธยา

2.โครงการฝึกอบรมหลักสูตรการเชื่อมด้วยแสงเลเซอร์

3.เอกสารที่ประกอบการฝึกอบรม

4.สื่อและอุปกรณ์ในการฝึกอบรมอื่น ๆ

ขั้นที่ 4 การประเมินผลหลักสูตร

1.การประเมินผลหลักสูตร เป็นการประเมินศักยภาพของพนักงานช่างเทคนิค โดยการประเมินความรู้ และทักษะในการประกอบชิ้นงานโดยการเชื่อมด้วยแสงเลเซอร์เมื่อสิ้นสุดการฝึกอบรม ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1.1เพื่อศึกษาความรู้ ทักษะ ในการประกอบชิ้นงานด้วยการเชื่อมแสงเลเซอร์ที่พนักงานช่างเทคนิคจะได้รับจากการเข้าฝึกอบรมหลักสูตรนี้

1.2เพื่อศึกษาความคิดเห็นของพนักงานช่างเทคนิค เกี่ยวกับการดำเนินการฝึกอบรมตามหลักสูตรนี้

2.เครื่องมือประเมินผลการฝึกอบรม ประกอบด้วย

ประเมินความรู้ทักษะของผู้เข้ารับการฝึกอบรม เมื่อสิ้นสุดโครงการ เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ความรู้ ทักษะ เกี่ยวกับการประกอบชิ้นงานด้วยการเชื่อมแสงเลเซอร์ ใช้ทดสอบผู้เข้ารับการอบรมตามหลักสูตร โดยพิจารณาจากการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มก่อนและหลังการฝึกอบรม ซึ่งได้มาจากการทดลองใช้หลักสูตร การหาประสิทธิภาพของหลักสูตร ด้วยการเปรียบเทียบผลก่อนและหลังการทดลองด้วยการทดสอบค่าที (T-test) ถ้าค่าเฉลี่ยเพิ่มขึ้น แสดงว่าการฝึกอบรมมีประสิทธิภาพ และถ้าค่าเฉลี่ยลดลงก็สามารถนำไปใช้เป็นข้อมูลประกอบการพิจารณาปรับปรุงหลักสูตร

2.1แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ความรู้ ทักษะ เป็นแบบประเมินความรู้ทักษะของผู้เข้ารับการฝึกอบรม เมื่อสิ้นสุดโครงการ โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ความรู้ ทักษะ เกี่ยวกับการประกอบชิ้นงานโดยการเชื่อมด้วยแสงเลเซอร์ ซึ่งเป็นแบบทดสอบเลือกตอบ โดยให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ ทดลองใช้เพื่อหาความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่น ข้อมูลที่ได้จาก

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ความรู้และทักษะ วิเคราะห์ผลโดยการหาค่าเฉลี่ย และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของผู้เข้ารับการอบรมตามหลักสูตร โดยพิจารณาจากการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มก่อนและหลังการฝึกอบรม ซึ่งได้มาจากระดับการทดลองใช้หลักสูตร การหาประสิทธิภาพของหลักสูตรด้วยการเปรียบเทียบผลก่อนและหลังการทดลองด้วยการทดสอบค่าที (T-test) ถ้าค่าเฉลี่ยเพิ่มขึ้นแสดงว่าการฝึกอบรมมีประสิทธิภาพ และถ้าค่าเฉลี่ยลดลงก็สามารถนำไปใช้เป็นข้อมูลประกอบการพิจารณาปรับปรุงหลักสูตร

2.2แบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับการดำเนินการฝึกอบรมตามหลักสูตร ตั้งแต่การเตรียมการ จนถึงสิ้นสุดการฝึกอบรม เป็นแบบสอบถามชนิดมาตราส่วนประมาณค่าแบบ 5 ระดับ ประเด็นที่ประเมินคือ ผลลัพธ์หลังการฝึกอบรม และให้ผู้เข้ารับการอบรมเสนอแนะความคิดเห็นต่อโครงการเพิ่มเติม นำแบบสอบถามฉบับนี้ไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเหมาะสม โดยให้เกณฑ์ประมาณค่าดังนี้

ระดับความเหมาะสมมากที่สุด ช่วงคะแนน 4.50 - 5.00

ระดับความเหมาะสมมาก ช่วงคะแนน 3.50 - 4.49

ระดับความเหมาะสมปานกลาง ช่วงคะแนน 2.50 - 3.49

ระดับความเหมาะสมน้อย ช่วงคะแนน 1.50 - 2.49

ระดับความเหมาะสมน้อยที่สุด ช่วงคะแนน 1.00 - 1.49

การพิจารณาค่าเฉลี่ยคะแนนความเหมาะสมนี้ ถ้าค่าเฉลี่ยมีค่าตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไปถือว่าประเด็นนั้นมีความเหมาะสมไม่ต้องทำการปรับปรุง

ผลการประเมินหลักสูตรทั้งหมดนี้ จะทำให้ผู้วิจัยได้ข้อมูลมาพิจารณาเพื่อรับรองหรือปรับปรุงหลักสูตรต่อไป

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลนี้ ผู้วิจัยคำนวณค่าสถิติ และเทคนิคสถิติดังนี้

1. สถิติพื้นฐาน คือ

1.1 ค่าเฉลี่ย ใช้สูตร (Kazmier.1988 : 30)

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

เมื่อ $\bar{X}$ แทนค่าคะแนนเฉลี่ย

$\sum X$ แทนผลรวมของคะแนนทั้งหมด

N แทนจำนวนทั้งหมดของคะแนน

1.2 ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ใช้สูตร (Kazmier.1988 : 140)

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

เมื่อ S แทนความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนความแตกต่าง

$\sum X$ แทนผลรวมของคะแนนทั้งหมด

$\sum X^2$ แทนผลรวมของคะแนนกลุ่มตัวอย่าง

n แทนจำนวนทั้งหมดของคะแนน

Degree of freedom = $n - 1$

2.สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบสมมติฐาน โดยใช้ค่า (T-test) (Kazmier.1988 : 181)

$$t = \frac{\bar{d}}{Sd}$$

$$\bar{d} = \frac{\sum d}{n}$$

$$Sd = \sqrt{\frac{\sum d^2 - n\bar{d}^2}{n-1}}$$

เมื่อ d แทนคะแนนเฉลี่ยของคะแนนความแตกต่าง
 n แทนจำนวนของคนในกลุ่มตัวอย่าง
 SD แทนความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนความแตกต่าง
 $\sum d$ แทนผลรวมคะแนนทั้งหมด

3.การหาประสิทธิภาพของหลักสูตร โดยใช้แบบทดสอบความรู้และทักษะ ในด้านการเชื่อมด้วยแสงเลเซอร์ของผู้เข้ารับการฝึกอบรมหลังจากการฝึกอบรมแต่ละหัวข้อวิชาการฝึกอบรม การวิเคราะห์กับเกณฑ์ที่กำหนด ซึ่งเนื้อหาวิชาเป็นความรู้และทักษะ กำหนดเกณฑ์ไม่ต่ำกว่า 80/80 โดยใช้สูตร E1/E2 (อรพรรณ พรสีมา.2530 : 130-131)

$$\text{โดย } E1 = (X / A) \times 100$$

E1 แทน ค่าประสิทธิภาพของผลรวมโดยคิดเป็นร้อยละ

X แทน คะแนนสอบหลังการฝึกอบรมโดยเฉลี่ยของผู้เข้ารับการฝึกอบรมทั้งหมด

A แทน คะแนนเต็มของการสอบหลังการฝึกอบรม

$$E2 = (F / p) \times 100$$

E2 แทน ค่าประสิทธิภาพของผลสัมฤทธิ์เฉพาะหัวข้อวิชาการฝึกอบรมเป็นร้อยละ

X แทน คะแนนสอบหลังการฝึกอบรมโดยเฉลี่ยของผู้เข้ารับการฝึกอบรมทั้งหมดในแต่ละหัวข้อวิชาการฝึกอบรม

A แทน คะแนนเต็มของการสอบหลังการฝึกอบรมในแต่ละหัวข้อวิชาการฝึกอบรม

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

เพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกันในการแปลความหมายของผลการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยจึงกำหนดสัญลักษณ์ที่ใช้ในการแปลความหมายดังนี้

- N แทน จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่าง
X แทน ค่าคะแนนเฉลี่ย
SD แทน ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนความแตกต่าง
t. แทน ค่าสถิติที่ใช้ในการพิจารณาใน t-test

การวิเคราะห์ข้อมูลการวิจัย เรื่อง การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมพนักงานช่างเทคนิค เพื่อเสริมศักยภาพทางด้านการประกอบชิ้นงานด้วยการเชื่อมแสงเลเซอร์ ในโรงงานอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ จังหวัดพระนครศรีอยุธยา ผู้วิจัยได้นำเสนอเป็น 4 ขั้นตอน คือ การศึกษาความต้องการ การพัฒนาหลักสูตร การทดลองใช้หลักสูตร และการประเมินผลหลักสูตร

ขั้นที่ 1 ผลการศึกษาความต้องการ

การศึกษาค้นคว้าความต้องการพัฒนาศักยภาพสำหรับพนักงานช่างเทคนิค ทางด้านการประกอบชิ้นงานด้วยการเชื่อมแสงเลเซอร์ เพื่อให้ได้ข้อมูลเกี่ยวกับคุณลักษณะของพนักงานช่างเทคนิคที่ต้องการ ในด้านการประกอบชิ้นงานด้วยการเชื่อมแสงเลเซอร์ มาจัดทำโครงร่างหลักสูตร โดยใช้แบบสอบถาม (ภาคผนวก ข) ซึ่งสำรวจจากความคิดเห็นของหัวหน้างานช่างฝ่ายผลิต ผู้จัดการฝ่ายผลิต และผู้จัดการฝ่ายบริหาร จำนวน 5 คน ได้ผลการวิเคราะห์ดังนี้

ตาราง 1 สถานภาพของกลุ่มตัวอย่างในการศึกษาค้นคว้าความต้องการพัฒนาศักยภาพสำหรับพนักงานช่างเทคนิค

ลำดับที่	รายการ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
1	เพศ		
	ชาย	5	100
	หญิง	-	-

ตาราง 1 (ต่อ)

ลำดับที่	รายการ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
2	อายุ		
	25 – 30 ปี	2	40
	31 – 35 ปี	2	40
	36 ปีขึ้นไป	1	20
3	วุฒิการศึกษา		
	ปริญญาตรี	4	80
	ปริญญาโท	1	20
	ปริญญาเอก	-	-
4	ตำแหน่งงานที่รับผิดชอบ		
	หัวหน้างาน	3	60
	ผู้จัดการฝ่ายผลิต	1	20
	ผู้จัดการฝ่ายบริหาร	1	20
5	ประสบการณ์การทำงาน		
	1 – 2 ปี	-	-
	3 – 4 ปี	-	-
	5 ปีขึ้นไป	5	100

จากตารางข้างต้นแสดงให้เห็นว่า การศึกษาความต้องการพัฒนาศักยภาพสำหรับพนักงานช่างเทคนิค ทางด้านการประกอบชิ้นงานด้วยการเชื่อมแสงเลเซอร์จากผู้ตอบแบบสอบถามที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลครั้งนี้ จำแนกได้ดังนี้

1. หัวหน้างานช่างฝ่ายผลิตเป็นเพศชายทั้งหมดคิดเป็นร้อยละ 100
2. หัวหน้างานช่างฝ่ายผลิตมีอายุระหว่าง 25-30 ปี คิดเป็นร้อยละ 40 อายุ 31-35 ปี คิดเป็นร้อยละ 40 และอายุ 35 ปีขึ้นไป คิดเป็นร้อยละ 20
3. หัวหน้างานช่างฝ่ายผลิตที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี มีจำนวนมากคิดเป็นร้อยละ 80 และปริญญาโท คิดเป็นร้อยละ 20

4. หัวหน้างานช่างฝ่ายผลิตมีตำแหน่งหัวหน้างาน คิดเป็นร้อยละ 60 ตำแหน่งผู้จัดการฝ่ายผลิต คิดเป็นร้อยละ 20 และผู้จัดการฝ่ายบริหาร คิดเป็นร้อยละ 20

5. หัวหน้างานช่างฝ่ายผลิตมีประสบการณ์การทำงานในบริษัทอิเล็กทรอนิกส์ 5 ปีขึ้นไป คิดเป็นร้อยละ 100

ตาราง 2 การศึกษาความต้องการพัฒนาศักยภาพสำหรับพนักงานช่างเทคนิค เกี่ยวกับคุณลักษณะที่ต้องการ ในด้านการประกอบชิ้นงาน โดยการเชื่อมด้วยแสงเลเซอร์

	คุณลักษณะที่ต้องการ	X	SD	ระดับความต้องการ
1	มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับคุณสมบัติของแสงเลเซอร์	3.8	0.84	มาก
2	มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับองค์ประกอบและการทำงานของแสงเลเซอร์	4.4	0.89	มาก
3	มีความรู้ความเข้าใจในอุปกรณ์ที่ใช้ในการประกอบชิ้นงานที่เชื่อมด้วยแสงเลเซอร์	4.0	0.71	มาก
4	รู้วิธีติดตั้งเพื่อประกอบชิ้นงานด้วยการเชื่อมแสงเลเซอร์	3.4	1.14	ปานกลาง
5	รู้วิธีการปฏิบัติงานในการเชื่อมแสงเลเซอร์ที่ถูกต้อง	4.0	1.00	มาก
6	รู้ลักษณะของชิ้นงานที่ถูกต้องตามมาตรฐานที่กำหนด	4.0	0.71	มาก
7	รู้วิธีการพิจารณาคุณลักษณะการใช้วัสดุอุปกรณ์ในการทำงาน	3.8	0.84	มาก
8	รู้วิธีแก้ไขปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นขณะทำงาน	3.8	0.84	มาก
9	รู้วิธีปรับปรุงงาน	3.8	0.84	มาก
10	รู้วิธีระวัง และป้องกันทางด้านความปลอดภัยในการทำงาน	4.6	0.55	มากที่สุด

จากตารางข้างต้นแสดงให้เห็นว่า คุณลักษณะของพนักงานช่างเทคนิค ที่หัวหน้างานต้องการ ในด้านการประกอบชิ้นงาน โดยการเชื่อมด้วยแสงเลเซอร์ มีความต้องการให้พนักงานช่างเทคนิครู้วิธีระวัง และป้องกันทางด้านความปลอดภัยในการทำงานมากที่สุด เป็นอันดับ 1 มีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับองค์ประกอบและการทำงานของแสงเลเซอร์มาก เป็นอันดับ 2 รู้วิธีการปฏิบัติงานในการเชื่อมแสงเลเซอร์ที่ถูกต้อง มีความรู้ความเข้าใจในอุปกรณ์ที่ใช้ในการประกอบชิ้นงานที่เชื่อมด้วยแสงเลเซอร์ และรู้ลักษณะของชิ้นงานที่ถูกต้องตามมาตรฐานที่กำหนดมาก เป็นอันดับ 3 ตามลำดับ

ตาราง 3 การศึกษาความต้องการพัฒนาศักยภาพสำหรับพนักงานช่างเทคนิค เกี่ยวกับรูปแบบการฝึกอบรม ในด้านการประกอบชิ้นงาน โดยการเชื่อมด้วยแสงเลเซอร์

ลำดับที่	รายการ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
1	การจัดหลักสูตรฝึกอบรมสำหรับพนักงานช่างเทคนิค		
	เห็นด้วย	5	100
	ไม่เห็นด้วย	-	-
2	ระยะเวลาในการฝึกอบรม		
	1 – 2 ชั่วโมง	-	-
	3 – 4 ชั่วโมง	1	20
	5 ชั่วโมงขึ้นไป	4	80
3	บรรยากาศในการฝึกอบรม		
	วิทยากรบรรยาย	1	20
	ทุกคนมีส่วนร่วม	4	80
	อื่นๆ	-	-
4	สถานที่ในการฝึกอบรม		
	ในสถานที่ทำงาน	5	100
	นอกสถานที่ทำงาน	1	20

จากตารางข้างต้นแสดงให้เห็นว่า ความต้องการพัฒนาศักยภาพสำหรับพนักงานช่างเทคนิค เกี่ยวกับรูปแบบการฝึกอบรม ในด้านการประกอบชิ้นงาน โดยการเชื่อมด้วยแสงเลเซอร์ จากหัวหน้างานช่างฝ่ายผลิต มีความเห็นดังนี้

- 1.การจัดหลักสูตรฝึกอบรมสำหรับพนักงานช่างเทคนิค เห็นด้วย คิดเป็นร้อยละ 100
- 2.ระยะเวลาในการฝึกอบรม จำนวน 5 ชั่วโมงขึ้นไปมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 80 และใช้เวลาในการฝึกอบรม 3-4 ชั่วโมง คิดเป็น ร้อยละ 20
- 3.บรรยากาศในการฝึกอบรม โดยทุกคนมีส่วนร่วมคิดเป็น ร้อยละ 80 และวิทยากรบรรยาย คิดเป็นร้อยละ 20
- 4.สถานที่ในการฝึกอบรม ให้ฝึกอบรมในสถานที่ทำงานมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 80 และนอกสถานที่ทำงาน คิดเป็นร้อยละ 20

ความคิดเห็นเพิ่มเติมจากกลุ่มตัวอย่าง เสนอแนะให้ควรมีการจัดฝึกอบรม เพราะแสงเลเซอร์มีผลกระทบกับพนักงานโดยตรง โดยเฉพาะด้านความปลอดภัยในการทำงาน

การศึกษาความต้องการพัฒนาศักยภาพสำหรับพนักงานช่างเทคนิค ทางด้านการประกอบชิ้นงานด้วยการเชื่อมแสงเลเซอร์ จากแบบสอบถามผู้วิจัยได้คุณลักษณะของพนักงานช่างเทคนิคที่ต้องการคือ ต้องมีความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยในการทำงานเป็นอันดับแรก มีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับองค์ประกอบและการทำงานของแสงเลเซอร์ และรู้วิธีการปฏิบัติงานในการเชื่อมแสงเลเซอร์ที่ถูกต้อง ตามลำดับ โดยควรจะมีการจัดฝึกอบรมในสถานที่ทำงาน แบบทุกคนมีส่วนร่วม และแบบบรรยาย โดยใช้เวลาในการฝึกอบรม 5 ชั่วโมงขึ้นไป

ขั้นที่ 2 ผลการพัฒนาหลักสูตร

นำข้อมูลพื้นฐานที่ได้มากำหนดแนวทาง ในการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมการเชื่อมด้วยแสงเลเซอร์แก่พนักงานช่างเทคนิค แล้วนำร่างหลักสูตรที่ได้ไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาหลักสูตร ผู้เชี่ยวชาญด้านการฝึกอบรมและผู้เชี่ยวชาญด้านแสงเลเซอร์ ตรวจสอบความเหมาะสมของหลักสูตรและความสอดคล้องของหลักสูตร จากนั้นจึงปรับปรุงหลักสูตรให้เหมาะสมดังนี้

1.ผลการร่างหลักสูตร

โครงร่างหลักสูตรฝึกอบรมการเชื่อมด้วยแสงเลเซอร์ แก่พนักงานช่างเทคนิค ในโรงงานอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ จังหวัดพระนครศรีอยุธยา ประกอบด้วย สภาพปัญหา และ

ความจำเป็นในการฝึกอบรม จุดมุ่งหมายของหลักสูตร เนื้อหาสาระ และวิธีการฝึกอบรม มีรายละเอียดดังนี้ (ภาคผนวก ค)

สภาพปัญหาและความจำเป็นในการฝึกอบรม

ระบบการบริหารงานยุคใหม่ ได้มีการปรับวิธีการทำงานของพนักงานให้มีลักษณะยืดหยุ่นต่อองค์กรมากขึ้น โดยส่งเสริมให้พนักงานได้มีการเรียนรู้งานมากขึ้น เพื่อเพิ่มความคล่องตัวในการเคลื่อนย้ายปรับเปลี่ยนพนักงานในแต่ละส่วน โรงงานอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ พนักงานช่างเทคนิค นับว่ามีความสำคัญเป็นอย่างยิ่งในส่วนของกระบวนการผลิต เพราะเป็นผู้ใช้เครื่องจักรและอุปกรณ์ต่างๆ ให้สามารถปฏิบัติงานได้ตามขั้นตอน จึงจำเป็นต้องส่งเสริมให้พนักงานช่างเทคนิคได้มีการเรียนรู้งานหลากหลายลักษณะมากขึ้น เพื่อเพิ่มความคล่องตัวในการปรับเปลี่ยนลักษณะงาน ตามสภาพของเทคโนโลยีในองค์กร ซึ่งกระบวนการผลิตในขั้นตอนการเชื่อมประกอบชิ้นงานมีความสำคัญมาก เนื่องจากการนำทุกชิ้นส่วนมารวมกัน การเชื่อมประกอบชิ้นงานในโรงงานอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ จำเป็นต้องใช้เทคโนโลยีระดับสูง คือการเชื่อมด้วยแสงเลเซอร์ ดังนั้นเมื่อองค์กรมีการปรับเปลี่ยนเคลื่อนย้ายพนักงาน จึงควรให้พนักงานช่างเทคนิคได้มีการเรียนรู้อย่างรวดเร็วและเหมาะสม เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดในการปฏิบัติงาน องค์กรตระหนักถึงความสำคัญจึงได้พัฒนาโครงสร้างหลักสูตรการฝึกอบรมการเชื่อมด้วยแสงเลเซอร์ แก่พนักงานช่างเทคนิค เพื่อเพิ่มศักยภาพของพนักงานช่างเทคนิค ให้ปฏิบัติงานได้ตามหน้าที่ และบรรลุวัตถุประสงค์ขององค์กรในการปรับเปลี่ยนการทำงานของพนักงานให้สอดคล้องกับสภาพของการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีในอนาคต

จุดมุ่งหมายของหลักสูตร

เพื่อให้พนักงานช่างเทคนิคที่ผ่านการฝึกอบรมตามหลักสูตร การเชื่อมด้วยแสงเลเซอร์ มีคุณลักษณะ ดังนี้

- 1.มีความรู้ ความเข้าใจ เกี่ยวกับองค์ประกอบ, การทำงานของแสงเลเซอร์, ความปลอดภัยในการใช้แสงเลเซอร์ และอุปกรณ์ที่ใช้ในการประกอบชิ้นงานที่เชื่อมด้วยแสงเลเซอร์
- 2.มีความสามารถนำเครื่องมือไปใช้ในการปฏิบัติงาน ตามขั้นตอนการเชื่อมด้วยแสงเลเซอร์ได้อย่างถูกต้อง
- 3.มีความสามารถวิเคราะห์ ลักษณะของชิ้นงานให้ถูกต้องตามมาตรฐานที่กำหนดได้
- 4 มีความตระหนักในอันตรายและความสำคัญ ของการเชื่อมด้วยแสงเลเซอร์

เนื้อหาของหลักสูตร

1.แสงเลเซอร์

1.1 องค์ประกอบของแสงเลเซอร์

1.2 การทำงานของแสงเลเซอร์

- 2.ความปลอดภัยในการใช้แสงเลเซอร์
- 3.อุปกรณ์ที่ใช้ในการประกอบชิ้นงานที่เชื่อมด้วยแสงเลเซอร์
- 4.วิธีปฏิบัติงานในการเชื่อมแสงเลเซอร์
- 5.ลักษณะของชิ้นงานที่เชื่อมด้วยแสงเลเซอร์

วิธีการฝึกอบรม กิจกรรมและสื่อ

- 1.ประเมินความรู้ก่อนและหลังการฝึกอบรม
- 2.ให้ความรู้ เกี่ยวกับเนื้อหาของหลักสูตร
- 3.กิจกรรมกรณีศึกษา
- 4.สื่อวีดิทัศน์ ของจริง เอกสารประกอบ

การประเมินผลการฝึกอบรม

การประเมินผลการฝึกอบรมเป็นการประเมินความรู้ก่อนและหลังการฝึกอบรม โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ด้านความรู้ และด้านทักษะ

2.ผลการตรวจสอบเอกสารหลักสูตร

เมื่อนำร่างหลักสูตรไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน ประเมินความเหมาะสมและความสอดคล้องของโครงสร้างหลักสูตร ได้ผลดังนี้

2.1 ผลการประเมินความเหมาะสมของร่างหลักสูตรฝึกอบรมการเชื่อมด้วยแสงเลเซอร์ แก่พนักงานช่างเทคนิค ในโรงงานอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ จังหวัดพระนครศรีอยุธยา ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญพิจารณาร่างหลักสูตร ผลการวิเคราะห์แสดงในตาราง 4

ตาราง 4 การประเมินความเหมาะสมของโครงสร้างหลักสูตร

	ประเด็นการประเมิน	X	SD	ระดับความเหมาะสม
1	ความเหมาะสมของหลักการและเหตุผล	4.33	0.57	มาก
2	จุดมุ่งหมายของหลักสูตรในการพัฒนาหลักสูตร ฝึกอบรมการเชื่อมด้วยแสงเลเซอร์ แก่พนักงานช่างเทคนิค	4.33	0.57	มาก
3	เนื้อหาหลักสูตรในการนำไปใช้ให้บรรลุเป้าหมาย	3.66	0.57	มาก

ตาราง 4 (ต่อ)

	ประเด็นการประเมิน	X	SD	ระดับความเหมาะสม
4	เนื้อหาของหลักสูตรในการปฏิบัติจริง	3.66	0.57	มาก
5	ระยะเวลาในการฝึกอบรม	4.0	0.00	มาก
6	หัวข้อวิชาการฝึกอบรมเหมาะสมกับขอบข่าย ของหลักสูตร	4.33	0.57	มาก
7	การกำหนดเนื้อหาในแต่ละหัวข้อวิชา	3.66	0.57	มาก
8	กิจกรรมและวิธีการฝึกอบรมในแต่ละหัวข้อวิชา	3.66	0.57	มาก
9	สื่อที่ใช้ในการฝึกอบรมมีความเหมาะสมกับ เนื้อหาและกิจกรรม	3.66	0.57	มาก
10	วิธีการประเมินผลแต่ละหัวข้อวิชา ข้อเสนอแนะ	3.66	0.57	มาก

ตารางข้างต้น ผู้เชี่ยวชาญเห็นว่าร่างหลักสูตรทุกประเด็นมีระดับความเหมาะสมมาก

2.2 ผลการประเมินความสอดคล้องของร่างหลักสูตรฝึกอบรมการเชื่อมด้วยแสง เลเซอร์ แก่พนักงานช่างเทคนิค ในโรงงานอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ จังหวัด พระนครศรีอยุธยา ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญพิจารณาร่างหลักสูตร ผลการวิเคราะห์ แสดงในตาราง 5

ตาราง 5 การประเมินความสอดคล้องของโครงสร้างหลักสูตร

	ประเด็นการประเมิน	ดัชนีความสอดคล้อง (IOC)	ระดับความ สอดคล้อง
1	สภาพปัญหาของหลักสูตรกับจุดมุ่งหมายของ หลักสูตร	1.00	สอดคล้อง

ตาราง 5 (ต่อ)

	ประเด็นการประเมิน	ดัชนีความสอดคล้อง (IOC)	ระดับความ สอดคล้อง
2	สภาพปัญหาของหลักสูตรกับจุดมุ่งหมายเชิง พฤติกรรมของหลักสูตร	0.66	สอดคล้อง
3	สภาพปัญหาของหลักสูตรกับเนื้อหาของ หลักสูตร	1.00	สอดคล้อง
4	สภาพปัญหาของหลักสูตรกับหัวข้อวิชาการ ฝึกอบรม	1.00	สอดคล้อง
5	จุดมุ่งหมายของหลักสูตรกับจุดมุ่งหมายเชิง พฤติกรรมของหลักสูตรในแต่ละหัวข้อวิชาการ ฝึกอบรม	0.66	สอดคล้อง
6	จุดมุ่งหมายของหลักสูตรกับเนื้อหาของ หลักสูตร	1.00	สอดคล้อง
7	จุดมุ่งหมายของหลักสูตรกับหัวข้อวิชาการ ฝึกอบรม	1.00	สอดคล้อง
8	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของหลักสูตรกับ เนื้อหาของหลักสูตรในหัวข้อการฝึกอบรม	0.66	สอดคล้อง
9	เนื้อหาวิชาการฝึกอบรมกับหัวข้อวิชาการ ฝึกอบรม	1.00	สอดคล้อง
10	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมในหัวข้อวิชาการ ฝึกอบรมกับกิจกรรมและวิธีการฝึกอบรม	0.66	สอดคล้อง
11	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมในหัวข้อวิชาการ ฝึกอบรมกับสื่อ	0.66	สอดคล้อง
12	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมในหัวข้อวิชาการ ฝึกอบรมกับการประเมินผล	0.66	สอดคล้อง

จากตารางข้างต้น ผู้เชี่ยวชาญเห็นว่าร่างหลักสูตรสอดคล้องกันทุกประเด็น โดยมีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่าง 0.66 - 1.00 ตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้

2.3 ผลการปรับปรุงหลักสูตรก่อนนำไปทดลองใช้

การปรับปรุงหลักสูตรฝึกอบรมตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ ได้ผลดังนี้

1.สภาพปัญหาและความจำเป็นในการฝึกอบรม ได้ปรับปรุงเขียนสภาพปัญหาและความจำเป็นให้สอดคล้องกัน ปรับปรุงภาษา

2.จุดมุ่งหมายของหลักสูตร เขียนให้ชัดเจนขึ้น

3.เนื้อหาการฝึกอบรม ปรับเนื้อหาให้สอดคล้องกับสภาพปัญหาและความจำเป็น รวมทั้งปรับเนื้อหาให้เหมาะสมกับกิจกรรมและเวลาที่ใช้ในแต่ละกิจกรรม

4.กิจกรรมและวิธีการฝึกอบรม ปรับกิจกรรมให้สอดคล้องกับหัวข้อวิชาในการฝึกอบรม

5.การประเมินผล ได้ประเมินผลสัมฤทธิ์ของการฝึกอบรมทางด้านความรู้ และด้านทักษะ โดยใช้แบบทดสอบ (ภาคผนวก ง) ซึ่งผู้เชี่ยวชาญได้ตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือประเมินผล และตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญได้พิจารณาความเที่ยงตรงของแบบทดสอบในตาราง 6

ตาราง 6 การประเมินความสอดคล้องระหว่างเครื่องมือวัดกับจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม ด้านความรู้

ประเด็นการประเมิน (จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม)		ข้อสอบ (ข้อที่)	ดัชนีความ สอดคล้อง (IOC)	ระดับความ สอดคล้อง
1	สามารถอธิบายองค์ประกอบของแสงเลเซอร์ได้	1	1.00	สอดคล้อง
		2	1.00	สอดคล้อง
		3	1.00	สอดคล้อง
		4	1.00	สอดคล้อง

ตาราง 6 (ต่อ)

ประเด็นการประเมิน (จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม)		ข้อสอบ (ข้อที่)	ดัชนีความ สอดคล้อง (IOC)	ระดับความ สอดคล้อง
2	สามารถอธิบายการทำงานของแสงเลเซอร์ได้	5	1.00	สอดคล้อง
		6	0.66	สอดคล้อง
		7	1.00	สอดคล้อง
		8	0.66	สอดคล้อง
3	สามารถอธิบายความปลอดภัยในการใช้แสงเลเซอร์ได้	9	1.00	สอดคล้อง
		10	1.00	สอดคล้อง
		11	0.66	สอดคล้อง
		12	1.00	สอดคล้อง
4	สามารถเลือกใช้เครื่องมือในการปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้อง	13	0.66	สอดคล้อง
		14	0.66	สอดคล้อง
5	สามารถปฏิบัติงานตามขั้นตอนการเชื่อมด้วยแสงเลเซอร์ได้	15	1.00	สอดคล้อง
		16	1.00	สอดคล้อง
6	สามารถจำแนกลักษณะของชิ้นงานได้อย่างถูกต้อง	20	1.00	สอดคล้อง

จากตารางข้างต้น ผู้เชี่ยวชาญเห็นว่าแบบประเมินผลของหลักสูตรด้านความรู้ มีความสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมทุกประเด็น โดยมีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่าง 0.66 - 1.00 ตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้

ตาราง 7 การประเมินความสอดคล้องระหว่างเครื่องมือวัดกับจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม ด้านทักษะ

	ประเด็นการประเมิน (จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม)	ข้อสอบ (ข้อที่)	ดัชนีความ สอดคล้อง (IOC)	ระดับความ สอดคล้อง
7	สามารถปฏิบัติงานตามขั้นตอนการเชื่อมด้วยแสงเลเซอร์ได้ ตามคำแนะนำ	17	1.00	สอดคล้อง
		18	1.00	สอดคล้อง
8	สามารถปฏิบัติงานตามขั้นตอนการจำแนกลักษณะของชิ้นงานได้อย่างถูกต้อง ตามคำแนะนำ	19	1.00	สอดคล้อง

จากตารางข้างต้น ผู้เชี่ยวชาญเห็นว่าแบบประเมินผลของหลักสูตรด้านทักษะ มีความสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมทุกประเด็น โดยมีค่าดัชนีความสอดคล้องที่ 1.00 ตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้

ขั้นที่ 3 ผลการทดลองใช้หลักสูตร

นำหลักสูตรฝึกอบรมการเชื่อมด้วยแสงเลเซอร์ ที่ได้ปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญแล้ว ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นพนักงานช่างเทคนิค บริษัทเคอาร์ พรินซ์ จำกัด โดยได้ดำเนินการทดลองในวันที่ 23 มกราคม พ.ศ.2547 มีผู้เข้ารับการอบรมทั้งสิ้นจำนวน 10 คน มีวิทยากร 2 คน มีการทดสอบก่อนและหลังการฝึกอบรม การฝึกอบรมมีภาคทฤษฎีและปฏิบัติตามระยะเวลาที่กำหนดไว้ในโครงการฝึกอบรม (ภาคผนวก จ)

จากการดำเนินการฝึกอบรม (ภาคผนวก ฉ) ผู้วิจัยได้สังเกตพบว่า บรรยากาศในการฝึกอบรมมีความเป็นกันเองดีมาก ซึ่งผู้เข้ารับการอบรมให้ความสนใจซักถามตลอดเวลา ให้ความร่วมมือในการปฏิบัติกิจกรรมเป็นอย่างดี และมีความกระตือรือร้นในการปฏิบัติโดยต้องการคำชี้แนะเพิ่มเติมเป็นบางส่วน

ขั้นที่ 4 ผลการประเมินหลักสูตร

การประเมินผลหลักสูตรฝึกอบรมการเชื่อมด้วยแสงเลเซอร์ แก่พนักงานช่างเทคนิค ในโรงงานอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ จังหวัดพระนครศรีอยุธยา เป็นการประเมินผลทางด้าน ศักยภาพของผู้เข้ารับการอบรม และประเมินผลการทดลองใช้หลักสูตร ซึ่งผลการประเมิน หลักสูตร ได้ผลดังนี้

4.1 ผลการประเมินศักยภาพของพนักงานช่างเทคนิค โดยเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ ก่อนการทดลองใช้หลักสูตรฝึกอบรมและหลังการทดลองใช้หลักสูตรฝึกอบรม เพื่อประเมิน ความรู้ ในการประกอบชิ้นงานการเชื่อมด้วยแสงเลเซอร์ จากผู้เข้ารับการอบรม จำนวน 10 คน ผลการวิเคราะห์แสดงไว้ในตาราง 8

ตาราง 8 เปรียบเทียบความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ด้านความรู้ ในการประกอบชิ้นงานการเชื่อม ด้วยแสงเลเซอร์ ก่อนและหลังการทดลองใช้หลักสูตรฝึกอบรม

การทดสอบ	n	X	S.D.	t
ก่อนทดลองใช้หลักสูตร	10	5.80	1.87	14.39*
หลังทดลองใช้หลักสูตร	10	15.20	1.31	

* มีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางข้างต้นพบว่า ผลสัมฤทธิ์ด้านความรู้ ในการประกอบชิ้นงานการเชื่อมด้วย แสงเลเซอร์ ของผู้เข้ารับการฝึกอบรมจากการทดลอง หลังการทดลองใช้หลักสูตรสูงกว่า ก่อน ทดลองใช้หลักสูตรฝึกอบรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4.2 ผลการประเมินศักยภาพของพนักงานช่างเทคนิค โดยเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ ก่อนการทดลองใช้หลักสูตรฝึกอบรมและหลังการทดลองใช้หลักสูตรฝึกอบรม เพื่อประเมิน ทักษะในการประกอบชิ้นงานการเชื่อมด้วยแสงเลเซอร์ จากผู้เข้ารับการอบรม จำนวน 10 คน ผลการวิเคราะห์แสดงไว้ในตาราง 9

ตาราง 9 เปรียบเทียบความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะ ในการประกอบชิ้นงานการเชื่อมด้วยแสงเลเซอร์ ก่อนและหลังการทดลองใช้หลักสูตรฝึกอบรม

การทดสอบ	n	X	S.D.	t
ก่อนทดลองใช้หลักสูตร	10	1.60	0.84	4.14*
หลังทดลองใช้หลักสูตร	10	2.80	0.42	

* มีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางข้างต้นพบว่า ผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะ ในการประกอบชิ้นงานการเชื่อมด้วยแสงเลเซอร์ ของผู้เข้ารับการฝึกอบรมจากการทดลอง หลังการทดลองใช้หลักสูตรสูงกว่า ก่อนทดลองใช้หลักสูตรฝึกอบรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4.3 ผลการประเมินการทดลองใช้หลักสูตร จากผู้เข้ารับการอบรม จำนวน 10 คน ผลการวิเคราะห์แสดงไว้ในตาราง 10

ตาราง 10 สถานภาพของผู้เข้ารับการอบรมหลักสูตรฝึกอบรมการเชื่อมด้วยแสงเลเซอร์

ลำดับที่	รายการ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
1	เพศ		
	ชาย	10	100
	หญิง	-	-
2	อายุ		
	20 – 25 ปี	5	50
	26 – 30 ปี	4	40
	31 – 35 ปี	-	-
	36 ปีขึ้นไป	1	10

ตาราง 10 (ต่อ)

ลำดับที่	รายการ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
3	วุฒิการศึกษา		
	ปวช	1	10
	ปวส	9	90
4	ประสบการณ์การทำงานในบริษัทอิเล็กทรอนิกส์		
	1 – 2 ปี	6	60
	3 – 4 ปี	1	10
	5 – 6 ปี	1	10
	7 ปีขึ้นไป	2	20
5	ประสบการณ์การฝึกอบรมเกี่ยวกับแสงเลเซอร์		
	เคย	-	-
	ไม่เคย	10	100

จากตารางข้างต้นแสดงให้เห็นว่า สถานภาพของผู้เข้ารับการอบรมในหลักสูตรฝึกอบรมการเชื่อมด้วยแสงเลเซอร์ จากการทดลองจำแนกได้ดังนี้

- 1.ผู้เข้ารับการฝึกอบรมเป็นเพศชายทั้งหมดคิดเป็นร้อยละ 100
- 2.ผู้เข้ารับการฝึกอบรมมีอายุระหว่าง 20 - 25 ปี คิดเป็นร้อยละ 50 อายุ 26 -30 ปี คิดเป็นร้อยละ 40 และอายุ 36 ปีขึ้นไป คิดเป็นร้อยละ 10
- 3.ผู้เข้ารับการฝึกอบรมสำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ(ปวช) คิดเป็นร้อยละ 10 และระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส) มีจำนวนมาก คิดเป็นร้อยละ 90
- 4.ผู้เข้ารับการฝึกอบรมมีประสบการณ์การทำงานในบริษัทอิเล็กทรอนิกส์ 1 – 2 ปี มีจำนวนมาก คิดเป็นร้อยละ 60 ประสบการณ์ 3 – 4 ปี คิดเป็นร้อยละ 10 ประสบการณ์ 5 – 6 ปี คิดเป็นร้อยละ 10 และประสบการณ์ 7 ปีขึ้นไป คิดเป็นร้อยละ
- 5.ผู้เข้ารับการฝึกอบรมไม่เคยมีประสบการณ์ การฝึกอบรมเกี่ยวกับแสงเลเซอร์ทั้งหมด คิดเป็นร้อยละ 100

ตาราง 11 การประเมินผลการทดลองใช้หลักสูตร จากผู้เข้ารับการฝึกอบรม

	ประเด็นการประเมิน	X	SD	ระดับความเหมาะสม
1	ความเหมาะสมของเนื้อหาวิชาการฝึกอบรม	4.00	0.47	มาก
2	ความเหมาะสมของสถานที่ในการฝึกอบรม	4.40	0.52	มาก
3	ความเหมาะสมของวิทยากร	4.50	0.53	มากที่สุด
4	เอกสารประกอบการฝึกอบรม	4.00	0.47	มาก
5	สื่อประกอบการฝึกอบรม	3.80	0.63	มาก
6	การให้ความกระจ่างของวิทยากรต่อคำถามของผู้เข้ารับการฝึกอบรม	4.30	0.68	มาก
7	การมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็นของผู้เข้ารับการฝึกอบรม	4.10	0.57	มาก
8	กิจกรรมในการฝึกอบรม	3.80	0.63	มาก
9	ระยะเวลาในการฝึกอบรม	3.50	0.53	มาก
10	บรรยากาศของการฝึกอบรม	4.30	0.48	มาก

จากตารางข้างต้นพบว่า ความเหมาะสมของวิทยากร เหมาะสมในระดับมากที่สุด สำหรับสถานที่ในการฝึกอบรม บรรยากาศ การมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็นของผู้เข้ารับการฝึกอบรม เนื้อหาวิชาการฝึกอบรม เอกสารประกอบ สื่อ และระยะเวลาในการฝึกอบรม มีความเหมาะสมในระดับมาก ค่าเฉลี่ยระหว่าง 3.50 - 4.40

4.3 ผลการประเมินประสิทธิภาพของหลักสูตรการเชื่อมด้วยแสงเลเซอร์

หลักสูตรฝึกอบรมเรื่องการเชื่อมด้วยแสงเลเซอร์ จากผู้เข้ารับการอบรม จำนวน 10 คน เพื่อศึกษาข้อบกพร่องและหาประสิทธิภาพเพื่อปรับปรุงแก้ไข ได้ผลดังนี้

ตาราง 12 การประเมินประสิทธิภาพของหลักสูตรการเชื่อมด้วยแสงเลเซอร์

หัวข้อวิชา	คะแนนทดสอบโดยเฉลี่ย			คะแนนทดสอบโดยเฉลี่ยแต่ละหัวข้อวิชา		
	คะแนนเต็ม	ทำได้	E1 (%)	คะแนนเต็ม	ทำได้	E2 (%)
1	20	18	90	200	182	91.25

จากตารางข้างต้นพบว่า ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของหลักสูตรในด้านการเชื่อมด้วยแสงเลเซอร์มีประสิทธิภาพของหลักสูตร (E1/E2) เท่ากับ 90.00 / 91.25 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80

บทที่ 5

สรุปผล อภิปราย และข้อเสนอแนะ

การศึกษาวิจัยเรื่องการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมการเชื่อมด้วยแสงเลเซอร์แก่พนักงานช่างเทคนิค ในโรงงานอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ จังหวัดพระนครศรีอยุธยา เพื่อพัฒนาศักยภาพและเสริมสร้างประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานให้สูงขึ้น ซึ่งมีการดำเนินการวิจัยและพัฒนาหลักสูตรโดยสรุปประเด็นสำคัญของการวิจัยและพัฒนา ได้ดังนี้

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาความต้องการพัฒนาศักยภาพสำหรับพนักงานช่างเทคนิค ทางด้านการประกอบชิ้นงานด้วยการเชื่อมแสงเลเซอร์ โดยสำรวจจากหัวหน้างานในโรงงานอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์
2. เพื่อพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมการเชื่อมด้วยแสงเลเซอร์ ของพนักงานช่างเทคนิคในโรงงานอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์
3. เพื่อประเมินศักยภาพในการประกอบชิ้นงานด้วยการเชื่อมแสงเลเซอร์ ของพนักงานช่างเทคนิคโรงงานอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ หลังจากได้รับการฝึกอบรมตามหลักสูตร

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นพนักงานในโรงงานอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ขนาดใหญ่ ของจังหวัดพระนครศรีอยุธยา โดยแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ประกอบด้วย

กลุ่มที่ 1 ประชากรที่ใช้ในการสำรวจความต้องการพัฒนาศักยภาพสำหรับพนักงานช่างเทคนิค ทางด้านการประกอบชิ้นงานโดยการเชื่อมด้วยแสงเลเซอร์ ได้แก่ หัวหน้างานช่างฝ่ายผลิต ผู้จัดการฝ่ายผลิต ผู้จัดการฝ่ายบริหาร ของโรงงานอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์

กลุ่มที่ 2 ประชากรที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพของหลักสูตรการฝึกอบรม ได้แก่ พนักงานช่างเทคนิค ของโรงงานอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์

2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ประกอบด้วย

กลุ่มที่ 1 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาเกี่ยวกับการสำรวจความต้องการพัฒนาศักยภาพสำหรับพนักงานช่างเทคนิค ทางด้านการประกอบชิ้นงานโดยการเชื่อมด้วยแสงเลเซอร์ จากการเลือกแบบเจาะจง ได้แก่ หัวหน้างานช่างฝ่ายผลิต ผู้จัดการฝ่ายผลิต ผู้จัดการฝ่ายบริหาร จากบริษัทเคอาร์ พร็อพเพอร์ตี้ จำกัด ตามคุณสมบัติที่กำหนด รวม 5 คน

กลุ่มที่ 2 กลุ่มตัวอย่างผู้ได้รับการฝึกอบรมเป็นพนักงานช่างเทคนิค บริษัทเคอาร์ พร็อพเพอร์ตี้ จำกัด จากการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง ตามความจำเป็นของแผนก ได้กลุ่มตัวอย่าง รวม 10 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองประกอบด้วย

1.แบบประเมินความต้องการพัฒนาศักยภาพสำหรับพนักงานช่างเทคนิค ทางด้านการประกอบชิ้นงานโดยการเชื่อมด้วยแสงเลเซอร์ ในโรงงานอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ จังหวัดพระนครศรีอยุธยา

2.หลักสูตรฝึกอบรมการเชื่อมด้วยแสงเลเซอร์ ของพนักงานช่างเทคนิคในโรงงานอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ จังหวัดพระนครศรีอยุธยา

3.แบบประเมินศักยภาพในการประกอบชิ้นงานด้วยการเชื่อมแสงเลเซอร์ ทางด้านความรู้ และด้านทักษะ ของพนักงานช่างเทคนิคในโรงงานอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ จังหวัดพระนครศรีอยุธยา

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1.วิเคราะห์ความต้องการพัฒนาศักยภาพทางด้านการประกอบชิ้นงานโดยการเชื่อมด้วยแสงเลเซอร์ของพนักงานช่างเทคนิค ในโรงงานอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ จังหวัด

พระนครศรีอยุธยา จากหัวหน้างาน โดยการวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของแต่ละรายการตามความต้องการ แล้วจัดลำดับความต้องการตามค่าเฉลี่ย

2.วิเคราะห์ศักยภาพในการประกอบชิ้นงานด้วยการเชื่อมแสงเลเซอร์ ทางด้านความรู้และด้านทักษะ ของพนักงานช่างเทคนิคในโรงงานอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ จังหวัดพระนครศรีอยุธยา หลังได้รับการฝึกอบรมโดยการหาค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทำการทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยศักยภาพ ในการประกอบชิ้นงานด้วยการเชื่อมแสงเลเซอร์ของพนักงานช่างเทคนิคในโรงงานอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ จังหวัดพระนครศรีอยุธยา ก่อนการฝึกอบรมและหลังการฝึกอบรม โดยใช้สถิติทดสอบที (T-Test Statistic)

สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมการเชื่อมด้วยแสงเลเซอร์ แก่พนักงานช่างเทคนิค ในโรงงานอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ จังหวัดพระนครศรีอยุธยา ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสรุปได้ดังนี้

1.ความต้องการพัฒนาศักยภาพด้านการประกอบชิ้นงาน โดยการเชื่อมด้วยแสงเลเซอร์ของพนักงานช่างเทคนิค ในโรงงานอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ จังหวัดพระนครศรีอยุธยา จากหัวหน้างาน มีความต้องการให้พนักงานช่างเทคนิค มีคุณลักษณะดังนี้ คือ ต้องการให้พนักงานช่างเทคนิครู้วิธีระวัง และป้องกันทางด้านความปลอดภัยในการทำงานมากที่สุด เป็นอันดับ 1 ต้องการให้พนักงานช่างเทคนิคมีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับองค์ประกอบและการทำงานของแสงเลเซอร์มาก เป็นอันดับ 2 ต้องการให้พนักงานช่างเทคนิครู้วิธีการปฏิบัติงานในการเชื่อมแสงเลเซอร์ที่ถูกต้อง มีความรู้ความเข้าใจในอุปกรณ์ที่ใช้ในการประกอบชิ้นงานที่เชื่อมด้วยแสงเลเซอร์ และรู้ลักษณะของชิ้นงานที่ถูกต้องตามมาตรฐานที่กำหนดมาก เป็นอันดับ 3 ตามลำดับ

2.การพัฒนาหลักสูตร ทำให้ได้หลักสูตรการฝึกอบรมการเชื่อมด้วยแสงเลเซอร์ ซึ่งเป็นหลักสูตรระยะสั้น ใช้สำหรับฝึกอบรมพนักงานช่างเทคนิค ในโรงงานอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจ สามารถปฏิบัติงานและตระหนักในความปลอดภัยของการเชื่อมด้วยแสงเลเซอร์ โครงร่างของหลักสูตรที่สร้างขึ้นประกอบด้วย สภาพปัญหาและความจำเป็น จุดมุ่งหมายของหลักสูตร หัวข้อวิชาการฝึกอบรมและส่วนต่างๆ ขององค์ประกอบ ได้แก่ จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เนื้อหาการฝึกอบรม กิจกรรมและวิธีการฝึกอบรม วิธีการประเมินผล พร้อมทั้งกำหนดแผนการสอน

3.ศักยภาพในการประกอบชิ้นงานด้วยการเชื่อมแสงเลเซอร์ ทางด้านความรู้ และด้านทักษะ ของพนักงานช่างเทคนิคบริษัทเคอาร์ พรินซ์ จำกัด จังหวัดพระนครศรีอยุธยา ภายหลังการฝึกอบรมสูงกว่าก่อนได้รับการฝึกอบรม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อภิปรายผล

จากการศึกษาการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมการเชื่อมด้วยแสงเลเซอร์ แก่พนักงานช่างเทคนิค ในโรงงานอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ จังหวัดพระนครศรีอยุธยา ด้านความรู้ และด้านทักษะ มีประเด็นสำคัญที่ควรนำมาอภิปรายดังต่อไปนี้

1.ความต้องการพัฒนาศักยภาพด้านการประกอบชิ้นงาน โดยการเชื่อมด้วยแสงเลเซอร์ พบว่า หัวหน้างานมีความต้องการให้พนักงานช่างเทคนิค มีคุณลักษณะดังนี้ คือ ต้องการให้พนักงานช่างเทคนิครู้วิธีระวัง และป้องกันทางด้านความปลอดภัยในการทำงานมากที่สุด เพราะลักษณะของการทำงานที่เกี่ยวข้องกับการใช้แสงเลเซอร์ เป็นงานที่ต้องการความปลอดภัยสูง เนื่องจากแสงเลเซอร์มีอันตรายเป็นอย่างมาก จึงต้องการให้พนักงานช่างเทคนิคมีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับองค์ประกอบในการทำงานของแสงเลเซอร์ และต้องการให้พนักงานช่างเทคนิครู้วิธีการปฏิบัติงานในการเชื่อมแสงเลเซอร์ที่ถูกต้อง เนื่องจากการนำอุปกรณ์ใหม่เข้ามาใช้ในหน่วยงานจำเป็นต้องมีการฝึกอบรมการใช้อุปกรณ์ เพื่อให้ผู้รับการฝึกอบรมสามารถพร้อมจะปฏิบัติงานได้ (สัทหัชย กลิ่นพิกุล. 2529 : 35) ซึ่งการฝึกอบรมเฉพาะเรื่อง จะสนองความต้องการในการฝึกอบรม ได้ตรงจุดประสงค์ของความต้องการในหน่วยงานได้อย่างแท้จริง (วิจิตร อาระกุล. 2537: 86)

จากการวิจัยที่พบว่า หัวหน้างานมีความต้องการให้พนักงานช่างเทคนิครู้วิธีและป้องกันด้านความปลอดภัยในการทำงาน เนื่องมาจากในกระบวนการผลิตมีการนำเทคโนโลยีเกี่ยวกับแสงเลเซอร์มาใช้ค่อนข้างมาก ซึ่งมีระบบการทำงานที่สลับซับซ้อนและอันตราย จึงจำเป็นต้องให้พนักงานช่างเทคนิคเรียนรู้และป้องกัน เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดในการปฏิบัติงาน

2.การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมการเชื่อมด้วยแสงเลเซอร์ พบว่า ผลของการพัฒนาหลักสูตรมีคุณภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ส่วนผลการประเมินโครงร่างหลักสูตร ได้แก่ สภาพปัญหาและความจำเป็น จุดมุ่งหมายของหลักสูตร เนื้อหาการฝึกอบรม กิจกรรมและวิธีการฝึกอบรม วิธีการประเมินผล มีความเหมาะสมที่จะนำไปทดลองใช้อยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาความสอดคล้องภายในส่วนประกอบของหลักสูตร พบว่า มีความสอดคล้องอยู่ในระดับมาก ทั้งนี้เนื่องจากการพัฒนาหลักสูตรได้ดำเนินการตามขั้นตอน ตั้งแต่การวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานที่จำเป็น

เพื่อให้โครงร่างมีความเหมาะสมและความสอดคล้องกับสภาพปัญหาที่เกิดขึ้นอย่างแท้จริง ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ (วิน เชื้อโพธิ์หัก, 2537: 45) ที่กล่าวว่าหลักสูตรการฝึกอบรมที่ดีจะต้องสามารถยืดหยุ่นได้ เพื่อความจำเป็นของกลุ่มผู้เข้ารับการฝึกอบรม

จากการวิจัยพบว่า หลักสูตรฝึกอบรมการเชื่อมด้วยแสงเลเซอร์มีความเหมาะสมที่จะนำมาใช้ในการฝึกอบรม พนักงานช่างเทคนิคด้านการพัฒนาศักยภาพของตนเองให้มีความรู้มากขึ้นเพื่อเพิ่มพูนความรู้ประสบการณ์ ให้สามารถปฏิบัติงานได้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งหน้าที่ในการปฏิบัติงาน

3.ศักยภาพในการประกอบชิ้นงานด้วยการเชื่อมแสงเลเซอร์ ทางด้านความรู้ และด้านทักษะ พบว่า พนักงานช่างเทคนิคมีความรู้และทักษะ ภายหลังจากการฝึกอบรมสูงกว่าก่อนได้รับการฝึกอบรม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัย (อนุรักษ์ สุรางคพานิชย์, 2537: 23) พบว่าการฝึกอบรมเป็นกระบวนการเพิ่มความรู้ ทักษะ และพัฒนาฝีมือในการทำงาน ตลอดจนเปลี่ยนแปลงทัศนคติของพนักงานในทางที่ดีขึ้น การฝึกอบรมเป็นกรรมวิธีช่วยเพิ่มผลผลิตและป้องกันปัญหาปรับปรุงคุณภาพงานให้ดีขึ้น อีกทั้งยังทำให้พนักงานสามารถทำงานในตำแหน่งหน้าที่อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด

จากการวิจัยพบว่า ศักยภาพในการประกอบชิ้นงานด้วยการเชื่อมแสงเลเซอร์ ของพนักงานช่างเทคนิค มีความรู้และทักษะเพิ่มขึ้น ทำให้พนักงานช่างเทคนิค สามารถนำไปใช้ในการปฏิบัติงานในเบื้องต้นได้

ข้อเสนอแนะ

จากผลการวิจัยการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมการเชื่อมด้วยแสงเลเซอร์ แก่พนักงานช่างเทคนิค ในโรงงานอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ จังหวัดพระนครศรีอยุธยา ครั้งนี้มีข้อเสนอแนะที่จะเป็นประโยชน์ในการนำไปใช้สำหรับการจัดการฝึกอบรมพนักงานช่างเทคนิคในโรงงานอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ ดังนี้

1.สำรวจความต้องการของพนักงานช่างเทคนิค ที่ต้องการได้รับการพัฒนาศักยภาพในการปฏิบัติงานมาจัดทำหลักสูตรโดยมีหลักการ จุดมุ่งหมาย เนื้อหาให้สอดคล้องกับความต้องการในการเสริมสร้างศักยภาพการปฏิบัติงานของพนักงานช่างเทคนิคในด้านต่างๆ

2.หลักสูตรที่สร้างขึ้นนี้เป็นหลักสูตรระยะสั้น อาจจะไม่สามารถครอบคลุมทุกด้านเนื่องจากข้อจำกัด ในด้านงบประมาณของหน่วยงาน และระยะเวลาของผู้เข้ารับการฝึกอบรม ดังนั้นจึงควรจะมีการพัฒนาหลักสูตรโดยกำหนดประเด็นปัญหาและความต้องการในด้านอื่นๆ

3.ควรมีการติดตามผลผู้เข้ารับการฝึกอบรม เพื่อติดตามความคงทนของความรู้ สำหรับการนำไปใช้ในการปฏิบัติจริง

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัย

ควรใช้หลักสูตรฝึกอบรมระยะยาว โดยแบ่งการฝึกอบรมเป็นช่วงๆ ซึ่งควรมีการศึกษาผลการฝึกอบรมในระยะต่างๆ เพื่อติดตามผลการนำความรู้ไปใช้ในการปฏิบัติจริงจะเป็นการพัฒนาบุคลากรอย่างต่อเนื่อง และควรมีการปรับปรุงหลักสูตร เพื่อให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีสมัยใหม่

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กุลยา ตันติผลาชีวะ (2537). เอกสารคำสอนการฝึกอบรม. กรุงเทพฯ : ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- เกศริน มนูญผล. (2539). การวิเคราะห์นวัตกรรมหลักสูตรและการสอนในระดับประถมศึกษา. นครศรีธรรมราช : สถาบันราชภัฏนครศรีธรรมราช.
- _____. (2544). การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมครูเพื่อเสริมสมรรถภาพด้านการจัดทำหนังสือเสริมประสบการณ์ที่สอดคล้องกับท้องถิ่น. ปริญญาโท กศ.ด. (การวิจัยและพัฒนาหลักสูตร). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- เคลือวัลย์ ลิ้มอภิชาติ. (2513). หลักและเทคนิคการจัดการฝึกอบรมและพัฒนา. กรุงเทพฯ : ภาควิชารัฐประศาสนศาสตร์ คณะรัฐศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- จรัส น้อยแสงศรี. (2520). เทคนิคและวิธีสอนของครู. กรุงเทพฯ : คณะสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ฉลองชัย สุวัฒน์สมบูรณ์. (2528). การเลือกและการใช้สื่อการสอน. กรุงเทพฯ : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. อัดสำเนา.
- ชมพันธุ์ ญูชร ณ อยุธยา. (2530). เอกสารเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตร. กรุงเทพฯ : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ปทุมวัน.
- ชาญชัย อาจินสมาจาร. (2537). นวัตกรรมหลักสูตรและการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.
- ชูชัย สมितिไกร. (2542). การฝึกอบรมบุคลากรในองค์การ. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์, และคนอื่นๆ. (2520). ระบบสื่อการสอน. กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ฐิระ ประवालพุกษ์. (2538). การพัฒนาบุคลากรการฝึกอบรม. กรุงเทพฯ : สำนักงานสภาสถาบันราชภัฏ.

- ณรงค์ ฉายายนต์. (2536). การพัฒนาหลักสูตรการฝึกอบรมเพื่อเสริมสร้างคุณลักษณะด้านการบริหารสำหรับหัวหน้าแผนกวิชาในสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล. ปรินุญยานิพนธ์ กศ.ด. (การอุดมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ดิลก มุลวงษ์. (2537). ความพึงพอใจในการทำงานของพนักงานการผลิตในโรงงานอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์. วิทยานิพนธ์ พบ.ม. (การบริหารและการจัดการ) กรุงเทพฯ : สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์. ถ่ายเอกสาร.
- ธงชัย สันติวงษ์. (2538). การบริหารงานบุคคล. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช.
- _____. (2522). พฤติกรรมของมนุษย์ในองค์การ. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช.
- _____. (2536). องค์การและการบริหาร. (ฉบับแก้ไขปรับปรุงใหม่). กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช.
- ธีรยุทธ เสนีย์วงศ์ ณ อยุธยา. (2539). วิทยาการสอน การพัฒนาหลักสูตร. นนทบุรี : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- น้อย ศิริโชติ. (2524). เทคนิคการฝึกอบรม. สงขลา : ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ สงขลา.
- นิภา แธวรัชย์. (2536). การประเมินผลการเรียน. กรุงเทพฯ : พิธีการพิมพ์.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2532). พัฒนาหลักสูตรและการสอน. มหาสารคาม : ภาควิชาพื้นฐานการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มหาสารคาม.
- _____. (2532). การวิจัยเบื้องต้น. กรุงเทพฯ : อภิชาติการพิมพ์.
- บุปผา กฤษณามระ. (2526). การวางแผนทรัพยากรมนุษย์. กรุงเทพฯ : ฝ่ายการพัฒนาราชการกรุงเทพ จำกัด.
- บันลือ พฤษะวัน และ ดำรง ศิริเจริญ. (2532). เทคนิคและประสบการณ์การเขียนตำราทางวิชาการ. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช.
- ปาร์เคอร์ สตีฟ. (2545). แสงเลเซอร์. กรุงเทพฯ : บริษัทพัฒนาคุณภาพวิชาการ จำกัด.

- ประยัด จีระวรพงศ์. (2531). เทคนิคการฝึกอบรมเทคโนโลยีทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : ศิลปาบรรณาการ.
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2540). ระเบียบวิธีวิจัยธุรกิจ. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ไพโรจน์ ศาสณวิสุทธิ. (2539). การเสริมสร้างสมรรถภาพในการปฏิบัติงานของพนักงานฝ่ายผลิตโรงงานอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ จังหวัดปทุมธานี โดยการฝึกอบรม. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. (อุตสาหกรรมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. (2539). เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้. กรุงเทพฯ : สำนักสุวิริยาสาสน์.
- ลัดดาวัลย์ หวังพานิช. (2528). วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์. กรุงเทพฯ : สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- วิจิตร อาวะกุล. (2537). การฝึกอบรม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วิชัย ดิสระ. (2535). การพัฒนานหลักสูตรและการสอน. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์สุริยาสาสน์.
- วิชัย โสสุวรรณจินดา. (2542, เมษายน-มิถุนายน). "สถานการณ์แรงงานไทยในปี 2542," วารสารบริหารคน. ปีที่42 (ฉบับที่ 8) : 21.
- วิน เชื้อโพธิ์หนัก. (2537). การพัฒนานบุคคลและการฝึกอบรม. กรุงเทพฯ : โอ. เอส. พริ้นตริง เอ้าส์.
- วิวัฒน์ ไรยสกุล. (2527). การพัฒนานบุคคล. กรุงเทพฯ : รุ่งศิลป์การพิมพ์.
- วิสุทธิ วิวัฒน์วิศวกร. (2532). การสร้างและการประเมินผลการใช้คู่มือการสอนวิชางานไฟฟ้า 2 (ง 203,ง204) ในหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. (อุตสาหกรรมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ศิริวรรณ เสรีรัตน์, และคนอื่นๆ. (2539). องค์การและการจัดการ. กรุงเทพฯ : วนสิทธิ์พัฒนาจำกัด.
- สมคิด บางโม. (2539). เทคนิคการฝึกอบรมและการประชุม. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : วิทย์พัฒนา.

สมชาติ กิจยรรยง, และคณะ. (2539). *เทคนิคการจัดฝึกอบรมอย่างมีประสิทธิภาพ*. พิมพ์ครั้งที่ 2.

กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น.

สมพร จารุณัฏ. (2540). *การวางแผนการเรียนการสอน สื่อและกระบวนการ*. กรุงเทพฯ : กรมวิชาการ
กระทรวงศึกษาธิการ.

สมาน รังสิโยกฤษณ์. (2525). *การบริหารงานบุคคล*. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์สวัสดิการ สำนักงาน
คณะกรรมการข้าราชการพลเรือน.

สัจด์ อุทรานันท์. (2530). *ทฤษฎีหลักสูตร*. กรุงเทพฯ : มิตรสยาม.

———. (2532). *พื้นฐานและหลักการพัฒนาคู่มือหลักสูตร*. กรุงเทพฯ : มิตรสยาม.

สัณห์ชัย กลิ่นพิกุล. (2529). *การบริหารการผลิต*. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์โอเดียนสโตร์.

สุปราณี ศรีจิตตราภิมุข. (2524). *การฝึกอบรมและการพัฒนาบุคคล*. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์
มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

สุปัญญา ไชยชาญ. (2536). *การบริหารการผลิต*. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สุมิตร คุณานุกร. (2538). *หลักสูตรและการสอน*. กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย.

สุระ หีบโสด. (2540). *ความพึงพอใจในการปฏิบัติงานของบุคลากรฝ่ายบริหารโครงการ
องค์การโทรศัพท์แห่งประเทศไทย*. ปรินิพนธ์พนธ์ กศ.ม. (อุตสาหกรรมศึกษา). กรุงเทพฯ :
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

หวน พินธุพันธุ์. (2528). *การบริหารโรงเรียน*. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์.

องอาจ พงษ์พิสุทธิบุปผา. (2541). *การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมเพื่อเสริมสร้างพฤติกรรมผู้นำทาง
เกษตร สำหรับนักเรียนโครงการอาชีวศึกษาเพื่อการพัฒนาชนบท (อศ.กช.)*. ปรินิพนธ์
นิพนธ์ กศ.ด. (การวิจัยและพัฒนาหลักสูตร). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรี
นครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

อมร รักษาสัตย์ และ โสรัจ สุจริตกุล. (2524). *การบริหารงานบุคคลในประเทศไทย*. กรุงเทพฯ : โรง
พิมพ์สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์.

- อนุรักษ์ สุรางคพานิชย์. (2537). *กำลังขวัญในการปฏิบัติงานของพนักงานฝ่ายผลิตในโรงงานอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์*. วิทยานิพนธ์ พบ.ม.(การบริหารและการจัดการ) กรุงเทพฯ : สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์. ถ่ายเอกสาร.
- เอกุณี ไกรมาก. (2540). *การสร้างคู่มือครูในการจัดหาและใช้ประโยชน์วิทยากรท้องถิ่นสอนสาขาวิชาช่างอุตสาหกรรม ในโรงเรียนมัธยมศึกษา กรมสามัญศึกษา*. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (อุตสาหกรรมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- Alford, Emily Card. (1975, August). "The Development of an In-Service Education Design Placing First Priority on the Person." *Dissertation Abstracts*. 35(8) : 4970-A.
- Boydell, T.H. (1979). *A Guide to Identification of Training Needs*. London : British Association for Commercial and Industrial Education.
- Campbell, Donald T. and Jultan C. Stanley. (1963). *Experimental and Quasiexperimental Designs for Research*. Chicago : Rand McNally College.
- Dawes, Christopher. (1992). *Laser welding*. Abington : Abington Publishing.
- Ferguson, George. (1981). *A Statistical Analysis in Psychology and Education*. 5th ed. Tokyo : Kosaido Printing Co., Ltd.,
- Taba, Hilda. (1962). *Curriculum Development : Theory and Practice*. New York : Harcok, Brace and World. Inc. 1962.
- Tyler, Ralph W. (1950). *Basic Principles of Curriculum and Instruction*. Chicago : University of Chicago Press.
- Vroom, V.H. (1964). *Work and Motivation*. New York : Wiley.
- Wesbury, Robert Colin Peter. (1975, March). " To Design and Field Test an In-Service Education/Curriculum Development Model." *Dissertation Abstracts*. 36(2) : 661-A.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก
ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

โรงงานอุตสาหกรรม

โรงงานอุตสาหกรรมมีการจัดแบ่งโรงงานอุตสาหกรรมออกเป็น 3 จำพวก ดังนี้ (วิทยุ สิมะโชคดี. 2536 : 24)

1.โรงงานจำพวกที่ 1 จัดเป็นโรงงานอุตสาหกรรมขนาดเล็ก การประกอบกิจการไม่ก่อปัญหามลพิษ และสิ่งแวดล้อมหรืออุบัติเหตุเดือดร้อนอันตราย และใช้เครื่องจักรไม่เกิน 20 แรงม้า และมีคนงานไม่เกิน 20 คน

2.โรงงานจำพวกที่ 2 จัดเป็นโรงงานอุตสาหกรรมขนาดกลาง การประกอบกิจการอาจก่อปัญหามลพิษหรือก่ออุบัติเหตุเดือดร้อนรำคาญเพียงเล็กน้อย ซึ่งสามารถแก้ไขปรับปรุงได้ และใช้เครื่องจักรไม่เกิน 50 แรงม้า และมีคนงานไม่เกิน 50 คน

3.โรงงานจำพวกที่ 3 จัดเป็นโรงงานอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ การประกอบกิจการอาจก่อปัญหามลพิษหรือก่ออุบัติเหตุเดือดร้อนรำคาญ ซึ่งทางราชการต้องควบคุมดูแลอย่างใกล้ชิด และใช้เครื่องจักรเกิน 50 แรงม้า และมีคนงานเกิน 50 คน

โรงงานอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์

บริษัทอิเล็กทรอนิกส์ ต้องใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัยในการผลิตหรือการประกอบ เพราะส่วนใหญ่จะประกอบชิ้นส่วนที่มีขนาดเล็ก เขตอุตสาหกรรมจังหวัดพระนครศรีอยุธยา ที่นับว่าเป็นเขตอุตสาหกรรมสำคัญของประเทศ โดยเฉพาะอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ ที่มีจำนวนถึง 44 แห่งในเขตจังหวัดพระนครศรีอยุธยา โดยแบ่งเขตนิคมอุตสาหกรรมออกเป็น 4 เขต คือ

เขตอุตสาหกรรมบ้านสวน อุตสาหกรรมโรจนะ ตำบลคานหา อำเภอกุทัย

เขตนิคมสหรัตนนคร ตำบลบางพระครู อำเภอนครหลวง

เขตนิคมอุตสาหกรรมบ้านหว้า (ไฮเทค) ตำบลบ้านหว้า อำเภอบางปะอิน

เขตนิคมอุตสาหกรรมบางปะอิน ตำบลบางกระสัน อำเภอบางปะอิน

ประเภทหรือชนิดของโรงงาน

ประเภทโรงงานหลัก 07200 เป็นโรงงานที่ ผลิต ประกอบ ดัดแปลง หรือซ่อมแซมเครื่องรับวิทยุ เครื่องรับโทรทัศน์ เครื่องกระจายเสียงหรือบันทึกเสียง เครื่องเล่นแผ่นเสียง เครื่องบันทึกคำบอกเครื่องบันทึกเสียงด้วยเทป เครื่องบันทึกคำบอกเครื่องบันทึกด้วยเทป เครื่องเล่นหรือเครื่องบันทึกแถบภาพ (วิดีโอ) แผ่นเสียง เทปแม่เหล็กที่ได้บันทึกเสียงแล้ว เครื่องโทรศัพท์หรือโทรเลข ชนิดมีสายหรือไม่มีสาย เครื่องส่งวิทยุ เครื่องส่งโทรทัศน์ เครื่องรับส่งสัญญาณหรือจับสัญญาณ

เครื่องเรดาร์ ผลิตภัณฑ์ที่เป็นตัวกึ่งนำหรือตัวกึ่งนำชนิดไวที่เกี่ยวข้อ (Semi-Conductor or Related Sensitive Semi- Conductor Devices) คาปาซิเตอร์หรือคอนเดนเซอร์อิเล็กทรอนิกส์ ชนิดคงที่หรือเปลี่ยนแปลงได้ Fixed or Variable Electronic Capacitors or Condensers) เครื่อง หรือหลอดเรดิโอกราฟ เครื่องหรือหลอดฟลูโรสโคป หรือเครื่องหรือหลอดเอ็กซเรย์ และรวมถึงการผลิตอุปกรณ์ หรือชิ้นส่วนสำหรับใช้กับเครื่องอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งมีการจัดแบ่งโรงงานอุตสาหกรรม ออกเป็น 3 จำพวก ดังนี้ (กรมโรงงานอุตสาหกรรม. 2545.)

1. โรงงานจำพวกที่ 1 คือประเภทที่มีเครื่องจักรไม่เกิน 20 แรงม้า ซึ่งไม่มีการล้าง ชุบ หรือเคลือบผิวชิ้นงาน โดยใช้สารเคมี

2. โรงงานจำพวกที่ 2 คือประเภทที่มีเครื่องจักรไม่เกิน 50 แรงม้า ซึ่งไม่มีการล้าง ชุบ หรือเคลือบผิวชิ้นงานโดยใช้สารเคมี และไม่จัดอยู่ในจำพวกที่ 1

3. โรงงานจำพวกที่ 3 คือประเภทที่มีเครื่องจักรเกิน 50 แรงม้า หรือโรงงานทุกขนาดซึ่งมีการล้าง ชุบ หรือเคลือบผิวชิ้นงานโดยใช้สารเคมี

ข้อมูลโรงงาน

มีจำนวนโรงงานทั้งสิ้น 56 โรงงาน

ชื่อโรงงาน /ทะเบียนโรงงาน	สถานที่ตั้ง / โทรศัพท์	ประกอบกิจการ
บริษัท อี ที อี จำกัด น 3-72-14/38 อยู่ ประเภทโรงงานหลัก 07200	113/2 นิคมฯสหรัตนนคร ม.4 ต.บางพระครู อ.นครหลวง จ.พระนครศรีอยุธยา 13260	ผลิต ELECTRON GUNS OF CPT AND CDT AND ITS COMPONENTS DIES เครื่องจักร .00 HP เงินทุน 80,160,000 บาท คนงาน 270 คน
บริษัท คาสเซ็ท เม็คคานิคัม อินดัสตริส จำกัด 3-72-1/34 อยู่ ประเภทโรงงานหลัก 07200	14/1 ม. 3 ถ.สายเอเชีย ต.ขยาย อ.บางปะหัน จ.พระนครศรีอยุธยา 13220 โทร. 3761210	ผลิต และประกอบผลิตภัณฑ์ อิเล็กทรอนิกส์ เช่น เครื่องรับวิทยุ เทป เครื่องรับโทรทัศน์ และชาว ดำ เครื่องจักร 72.87 HP เงินทุน 19,600,000 บาท คนงาน 365 คน

ชื่อโรงงาน/ ทะเบียนโรงงาน	สถานที่ตั้ง / โทรศัพท์	ประกอบกิจการ
บริษัท เค โอ เอ อินดัสเตรียล จำกัด จ 3-72-1/42 อย ประเภทโรงงานหลัก 07200	92 ม.2 ต.บ่อตาโล่ อ.วังน้อย จ.พระนครศรีอยุธยา 13170	ทำชิ้นส่วนอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ และชิ้นส่วนอุปกรณ์ อิเล็กทรอนิกส์จากพลาสติก เครื่องจักร 25.20 HP เงินทุน 30,000,000 บาท คนงาน 100 คน
บริษัท ชันโย เซมิคอนดักเตอร์ (ประเทศไทย) จำกัด ส 3-72-2/35 อย ประเภทโรงงานหลัก 07200	1/7เขตอุตสาหกรรม บ.สวน อุตสาหกรรมโรจนะ จก ม. 5 ข.สวนอุตสาหกรรมโรจนะ ถ.โรจนะ ต.คานหาม อ.อุทัย จ.พระนครศรีอยุธยา 13210 โทร. 035-330116	ผลิตอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ (TRANSISTOR) ผลิต IC (INTERGRATED CIRCUIT) ขยายการผลิต ทรานซิสเตอร์ เครื่องจักร 11,307.37 HP เงินทุน 1,548,154,772 บาท คนงาน 1,129 คน
บริษัท ชูมิมาจึเนะ ไทย จำกัด จ 3-72-1/43 อย ประเภทโรงงานหลัก 07200	ม.5 ถ.โรจนะ ต.คานหาม อ.อุทัย จ.พระนครศรีอยุธยา 13210	ประกอบชิ้นส่วนวอยซ์คอล์ย มอเตอร์ (Voice Coil Motor) VCM เครื่องจักร 190.06 HP เงินทุน 183,000,000 บาท คนงาน 110 คน
บริษัท แดชัง เอ็นจิเนียริง (ประเทศไทย) จำกัด 3-72-2/37 อย ประเภทโรงงานหลัก 07200	1/67 ม. 5 ถ.โรจนะ ต.คานหาม อ.อุทัย จ.พระนครศรีอยุธยา 13210 โทร. 330754-6	ผลิตชิ้นส่วน อะไหล่และอุปกรณ์ ของเครื่องรับส่งโทรศัพท์ เครื่อง มือสื่อสารวิทยุโทรคมนาคม เครื่องจักร 548.01 HP เงินทุน 27,000,000 บาท คนงาน 122 คน

ชื่อโรงงาน/ ทะเบียนโรงงาน	สถานที่ตั้ง / โทรศัพท์	ประกอบกิจการ
บริษัท เค โอ เอ อินดัสเตรียล จำกัด จ 3-72-1/42 อย ประเภทโรงงานหลัก 07200	92 ม.2 ต.บ่อตาโล่ อ.วังน้อย จ.พระนครศรีอยุธยา 13170	ทำชิ้นส่วนอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ และชิ้นส่วนอุปกรณ์ อิเล็กทรอนิกส์จากพลาสติก เครื่องจักร 25.20 HP เงินทุน 30,000,000 บาท คนงาน 100 คน
บริษัท ชันโย เซมิคอนดักเตอร์ (ประเทศไทย) จำกัด ส 3-72-2/35 อย ประเภทโรงงานหลัก 07200	1/7เขตอุตสาหกรรม บ.สวน อุตสาหกรรมโรจนะ จก ม. 5 ช.สวนอุตสาหกรรมโรจนะ ถ.โรจนะ ต.คานหาม อ.อุทัย จ.พระนครศรีอยุธยา 13210 โทร. 035-330116	ผลิตอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ (TRANSISTOR) ผลิต IC (INTERGRATED CIRCUIT) ขยายการผลิต ทรานซิสเตอร์ เครื่องจักร 11,307.37 HP เงินทุน 1,548,154,772 บาท คนงาน 1,129 คน
บริษัท ชูมิมาจึเนะ ไทย จำกัด จ 3-72-1/43 อย ประเภทโรงงานหลัก 07200	ม.5 ถ.โรจนะ ต.คานหาม อ.อุทัย จ.พระนครศรีอยุธยา 13210	ประกอบชิ้นส่วนวอยซ์คอล์ย มอเตอร์ (Voice Coil Motor) VCM เครื่องจักร 190.06 HP เงินทุน 183,000,000 บาท คนงาน 110 คน
บริษัท แดชัง เอ็นจิเนียริง (ประเทศไทย) จำกัด 3-72-2/37 อย ประเภทโรงงานหลัก 07200	1/67 ม. 5 ถ.โรจนะ ต.คานหาม อ.อุทัย จ.พระนครศรีอยุธยา 13210 โทร. 330754-6	ผลิตชิ้นส่วน อะไหล่และอุปกรณ์ ของเครื่องรับส่งโทรศัพท์ เครื่อง มือสื่อสารวิทยุโทรคมนาคม เครื่องจักร 548.01 HP เงินทุน 27,000,000 บาท คนงาน 122 คน

ชื่อโรงงาน/ ทะเบียนโรงงาน	สถานที่ตั้ง / โทรศัพท์	ประกอบกิจการ
บริษัท พี ดับบลิว แอนด์ เอ็ม ซีพพลาย จำกัด จ 2-72-3/44 อย ประเภทโรงงานหลัก 07200	27/62-63 ม.2 ถ.สายเอเชีย ต.ธนู อ.อุทัย จ.พระนครศรีอยุธยา 13000 โทร. (035) 213185	รับจ้างประกอบชิ้นส่วน อิเล็กทรอนิกส์ เครื่องจักร 15.25 HP เงินทุน 1,000,000 บาท คนงาน 64 คน
บริษัท พีซีทีที จำกัด 3-72-2/43 อย ประเภทโรงงานหลัก 07200	ม.5 ซ.สวนอุตสาหกรรมโรจ นะ ถ.โรจนะ ต.คานหาม อ.อุทัย จ.พระนครศรีอยุธยา 13210	ผลิตแผงวงจรไฟฟ้า(ชนิดอ่อน) และการประกอบอุปกรณ์ เครื่องจักร 6,451.67 HP เงินทุน 448,000,000 บาท คนงาน 600 คน
บริษัท พีวี พลาสติก จำกัด 3-72-1/44 อย ประเภทโรงงานหลัก 07200	91 ม.8 ถ.วงแหวนตะวันตก-ถนนเอก เขีย ต.เขื่องรากน้อย อ.บางปะอิน จ.พระนครศรีอยุธยา 13290	ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์จาก เม็ดพลาสติก และงานพลาสติก ต่าง ๆ เครื่องจักร 181.70 HP เงินทุน 3,000,000 บาท คนงาน 36 คน
บริษัท เฟลเม็คไทย จำกัด ส 3-72-1/28 อย ประเภทโรงงานหลัก 07200	1 ม. 7 ถ.พหลโยธิน กม.51 ต.เขื่อง รากน้อย อ.บางปะอิน จ.พระนครศรีอยุธยา 13290 โทร. 361152	ผลิตและประกอบผลิตภัณฑ์ อิเล็กทรอนิกส์ (Ball Bearing) เครื่องจักร 12,504.15 HP เงินทุน 1,450,000,000 บาท คนงาน 1,244 คน

ชื่อโรงงาน/ ทะเบียนโรงงาน	สถานที่ตั้ง / โทรศัพท์	ประกอบกิจการ
บริษัท ไทโอเนียร์ แมนูแฟคเจอร์ริง (ประเทศไทย) จำกัด 3-72-5/38 อย ประเภทโรงงานหลัก 07200	1/31 ม.5 ต.คานหาม อ.อุทัย จ.พระนครศรีอยุธยา 13210 โทร. 226159	ผลิต ประกอบผลิตภัณฑ์อิเล็กทรอนิกส์ และชิ้นส่วนอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ประเภทเครื่องเสียง(AUDIO SET)ปีละ 9,386,000 ชุด SUB ASSEMBLY OF A เครื่องจักร 4,081.27 HP เงินทุน 2,610,000,000 บาท คนงาน 1,759 คน
บริษัท มินิแบไทย จำกัด ส 3-72-2/28 อย ประเภทโรงงานหลัก 07200	18 ม. 3 ถ.เอเชีย กม.ที่ 72 ต.ธนู อ.อุทัย จ.พระนครศรีอยุธยา 13000 โทร. 242249	ผลิตหรือประกอบผลิตภัณฑ์อิเล็กทรอนิกส์ (Strain Gage & Transducer) เครื่องจักร 456.84 HP เงินทุน 35,000,000 บาท คนงาน 114 คน
บริษัท มินิแบไทย จำกัด ส 3-72-2/34 อย ประเภทโรงงานหลัก 07200	1 ม. 7 ถ.พหลโยธิน กม.51 ต.เชียงรากน้อย อ.บางปะอิน จ.พระนครศรีอยุธยา 13290 โทร. 361439	ผลิตหรือประกอบผลิตภัณฑ์อิเล็กทรอนิกส์ (DC SPINDLE MOTOR) เครื่องจักร 4,902.76 HP เงินทุน 692,000,000 บาท คนงาน 659 คน
บริษัท แม็กซอน ซิสเต็มส์ (ประเทศไทย) จำกัด 3-72-1/35 อย ประเภทโรงงานหลัก 07200	1/5 ม. 5 ซ.สวนอุตสาหกรรมโรจนะ ถ.โรจนะ ต.คานหาม อ.อุทัย จ.พระนครศรีอยุธยา 13210 โทร. 330022	ประกอบเครื่องรับส่งวิทยุ เครื่องจักร 403.78 HP เงินทุน 72,800,000 บาท คนงาน 1,740 คน

ชื่อโรงงาน/ ทะเบียนโรงงาน	สถานที่ตั้ง / โทรศัพท์	ประกอบกิจการ
บริษัท โลห์-ออน อุตสาหกรรม (ประเทศไทย)จำกัด น 3-72-3/35 อย ประเภทโรงงานหลัก 07200	139/2 นิคมบางปะอิน ม. ถ.ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 308 ต.คลองจิก อ.บางปะอิน จ.พระนครศรีอยุธยา 13160	ผลิตแผ่นพิมพ์แผงวงจรไฟฟ้า เครื่องจักร .00 HP เงินทุน 102,920,000 บาท คนงาน 495 คน
บริษัท เวิลด์ ซีสเต็มส์ (ประเทศไทย) จำกัด จ 2-72-2/44 อย ประเภทโรงงานหลัก 07200	179/3 ม.7 ถ.โรจนะ-วังน้อย ต.ลำตาเสา อ.วังน้อย จ.พระนครศรีอยุธยา 13170	ประกอบแบตเตอรี่ เครื่องชาร์จไฟ ฟ้า สำหรับเครื่องมือสื่อสาร เครื่องโทรศัพท์ และรวมถึงชิ้น ส่วนของอุปกรณ์ดังกล่าว เครื่องจักร 46.81 HP เงินทุน 11,681,187 บาท คนงาน 46 คน
บริษัท สแกน อิเลคทรอนิกส์ อิน ดัสเทรียล (ไทยแลนด์) จำกัด ต 3-72-1/34 อย ประเภทโรงงานหลัก 07200	1/3 ม. 5 ข.เขตอุตสาหกรรม บริษัท สวนอุตสาหกรรมโรจ นะ ถ.โรจนะ ต.คานหาม อ.อุทัย จ.พระนครศรีอยุธยา 13210 โทร. 053-330085	ผลิตผลิตภัณฑ์อิเล็กทรอนิกส์ Electronic Counter,Tachimeter,\Proximit Switches,Line Speed Meter,Photo Sensor Switches เครื่องจักร 120.40 HP เงินทุน 10,200,000 บาท คนงาน 41 คน
บริษัท อัลฟา อินเตอร์คอนทิ เนนทัล จำกัด 3-72-2/44 อย ประเภทโรงงานหลัก 07200	33/3 ม.4 ถ.สามโคก-เสนา ต.โคกช้าง อ.บางไทร จ.พระนครศรีอยุธยา 13190	ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์จาก เม็ดพลาสติกและงานพลาสติก เครื่องจักร 92.14 HP เงินทุน 6,500,000 บาท คนงาน 17 คน

ชื่อโรงงาน / ทะเบียนโรงงาน	สถานที่ตั้ง / โทรศัพท์	ประกอบกิจการ
บริษัท เอเซีย น ไคโร (ไทยแลนด์) จำกัด น 3-72-6/43 ประเภทโรงงานหลัก 07200	140 ม.16 ต.บางกระสัน อ.บางปะอิน จ.พระนครศรีอยุธยา 13160	ผลิตชิ้นส่วนอุปกรณ์ที่ใช้กับ ผลิตภัณฑ์อิเล็กทรอนิกส์ เครื่องจักร .00 HP เงินทุน บาท คนงาน คน
บริษัท เอ็น เอส ยู จำกัด จ 3-72-1/45 อย ประเภทโรงงานหลัก 07200	118/1 ม.5 ต.ลำไทร อ.วังน้อย จ.พระนครศรีอยุธยา 13170 โทร. 035-271823	ผลิตชิ้นส่วนโลหะสำหรับ เครื่องคอมพิวเตอร์ เครื่องจักร 137.16 HP เงินทุน 79,000,000 บาท คนงาน 140 คน
บริษัท เอ็น.เอ็ม.บี. (ไทย) จำกัด 3-72-1/25 อย ประเภทโรงงานหลัก 07200	18 ม. 3 ถ.เอเชียกิโลเมตรที่ 72 ต.ธนู อ.อุทัย จ.พระนครศรีอยุธยา 13000 โทร. 241149	ผลิตและประกอบผลิตภัณฑ์ อิเล็กทรอนิกส์(Ball Bearing) เครื่องจักร 11,194.58 HP เงินทุน 819,055,000 บาท คนงาน 1,784 คน
บริษัท เอ็นเอ็มบีไฮ-เทคแบร์ริ่ง จำกัด ส 3-72-1/32 อย ประเภทโรงงานหลัก 07200	1 ม. 7 ถ.พหลโยธิน (กม. 51) ต.เชียงรากน้อย อ.บางปะอิน จ.พระนครศรีอยุธยา 13290 โทร. 361439	ผลิตและประกอบผลิตภัณฑ์ อิเล็กทรอนิกส์ (SPINDLE BALL BEARING & INTERGRAL SHAFT BALL BEARING) ปริมาณการผลิต ปีละ 132 ล้านชิ้น เครื่องจักร 6,385.77 HP เงินทุน 5,234,478,281 บาท คนงาน 947 คน

ชื่อโรงงาน / ทะเบียนโรงงาน	สถานที่ตั้ง / โทรศัพท์	ประกอบกิจการ
บริษัท โอกิ ดาต้า แมนูแฟคเจอร์ริง จ 3-72-3/42 อย ประเภทโรงงานหลัก 07200	1/39 ม.5 ถ.โรจนะ ต.คานหาม อ.อุทัย จ.พระนครศรีอยุธยา 13210 โทร. (035)330634-7	ผลิตแผงวงจรรวมควบคุม ระบบในเครื่องพรีนเตอร์ เครื่องจักร 291.80 HP เงินทุน 236,000,000 บาท คนงาน 201 คน
บริษัท ไอ.เอ็ม.อี. (ประเทศไทย) จำกัด จ 3-72-1/37 อย ประเภทโรงงานหลัก 07200	1/64 ม. 5 ถ.โรจนะ ต.คานหาม อ.อุทัย จ.พระนครศรีอยุธยา 13210 โทร. 035-3308	ผลิตชิ้นส่วนหรืออุปกรณ์ที่ใช้ กับผลิตภัณฑ์อิเล็กทรอนิกส์ เครื่องจักร 292.71 HP เงินทุน 99,211,000 บาท คนงาน 810 คน
บริษัท ฮิตาชิ เพอร์โรว์ (ประเทศไทย) จำกัด ส 3-72-1/35 อยู่ ประเภทโรงงานหลัก 07200	1/60 ม. 5 ซ.สวนอุตสาหกรรม กรรมโรจนะ ถ.โรจนะ ต.คานหาม อ.อุทัย จ.พระนครศรีอยุธยา 13210	ผลิตส่วนประกอบ อิเล็กทรอนิกส์และอะไหล่ของ เครื่องรับและส่งโทรศัพท์เคลื่อนที่ เกี่ยวกับภาพ (วิดีโอ) และ เครื่องถ่ายวิดีโอ เช่น Stator และ/หรือ Rotor สำหรับ Rotary Transform เครื่องจักร 2,527.11 HP เงินทุน 31,062,991 บาท คนงาน 24 คน
บริษัท เค.อาร์.พีริซัน (มหาชน) 3-72-3/40 อยู่ ประเภทโรงงานหลัก 07200	162 ม.5 ถ.พหลโยธิน ต.ลำไทร อ.วังน้อย จ.พระนครศรีอยุธยา 13170	ผลิตภัณฑ์อิเล็กทรอนิกส์ เช่น หัวอ่านข้อมูล คอมพิวเตอร์ เครื่องจักร 3,977.61 HP เงินทุน 1,601,000,000 บาท คนงาน 1,709 คน

ชื่อโรงงาน / ทะเบียนโรงงาน	สถานที่ตั้ง / โทรศัพท์	ประกอบกิจการ
บริษัท ซิโยคะ อินทิเกร (ประเทศไทย) จำกัด น 3-72-7/38 อย ประเภทโรงงานหลัก 07200	นิคมบ้านหว่า(ไฮเทค) ต.บ้านหว่า อ.บางปะอิน จ.พระนครศรีอยุธยา 13160	ผลิต Insulation และ Graphic Screen เครื่องจักร .00 HP เงินทุน 105,000,000 บาท คนงาน 50 คน
บริษัท ซิเอน (ประเทศไทย) จำกัด น 3-72-12/38 อย ประเภทโรงงานหลัก 07200	527 นิคมบางปะอิน ถ.อุดมสมบูรณ์ ต.คลองจิก อ.บางปะอิน จ.พระนครศรีอยุธยา 13160	ผลิตอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ และไฟฟ้า เครื่องจักร .00 HP เงินทุน 117,000,000 บาท คนงาน 140 คน
บริษัท ชุมิโกะ ลีดเฟรม (ไทยแลนด์) จำกัด 3-72-1/39 อย ประเภทโรงงานหลัก 07200	1/49 ม.5 ต.คานหาม อ.อุทัย จ.พระนครศรีอยุธยา 13210 โทร. 035-226-303	ผลิตแผ่นวงจรอิเล็กทรอนิกส์ เครื่องจักร 654.12 HP เงินทุน 247,258,000 บาท คนงาน 207 คน
บริษัท เซอร์คิตอิเล็กทรอนิกส์ อินดัสตรีส์จำกัด (มหาชน) 3-72-2/40 อย ประเภทโรงงานหลัก 07200	45 ม.12 ซ.สวนอุตสาหกรรมโรจนะ โรจนะ ถ.โรจนะ ต.ธนู อ.อุทัย จ.พระนครศรีอยุธยา 13000 โทร. 035-330556-7	ผลิต และ ประกอบชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ เครื่องจักร 4,095.52 HP เงินทุน 1,679,469,834 บาท คนงาน 1,965 คน
บริษัท โซนี่ สยาม อินดัสตรีส์ จำกัด น 3-72-9/38 อย ประเภทโรงงานหลัก 07200	92 นิคมบ้านหว่า (ไฮเทค) ต.บ้านเลน อ.บางปะอิน จ.พระนครศรีอยุธยา 13160	ผลิตเครื่องรับโทรทัศน์สี และ ชิ้นส่วนอุปกรณ์ เครื่องจักร .00 HP เงินทุน 689,000,000 บาท คนงาน 780 คน

ชื่อโรงงาน / ทะเบียนโรงงาน	สถานที่ตั้ง / โทรศัพท์	ประกอบกิจการ
บริษัท ทอร์ทัส เอเชีย จำกัด น 3-72-10/38 อย ประเภทโรงงานหลัก 07200	577 นิคมบางปะอิน ม.2 ถ.อุดมสมบูรณ์ ต.คลองจิก อ.บางปะอิน จ.พระนครศรีอยุธยา 13160	ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ เครื่องจักร .00 HP เงินทุน 43,500,000 บาท คนงาน 120 คน
บริษัท ที ดี เค (ประเทศไทย) จำกัด จ 3-72-3/41 อย ประเภทโรงงานหลัก 07200	149 ม.5 ถ.พหลโยธิน ต.ลำไทร อ.วังน้อย จ.พระนครศรีอยุธยา 13170 โทร. 271-472	ผลิตชิ้นส่วนประกอบฮาร์ดิส ไดร์ เครื่องจักร 241.22 HP เงินทุน 109,156,000 บาท คนงาน 89 คน
บริษัท ทีดีเค(ประเทศไทย) จำกัด จ 3-72-1/38 อย ประเภทโรงงานหลัก 07200	1/62 ม.5 ถ.โรจนะ ต.คานหาม อ.อุทัย จ.พระนครศรีอยุธยา 13210 โทร. 330614	ชิ้นส่วนแม่เหล็กชนิดไม่มีขั้ว เคลือบ เครื่องจักร 295.09 HP เงินทุน 32,821,602 บาท คนงาน 42 คน
บริษัท โทโฮกุ ไฟโอเนียร์ (ประเทศ ไทย) จำกัด 3-72-4/38 อย ประเภทโรงงานหลัก 07200	1/50 ม.5 ซ.เขตอุตสาหกรรม โรจนะ ต.คานหาม อ.อุทัย จ.พระนครศรีอยุธยา 13210 โทร. 330000-8	ผลิตประกอบชิ้นส่วนหรือ อุปกรณ์ที่ใช้กับผลิตภัณฑ์อิ เลคทรอนิกส์ประเภทเครื่อง เสียง (MECHANICAL UNIT FOR AUDIO PRODUCTS,MECHANICAL BASIC UNIT FOR AUDIO เครื่องจักร 1,087.92 HP เงินทุน 283,800,000 บาท คนงาน 410 คน

ชื่อโรงงาน/ทะเบียน โรงงาน	สถานที่ตั้ง / โทรศัพท์	ประกอบกิจการ
บริษัท ไทโค อิเล็กทรอนิกส์ (ประเทศไทย) จำกัด 3-72-2/39 อย ประเภทโรงงานหลัก 07200	ม.5 ช.สวนอุตสาหกรรมโรจนะ ถ.โรจนะ ต.คานหาม อ.อุทัย จ.พระนครศรีอยุธยา 13210	ผลิตขั้วต่ออิเล็กทรอนิกส์ ขั้วโลหะปลายสายไฟฟ้า ขั้วต่อไฟฟ้า และส่วนประกอบที่เป็นผลิตภัณฑ์พลาสติก เครื่องจักร 541.00 HP เงินทุน 102,000,000 บาท คนงาน 58 คน
บริษัท นิชิยาม่า อินดัสตรีส์ (ไทยแลนด์) จำกัด น 3-72-3/40 อย ประเภทโรงงานหลัก 07200	593 นิคมอุตสาหกรรมบางปะอิน ม.2 ถ.อุดมสมบูรณ์ ต.คลองจิก อ.บางปะอิน จ.พระนครศรีอยุธยา 13160 โทร. 035-221-854-8	ประกอบแผงวงจรไฟฟ้า สำหรับใช้ในเครื่องอิเล็กทรอนิกส์ เครื่องใช้ไฟฟ้า เครื่องปรับอากาศ วิทยุ และแท่นพิมพ์ เครื่องจักร .00 HP เงินทุน 51,617,000 บาท คนงาน 28 คน
บริษัท นิปปอน ซูเปอร์ พริซิ่น จำกัด น 3-72-1/39 อย ประเภทโรงงานหลัก 07200	679 นิคมฯบางปะอิน ม.2 ต.คลองจิก อ.บางปะอิน จ.พระนครศรีอยุธยา 13160	ผลิตชิ้นส่วนหรืออุปกรณ์ที่ใช้กับผลิตภัณฑ์อิเล็กทรอนิกส์ เครื่องจักร .00 HP เงินทุน 118,270,000 บาท คนงาน 86 คน
บริษัท แปซิฟิค อินชูลेटติ้ง แมททีเรียล (ประเทศไทย) จำกัด 3-72-1/38 อย ประเภทโรงงานหลัก 07200	- ม.5 ช.สวนอุตสาหกรรมโรจนะ ถ.โรจนะ ต.คานหาม อ.อุทัย จ.พระนครศรีอยุธยา 13210 โทร. (035)330774	ผลิต ประกอบชิ้นส่วนสำหรับเครื่องอิเล็กทรอนิกส์ (PREPREG,LAMINATE,MULTILAYER PCB.) เครื่องจักร 2,922.75 HP เงินทุน บาท คนงาน 170 คน

ชื่อโรงงาน/ทะเบียน โรงงาน	สถานที่ตั้ง / โทรศัพท์	ประกอบกิจการ
บริษัท ฟูกาวา ฟรีชีน (ประเทศไทย)จำกัด 3-72-1/40 อย ประเภทโรงงานหลัก 07200	ถ.โรจนะ ต.คานหาม อ.อุทัย จ.พระนครศรีอยุธยา 13210	ผลิตแผ่นวงจรอิเล็กทรอนิกส์(Lead Frame& Terminal and Base) เครื่องจักร 1,076.23 HP เงินทุน 430,280,000 บาท คนงาน 184 คน
บริษัท มัดสุชิตะ อีเล็คท ริค เวิร์คส์ (อยุธยา) จำกัด 3-72-3/38 อย ประเภทโรงงานหลัก 07200	1/69 ม.5 ซ.สวนอุตสาหกรรม โรจนะ ถ.โรจนะ ต.คานหาม อ.อุทัย จ.พระนครศรีอยุธยา 13210 โทร. 035-330-84653	ผลิตผลิตภัณฑ์ชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ (ENCAPSULATION MATERIAL) เครื่องจักร 5,156.61 HP เงินทุน 3,202,630,123 บาท คนงาน 227 คน
บริษัท เม็กเท็ค แมนู แฟ็คเจอริง คอรัปอเร ชั่น(ประเทศไทย)จำกัด 3-72-2/38 อย ประเภทโรงงานหลัก 07200	560 นิคมบางปะอิน ม.2 ถ.อุดมสรยุทธ์ ต.คลองจิก อ.บางปะอิน จ.พระนครศรีอยุธยา 13160 โทร. (035)361-835-6	ผลิตและประดิษฐ์แผงวงจรไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์ เครื่องจักร .00 HP เงินทุน 91,000,000 บาท คนงาน 390 คน
บริษัท สเปเชียลตี้ ฟรีช ชีน พาร์ท จำกัด จ 3-72-1/40 อย ประเภทโรงงานหลัก 07200	41 ม.9 ซ.สวนอุตสาหกรรม โรจนะ ถ.โรจนะ ต.ธนู อ.อุทัย จ.พระนครศรีอยุธยา 13000 โทร. 226700-1	ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ เครื่องจักร 184.30 HP เงินทุน 141,022,000 บาท คนงาน 63 คน

ชื่อโรงงาน/ทะเบียน โรงงาน	สถานที่ตั้ง / โทรศัพท์	ประกอบกิจการ
บริษัท อาฟิค ยามา ดะ (ไทยแลนด์) จำกัด จ 3-72-1/39 อย ประเภทโรงงานหลัก 07200	1/52 ม.5 ซ.สวนอุตสาหกรรม โรจนะ ต.คานนาม อ.อุทัย จ.พระนครศรีอยุธยา 13210 โทร. 035-226-325-8	ผลิตชิ้นส่วนสำหรับใช้กับเครื่อง อิเล็กทรอนิกส์ (LEAD FRAME) เครื่องจักร 626.10 HP เงินทุน 400,160,084 บาท คนงาน 66 คน
บริษัท อิริคสันผลิต กรรม(ประเทศไทย) จำกัด 3-72-1/37 อย ประเภทโรงงานหลัก 07200	1/46 ม. ซ.นิคมอุตสาหกรรม บริษัท สวนอุตสาหกรรมโรจ นะ ถ.โรจนะ ต.คานนาม อ.อุทัย จ.พระนครศรีอยุธยา 13210 โทร. 330220	ผลิตอุปกรณ์ชุมสายโทรศัพท์ และเครื่อง รับโทรศัพท์ เครื่องจักร 427.25 HP เงินทุน 631,449,000 บาท คนงาน 38 คน
บริษัท เอ็น เอ็ม บี พรวิ ชั่น จำกัด ส 3-72-2/32 อย ประเภทโรงงานหลัก 07200	1 ม. 7 ถ.พหลโยธิน ต.เชียงรากน้อย อ.บางปะอิน จ.พระนครศรีอยุธยา 13290	ผลิตและประกอบผลิตภัณฑ์ อิเล็กทรอนิกส์ (steel ball for ball เครื่องจักร 7,507.21 HP เงินทุน 2,447,170,000 บาท คนงาน 325 คน
บริษัท เอฟอีไอ(ไทย แลนด์) จำกัด จ 3-72-1/41 อย ประเภทโรงงานหลัก 07200	117/20-21 ม.3 ถ.สายเอเชีย ต.คลองสวนพลู อ.พระนครศรีอยุธยา จ.พระนครศรีอยุธยา 13000 โทร. 01-3064924	ผลิตตัวต้านทานกระแสไฟฟ้า(RESISTOR) เครื่องจักร 66.69 HP เงินทุน 6,000,000 บาท คนงาน 45 คน

ชื่อโรงงาน/ทะเบียน โรงงาน	สถานที่ตั้ง / โทรศัพท์	ประกอบกิจการ
บริษัท เอส.วี.พี.ซีฟ พลาย กรุป จำกัด 3-72-4/40 อย ประเภทโรงงานหลัก 07200	69/4 ม.4 ถ.โรจนะ ต.บ้านสร้าง อ.บางปะอิน จ.พระนครศรีอยุธยา 13170 โทร. 330317	ประกอบชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ เครื่องจักร 10.68 HP เงินทุน 1,650,000 บาท คนงาน 55 คน
บริษัทแคนนอน พริซึส ชั่น(ประเทศไทย)จำกัด น 3-72-8/35 อย ประเภทโรงงานหลัก 07200	นิคมฯ บ้านหว่า ม. ถ.สายเอเชีย ต.บ้านหว่า อ.บางปะอิน จ.พระนครศรีอยุธยา 13160 โทร.	ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ เครื่องจักร .00 HP เงินทุน 360,000,000 บาท คนงาน 383 คน
บริษัทรีท_ไทร์ ประเทศ ไทย)จำกัด น 3-72-7/35 อย ประเภทโรงงานหลัก 07200	นิคมฯบางปะอิน ม. 2 ถ.อุดมสมบูรณ์ ต.คลองจิก อ.บางปะอิน จ.พระนครศรีอยุธยา 13160 โทร.	ผลิตผลิตภัณฑ์อิเล็กทรอนิกส์ เครื่องจักร .00 HP เงินทุน 710,000,000 บาท คนงาน 3,717 คน
ห้างหุ้นส่วนจำกัด เอ็น อาร์ ทาเก็ต จ 2-72-1/43 อย ประเภทโรงงานหลัก 07200	117/9 ม.3 ถ.สายเอเชีย ต.คลองสวนพูล อ.พระนครศรีอยุธยา จ.พระนครศรีอยุธยา 13000 โทร. 035-336-062	รับจ้างประกอบชิ้นส่วน อุปกรณ์ อิเล็กทรอนิกส์ คอมพิวเตอร์และอะไหล่ เครื่องจักร 25.77 HP เงินทุน 2,000,000 บาท คนงาน 147 คน

หมายเหตุ ข้อมูลนี้เป็นข้อมูลเมื่อวันที่ 20 กันยายน 2545 ซึ่งไม่รวมถึง โรงงานเล็กประกอบกิจการตามกรอบการปรับปรุงข้อมูลโรงงานอุตสาหกรรม (กรมโรงงานอุตสาหกรรม. 2545.)

บริษัท เคอาร์ พรินซ์ จำกัด

บริษัทเคอาร์ พรินซ์ เป็นโรงงานอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ขนาดใหญ่ ประเภทที่มีเครื่องจักรเกิน 50 แรงม้า และมีพนักงานตั้งแต่ 1,000 คนขึ้นไป

ประวัติบริษัท KR Precision

สถานที่ตั้งสำนักงานใหญ่และสาขา เลขที่ 150, 118/1, 162, หมู่ที่ 5 ถนนพหลโยธิน ตำบลลำไทร อำเภอวังน้อย จังหวัดพระนครศรีอยุธยา

ปัจจุบัน

แปรรูปบริษัทฯ เป็นบริษัทมหาชน จำกัด และได้จดทะเบียน ในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย ตั้งแต่ปี 2537

ผลิตภัณฑ์ที่ผลิต

- 1.รูปพิมพ์โดยใช้เพลท (PHOTO ETCHING) สำหรับผลิตแขนพัก (SUSPENSION) และอุปกรณ์ในการถ่วงสำหรับการขับเคลื่อนของแผ่นดิสก์ (FLOPPY GIMBAL FOR DISK DRIVE)
- 2.แขนพัก (SUSPENSION) สำหรับหัวอ่านคอมพิวเตอร์ (HARD DISK DRIVE)
- 3.เครื่องมือและแม่พิมพ์โลหะ (TOOL & DIE), อุปกรณ์อะไหล่ (FINE BLANKED PART) ซึ่งใช้เครื่องกลึงระบบคอมพิวเตอร์ (COMPUTER NUMERICAL CONTROL) หรือ CNC

นโยบายด้านทรัพยากรบุคคล

นโยบายด้านทรัพยากรบุคคล บริษัท เค อาร์ พรินซ์ จำกัด (มหาชน) ได้ให้ความสำคัญต่อการบริหารงานทรัพยากรบุคคล ซึ่งได้แก่ กระบวนการสรรหา/ว่าจ้าง, พัฒนาทักษะของพนักงาน, การสร้างสรรค์สภาพแวดล้อมการทำงานและระบบแรงงานสัมพันธ์ที่ดี โดยการส่งเสริมให้พนักงานได้ใช้ความรู้ ความสามารถอย่างเต็ม ประสิทธิภาพ นอกจากนี้ยังมีการกำหนดโครงสร้างตำแหน่งงาน เพื่อโอกาสในการก้าวหน้าในอาชีพ, โครงสร้างเงินเดือน, สวัสดิการต่าง ๆ ให้ทัดเทียม และสามารถแข่งขันได้กับกิจการประเภทเดียวกัน ภายใต้ระบบคุณธรรมของการจ้างงาน

ภาคผนวก ข

**การศึกษความต้องการพัฒนาศักยภาพสำหรับพนักงานช่างเทคนิค
ด้านการเชื่อมประกอบชิ้นงานด้วยแสงเลเซอร์**

-เครื่องมือที่ใช้ในการสำรวจข้อมูล

-รายชื่อผู้ตอบแบบสอบถาม

แบบสอบถามเพื่อการวิจัย

เรื่อง “การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมการเชื่อมด้วยแสงเลเซอร์ แก่พนักงานช่างเทคนิค ในโรงงานอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ จังหวัดพระนครศรีอยุธยา”

แบบสอบถามเพื่อการวิจัย

เรื่อง “การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมการเชื่อมด้วยแสงเลเซอร์ แก่พนักงานช่างเทคนิค ในโรงงานอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ จังหวัดพระนครศรีอยุธยา”

คำชี้แจง

แบบสอบถามฉบับนี้ มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาความคิดเห็นของหัวหน้างาน เกี่ยวกับคุณลักษณะของช่างเทคนิคที่ต้องการในด้านการประกอบชิ้นงานด้วยการเชื่อมแสงเลเซอร์ ซึ่งจะนำมาพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมการเชื่อมด้วยแสงเลเซอร์ แก่พนักงานช่างเทคนิค ในโรงงานอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ จังหวัดพระนครศรีอยุธยา ข้อมูลที่ท่านจะกรุณาตอบในแบบสอบถามนับเป็นความสำคัญยิ่งต่อความสำเร็จของการศึกษาวิจัย

1.แบบสอบถามชุดนี้แบ่งออกเป็น 3 ตอน

ตอนที่ 1 เกี่ยวกับสถานภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตอนที่ 2 เกี่ยวกับคุณลักษณะของพนักงานช่างเทคนิค ที่ต้องการในด้านการประกอบชิ้นงานโดยการเชื่อมด้วยแสงเลเซอร์

ตอนที่ 3 เกี่ยวกับรูปแบบในการฝึกอบรม

2.การตอบแบบสอบถามในแต่ละตอน ให้ใส่เครื่องหมายถูกลงในช่องที่ตรงกับสภาพความเป็นจริง หรือข้อคิดเห็นของท่านมากที่สุด

3.ขอความกรุณาโปรดตอบแบบสอบถามทุกข้อเพราะถ้าขาดข้อใดข้อหนึ่ง จะทำให้แบบสอบถามนี้ไม่สมบูรณ์ และไม่สามารถนำไปวิเคราะห์ได้

ตอนที่ 1 เกี่ยวกับสถานภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม

คำชี้แจง โปรดกาเครื่องหมาย / ลงในช่อง () หน้าข้อความที่ตรงกับสภาพที่เป็นจริงของท่าน

1.1W9

() ชาย () หญิง

2.ปัจจุบันอายุ

() 25-30 ปี () 31-35 ปี () 36 ปีขึ้นไป

3.วุฒิการศึกษาสูงสุดของท่าน

() ปริณญาตรี () ปริณญาโท () ปริณญาเอก

4.ตำแหน่งงานที่รับผิดชอบในปัจจุบัน

() หัวหน้างาน () ผู้จัดการฝ่ายผลิต () ผู้จัดการฝ่ายบริหาร

5.ประสบการณ์การทำงานในบริษัทอิเล็กทรอนิกส์

() 1-2 ปี () 3-4 ปี () 5 ปีขึ้นไป

ตอนที่ 2 แบบสอบถามเกี่ยวกับคุณลักษณะของพนักงานช่างเทคนิคที่ต้องการในด้านการประกอบชิ้นงาน โดยการเชื่อมด้วยแสงเลเซอร์

คำชี้แจง โปรดกาเครื่องหมาย / ลงในช่องหน้าข้อความแต่ละข้อ ซึ่งท่านเห็นว่าพนักงานช่างเทคนิค ในโรงงานอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ ที่ท่านต้องการควรได้รับการพัฒนาศักยภาพในการเสริมสร้างคุณลักษณะเกี่ยวกับการปฏิบัติงานด้านการประกอบชิ้นงาน โดยการเชื่อมด้วยแสงเลเซอร์ ในแต่ละข้อต่อไปนี้มาน้อยเพียงใด

ข้อความ	ระดับความต้องการ				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1.มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับคุณสมบัติของแสงเลเซอร์					
2.มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับ องค์ประกอบและการทำงานของแสงเลเซอร์					
3.มีความรู้ความเข้าใจ ในอุปกรณ์ที่ใช้ในการประกอบชิ้นงานที่เชื่อมด้วยแสงเลเซอร์					
4.รู้วิธีการติดตั้งเพื่อประกอบชิ้นงาน ด้วยการเชื่อมแสงเลเซอร์					
5.รู้วิธีการปฏิบัติงานในการเชื่อมแสงเลเซอร์ที่ถูกต้อง					
6.รู้ลักษณะของชิ้นงานที่ถูกต้อง ตามมาตรฐานที่กำหนดในการเชื่อมด้วยแสงเลเซอร์					
7.รู้วิธีการพิจารณาคุณลักษณะ การใช้วัสดุอุปกรณ์ในการทำงาน					
8.รู้วิธีแก้ไขปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นขณะทำงาน					
9.รู้วิธีปรับปรุงงาน					
10.รู้วิธีระวัง และป้องกันทางด้านความปลอดภัยในการทำงาน					

ตอนที่ 3 แบบสอบถามเกี่ยวกับรูปแบบในการฝึกอบรม

คำชี้แจง โปรดกาเครื่องหมาย / ลงในช่อง () หน้าข้อความแต่ละข้อ ซึ่งท่านเห็นว่าตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด

1.ควรมีการจัดหลักสูตรฝึกอบรมสำหรับพนักงานช่างเทคนิคเฉพาะด้าน (แสงเลเซอร์)

() เห็นด้วย () ไม่เห็นด้วย

2.ระยะเวลาในการฝึกอบรม

() 1-2 ชั่วโมง () 3-4 ชั่วโมง () อื่นๆ.....

3.บรรยากาศในการฝึกอบรม

() วิทยากรบรรยาย () ทุกคนมีส่วนร่วม () อื่นๆ.....

4.สถานที่ในการฝึกอบรม

() ในสถานที่ทำงาน () นอกสถานที่ทำงาน โปรดระบุ.....

ความคิดเห็นเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

รายชื่อผู้ตอบแบบสอบถาม

- 1.นายนพพล ทาวรามร
- 2.นายนิพนธ์ บัวแก้ว
- 3.นายพรชัย สะอาดเอี่ยม
- 4.นายวรวิฐ ชะไวย์
- 5.นายณัฐกฤตย์ พิษณุวงศ์

ภาคผนวก ค

การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมการเชื่อมด้วยแสงเลเซอร์

- โครงร่างหลักสูตรฉบับสมบูรณ์และแผนการสอน
- เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินโครงร่างหลักสูตร
- รายชื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบโครงร่างหลักสูตร

โครงร่างหลักสูตรฉบับสมบูรณ์
และแผนการสอน

โครงสร้างหลักสูตรฝึกอบรมการเชื่อมด้วยแสงเลเซอร์

1. สภาพปัญหาและความจำเป็นในการฝึกอบรม

ระบบการบริหารงานยุคใหม่ ได้มีการปรับวิธีการทำงานของพนักงานให้มีลักษณะยืดหยุ่นต่อองค์กรมากขึ้น โดยส่งเสริมให้พนักงานได้มีการเรียนรู้งานมากขึ้น เพื่อเพิ่มความคล่องตัวในการเคลื่อนย้ายปรับเปลี่ยนพนักงานในแต่ละส่วน โรงงานอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ พนักงานช่างเทคนิค นับว่ามีความสำคัญเป็นอย่างยิ่งในส่วนของกระบวนการผลิต เพราะเป็นผู้ใช้เครื่องจักรและอุปกรณ์ต่างๆ ให้สามารถปฏิบัติงานได้ตามขั้นตอน จึงจำเป็นต้องส่งเสริมให้พนักงานช่างเทคนิคได้มีการเรียนรู้งานหลากหลายลักษณะมากขึ้น เพื่อเพิ่มความคล่องตัวในการปรับเปลี่ยนลักษณะงาน ตามสภาพของเทคโนโลยีในองค์กร ซึ่งกระบวนการผลิตในขั้นตอนการเชื่อมประกอบชิ้นงานมีความสำคัญมาก เนื่องจากการนำทุกชิ้นส่วนมารวมกัน การเชื่อมประกอบชิ้นงานในโรงงานอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ จำเป็นต้องใช้เทคโนโลยีระดับสูง คือการเชื่อมด้วยแสงเลเซอร์ ดังนั้นเมื่อองค์กรมีการปรับเปลี่ยนเคลื่อนย้ายพนักงาน จึงควรให้พนักงานช่างเทคนิคได้มีการเรียนรู้อย่างรวดเร็วและเหมาะสม เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดในการปฏิบัติงาน องค์กรตระหนักถึงความสำคัญจึงได้พัฒนาโครงสร้างหลักสูตรการฝึกอบรมการเชื่อมด้วยแสงเลเซอร์ แก่พนักงานช่างเทคนิค เพื่อเพิ่มศักยภาพของพนักงานช่างเทคนิค ให้ปฏิบัติงานได้ตามหน้าที่ และบรรลุวัตถุประสงค์ขององค์กรในการปรับเปลี่ยนการทำงานของพนักงานให้สอดคล้องกับสภาพของการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีในอนาคต

2. จุดมุ่งหมายของหลักสูตร

เพื่อให้พนักงานช่างเทคนิคที่ผ่านการฝึกอบรมตามหลักสูตร การเชื่อมด้วยแสงเลเซอร์ มีคุณลักษณะ ดังนี้

2.1 มีความรู้ ความเข้าใจ เกี่ยวกับองค์ประกอบ, การทำงานของแสงเลเซอร์, ความปลอดภัยในการใช้แสงเลเซอร์ และอุปกรณ์ที่ใช้ในการประกอบชิ้นงานที่เชื่อมด้วยแสงเลเซอร์

2.2 มีความสามารถนำเครื่องมือไปใช้ในการปฏิบัติงาน ตามขั้นตอนการเชื่อมด้วยแสงเลเซอร์ได้อย่างถูกต้อง

2.3 มีความสามารถวิเคราะห์ ลักษณะของชิ้นงานให้ถูกต้องตามมาตรฐานที่กำหนดได้

2.4 มีความตระหนักในอันตรายและความสำคัญ ของการเชื่อมด้วยแสงเลเซอร์

นิยามพฤติกรรม

(ด้านพุทธิพิสัย)

ความรู้ หมายถึง สามารถบอกได้ถึง องค์ประกอบ การทำงาน อุปกรณ์ และความปลอดภัย

พฤติกรรม บอก ป่งชี้ บรรยาย

เครื่องมือวัด การซักถาม การทดสอบ

ความเข้าใจ หมายถึง สามารถอธิบายได้ถึง องค์ประกอบ การทำงาน อุปกรณ์ และความปลอดภัย

พฤติกรรม บอก ป่งชี้ บรรยาย

เครื่องมือวัด การซักถาม การทดสอบ

การนำไปใช้ หมายถึง สามารถเลือกใช้เครื่องได้ตามขั้นตอนในการประกอบชิ้นงาน ด้วยการเชื่อมแสงเลเซอร์

พฤติกรรม บอก เสนอ อธิบาย แสดง

เครื่องมือวัด การซักถาม การทดสอบ

การวิเคราะห์ หมายถึง สามารถเลือกมาตรฐานของชิ้นงานได้ ตามที่ลูกค้ากำหนด

พฤติกรรม ป่ง จำแนก ค้นหา เลือก ลงสรุป

เครื่องมือวัด การซักถาม การทดสอบ

(ด้านทักษะพิสัย)

ปฏิบัติตามคำแนะนำ หมายถึง การแสดงพฤติกรรมในการปฏิบัติงาน ตามขั้นตอนการเชื่อมงานด้วยแสงเลเซอร์ ที่ผู้ฝึกสอนแนะนำ

พฤติกรรม ทำตาม เลียนแบบ

เครื่องมือวัด การสังเกต การทดสอบ

ตารางการจัดอันดับความสำคัญของเนื้อหาหลักสูตรฝึกอบรม การเชื่อมด้วยแสงเลเซอร์

คำชี้แจง สำหรับผู้เชี่ยวชาญ

1. ให้คะแนนที่หัวข้อย่อย หัวข้อละ 10 คะแนน
2. ให้คะแนนตามช่องที่กำหนดไว้ทุกหัวข้อ จากจุดมุ่งหมายของหลักสูตร ตามลำดับความสำคัญด้านพุทธิพิสัย และทักษะพิสัย
3. เกณฑ์การให้คะแนนในตารางจัดอันดับความสำคัญของเนื้อหา หลักสูตรฝึกอบรม การเชื่อมด้วยแสงเลเซอร์

เกณฑ์การให้คะแนน

ระดับเกณฑ์	ระดับคะแนน
น้อยที่สุด	1-2
น้อย	3-4
ปานกลาง	5-6
มาก	7-8
มากที่สุด	9-10

ตารางวิเคราะห์จุดมุ่งหมายหลักสูตรฝึกอบรมการเชื่อมด้วยแสงเลเซอร์

วัตถุประสงค์ พฤติกรรม	พุทธิพิสัย				ทักษะพิสัย
	ความรู้-ความจำ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์	ปฏิบัติตามคำแนะนำ
1.เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจ เกี่ยวกับองค์ประกอบ และการทำงานของแสงเลเซอร์	/	/			
2.เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจ เกี่ยวกับความปลอดภัยในการใช้แสงเลเซอร์	/	/			
3.เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจ เกี่ยวกับอุปกรณ์ที่ใช้ในการประกอบชิ้นงานที่เชื่อมด้วยแสงเลเซอร์	/	/			
4.เพื่อให้สามารถนำเครื่องมือไปใช้ในการปฏิบัติงาน ตามขั้นตอนการเชื่อมด้วยแสงเลเซอร์ได้อย่างถูกต้อง			/		/
5.เพื่อให้ความสามารถวิเคราะห์ลักษณะของชิ้นงานได้อย่าง ถูกต้องตามมาตรฐานที่กำหนด				/	/

ตารางเฉลี่ยจัดอันดับความสำคัญของเนื้อหาหลักสูตรฝึกอบรมการเชื่อมด้วยแสงเลเซอร์

เนื้อหา	พฤติกรรม	พุทธิพิสัย				ทักษะพิสัย
		ความรู้-ความจำ (10)	ความเข้าใจ (10)	การนำไปใช้ (10)	การวิเคราะห์ (10)	ปฏิบัติตามคำแนะนำ (10)
1.แสงเลเซอร์						
1.1องค์ประกอบของแสงเลเซอร์						
1.2การทำงานของแสงเลเซอร์						
2.ความปลอดภัยในการใช้แสงเลเซอร์						
3.อุปกรณ์ที่ใช้ในการประกอบชิ้นงานที่เชื่อมด้วยแสงเลเซอร์						
4.วิธีปฏิบัติงานตามขั้นตอนการเชื่อมด้วยแสงเลเซอร์						
5.ลักษณะของชิ้นงานที่เชื่อมด้วยแสงเลเซอร์						
รวม						
อันดับความสำคัญ						

ผู้เชี่ยวชาญ.....ตำแหน่ง.....หน่วยงาน.....

ตารางเฉลี่ยจัดอันดับความสำคัญของเนื้อหาหลักสูตรฝึกอบรมการเชื่อมด้วยแสงเลเซอร์

เนื้อหา	พฤติกรรม	พุทธิพิสัย				ทักษะพิสัย	รวม	อันดับความสำคัญ	การแบ่งเวลาฝึกอบรม (นาที)
		ความรู้-ความจำ (10)	ความเข้าใจ (10)	การนำไปใช้ (10)	การวิเคราะห์ (10)	ปฏิบัติตามคำแนะนำ (10)			
1.แสงเลเซอร์									
1.1องค์ประกอบของแสงเลเซอร์		6.66	8.66				15.32	4	51
1.2การทำงานของแสงเลเซอร์		7.33	9.33				16.66	2	55
2.ความปลอดภัยในการใช้แสงเลเซอร์		8.66	9.33				17.99	1	60
3.อุปกรณ์ที่ใช้ในการประกอบชิ้นงานที่เชื่อมด้วยแสงเลเซอร์		6.33	5.66				11.99	6	40
4.วิธีปฏิบัติงานตามขั้นตอนการเชื่อมด้วยแสงเลเซอร์				8		8	16	3	53
5.ลักษณะของชิ้นงานที่เชื่อมด้วยแสงเลเซอร์					5.66	6.66	12.32	5	41
รวม		28.98	32.98	8	5.66	14.66	90.28		
อันดับความสำคัญ		2	1	4	5	3			

ตารางการแบ่งเวลาในการฝึกอบรมหลักสูตรการเชื่อมด้วยแสงเลเซอร์
เวลาในการฝึกอบรม 5 ชั่วโมง

ลำดับที่	เนื้อหา	จำนวนเวลาในการฝึกอบรม (นาที)
1	แสงเลเซอร์ 1.1องค์ประกอบของแสงเลเซอร์ 1.2การทำงานของแสงเลเซอร์	50 60
2	ความปลอดภัยในการใช้แสงเลเซอร์	60
3	อุปกรณ์ที่ใช้ในการประกอบชิ้นงานที่เชื่อมด้วยแสงเลเซอร์	40
4	วิธีปฏิบัติงานตามขั้นตอนการเชื่อมด้วยแสงเลเซอร์	50
5	ลักษณะของชิ้นงานที่เชื่อมด้วยแสงเลเซอร์	40
รวม		300

ตารางจำนวนการออกข้อสอบของเนื้อหาหลักสูตรฝึกอบรมการเชื่อมด้วยแสงเลเซอร์

เนื้อหา เหตุการณ์	พุทธิพิสัย				ทักษะพิสัย	รวม	อันดับความสำคัญ
	ความรู้-ความจำ (10)	ความเข้าใจ (10)	การนำไปใช้ (10)	การวิเคราะห์ (10)	ปฏิบัติตามคำแนะนำ (10)		
1.แสงเลเซอร์							
1.1องค์ประกอบของแสงเลเซอร์	1	3				4	4
1.2การทำงานของแสงเลเซอร์	2	2				4	2
2.ความปลอดภัยในการใช้แสงเลเซอร์	2	2				4	1
3.อุปกรณ์ที่ใช้ในการประกอบชิ้นงานที่เชื่อมด้วยแสงเลเซอร์	1	1				2	6
4.วิธีปฏิบัติงานตามขั้นตอนการเชื่อมด้วยแสงเลเซอร์			2		2	4	3
5.ลักษณะของชิ้นงานที่เชื่อมด้วยแสงเลเซอร์				1	1	2	5
รวม	6	8	2	1	3	20	
อันดับความสำคัญ	2	1	4	5	3		

ตารางจำนวนข้อสอบในการฝึกอบรมหลักสูตรการเชื่อมด้วยแสงเลเซอร์
เวลาในการฝึกอบรม 5 ชั่วโมง

ลำดับที่	เนื้อหา	จำนวนเวลาในการฝึกอบรม (นาที)
1	แสงเลเซอร์	
	1.1องค์ประกอบของแสงเลเซอร์	4
	1.2การทำงานของแสงเลเซอร์	4
2	ความปลอดภัยในการใช้แสงเลเซอร์	4
3	อุปกรณ์ที่ใช้ในการประกอบชิ้นงานที่เชื่อมด้วยแสงเลเซอร์	2
4	วิธีปฏิบัติงานตามขั้นตอนการเชื่อมด้วยแสงเลเซอร์	4
5	ลักษณะของชิ้นงานที่เชื่อมด้วยแสงเลเซอร์	2
รวม		20

วางแผนการสอน

หัวข้อวิชา การเชื่อมด้วยแสงเลเซอร์ (เวลา 6 ชั่วโมง)

จุดประสงค์ทั่วไป

- เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับองค์ประกอบและการทำงานของแสงเลเซอร์
- เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจ เกี่ยวกับความปลอดภัยในการใช้แสงเลเซอร์
- เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจ เกี่ยวกับอุปกรณ์ที่ใช้ในการประกอบชิ้นงานที่เชื่อมด้วยแสงเลเซอร์
- เพื่อให้มีความสามารถนำเครื่องมือไปใช้ในการปฏิบัติงานตามขั้นตอน การเชื่อมด้วยแสงเลเซอร์ได้อย่างถูกต้อง
- เพื่อให้มีความสามารถวิเคราะห์ ลักษณะของชิ้นงานได้อย่างถูกต้องตามมาตรฐานที่กำหนด

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- สามารถบอกได้ถึงองค์ประกอบ การทำงานของแสงเลเซอร์ ความปลอดภัยในการใช้แสงเลเซอร์ และอุปกรณ์ที่ใช้ในการประกอบชิ้นงานที่เชื่อมด้วยแสงเลเซอร์ได้
- สามารถอธิบายได้ถึงองค์ประกอบ การทำงานของแสงเลเซอร์ ความปลอดภัยในการใช้แสงเลเซอร์ และอุปกรณ์ที่ใช้ในการประกอบชิ้นงานที่เชื่อมด้วยแสงเลเซอร์ได้
- สามารถเลือกใช้เครื่องมือในการปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้อง
- สามารถจำแนกลักษณะของชิ้นงานได้อย่างถูกต้อง
- สามารถปฏิบัติงานตามขั้นตอนการเชื่อมด้วยแสงเลเซอร์ได้

เนื้อหาการฝึกอบรม

1. แสงเลเซอร์
 - 1.1 องค์ประกอบของแสงเลเซอร์
 - 1.2 การทำงานของแสงเลเซอร์
2. ความปลอดภัยในการใช้แสงเลเซอร์
3. อุปกรณ์ที่ใช้ในการประกอบชิ้นงานที่เชื่อมด้วยแสงเลเซอร์
4. วิธีปฏิบัติงานในการเชื่อมแสงเลเซอร์
5. ลักษณะของชิ้นงานที่เชื่อมด้วยแสงเลเซอร์

กิจกรรมและวิธีการฝึกอบรม

- 1.ประเมินความรู้ก่อนการอบรม
2. ให้ความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับเนื้อหาการฝึกอบรม
- 3.กิจกรรมกรณีศึกษา

สื่อ

- 1.สื่อวีดิทัศน์
- 2.เอกสารประกอบ
- 3.ของจริง

การประเมินผล

- 1.การประเมินผลก่อนและหลังการฝึกอบรม
- 2.การซักถาม
- 3.การสังเกตจากการมีส่วนร่วมในกิจกรรม

แผนการสอน เรื่อง การเชื่อมด้วยแสงเลเซอร์ (เวลา 6 ชั่วโมง)

จุดประสงค์ ทั่วไป	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	เนื้อหาในการ ฝึกอบรม	กิจกรรมและวิธีการฝึกอบรม	เวลา (นาที)	วิธีการ ประเมินผล
1.เพื่อให้มี ความรู้ ความ เข้าใจ เกี่ยวกับ องค์ประกอบ และการทำงาน ของแสงเลเซอร์	เพื่อให้พนักงานช่างเทคนิคที่ ผ่านการอบรม 1.1.สามารถบอกได้ถึง องค์ประกอบและการทำงาน ของแสงเลเซอร์ได้อย่าง ถูกต้อง 1.2.สามารถอธิบายได้ถึง องค์ประกอบและการทำงาน ของแสงเลเซอร์ได้อย่าง ถูกต้อง	1.แสงเลเซอร์ 1.1องค์ประกอบ ของแสงเลเซอร์ 1.2การทำงาน ของแสงเลเซอร์	1.ประเมินความรู้ก่อนการ ฝึกอบรม	20	การทดสอบ
			2.อธิบายความหมายของแสง เลเซอร์ องค์ประกอบและการ ทำงาน โดยใช้สื่อวีดิทัศน์ และ เอกสารประกอบการบรรยาย 3.ให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรม ซักถาม 4.ตอบข้อซักถามและสรุป ประเด็นสำคัญ	110	การสังเกต การซักถาม
พัก 10 นาที					
2.เพื่อให้มี ความรู้ ความ เข้าใจ เกี่ยวกับ ความปลอดภัย ในการใช้แสง เลเซอร์	2.1สามารถบอกได้ถึงหลัก ความปลอดภัยในการใช้แสง เลเซอร์ได้อย่างถูกต้อง 2.2.สามารถอธิบายได้ถึง หลักความปลอดภัยในการใช้ แสงเลเซอร์ได้อย่างถูกต้อง	2.ความปลอดภัยใน การใช้แสงเลเซอร์	1.อธิบายความหมายของหลัก ความปลอดภัยในการใช้แสง เลเซอร์ โดยใช้สื่อวีดิทัศน์ และ เอกสารประกอบการบรรยาย 2.ให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรม ซักถาม 3.ตอบข้อซักถามและสรุป ประเด็นสำคัญ	60	การสังเกต การซักถาม
พักรับประทานอาหารกลางวัน					
3.เพื่อให้มี ความรู้ ความ เข้าใจ เกี่ยวกับ อุปกรณ์ที่ใช้ใน การประกอบ ชิ้นงานที่เชื่อม ด้วยแสง เลเซอร์	3.1สามารถบอกได้ถึง อุปกรณ์ที่ใช้ในการประกอบ ชิ้นงานที่เชื่อมด้วยแสง เลเซอร์ได้อย่างถูกต้อง 3.2.สามารถอธิบายได้ถึง อุปกรณ์ที่ใช้ในการประกอบ ชิ้นงานที่เชื่อมด้วยแสง เลเซอร์ได้อย่างถูกต้อง	3.อุปกรณ์ที่ใช้ในการ เชื่อมด้วยแสงเลเซอร์	1.อธิบายลักษณะของอุปกรณ์ ที่ใช้ในการเชื่อมแสงเลเซอร์ โดยใช้สื่อวีดิทัศน์ และเอกสาร ประกอบการบรรยาย 2.ให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรม ซักถาม 3.ตอบข้อซักถามและสรุป ประเด็นสำคัญ	30	การสังเกต การซักถาม

จุดประสงค์ ทั่วไป	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	เนื้อหาในการ ฝึกอบรม	กิจกรรมและวิธีการฝึกอบรม	เวลา (นาที)	วิธีการ ประเมินผล
4.เพื่อให้สามารถนำเครื่องมือไปใช้ในการปฏิบัติงาน ตามขั้นตอนการเชื่อมด้วยแสงเลเซอร์ได้อย่างถูกต้อง	4.1สามารถเลือกใช้เครื่องมือในการปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้อง 4.2สามารถปฏิบัติงานตามขั้นตอนการเชื่อมด้วยแสงเลเซอร์ได้อย่างถูกต้อง	4.วิธีปฏิบัติงานตามขั้นตอนการเชื่อมด้วยแสงเลเซอร์	1.สาธิตขั้นตอนการใช้เครื่องมือในการเชื่อมแสงเลเซอร์ โดยใช้สื่อวิทัศน์ เอกสารประกอบการบรรยาย และของจริง 2.ให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมซักถาม 3.ตอบข้อซักถามและสรุปประเด็นสำคัญ	50	การสังเกต การซักถาม
พัก 10 นาที					
5.เพื่อให้ความสามารถวิเคราะห์ลักษณะของชิ้นงานได้อย่างถูกต้องตามมาตรฐานที่กำหนด	5.1สามารถจำแนกลักษณะของชิ้นงานได้อย่างถูกต้อง 5.2สามารถปฏิบัติงานตามขั้นตอนของการตรวจสอบลักษณะของชิ้นงานได้อย่างถูกต้อง	5.ลักษณะของชิ้นงานที่เชื่อมด้วยแสงเลเซอร์	1.อธิบายลักษณะของชิ้นงานที่เชื่อมด้วยแสงเลเซอร์ โดยใช้สื่อวิทัศน์ เอกสารประกอบการบรรยาย และของจริง 2.สาธิตขั้นตอนการตรวจสอบลักษณะของชิ้นงานที่เชื่อมด้วยแสงเลเซอร์ โดยใช้สื่อวิทัศน์ เอกสารประกอบการบรรยาย และของจริง 3.ให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมซักถาม 4.ตอบข้อซักถามและสรุปประเด็นสำคัญ 5.ประเมินความรู้หลังการฝึกอบรม	40 20	การสังเกต การซักถาม การทดสอบ

เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินโครงร่างหลักสูตร

แบบประเมินโครงร่างหลักสูตร

แบบประเมินฉบับนี้ เป็นแบบประเมินโครงร่างหลักสูตรฝึกอบรมเรื่อง “การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมการเชื่อมด้วยแสงเลเซอร์ แก่พนักงานช่างเทคนิค ในโรงงานอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ จังหวัดพระนครศรีอยุธยา” โดยมีวัตถุประสงค์ให้ท่านผู้เชี่ยวชาญได้กรุณาพิจารณาความเหมาะสม และความสอดคล้องระหว่างองค์ประกอบต่าง ๆ ของหลักสูตร ขอให้ท่านทำเครื่องหมายถูก ลงในช่องว่างที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านและเขียนข้อเสนอแนะอื่น ๆ

แบบประเมินมี 2 ตอน คือ

ตอนที่ 1 แบบประเมินความเหมาะสมของโครงร่างหลักสูตร

ตอนที่ 2 แบบประเมินความสอดคล้องของโครงร่างหลักสูตร

ตอนที่ 1 แบบประเมินความเหมาะสมของโครงร่างหลักสูตร

คำชี้แจง ให้ท่านพิจารณาว่า องค์ประกอบต่าง ๆ ของหลักสูตรในส่วนต่าง ๆ ต่อไปนี้มีความเหมาะสมมากน้อยเพียงใด และทำเครื่องหมายถูก ลงในช่องตามระดับความเหมาะสม

5 หมายถึง ระดับความเหมาะสม มากที่สุด

4 หมายถึง ระดับความเหมาะสม มาก

3 หมายถึง ระดับความเหมาะสม ปานกลาง

2 หมายถึง ระดับความเหมาะสม น้อย

1 หมายถึง ระดับความเหมาะสม น้อยที่สุด

ข้อ	ประเด็นการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1	ความเหมาะสมของหลักการและเหตุผล					
2	จุดมุ่งหมายของหลักสูตรในการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรม การเชื่อมด้วยแสงเลเซอร์ แก่พนักงานช่างเทคนิค					
3	เนื้อหาหลักสูตรในการนำไปใช้ให้บรรลุเป้าหมาย					
4	เนื้อหาของหลักสูตรในการปฏิบัติจริง					
5	ระยะเวลาในการฝึกอบรม					
6	หัวข้อวิชาการฝึกอบรมเหมาะสมกับขอบข่ายของหลักสูตร					
7	การกำหนดเนื้อหาในแต่ละหัวข้อวิชา					
8	กิจกรรมและวิธีการฝึกอบรมในแต่ละหัวข้อวิชา					
9	สื่อที่ใช้ในการฝึกอบรมมีความเหมาะสมกับเนื้อหาและ กิจกรรม					
10	วิธีการประเมินผลแต่ละหัวข้อวิชา ข้อเสนอแนะ					

ความคิดเห็นเพิ่มเติม

.....

.....

.....

ตอนที่ 2 แบบประเมินความสอดคล้องของโครงร่างหลักสูตร

คำชี้แจง ให้ท่านพิจารณาองค์ประกอบต่าง ๆ ของหลักสูตรมีความสอดคล้องมากน้อยเพียงใด และ
ทำเครื่องหมายถูก ลงในช่องตามความคิดเห็นของท่าน

+1 หมายถึง แน่ใจว่าหลักสูตรมีความสอดคล้อง

0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าหลักสูตรมีความสอดคล้อง

-1 หมายถึง แน่ใจว่าหลักสูตรไม่สอดคล้อง

ข้อ	ประเด็นการประเมิน	ระดับความสอดคล้อง		
		+1	0	-1
1	สภาพปัญหาของหลักสูตรกับจุดมุ่งหมายของหลักสูตร			
2	สภาพปัญหาของหลักสูตรกับจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมของหลักสูตร			
3	สภาพปัญหาของหลักสูตรกับเนื้อหาของหลักสูตร			
4	สภาพปัญหาของหลักสูตรกับหัวข้อวิชาการฝึกอบรบ			
5	จุดมุ่งหมายของหลักสูตรกับจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมของหลักสูตรในแต่ละหัวข้อวิชาการฝึกอบรบ			
6	จุดมุ่งหมายของหลักสูตรกับเนื้อหาของหลักสูตร			
7	จุดมุ่งหมายของหลักสูตรกับหัวข้อวิชาการฝึกอบรบ			
8	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของหลักสูตรกับเนื้อหาของหลักสูตรในหัวข้อการฝึกอบรบ			
9	เนื้อหาวิชาการฝึกอบรบบกับหัวข้อวิชาการฝึกอบรบ			
10	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมในหัวข้อวิชาการฝึกอบรบบกับกิจกรรมและวิธีการฝึกอบรบ			
11	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมในหัวข้อวิชาการฝึกอบรบบกับสื่อ			
12	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมในหัวข้อวิชาการฝึกอบรบบกับการประเมินผล			

ความคิดเห็นเพิ่มเติม

.....

.....

.....

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญประเมินโครงร่างหลักสูตร

1. ผศ.ดร.อาภรณ์ บางเจริญพรพงศ์. อาจารย์ประจำสาขาวิชาการวัดและประเมินผลทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล ประสบการณ์การทำงาน 17 ปี
2. นางสาววราภรณ์ สีดำ. หัวหน้าฝ่ายฝึกอบรม บริษัทเค อาร์ ปริซิชั่นจำกัด ประสบการณ์การทำงาน 8 ปี
3. นายวุฒิชัย สังขทรัพย์. หัวหน้าฝ่ายพัฒนาผลิตภัณฑ์ด้านแสงเลเซอร์ บริษัทเค อาร์ ปริซิชั่น จำกัด ประสบการณ์การทำงาน 7 ปี

ภาคผนวก ง
เครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์

- แบบทดสอบก่อนและหลังการทดลองใช้หลักสูตร
- แบบประเมินผลโครงการฝึกอบรม
- รายชื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์

แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์

เรื่อง “การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมการเชื่อมด้วยแสงเลเซอร์ แก่พนักงานช่างเทคนิค ในโรงงานอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ จังหวัดพระนครศรีอยุธยา”

เครื่องมือวัดพฤติกรรมของผู้เรียนด้านพุทธิพิสัย-ด้านทักษะพิสัย

แบบทดสอบวัดความรู้โครงการฝึกอบรม

เรื่อง “การเชื่อมด้วยแสงเลเซอร์”

ระยะเวลาในการฝึกอบรม 6 ชั่วโมง

แบบทดสอบ เรื่องการเชื่อมแสงเลเซอร์ ในหัวข้อเรื่อง แสงเลเซอร์

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เพื่อให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมสามารถอธิบาย องค์ประกอบและการทำงาน ของแสงเลเซอร์ได้

คำชี้แจง

- แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ 20 คะแนน ใช้เวลาสอบ 20 นาที
- ให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมเลือก (X) ข้อที่ถูกที่สุด

1.แสงเลเซอร์ คืออะไร

- ก.การขยายสัญญาณแสง โดยการปล่อยแสงแบบเร่งเร็ว
- ข.การขยายสัญญาณแสง โดยการปล่อยลำแสง
- ค.การกระตุ้นสัญญาณแสง โดยการปล่อยแสงแบบเร่งเร็ว
- ง.การกระตุ้นสัญญาณแสง โดยการปล่อยลำแสง

2.ตัวกลางของเลเซอร์ มีหน้าที่อะไร

- ก.ช่วยกระตุ้นให้เกิดคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า
- ข.ช่วยกระตุ้นให้เกิดการปล่อยแสงเลเซอร์
- ค.ช่วยเร่งเร็วให้เกิดคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า
- ง.ช่วยเร่งเร็วให้เกิดลำแสงสีเดียว

3.ออปติคัลเรโซเนเตอร์ ทำหน้าที่อะไร

- ก.ช่วยกระตุ้นสัญญาณแสง
- ข.ช่วยเร่งเร็วสัญญาณแสง
- ค.ช่วยขยายสัญญาณแสง
- ง.ช่วยทำให้เกิดคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

4.เลเซอร์มีกี่ประเภท และประเภทของเลเซอร์เรียกชื่อตามองค์ประกอบส่วนใด

- ก. 1 , ออปติคัลเรโซเนเตอร์
- ข. 2 , ออปติคัลเรโซเนเตอร์
- ค. 3 , ตัวกลางเลเซอร์
- ง. 4 , ตัวกลางเลเซอร์

5.การทำงานของเครื่อง Nd : YAG มีการเปลี่ยนคลื่นสัญญาณแบบต่อเนื่องเป็นคลื่นสัญญาณแบบกำหนดจังหวะ โดยใช้อุปกรณ์ชนิดใดในการควบคุม

- ก. Q-Switching , Optical-Resonator
- ข. Q-Switching , Mode-Locking
- ค. Mode-Locking , Optical-Resonator
- ง. Mode-Locking , Beam Expander

6.ในกระบวนการเชื่อมชิ้นงานด้วยแสงเลเซอร์ ทำไมจึงเกิดการสันสะท้อน

- ก.เพราะ ความเหมือนกันในการสะท้อนแสงของวัสดุเดียวกัน
- ข.เพราะ ความเหมือนกันในการดูดซับความยาวคลื่นของวัสดุ
- ค.เพราะ ความแตกต่างของการสะท้อนแสงของวัสดุ
- ง.เพราะ ความแตกต่างของการดูดซับความยาวคลื่นของวัสดุ

7.ขนาดของจุดเชื่อมบนชิ้นงาน ที่เชื่อมด้วยแสงเลเซอร์ขึ้นอยู่กับอะไร

- ก.ขนาดของแกนไฟเบอร์, ระยะห่าง, การดูดซับของวัสดุ
- ข.ขนาดของแกนไฟเบอร์, ระยะห่าง, ระนาบในการเชื่อม
- ค.ขนาดของแกนไฟเบอร์, ความเข้มของแสง, การดูดซับของวัสดุ
- ง.ขนาดของแกนไฟเบอร์, ความเข้มของแสง, ระนาบในการเชื่อม

8.ข้อใดไม่ใช่ข้อดีของการเชื่อมด้วยแสงเลเซอร์

- ก.ความเร็วรอบในการเชื่อมต่ำ
- ข.ความร้อนต่ำ
- ค.ใช้พื้นที่ในการเชื่อมน้อย
- ง.ไม่ทำลายส่วนอื่น

แบบทดสอบ เรื่องการเชื่อมแสงเลเซอร์ ในหัวข้อเรื่อง ความปลอดภัยในการใช้แสงเลเซอร์
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เพื่อให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมสามารถอธิบาย ความปลอดภัยในการใช้
 แสงเลเซอร์ได้

คำชี้แจง

ให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมเลือก (X) ข้อที่ถูกต้องที่สุด

.....

9.การแบ่งระดับเพื่อป้องกันความปลอดภัยของเลเซอร์ กำหนดด้วยสิ่งใด

- ก. ความเสี่ยงของผู้ใช้งาน
- ข. ผลกระทบของเลเซอร์
- ค. ความจำเป็นในการใช้เลเซอร์
- ง. ประเภทของแสงเลเซอร์

10.ส่วนประกอบใดของดวงตา จะเป็นจุดที่ได้รับอันตรายจากแสงเลเซอร์ได้มากที่สุด

- ก. Lens
- ข. Iris
- ค. The pupil
- ง. Fovea

11.ความยาวคลื่นของแสงเลเซอร์ที่ 315-400 nm มีผลต่อส่วนใดของดวงตา

- ก. Lens
- ข. Iris
- ค. The pupil
- ง. Fovea

12.ช่วงความยาวคลื่นขนาดเท่าใด จึงจะทำให้เม็ดสีบนผิวหนังเข้มขึ้น

- ก. 100-180 nm
- ข. 180-315 nm
- ค. 315-780 nm
- ง. 780-1000 nm

แบบทดสอบ เรื่องการเชื่อมแสงเลเซอร์ ในหัวข้อเรื่อง เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการประกอบ
ชิ้นงานที่เชื่อมด้วยแสงเลเซอร์

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เพื่อให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมสามารถเลือกใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้
ในการประกอบชิ้นงานที่เชื่อมด้วยแสงเลเซอร์ได้

คำชี้แจง

ให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมเลือก (X) ข้อที่ถูกต้องที่สุด

.....

13.อุปกรณ์ชนิดใดที่ไม่ได้ใช้ในการทำ PM X-Y Table

- ก. ประแจหกเหลี่ยม
- ข. ชุดลูกปืนแกนสไลด์
- ค. Block OC 30
- ง. Guide Lock

14.กระดาดทรายเบอร์อะไรนำมาใช้สำหรับขัด Jig

- ก. 200
- ข. 400
- ค. 600
- ง. 800

แบบทดสอบ เรื่องการเชื่อมแสงเลเซอร์ ในหัวข้อเรื่อง วิธีปฏิบัติงานตามขั้นตอนการเชื่อมด้วยแสงเลเซอร์

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เพื่อให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมสามารถ ปฏิบัติงานตามขั้นตอนการเชื่อมแสงเลเซอร์ได้

คำชี้แจง

ให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมเลือก (X) ข้อที่ถูกที่สุด

15.ขั้นตอนในการเปลี่ยน Flash Lamp ต้องทำอะไร

- ก. ปิด Power และถอดออกได้เลย
- ข. ปิด Power และดูสายดินว่าต่อเรียบร้อยหรือไม่
- ค. ปิด Power และดูส่วนอื่นๆ ว่าปิดหมดแล้วหรือไม่
- ง. ปิด Power และรออย่างน้อย 5 นาที

16.หัวเชื่อม 2 หัว เชื่อมงานแล้วได้ผลต่างกัน ควรตรวจเช็คอะไร

- ก. Flash Lamp , Focus
- ข. Lens , Focus
- ค. Shutter , Focus
- ง. Shutter , Flash Lamp

17.ขั้นตอนในการปฏิบัติงานเพื่อความปลอดภัยในการเชื่อมเลเซอร์ ข้อใดไม่ถูกต้อง

- ก.สวมแว่นตาป้องกันแสงเลเซอร์ทุกครั้งก่อนการปฏิบัติงาน
- ข.ป้องกันแสงเลเซอร์ด้วย Stopper ทุกครั้งก่อนการปฏิบัติงาน
- ค.ต้องมีใบตรวจเช็ครายการวางใกล้ๆ ทุกครั้งสำหรับเช็ครายละเอียดในการตรวจสอบ
- ง.ต้องกตัญญูงานเดือนและติดป้ายเตือนทุกครั้งว่าทำการซ่อมเครื่องเลเซอร์อยู่

18.ในการปรับกระจกเพื่อให้ได้ Pattern ของแสงเลเซอร์ที่ดีที่สุด ควรจะมีลักษณะอย่างไร

- ก.เป็นจุดพร้อมมีวงแหวน
- ข.เป็นจุดกลมกว้าง
- ค.เป็นจุดรูปทรงสูง
- ง.เป็นจุดกลม

แบบทดสอบ เรื่องการเชื่อมแสงเลเซอร์ ในหัวข้อเรื่อง ลักษณะของชิ้นงานที่เชื่อมด้วยแสงเลเซอร์
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เพื่อให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมสามารถ จำแนกลักษณะของชิ้นงานได้
 อย่างถูกต้อง

คำชี้แจง

ให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมเลือก (X) ข้อที่ถูกที่สุด

19.ลักษณะข้อบกพร่องของงานชนิดใดที่ไม่ได้มีสาเหตุเกิดมาจากการเชื่อมด้วยแสงเลเซอร์

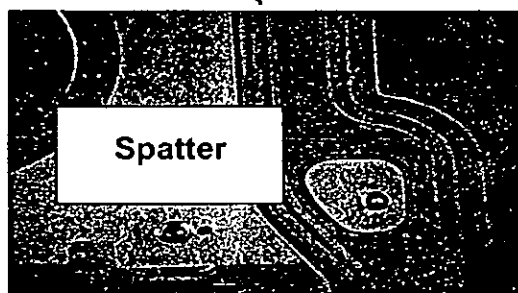
ก.การหักงอของชิ้นงาน

ข.การเปลี่ยนสีของชิ้นงาน

ค.การเบี้ยงเบนของชิ้นงาน

ง.การเกิดรอยไหม้ของชิ้นงาน

20.การบกพร่องของชิ้นงาน เมื่อตรวจสอบพบว่าเป็นการเกิดสะเก็ดโลหะกระเด็นอยู่บริเวณจุด
 เชื่อม ควรจะมีสาเหตุมาจากอะไร



ก.การปรับกระจก

ข.การปรับเลนส์

ค.การปรับPower

ง.การปรับระยะของตัวงาน

เฉลย แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ด้านความรู้-ด้านทักษะ

ข้อที่ 1 คำตอบ ก

ข้อที่ 2 คำตอบ ข

ข้อที่ 3 คำตอบ ค

ข้อที่ 4 คำตอบ ง

ข้อที่ 5 คำตอบ ข

ข้อที่ 6 คำตอบ ง

ข้อที่ 7 คำตอบ ข

ข้อที่ 8 คำตอบ ก

ข้อที่ 9 คำตอบ ก

ข้อที่ 10 คำตอบง

ข้อที่ 11 คำตอบก

ข้อที่ 12 คำตอบค

ข้อที่ 13 คำตอบง

ข้อที่ 14 คำตอบข

ข้อที่ 15 คำตอบง

ข้อที่ 16 คำตอบข

ข้อที่ 17 คำตอบค

ข้อที่ 18 คำตอบก

ข้อที่ 19 คำตอบก

ข้อที่ 20 คำตอบค

แบบประเมินผลโครงการฝึกอบรม

เรื่อง “การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมการเชื่อมด้วยแสงเลเซอร์ แก่พนักงานช่างเทคนิค ในโรงงานอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ จังหวัดพระนครศรีอยุธยา”

คำชี้แจง ให้ท่านพิจารณาว่า โครงการฝึกอบรมในส่วนต่างๆ ต่อไปนี้มีความเหมาะสมมากน้อยเพียงใด และโปรดเขียนเครื่องหมาย / ลงในช่องว่างที่ท่านเห็นว่าเหมาะสมที่สุด

เรื่อง	ระดับความเหมาะสม				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1.ความเหมาะสม เนื้อหาวิชาของการฝึกอบรม					
2.ความเหมาะสม สถานที่ การฝึกอบรม					
3.ความเหมาะสมของวิทยากร					
4.เอกสารประกอบการฝึกอบรม					
5.สื่อประกอบการฝึกอบรม					
6.การให้ความกระจ่างของวิทยากรต่อคำถามของผู้เข้ารับการฝึกอบรม					
7.การมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็นของผู้เข้ารับการฝึกอบรม					
8.กิจกรรมในการฝึกอบรม					
9.ระยะเวลาในการฝึกอบรม					
10.บรรยากาศของการฝึกอบรม					

ความคิดเห็นเพิ่มเติม

.....

.....

.....

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์

1. ผศ.ดร.อาภรณ์ บางเจริญพรพงศ์. อาจารย์ประจำสาขาวิชาการวัดและประเมินผลทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล ประสบการณ์การทำงาน 17 ปี
2. นางสาวราภรณ์ สีดำ. หัวหน้าฝ่ายฝึกอบรม บริษัท เค อาร์ พีริซัน จำกัด ประสบการณ์การทำงาน 8 ปี
3. นายวุฒิชัย สังขทรัพย์. หัวหน้าฝ่ายพัฒนาผลิตภัณฑ์ด้านแสงเลเซอร์ บริษัท เค อาร์ พีริซัน จำกัด ประสบการณ์การทำงาน 7 ปี

ภาคผนวก จ

- โครงการฝึกอบรม
- เอกสารประกอบการฝึกอบรม
- การดำเนินการฝึกอบรม
- รายชื่อผู้เข้ารับการอบรม

โครงการฝึกอบรม เรื่องการเชื่อมด้วยแสงเลเซอร์

1.หลักการและเหตุผล

ระบบการบริหารงานยุคใหม่ ได้มีการปรับวิธีการทำงานของพนักงานให้มีลักษณะยืดหยุ่นต่อองค์กรมากขึ้น โดยส่งเสริมให้พนักงานได้มีการเรียนรู้งานมากขึ้น เพื่อเพิ่มความคล่องตัวในการเคลื่อนย้ายปรับเปลี่ยนพนักงานในแต่ละส่วน โรงงานอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ พนักงานช่างเทคนิค นับว่ามีความสำคัญเป็นอย่างยิ่งในส่วนของกระบวนการผลิต เพราะเป็นผู้ใช้เครื่องจักรและอุปกรณ์ต่างๆ ให้สามารถปฏิบัติงานได้ตามขั้นตอน จึงจำเป็นต้องส่งเสริมให้พนักงานช่างเทคนิคได้มีการเรียนรู้งานหลากหลายลักษณะมากขึ้น เพื่อเพิ่มความคล่องตัวในการปรับเปลี่ยนลักษณะงาน ตามสภาพของเทคโนโลยีในองค์กร ซึ่งกระบวนการผลิตในขั้นตอนการเชื่อมประกอบชิ้นงานมีความสำคัญมาก เนื่องจากการนำทุกชิ้นส่วนมารวมกัน การเชื่อมประกอบชิ้นงานในโรงงานอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ จำเป็นต้องใช้เทคโนโลยีระดับสูง คือการเชื่อมด้วยแสงเลเซอร์ ดังนั้นเมื่อองค์กรมีการปรับเปลี่ยนเคลื่อนย้ายพนักงาน จึงควรให้พนักงานช่างเทคนิคได้มีการเรียนรู้อย่างรวดเร็วและเหมาะสม เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดในการปฏิบัติงาน องค์กรตระหนักถึงความสำคัญจึงได้พัฒนาโครงสร้างหลักสูตรการฝึกอบรมการเชื่อมด้วยแสงเลเซอร์ แก่พนักงานช่างเทคนิค เพื่อเพิ่มศักยภาพของพนักงานช่างเทคนิค ให้ปฏิบัติงานได้ตามหน้าที่ และบรรลุวัตถุประสงค์ขององค์กรในการปรับเปลี่ยนการทำงานของพนักงานให้สอดคล้องกับสภาพของการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีในอนาคต

2.วัตถุประสงค์

เพื่อให้ผู้เข้ารับการอบรมมีคุณลักษณะ ดังนี้

- 2.1.มีความรู้ ความเข้าใจ เกี่ยวกับองค์ประกอบ, การทำงานของแสงเลเซอร์, ความปลอดภัยในการใช้แสงเลเซอร์ และอุปกรณ์ที่ใช้ในการประกอบชิ้นงานที่เชื่อมด้วยแสงเลเซอร์
- 2.2.มีความสามารถนำเครื่องมือไปใช้ในการปฏิบัติงาน ตามขั้นตอนการเชื่อมด้วยแสงเลเซอร์ได้อย่างถูกต้อง
- 2.3.มีความสามารถวิเคราะห์ ลักษณะของชิ้นงานให้ถูกต้องตามมาตรฐานที่กำหนดได้
- 2.4 มีความตระหนักในอันตรายและความสำคัญ ของการเชื่อมด้วยแสงเลเซอร์

3.สถานที่ ระยะเวลา และจำนวนผู้เข้ารับการฝึกอบรม

สถานที่ฝึกอบรมห้อง Training Room บริษัทเคอาร์ พร็อพเพอร์ตี้ จำกัด จังหวัดพระนครศรีอยุธยา วันที่ 23 มกราคม 2547 เวลา 08.00 — 15.00 น. มีจำนวนผู้เข้ารับการฝึกอบรม 10 คน

4.วิทยากร

นางสาวณัฐธิภา นามประดิษฐ์ และคณะ

5.ผลที่คาดว่าจะได้รับ

- 1.ได้ตระหนักในอันตรายและความสำคัญ ของการเชื่อมด้วยแสงเลเซอร์
- 2.ได้รับความรู้เกี่ยวกับการประกอบชิ้นงานที่เชื่อมด้วยแสงเลเซอร์
- 3.ได้เตรียมความพร้อมสำหรับการปฏิบัติงานในการเชื่อมแสงเลเซอร์

6.ผู้รับผิดชอบโครงการ

นางสาวณัฐธิภา นามประดิษฐ์

ตารางการฝึกอบรมการเชื่อมด้วยแสงเลเซอร์ (เวลา 6 ชั่วโมง)

เวลา	การฝึกอบรม
08.00-08.10	พิธีเปิดโครงการฝึกอบรม
08.10-08.30	การทดสอบก่อนการฝึกอบรม
08.30-10.20	หัวข้อวิชา แสงเลเซอร์ -องค์ประกอบของแสงเลเซอร์ -การทำงานของแสงเลเซอร์
10.20-10.30	พักช่วงเช้า
10.30-11.30	หัวข้อวิชา ความปลอดภัยในการใช้แสงเลเซอร์
11.30-12.30	พักรับประทานอาหารกลางวัน
12.30-13.00	หัวข้อวิชา อุปกรณ์ที่ใช้ในการประกอบชิ้นงานที่เชื่อมด้วยแสงเลเซอร์
13.00-13.50	หัวข้อวิชา วิธีปฏิบัติงานในการเชื่อมแสงเลเซอร์
13.50-14.00	พักช่วงบ่าย
14.00-14.40	หัวข้อวิชา ลักษณะของชิ้นงานที่เชื่อมด้วยแสงเลเซอร์
14.40-15.00	การทดสอบหลังการฝึกอบรม

หมายเหตุ ช่วงพักเช้าและบ่าย ช่วงละ 10 นาที สำหรับรับประทานอาหารว่าง ผ่อนคลาย อริยาบถ

เอกสารประกอบการฝึกอบรม

หลักสูตรฝึกอบรมการเชื่อมด้วยแสงเลเซอร์

LASER WELDING

1. Laser

(เลเซอร์)

1. Laser : Basic concept

- **LASER** (Light Amplification Stimulated by the Emission of Radiation)

การขยายสัญญาณแสง โดยการปล่อยแสงแบบเร่งเร็ว

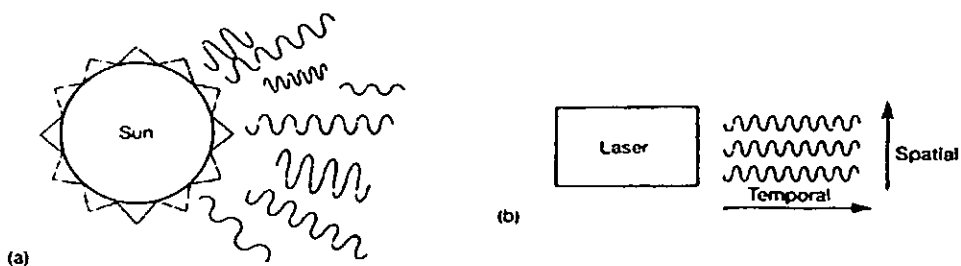


Figure 1. Coherent & incoherent light

1.1 Element of Laser

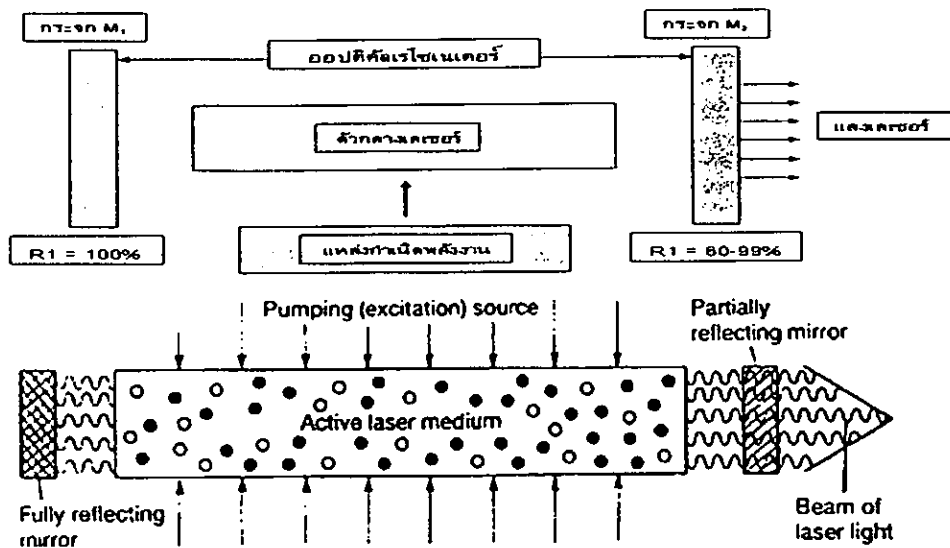


Figure 2. The basic element of a laser

Laser 4 type (ประเภทของแสงเลเซอร์)

- o เลเซอร์ชนิดของแข็ง Solid-state lasers
 - o Ruby
 - o Neodymium glass
 - o Nd:YAG
- o เลเซอร์ชนิดแก๊ส Gas lasers
 - o CO₂
 - o Helium-Neon
- o เลเซอร์ชนิดของเหลว Liquid lasers
- o เลเซอร์ชนิดกึ่งตัวนำ Semiconductor laser

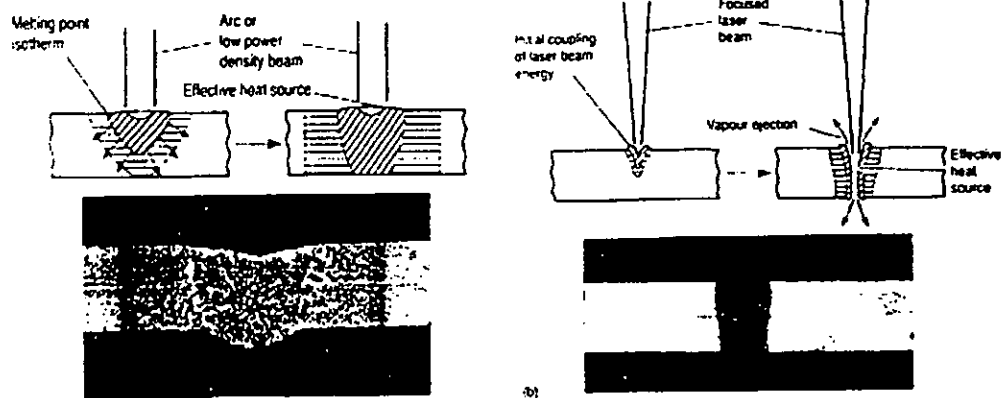


Figure 3. ความแตกต่างระหว่างการเชื่อมด้วยแสงเลเซอร์ และการเชื่อมด้วยไฟฟ้า

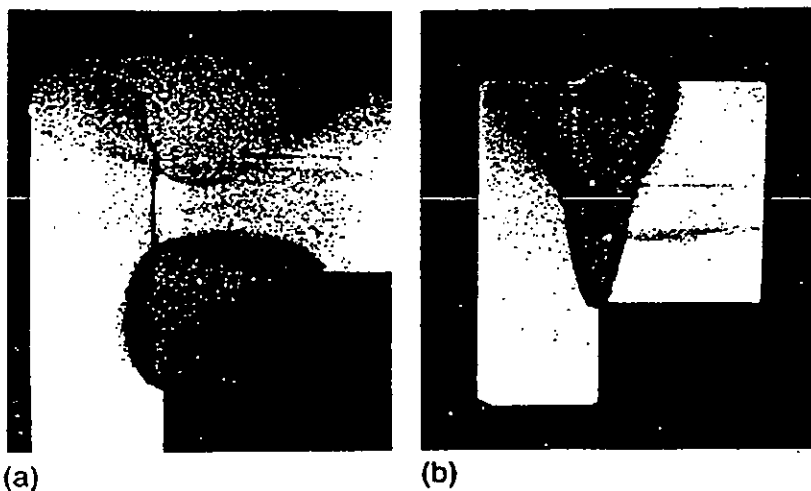
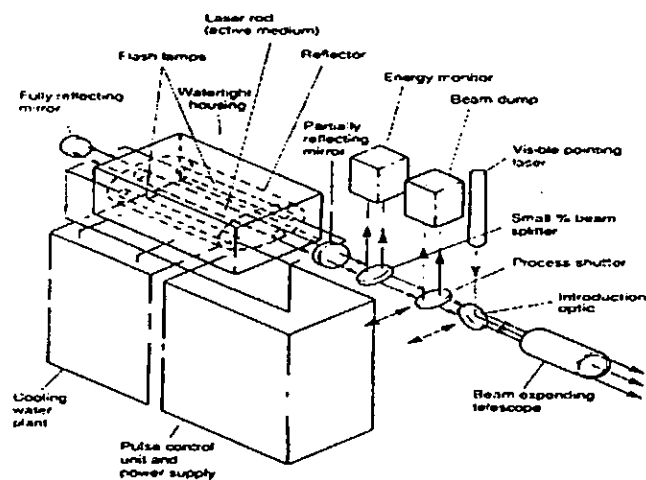


Figure 4. ตัวอย่างของข้อต่อระหว่าง

a) การเชื่อมด้วยไฟฟ้า

b) การเชื่อมด้วยแสงเลเซอร์

1.2 Nd: YAG laser welding



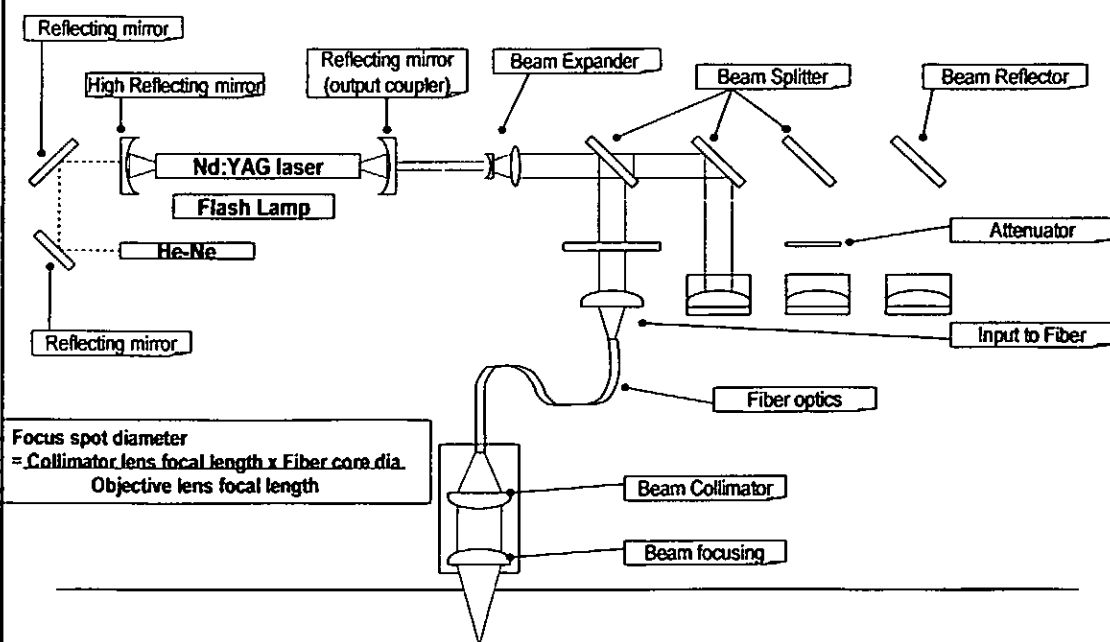
ข้อดีของการเชื่อม Laser

- +ความเร็วการเชื่อม
- +ความร้อนรวมต่ำ
- +พื้นที่ในการเชื่อมเล็กและแคบ
- +ไม่ทำลายชิ้นส่วนอื่น

- Pulse welding, wavelength 1.06 μm .
- Average power 15 – over 1 kW.

Figure 5. Nd: YAG laser welding

Laser Welding

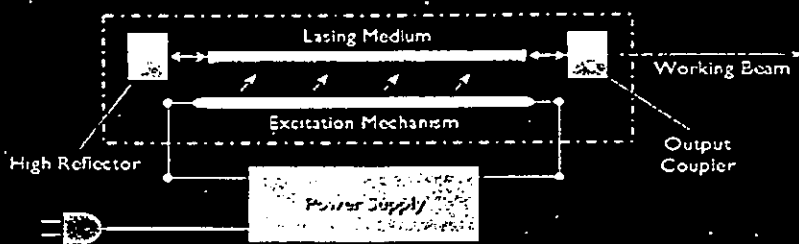


A Laser System

Basical understanding in a Laser system (ระบบการเชื่อมด้วยแสงเลเซอร์)

How Lasers Work

Laser light is generated inside the laser resonator cavity



- The "lasing medium" can be a gas (CO_2), liquid (dye), solid (Ho:YAG), or semiconductor (diode)

©1999-2001 Convergent Laser Technologies

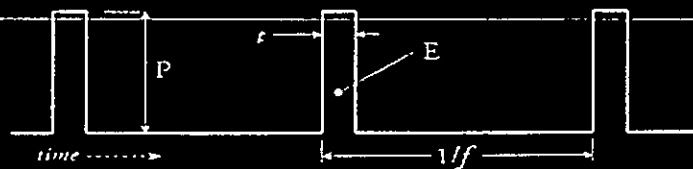
Ref: www.convergentlaser.com

A Laser System

Understanding of Power, Peak Power, Energy, Rapettition Rate
(พลังงาน, ช่วงพลังงานที่สูงสุด, ช่วงรอบ)

Laser Power Parameters

Anatomy of a laser pulse



		Example
t	Pulse Duration (or Pulse Width)	350 μs
P	Peak Power = E / t	2.29 KW
E	Pulse Energy	0.8 J/pulse
f	Frequency (or Repetition Rate)	7 pulse/s
$\bar{P}$	Average Power = $E \times f$	5.6 W

©1999-2001 Convergent Laser Technologies

Ref: www.convergentlaser.com

A Laser System

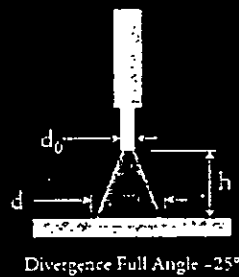
Understanding of Energy Density (ความเข้มของแสง)

Laser Power Parameters

The energy density (or fluence) determines the magnitude of the laser interaction

$$\text{Fluence} = \frac{\text{Pulse energy}}{\text{Area of spot size}}$$

- The spot size diameter (d) depends on the fiber core size (d_0) and the distance between the distal tip and the operating plane (h).



©1999-2001 Convergent Laser Technologies

Ref: www.convergentlaser.com

- Power density (ความเข้มของแสง)
= Peak Power / area
= Energy per pulse / [pulse width x area]

- Spot Diameter

$$d_0 = M^2 [(4/\pi)(\lambda)(f/D)]$$

M depend on TEM mode

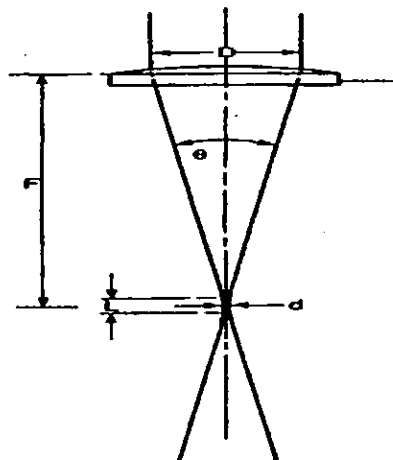


Figure 6. ลักษณะจุดโฟกัสของลำแสง

Weld Parameter & Characteristic

(ตัวแปรของการเชื่อมและลักษณะของการเชื่อม)

Power

$$15 \text{ W} = 12 \text{ j/pulse} \times 1.2 \text{ pulse/sec}$$

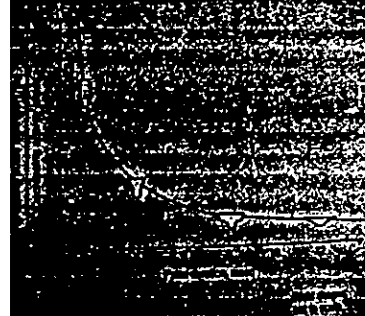
$$150 \text{ W} = 12 \text{ j/pulse} \times 12 \text{ pulse/sec}$$

$$1500 \text{ W} = 12 \text{ j/pulse} \times 120 \text{ pulse/sec}$$

Peak Power

$$\text{Peak Power} = \text{Energy per pulse} / \text{pulse width}$$

$$\begin{aligned} & 12 \text{ j} / 0.001 \text{ sec} \\ & = 1.2 \times 10^4 \text{ W} \end{aligned}$$



Terminology in laser welding

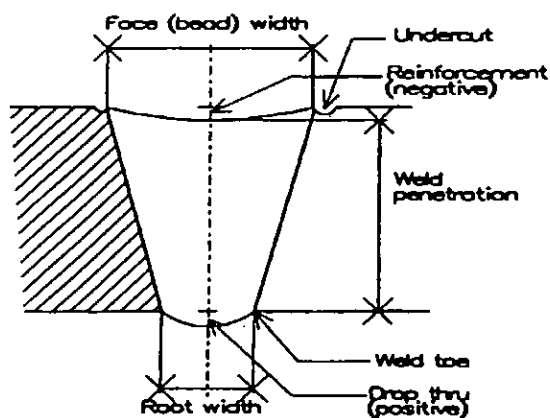
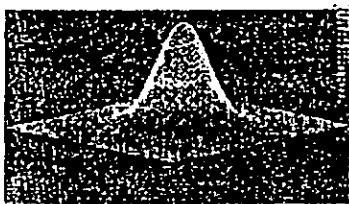
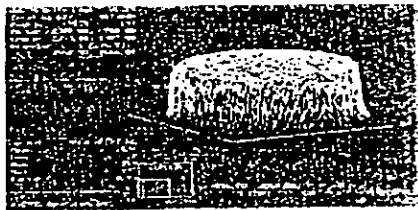


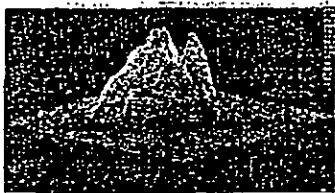
Figure 8. ลักษณะของจุดเชื่อม



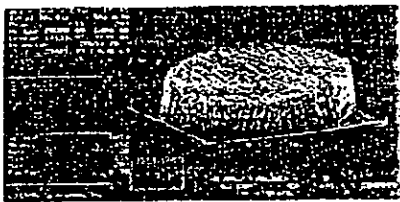
A Gaussian beam for highest concentration



A flat top beam for uniform illumination



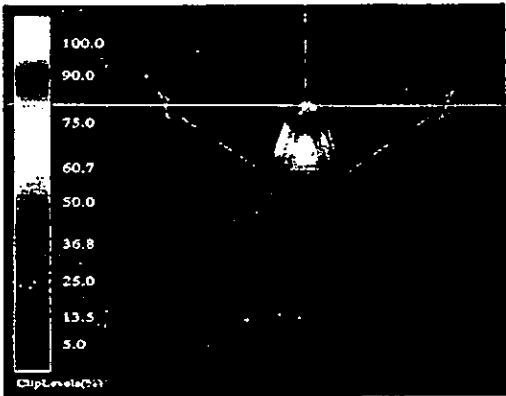
Highly structured would-be Gaussian beam



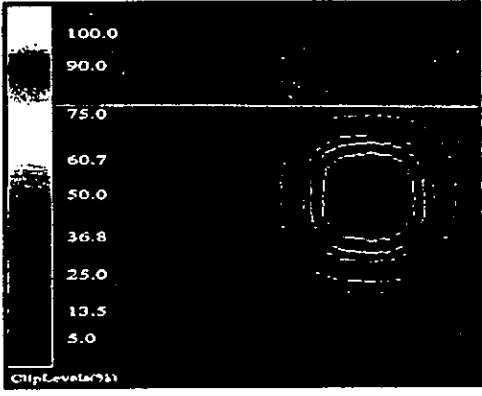
Tilted or non-uniform flat top beam

A Laser System

Beam Shape



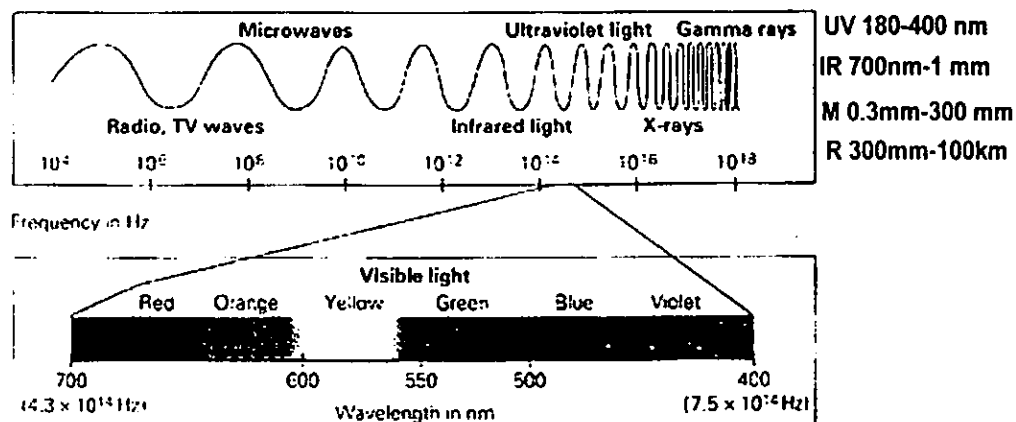
Contour



Measured by BeamScan on M-square diode laser

A Laser System

แถบสเปกตรัมแม่เหล็กไฟฟ้า



A Laser System

Laser	ความยาวคลื่น [nm]
He-Ne	632.8
Argon	488.0
He-Cd	441.6
Copper (CVL)	510.5
CO ₂	10,600.0
Excimer	248.0
Dye (Rh6G)	577.0
Semiconductor	800.0
Nd:YAG	1064.1
Nd:Glass	1062.3
Ti:Al ₂ O ₃	800.0
Cr:LiSrAlF	850.0

ลักษณะของการเชื่อม

- โดยปกติความลึกในการเชื่อมมีความกว้างที่จำกัดที่ 1.5:1
- รูปร่างของเชื่อมโลหะด้วยเลเซอร์แบบ “U” หรือ “V” ขึ้นอยู่กับชนิดของเส้นใย (Stepped Index, Graded Index)
- ข้อจำกัดของการเชื่อมโลหะด้วยแสงเลเซอร์ ใช้พลังงานที่ 50 j/pulse @ 7msec ที่โลหะระดับ class II และ ใช้พลังงานที่ 70 j/pulse สำหรับโลหะระดับ Class I

ลักษณะของจังหวะในการเชื่อม

- Penetration is function of only the **ENERGY per PULSE** (When fix focus position constant)

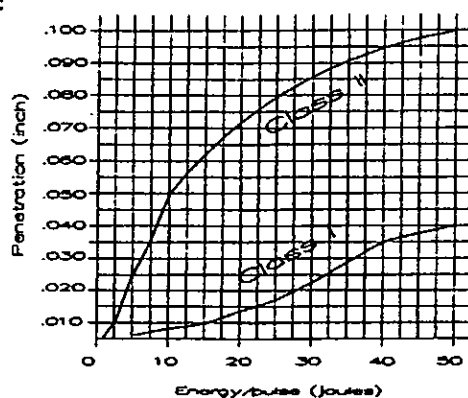


Figure 9. Penetration vs. Energy per pulse for Class I & II Metals

Material – *Laser material Processing*

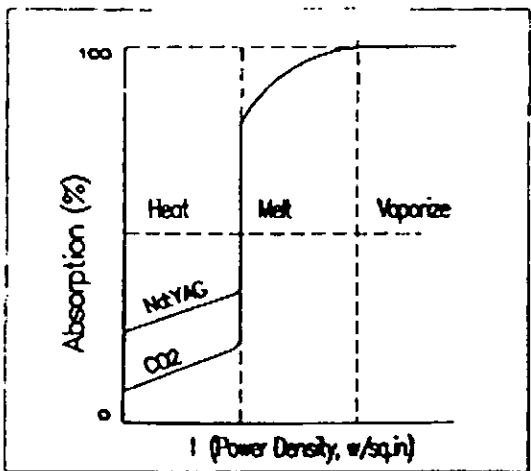
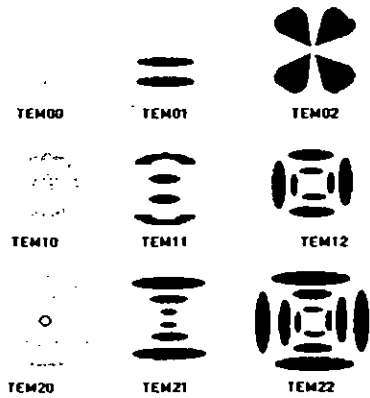


Figure 12. การดูดซับพลังงานของโลหะ

A Laser System



Cooling rate (อัตราการลดลงของอุณหภูมิ)

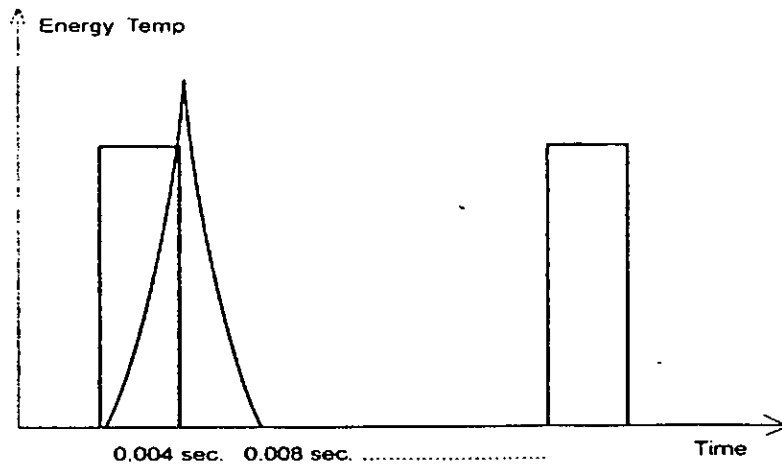


Figure 7. Relationship Temperature Vs. Time (ความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิกับเวลา)

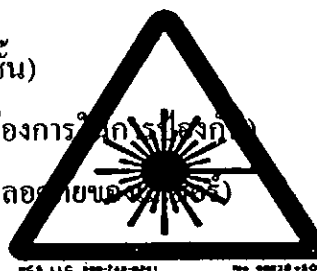
2.Laser Safety

(ความปลอดภัยเกี่ยวกับแสงเลเซอร์)

2.Laser Safety

o การแบ่งระดับชั้นของเลเซอร์ Classes of laser

- o **Meaning** (ความหมายการแบ่งระดับชั้น)
- o **Safety requirements** (ความต้องการในการป้องกัน)
- o **Safety labels** (ป้ายเกี่ยวกับความปลอดภัย)

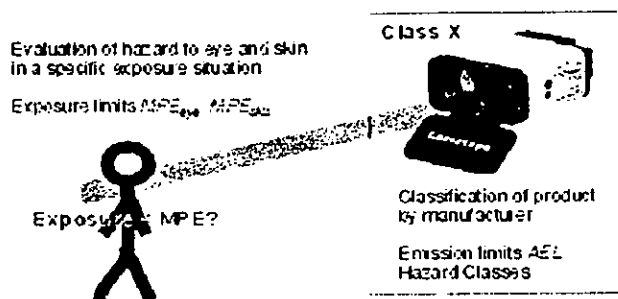


o อื่นๆ จากเลเซอร์

การแบ่งระดับความรุนแรงของเลเซอร์

- o **International Electrotechnical Commission (IEC)**
(คณะกรรมการ Electrotechnical ระหว่างประเทศ (IEC))
 - o IEC 60825-1, 1993
 - o Second edition of IEC 60825-1, 2001
- o **Maximum Permissible Exposure (MPE)**
 - o Maximum safe radiation levels at human eye
(ระดับการแผ่รังสีปลอดภัยสูงที่สุดที่ตามนุษย์)
- o **Accessible Emission Limits (AEL)**
 - o Function of emission duration and wave length
(ฟังก์ชันของความต่อเนื่อง emission และความยาวคลื่น)

How to classify class of laser?



■ **Figure 40.** การเปรียบเทียบระหว่างความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์ตามมาตรฐานระหว่างประเทศ.

Classes of laser

Laser Classification (ระดับความรุนแรงของเลเซอร์)

ตามมาตรฐานของอเมริกาเหนือ North America แบ่งได้ดังนี้

- **Class I laser product** ไม่เป็นอันตรายต่อร่างกาย
- **Class IIa laser product** เป็นอันตรายต่อดวงตาถ้าโดนกระทบเกิน 25 วินาที
- **Class II laser product** ถูกกล้าแสงโดยตรงเป็นระยะเวลานาน. (พลัง <1 mwatt)

Classes of laser

- **Class III laser product** เป็นอันตรายต่อดวงตาถ้าแสงเข้าไปในตา.
(พลัง 1-5 mwatt)
- **Class IIIb laser product** เป็นอันตรายต่อดวงตาและผิวหนัง (พลังงาน
5-500 mwatt)
- **Class IV laser product** เป็นอันตรายต่อดวงตาและผิวหนังไหม้ อย่าง
รุนแรง (พลังงาน 5-500 mwatt)

Classes of laser

Laser Classification (ระดับความรุนแรงของเลเซอร์)

ตามมาตรฐานของยุโรป IEC 60825-1 (EN 60825-1 in Europe) แบ่งได้ดังนี้

Class I laser product ไม่มีความเสี่ยงทั้งต่อดวงตาและผิวหนัง

Class IM laser product มีความเสี่ยงต่อดวงตาแต่ไม่มีผลต่อผิวหนัง

Classes of laser

Laser Classification

Class 2 laser product มีความเสี่ยงต่อดวงตาต่ำไม่มีผลต่อผิวหนัง

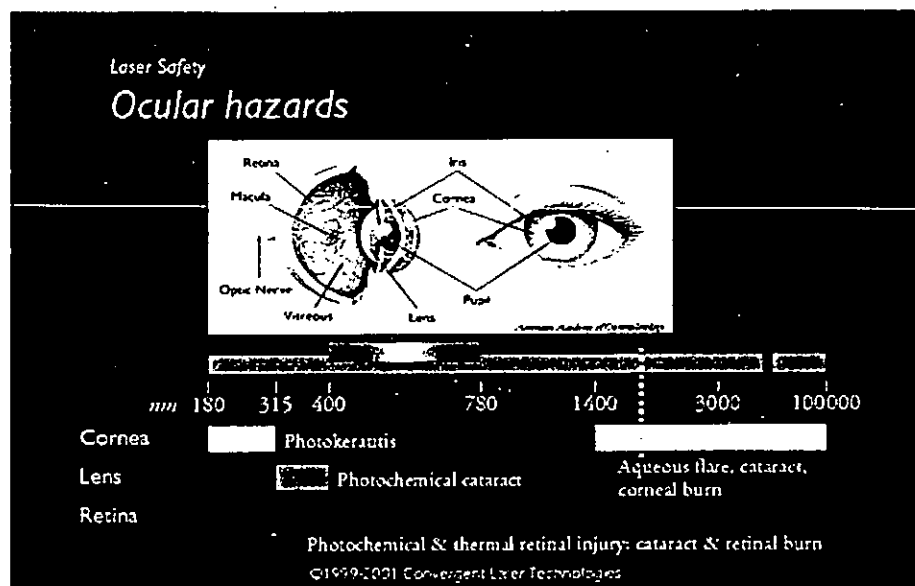
Class 2M laser product มีความเสี่ยงต่อดวงตาต่ำไม่มีผลต่อผิวหนัง

Class 3R laser product มีความเสี่ยงต่อดวงตาต่ำและต่อผิวหนังต่ำ

Class 3B laser product มีความเสี่ยงต่อดวงตาปานกลางและต่อผิวหนังต่ำ

Class 4 laser product มีความเสี่ยงต่อดวงตาสองและต่อผิวหนังสูง

Laser Hazard- eyes

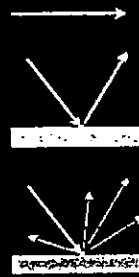


Laser Hazard- eyes

Laser Safety

Ocular hazards can result from direct, reflected, or scattered laser exposure

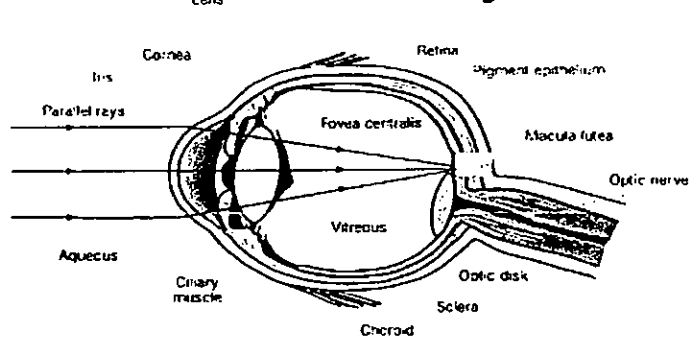
- Direct exposure
- Specular reflection
- Reflected off diffused surface



©1999-2001 Convergent Laser Technologies

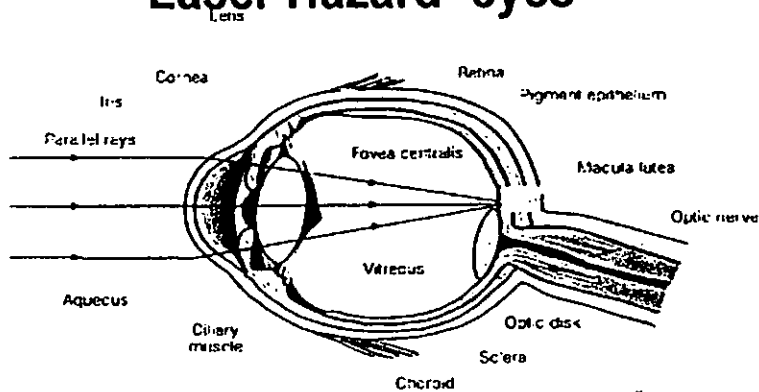
Ref: www.convergentlaser.com

Laser Hazard- eyes



- มากที่สุดร่างกายคือดวงตาที่จะได้รับอันตรายจาก laser.
- อันตรายที่เกิดขึ้นจากเลเซอร์ที่ผิวหนังเห็นการเปลี่ยนแปลงได้มากกว่าที่ดวงตา
- และบาดแผลที่ดวงตาเหมือนว่าจะเล็กน้อยกว่าที่ผิวหนัง
- แต่บาดแผลที่ดวงตาจะรุนแรงมากกว่าที่ผิวหนังเพราะดวงตาเป็นจุดที่รับโฟกัสของแสง

Laser Hazard- eyes



• ชั้นสีขาวภายนอกของตาถูกเรียกว่า the sclera. sclera—กับการช่วยเหลือของเหลวภายใน (เป็น แก้วตามใจและวัตถุเหลวซึ่งอยู่ในดวงตา)—ความช่วยเหลือกับรักษารูปร่างของตา.

• ความสว่างผ่านเข้าไปในส่วนด้านหน้าของตาผ่าน the cornea.

• ความสว่างถูกแสงที่รอยค้ำบนหลังของตา, the retina.

Laser Hazard- eyes

• ดวงตาจัดตั้งรูปภาพบนเซลล์ออกแบบโดยเฉพาะสำหรับการสืบหาแสง.

• เส้นประสาทไวต่อความรู้สึกนอนรูปภาพเกี่ยวกับสายตาคือครั้ง—ในรูปแบบของไฟฟ้าส่ง สัญญาณ—เพื่อสมองสำหรับการตีความ.

• ความสว่าง irradiance ของรูปภาพจัดตั้งบน retina คือ 100,000 เวลาใหญ่กว่าความสว่าง irradiance ที่ด้านหน้าของตา.

• สายตาสร้างสิ่งให้โทษตาเมื่อหลงทางลำแสง laser

Laser Hazard- eyes

The **cornea** คือสิ่งที่อยู่ชั้นนอกที่สุด, ชั้นโปร่งใส. มันครอบคลุมด้านหน้าของตา. cornea สามารถ withstand ฝุ่น, หาคทราย, และการทำร้ายอื่นๆจากสภาพแวดล้อม. อย่างส่วนของสิ่งนั้นเพราะว่า corneal ถูกเคลื่อนย้ายตัวของเขาเองในเกี่ยวกับ 48 ชั่วโมง. ด้วยเหตุนี้, mild ความเสียหายเพื่อ cornea ถูกรักษาอย่างรวดเร็ว.

The **aqueous humor** คือของเหลว (รดน้ำอย่างมากที่สุด) ระหว่าง cornea และเลนส์. นำในวัตถุเหลวซึ่งอยู่ในดวงตาดูดซึมความร้อน, ดังนั้นมันป้องกันส่วนภายในของตาจาก thermal (ความร้อน) การแผ่รังสี. ดัชนีของการหักเหเหมือนกับน้ำเป็นจำนวนเกือบ.

The **lens** ของตาคือเนื้อหนังเปลี่ยนแปลงการแลกเปลี่ยนนั้นรูปร่าง. จากส่วนประกอบของ cornea, เลนส์เล็งความสว่างบนหลังของตา. เมื่อเลนส์เปลี่ยนรูปร่าง, การแลกเปลี่ยนความยาว focal ของมัน. สิ่งนี้ให้ตาเล็งบนทั้งคู่ใกล้และวัตถุไกล.

Laser Hazard- eyes

The **iris** ควบคุมผลรวมของความสว่างซึ่งกรอกตา. iris คือpigmented หรือส่วนที่สีของตา. มันได้ตอบเพื่อส่องแสงความแรงโดยการปรับขนาดของมัน. สิ่งเปลี่ยนแปลงใน iris ขนาดปรับขนาดนักเรียนและคอนโทรลผลรวมของความสว่างซึ่งรับรองกันแล้วเพื่อตา.

The **pupil** สิ่งที่เปิดอยู่ใน ศูนย์ของ iris ผ่านซึ่งความสว่างผ่าน. ขนาดของการแลกเปลี่ยนนักเรียนจากเกี่ยวกับ 2 มม. ถึง 7 มม., ตามความสว่างของความสว่างในสภาพแวดล้อม. สิ่งมีดีกว่าสภาพแวดล้อม, สิ่งใหญ่กว่านักเรียน. A อย่างเต็มที่ dilated นักเรียน (ขยายเพื่อเปิดประตูรับผลรวมที่ยิ่งใหญ่ที่สุดของความสว่าง) ถูกพิจารณาเพื่อเกี่ยวกับ 7 มม..

The **vitreous humor** ขาวซีดคือ gel ช่องว่างนั้นพื้นที่ใหญ่ที่สุดของ eyeball. สิ่งเป็นแก้วตามใจความช่วยเหลือกับรักษารูปร่างของตา.

Laser Hazard- eyes

The **retina** ตั้งอยู่ที่ชั้นไวต่อความรู้สึกที่สว่างคือหลังของตา. คิดถึงมันเป็นชนิดของซึ่งจอการดูซึ่งเส้นสีของตาได้รูปภาพ. retina บรรจุ 2 ชนิดของ photoreceptor (การรับแสง) คือ: แขนงไม้และกรวย. คุกเหล่านี้แปลงรูปภาพเกี่ยวกับสายตาที่ผลิตโดยเส้นสีเข้าไปในไฟฟ้าส่งสัญญาณ. The ส่งสัญญาณแล้วถูกส่งเพื่อสมอง.

The **fovea** คือส่วนที่ไวต่อความรู้สึก, ส่วนศูนย์กลางของ retina. มัน's พื้นที่รับผิดชอบสำหรับวิสัยทัศน์ที่รายละเอียดมากที่สุด. แผลฟกช้ำ foveal ที่เป็นสาเหตุให้โดยการแผ่รังสี laser คือเคื่องกรณิเลวที่สุดสำหรับวิสัยทัศน์.

The **optic nerve** สื่อไฟฟ้า impulses จาก retina ถึงสมอง.

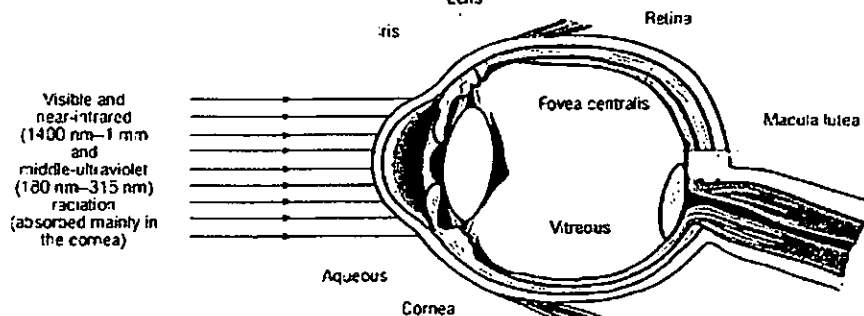
Laser Hazard- eyes

Absorption of Radiation by the Eye (VISIBLE AND UV)

(การดูดซับแสงของดวงตา)

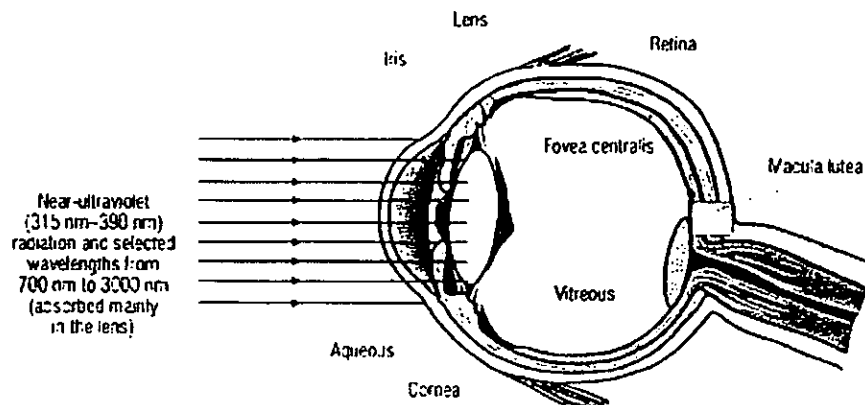
• พื้นที่ที่เน็ใจของตาดูดซับที่สว่างในความสว่าง spectral บริเวณมากกว่าในบริเวณอื่นๆ.

• การลดซับของการแผ่รังสี laser ข้างบนเลศระดับที่เน็ใจได้ ความเสียหายเนื้อเยื่อ



Laser Hazard- eyes

Absorption of Radiation by the Eye (Near UV)



Laser Hazard- eyes

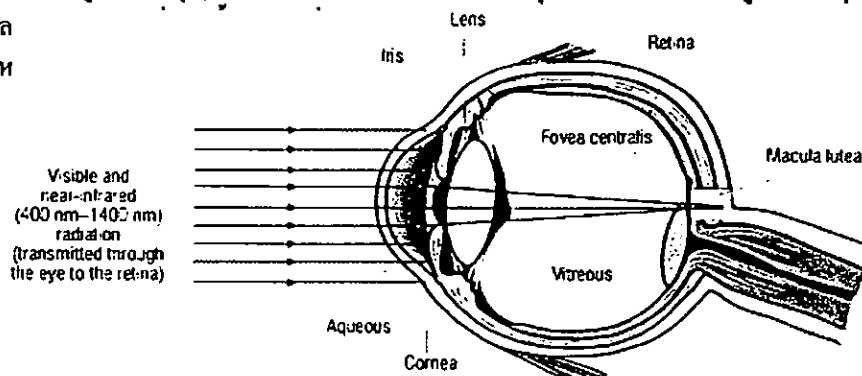
Absorption of Radiation by the Eye (IR)

- การแผ่รังสีใน ที่มองเห็นได้และ A IR (400 nm เพื่อ 1400 nm) คือสิ่งมากที่สุด hazardous และคือสิ่งมากที่สุด ส่งโดยส่วนประกอบเกี่ยวกับสายตาของตา.

• retina อยู่ชั้นในที่สุด, ที่ซึ่งส่วนมากในการแผ่รังสีหมกมุ่นใน the

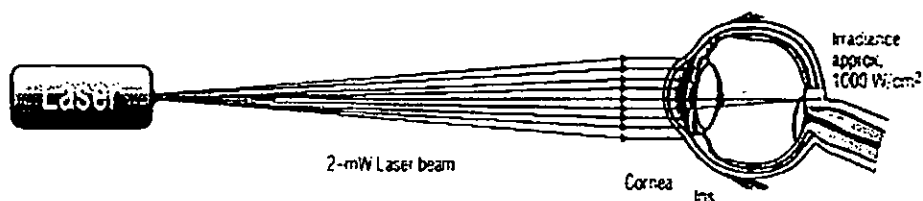
และ
ไหม

หมู่ retinal epithelium
รายการ



Laser Hazard- eyes

Example: Quantification of irradiance damage



Irradiance of a Focused Laser Pointer Beam on the Retina

ตัวชี้ laser ผลิต 2-mW ลำแสง. ลำแสงกรอกตาและถูกเล็งโดย cornea และเลนส์เพื่อรอย
ต่างบน retina 16 microns ในเส้นผ่าศูนย์กลางกลาง.

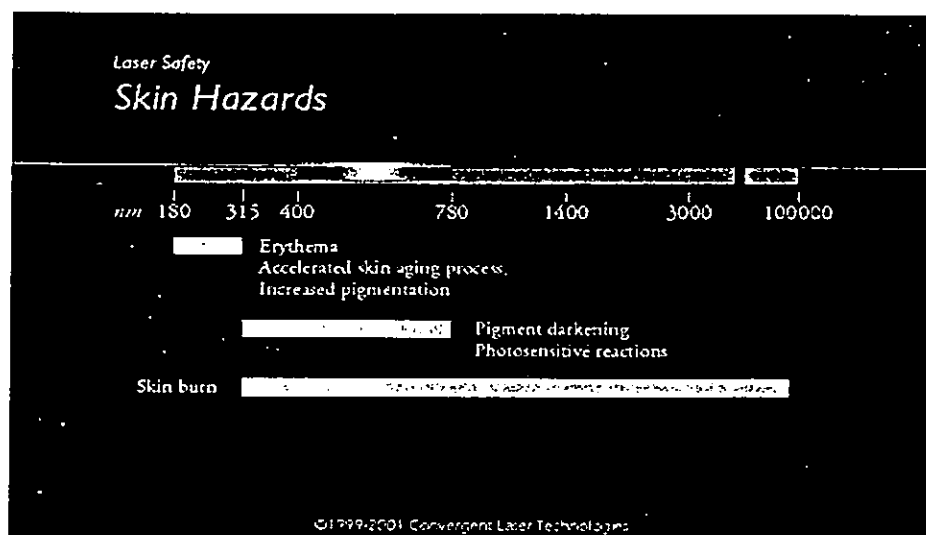
Given: diameter = 16 microns

Find:

irradiance บน retina, สมมติว่าซึ่งทั้งหมดของ 2 mW ของพลังถูกเล็งบน the
retina.

Solution: $E = P/A$, $2 \times 10^{-3} \text{ W} / \pi (8 \times 10^{-4} \text{ cm})^2 = 994.7 \text{ Watt/cm}^2$

Laser Hazard- skin



Laser Hazard- skin

ผิวหนังสะท้อนที่มองเห็นได้ส่วนมากและ A IR (ใกล้อินฟราเรด) การแผ่รังสี epidermis นำไฟใจสูงสุดที่ ความยาวคลื่น B UV และ C UV และที่ ความยาวคลื่น B IR และ C IR. ผิวหนังไวต่อความรู้สึกเพื่อ A UV น้อยกว่าเพื่อ B UV หรือ C UV. เม็ดเล็ก melanin ของ epidermis ดูดซึมมากนัก เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นการแผ่รังสี ultraviolet บนผิวหนังและ , เป็นพุทถึง, ด้วยเหตุนี้ป้องกัน dermis จากUV เป็นภัย. อย่างไรก็ตาม, กับพลังพอและความต่อเนื่อง, การแผ่รังสีอาจเกิดขึ้นของความยาวคลื่นใดๆในสเปกตรัมเกี่ยวกับสายตาสามารถทาง เครื่องกรอง protective ของepidermis และลึกลงสู่ภายใน ความเสียหาย.

Ultraviolet การแผ่รังสีใน BUV- และบริเวณ C UV สาเหตุ reddening (sunburn) และการทำให้เกรียมในที่สุด—รู้เป็น erythema—ของผิวหนัง. Erythema คือ การปรากฏ photochemical. การนำออกแสดงเร็วขึ้นเพื่อ UV ถูกรู้เพื่อเร่งทำให้ได้อายุของผิวหนัง. พวกเขาเพิ่มความเสี่ยงของโรคมะเร็งผิวหนัง. เราไม่รู้ระยะความยาวคลื่นกระตุ้นว่า อาจจะทำให้เกิดการปรากฏของโรคมะเร็ง, แต่ B UV ได้ถูกรู้ implicated โดยการเรียนจำนวนหนึ่ง.

Laser Hazard- skin

โดยปกติความเสี่ยงของความเสียหายผิวหนังโดยlasers อาจจะถูกเหมือนใหญ่มากกว่าความเสี่ยงของความชำรุดตาเพราะว่าเรามีมากเนื้อหนังมากกว่าเนื้อเยื่อตา. ในข้อเท็จจริง, การเสี่ยงภัยไฟฟ้าเพื่อผิวหนังถูกพิจารณาชั้นที่สองเพื่อความเสี่ยงเพื่อตา. นี่ก็เพราะความเสียหายผิวหนังไม่มีความสำคัญนักลั้วย่อยๆ (เช่น เป็นบางส่วนการสูญเสียของ วิสัยทัศน์) ความเสียหายตานันท่า. ผิวหนังความเสียหายอาจจะมีผลต่อชั้นตาภายนอกของคูกผิวหนังเท่านั้น; และแม้แต่ทางมากขึ้นความชำรุดจะรักษาอย่างในที่สุด. การนำออกแสดงพื้นที่ใหญ่ซึ่งสามารถนำพาสู่การติดต่อผิวหนังจริงจังและอื่นๆ complications ไม่ถูกเกี่ยวข้องกับlaser ใช้เพราะว่าลำแสงเล็กปรกติอย่างเกี่ยวข้อง.

การแผ่รังสี Laser สามารถมีผลต่อผิวหนัง thermally หรือ photochemically, เพื่อเข้าใจผลกระทบของเกี่ยวกับสายตาการแผ่รังสีบนผิวหนัง, ความรู้จำนวนหนึ่งของร่างกายของผิวหนังมีประโยชน์.

Laser Hazard- skin

Laser-induced thermal เปลี่ยนสีผิวหนังมากที่สุดออกเสียงที่ความยาวคลื่นอินฟราเรดไกล เช่น ถูกผลิตโดยlasers CO₂. Thermal ความชำรุดยังสามารถมีสาเหตุโดยมองเห็นได้และใกล้ความยาวคลื่นอินฟราเรด, แต่ที่ค่า irradiance สูงกว่ากว่าสำหรับลำแสง laser อินฟราเรดไกล.

อาการเจ็บปวดจาก thermal ความเสียหายถึงผิวหนังโดยlasersส่วนมาก พอเพื่อเตือนผู้ใช้เพื่อเคลื่อนย้ายออกจากที่ดั่งลำแสง. อย่างไรก็ตาม, ที่มองเห็นได้พลังสูงจำนวนมากและ lasers IR ตอนนี้ถูกใช้. พวกเขามีสถิติปัญหาของการผลิตเป็นสำคัญเพื่อผิวหนังในมาน้อยกว่า 1 ใน 2. และผู้ใช้ไม่สามารถเพื่อเคลื่อนย้ายออกจากที่ดั่งลำแสงก่อนความเสียหายจริงจึงปรากฏ

Laser Hazard- skin

ชั้นนอกที่สุดของ epidermis คือชั้น corneum. มันประกอบด้วยส่วนใหญ่ของทุกตาย. ชั้น corneum ให้การป้องกันปะทะการสูญหายน้ำ, ไรชดลอก, ฝุ่น, อากาศ, และพลังงานส่งรังสี. ชั้นนี้ของทุกตายเกี่ยวกับ 8 มม.เพื่อ 20 มม.หนา.

ใน ชั้นของ epidermis ต้องข้างล่างชั้น corneum, มีคุณมีความชำนาญเป็นพิเศษซึ่งผลิต melanin เม็ดเล็กๆ. หนึ่งครั้งผลิต, เม็ดเล็กๆเหล่านี้ migrate ผ่านthe epidermis. พวกเขาคความช่วยเหลือกับป้องกัน dermis ปะทะการแผ่รังสี ultraviolet เป็นภัย. เป็นพวกเขาคคุณซึมการแผ่รังสี, พวกเขาทำให้มีดคล้ำ. ดังนั้นพวกเขา'รับผิดชอบสำหรับการแลกเปลี่ยนสีของผิวหนังระหว่าง suntanning. สิ่งทั้งหมด

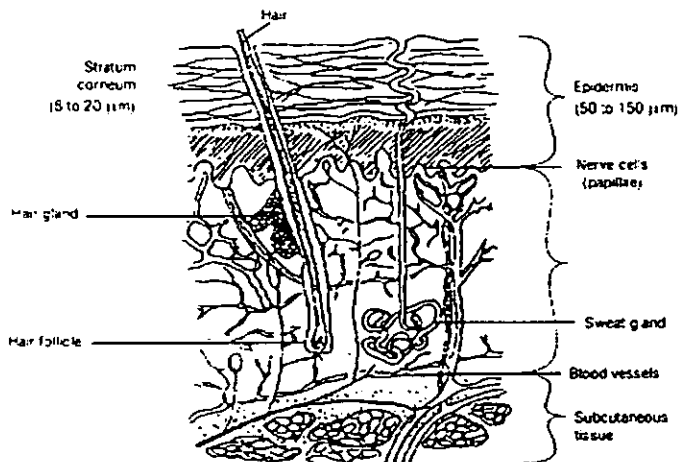
epidermis เฉลี่ยเกี่ยวกับ 0.1 มม.ในความหนา.

The dermis, คือที่ตั้งของคุณมีความชำนาญเป็นพิเศษและต่อมมากมาย. มันบรรจุอย่างมากที่สุดเนื้อเยื่อเกี่ยวพันซึ่งให้ elasticity และสนับสนุนเพื่อผิวหนัง. dermis ยังมีภาชนะโลหิตมากมาย, เส้นประสาททุก, เหงื่อออกต่อม, และผม follicles. ต่อมเหงื่อมีบทบาทซึ่งจำเป็นในการปรับอุณหภูมิร่างกาย. เหงื่อยอมสำหรับ evaporative การเย็นของร่างกายและ, ในวิธีนี้, ขจัด excess ความร้อน. คุณเส้นประสาทรวมถึงความร้อน sensors, เย็น sensors, อาการเจ็บปวด sensors, และ tactile (การสัมผัส) sensors. ภาชนะโลหิตยอมสำหรับการบำรุงรักษาของเนื้อหนังสุขภาพดีและเล่นบทบาทที่สำคัญในข้อบังคับความร้อน.

Laser Hazard- skin

Anatomy of The Skin

ชั้นหลัก 2 ประกอบด้วยผิวหนัง: epidermis (ชั้นผิว) และ dermis (ชั้นภายใต้).
ชั้นถูกแสดงในแผนผังที่ขยายอย่างยิ่งใหญ่ในตัวเลขข้างล่าง



Safety requirements

- **All laser product:**
 - Protective การบ้าน เพื่อป้องกัน สูงกว่ากว่า แยกประเภท emission Safety
 - ความปลอดภัย interlock ใน the การบ้าน เพื่อป้องกัน เข้าถึงสู่ระดับ emission ที่ ไม่แยกประเภท
 - ป้ายการจัดจำพวกบนผลิตภัณฑ์
 - ป้ายคำเตือนบนป้ายบริการ
 - ใช้ข้อมูลความปลอดภัยในหนังสือคู่มือผู้กระทำและบริการ

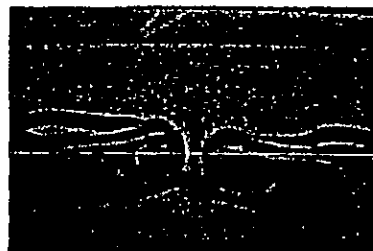
Safety requirements

- **Class IIa** additional requirement:
 - Laser warning label
- **Class II** additional requirements to all of the above:
 - Key control (remove when not use)
 - Beam stop to automatically disable the laser if no access is required
 - Audible or visible "laser on" warning
 - Should wear protective glasses
 - Training recommended

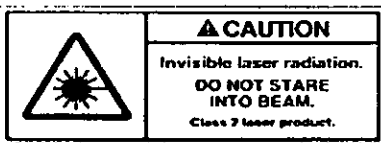


Safety requirements

- **Class IIIB** requirements to all of the above are:
 - Remote control switch allow disabling the laser by door circuit
 - Aperture label to indicate the location of the radiation output
- **Class IV** requirements are identical to those of class IIIB
 - Avoid reflections!



Laser safety labels



Other Hazards

EXPLOSION HAZARD

แสงอย่างแรงที่เกิดขึ้นโดยการใช้ผ่านสองท่อนซึ่งมีกระแสไฟ มาจดกันความดันสูง, filament หลอด, และธนาคาร capacitor ใน อุปกรณ์ laser จะเคยสอดอยู่ด้านในในการบ้านซึ่งสามารถ withstand ความดันวัตถุระเบิดสูงที่สุดที่ส่งผลจากไม่การรวมส่วนประกอบ.

เป้าหมาย laser และธาตุของรถไฟเกี่ยวกับสายตาซึ่งอาจจะทำให้แตกกระจายระหว่างการคำนวณ laser จะยังเคยสอดอยู่ด้านในหรือได้รับการคุ้มครองอย่างเท่ากันกับป้องกันความเสียหายเพื่อผู้กระทำและผู้สังเกตการณ์.

ปฏิกิริยาวัตถุระเบิดของสารตั้งต้น laser ทางเคมีหรือก๊าซ laser อื่นๆ อาจจะเป็นความห่วงใยในกรณีจำนวนหนึ่ง.

ELECTRICAL HAZARD

การใช้ของ lasers หรือระบบ laser สามารถแสดงสิ่งให้โทษช็อคเกี่ยวกับไฟฟ้า.

สิ่งนี้อาจจะปรากฏจากติดต่อกับพลังเครื่องมือที่นำออกแสดงใช้, คอนโทรลอุปกรณ์, และแหล่งจ่ายพลังงาน conductors การกระทำที่ ศักยภาพของ 50 volts และข้างบน.

การนำออกแสดงเหล่านี้สามารถปรากฏระหว่างผู้ติดตั้ง laser หรือการติดตั้ง, การบำรุงรักษา, และบริการ, ที่ซึ่งสิ่งปกคลุม protective อุปกรณ์ถูกเอาเพื่อออกยอมให้การเข้าถึงส่วนประกอบที่ติดตั้ง เป็นต้องการสำหรับกิจกรรมเหล่านั้นบ่อยๆ.

Other Hazards

CHEMICAL HAZARDS

Lasers สีย้อมผ้าใช้สารประกอบอินทรีย์ฟลูออเรสเซนต์เชิงซ้อนสารประกอบนั้น, เมื่อในสารละลายกับตัวทำละลายที่แนใจ, รูปแบบlasing กลางสำหรับlasers สีย้อมผ้า.

สีย้อมผ้าที่แนใจคือสูงสุด toxic

ตั้งแต่สีย้อมผ้าเหล่านี้บอยต้องถูกเปลี่ยน, พิเศษความใส่ใจต้องถูกใช้เมื่อการล่ำเลียง, การเตรียมการแก้ปัญหา, และการกระทำlasers สีย้อมผ้า.

3.Tool & Equipment

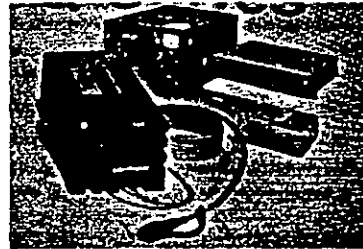
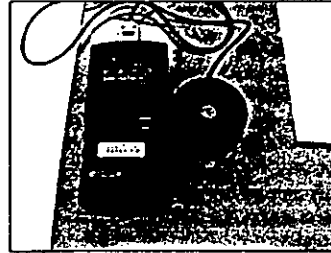
(เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้)

3.Tool & Equipment Requirement

- Jig
- Laserstar specifications

- BA500 Industrial Laser Beam Analyzer

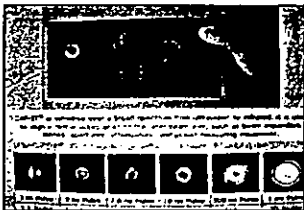
- Lens cleaning paper
- Liquid lens cleaning



Tool & Equipment Requirement

- Lens cleaning paper
- Liquid lens cleaning

- Black paper



Tool & Equipment Requirement

1. Equipment for PM X-Y Table
 - Block OC 30
 - Motor
 - Sensor X-Y
2. Equipment for Laser Power & Input Unit
 - Flash Lamp -Temperature
 - YAG Laser -Optic Fiber Unit
 - Power Meter
3. Equipment for Laser Welding Head
 - Lens Output -Sensor Jig
 - Air Pressure -Power Meter
4. Equipment for Take off Jig
 - Blush LM 8 -Pin
 - Guide Lock Base Jig-Sand paper no.400

Monitoring

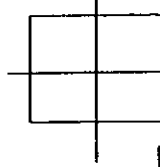
- **Spatial profile**
 - Burn paper
 - Thermal image plate
 - Electronic spatial profile
- **Temporal profile**
 - Joule meter
- **Energy/pulse**
 - Joule meter
- **Average power**
 - Power meter



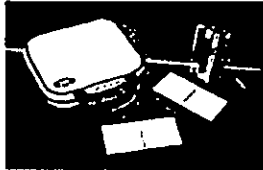
Necessary Equipment



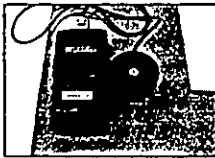
Goggles:
Safety first



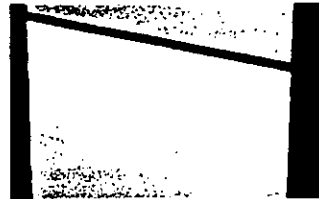
**Black paper
with crosshair:**
For target checking



Thermal imaging plate:
for laser beam viewing



Power meter:
for laser power/energy
measuring



Infrared Viewer

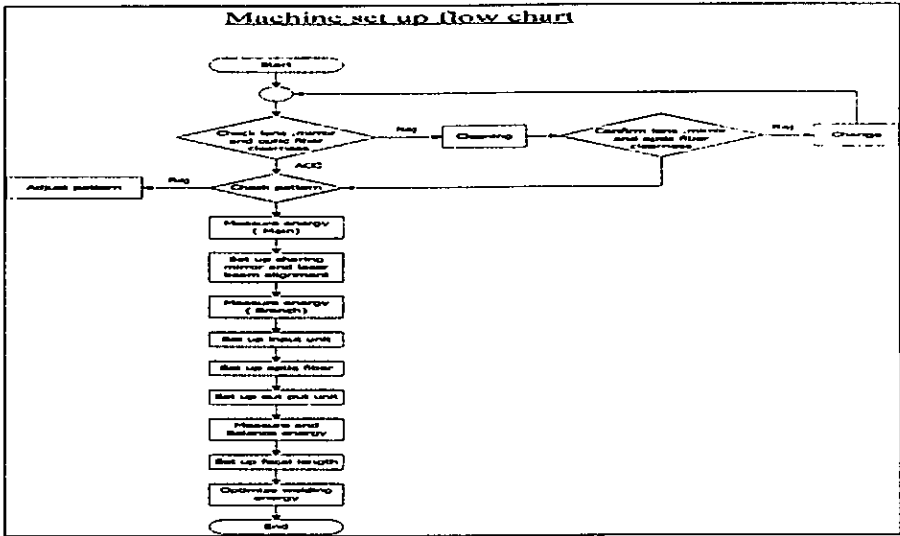


Infrared viewer : for
laser beam viewing

4. Procedure (ขั้นตอนในการปฏิบัติงาน)

4. Procedure

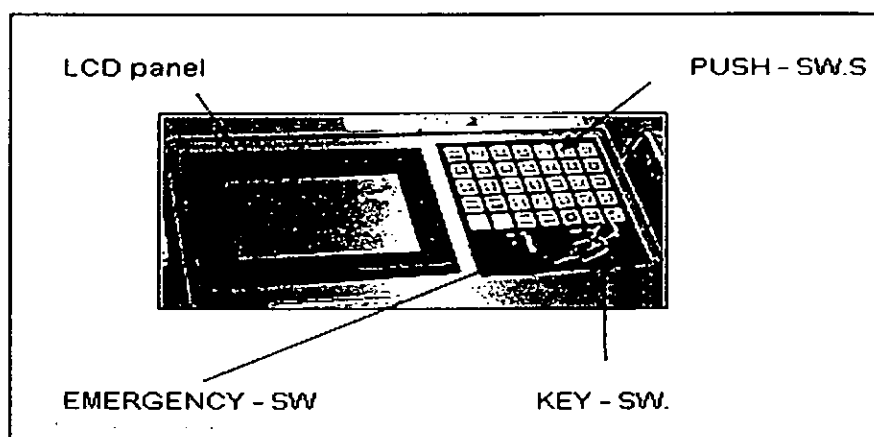
- Installation



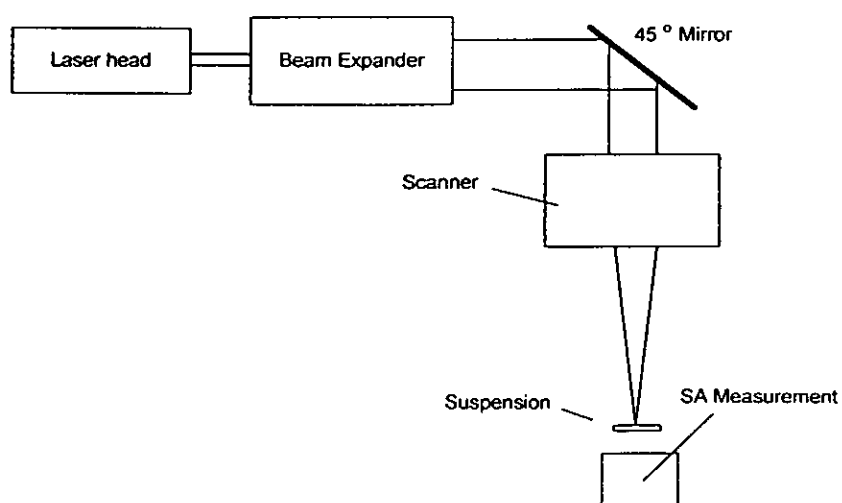
- Daily Check

Item	Parameter		Method		
1	Volt		Monitor reading		
2	Ton		Monitor reading		
3	Toff		Monitor reading		
4	Temperature		Thermal digital		
5	N ₂ Pressure		Pressure gage		
6	N ₂ Flow		Flow rate		
7	Air Pressure		Pressure gage		
8	Air Flow		Flow rate		
9	Mechanical Jig		Manual move		
10	Jig Cleaning		IPA		
11	Glass Cleaning		Taxwize		
12	Sensor Protect		Manual		
13	Power stability		Visual product		
14	Energy peak		Shear strength		

Machine Operating



Hardware Set-Up

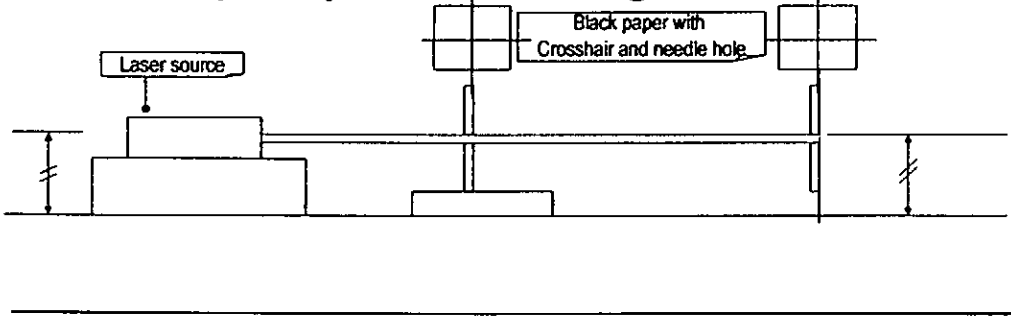


Optical Setup & Alignment Technique

Technique:

**1. Visible beam guide; He-Ne, Green etc.
Laser welding, Laser gram adjust etc.**

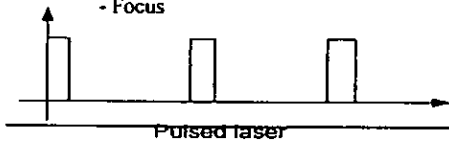
2. Concept “ 3-points make straight line”



5. Pulsed laser Vs. CW laser

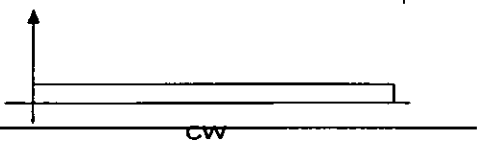
Pulsed laser

- Short and intense pulses
- More suitable for TGM
- Adjustable parameters
 - Power
 - Frequency
 - Pulse width
 - Peak Power
 - Beam size
 - Focus

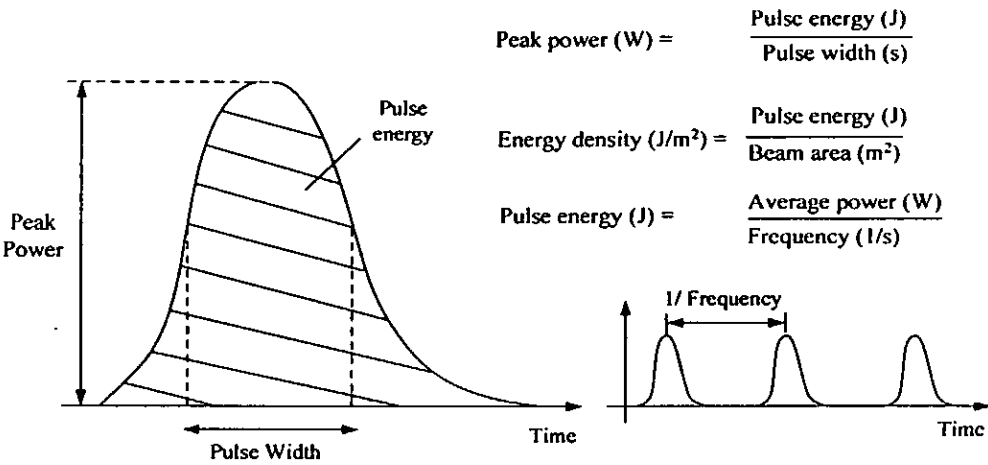


CW laser

- Continuous irradiation
- More suitable for BM
- Adjustable parameters
 - Power
 - Beam size
 - Focus



Pulsed laser



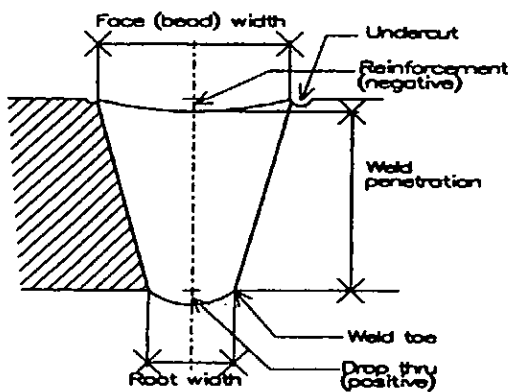
5.Weld defect

(ลักษณะข้อบกพร่องของชิ้นงานที่เกิดจากการเชื่อมด้วยแสงเลเซอร์)

5. Weld defect

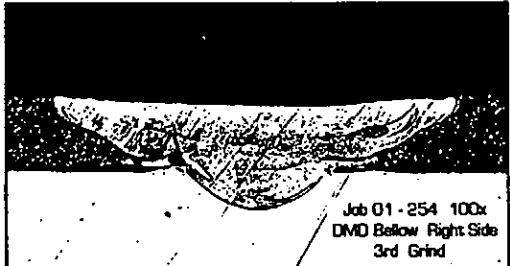
- Source of weld defects:
 - 80% laser/ optic beam delivery
 - 15% Tooling/ weld geometry
 - 5% Metallurgical

Appearance of the cross section of the bead



- Too much negative reinforcement
 - I is too high
 - Defocus
 - Reduce energy
- Uneven negative reinforcement
 - Check spatial profile

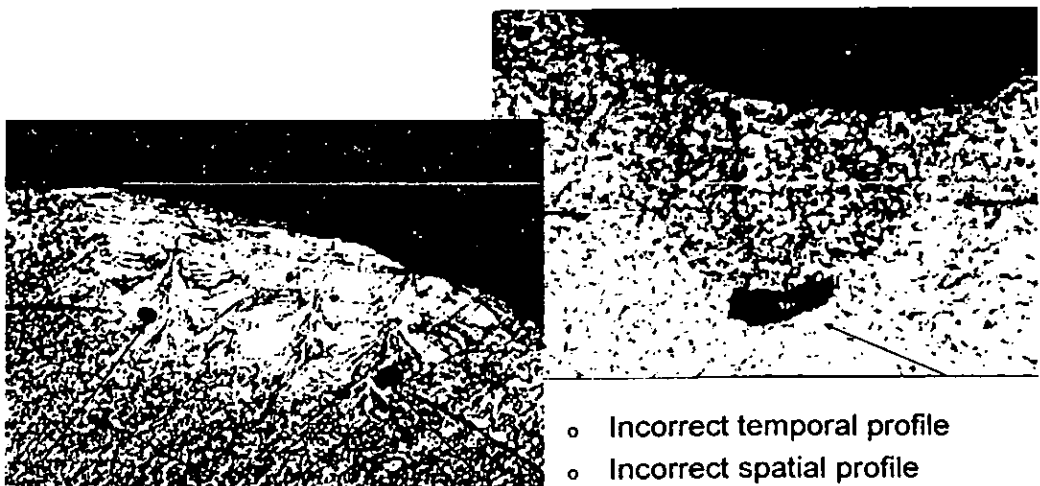
Insufficient penetration



- Causing failure of the weld due to mechanical stresses
- Defocus
- Energy don't appropriate

Figure 26. Insufficient penetration

Porosity



- Incorrect temporal profile
- Incorrect spatial profile

Figure 27. Porosity in weld pool

Geometry related weld defect

- Third step to solve problem
 - Review the geometrical tolerances
 - Review the QC inspection report
 - Cross-section the weld joint and observe the fit-up and joining of the piece parts

Inspection

- In-process Inspection
 - Detection of the laser energy, temporal & spatial profile



Cross-Section of Part Laser Welding

Visual Inspection

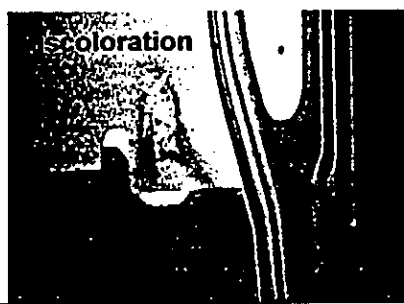
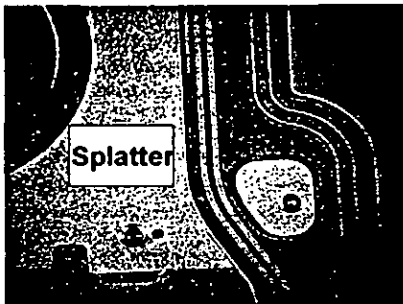
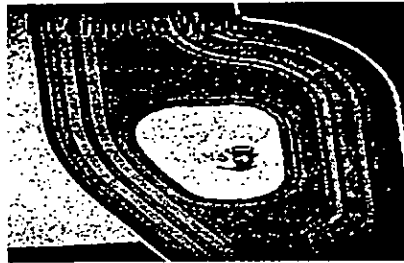
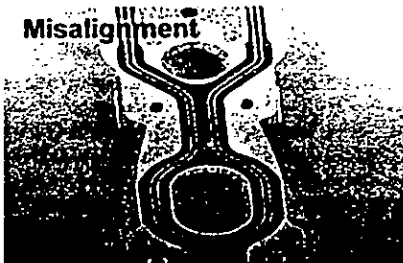
- *Visual Inspection* คือ การตรวจสอบชิ้นงาน ด้วยกล้อง Micro scope ที่กำลังขยาย 10 เท่า ซึ่งจำเป็นต้องใช้ในการตรวจสอบลักษณะของชิ้นงานหลังจากการเชื่อมเลเซอร์ เพื่อตรวจสอบชิ้นงานว่าสมบูรณ์ตามที่ลูกค้ากำหนดหรือไม่



Defect of Laser Welding by Inspection

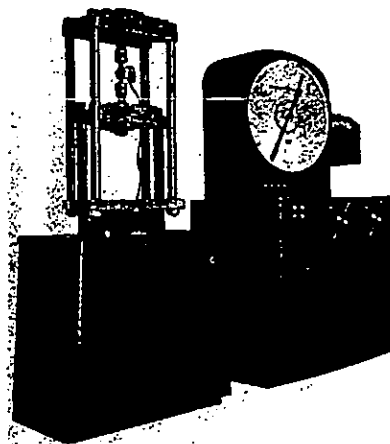
- *Wrong Assembly* คือ สภาวะที่ชิ้นงานมีส่วนประกอบหรือลักษณะรูปร่างไม่ครบ ไม่ถูกต้อง เกินออกจากสิ่งที่กำหนดตามแบบ
- *Misalignment* คือ สภาวะที่ชิ้นส่วนประกอบ หรือจุดเชื่อมวางแนวตำแหน่งไม่ตรง กับแนวแกนที่กำหนด
- *Discoloration* คือ ความแตกต่างของสีที่ปรากฏบนเนื้อวัสดุ เมื่อเปรียบเทียบกับสภาพสีปกติของวัสดุนั้น
- *Metal Separation* คือ สภาวะที่ชิ้นส่วนประกอบของงานเกิดช่องว่างระหว่างกัน
- *Incomplete weld* คือ สภาวะที่จุดเชื่อมบนชิ้นงานไม่สมบูรณ์
- *Splatter* สะเก็ด โลหะที่เกิดจากการเชื่อมกระเด็นออกมานอกจุดเชื่อมหรือกระเด็นติดอยู่บนจุดเชื่อม

Visual Defect



Testing of welds (การทดสอบการเชื่อมด้วยแสงเลเซอร์)

- Destructive Testing (DT)
 - Tensile Testing
 - Impact Testing
 - Shear Strength of Weld
 - others



Testing of welds

- Non Destructive Testing (NDT)
 - Penetrant Inspection (PT)
 - Magnetic Particle Inspection (MT)
 - **Radiographic Inspection (RT)**
 - Ultrasonic Inspection (UT)
 - Eddy Current Inspection (ET)
 - **Leak Testing**
 - Hardness Testing

Tensile Testing

- Round bars
 - "All weld metal testing"

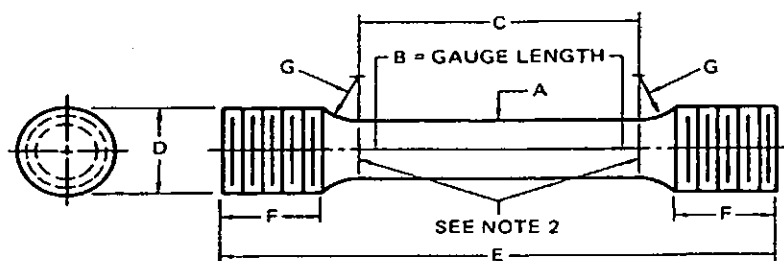


Figure 32 . Tensile testing specimen

Tensile Testing

- Flat bars
 - ◻ Usually cut at a 90° angle to the weld

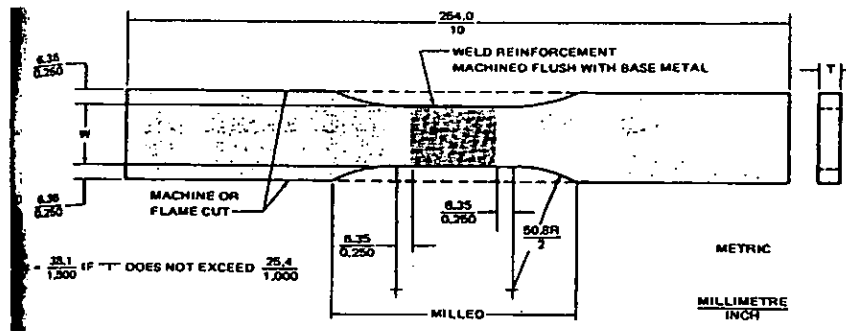


Figure 33. Tensile testing specimen for flat plate weld

Tensile Testing

- Tensile strength = $\frac{\text{maximum load}}{\text{cross-sectional area}}$

- % of Elongation = $(L_f - L_o) \times 100 / L_o$

L_f = final gauge length

L_o = original gauge length

Shear Strength of Weld

- Transverse

$$\text{Shearing strength} = \frac{\text{Maximum force}}{2 \times \text{width of specimen}}$$

- Longitudinal

$$\text{Shearing strength} = \frac{\text{Maximum force}}{\text{Length of ruptured weld}}$$

Others

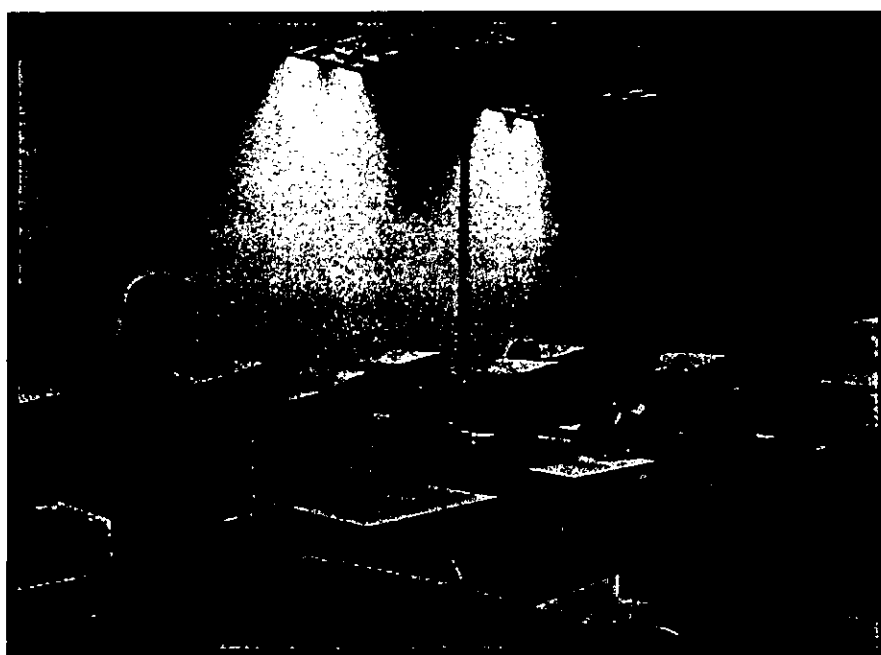
- Bend Testing
- Testing by Etching
- Fatigue Testing

“Happy welding”

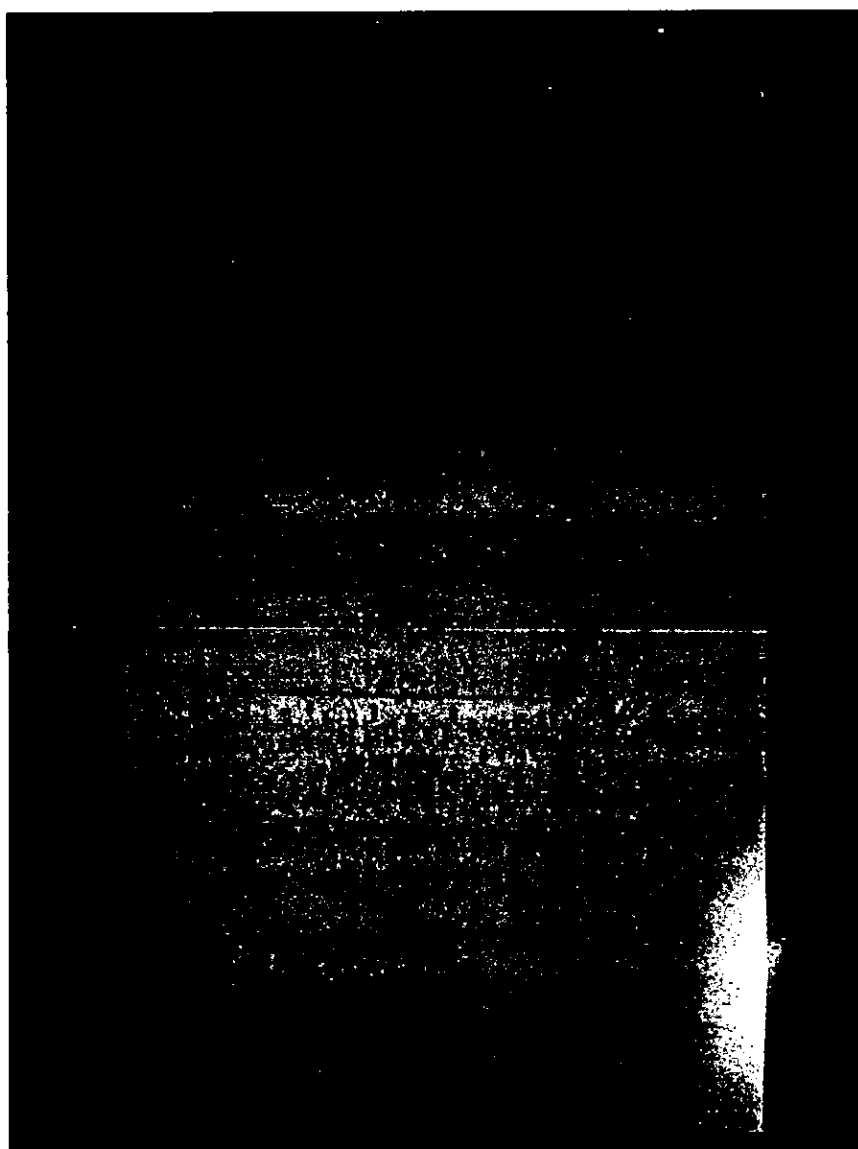


การดำเนินการฝึกอบรม

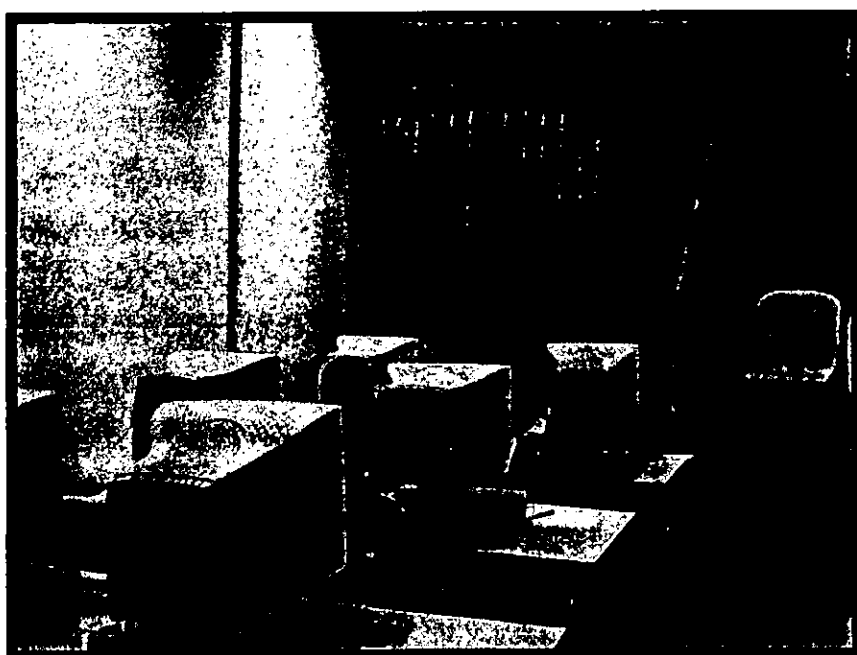
โครงการฝึกอบรมหลักสูตรการเชื่อมด้วย แสงเลเซอร์



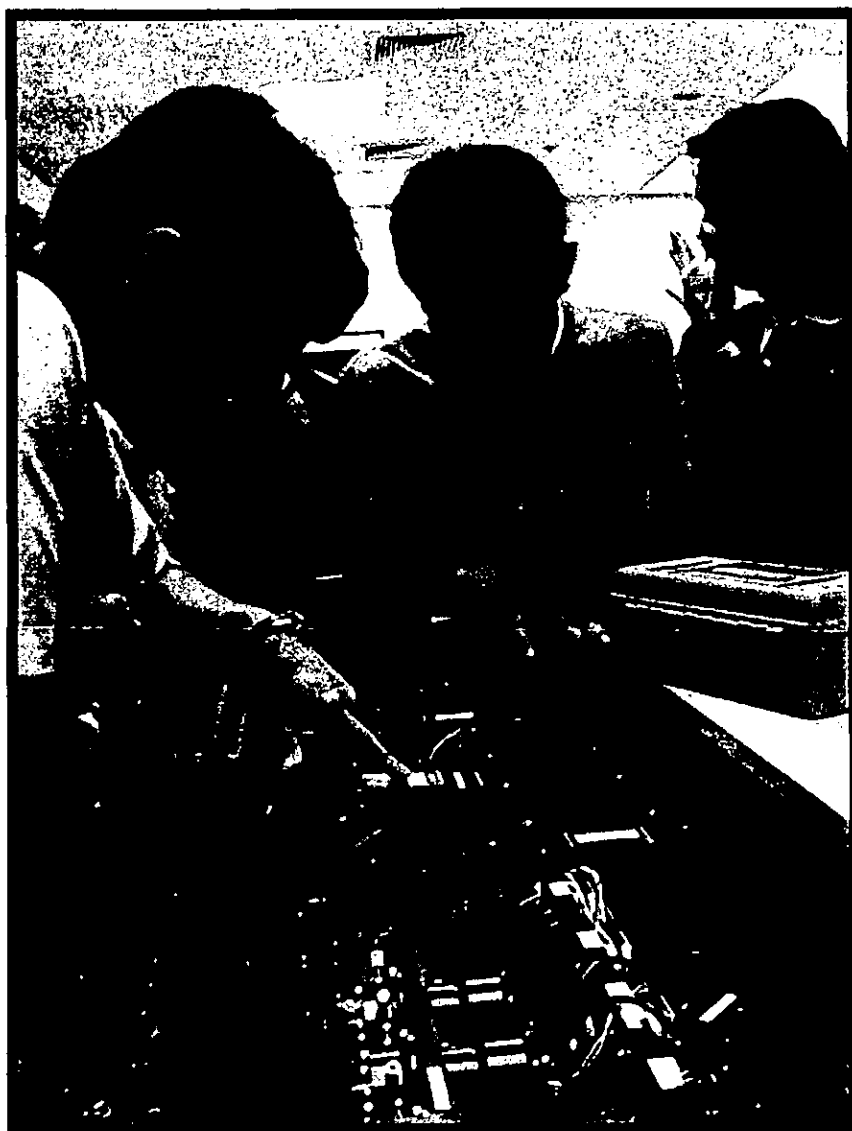
ภาคทฤษฎี



บรรยากาศในการฝึกอบรม



ภาคปฏิบัติ



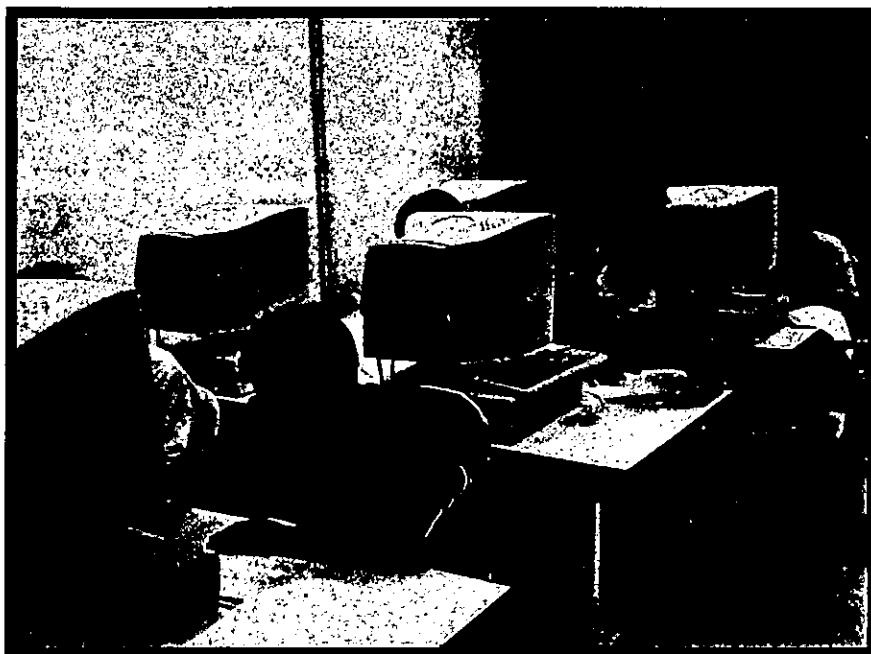
การแนะนำเครื่องเชื่อมแสงเลเซอร์



บรรยากาศระหว่างพัก



บรรยากาศในการทดสอบ



รายชื่อผู้เข้ารับการฝึกอบรม

- 1.นายอรรถพล เหล็กสิงห์
- 2.นายสิทธิพงษ์ ทองอ่อน
- 3.นายฉัตรชัย ทิมบุตร
- 4.นายศุภเดช กวางทอง
- 5.นายรุ่งทิว บุญทา
- 6.นายวินัย พันธุ์ผัก
- 7.นายสุรัชย์ สงวนหมู่
- 8.นายวิรัตน์ ศรีดาวฤกษ์
- 9.นายสาริต ปิ่นเขียน
- 10.นายอภิชาติ มาลัย

ภาคผนวก จ

หนังสือขอความอนุเคราะห์ในการเก็บข้อมูล

ศธ 0519.12/๐๙๘๕



บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

สุขุมวิท 23 กรุงเทพฯ 10110

๒๓ มกราคม 2547

ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ

ยน คณะศึกษาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล

ที่ส่งมาด้วย แบบทดสอบ และแบบประเมิน

เนื่องด้วย นางสาวจรรุฎิภา นามประดิษฐ์ นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาอุตสาหกรรมศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ดำเนินการทำปริญญานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมการเชื่อมด้วยแสงเลเซอร์แก่พนักงานช่างเทคนิคในโรงงานอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ จังหวัดพระนครศรีอยุธยา” โดยมี อาจารย์อุปวิทย์ สุวคันทรกุล และ อาจารย์สุจิตใจ เหง้าสีไพร เป็นคณะกรรมการควบคุมการทำปริญญานิพนธ์ ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัยขอเรียนเชิญ ผู้ช่วยศาสตราจารย์อภรณ์ บางเจริญพงศ์ เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจแบบประเมินโครงร่างหลักสูตร และแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ เรื่อง การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมการเชื่อมด้วยแสงเลเซอร์แก่พนักงานช่างเทคนิคในโรงงานอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ จังหวัดพระนครศรีอยุธยา

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์ ได้โปรดพิจารณาให้ข้าราชการในสังกัดเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจแบบทดสอบ และแบบประเมิน ให้ นางสาวจรรุฎิภา นามประดิษฐ์ และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์อภรณ์ หะวานนท์)

รองอธิการบดีฝ่ายวิชาการ

รักษาราชการแทนคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

นางพนักงานคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

โทร. 02-664-1000 ต่อ 5618, 5731

หมายเหตุ : ต้องการสอบถามข้อมูลเพิ่มเติม กรุณาติดต่อนิติ โทรศัทพ์ 02-5322187 มือถือ 06-1007968

ศธ 0519.12/0484



บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

สุขุมวิท 23 กรุงเทพฯ 10110

๒๓ มกราคม 2547

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน ผู้จัดการแผนกฝึกอบรม บริษัท KR Precision

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบทดสอบ และแบบประเมิน

เนื่องด้วย นางสาวจรรุฎิภา นามประดิษฐ์ นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาอุตสาหกรรมศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ดำเนินการทำปริญญานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมการเชื่อมด้วยแสงเลเซอร์แก่พนักงานช่างเทคนิคในโรงงานอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ จังหวัดพระนครศรีอยุธยา” โดยมี อาจารย์อุปวิทย์ สุวคันทรกุล และ อาจารย์สุคใจ เห่งสีไพร เป็นคณะกรรมการควบคุมการทำปริญญานิพนธ์ ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัยขอเรียนเชิญ นางสาววราภรณ์ สีคำ เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบแบบประเมินโครงร่างหลักสูตร และแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ เรื่อง การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมการเชื่อมด้วยแสงเลเซอร์แก่พนักงานช่างเทคนิคในโรงงานอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ จังหวัดพระนครศรีอยุธยา

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์ ได้โปรดพิจารณาให้บุคลากรในสังกัดเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบแบบทดสอบ และแบบประเมิน ให้ นางสาวจรรุฎิภา นามประดิษฐ์ และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์นายแพทย์ หะวานนท์)

รองอธิการบดีฝ่ายวิชาการ

รักษาราชการแทนคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

โทร. 02-664-1000 ต่อ 5618, 5731

หมายเหตุ : ต้องการสอบถามข้อมูลเพิ่มเติม กรุณาติดต่อ นิสิต โทรศัพท์ 02-5322187 มือถือ 06-1007968



บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
สุขุมวิท 23 กรุงเทพฯ 10110

๒๓ มกราคม 2547

ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ

ผู้อำนวยการแผนกพัฒนาผลิตภัณฑ์ แผนกพัฒนาผลิตภัณฑ์ด้านเลเซอร์

ที่ส่งมาด้วย แบบทดสอบ และแบบประเมิน

เนื่องด้วย นางสาวฉัฐฎิภา นามประดิษฐ์ นิติระดับปริญญาโท สาขาวิชาอุตสาหกรรมศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ดำเนินการทำปริญญานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมการเชื่อมด้วยแสงเลเซอร์แก่พนักงานช่างเทคนิคในโรงงานอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ จังหวัดพระนครศรีอยุธยา” โดยมี อาจารย์อุปวิทย์ สุวคันทรกุล และ อาจารย์สุกิจ เห่งสีไพร เป็นคณะกรรมการควบคุมการทำปริญญานิพนธ์ ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัยขอเรียนเชิญ นายวุฒิชัย สังขทรัพย์ เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบแบบประเมินโครงร่างหลักสูตร และแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ เรื่อง การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมการเชื่อมด้วยแสงเลเซอร์แก่พนักงานช่างเทคนิคในโรงงานอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ จังหวัดพระนครศรีอยุธยา

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์ ได้โปรดพิจารณาให้บุคลากรในสังกัดเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบแบบทดสอบ และแบบประเมิน ให้ นางสาวฉัฐฎิภา นามประดิษฐ์ และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์นภาพร หะวานนท์)

รองอธิการบดีฝ่ายวิชาการ

รักษาราชการแทนคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

โทร. 02-664-1000 ต่อ 5618, 5731

หมายเหตุ : ต้องการสอบถามข้อมูลเพิ่มเติม กรุณาติดต่อ นิสิต โทรศัพท์ 02-5322187 มือถือ 06-1007968



บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

สุขุมวิท 23 กรุงเทพฯ 10110

๒๓ มกราคม 2547

ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ

ผู้อำนวยการฝ่ายผลิต แผนกวิศวกรฝ่ายผลิต

ที่ส่งมาด้วย แบบสอบถาม

เนื่องด้วย นางสาวจัฐฐิภา นามประดิษฐ์ นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาอุตสาหกรรมศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ดำเนินการทำปริญญานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมผู้เชื่อมด้วยแสงเลเซอร์แก่พนักงานช่างเทคนิคในโรงงานอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ จังหวัดพระนครศรีอยุธยา” โดยมี อาจารย์อุปวิทย์ สุวคันทรกุล และ อาจารย์สุจิตใจ เหง้าสีไพร เป็นคณะกรรมการควบคุมการทำปริญญานิพนธ์ ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัยขอเรียนเชิญ นายพรชัย สอาดเอี่ยม และ นายฉัฐกฤตย์ พิษณุวงศ์ เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบแบบสอบถามการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมการเชื่อมด้วยแสงเลเซอร์แก่พนักงานช่างเทคนิคในโรงงานอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ จังหวัดพระนครศรีอยุธยา

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์ ได้โปรดพิจารณาให้บุคลากรในสังกัดเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ ให้ นางสาวจัฐฐิภา นามประดิษฐ์ และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์นายแพทย์ หะวานนท์)

รองอธิการบดีฝ่ายวิชาการ

รักษาราชการแทนคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

พนักงานคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

โทร. 02-664-1000 ต่อ 5618, 5731

หมายเหตุ : ต้องการสอบถามข้อมูลเพิ่มเติม กรุณาติดต่อ นิสิต โทรศัพท์ 02-5322187 มือถือ 06-1007968

ศร 0519.12/๐๖๖๔



บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
สุขุมวิท 23 กรุงเทพฯ 10110

๑๖ มกราคม 2547

ขอความอนุเคราะห์เพื่อการวิจัย

ผู้ดำเนินการฝ่ายผลิต บริษัท KR Precision

ที่ส่งมาด้วย แบบสอบถาม แบบทดสอบ และแผนการสอน

เนื่องด้วย นางสาวฉัฐธิภา นามประดิษฐ์ นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาอุตสาหกรรมศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ดำเนินการทำปริญญานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมการเชื่อมด้วยแสงเลเซอร์แก่พนักงานช่างเทคนิคในโรงงานอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ จังหวัดพระนครศรีอยุธยา” โดยมี อาจารย์อุปวิทย์ สุวคันทรกุล และ อาจารย์สุจิต เหง้าสีไพร เป็นคณะกรรมการควบคุมการทำปริญญานิพนธ์ ในการนี้ นิสิตมีความจำเป็นต้องเก็บข้อมูลเพื่อการวิจัย โดยขอใช้ห้อง Train สอนการเชื่อมด้วยแสงเลเซอร์ และขอให้พนักงานช่างเทคนิคทดสอบการเชื่อมด้วยแสงเลเซอร์ และตอบแบบสอบถามการประเมินผลโครงการฝึกอบรม ในระหว่างเดือนมกราคม 2547

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์ ได้โปรดพิจารณาให้ นางสาวฉัฐธิภา นามประดิษฐ์ เก็บข้อมูลในการทำปริญญานิพนธ์ และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์นายแพทย์ หะวานนท์)

รองอธิการบดีฝ่ายวิชาการ

รักษาราชการแทนคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

พนักงานคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

โทร. 02-664-1000 ต่อ 5618, 5731

หมายเหตุ : ต้องการสอบถามข้อมูลเพิ่มเติม กรุณาติดต่อ นิสิต โทรศัพท์ 02-5322187 มือถือ 06-1007968

ประวัติย่อผู้วิจัย

ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ ชื่อสกุล	นางสาว จักรฐิภา นามประดิษฐ์
วันเดือนปีเกิด	23 ตุลาคม 2513
สถานที่เกิด	อำเภอเมือง จังหวัดอุดรธานี
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	50/436 หมู่บ้านชัยพฤกษ์ ถนนเสมา-ฟ้าคราม ตำบลคูคด อำเภอลำลูกกา จังหวัดปทุมธานี 12130
ตำแหน่งหน้าที่การงานในปัจจุบัน	วิศวกรฝ่ายคุณภาพ
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	บริษัทเคอาร์ พรินซ์ชั่น จำกัด
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2532	มัธยมศึกษา (วิทย-คณิต) จาก โรงเรียนสตรีราชินูทิศ
พ.ศ. 2539	วท.บ. (ออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม) จาก สถาบันราชภัฏพระนคร
พ.ศ. 2547	กศ.ม. (อุตสาหกรรมศึกษา) จาก มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร