

การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมสมรรถนะมาตรฐานฝีมือแรงงาน  
สาขาอาชีพช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 1

THE DEVELOPMENT OF COMPETENCY BASED CURRICULUM  
CONFORMING TO  
NATIONAL SKILL STANDARD ON OCCUPATION  
MICROCOMPUTER REPAIR TECHNICAL LEVEL 1

สรศักดิ์ หวังดี

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร  
ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการวิจัยและพัฒนาหลักสูตร

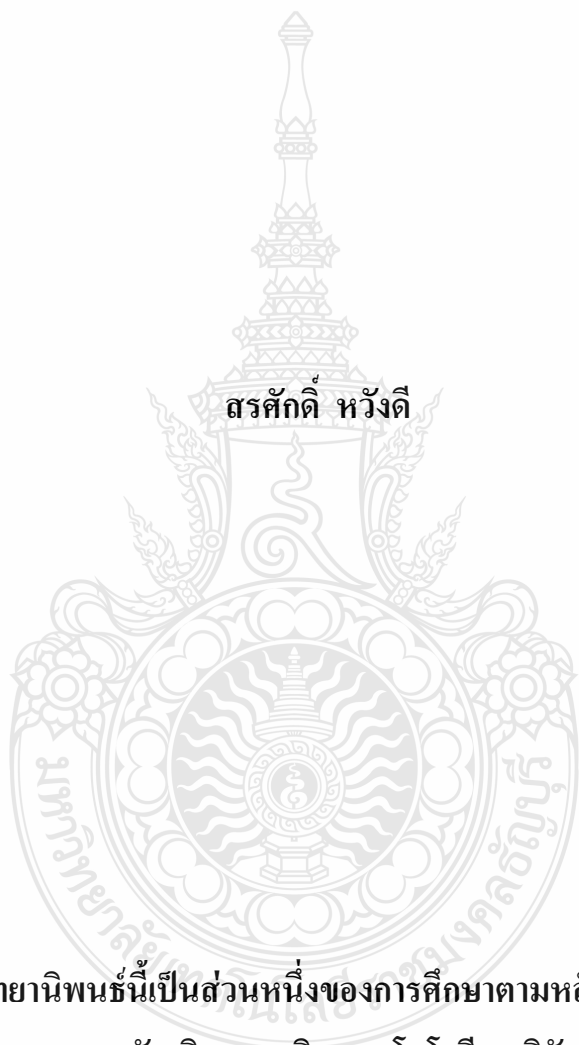
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

ปีการศึกษา 2555

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมสมรรถนะมาตรฐานฝีมือแรงงาน  
สาขาอาชีพช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 1



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร  
ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการวิจัยและพัฒนาหลักสูตร  
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี  
ปีการศึกษา 2555  
ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมสมรรถนะมาตรฐานฝีมือแรงงาน  
สาขาอาชีพ ช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 1  
The Development of Competency Based Curriculum Conforming  
to National Skill Standard on Occupation Microcomputer Repair  
Technical Level 1

ชื่อ – นามสกุล

นายสรศักดิ์ หวังดี

สาขาวิชา

เทคโนโลยีการวิจัยและพัฒนาหลักสูตร

อาจารย์ที่ปรึกษา

ผู้ช่วยศาสตราจารย์สิริลักษณ์ หาญวัฒนานุกุล, ค.อ.ค.

ปีการศึกษา

2555

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์



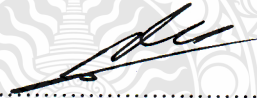
.....ประธานกรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุภาพร แพรวพณิต, ศษ.ด.)



.....กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สิริลักษณ์ หาญวัฒนานุกุล, ค.อ.ค.)



.....กรรมการ

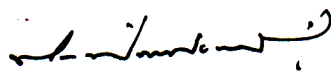
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุทธิพร บุญส่ง, ศษ.ด.)



.....กรรมการ

(อาจารย์วีรัช คันสร, ค.ค.)

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี อนุมัติวิทยานิพนธ์  
ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตรปริญญาโทฉบับนี้



.....คณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

(รองศาสตราจารย์ประเสริฐ ปิ่นปฐมรัฐ, Ph.D.)

วันที่ 10 เดือน มีนาคม พ.ศ. 2556

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมสมรรถนะมาตรฐานฝีมือแรงงาน สาขาอาชีพช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 1
ชื่อ – นามสกุล	นายสรศักดิ์ หวังดี
สาขาวิชา	เทคโนโลยีการวิจัยและพัฒนาหลักสูตร
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์สิริลักษณ์ หาญวัฒนานุกุล, ค.อ.ค.
ปีการศึกษา	2555

### บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมสมรรถนะมาตรฐานฝีมือแรงงาน สาขาอาชีพช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 1 และเพื่อประเมินหลักสูตรฝึกอบรมสมรรถนะมาตรฐานฝีมือแรงงาน สาขาอาชีพช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 1

ประชากรวิจัย ได้แก่ ผู้สมัครเข้ารับการทดสอบมาตรฐานฝีมือแรงงาน สาขาอาชีพช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 1 ณ ศูนย์ทดสอบมาตรฐานฝีมือแรงงาน โรงเรียนเซนต์จॉห์น โปลีเทคนิค กรุงเทพฯ จำนวน 52 คน และกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ผู้สมัครและสนใจเข้ารับการฝึกอบรมหลักสูตรฝึกอบรม โดยใช้การสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple Random Sampling) จำนวน 10 คน เครื่องมือการวิจัยประกอบด้วย หลักสูตรฝึกอบรมสมรรถนะมาตรฐานฝีมือแรงงาน สาขาอาชีพช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 1 แบบประเมินความสอดคล้องและความเหมาะสม และแบบประเมินสมรรถนะมาตรฐานฝีมือแรงงาน สาขาอาชีพช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 1 วิเคราะห์ข้อมูลด้วยดัชนีความสอดคล้อง การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระหว่างคะแนนประเมินสมรรถนะก่อนการฝึกอบรมและหลังการฝึกอบรม โดยใช้สถิติ t-test (Dependent Samples)

ผลการวิจัย พบว่า หลักสูตรฝึกอบรมสมรรถนะมีความสอดคล้องและความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก และคะแนนประเมินสมรรถนะก่อนและหลังการฝึกอบรมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

**คำสำคัญ:** การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมสมรรถนะ มาตรฐานฝีมือแรงงาน สาขาอาชีพช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 1 หน่วยสมรรถนะ

<b>Thesis Title</b>	The Development of Competency Based Curriculum Conforming to National Skill Standard on Occupation Microcomputer Repair Technical Level 1
<b>Name – Surname</b>	Mr. Sorrasak Wangdee
<b>Program</b>	Technology in Curriculum Research and Development
<b>Thesis Advisor</b>	Assistant Professor Sirilak Hanvatananukul, D.I.Ed.
<b>Academic Year</b>	2012

## ABSTRACT

This research aimed to develop Competency Based Curriculum Conforming to National Skill Standard on Occupation Microcomputer Repair Technical Level 1 and to evaluate the competency based curriculum. Population used in this research were 52 applicants of National Skill Standard Testing on Occupation Microcomputer Repair Technical Level 1 at Skill Standard and Testing Center, Saint John Polytechnic School Bangkok.

Sample group was 10 applicants and volunteered to participate training program, applying Simple Random Sampling. Tools used in this research were Competency Based Curriculum Conforming to National Skill Standard on Occupation Microcomputer Repair Technical Level 1, evaluation form on congruence and appropriateness of the curriculum as well as competency assessment checklists. Obtained data analyzed by Index of Congruence, Mean, Standard Deviation and t-test (Dependent Samples).

The results shew that the Competency based curriculum was congruent and high appropriateness as well as pre and post competency assessments were different with statistical significance at 0.05

**Keywords:** competency based curriculum, National Skill Standard on Occupation Microcomputer Repair Technical Level 1, unit of competency

## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จ ได้ด้วยความกรุณาอย่างสูงของท่านผู้ทรงคุณวุฒิ ดร.วิรัช กันทร  
ท่านอาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศิริลักษณ์ หาญวัฒนานุกุล และดร.เดชฤทธิ์ มณีธรรม  
ตลอดจนท่านผู้ทรงคุณวุฒิจากศูนย์พัฒนาฝีมือแรงงาน นางอรุณี วรวงษ์ นายอัครวงษ์ ภัทรบุญพิสุทธิ์  
นายสันติกรณ์ ดอนพล และนางสาวนันทน์ศิธา ชูรัตน์ ซึ่งได้ให้ความกรุณาช่วยเหลือ แนะนำ  
ข้อคิดเห็น ประเด็นต่างๆ ในการศึกษาชี้แนวทางในการแก้ปัญหา การศึกษาค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติมที่  
เป็นประโยชน์ในการทำวิทยานิพนธ์

ขอขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิกรรมการสอบผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุภาพร แพรพณิต  
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุทธิพร บุญส่ง ที่กรุณาให้คำแนะนำ ในการทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้โดยเสร็จ  
สมบูรณ์ ผู้เขียนขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ผู้เขียนขอขอบพระคุณ คณาจารย์สาขาวิชาเทคโนโลยีการวิจัยและพัฒนาหลักสูตร คณะครุ  
ศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรีทุกท่านที่ประสิทธิ์ประสาทความรู้  
นำไปสู่ความสำเร็จในการทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ตลอดจน เพื่อนร่วมงานและเพื่อนร่วมรุ่นทุกคน  
เจ้าหน้าที่ทุกท่านที่กรุณาช่วยเหลือ ให้คำแนะนำ ติดต่อประสานงานตลอดระยะเวลาการศึกษาของ  
ผู้วิจัยเป็นอย่างดี

สุดท้ายนี้ หากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ มีคุณค่าที่ก่อให้เกิดประโยชน์ต่อสังคมและส่วนรวม  
ผู้เขียนขอมอบคุณความดีนี้ให้แก่ บิดา มารดา ผู้มีพระคุณในชีวิต คณาจารย์ทุกท่านและครอบครัว ซึ่ง  
เป็นกำลังใจ ให้ความช่วยเหลือในทุกๆด้าน ทำให้ผู้วิจัยได้รับความสำเร็จ มุ่งมั่น สมดังความตั้งใจทุก  
ประการ

สรศักดิ์ หวังดี

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ง
กิตติกรรมประกาศ.....	จ
สารบัญ.....	ฉ
สารบัญตาราง.....	ฌ
สารบัญภาพ.....	ญ
บทที่	
1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	3
1.3 สมมติฐานการวิจัย.....	4
1.4 ขอบเขตการวิจัย.....	4
1.5 ตัวแปรที่ทำการศึกษา.....	7
1.6 คำจำกัดความในการวิจัย.....	7
1.7 กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	9
1.8 ประโยชน์ที่ได้รับในงานวิจัย.....	11
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	12
2.1 การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรม.....	12
2.2 ความรู้เกี่ยวกับสมรรถนะ.....	27
2.3 สมรรถนะมาตรฐานฝีมือแรงงาน สาขาอาชีพช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 1 ..	29
2.4 การจัดทำหน่วยสมรรถนะตามรูปแบบมาตรฐานอาชีพ.....	34
2.5 หลักสูตรฝึกอบรมแบบฐานสมรรถนะ.....	40
2.6 การพัฒนาโมดูลแบบฐานสมรรถนะ.....	41
2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	43

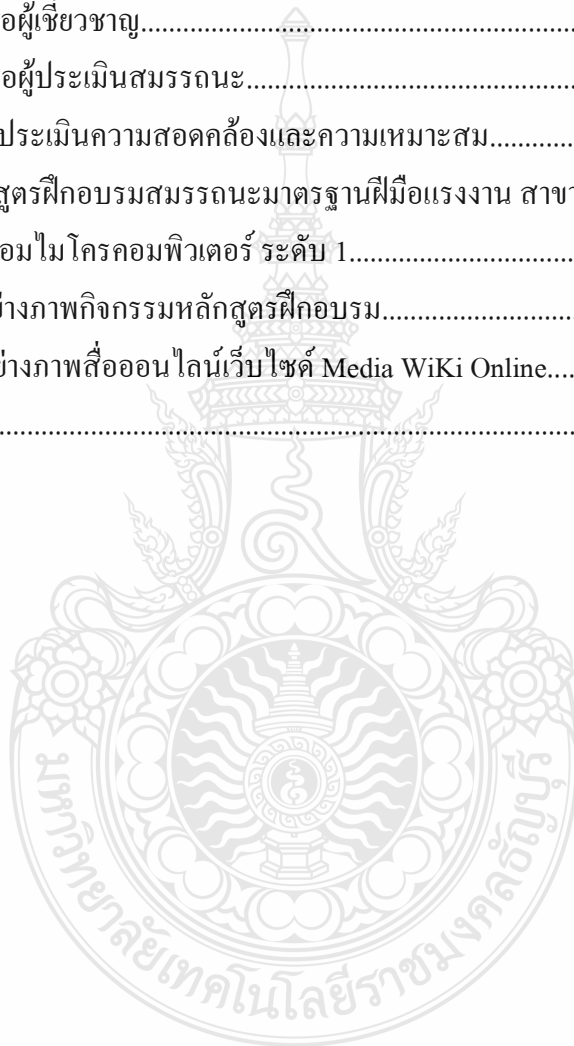
## สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	51
3.1 กำหนดแนวคิดและกระบวนการในการวิจัย.....	51
3.2 การจัดทำร่างหลักสูตรฝึกอบรมสมรรถนะมาตรฐานสาขาอาชีพช่างซ่อม ไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 1.....	53
3.3 การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมสมรรถนะมาตรฐานสาขาอาชีพช่างซ่อม ไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 1.....	56
3.4 กำหนดกลุ่มประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	58
3.5 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	59
3.6 การทดลองใช้หลักสูตรฝึกอบรมสมรรถนะมาตรฐานฝีมือแรงงาน สาขาอาชีพ ช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 1.....	59
3.7 วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้กระบวนการทางสถิติ.....	62
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล หรือผลการวิจัย.....	64
4.1 ตอนที่ 1 การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมสมรรถนะมาตรฐานสาขาอาชีพ ช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 1 .....	65
4.2 ตอนที่ 2 ผลประเมินการฝึกอบรมสมรรถนะมาตรฐานสาขาอาชีพ ช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 1 .....	71
5 สรุปผลการวิจัย การอภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	75
5.1 วัตถุประสงค์การวิจัย.....	75
5.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	75
5.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	75
5.4 วิธีดำเนินการวิจัย.....	76
5.5 สรุปผลการวิจัย.....	76
5.6 การอภิปรายผล.....	78
5.7 ข้อเสนอแนะ.....	80



## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บรรณานุกรม.....	81
ภาคผนวก.....	86
ภาคผนวก ก รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ.....	87
ภาคผนวก ข รายชื่อผู้ประเมินสมรรถนะ.....	89
ภาคผนวก ค แบบประเมินความสอดคล้องและความเหมาะสม.....	91
ภาคผนวก ง หลักสูตรฝึกอบรมสมรรถนะมาตรฐานฝีมือแรงงาน สาขาอาชีพ ช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 1.....	98
ภาคผนวก จ ตัวอย่างภาพกิจกรรมหลักสูตรฝึกอบรม.....	433
ภาคผนวก ฉ ตัวอย่างภาพสื่อออนไลน์เว็บไซต์ Media WiKi Online.....	436
ประวัติผู้เขียน.....	438



## สารบัญตาราง\

ตารางที่	หน้า
4.1 ผลการประเมินความสอดคล้องเชิงโครงสร้างของหน่วยสมรรถนะหลักสูตร ฝึกอบรมสมรรถนะมาตรฐานฝีมือแรงงาน สาขาอาชีพช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 1.....	66
4.2 ผลการประเมินความสอดคล้องเชิงโครงสร้างของหลักสูตรฝึกอบรมสมรรถนะ มาตรฐานฝีมือแรงงาน สาขาอาชีพช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 1.....	67
4.3 ผลการประเมินความเหมาะสมของหลักสูตรฝึกอบรมสมรรถนะมาตรฐานฝีมือ แรงงาน สาขาอาชีพช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 1.....	68
4.4 ข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญในการปรับปรุงหลักสูตรฝึกอบรม.....	69
4.5 สรุปผลค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระหว่างคะแนน ประเมินสมรรถนะก่อนการฝึกอบรม (Pre test) และหลังการฝึกอบรม (Post test) จำแนกตามหัวข้อย่อย.....	72
4.6 สรุปผลค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระหว่างคะแนน ประเมินสมรรถนะก่อนการฝึกอบรม (Pre test) และหลังการฝึกอบรม (Post test) และระดับนัยสำคัญทางสถิติ โดยรวม.....	73
4.7 ผลการประเมินสมรรถนะ การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระหว่างคะแนนประเมิน สมรรถนะก่อนการฝึกอบรม (Pre test) และหลังการฝึกอบรม (Post test) ตามเกณฑ์การประเมินสมรรถนะ.....	74

## สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1.1 การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมสมรรถนะ สาขาอาชีพช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 1.....	10
2.1 กระบวนการฝึกอบรมมีการกระทำอย่างต่อเนื่องเป็นระบบ.....	18
2.2 โมเดลพื้นฐานของการฝึกอบรมอย่างเป็นระบบ.....	19
2.3 The Critical Events Model ของ Nadler .....	20
2.4 แผนผังแสดงหน้าที่ (Functional Map).....	34
2.5 แผนผังแสดงหน้าที่ (Functional Map) ส่วนที่ 1.....	35
2.6 แผนผังแสดงหน้าที่ (Functional Map) ส่วนที่ 2.....	36
3.1 แผนภูมิแสดงขั้นตอนการกำหนดแนวคิดและกระบวนการในการวิจัย.....	52
3.2 แผนภูมิแสดงขั้นตอนการจัดทำร่างหลักสูตรฝึกอบรมสมรรถนะมาตรฐานฝีมือ แรงงาน สาขาอาชีพช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 1.....	53
3.3 แผนภูมิแสดงขั้นตอนการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมสมรรถนะมาตรฐานฝีมือแรงงาน สาขาอาชีพช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 1.....	56
3.4 แผนภูมิแสดงขั้นตอนการทดลองใช้หลักสูตรฝึกอบรมสมรรถนะมาตรฐานฝีมือ แรงงาน สาขาอาชีพช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 1 และประเมินผล.....	60
จ.1 แสดงการฝึกอบรมหลักสูตรฝึกอบรมสมรรถนะมาตรฐานฝีมือแรงงาน สาขาอาชีพ ช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 1.....	434
จ.2 แสดงการประเมินสมรรถนะหลักสูตรฝึกอบรมสมรรถนะมาตรฐานฝีมือแรงงาน สาขาอาชีพช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 1.....	435
ฉ.1 สื่อออนไลน์ เว็บไซต์ MediaWiki Online.....	437

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ทักษะแรงงานมีส่วนสำคัญในการพัฒนาประเทศเห็นได้จากยุทธศาสตร์การพัฒนาประเทศไทยตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 11 (พ.ศ. 2555-2559) ที่ได้ประยุกต์ใช้ปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงในระยะแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 10 ที่ยึดหลัก “คนเป็นศูนย์กลางของการพัฒนา” และ “สร้างสมดุลการพัฒนา” ในทุกมิติ ขับเคลื่อนให้บังเกิดผลในการปฏิบัติที่ชัดเจนยิ่งขึ้นในทุกระดับ โดยการพัฒนาค้นคว้าสังคมนวัตกรรม การเรียนรู้ตลอดชีพ ให้มีความสำคัญกับการพัฒนาคุณภาพคนไทยในทุกช่วงวัย ให้มีภูมิคุ้มกันต่อการเปลี่ยนแปลงมีความพร้อมทั้งทางด้านร่างกายที่สมบูรณ์แข็งแรง มีสติปัญญาที่รอบรู้ และมีจิตสำนึกในคุณธรรม จริยธรรม มีความเพียร มีโอกาส และสามารถเรียนรู้ตลอดชีวิต ควบคู่กับการเสริมสร้างสภาพแวดล้อมในสังคมและสถาบันทางสังคมให้เข้มแข็งและเอื้อต่อการพัฒนาคน

ยุทธศาสตร์การพัฒนาประเทศ มีความสอดคล้องกับ พระราชบัญญัติส่งเสริมการพัฒนาฝีมือแรงงาน พ.ศ. 2545 ซึ่งมีวัตถุประสงค์ในการพัฒนาคน ให้สอดคล้องกับมาตรฐานและตรงกับความต้องการของตลาดแรงงาน โดยมีนโยบายเปิดโอกาสให้ช่างฝีมือที่ไม่มีโอกาสศึกษาได้ศึกษาหรือฝึกอบรมจากสถาบันใด ๆ อาจรวมถึงผู้ที่จบการศึกษาหรือฝึกอาชีพ ได้รับการทดสอบฝีมือเพื่อทราบระดับฝีมือแรงงานของตน และพัฒนาตนเองไปสู่มาตรฐานที่สูงขึ้น แรงงานใหม่หรือผู้ที่เป็นลูกจ้างอยู่แล้วจะมีโอกาสในการได้งานทำ หรือใช้ประกอบการพิจารณาค่าจ้าง และการเลื่อนตำแหน่ง โดยมีเป้าหมายให้สถานประกอบการสามารถคัดเลือกคนเข้าทำงานในตำแหน่งงานที่เหมาะสม รวมทั้งการกำหนดอัตราเงินเดือน และเลื่อนขั้นโดยยุติธรรม รวมทั้งใช้ในการวางแผนพัฒนาบุคลากรของตน ทำให้ผลิตได้มาตรฐาน พิทักษ์ผลประโยชน์ของผู้บริโภค มีความมั่นใจว่าได้บริการจากช่างฝีมือที่มีคุณภาพได้มาตรฐานและแข่งขันกับตลาดโลก ลดความเสียหายของสินค้าและบริการลงได้ ทำให้เศรษฐกิจโดยรวมดีขึ้น (กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน, 2554: 1-4)

การทดสอบมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ เป็นการดำเนินการทดสอบมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติที่คณะกรรมการส่งเสริมการพัฒนาฝีมือแรงงานประกาศได้กำหนดตามพระราชบัญญัติส่งเสริมการพัฒนาฝีมือแรงงาน พ.ศ. 2545 โดยระดับของมาตรฐานฝีมือแรงงานเป็นการจำแนกฝีมือตามความสามารถและความชำนาญในการปฏิบัติงาน ซึ่งแบ่งได้ 3 ระดับ คือ ระดับ 1 (ระดับกึ่งฝีมือ) ระดับ 2 (ระดับฝีมือ) ระดับ 3 (ระดับเทคนิค) ทั้งนี้ตามพระราชบัญญัติส่งเสริมการพัฒนาฝีมือแรงงาน พ.ศ. 2545 มาตรา 22, 23 ให้คณะกรรมการจัดทำมาตรฐานฝีมือแรงงานสาขาอาชีพต่างๆ ให้กรมพัฒนาฝีมือแรงงานจัดให้มีการทดสอบมาตรฐานฝีมือแรงงาน และส่งเสริมให้มีผู้ทดสอบมาตรฐานฝีมือแรงงาน (กรรมการ) เพื่อให้คำแนะนำ เตรียมการ ควบคุมและตรวจผลการทดสอบซึ่งดำเนินการทดสอบโดยกรมพัฒนาฝีมือแรงงานหรือศูนย์ทดสอบมาตรฐานฝีมือแรงงานที่ได้รับอนุญาตทั่วประเทศ กลุ่มเป้าหมายที่ทำการทดสอบมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ เพื่อเพิ่มผลิตภาพสินค้าและบริการด้วยมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ ให้มีคุณภาพมาตรฐาน มีศักยภาพในการแข่งขัน ด้วยการใช้พนักงานที่มีฝีมือเป็นผู้ปฏิบัติงาน (แผนแม่บทด้านแรงงาน พ.ศ. 2555-2559, 2555) จึงสมควรส่งเสริมการทดสอบในกลุ่มแรงงาน ใน 2 กลุ่ม คือ กลุ่มแรงงานในระบบการจ้างงาน ทั้งแรงงานทั่วไป (ไร้ฝีมือ) และแรงงานฝีมือในอุตสาหกรรมเป้าหมายที่ใช้แรงงานเพื่อพัฒนาเป็นแรงงานฝีมือหรือพัฒนาฝีมือให้สูงขึ้นและกลุ่มกำลังแรงงานใหม่ ซึ่งโดยทั่วไปจะเป็นผู้เพิ่งจบจากระบบการศึกษาก่อนเข้าสู่ตลาดแรงงาน เพื่อวัดระดับฝีมือ ความสามารถก่อนเข้าทำงาน โดยการนำหลักสูตรฐานสมรรถนะเป็นกรอบในการฝึกอบรมที่เน้นผลลัพธ์ในการฝึกอบรมให้มีสมรรถนะสำหรับการทำงานจึงเป็นสาระสำคัญของการจัดการเรียนการสอนทางด้านอาชีวศึกษาและการฝึกอาชีพ (Vocational Education and Training หรือ VET) โดยในหลายประเทศได้นำการฝึกอบรมฐานสมรรถนะมาใช้ในการจัดหลักสูตรฐานสมรรถนะ รวมทั้งเทียบความรู้และประสบการณ์ให้สอดคล้องกับภาคอุตสาหกรรมและความจำเป็นในอาชีพต่างๆ

จากผลการทดสอบมาตรฐานฝีมือแรงงาน ณ ศูนย์ทดสอบมาตรฐานฝีมือแรงงาน โรงเรียนเซนต์จอห์น โปลีเทคนิค กรุงเทพฯ ที่เปิดทดสอบมาตรฐานฝีมือแรงงาน กลุ่มสาขาอาชีพ ช่างไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์ สาขาอาชีพ ช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 1 มีผู้สมัครเข้าร่วมทดสอบมาตรฐานฝีมือแรงงานมากที่สุด คือ จำนวนผู้สมัครสอบ 76 คน จำนวนผู้เข้าสอบ 76 คน จำนวน ผู้ผ่านการทดสอบ 31 คน คิดเป็นร้อยละ 40.79 % จำนวนผู้ไม่ผ่านการทดสอบ 45 คน คิดเป็นร้อยละ 59.21 % โดยมีผู้ไม่ผ่านการทดสอบ 45 คน ไม่ผ่านการประเมินในภาคทฤษฎี 10 คน ไม่ผ่านการประเมินในภาคปฏิบัติ 35 คน จากการเก็บข้อมูลรายละเอียดผลการทดสอบมาตรฐานฝีมือแรงงาน ณ ศูนย์ทดสอบโรงเรียนเซนต์จอห์น โปลีเทคนิค กรุงเทพฯ ประจำปี 2553 (ที่ ซจป. 104/2553)

มาตรฐานอาชีพ (Occupational Standards) เป็นมาตรฐานที่กำหนดในรูปสมรรถนะของกลุ่มอาชีพต่างๆ ที่สมาคมวิชาชีพพัฒนาขึ้นเพื่อใช้ในการพัฒนาบุคลากรในกลุ่มอาชีพของตนให้เกิดสมรรถนะการปฏิบัติงานตามมาตรฐานที่กำหนดขึ้นโดย มาตรฐานอาชีพมีองค์ประกอบ ได้แก่ กรอบมาตรฐานสมรรถนะ แผนภาพหน้าที่ แผนผังสมรรถนะ ตารางวิเคราะห์หลักสูตร หน่วยสมรรถนะ ซึ่งหน่วยสมรรถนะประกอบด้วย คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ การนำหน่วยสมรรถนะมาประยุกต์ใช้ในการรับใบรับรองมาตรฐานฝีมือแรงงาน หน่วยสมรรถนะที่ต้องผ่าน ข้อมูลที่จำเป็นสำหรับการจ้างงาน สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน ทักษะและความรู้ที่ต้องการ หลักฐานการประเมินสมรรถนะขอบเขตของเนื้อหา และทักษะชีวิต เพื่อให้บุคลากรสามารถปฏิบัติงานได้ตามมาตรฐานสมรรถนะนิยามโดย จะเด็ด เปาโสภา (2547: 2-14)

ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้นำหน่วยสมรรถนะซึ่งเป็นองค์ประกอบของมาตรฐานอาชีพ มาใช้ในการพัฒนามาตรฐานฝีมือแรงงาน สาขาอาชีพช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 1 ให้อยู่ในรูปสมรรถนะที่บูรณาการระหว่างความรู้ ทักษะ ทักษะชีวิต และพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมให้อยู่ในรูปหน่วยสมรรถนะ โดยนำกรอบมาตรฐานสมรรถนะมาเขียนแผนภาพหน้าที่ แผนผังสมรรถนะ หน่วยสมรรถนะ และสมรรถนะย่อย เพื่อนำมาพัฒนาหลักสูตรและ โมดูลการฝึกอบรมแบบฐานสมรรถนะ ให้สอดคล้องกับมาตรฐานสมรรถนะดังกล่าว เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาสมรรถนะให้แก่แรงงานและผู้ที่เกี่ยวข้อง อันจะเป็นประโยชน์ในการแก้ไขปัญหากำลังแรงงานให้สอดคล้องกับมาตรฐานฝีมือแรงงานและตรงกับความต้องการของตลาดแรงงาน เปิดโอกาสให้ช่างฝีมือที่ไม่มีโอกาสศึกษาได้ศึกษา อาจารย์รวมถึงผู้ที่จบการศึกษาหรือผู้ที่ต้องการฝึกอาชีพ ได้รับการทดสอบมาตรฐานฝีมือแรงงานเพื่อทราบระดับฝีมือแรงงานของตน และพัฒนาตนเองไปสู่มาตรฐานฝีมือแรงงานที่สูงขึ้น

## 1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมสมรรถนะมาตรฐานฝีมือแรงงาน สาขาอาชีพช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 1

1.2.2 เพื่อประเมินผลหลักสูตรฝึกอบรมสมรรถนะมาตรฐานฝีมือแรงงาน สาขาอาชีพช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 1

### 1.3 สมมติฐานการวิจัย

1.3.1 หลักสูตรฝึกอบรมสมรรถนะมาตรฐานฝีมือแรงงาน สาขาอาชีพช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 1 มีความสอดคล้องและมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากขึ้นไป

1.3.2 คะแนนการทดสอบสมรรถนะของผู้เข้ารับการฝึกอบรมของกลุ่มทดลองก่อนฝึกอบรม และหลังการฝึกอบรมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

### 1.4 ขอบเขตของการวิจัย

ในการวิจัย ผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตของการวิจัยไว้ 3 หัวข้อดังนี้

#### 1.4.1 ขอบเขตด้านเนื้อหาในการศึกษา

1.4.1.1 องค์ประกอบของหน่วยสมรรถนะ จากการศึกษาที่ผู้วิจัยได้นำกรอบมาตรฐานสมรรถนะ มาตรฐานฝีมือแรงงาน สาขาอาชีพช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 1 มาจัดทำหน่วยสมรรถนะโดยประกอบด้วย 7 หัวข้อ ดังนี้

1.4.1.1.1 ประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์

1.4.1.1.2 ตั้งค่าไบออสคอมพิวเตอร์

1.4.1.1.3 ติดตั้งระบบปฏิบัติการวินโดวส์

1.4.1.1.4 ติดตั้งไดรเวอร์ระบบเน็ตเวิร์ค อุปกรณ์ต่อพ่วง

1.4.1.1.5 ติดตั้งโปรแกรมประยุกต์

1.4.1.1.6 สืบค้นข้อมูล ฐานข้อมูลบนฮาร์ดดิสก์

1.4.1.1.7 ตรวจสอบไมโครคอมพิวเตอร์ได้อย่างปลอดภัย

1.4.1.2 การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมสมรรถนะมาตรฐานฝีมือแรงงาน สาขาอาชีพช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 1 ที่จัดทำขึ้นเป็นหลักสูตรฝึกอบรมที่เน้นในการสร้างหลักสูตรฝึกอบรมสมรรถนะมาตรฐานฝีมือแรงงาน ซึ่งประกอบด้วย การเขียนหลักสูตรฝึกอบรมสมรรถนะมาตรฐานฝีมือแรงงาน การพัฒนาชุดฝึกอบรมไปเป็นตัวอย่างในการสร้างโมดูลการฝึกอบรม และการทดลองใช้หลักสูตรฝึกอบรมสมรรถนะมาตรฐานฝีมือแรงงาน ให้กับผู้สนใจเข้ารับการฝึกอบรมหลักสูตรฝึกอบรมสมรรถนะมาตรฐานฝีมือแรงงาน สาขาอาชีพช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 1 โดยประยุกต์วิธีการฝึกอบรมโดยเน้นการฝึกแบบ โมดูล (Modules of Training) (ธีรยุทธ เกียรติพิริยวงษ์, 2552: 2) มาเป็นแนวทางในการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมโดยประกอบด้วย 3 หัวข้อ ดังนี้

1.4.1.2.1 หลักสูตรฝึกอบรม สมรรถนะมาตรฐานฝีมือแรงงาน สาขาอาชีพช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 1 โดยมีองค์ประกอบหลักสูตร ดังนี้

1.4.1.2.1.1 ชื่อหลักสูตร

1.4.1.2.1.2 ระยะเวลาการฝึกอบรม

1.4.1.2.1.3 ขอบเขตของหลักสูตร

1.4.1.2.1.4 คุณสมบัติผู้เข้ารับการฝึกอบรม

1.4.1.2.1.5 วิธีการจัดการเรียนรู้

1.4.1.2.1.6 เทคนิคการฝึกอบรม

1.4.1.2.1.7 วิธีการประเมินผล

1.4.1.2.1.8 สื่อการฝึกอบรม

1.4.1.2.1.9 เงื่อนไขการประเมิน

1.4.1.2.1.10 เงื่อนไขการฝึกอบรม

1.4.1.2.1.11 เครื่องมือและอุปกรณ์

1.4.1.2.2 มาตรฐานฝีมือแรงงาน สาขาอาชีพช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 1 โดยมาตรฐานฝีมือแรงงาน มีองค์ประกอบ 3 ด้าน คือ ด้วยความรู้ ด้านทักษะ ทักษะศึค

1.4.1.2.2.1 ด้านความรู้ประกอบด้วย 3 หัวข้อ ดังนี้

1. ความปลอดภัยพื้นฐานในการทำงาน
2. ความรู้พื้นฐานทางด้านไมโครคอมพิวเตอร์
3. พระราชบัญญัติว่าด้วยการกระทำผิดเกี่ยวกับ

คอมพิวเตอร์ พ.ศ. 2550

1.4.1.2.2.2 ด้านทักษะประกอบด้วย 10 หัวข้อ ดังนี้

1. การประกอบและติดตั้งอุปกรณ์ของเครื่อง
2. การติดตั้งอุปกรณ์ต่อพ่วงต่างๆ ภายในเคส

ไมโครคอมพิวเตอร์

คอมพิวเตอร์

3. หลักการตรวจซ่อมเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์เบื้องต้น
4. การติดตั้งระบบปฏิบัติการ
5. การติดตั้งโปรแกรมระบบการป้องกันความปลอดภัย

ของข้อมูล



- เน็ตเวิร์ค
6. การติดตั้งระบบเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตและระบบ
7. การติดตั้งเครื่องพิมพ์และอุปกรณ์ต่อพ่วงภายนอก
8. การสำรองข้อมูลและการกู้ข้อมูล
9. การปรับปรุงและเพิ่มประสิทธิภาพความเร็วสัญญาณ
- นาฬิกา
10. การติดตั้งระบบปฏิบัติการและการติดตั้งโปรแกรม
- ฟรีแวร์
- 1.4.1.2.2.3 ด้านทัศนคติประกอบด้วย 1 หัวข้อ ดังนี้
1. จิตสำนึกในการปฏิบัติงานที่ดีต่อความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน
- การปฏิบัติงาน
- 1.4.1.2.3 รายละเอียดของโมดูลการฝึกอบรมมีองค์ประกอบ คือ
- 1.4.1.2.3.1 ชื่อ โมดูลการฝึก
- 1.4.1.2.3.2 ชื่อหลักสูตร
- 1.4.1.2.3.3 ระยะเวลาการฝึก
- 1.4.1.2.3.4 ขอบเขตของโมดูลการฝึก
- 1.4.1.2.3.5 การนำหน่วยสมรรถนะมาประยุกต์ใช้
- 1.4.1.2.3.6 การรับใบรับรองมาตรฐานฝีมือแรงงาน
- 1.4.1.2.3.7 หน่วยสมรรถนะที่ต้องผ่าน
- 1.4.1.2.3.8 ข้อมูลที่จำเป็นสำหรับการจ้างงาน
- 1.4.1.2.3.9 ผลลัพธ์การเรียนรู้/รายการความสามารถที่ต้องการ
- 1.4.1.2.3.10 เกณฑ์การปฏิบัติงาน
- 1.4.1.2.3.11 ทักษะชีวิต
- 1.4.2 ขอบเขตด้านประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
- ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ดังนี้
- 1.4.2.1 ประชากรวิจัย ได้แก่ ผู้สมัครเข้ารับการทดสอบมาตรฐานฝีมือแรงงาน สาขาอาชีพช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 1 ณ ศูนย์ทดสอบมาตรฐานฝีมือแรงงาน โรงเรียนเซนต์จอห์น โปล์เทคนิก กรุงเทพมหานคร จำนวน 52 คน

1.4.2.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ผู้สมัครและสนใจเข้ารับการฝึกอบรม หลักสูตรฝึกอบรมสมรรถนะมาตรฐานฝีมือแรงงาน สาขาอาชีพช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 1 ณ ศูนย์ทดสอบมาตรฐานฝีมือแรงงาน โรงเรียนเซนต์จอห์น โปลีเทคนิค กรุงเทพฯ โดยใช้การสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple Random Sampling) จำนวน 10 คน

1.4.3 ขอบเขตด้านสถานที่ในการทดลอง ได้แก่ ศูนย์ทดสอบมาตรฐานฝีมือแรงงาน โรงเรียนเซนต์จอห์น โปลีเทคนิค กรุงเทพฯ สาขาอาชีพช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 1 ซึ่งมีชุดฝึกประกอบด้วย

1.4.3.1 ชุดฝึกประกอบและติดตั้งอุปกรณ์ของเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์จำนวน 10 ชุด

1.4.3.2 ชุดฝึกติดตั้งระบบปฏิบัติการและการติดตั้งโปรแกรมฟรีแวร์ จำนวน 10 ชุด

## 1.5 ตัวแปรที่ทำการศึกษา

1.5.1 ตัวแปรต้น คือ หลักสูตรฝึกอบรมสมรรถนะมาตรฐานฝีมือแรงงานสาขาอาชีพช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 1

1.5.2 ตัวแปรตาม คือ สมรรถนะก่อนการฝึกอบรมและหลังการฝึกอบรมตามหลักสูตรฝึกอบรมสมรรถนะมาตรฐานฝีมือแรงงาน สาขาอาชีพช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 1

## 1.6 คำจำกัดความในการวิจัย

1.6.1 หน่วยสมรรถนะ หมายถึง ขอบข่ายของงานในอาชีพ ที่ผู้ฝึกอบรมต้องปฏิบัติโดยใช้ความรู้ ทักษะ เจตคติและทักษะชีวิตที่ได้จากการบูรณาการกรอบมาตรฐานสมรรถนะ

1.6.2 การเขียนมาตรฐานฝีมือแรงงานในรูปแบบหน่วยสมรรถนะ หมายถึง กระบวนการนำกรอบมาตรฐานสมรรถนะ มาตรฐานฝีมือแรงงาน มาวิเคราะห์งานตามหน้าที่ เพื่อจัดทำหน่วยสมรรถนะและสมรรถนะย่อย ให้ครอบคลุมตามที่มาตรฐานฝีมือแรงงานกำหนด

1.6.3 การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรม หมายถึง กระบวนการศึกษา ซึ่งต้องวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน วิเคราะห์ข้อมูลการสร้างหลักสูตร การตรวจสอบประสิทธิภาพของหลักสูตร และการประเมินผลหลักสูตร เพื่อใช้ในการพัฒนาบุคคลอย่างเป็นระบบ เพื่อช่วยให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมเกิดความรู้ ความเข้าใจ ความชำนาญ และมีทัศนคติที่ถูกต้องในเรื่องใดเรื่องหนึ่งถึงขั้นสามารถนำความรู้ในเรื่องนั้น ไปปฏิบัติภาระหน้าที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.6.4 สมรรถนะ หมายถึง ความสามารถในการปฏิบัติงานอาชีพ โดยใช้ความรู้ ทักษะ เจตคติและทักษะชีวิตที่บูรณาการอย่างแนบแน่นเพื่อให้เกิดผลลัพธ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.6.5 สมรรถนะมาตรฐานฝีมือแรงงาน สาขาอาชีพ ช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 1 หมายถึง ข้อกำหนดทางวิชาการที่ใช้เป็นเกณฑ์วัดระดับฝีมือ ความรู้ ทักษะและทัศนคติต่อความปลอดภัยในการปฏิบัติงานในการซ่อมไมโครโปรเซสเซอร์ สามารถประกอบ ติดตั้ง อุปกรณ์และโปรแกรมในระบบคอมพิวเตอร์ ที่ต้องมีหัวหน้างานช่วยให้คำแนะนำหรือช่วยตัดสินใจในเรื่องสำคัญเมื่อจำเป็นตามพระราชบัญญัติคุ้มครองแรงงาน (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2551 ได้จากแบบประเมินสมรรถนะมาตรฐานฝีมือแรงงาน สาขาอาชีพช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 1 ตามแนวทางการประเมินของกลุ่มงานทดสอบมาตรฐานฝีมือแรงงานและวิชาชีพควบคุม สำนักพัฒนามาตรฐานฝีมือแรงงาน และทดสอบฝีมือ (ใบให้คะแนนมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ สาขาอาชีพช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 1, 2552: 48-50)

1.6.6 หลักสูตรฝึกอบรมสมรรถนะ หมายถึง หลักสูตรฝึกอบรมแบบฐานสมรรถนะ มาตรฐานฝีมือแรงงาน สาขาอาชีพช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 1 ซึ่งประกอบด้วย

1.6.6.1 กรอบมาตรฐานสมรรถนะ หมายถึง มาตรฐานฝีมือแรงงาน สาขาอาชีพช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 1 โดยมาตรฐานฝีมือแรงงาน มีองค์ประกอบ 3 ด้าน คือ ด้านความรู้ ด้านทักษะ ด้านทัศนคติ

1.6.6.2 ตารางวิเคราะห์สมรรถนะ หมายถึง ตารางที่ทำการวิเคราะห์และสรุปสมรรถนะในการซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 1 โดยแบ่งเป็นสมรรถนะหลัก สมรรถนะย่อย และหน่วยสมรรถนะย่อย

1.6.6.3 โครงสร้างหลักสูตร หมายถึง ส่วนประกอบของหลักสูตรฝึกอบรมสมรรถนะสำหรับช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ระดับ 1 ซึ่งประกอบด้วย หน่วยของสมรรถนะ ชื่อโมดูลการฝึก ชื่อหัวข้อการฝึกอบรม สมรรถนะที่ต้องการ ระยะเวลา วิธีการจัดการเรียนรู้ วิธีการประเมินสมรรถนะ เครื่องมือและอุปกรณ์ สื่อการฝึกอบรม

1.6.6.4 คู่มือวิทยากร หมายถึง เอกสารสำหรับวิทยากร ประกอบด้วย รายละเอียดของหลักสูตร แผนการฝึกอบรม โมดูลการฝึกอบรม ใบงาน แบบทดสอบหลังการฝึกแต่ละหัวข้อและแบบประเมินสมรรถนะ

1.6.6.5 เอกสารประกอบการฝึกอบรม หมายถึง เอกสารสำหรับผู้เข้ารับการฝึกอบรม ประกอบด้วย โมดูลการฝึกอบรม ใบงาน แบบทดสอบหลังการฝึกแต่ละหัวข้อและแบบประเมินสมรรถนะ

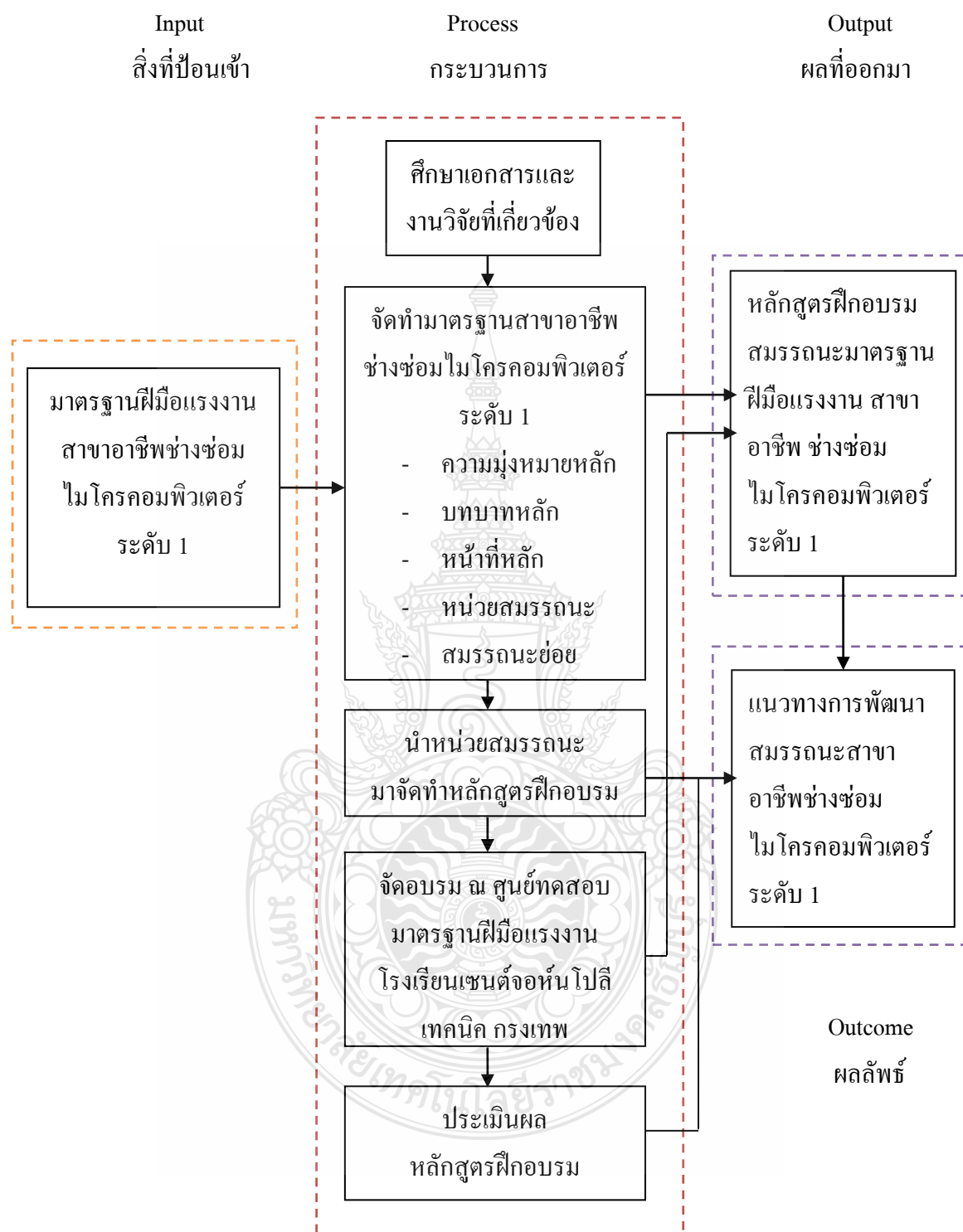
1.6.6.6 สื่อประกอบการฝึกอบรม หมายถึง สื่อสำหรับวิทยากรที่ใช้ในการฝึกอบรม ประกอบด้วย สื่อออนไลน์ ซึ่งสามารถให้ข้อมูลข่าวสารและรายละเอียดได้ตามที่ต้องการ โดยการ

ดาวน์โหลดและสามารถติดต่อสื่อสารขอคำปรึกษาได้ด้วยตนเองตลอดเวลา คือ เว็บไซต์ Media Wiki Online <https://wiki.stjohn.ac.th/groups/polytechnic/> ประกอบด้วย โปรแกรมสำหรับฝึกลงระบบปฏิบัติการ Windows XP โปรแกรม Cisco IT Essentials Virtual Desktop โปรแกรม CPUZ เครื่องมือและอุปกรณ์คอมพิวเตอร์

### 1.7 กรอบแนวคิดในการทำวิจัย

การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมสมรรถนะมาตรฐานฝีมือแรงงาน สาขาอาชีพช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 1 เป็นการดำเนินงานโดยพิจารณาถึงสิ่งที่ป้อนเข้า (Input) อย่างเป็นระบบ มีการวางแผน มีขั้นตอน มีกระบวนการ (Process) และผลที่ออกมา (Output) และจำเป็นต้องมีการย้อนกลับ อย่างต่อเนื่องทุกกระบวนการและมีการกระทำอย่างต่อเนื่องเป็นระบบ





ภาพที่ 1.1 การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมสมรรถนะมาตรฐานฝีมือแรงงาน สาขาอาชีพ ช่างซ่อม ไมโครคอมพิวเตอร์ระดับ 1

## 1.8 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

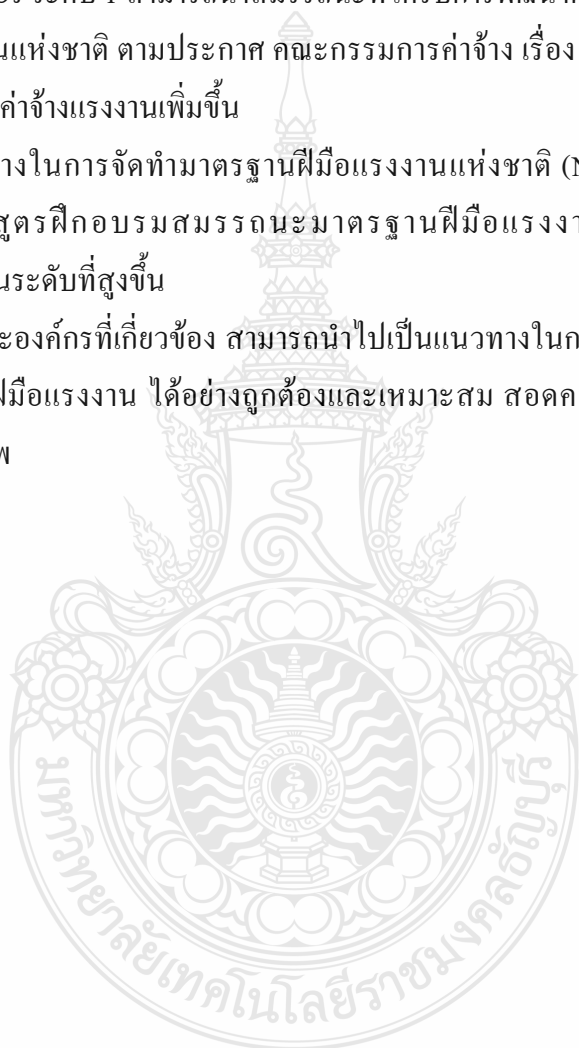
1.8.1 ได้หลักสูตรฝึกอบรมสมรรถนะ มาตรฐานฝีมือแรงงาน สาขาอาชีพช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 1

1.8.2 เป็นแนวทางในการพัฒนามาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติในรูปของหน่วยสมรรถนะ

1.8.3 ผู้เข้ารับการฝึกอบรมหลักสูตรฝึกอบรมสมรรถนะมาตรฐานฝีมือแรงงานสาขาอาชีพช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 1 สามารถนำสมรรถนะที่ได้รับการพัฒนาตนเองไปขอรับการทดสอบมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ ตามประกาศ คณะกรรมการค่าจ้าง เรื่อง อัตราค่าจ้างตามมาตรฐานฝีมือแรงงานเพื่อได้รับค่าจ้างแรงงานเพิ่มขึ้น

1.8.4 เป็นแนวทางในการจัดทำมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ (National Skill Standard) ในการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมสมรรถนะมาตรฐานฝีมือแรงงาน สาขาอาชีพช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ในระดับที่สูงขึ้น

1.8.5 สถาบันและองค์กรที่เกี่ยวข้อง สามารถนำไปเป็นแนวทางในการจัดทำหลักสูตรฝึกอบรมสมรรถนะมาตรฐานฝีมือแรงงาน ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม สอดคล้องกับความต้องการของการปฏิบัติงานในอาชีพ



## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเรื่องการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมสมรรถนะตามมาตรฐานฝีมือแรงงาน สาขาอาชีพช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 1 โดยในครั้งนี้นักวิจัยได้ทำการศึกษาและทำความเข้าใจเกี่ยวกับแนวคิดทฤษฎี ผลงานเขียนและงานการวิจัยต่างๆ ได้ทำการศึกษาหัวข้อต่างๆ ที่เกี่ยวข้องดังนี้

- 2.1 การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรม
- 2.2 ความรู้เกี่ยวกับสมรรถนะ
- 2.3 สมรรถนะมาตรฐานฝีมือแรงงาน สาขาช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 1
- 2.4 การจัดทำหน่วยสมรรถนะตามรูปแบบมาตรฐานอาชีพ
- 2.5 หลักสูตรฝึกอบรมแบบฐานสมรรถนะ
- 2.6 การพัฒนาโมดูลแบบฐานสมรรถนะ
- 2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### 2.1 การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรม

##### 2.1.1 ความหมายของหลักสูตร

คาร์เตอร์ วี กู๊ด (Carter V. Good, 1973: 157-158) ได้ให้ความเห็นว่า การพัฒนาหลักสูตรเกิดขึ้นได้ 2 ลักษณะ คือ การปรับปรุงและเปลี่ยนแปลงหลักสูตร การปรับปรุงหลักสูตรเป็นวิธีการพัฒนาหลักสูตรอย่างหนึ่ง เพื่อให้เหมาะสมกับโรงเรียนหรือระบบโรงเรียน จุดหมายของการสอนวัสดุอุปกรณ์ วิธีสอนรวมทั้งการประเมินผล ส่วนคำว่า การเปลี่ยนแปลงหลักสูตร หมายถึงการแก้ไขหลักสูตรให้แตกต่างไปจากเดิม เป็นการสร้างโอกาสทางการเรียนขึ้นไป

ทาบา และ ฮิลดา (Taba and Hilda, 1962: 10-11) กล่าวว่าไว้ว่า หลักสูตร หมายถึง แผนการเรียนรู้ซึ่งประกอบด้วยเป้าหมายของการเรียนรู้ และจุดประสงค์ของการเรียนรู้ที่เฉพาะเจาะจง เป้าหมายและจุดประสงค์เหล่านี้จะเป็นเครื่องชี้แนวทางในการเลือกและจัดหาเนื้อหา และจะบอกถึงวิธีการจัดการเรียนการสอน รวมถึงการประเมินผลด้วย

โบแชมป์และจอร์จ (Beauchamp and George, 1968: 145) ได้ให้ความหมายของหลักสูตร หมายถึง เนื้อหาวิชาที่จะต้องเรียนต้องสอนโดยมีการสร้างหลักสูตร รูปแบบของหลักสูตร ทฤษฎีของหลักสูตรและแหล่งอ้างอิงพื้นฐาน

เซเลอร์และอเล็กซานเดอร์ (Saylor and Alexander, 1981: 4) ได้ให้ความหมายของหลักสูตรว่า หลักสูตร หมายถึง บรรดาความพยายามทั้งหมดของโรงเรียนในการที่จะก่อให้เกิดผลการเรียนที่โรงเรียนพึงปรารถนา ทั้งในสถานการณ์ภายใน และภายนอกโรงเรียน

สัจด์ อุทรานันท์ (2532: 8) ได้จัดหมวดหมู่ความหมายของหลักสูตรว่ามี 8 อย่าง ดังนี้

1. หลักสูตร หมายถึง กระบวนการหรือรายการเนื้อหาที่จัดสอนไว้ในโรงเรียน เช่น หลักสูตร คือ รายการของสิ่งต่างๆ ซึ่งเด็กหรือเยาวชนต้องทำเพื่อประสบการณ์การพัฒนาความสามารถที่จะทำสิ่งต่าง ๆ ให้เหมาะสมสำหรับการดำรงชีวิตในวัยผู้ใหญ่

2. หลักสูตร หมายถึง กลุ่มประสบการณ์ที่สถานศึกษาจัดให้ผู้เรียน เช่น หลักสูตร หมายถึง ระบบการเรียน และประมวลประสบการณ์ ที่ผู้เรียนได้รับภายใต้การจัดการของโรงเรียน

3. หลักสูตร หมายถึง กิจกรรมการสอนชนิดต่างๆ ที่เตรียมการไว้และจัดให้แก่ นักเรียน โดยโรงเรียนและระบบโรงเรียน

4. หลักสูตร หมายถึง สิ่งที่สังคมคาดหวังหรือมุ่งหวังให้ผู้เรียนได้รับ เช่น หลักสูตร คือ การเตรียมการก่อนที่จะดำเนินการจัดการเรียนการสอน ในส่วนของการจัดลำดับเนื้อหาวิชา การเลือกเนื้อหาที่เหมาะสมสำหรับนำมาสอน การเลือกวัสดุอุปกรณ์ รวมทั้งกฎเกณฑ์ในการจัดกลุ่มเพื่อให้ผลการสอนได้ผลมากที่สุด

5. หลักสูตร หมายถึง สื่อกลางที่จะนำผู้เรียนไปสู่ปลายทาง เช่น หลักสูตร คือ วิธีการเตรียมเยาวชน ให้มีส่วนร่วมในฐานะที่เป็นสมาชิกที่สามารถสร้างผลผลิตให้แก่สังคมของเรา

6. หลักสูตร หมายถึง ข้อผูกพันระหว่าง ผู้เรียนกับผู้สอนและสิ่งแวดล้อมทางการจัดการเรียน ในความหมายของหลักสูตรลักษณะนี้ จะมีความหมายคล้ายกับสัญญา ซึ่งผู้เรียนจะต้องปฏิบัติตามข้อตกลง ที่ทำไว้ จะเป็นข้อผูกพันที่ผู้เรียนกระทำร่วมกับผู้สอน เพื่อนเรียน สิ่งแวดล้อม วัสดุอุปกรณ์ การเรียน ความคิดหรือสัญญาต่าง ๆ

7. หลักสูตร หมายถึง กระบวนการปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับครู และเนื้อหาสาระซึ่งประกอบด้วย ข้อมูล ทักษะและค่านิยม เพื่อนำไปสู่จุดหมายปลายทางที่กำหนดไว้ เป็นให้ความหมายของกลุ่มอาจารย์ ผู้เชี่ยวชาญ

8. หลักสูตร หมายถึง แผนงานที่วางไว้ล่วงหน้า หมายถึงหลักสูตรที่เขียนไว้อย่างเป็นทางการลายลักษณ์อักษร ทั้งนี้เพื่อเป็นแนวทางที่จะนำเด็กไปสู่จุดหมายของการศึกษา



ผู้วิจัยได้สังเคราะห์ความหมายของการพัฒนาหลักสูตรดังนี้ โบแชมปี และ จอร์จ (Beauchamp and George, 1968: 145) ได้ให้ความหมายสอดคล้องกับ ทาบา และ ฮิลดา (Taba and Hilda, 1962: 10-11) กล่าวไว้ว่า หลักสูตร หมายถึง เนื้อหาวิชาที่จะต้องเรียนต้องสอนโดยมีการสร้างหลักสูตร รูปแบบของหลักสูตร แผนการเรียนรู้อันประกอบด้วยเป้าหมายของการเรียนรู้ และ จุดประสงค์ของการเรียนรู้ วิธีการจัดการเรียนการสอน รวมถึงการประเมินผล และมีนักการศึกษาที่มีความเห็นใกล้เคียงกันแต่บางประเด็นแตกต่างกันไป โดย คาร์เตอร์ วี กู๊ด (Carter V. Good, 1973: 157-158) ได้ให้ความหมายสอดคล้องกับ เซเลอร์ และ อเล็กซานเดอร์ (Saylor and Alexander, 1981:4) และ สังก์ อุทรานันท์ (2532: 8) กล่าวไว้ว่า การพัฒนาหลักสูตร หมายถึง กระบวนการศึกษา การปรับปรุงและเปลี่ยนแปลงหลักสูตร การปรับปรุงหลักสูตรเป็นวิธีการพัฒนาหลักสูตรอย่างหนึ่งซึ่งจัดสอนไว้ในโรงเรียน เพื่อให้เหมาะสมกับโรงเรียนหรือระบบโรงเรียน ก่อให้เกิดผลการเรียนที่โรงเรียนพึงปรารถนา ทั้งในสถานการณ์ภายใน และภายนอกโรงเรียน

#### 2.1.2 ความหมายของการฝึกอบรม

เชาว์คาร์ และ ดี พอล (Chowdhry and D. Paul, 1986: 7) ได้ให้ความหมายของการฝึกอบรมว่าเป็นกระบวนการของการช่วยบุคคลสำหรับการส่งเสริมประสิทธิภาพและประสิทธิผลในงาน โดยการปรับปรุงและปรับความรู้ทางวิชาชีพของบุคคลใหม่ โดยการพัฒนาทักษะที่สอดคล้องกับงานและการอบรมฝึกฝนพฤติกรรมที่เหมาะสมและทัศนคติที่ดีต่อการทำงานและบุคคลอื่น

คิงส์เบอรี และ โจเซฟ บี (Kingsbury and Joseph B, 1957: 58) ได้ให้ความเห็นว่าการฝึกอบรม คือ ความพยายามขององค์กรที่จะเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของพนักงานให้เป็นไปในทางที่พัฒนาขึ้น ทั้งด้านทัศนคติ ทักษะในการทำงาน ความรู้ ความคิด รวมถึงการช่วยจัดความกังวลใจ ข้อข้องใจ และปัญหาต่างๆให้หมดไป

จกกลณี ชุตินาเทวินทร์ (2542: 1) ได้ให้ความเห็นว่าการฝึกอบรมเป็นการจัดกระบวนการเรียนรู้เพื่อปรับเปลี่ยนพฤติกรรมอันเป็นการเพิ่มความสามารถในการทำงานของคน ทั้งในเรื่องของความรู้ ทักษะ ทัศนคติ ความชำนาญในการปฏิบัติงาน

ชูชัย สมิตธิไกร (2544: 172) กล่าวว่า การฝึกอบรม คือ กระบวนการจัดการเรียนรู้ อย่างเป็นระบบ เพื่อสร้างหรือเพิ่มพูนความรู้ ทักษะ ความสามารถและเจตคติ อันจะช่วยปรับปรุงให้การปฏิบัติงานมีประสิทธิภาพสูงขึ้น

ศุภาพร พิศาลบุตรและยงยุทธ เกษสาคร (2544: 107) ได้ให้ความหมาย หลักสูตรฝึกอบรมว่าเป็นประมวลความรู้ที่จัดให้ผู้เข้ารับการอบรม เพื่อเกิดความรู้ ความเข้าใจ ทักษะ ทัศนคติและเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

ฉัตรเทพ พิทักษานูรัตน์ (2542: 2) กล่าวว่า การฝึกอบรม หมายถึง กระบวนการใช้เทคนิควิธีการที่จะเพิ่มพูนสมรรถภาพการทำงานของบุคลากร ที่จะปฏิบัติงานในองค์กรนั้นๆ ในด้านความรู้ ทักษะ เจตคติ และนิสัยในการปฏิบัติงานให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น บรรลุสู่เป้าหมาย โดยเน้นการนำไปใช้ในทันทีทันใด ให้เกิดผลสำเร็จตามที่วางไว้

ผู้วิจัยได้สังเคราะห์ความหมายของการฝึกอบรม ดังนี้ เชาว์ดารี และ ดี พอล (Chowdhry and D. Paul, 1986: 7) ได้ให้ความหมายสอดคล้องกับ จงกลณี ชุตินาเทวินทร์ (2542: 1) ชูชัย สมितिไกร (2544: 172) และ ฉัตรเทพ พิทักษานูรัตน์ (2542: 2) กล่าวไว้ว่า การฝึกอบรม หมายถึง กระบวนการจัดการเรียนรู้เพื่อสร้างหรือเพิ่มพูน ด้านความรู้ ทักษะ เจตคติ และนิสัยในการปฏิบัติงานให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น บรรลุสู่เป้าหมาย และมีนักการศึกษาที่มีความเห็นใกล้เคียงกันแต่บางประเด็นแตกต่างกันไป คิงส์เบอรี และ โจเซฟ บี (Kingsbury and Joseph B, 1957: 58) ได้ให้ความหมายสอดคล้องกับ สุภาพร พิศาลบุตรและยงยุทธ เกษสาคร (2544: 107) กล่าวไว้ว่า การฝึกอบรม หมายถึง เป็นประมวลความรู้ที่จัดให้ผู้เข้ารับการอบรม ที่จะเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของพนักงานไปในทางที่พัฒนาขึ้น ทั้งด้านทัศนคติ ทักษะในการทำงาน ความรู้ ความคิด และเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

### 2.1.3 ความสำคัญของการฝึกอบรม

มนุษย์เป็นทรัพยากรชนิดหนึ่งซึ่งมีค่าต่อองค์กร ดังนั้นองค์กรจึงมีการลงทุนในมนุษย์และคาดหวังให้สิ่งที่ลงทุนไปนั้นกลับมาตอบแทนองค์กร สังคม และประเทศชาติ นักบริหารต่างยอมรับว่าความสำเร็จในการประกอบการหรือการทำงานใดๆ นอกจากจะอาศัย เครื่องมือและระบบการทำงานที่ดีแล้ว ปัญหาที่เกิดจากการทำงานของคนหรือปัจจัยตัวบุคคลมีความสำคัญยิ่งกว่า คุณสมบัติของผู้ปฏิบัติงานย่อมขึ้นอยู่กับคุณภาพของเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพมากที่สุดและทันสมัยที่สุดเสมอ จะเห็นได้จากแนวโน้มขององค์กรในช่วงระยะเวลาหลายปีมานี้ได้ให้ความสำคัญกับการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ โดยมีการวางแผนอย่างเป็นระบบต่อเนื่อง เพื่อพัฒนาขีดความสามารถในการปฏิบัติงานของพนักงาน และประสิทธิภาพในการดำเนินงานขององค์กร โดยการฝึกอบรม การให้ความรู้ การจัดโปรแกรมพัฒนาพนักงาน ให้มีโอกาสได้พัฒนาตนเองและได้รับความก้าวหน้าในอาชีพสำหรับอนาคต

เครือข่าย ลีมอภิชาดิ (2531: 6) องค์กรไม่ว่าจะเป็นภาครัฐบาลหรือเอกชนต่างก็ให้ความสำคัญต่อเรื่องการฝึกอบรมเช่นกัน โดยการส่งเสริมให้บุคลากรมีโอกาสเข้ารับการฝึกอบรมมากขึ้น บางองค์กรกำหนดงบประมาณเพื่อการฝึกอบรมถึงร้อยละ 15 ของงบประมาณทั้งหมด ไม่ว่าจะเป็นการฝึกอบรมในขณะที่ทำการหรือนอกที่ทำการ โดยองค์กรเป็นผู้จัดการฝึกอบรมเองหรือให้องค์กรอื่นจัดฝึกอบรมให้ การที่จะต้องมี การฝึกอบรมเนื่องจากสาเหตุดังต่อไปนี้

1. ไม่มีสถาบันการศึกษาใดที่สามารถผลิตคนให้มีความสามารถที่จะทำงานในองค์กรต่างๆ ได้ทันที และองค์กรที่ได้รับบุคลากรใหม่จึงจะต้องทำการฝึกอบรมประเภทก่อนเข้าทำงาน เข้าใจถึงสิทธิ์และหน้าที่ ในฐานะที่เป็นสมาชิกขององค์กรตลอดจนเข้าใจวัตถุประสงค์ของหน่วยงาน มีความรู้ทักษะและทัศนคติที่เหมาะสมกับความต้องการของหน่วยงานและช่วยสร้างขวัญ ทัศนคติที่ถูกต้องให้กับบุคลากรใหม่

2. สภาพแวดล้อมต่างๆ ทั้งสภาพแวดล้อมภายในและภายนอกมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา สภาพแวดล้อมภายนอกได้แก่ สภาพทางการเมือง สังคม เศรษฐกิจ ทั้งภายในประเทศและต่างประเทศ นโยบายของรัฐบาลที่ให้ความสำคัญด้านต่างๆ โดยเฉพาะการส่งเสริมให้คนในทุกชุมชน มีความเข้มแข็งสามารถเชื่อมโยงการแปรรูปผลิตผลการเกษตรกับโครงการ “หนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์” ที่จัดตั้งกองทุนหมู่บ้านแห่งละ 1 ล้านบาท เพื่อเป็นแหล่งเงินทุนหมุนเวียนระยะยาว สำหรับการลงทุนและสร้างรายได้แก่ประชาชนทุกคน

3. ได้มีการพิสูจน์แล้วว่า การฝึกอบรมที่ไม่เป็นระบบก่อให้เกิดค่าใช้จ่ายในการฝึกอบรมทางอ้อมสูงกว่า เนื่องจากผู้ปฏิบัติงานต้องฝึกฝนฝีมือเอง โดยการลองผิดลองถูกหรือสังเกตจากที่ผู้อื่น ทำให้เสียเวลาและอาจไม่ได้เรียนรู้วิธีการปฏิบัติงานที่ดีที่สุดได้อีกด้วย

ผู้วิจัยได้สังเคราะห์ความสำคัญของการฝึกอบรม ดังนี้ เครือวัลย์ ลีมอภิชาดิ (2531: 6) ได้ให้ความเห็นไว้ว่า องค์กรไม่ว่า จะเป็นภาครัฐบาลหรือเอกชนต่างก็ให้ความสำคัญต่อเรื่องการฝึกอบรม ดังนั้นองค์กรจึงมีการลงทุนในมนุษย์และคาดหวังให้สิ่งที่ลงทุนไปนั้นกลับมาตอบแทนองค์กร สังคม และประเทศชาติ นักบริหารต่างยอมรับว่าความสำเร็จในการประกอบการหรือการทำงานใดๆ นั้น นอกจากจะอาศัย เครื่องมือและระบบการทำงานที่ดีแล้ว ปัญหาที่เกิดจากการทำงานของคนหรือปัจจัยตัวบุคคลมีความสำคัญยิ่งกว่า คุณสมบัติของผู้ปฏิบัติงานย่อมอยู่เหนือคุณภาพของเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพ มากที่สุดและทันสมัยที่สุดเสมอ

#### 2.1.4 จุดมุ่งหมายของการฝึกอบรม

สมคิด บางโม (2545: 14) การฝึกอบรมเป็นการเพิ่มพูนความรู้ความสามารถในการทำงานเฉพาะอย่าง อาจจำแนกวัตถุประสงค์ในการฝึกอบรมได้ 4 ประการ เรียกย่อสั้นๆ ว่า KUSA ดังนี้

1. เพิ่มพูนความรู้ (Knowledge) ให้มีความรู้ หลักการทฤษฎี แนวคิดในเรื่องที่อบรมเพื่อนำไปใช้ในการทำงาน

2. เพิ่มพูนความเข้าใจ (Understand) เป็นลักษณะที่ต่อเนื่องจากความรู้ กล่าวคือ เมื่อรู้ในหลักการและทฤษฎีแล้วสามารถตีความ แปลความ ขยายความ และอธิบายให้คนอื่นทราบได้รวมทั้งสามารถนำไปประยุกต์ได้

3. เพิ่มพูนทักษะ (Skill) ทักษะคือความชำนาญ หรือความคล่องแคล่วในการปฏิบัติอย่างใดอย่างหนึ่งได้โดยอัตโนมัติ เช่น การใช้เครื่องมือต่างๆ การขับรถ การจักรเย็บผ้า เป็นต้น

4. การเปลี่ยนแปลงเจตคติ (Attitude) เจตคติหรือทัศนคติ คือความรู้สึกที่ดีหรือไม่ดีต่อสิ่งต่าง ๆ การฝึกอบรมมุ่งให้เกิดหรือเพิ่มความรู้สึกที่ดีๆ ต่อองค์กร ต่อผู้บังคับบัญชา ต่อเพื่อนร่วมงาน และต่องานที่มีหน้าที่รับผิดชอบ เช่น ความจงรักภักดีต่อบริษัท ความภาคภูมิใจต่อสถาบัน ความสามัคคีในหมู่คณะ ความรับผิดชอบต่องาน ความเอาใจใส่ต่องาน ความกระตือรือร้น เป็นต้น

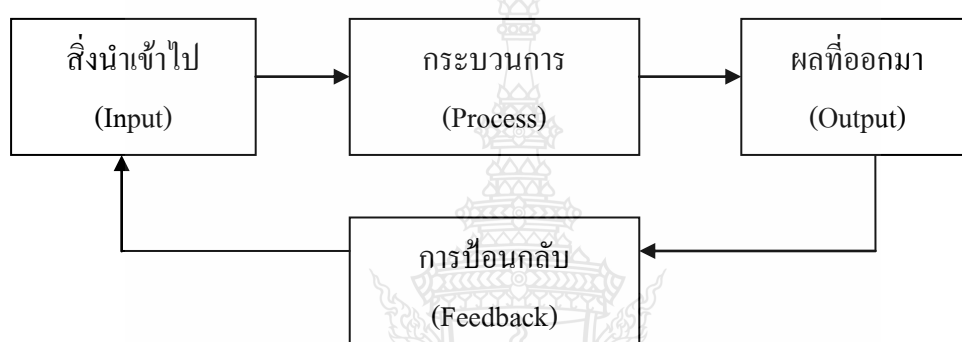
ไพโรจน์ ตรีธรรนากุล (2541: 18-19) หน่วยงานหรือองค์กร ต่างก็ให้ความสำคัญต่อการฝึกอบรมเป็นอย่างมาก ทั้งหน่วยงานของรัฐบาลและเอกชน ได้จัดหน่วยงานที่มีหน้าที่เกี่ยวกับการฝึกอบรมโดยเฉพาะให้มีหน้าที่พัฒนาความรู้ความสามารถของบุคลากรในองค์กร ให้สามารถตอบสนองความเปลี่ยนแปลงทั้งภายในและภายนอกองค์กร สภาพแวดล้อมต่างๆ ทั้งภายในและภายนอกองค์กรมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา ในทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีความเจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็วจำเป็นต้องมีการปรับเปลี่ยนในด้านต่างๆ เช่น หลักการทำงาน การบริหาร องค์กร การเปลี่ยนแปลงหน้าที่หรือการเลื่อนตำแหน่งซึ่งจะต้องมีการฝึกอบรมเพื่อเตรียมความพร้อม การทดลองผิดลองถูกไม่ใช่วิธีการที่ดี ได้มีการพิสูจน์แล้วว่า การฝึกอบรมที่มีระบบจะช่วยประหยัดค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ และช่วยลดระยะเวลาในการทำงาน

ผู้วิจัยได้สังเคราะห์จุดมุ่งหมายของการฝึกอบรม ดังนี้ สมคิด บางโม (2545: 14) ได้ให้ความเห็นสอดคล้องกับไพโรจน์ ตรีธรรนากุล (2541: 18-19) กล่าวไว้ว่า วัตถุประสงค์ในการฝึกอบรมแบ่งได้ 4 ประการ คือ เพิ่มพูนความรู้ (Knowledge) เพิ่มพูนความเข้าใจ (Understand) เพิ่มพูนทักษะ (Skill) การเปลี่ยนแปลงเจตคติ (Attitude) เกี่ยวกับการฝึกอบรมโดยเฉพาะให้มีหน้าที่พัฒนาความรู้ความสามารถของบุคลากรในองค์กร เพิ่มความรู้สึกที่ดีๆ ต่อองค์กร ต่อผู้บังคับบัญชา ต่อเพื่อน

ร่วมงาน และต่องานที่มีหน้าที่รับผิดชอบ ให้สามารถตอบสนองความเปลี่ยนแปลงทั้งภายในและภายนอกองค์กร

### 2.1.5 ระบบการฝึกอบรม

นิรชรา ทองธรรมชาติ (2544: 12) เสนอกระบวนการฝึกอบรมว่าเป็นการดำเนินงานโดยพิจารณาถึงสิ่งที่ป้อนเข้า (Input) อย่างเป็นระบบ มีการวางแผน มีขั้นตอน มีกระบวนการ (Process) และมีผลออกมา (Output) และจำเป็นต้องมีการย้อนกลับ อย่างต่อเนื่องทุกกระบวนการและมีการกระทำอย่างต่อเนื่องเป็นระบบ



ภาพที่ 2.1 กระบวนการฝึกอบรมมีการกระทำอย่างต่อเนื่องเป็นระบบ

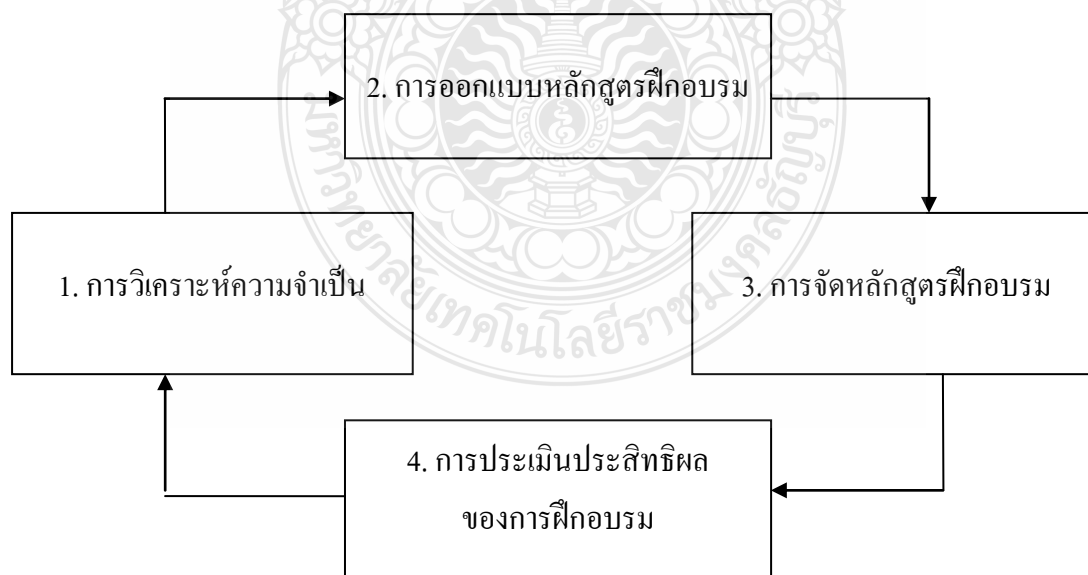
นักวิชาการทางด้านการฝึกอบรมหลายคนได้พยายามคิดค้น ระบบการฝึกอบรมที่นำผลสำเร็จในการฝึกอบรมและได้มีการจัดฝึกอบรมพิสูจน์ว่า เกิดผลสำเร็จอย่างเช่น ของเจมส์ อาร์เบค จูเนียร์ (James R. Beck, Jr.) ผู้อำนวยการสำนักฝึกอบรมสำนักงานคณะกรรมการข้าราชการพลเรือน ในประเทศสหรัฐอเมริกา (Director, Bureau of Training, U.S. Civil Service Commission) ได้เขียนบทความเรื่อง Eight basic Successful Training Programs สถาบันพัฒนาข้าราชการพลเรือน สำนักงานข้าราชการพลเรือน (2528: 57-65) ได้สรุปได้ความว่า การฝึกอบรมและการพัฒนาจะประสบความสำเร็จได้นั้นจะต้องมีขั้นตอนดังนี้

1. พิจารณาวิเคราะห์ความจำเป็นในการฝึกอบรมด้วยความระมัดระวัง (Determination of Training Need)

2. ได้รับความร่วมมือสนับสนุนจากองค์กรที่เกี่ยวข้อง (Organizationally Related Training) เช่น ในส่วนราชการองค์กรที่เกี่ยวข้องนั้นหมายถึงทางด้านงบประมาณ สภาพพัฒนาเอกชนที่เกี่ยวข้อง หมายถึง องค์กรที่สนับสนุน โครงการเช่น องค์กรผู้ส่งเข้ารับการฝึกอบรม องค์กรที่สนับสนุนทางการเงิน เป็นต้น

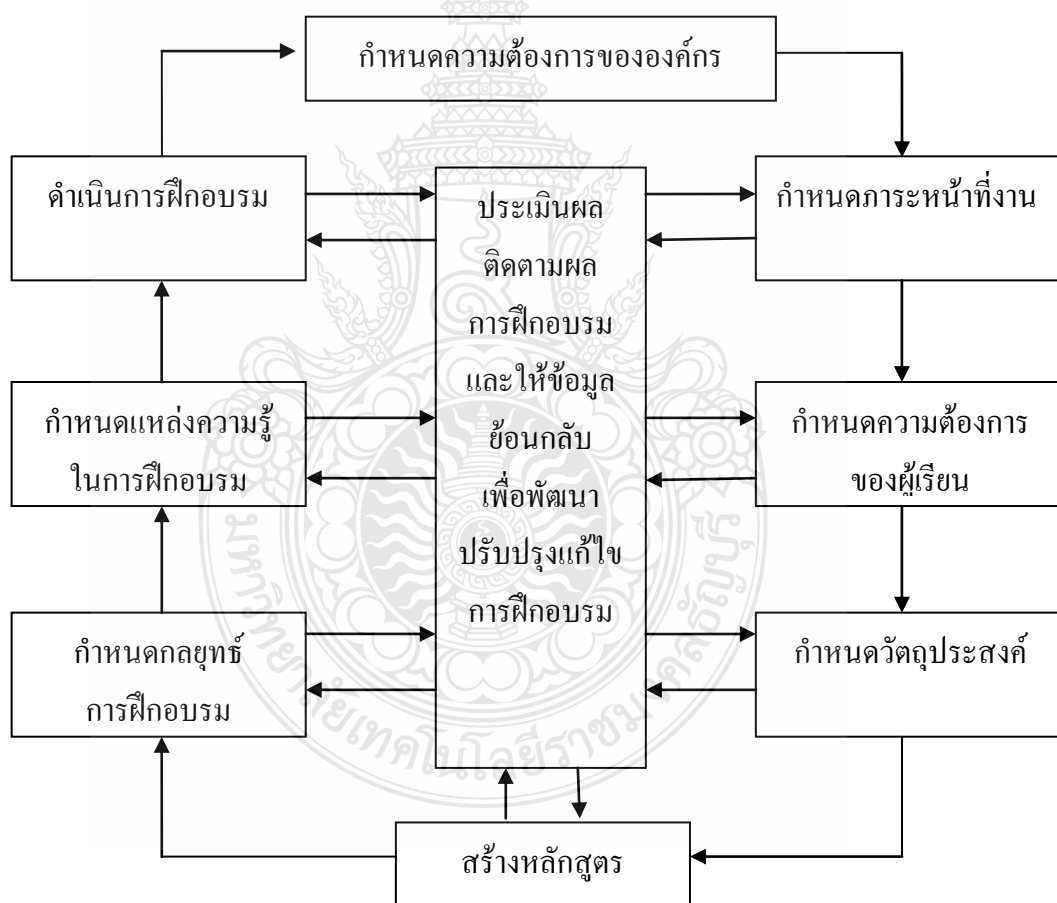
3. มีการวางแผนการฝึกอบรมอย่างระมัดระวัง (Planning For Training Work)
  4. กำหนดวัตถุประสงค์การฝึกอบรมที่ชัดเจนว่ามีความคาดหวังอะไร เมื่อการฝึกอบรมนั้นสิ้นสุดลง (Establishment of Training Objectives)
  5. กำหนดคุณสมบัติของผู้เข้ารับการฝึกอบรมโดยกำหนดให้มี ประสิทธิภาพวุฒิการศึกษาใกล้เคียงกัน (Establishment of Rigid Training Attendance Criteria)
  6. สร้างบรรยากาศการฝึกอบรมแบบผู้ใหญ่ (Establishment of an Adult Learning Climate)
  7. กำหนดเจ้าหน้าที่อบรมโดยกำหนดบุคคลที่มีความรู้ในการฝึกอบรม (Training Relevance)
  8. ประเมินผลและติดตามผล โดยพิจารณาจากความจำเป็นในการฝึกอบรมตามวัตถุประสงค์และมาตรฐานของผู้เข้ารับการฝึกอบรม (Evaluation)
- บัคเลย์ และ เคเพิล (Buckley; & Caple, 1995: 245) ได้นำเสนอรูปแบบพื้นฐานในการฝึกอบรมอย่างเป็นระบบ ประกอบด้วยกิจกรรมหลัก 4 กิจกรรม ดังภาพที่ 2.2 คือ

1. การวิเคราะห์หาความจำเป็นในการฝึกอบรม
2. การออกแบบหลักสูตรฝึกอบรม
3. การจัดหลักสูตรฝึกอบรม
4. การประเมินประสิทธิผลของการฝึกอบรม



ภาพที่ 2.2 โมเดลพื้นฐานของการฝึกอบรมอย่างเป็นระบบ

เนลเลอร์, เลียนาวาร์ด (Nadler, Leonard, 1989: 4-12) ได้เสนอ The Critical Events Model – CEM ที่พัฒนาขึ้นมาจากกระบวนการอบรมในปี ค.ศ.1965 แบบจำลองนี้นำไปใช้กลุ่มผู้เข้ารับการอบรม โดยกระบวนการพัฒนาโครงการฝึกอบรมจะมีการประเมินผลและให้ผลย้อนกลับที่ชัดเจนในทุกขั้นตอนของการจัดฝึกอบรม ยกเว้นขั้นตอนแรก คือกำหนดความต้องการขององค์กร ด้วยการตั้งบุคลากรฝ่ายต่าง ๆ ในองค์กรมาช่วยวิเคราะห์ในแต่ละขั้นตอน และสามารถ ปรับแก้ไขให้เหมาะสมได้ ไม่จำเป็นต้องยึดถือการวางแผนในครั้งแรก และปรับเปลี่ยนได้ตามเงื่อนไข และตัวแปรทั้งภายนอกและภายในองค์กร Nadler เชื่อว่าการจัดโครงการฝึกอบรมอาจพบกับ สถานการณ์ที่ไม่คาดคิดซึ่งกำหนดองค์ประกอบสำคัญของการฝึกอบรมของ Nadler มี 9 ขั้นตอน ดังภาพที่ 2.3



ภาพที่ 2.3 The Critical Events Model ของ Nadler

ผู้วิจัยได้สังเคราะห์ระบบการฝึกอบรม ดังนี้ นิรขรา ทองธรรมชาติ (2544: 12) ได้ให้ความหมายสอดคล้องกับ เจมส์ อาร์เบคจูเนียร์ (James R. Beck, Jr.) (2528: 57-65) บัคลีย์ และ เคพิล (Buckley; & Caple, 1995: 245) เนลเลอร์, เลียนาร์ด (Nadler, Leonard, 989: 4-12) กล่าวไว้ว่า ระบบการฝึกอบรม หมายถึง กระบวนการฝึกอบรมเป็นการดำเนินงานโดยพิจารณาถึงสิ่งที่ป้อนเข้า (Input) อย่างเป็นระบบ มีการวางแผน มีขั้นตอน มีกระบวนการ (Process) และมีผลออกมา (Output) และจำเป็นต้องมีการย้อนกลับ อย่างต่อเนื่องทุกกระบวนการและมีการกระทำอย่างต่อเนื่องเป็นระบบ พิจารณาวิเคราะห์ความจำเป็นในการฝึกอบรมด้วยความระมัดระวัง (Determination of Training Need) มีการวางแผนการฝึกอบรมอย่างระมัดระวัง (Planning For Training Work) ประเมินผลและติดตามผล โดยพิจารณาจากความจำเป็นในการฝึกอบรม วัตถุประสงค์และมาตรฐานของผู้เข้ารับการฝึกอบรม (Evaluation) โดยกระบวนการพัฒนาโครงการฝึกอบรมจะมีการประเมินผลและให้ผลย้อนกลับที่ชัดเจนในทุกขั้นตอนของการจัดฝึกอบรม

ดังนั้นระบบการฝึกอบรม หมายถึง กระบวนการที่ได้จากการวิเคราะห์และสังเคราะห์จนได้องค์ประกอบต่างๆ ขึ้นมีความเชื่อมโยงกันขององค์ประกอบของกระบวนการฝึกโดยมีกรอบแนวคิดที่สร้างความมั่นใจได้ว่ากระบวนการฝึกจะมีความต่อเนื่อง สามารถดำเนินการตามขั้นตอนที่กำหนด และมีความก้าวหน้าไปอย่างมีประสิทธิภาพ ตามจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้ซึ่งเป็นการนำเอาปัจจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการฝึกอบรม ได้แก่ ผู้รับการฝึก ผู้ฝึก หลักสูตร สื่อการฝึก ระเบียบวิธีและเทคนิค วัสดุอุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องจักร และเทคโนโลยีการฝึก สถานฝึก และสภาพแวดล้อมในการฝึกอบรม เช่น ระบบแสงสว่าง เครื่องอำนวยความสะดวกต่างๆ เป็นต้น รวมถึงแนวคิดและกระบวนการมาผสมผสานการดำเนินงานร่วมกันเพื่อให้บรรลุเป้าหมายอย่างใดอย่างหนึ่งตามที่ได้วางแผนไว้ โดยภายในระบบใดๆ อาจประกอบไปด้วยระบบย่อยๆ (Subsystem) ต่างๆ ที่ต้องทำงานร่วมกันเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์เดียวกัน

#### 2.1.6 ขั้นตอนการฝึกอบรม

เดสเลอร์ (Dessler 1997: 251) ได้กล่าวถึงขั้นตอนในการฝึกอบรมและกระบวนการพัฒนา 5 ขั้นตอน (Five-step training and development process) ไว้ดังนี้

1. ขั้นวิเคราะห์ความต้องการ (Need Analysis)
  - 1) รวบรวมทักษะที่เป็นงานเฉพาะที่ต้องปรับปรุงในการปฏิบัติงานและการผลิต
  - 2) วิเคราะห์ผู้เข้าอบรมเพื่อให้แน่ใจว่าแผนการฝึกอบรมเหมาะสมกับคุณสมบัติของผู้เข้าอบรมด้านการศึกษา ประสบการณ์ ทักษะ ทศนคติ และแรงจูงใจส่วนตัว
  - 3) ใช้งานวิจัยเพื่อพัฒนาความรู้เฉพาะด้าน และวางแผนทางการปฏิบัติงาน



## 2. ขั้นตอนออกแบบเนื้อหาที่จะสอน (Instructional design)

1) รวบรวมจุดประสงค์ วิธีการสอน สื่อ คำอธิบายลักษณะ และการจัดเรียง ลำดับของเนื้อหา การยกตัวอย่าง การทำแบบฝึกหัด และกิจกรรมนำมาจัดเป็นหลักสูตรเพื่อช่วยการเรียนรู้ และจัดแผนสำหรับการพัฒนาความรู้

2) จัดเตรียมอุปกรณ์ต่างๆให้พร้อมสำหรับการอบรมเช่น เอกสารประกอบการอบรม คู่มือ และวิดีโอ เป็นต้น

3) ดำเนินการฝึกอบรมด้วยความรอบคอบ มีคุณภาพ และมีประสิทธิผล โดยยึดความสำคัญของแผนงานทั้งหมด และแก้ไขข้อบกพร่องให้เรียบร้อย

3. ทำให้เกิดความเที่ยงตรง (Validation) ฝึกซ้อมการนำเสนอและจริงต่อผู้เข้าอบรม เพื่อให้แน่ใจว่าแผนงานมีความเรียบร้อยและมีประสิทธิผล

4. ขั้นปฏิบัติ (Implementation) ดำเนินการฝึกอบรมและฝึกปฏิบัติ ซึ่งมุ่งนำเสนอ ความรู้ และทักษะในการปฏิบัติงาน

5. ขั้นประเมินผลและติดตามผล (Evaluation and Follow-up) ประเมินความสำเร็จตามแผนงานดังต่อไปนี้

1) ปฏิกริยา (Reaction) บันทึกรับรู้ของนักเรียนที่มีต่อการฝึกอบรม

2) การเรียนรู้ (Learning) ใช้เครื่องมือการป้อนกลับ หรือใช้การวัดผลก่อนและหลังว่า ผู้เรียนได้เรียนรู้อะไรบ้าง

3) พฤติกรรม (Behavior) หัวหน้าบันทึกปฏิกริยาการปฏิบัติงานของผู้เรียนโดยวัดทักษะและการนำความรู้ใหม่ไปใช้ในการปฏิบัติงาน

4) ผลลัพธ์ (Results) พิจารณาปรับปรุงผลการปฏิบัติงาน และประเมินความต้องการการฝึกอบรมเพิ่ม ซึ่งจะเป็นการประเมินความสำเร็จหรือความล้มเหลวของแผนงาน

วิชัย โสสุวรรณจินดา (2545: 69-73) ได้กล่าวว่าการฝึกอบรม บรรลุผลสำเร็จนั้น จะต้องมีความต้องการในการฝึกอบรมเกิดขึ้น นำไปสู่เป้าหมายในการฝึกอบรม และการดำเนินการฝึกอบรม ดังนั้นการจัดการฝึกอบรมจึงต้องเป็นไปตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. การหาความต้องการในการฝึกอบรม เป็นการศึกษา ปัญหาในองค์กรที่อาจแก้ไขได้โดยการฝึกอบรม เช่น ผลการทำงานหรือผลิตผลของงานตกต่ำ คนมีความตั้งใจในการทำงานน้อยลง เกิดอุบัติเหตุบ่อยผิดปกติ มีการลาป่วย ลากิจ และขาดงานมาก บริการที่ให้แก่ผู้มาติดต่อล่าช้า สิ้นเปลืองเวลาและค่าใช้จ่าย และถูกต่อว่าต่อขานจากลูกค้า ต้นทุนในการทำงานสูงขึ้นกว่าปกติ ขวัญ กำลังใจของปฏิบัติงานไม่ดี มีการลาออกมาก มีการสับเปลี่ยน หรือหมุนเวียนในการทำงานบ่อย วิธีการ

ควบคุมงานไม่ดี ขาดการประสานงาน ไม่มีความร่วมมือระหว่างกันเกิดความขัดแย้ง งานล่าช้า ไม่เสร็จสิ้นตามกำหนด เป็นต้น ซึ่งปัญหาต่างๆ ดังกล่าว หากมีการจัดการฝึกอบรมที่เหมาะสมก็สามารถจะกระตุ้นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมเดิมไปสู่พฤติกรรมใหม่ตามที่ องค์กรต้องการได้ ซึ่งการหาความจำเป็นในการฝึกอบรมอีกวิธีหนึ่งเป็นการกำหนดคุณภาพของพนักงานที่ต้องการ (Competencies-base) เช่น ผู้บริหารควรมีความสามารถในการตัดสินใจ การวิเคราะห์โครงการ การประสานงาน และการพัฒนาทีมงาน หากเห็นว่าผู้บริหารยังขาดปัจจัยข้อใด ก็จัดโครงการฝึกอบรมในเรื่องนั้นขึ้น ข้อมูลที่ใช้ในการหาความจำเป็นในการฝึกอบรมนั้นมาจาก การสัมภาษณ์ ผู้เกี่ยวข้อง การสำรวจ การใช้แบบสอบถาม การสังเกต การทดสอบพนักงาน หรือ ศึกษาจากเอกสาร หลักฐาน รายงานต่างๆ ในองค์กร รวมทั้งผลการวิเคราะห์การประเมินผลงานประจำปีเพื่อนำมาใช้เป็นแนวทางในการจัดการฝึกอบรมได้

2. การวางโครงการฝึกอบรม เป็นการกำหนดการหลักสูตร วางแผนงาน ขั้นตอนวิธี ปฏิบัติในการฝึกอบรมเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์หรือเป้าหมายในการฝึกอบรม โดยทั่วไปโครงการฝึกอบรมจะประกอบด้วย ส่วนที่เกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมกรรมการฝึกอบรม และส่วนที่เกี่ยวกับการบริหารและธุรการ ซึ่งจะมีส่วนเกี่ยวข้องกับเจ้าหน้าที่ฝึกอบรม ผู้เข้ารับการฝึกอบรม อุปกรณ์ในการฝึกอบรมและงบประมาณ ซึ่งโครงการฝึกอบรมต้องมีรายละเอียดต่างๆ เพื่อให้ผู้มีอำนาจอนุมัติได้พิจารณาก่อน ประกอบด้วย ชื่อโครงการฝึกอบรม หน่วยงานที่รับผิดชอบ หลักการและเหตุผล วัตถุประสงค์ในการฝึกอบรม ผู้เข้ารับการฝึกอบรม ระยะเวลาในการฝึกอบรม หลักสูตรการฝึกอบรม และหัวข้อวิชา วิธีการฝึกอบรม วิทยากร กำหนดการฝึกอบรม สถานที่ฝึกอบรม (ภายในองค์กรหรือภายนอกองค์กร) งบประมาณในการฝึกอบรม ผลที่คาดว่าจะได้รับ การติดตามผลและประเมินผล

3. การเสนอโครงการเพื่อขอความเห็นชอบ โดยอาจจัดนำเสนอไปพร้อมกับแผนงบประมาณประจำปี หรือเป็นการขออนุมัติเป็นโครงการพิเศษเฉพาะก็ได้ เมื่อโครงการได้รับความเห็นชอบ ผู้มีหน้าที่รับผิดชอบก็ดำเนินการตามโครงการที่วางไว้

4. การดำเนินการฝึกอบรม จะให้สำเร็จผลนั้น ผู้รับผิดชอบโครงการจะมีขั้นตอนการดำเนินการเป็น 3 ระยะดังนี้

ระยะก่อนการจัดการฝึกอบรม เป็นการออกกำหนดการฝึกอบรม รับสมัคร คัดเลือกจัดสถานที่ฝึกอบรม ติดต่อวิทยากร จัดทำเอกสารและเนื้อหาวิชาการที่เกี่ยวข้องกับการฝึกอบรม จัดทำจดหมายเชิญ ทำป้ายชื่อติดต่อผู้ทำหน้าที่เปิดการฝึกอบรม การลงทะเบียนผู้เข้ารับการฝึกอบรม

ระยะดำเนินการระหว่างการฝึกอบรม เป็นการตรวจตราความเรียบร้อยของห้องฝึกอบรม ดูแลการลงทะเบียนของผู้เข้ารับการฝึกอบรม จัดแจกเอกสาร แก่ผู้รับการฝึกอบรม ต้อนรับผู้ทำพิธีเปิดการฝึกอบรม ต้อนรับวิทยากร จัดเตรียมเจ้าหน้าที่การเงินเพื่อดูแลการเบิกจ่ายต่าง ๆ ดำเนินการฝึกอบรมตามกำหนดการ ดูแลด้านอาหาร/เครื่องดื่ม จัดให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมเลือกกรรมการรุ่นหรือจัดกิจกรรมอื่นระหว่างการฝึกอบรม และแจกจ่ายแบบประเมินผลการฝึกอบรม รวมทั้งดูแลการทำพิธีปิดการฝึกอบรม และการมอบวุฒิบัตร

ระยะเวลาหลังการฝึกอบรม เป็นการประเมินผลการฝึกอบรม ทำหนังสือขอบคุณวิทยากร และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ทำรายการฝึกอบรมแจ้งผู้บังคับบัญชา จัดการล้างบัญชีค่าใช้จ่ายต่างๆ โดยใช้หลักฐานการเบิกจ่ายที่ถูกต้อง และสรุปผลการฝึกอบรมเพื่อการปรับปรุง แก้ไขในการจัดการฝึกอบรมครั้งต่อไป

5. การประเมินผลการฝึกอบรม เป็นขั้นตอนที่สำคัญอีกขั้นตอนหนึ่งของการจัดฝึกอบรม เพราะจะเป็นการชี้ให้เห็นว่าการฝึกอบรมได้ผลตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้หรือไม่ และมีข้อบกพร่องอย่างไรซึ่งจะได้นำไปปรับปรุงแก้ไขต่อไป

สมชาย หิรัญลิกิตติ และคณะ (2542: 159) ได้นำเสนอขั้นตอนในการฝึกอบรมไว้ 5 ขั้นตอน (Five step Training) ดังนี้

1. ขั้นตอนวิเคราะห์ความต้องการ (Need Analysis)
  - 1) รวบรวมทักษะที่เป็นงานเฉพาะที่จำเป็นต้องปรับปรุงในการปฏิบัติงาน
  - 2) วิเคราะห์ผู้เข้าอบรมเพื่อให้แน่ใจว่าแผนการฝึกอบรมเหมาะสมกับคุณสมบัติของผู้เข้ารับการฝึกอบรมด้านการศึกษา ประสบการณ์ ทักษะ ทักษะคิด และแรงจูงใจ
  - 3) ใช้งานวิจัยเพื่อพัฒนาความรู้เฉพาะด้าน และวางแผนทางการปฏิบัติตน
2. ขั้นตอนออกแบบเนื้อหา (Instructional Design)
  - 1) รวบรวมจุดประสงค์ (Objective) วิธีสอน (Methods) สื่อ (Media) เนื้อหา (Content) จัดเป็นหลักสูตรเพื่อช่วยการเรียนรู้และจัดแผนสำหรับการพัฒนาความรู้
  - 2) จัดเตรียมอุปกรณ์ต่างๆ ให้พร้อมสำหรับการอบรม
  - 3) ดำเนินการฝึกอบรมด้วยความรอบคอบ มีคุณภาพ และมีประสิทธิภาพ
3. ขั้นทำให้เกิดความเที่ยงตรง (Validation) ตรวจสอบเพื่อให้แน่ใจว่าแผนงานมีความเรียบร้อยและมีประสิทธิภาพ
4. ขั้นปฏิบัติ (Implementation) ดำเนินการฝึกอบรมและฝึกปฏิบัติการ มุ่งเสนอความรู้และทักษะในการปฏิบัติงาน

## 5. ชั้นประเมินผลและติดตามผล (Evaluation and Follow-up)

- 1) ปฏิกริยา (Reaction)
- 2) การเรียนรู้ (Learning)
- 3) พฤติกรรม (Behavior)
- 4) ผลลัพธ์ (Results)

ผู้วิจัยได้สังเคราะห์ขั้นตอนการฝึกอบรม ดังนี้ เดรสเลอร์ (Dessler, 1997: 251) ได้ให้ความหมายสอดคล้องกับ สมชาย หิรัญสถิตติ และคณะ (2542: 159) และ วิชัย โสสุวรรณจินดา (2545: 69-73) และได้กล่าวไว้ว่า ในการฝึกอบรมจะต้องเริ่มต้นจากการวิเคราะห์ความต้องการวางแผนการฝึกอบรม ปฏิบัติการฝึกอบรม และประเมินผล ติดตามผลการฝึกอบรม โดยความเห็นจะสอดคล้องว่ากระบวนการฝึกอบรม ประกอบด้วยกิจกรรมต่างๆ ที่มีความสัมพันธ์กัน และกิจกรรมต้องดำเนินไปตามลำดับขั้นอย่างต่อเนื่อง ประกอบด้วยขั้นตอนการดำเนินการ อย่างน้อย 3 ขั้นตอน คือ การวางแผนการดำเนินงาน การดำเนินการฝึกอบรม และการประเมินผลการฝึกอบรม

### 2.1.7 การประเมินหลักสูตรฝึกอบรม

พัฒนา สุขประเสริฐ (2541: 54) ได้ให้ความหมาย การประเมินผลการฝึกอบรม คือ การดำเนินงานเพื่อพิจารณาวิจัยว่าโครงการฝึกอบรมบรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ได้กำหนดไว้หรือไม่ โดยวัตถุประสงค์ของการฝึกอบรมนั้นต้องการที่จะเปลี่ยนพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เข้ารับการฝึกอบรมออกเป็น 3 ลักษณะคือ ความรู้ ทักษะ และเจตคติ โดยพฤติกรรมที่ต้องการให้เปลี่ยนนั้นอาจเป็นเพียงลักษณะเดียว สองลักษณะหรือทั้งสามลักษณะประกอบกันก็ได้

พิสนุ พงศ์ศรี (2550: 4) ได้ให้ความหมายของการประเมินไว้ว่า การประเมินเป็นกระบวนการตัดสินใจคุณค่าของสิ่งหนึ่งสิ่งใด โดยนำเอาสารสนเทศหรือผลจากการวัดมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้

ใจทิพย์ เชื้อรัตนพงษ์ (2539: 193-194) ได้จำแนกประเภทของการประเมินหลักสูตรตามระยะเวลาในการประเมินหลักสูตรออกเป็น 3 ระยะ คือ

1. การประเมินหลักสูตรก่อนการนำหลักสูตรไปใช้ (Pre-Evaluation) เป็นการประเมินในช่วงที่มีการสร้างหรือพัฒนาหลักสูตร อาจมีการดำเนินการตรวจสอบทุกขั้นตอนของการจัดทำหลักสูตร ตั้งแต่การกำหนดจุดมุ่งหมายไปจนถึงการกำหนดการวัดและประเมินผลการเรียน เมื่อสร้างหลักสูตรฉบับร่างเสร็จแล้ว ก่อนจะนำหลักสูตร ไปใช้จริงจึงควรมีการประเมินเพื่อตรวจสอบคุณภาพของหลักสูตรฉบับร่างและองค์ประกอบต่างๆ ของหลักสูตร การประเมินหลักสูตรในระยะนี้ต้องอาศัยความคิดเห็นทางด้านการวัดและประเมินผล เป็นต้น

2. การประเมินหลักสูตรระหว่างดำเนินการใช้หลักสูตร (Midterm or Progressive Evaluation) เป็นการประเมิน ในขณะที่มีการดำเนินงานใช้หลักสูตรที่จัดทำขึ้น ควรมีการประเมินเพื่อตรวจสอบว่าหลักสูตรสามารถนำไปใช้ได้ดีเพียงใด จะแก้ไขปรับปรุงให้เหมาะสม เช่น ประเมินกระบวนการใช้หลักสูตรในด้านการบริหาร การจัดการหลักสูตร การนิเทศกำกับดูแล และการจัดกระบวนการเรียนการสอน

3. การประเมินหลักสูตรหลังการใช้หลักสูตร (Summative Evaluation) เป็นการประเมิน หลังจากที่มีการใช้หลักสูตรมาแล้วแล้วระยะหนึ่งหรือครบกระบวนการเรียบร้อยแล้ว ควรจะประเมินหลักสูตรทั้งระบบซึ่งได้แก่ การประเมินองค์ประกอบด้านต่างๆ ของหลักสูตรทั้งหมด คือ เอกสารหลักสูตร วัสดุหลักสูตร บุคลากรที่เกี่ยวข้องกับการใช้หลักสูตร การบริหารหลักสูตร การนิเทศกำกับติดตาม การจัดกระบวนการเรียนการสอน ฯลฯ เพื่อสรุป ผลตัดสินว่าหลักสูตรที่จัดทำขึ้นนั้นควรจะดำเนินการใช้ต่อไป หรือควรปรับปรุงแก้ไขให้ดีขึ้นหรือควรจะยกเลิก

ผู้วิจัยได้สังเคราะห์การประเมินฝึกอบรม ดังนี้ พิสนุ พงศ์ศรี (2550: 4) ได้ให้ความหมายสอดคล้องกับพัฒนา สุขประเสริฐ (2541: 54) กล่าวไว้ว่า การประเมินผลการฝึกอบรมคือ การประเมินเป็นกระบวนการตัดสินใจคุณค่าของสิ่งหนึ่งสิ่งใด เพื่อพิจารณาวินิจฉัยว่าโครงการฝึกอบรมบรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ได้กำหนดไว้หรือไม่ โดยวัตถุประสงค์ของการฝึกอบรมนั้นต้องการที่จะเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เข้ารับการฝึกอบรม และมีนักการศึกษาที่มีความเห็นใกล้เคียงกันแต่บางประเด็นแตกต่างกันไป ใจทิพย์ เชื้อรัตนพงษ์ (2539: 193-194) กล่าวไว้ว่าการประเมินหลักสูตรควรมีระยะการประเมิน 3 ระยะ คือ การประเมินหลักสูตรก่อนการนำหลักสูตรไปใช้ การประเมินหลักสูตรระหว่างการดำเนินการใช้หลักสูตร การประเมินหลักสูตรหลังการใช้หลักสูตรเพื่อสรุป ผลตัดสินว่าหลักสูตรที่จัดทำขึ้นนั้นควรจะดำเนินการใช้ต่อไป หรือควรปรับปรุงแก้ไขให้ดีขึ้น

จากความหมายของการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรม ที่ได้กล่าวไว้ข้างต้น ผู้วิจัยสรุปได้ว่า การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรม หมายถึง กระบวนการศึกษา วิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน วิเคราะห์ข้อมูลการสร้างหลักสูตร การตรวจสอบประสิทธิภาพของหลักสูตร และการประเมินผลหลักสูตรเพื่อใช้ในการปรับเปลี่ยนพฤติกรรม พัฒนาคู่มืออย่างเป็นระบบ เพื่อช่วยให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมเกิดความรู้ความเข้าใจ ความชำนาญ และมีทัศนคติที่ถูกต้องในเรื่องใดเรื่องหนึ่งถึงขั้นสามารถนำความรู้ในเรื่องนั้นไปปฏิบัติภาระหน้าที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

## 2.2 ความรู้เกี่ยวกับสมรรถนะ

### 2.2.1 ความหมายของสมรรถนะ มีนักวิจัยได้ให้ความหมายไว้ ดังนี้

ซี. ลอยด์ และ เอ. คูก (C. Lloyd & A. Cook, 1993: 5) ได้ให้นิยามความหมายของ ‘competence’ ว่า ‘the ability to perform activities to the level expected within employment’ (ความสามารถในการทำงานในระดับที่คาดหวังในการจ้างงาน)

กฤษมันต์ วัฒนาณรงค์ (2553: 18) ได้กล่าวถึงระบบฐานสมรรถนะมี 2 ระบบหลัก ได้แก่ ระบบของอังกฤษ หรือ สหราชอาณาจักร และระบบของสหรัฐอเมริกา โดยแต่ละระบบมีฐานแนวคิดและคุณลักษณะเฉพาะของตนเอง ซึ่งทั้ง 2 ระบบ ไม่ได้มีความแตกต่างกันอย่างสิ้นเชิง และเมื่อได้ทำความเข้าใจทั้งสองระบบก็จะสามารถนำส่วนที่ดีที่สุดมาประยุกต์ใช้ได้บริบทที่ต้องการ

“สมรรถนะ” แปลมาจากคำว่า Competence หรือ Competency ซึ่งหมายถึง ความสามารถในการทำบางสิ่งได้เป็นอย่างดี (The Ability to do Something Well: จาก Longman Dictionary) (ถ้าเป็นพหูพจน์ คำว่า “Competences” เป็นคำที่ใช้ในสหราชอาณาจักร ส่วนคำว่า “Competencies” เป็นคำใช้ในสหรัฐอเมริกา) ในที่นี้จะกล่าวถึงความสามารถในการทำงานหรือการประกอบอาชีพ ซึ่งในการทำงานหรือการประกอบอาชีพต้องใช้ความสามารถที่มีอยู่ในตัวบุคคลเพื่อจะทำภารกิจของงานนั้น ถ้าบุคคลใดมีความสามารถในการทำงานได้ เรียกว่า เป็นคนที่มีสมรรถนะในการทำงานและในทางตรงข้ามถ้าบุคคลใดไม่สามารถทำงานได้ก็เรียกว่าเป็นคนไม่มีสมรรถนะการสร้างเสริมให้คนมีความสามารถในการทำงานเป็นการสร้างสมรรถนะให้เกิดขึ้นในตัวบุคคลและการออกแบบสมรรถนะ รวมถึงการฝึกอบรมคนให้มีสมรรถนะสำหรับการทำงานจึงเป็นสาระสำคัญของการจัดการเรียนการสอนทางด้านอาชีวศึกษาและการฝึก (Vocational Education and Training หรือ VET) การนำเสนอมาตรฐานสมรรถนะอาชีพกำลังมีการเปลี่ยนแปลงรูปลักษณะของการฝึกอบรม และการพัฒนา มาตรฐานสมรรถนะของการทำงานให้เพิ่มขึ้นทั้งใน สหราชอาณาจักร สหรัฐอเมริกา รวมทั้งประเทศในแถบเอเชียหรือแม้แต่ในระบบของการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์หรือบุคลากรในหน่วยงานที่รับผิดชอบในการกำหนดความจำเป็นในการฝึกอบรม หรือการประเมินการฝึกอบรมจำเป็นจะต้องมีความเข้าใจและสามารถประยุกต์ใช้แนวคิดและหลักการดำเนินงาน ขึ้นพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับฐานสมรรถนะ

जे.ดี. เปาโซภา (2548: 3) ได้ให้นิยามความหมายของ สมรรถนะว่าสามารถวัดและประเมินได้เนื่องจากสมรรถนะ (Competence) มีคุณลักษณะที่สำคัญ 2 ประการ คือ ประการแรก ความสามารถที่แสดงว่าทำได้บนฐานความต้องการในการปฏิบัติงานจริงของสภาพแวดล้อมการทำงาน และประการที่สองผลลัพธ์หรือผลของการปฏิบัติงาน คุณลักษณะนั้นอาจจะเรียกสั้นๆ ว่า

‘ทำได้และได้ผล’ หรือ ‘ทำไม่ได้ผล’ ซึ่งสามารถวัดและประเมิน และกำหนดให้เป็นมาตรฐานได้ เรียกว่า มาตรฐานสมรรถนะ (Standards of Competence) ดังนั้น มาตรฐานสมรรถนะสามารถอธิบายได้ดังต่อไปนี้

1. มาตรฐานสมรรถนะ (Standards of Competence) หมายถึง ข้อกำหนดหรือเกณฑ์การทำงาน ทั้งที่เป็นการปฏิบัติและเป็นผลของงาน มาตรฐานสมรรถนะนั้นคล้ายกับมาตรฐานการปฏิบัติงาน (Performance Standards) หรือ มาตรฐานการทำงาน (Standard of Work)

2. มาตรฐานสมรรถนะ (Standards of Competence) เป็นมรรควิธีเพื่อการปฏิบัติงานที่ดีกว่า (Better performance at work) คุณสมบัติหรือคุณวุฒิแสดงว่า ‘สามารถทำงานได้’ (‘Can do’ qualifications) การพัฒนาตนเอง (Self development breakthroughs) และการประเมินตามจุดประสงค์และข้อกำหนดที่ต้องการ (Objectives, needs-driven assessment)

3. ลักษณะของมาตรฐานสมรรถนะ มาตรฐานสมรรถนะมี 2 ลักษณะ คือ

3.1 มาตรฐานด้านการปฏิบัติงาน เป็นสิ่งใดก็ตามที่คนสามารถทำได้ ไม่ใช่ความมากน้อยของความรู้หรือระยะเวลาของการเคยทำงาน (Standards of competence are all about what people can do, not how much they know or how long they have been employed.)

3.2 มาตรฐานด้านผลงาน เป็นความเกี่ยวข้องกับผลลัพธ์ของการปฏิบัติงาน (ผลผลิต, ผลงาน) มากกว่าปัจจัยป้อนที่ต้องการเพื่อให้บรรลุ (Standards are concerned with the result of an activity (the outcome) rather than with the inputs that were needed to achieve it.) หรือ มาตรฐานด้านผลงาน คือ สิ่งใดก็ตามที่เกี่ยวกับคุณภาพของสิ่งที่ทำ ไม่ใช่วิธีการทำ (Standards are all about the quality of what you do, not for you go about it.)

ปิยะชัย จันทรวงศ์ไพศาล (2551: 12) ได้ให้ความหมายของ Competency หมายถึง ทักษะ ความรู้ ความสามารถ หรือ พฤติกรรม (Skill, Knowledge and Attribute) ของบุคคลากรที่จำเป็นต่อการปฏิบัติงานเพื่อมั่นใจว่าสามารถทำงานจนบรรลุตามวัตถุประสงค์และเป้าหมายของงาน

2.2.2 องค์ประกอบของสมรรถนะ

แมคเคลแลนด์, ดี (McClelland, D 1973: 1-14) ประกอบด้วย 5 ส่วน คือ

2.2.2.1 ทักษะ (Skill) เป็นความสามารถในตัวบุคคลในการปฏิบัติงานด้วยความมุ่งมั่นจากจิตใจและร่างกาย โดยความสามารถนี้ จะรวมไปถึง การคิดเชิงระบบ (Analytical Thinking) ที่จะต้องคิดถึงความเป็นเหตุเป็นผลด้วย เช่น ทักษะในการเชื่อมโลหะ ซึ่งจะต้องเชื่อมให้โลหะติดเป็นเนื้อเดียวกัน เป็นเส้นตรงสวยงาม ไม่ทำลายพื้นผิวส่วนอื่น เป็นต้น

2.2.2.2 ความรู้ (Knowledge) เป็นข้อมูลที่อยู่ในตัวบุคคลเป็นข้อมูลที่อยู่ในตัวบุคคลซึ่งจำเป็นต่อหน้าที่ที่รับผิดชอบ เช่น ความรู้ทางบัญชีจำเป็นต้องรู้กระบวนการลงบัญชีตลอดจนงานอื่นๆ ที่จำเป็นต่อบัญชี เป็นต้น

2.2.2.3 อุปนิสัย (Trait) เป็นคุณลักษณะที่มักจะแสดงออกเพื่อโต้ตอบต่อสถานการณ์ต่างๆ เช่นการทำงานของนักบริหารบางท่าน จะชอบความรวดเร็ว คิดเร็ว ทำไว ในการทำงานแต่บางท่านจะค่อยๆ คิดๆ แต่รอบคอบ อันเนื่องมาจากปฏิกิริยาตอบสนองต่อสถานการณ์ของแต่ละคน

2.2.2.4 แนวคิดของตน (Self Concept) เป็นส่วนหนึ่งของค่านิยม (Value) ทักษะคติ (Attitude) และภาพลักษณ์ของตน (Self Image) ซึ่งจะสามารถสังเกตจากพฤติกรรมที่แสดงออกมาได้ เช่น บางคนมีค่านิยมเป็นผู้นำกลุ่มเสมอ แต่บางคนชอบที่จะได้แย้ง ก็มักแสดงออกถึงพฤติกรรมก้าวร้าว เป็นต้น

2.2.2.5 แรงจูงใจ (Motive) เป็นสิ่งที่ซ่อนเร้นอยู่ในความคิดหรือความต้องการที่จะเป็นต้นเหตุของการแสดงออก เช่น บางคนชอบทำงานยากๆ เพราะรู้สึกเป็นงานท้าทาย ในทางตรงกันข้ามบางคนเป็นคนเฉื่อยชา จะชอบทำงานง่ายๆ สบายๆ เป็นต้น

ผู้วิจัยได้สังเคราะห์ความหมายของสมรรถนะดังนี้ ซี. ลอยด์ และ เอ. คูก (C. Lloyd & A. Cook, 1993: 5) ได้ให้ความหมายสอดคล้องกับ กฤษมันต์ วัฒนาณรงค์ (2553: 18) จะเด็ด เปาโสภา (2548: 3) และ ปิยะชัย จันทรวงศ์ไพศาล (2551: 12) กล่าวไว้ว่า สมรรถนะ หรือ Competency หมายถึง ทักษะ ความรู้ ความสามารถ หรือ พฤติกรรม (Skill, Knowledge and Attribute) ของบุคคลากรที่จำเป็นต่อการปฏิบัติงานสามารถวัดและประเมินได้ โดยใช้ความรู้ ทักษะ เจตคติและทักษะชีวิตที่บูรณาการอย่างแนบแน่นเพื่อให้เกิดผลลัพธ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ในการทำงานในระดับที่คาดหวังในการจ้างงาน

สรุปความหมายของสมรรถนะที่ได้กล่าวไว้ข้างต้นผู้วิจัยสรุปได้ว่าสมรรถนะ (Competence) คือ ความสามารถในการปฏิบัติงานอาชีพ โดยใช้ความรู้ ทักษะ เจตคติและทักษะชีวิตที่บูรณาการอย่างแนบแน่นเพื่อให้เกิดผลลัพธ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

## 2.3 สมรรถนะมาตรฐานฝีมือแรงงาน สาขาช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 1

### 2.3.1 ความหมายของมาตรฐานฝีมือแรงงาน

(สำนักพัฒนามาตรฐานและทดสอบฝีมือแรงงาน, 2554: 1-2) มาตรฐานฝีมือแรงงาน หมายถึง ข้อกำหนดทางวิชาการที่ใช้เป็นเกณฑ์วัดระดับฝีมือ ความรู้ ความสามารถและทัศนคติในการทำงานของผู้ประกอบอาชีพในสาขาต่าง ๆ ซึ่งมีองค์ประกอบที่สำคัญดังนี้



1.1 ความรู้ (Technical Knowledge) เป็นความรู้พื้นฐานที่จำเป็นในการประกอบอาชีพหรือปฏิบัติงานนั้นๆ ได้ถูกต้องตามหลักวิชาการ

1.2 ทักษะ (Skilled) เป็นการสะสมประสบการณ์จนเกิดเป็นความชำนาญ มีความสามารถเพียงพอ ที่จะทำงานได้อย่างมีคุณภาพ เป็นไปตามข้อกำหนด และเสร็จตามเวลาที่กำหนด

1.3 ทศนคติ (Attitude) เป็นจิตสำนึกในการปฏิบัติงานที่ดี ต่อความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน คำนึงถึงต้นทุนในการผลิตและการบริการ ที่เกิดจากลดการสูญเสียของวัสดุและอุปกรณ์ระหว่างการปฏิบัติงาน เป็นต้น

### 2.3.2 หลักการมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ ดำเนินการภายใต้พระราชบัญญัติส่งเสริมการพัฒนาฝีมือแรงงาน พ.ศ. 2545 มีคณะกรรมการส่งเสริมการพัฒนาฝีมือแรงงานทำหน้าที่บริหารและแต่งตั้งคณะกรรมการที่เป็นผู้เชี่ยวชาญในสาขาอาชีพจากหน่วยงานต่างๆ ทั้งภาครัฐและเอกชน ดำเนินการกำหนดมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติในแต่ละสาขาอาชีพขึ้น เพื่อใช้ทดสอบประเมินศักยภาพ ความรู้ ความสามารถ และทัศนคติในการทำงานของผู้ประกอบอาชีพ ปัจจุบันแบ่งโครงสร้างมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติเป็น 3 ระดับ คือ ระดับ 1 ระดับ 2 และ ระดับ 3 ซึ่งแปลความหมาย ดังนี้

ระดับ 1 หมายถึง ผู้ที่มีฝีมือและความรู้พื้นฐานในการปฏิบัติงานที่ต้องมีหัวหน้างานช่วยให้คำแนะนำหรือช่วยตัดสินใจในเรื่องสำคัญเมื่อจำเป็น

ระดับ 2 หมายถึง ผู้ที่มีฝีมือระดับกลาง มีความรู้ ความสามารถ การใช้เครื่องมืออุปกรณ์ได้มี และมีประสบการณ์ในการทำงาน สามารถให้คำแนะนำผู้ได้บังคับบัญชาได้ มีคุณภาพงานสูง

ระดับ 3 หมายถึง ผู้ที่มีฝีมือระดับสูง สามารถวิเคราะห์ วินิจฉัยปัญหา รู้ขั้นตอนกระบวนการของงานเป็นอย่างดี สามารถช่วยแนะนำงานฝีมือแก่ผู้ได้บังคับบัญชาได้ดี สามารถใช้หนังสือคู่มือ นำความรู้และความสามารถมาประยุกต์ใช้กับเทคโนโลยีใหม่ได้ โดยเฉพาะการตัดสินใจและเลือกใช้วิธีการที่เหมาะสม

### 2.3.3 การทดสอบมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ

การทดสอบมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ เป็นการทดสอบความรู้ ความสามารถ และทัศนคติในการทำงานของผู้ประกอบอาชีพตามเกณฑ์ที่กำหนดในมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ ผู้ทดสอบผ่านจะได้รับหนังสือรับรองว่าเป็นผู้ผ่านการทดสอบมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติระบุ ชื่อนามสกุล สาขา และระดับที่ผ่านการทดสอบเป็นหลักฐานยืนยันในทักษะ ฝีมือของตน

เกณฑ์การพิจารณาประเมินผลการทดสอบมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ จะคำนึงถึงปัจจัยต่าง ๆ ดังนี้

- ความรู้พื้นฐานในการปฏิบัติงาน
- ความปลอดภัยในการทำงาน
- ขั้นตอนวิธีการทำงานที่เหมาะสม
- การใช้และบำรุงรักษาเครื่องมืออุปกรณ์ที่ถูกต้อง
- การเลือกและใช้วัสดุอย่างประหยัด
- เวลาที่ใช้ในการปฏิบัติมีความเหมาะสม
- ผลงานสำเร็จ เป็นที่ยอมรับ

การอบรมผู้ทดสอบมาตรฐานฝีมือแรงงานกลุ่มอาชีพ ช่างไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์ สาขาอาชีพช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ระดับ 1 (2552: 2-3) อาศัยอำนาจตามความในมาตรา 39 (3) (4) ประกอบมาตรา 22 วรรคหนึ่ง แห่งพระราชบัญญัติส่งเสริมการพัฒนาฝีมือแรงงาน พ.ศ. 2545 คณะกรรมการส่งเสริมการพัฒนาฝีมือแรงงาน จึงกำหนดมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ ช่างไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์ สาขาช่างช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ โดยความเห็นชอบของรัฐมนตรีว่าการกระทรวงแรงงาน ข้อ 1 คำจำกัดความของพระราชบัญญัติส่งเสริมการพัฒนาฝีมือแรงงาน พ.ศ. 2545 และข้อ 2 ขอบเขตของพระราชบัญญัติส่งเสริมการพัฒนาฝีมือแรงงาน พ.ศ. 2545 ดังต่อไปนี้

ข้อ 1 คำจำกัดความของพระราชบัญญัติส่งเสริมการพัฒนาฝีมือแรงงาน พ.ศ. 2545

1.1 มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ หมายถึง ข้อกำหนดทางวิชาการที่ใช้เป็นเกณฑ์วัดระดับความรู้ ทักษะ และทัศนคติในการทำงานของผู้ประกอบอาชีพในสาขาต่าง ๆ ประกอบด้วย

(1) ความรู้ (Knowledge) ต้องมีความรู้ทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติซึ่งจำเป็นที่ต้องนำมาใช้ในการทำงานได้อย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ

(2) ทักษะ (Skill) ต้องมีความสามารถซึ่งเกิดจากการสะสมประสบการณ์จนก่อเกิดความชำนาญเพียงพอที่จะทำงานได้อย่างมีคุณภาพตามข้อกำหนด ถูกขั้นตอนและเสร็จตามเวลาที่กำหนดไว้

(3) ทัศนคติ (Attitude) ต้องมีจิตสำนึกในการทำงานที่ดีซึ่งประกอบด้วย จริยธรรม และจรรยาบรรณของวิชาชีพ

1.2 การกำหนดมาตรฐานฝีมือแรงงาน หมายถึง การจำแนกฝีมือแรงงานออกเป็นระดับต่าง ๆ ตามลำดับความยากง่ายของงาน โดยแบ่งออกเป็น 3 ระดับ ดังนี้

(1) ระดับ 1 หมายถึง ผู้ที่มีฝีมือและความรู้พื้นฐานในการปฏิบัติงานที่ต้องมีหัวหน้างานช่วยให้คำแนะนำหรือช่วยตัดสินใจในเรื่องสำคัญเมื่อจำเป็น

(2) ระดับ 2 หมายถึง ผู้ที่มีฝีมือระดับกลาง มีความรู้ ความสามารถ ทักษะการใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ได้ดี และประสบการณ์ในการทำงาน สามารถให้คำแนะนำผู้ได้บังคับบัญชาได้คุณภาพงานสูง

(3) ระดับ 3 หมายถึง ผู้ที่มีฝีมือระดับสูง สามารถวิเคราะห์ วินิจฉัยปัญหา การตัดสินใจ รู้ขั้นตอนกระบวนการของงานเป็นอย่างดี สามารถช่วยแนะนำงานฝีมือผู้ได้บังคับบัญชาได้ดี สามารถใช้หนังสือคู่มือ นำความรู้และทักษะมาประยุกต์ใช้กับเทคโนโลยีใหม่ได้ โดยเฉพาะการตัดสินใจและเลือกใช้วิธีการที่เหมาะสม

1.3 การทดสอบมาตรฐานฝีมือแรงงาน หมายถึง การทดสอบฝีมือความรู้ความสามารถ ทักษะ และทัศนคติในการทำงานของผู้ประกอบอาชีพตามหลักเกณฑ์กำหนดมาตรฐานฝีมือแรงงาน

ข้อ 2 ขอบเขตของพระราชบัญญัติส่งเสริมการพัฒนาฝีมือแรงงาน พ.ศ. 2545 ซึ่งมีขอบเขตดังนี้

2.1 มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ สาขาอาชีพช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ แบ่งเป็น 3 ระดับ ได้ตั้งแต่ ระดับ 1 ระดับ 2 และระดับ 3

2.2 สาขาอาชีพช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ หมายถึง ผู้ที่มีฝีมือและ ความรู้ความสามารถที่จะทำงาน ประกอบ ติดตั้ง ตรวจสอบ บำรุงรักษา อุปกรณ์ด้านไมโครคอมพิวเตอร์ โดยอาศัยความชำนาญ ซึ่งอาจจะมีเครื่องมือ เครื่องจักรช่วยหรือไม่ก็ได้ ผลงานเป็นไปตามข้อกำหนดที่ระบุมีคุณภาพตามมาตรฐานในเวลาที่กำหนด

2.3 สาขาอาชีพช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 1 หมายถึง ผู้ที่มีหน้าที่รับผิดชอบ ดูแล บำรุง รักษา เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ ในสำนักงาน องค์กร หน่วยงานราชการหรือเอกชน หรือ พนักงาน ประกอบติดตั้งเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ ในอุตสาหกรรมหรือธุรกิจที่เกี่ยวข้อง เป็นผู้ที่สามารถประกอบติดตั้ง ปรับปรุงประสิทธิภาพเครื่องคอมพิวเตอร์ ตลอดจนดูแลบำรุงรักษาเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ แก้ปัญหาเบื้องต้น ให้สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพตามความต้องการขององค์กร

2.4 สาขาอาชีพช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 2 หมายถึง ผู้ที่ให้บริการตรวจสอบ แก้ปัญหาการขัดข้องการทำงานของเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ สามารถถอดเปลี่ยนแก้ปัญหาการขัดข้องของอุปกรณ์ประกอบอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับไมโครคอมพิวเตอร์

2.5 สาขาอาชีพช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 3 หมายถึง ผู้ที่มีประสบการณ์สูงในการ แก้ ปัญหาการขัดข้องการทำงานของเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ สามารถตรวจสอบและแก้ไขปัญหาการขัดข้องของอุปกรณ์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับไมโครคอมพิวเตอร์ สามารถวางและติดตั้งระบบเครือข่ายตามกำหนดได้

2.6 การทดสอบมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ ทั้งภาคความรู้และภาคทักษะจะต้องคำนึงถึงเรื่องต่อไปนี้

(1) ความปลอดภัยในการทำงานด้านสถานที่ สภาพแวดล้อมและความปลอดภัยส่วนบุคคล

(2) ความรู้ความเข้าใจพื้นฐานในการปฏิบัติงาน

(3) วิธีการปฏิบัติงานซึ่งเน้นความถูกต้องและเรียบร้อย

(4) การเลือกใช้ คู่มือรักษาเครื่องมือ เครื่องจักรและอุปกรณ์ที่ใช้ในการปฏิบัติงาน

(5) การเลือกใช้วัสดุอย่างถูกต้อง เหมาะสมราคาประหยัด

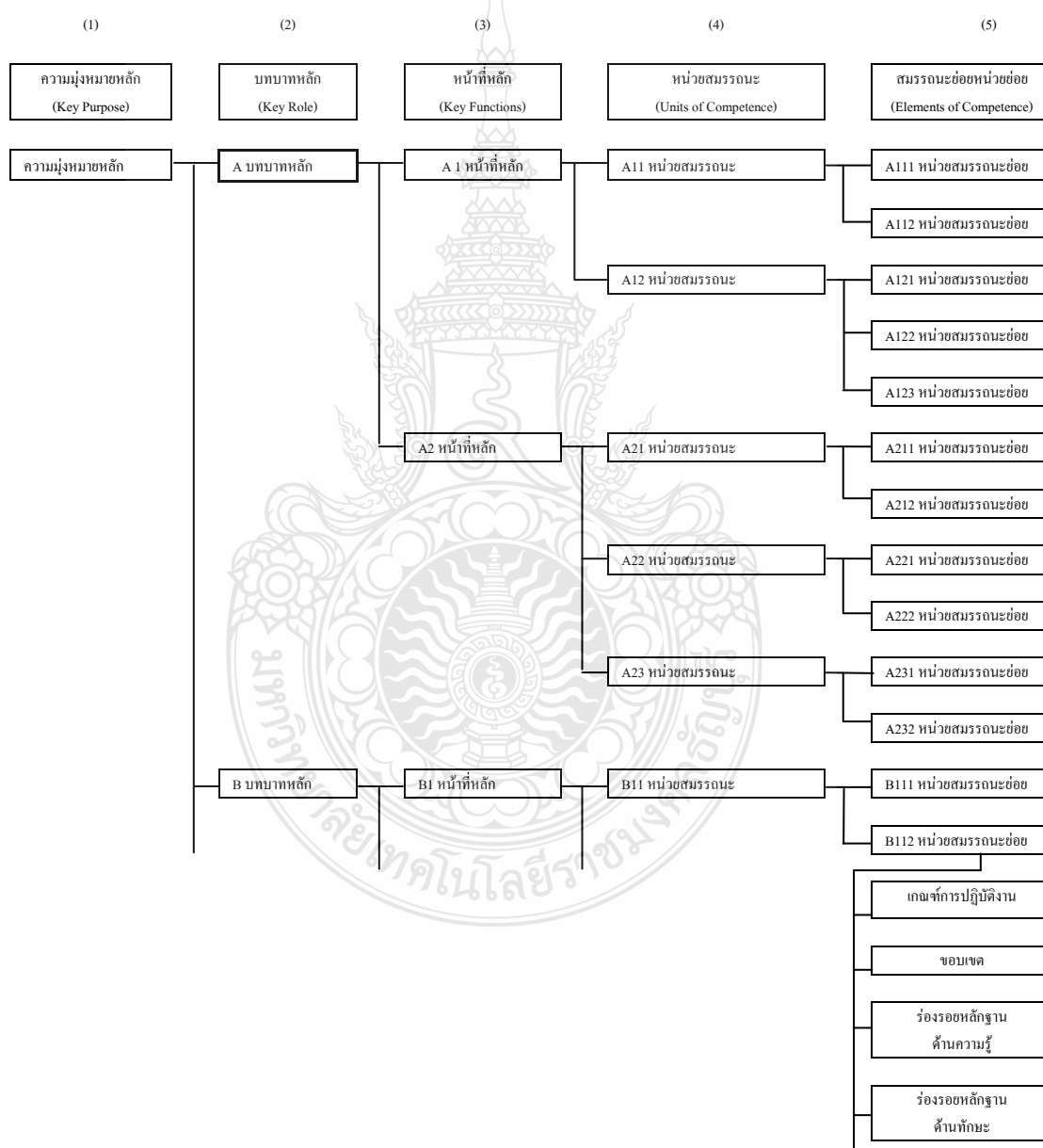
(6) ระยะเวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงาน

(7) ผลงานที่สำเร็จและได้คุณภาพ

สรุปความหมายมาตรฐานสมรรถนะ สาขาอาชีพช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 1 หมายถึง ข้อกำหนดทางวิชาการที่ใช้เป็นเกณฑ์วัดระดับฝีมือ ความรู้ ทักษะและทัศนคติต่อความปลอดภัยในการปฏิบัติงานในการซ่อมไมโครโปรเซสเซอร์ สามารถประกอบ ติดตั้ง อุปกรณ์และโปรแกรมในระบบคอมพิวเตอร์ ที่ต้องมีหัวหน้างานช่วยให้คำแนะนำหรือช่วยตัดสินใจในเรื่องสำคัญเมื่อจำเป็นตามพระราชบัญญัติคุ้มครองแรงงาน (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2551

## 2.4 การจัดทำหน่วยสมรรถนะตามรูปแบบมาตรฐานอาชีพ

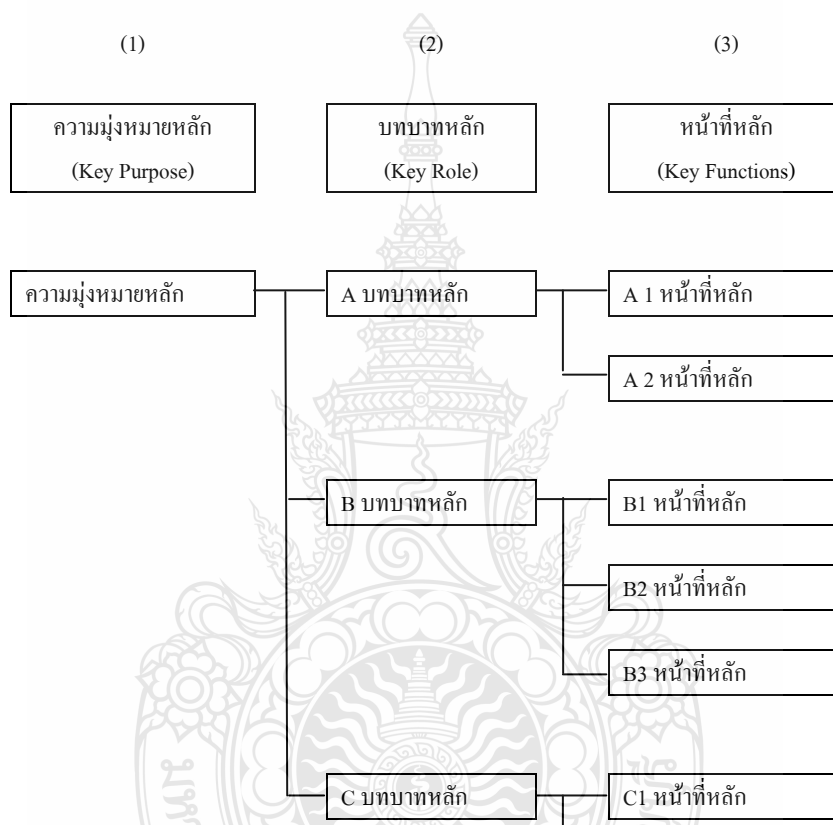
จะเด็จ เปาโสภา (2547: 2-14) กล่าวว่า การหามาตรฐานอาชีพ ก็คือใช้วิธีวิเคราะห์หน้าที่งาน (Functional Analysis) ซึ่งเขียนออกมาในรูปแบบของแผนภาพหน้าที่ (Functional Map) เพื่อกำหนดหน้าที่หลัก (Key Function) และหน่วยสมรรถนะ (Unit of Competence) ทำให้ได้แผนภาพที่มีโครงสร้างเป็นแผนภาพต้นไม้ (Tree Diagram) ซึ่งแยกแขนงออกเป็นอันดับ (Order) หรือ ระดับได้ 5 ระดับ ประกอบด้วย ความมุ่งหมายหลัก (Key Purpose) บทบาทหลัก (Key Roles) หน้าที่หลัก (Key Functions) หน่วยสมรรถนะ (Units of Competence) และสมรรถนะย่อย (Elements of Competence) ดังแสดงในภาพที่ 2.4



ภาพที่ 2.4 แผนผังแสดงหน้าที่ (Functional Map)

กรณีจัดทำเป็นเอกสาร A4 นิยมเขียนแสดงแผนภาพแสดงหน้าที่ (Functional Map) โดยแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ

ส่วนที่ 1 แสดงส่วนแรก ประกอบด้วย ความมุ่งหมายหลัก (Key Purpose) เขียนแยกแขนงออกเป็นบทบาทหลัก (Key roles) และหน้าที่หลัก (Key Functions) ในสดมภ์ของระดับที่ (1), (2) และ (3) ตามลำดับ

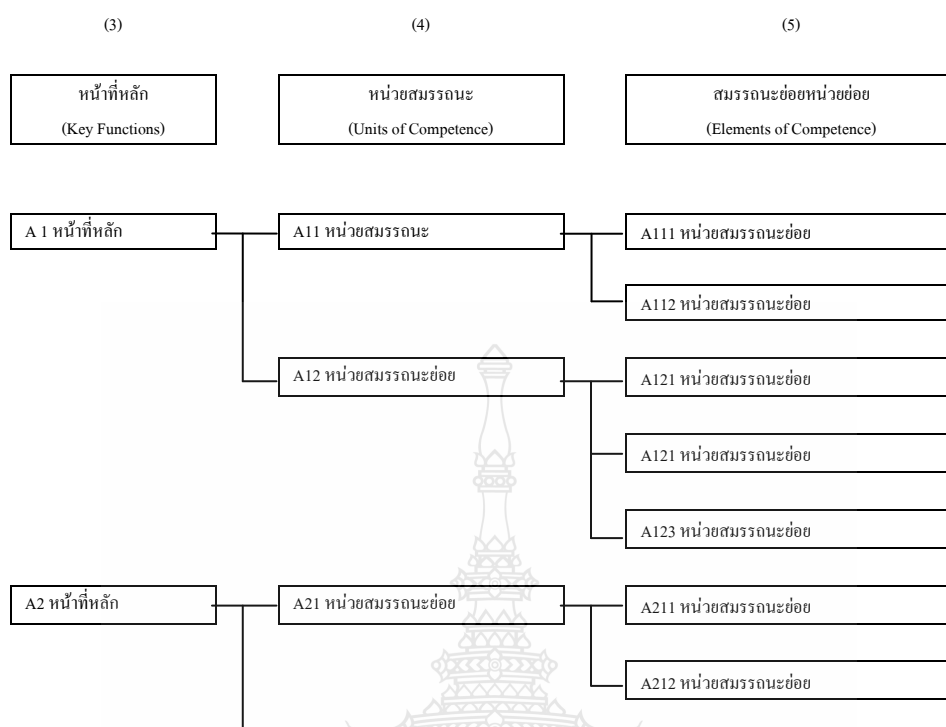


ภาพที่ 2.5 แผนภาพแสดงหน้าที่ (Function Map) ส่วนที่ 1

ส่วนที่ 2 แสดงส่วนที่เหลือโดยแยกออกมาจากส่วนที่ 1 และใช้หน้าที่หลัก แต่ละหน้าที่ เขียนแยกแขนงออกเป็นหน่วยสมรรถนะ (Units of Competence) และสมรรถนะย่อย (Elements Of Competence) ในสดมภ์ของระดับที่ (4) และ (5) ตามลำดับ

รูปแบบของการเขียนข้อกำหนดของมาตรฐานสมรรถนะ

การทดลองมาตรฐานมีหลายรูปแบบ ตัวอย่างที่น่าเสนอนี้เป็น รูปแบบซึ่งมีประสิทธิภาพสูง โดยแบ่งเอกสารเป็น 2 ส่วน คือ ข้อสรุปหน่วย (ทั้งหน่วย) และรายละเอียดของมาตรฐานในสมรรถนะย่อยและอาจมีส่วนผนวกเพิ่มเติมต่อท้ายเอกสาร



ภาพที่ 2.6 แผนภาพแสดงหน้าที่ (Function Map) ส่วนที่ 2

หลักทั่วไปของการเขียนแผนภาพหน้าที่งานพบว่า จะเด็ด เปาโสภา (2547: 14) คำบรรยายในแผนภาพหน้าที่งานเขียนในรูปของผลลัพธ์ (Outcomes) คือบรรยายผลลัพธ์ของกิจกรรม จะเขียนในรูปของกริยา + กรรม + เงื่อนไข/สถานการณ์ เช่น ความมุ่งหมาย (Key Purpose) ของอาชีพ หรืองานการฝึกอบรมและพัฒนาบุคลากร ซึ่งกล่าวไว้ว่า “พัฒนาศักยภาพของมนุษย์ เพื่อช่วยเหลือองค์กรและรายบุคคล ให้สัมฤทธิ์ตามวัตถุประสงค์”

กริยา คือ พัฒนา

กรรม คือ ศักยภาพของมนุษย์

เงื่อนไข/สถานการณ์ คือ ช่วยเหลือองค์กร และรายบุคคล ให้สัมฤทธิ์ตามวัตถุประสงค์

แผนภาพเริ่มต้นจาก “ความมุ่งหมาย (Key Purpose)” “อยู่ซ้ายมือสุด เป็นคำบรรยายธรรมชาติและคุณลักษณะของอาชีพที่แตกต่างจากอาชีพอื่น คล้ายกับคำบรรยายพันธกิจ (Mission) ขององค์กร โดยมีขั้นตอนต่อไปนี้

1. วิเคราะห์บทบาทหลัก (Key Role) ซึ่งต้องตั้งคำถามว่า “เพื่อให้บรรลุความมุ่งหมายของอาชีพ คาดหวังว่าบุคลากรสามารถจะทำอะไรได้บ้าง” โดยบทบาทหลักอาจประกอบไปด้วย

- 1.1 บทบาทการปฏิบัติงานหรือด้านเทคนิค ซึ่งเป็นบทบาทเฉพาะของอาชีพ
- 1.2 บทบาทด้านกลยุทธ์เป็นการกำหนดทิศทางในภาพรวมสำหรับการทำแผนและกำหนดคุณลักษณะเฉพาะในการปฏิบัติงาน
- 1.3 บทบาทด้านการสร้างสรรค์และนวัตกรรม เป็นแหล่งความคิดใหม่ให้มนทัศน์ (Concept) และพัฒนาเป็นการออกแบบ แก้ปัญหาปัจจุบัน และแนวทางของอนาคต
- 1.4 บทบาทการบริหารจัดการ
- 1.5 ฐานของค่านิยม (Value) ซึ่งอาจไม่เป็นบทบาทเฉพาะ แต่เป็นบทบาทอื่น
2. การหาหน้าที่งาน (Key Function) ซึ่งต้องตั้งคำถามเช่นเดียวกับการหาบทบาท คือ “เพื่อให้บรรลุบทบาทคาดหวังว่าบุคลากรสามารถจะทำอะไรได้บ้าง”
3. การหาหน่วยสมรรถนะ (Unit of Competence) คือ คำบรรยายผลลัพธ์ที่บุคลากรคนเดียวหรือเป็นส่วนหนึ่งของทีมที่มีสมรรถนะและรับผิดชอบ โดยหน่วยสมรรถนะ (Unit of Competence) ดังนี้
  - 3.1 องค์ประกอบของผลสัมฤทธิ์ที่เล็กที่สุด ดังนี้
    - 3.1.1 ทบทวนการจัดสำหรับงาน/อาชีพ
    - 3.1.2 พัฒนาการฝึกอบรม
    - 3.1.3 การประเมินสมรรถนะ
    - 3.1.4 การให้ประกาศนียบัตร/คุณวุฒิ
    - 3.1.5 การเทียบโอน
  - 3.2 องค์ประกอบหลักของสมรรถนะในการรับรองว่าได้มีสมรรถนะใช้เป็นฐานสำหรับรับรองทักษะสำหรับอาชีพหนึ่งหรือข้ามอาชีพมีลักษณะดังนี้
    - 3.2.1 ทักษะงานเฉพาะ
    - 3.2.2 ทักษะการจัดการงานเฉพาะ
    - 3.2.3 ทักษะการจัดการสิ่งที่อาจเกิดขึ้น กรณีไม่ปกติหรือฉุกเฉิน
    - 3.2.4 ทักษะด้านบทบาทที่มีต่อสิ่งแวดล้อมและการทำงานร่วมกับผู้อื่น
  - 3.3 เนื้อหาสาระของหน่วยสมรรถนะ ดังนี้
    - 3.3.1 มีสิ่งองค์ประกอบหลักของสมรรถนะ
    - 3.3.2 สอดคล้องกับการปฏิบัติงานที่แท้จริง
    - 3.3.3 บรรยายในรูปของผลลัพธ์ (Outcome)
    - 3.3.4 กระชับและชัดเจน



3.3.5 สอดคล้องกับความต้องการของสถานประกอบการทั้งในปัจจุบันและอนาคต

3.3.6 ครอบคลุมความรู้และความเข้าใจ

3.3.7 สะท้อนค่านิยมและเจตคติของภาคอุตสาหกรรมและธุรกิจ

3.3.8 สนองความต้องการของบุคคลทุกสภาพ

3.3.9 ครอบคลุมทักษะที่ชัดเจนด้านภาษา การสื่อสาร อ่าน เขียน และ การใช้ตัวเลข

3.3.10 พิจารณาสีงแวดล้อม กฎระเบียบต่าง ๆ

3.3.11 ครอบคลุมข้อเสนอแนะการเข้าสู่บริษัท

3.3.12 ความกว้าง ลึก และขนาดของหน่วยสมรรถนะ

หน่วยสมรรถนะ ควรบรรยายให้กว้างพอที่จะสะท้อนการประยุกต์ความรู้ ทักษะและการจัดประเมินสมรรถนะ การเทียบโอน และการให้ในวิสาหกิจต่าง ๆ การฝึกอบรมและการประเมินในสถานที่ต่าง ๆ อีกด้วย ส่วนขนาดของหน่วยสมรรถนะนั้นยากที่จะกำหนดว่าควรมีขนาดเท่าใดที่เหมาะสม ขนาดจะต้องเหมาะสมในการจัดฝึกอบรม การรับรองและการประเมินจะต้องสะท้อนความลึกทั้งทางทักษะและความรู้หรือขอบเขตของกิจกรรม องค์ประกอบด้านความสำคัญของอุตสาหกรรมหรือเวลาที่ใช้ในการฝึกอบรมไม่ใช่ตัวบ่งชี้ที่เหมาะสม แต่ทั้งความกว้างและความลึก และขนาดจะต้องไม่โตไป ทำให้ทำงานไม่ได้โดยคนคนเดียว จะเด็จ เปาโสภา (2547: 2-14) โดยมีขั้นตอนในการเขียนสมรรถนะย่อยในมาตรฐานอาชีพ ดังนี้

1. หน่วยสมรรถนะแบ่งออกเป็นสมรรถนะย่อย (Element of Competence) ต่างๆ ในแต่ละสมรรถนะย่อย ประกอบไปด้วย 4 องค์ประกอบ คือ

- 1.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน (Performance Criteria)
- 1.2 ขอบเขต (Range)
- 1.3 ร่องรอยหลักฐานด้านความรู้ (Knowledge Evidence)
- 1.4 ร่องรอยหลักฐานด้านทักษะ (Skills Evidence)

2. สมรรถนะย่อยของหน่วยสมรรถนะ (Element of Competence) สมรรถนะย่อย เป็น Building Blocks พื้นฐานของหน่วยสมรรถนะ เป็นการบรรยายในรูปของผลลัพธ์ หน้าที่ซึ่งบุคลากรที่ทำงานในหน้าที่เฉพาะจะต้องปฏิบัติ สมรรถนะย่อยจะบรรยายการกระทำหรือผลลัพธ์ (Outcome) ซึ่งแสดงให้เห็นและประเมินได้ สมรรถนะย่อยหลายๆ อันรวมกันเป็นหน่วยสมรรถนะหนึ่ง สมรรถนะซึ่งจะต้องยึดองค์ประกอบดังนี้

- 2.1 หลีกเลียงรายการงานเฉพาะ (Task)
- 2.2 เป็นโครงสร้างที่เชื่อมโยงกันของหน่วยสมรรถนะ
- 2.3 อาจเป็นสมรรถนะย่อยของหน่วยสมรรถนะหลายๆ หน่วยได้

3. เกณฑ์การปฏิบัติงาน (Performance Criteria) เกณฑ์การปฏิบัติงาน เป็นคำบรรยายที่วัดได้ ซึ่งกำหนดสิ่งที่ต้องประเมิน และระดับการปฏิบัติงานที่ต้องการ เป็นการกำหนดกิจกรรม ทักษะ ความรู้ ความเข้าใจ ซึ่งให้ร่องรอยหลักฐานของการปฏิบัติงานที่สมรรถนะ เกณฑ์ปฏิบัติงานจะต้องยึดหลักดังนี้

- 3.1 บรรยายที่ชัดเจน
- 3.2 หลีกเลียงความซ้ำซ้อนที่ไม่จำเป็น
- 3.3 หลีกเลียงคำบรรยายที่ละเอียดเกินไป

4. ขอบเขต (Range Statement) ขอบเขตกำหนดบริบทของสมรรถนะให้ความเชื่อมโยงระหว่างความรู้และความต้องการของวิชาชีพ ช่วยให้จุดเน้นของการประเมินและช่วยในการปรับปรุงมาตรฐานให้ทันสมัย ขอบเขตช่วยกำหนดภาษาในการสื่อสาร การอ่าน เขียนและประยุกต์ใช้ตัวเลข ขอบเขตควรประกอบไปด้วย

- 4.1 กำหนดขอบเขต
- 4.2 เชื่อมโยงกับความรู้และความต้องการของวิชาชีพ
- 4.3 ให้จุดเน้นสำหรับการประเมิน
- 4.4 ช่วยในการทบทวนปรับปรุงหน่วยสมรรถนะ
- 4.5 ช่วยกำหนดการใช้ภาษา การอ่าน เขียน และประยุกต์ใช้ตัวเลข

5. ร่องรอยหลักฐาน (Trace evidence) ร่องรอยหลักฐานเป็นแนวทางในการประเมินหน่วยสมรรถนะ และช่วยแนะนำครูฝึกและผู้ประเมินด้านบริบท และขอบเขตของสมรรถนะในการประยุกต์ใช้ร่องรอยหลักฐานต้องสอดคล้องโดยตรงกับเกณฑ์การปฏิบัติงานและขอบเขต ซึ่งจะต้องอ้างถึง ดังนี้

- 5.1 ร่องรอยหลักฐานที่วิกฤติ มีไว้เพื่อเป็นหลักฐานที่ต้องการในการแสดงสมรรถนะของหน่วยสมรรถนะ
- 5.2 ความสัมพันธ์กับหน่วยสมรรถนะอื่น
- 5.3 ความรู้และทักษะ
- 5.4 วิธีการประเมินสมรรถนะ เื่อนไขในการประเมินและเทคนิควิธีการประเมิน
- 5.5 ทรัพยากรที่เกี่ยวข้อง

## 5.6 บริบทของการประเมิน

### 2.5 หลักสูตรฝึกอบรมแบบฐานสมรรถนะ

จากความหมายของหลักสูตรฝึกอบรมแบบฐานสมรรถนะที่กล่าวโดย จะเด็ด เปาโสภา (2547: 2-14) ที่ผู้วิจัยได้สังเคราะห์และสรุปได้ว่า หลักสูตรฝึกอบรมสมรรถนะมาตรฐานฝีมือแรงงาน สาขาอาชีพช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 1 ด้วยระบบการฝึกตามความสามารถ (Competency Based training: CBT) เป็นรูปแบบการฝึกที่มีการวางแผนการฝึกระหว่างผู้รับการฝึกและผู้สอน ได้แก่

1. ออกแบบการเรียนรู้ให้ยืดหยุ่นตามความต้องการและความสามารถของผู้รับการฝึก
2. สภาพการฝึกเน้นการปฏิบัติตามกิจกรรมหรืองานที่เกิดขึ้นในสถานประกอบกิจการ
3. มีการจัดสภาพแวดล้อมในการฝึกสอดคล้องกับการปฏิบัติ งานในสถานประกอบกิจการ
4. มีการวัดและประเมินผลแบบอิงเกณฑ์ความสามารถ (Competency Based Assessment)

ตามเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Performance Criteria: PC) ที่กำหนดไว้ในมาตรฐานฝีมือแรงงานหรือมาตรฐานความสามารถ (Competency Standard) และสอดคล้องกับมาตรฐานการปฏิบัติงานของภาคอุตสาหกรรมและสถานประกอบการ ซึ่งประกอบด้วยผลที่ได้คือ

(1) ตารางวิเคราะห์สมรรถนะ หมายถึงตารางที่ทำการวิเคราะห์และสรุปสมรรถนะในการซ่อม ไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 1 โดยแบ่งเป็นสมรรถนะหลัก และสมรรถนะย่อย หน่วยสมรรถนะย่อย

(2) โครงสร้างหลักสูตร หมายถึง ส่วนประกอบของหลักสูตรฝึกอบรมสมรรถนะมาตรฐานฝีมือแรงงาน สาขาอาชีพ ช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ระดับ 1 ซึ่งประกอบด้วยวัตถุประสงค์ของหลักสูตร รายละเอียดของหลักสูตร เนื้อหา ระยะเวลา

(3) คู่มือวิทยากร หมายถึง เอกสารสำหรับวิทยากร ซึ่งประกอบด้วย แผนการฝึกอบรม ใบวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ใบเนื้อหา แบบทดสอบหลังการฝึกแต่ละหัวข้อพร้อมเฉลย แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการฝึกอบรมพร้อมเฉลย

(4) เอกสารประกอบการฝึกอบรม หมายถึง เอกสารสำหรับผู้เข้ารับการฝึกอบรมซึ่งประกอบด้วย ใบวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ใบเนื้อหา แบบทดสอบหลังการฝึกแต่ละหัวข้อ

(5) สื่อประกอบการฝึกอบรม หมายถึง สื่อสำหรับวิทยากรเพื่อใช้ในการฝึกอบรมซึ่งประกอบด้วย สื่อนำเสนอด้วยคอมพิวเตอร์

## 2.6 การพัฒนาโมดูลแบบฐานสมรรถนะ

จะเจ็ด เปาโสภาและ มนตรี พรหมเพ็ชร (2548: 1-6)

2.6.1 โมดูล เป็นคำที่ทั่วโลกรู้จักกันมาโดยได้ใช้แพร่หลายในหลายวงการ เช่น สถาปัตยกรรม วิศวกรรม อุตสาหกรรม การศึกษา คอมพิวเตอร์ โทรคมนาคม ฯลฯ สำหรับอาชีวศึกษาของไทยก็รู้จักคำนี้มาช้านาน แต่ก็ยังสับสนกันอยู่ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะความสับสนจากคำอื่น เช่น หลักสูตร (Curriculum) ซึ่งเกี่ยวข้องกับโมดูลโดยตรงก็เป็นได้ ในหัวข้อนี้จะกล่าวถึงความหมายและแนวคิดของโมดูลที่ใช้เป็นรูปแบบของหลักสูตรหรือรายวิชาซึ่งเรียกว่า รายวิชาแบบโมดูล (Modular Course) และรูปแบบของชุดการเรียนรู้ (Learning Package) ซึ่งชนิดที่เรียกว่า โมดูลแบบสมบูรณ์ในตัว (Self-Contained Module) ซึ่งโมดูลชนิดนี้ได้มีการพัฒนาการจากใช้สื่อสิ่งพิมพ์ไปสู่การใช้สื่อผสมและสื่อออนไลน์ที่นิยมกันอยู่ในปัจจุบัน

### 2.6.2 ความหมายของมอดูลในทางเทคโนโลยี

โมดูล เป็นคำศัพท์ที่ใช้เริ่มแรกในทางสถาปัตยกรรม โดยใช้เป็นหน่วยมาตรฐานของการวัดซึ่งทำให้มอดูลมีขนาดเท่ากันพอดี ปัจจุบันคำนี้ใช้กันแพร่หลายในวงการต่างๆ

โมดูล ยังถูกนำไปใช้ในการพับกระดาษ (Origami) ซึ่งหมายถึง หน่วยที่มีเอกลักษณ์เดียวกันหรือชุดของหน่วยเสริม ที่ทำขึ้นจากส่วนย่อยที่มีเอกลักษณ์เดียวกัน หรืออย่างน้อยที่สุดก็คือความเหมือนที่เริ่มต้นจากการพับโดยพื้นฐานเดียวกัน

### 2.6.3 ความหมายของโมดูลในทางการศึกษา

โมดูล ในทางการศึกษาอาจพิจารณาออกได้เป็น 2 มุมมอง คือ มุมมองของรูปแบบของหลักสูตร โมดูล (Module) หมายถึงหน่วยหนึ่งหน่วยต่างๆ ซึ่งเมื่อรวมเข้ากัน ทำให้สำเร็จหลักสูตรที่สอนในวิทยาลัยหรือมหาวิทยาลัย และมุมมองของสื่อ โมดูล (Module) หมายถึง หน่วยการเรียนรู้ ซึ่งหลักสูตรการเรียนทางไกลแบบออนไลน์ของชินแคร์จัดรูปแบบไว้เป็นแบบ โมดูล และแต่ละโมดูลประกอบด้วย บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์กิจกรรมการเรียนรู้ และบทสรุป โมดูล สามารถเทียบได้กับบทเรียน หัวข้อเรื่อง หรือหน่วยอย่างอื่น

### 2.6.4 การกำหนดคุณลักษณะของโมดูล

ข้อกำหนดของโมดูล กำหนดคุณลักษณะของโมดูล (Module Specification) เป็นการเขียนอธิบายหลักเหตุผล (Rationale) จุดมุ่งหมาย (Aims) ผลลัพธ์การเรียนรู้ (Learning Outcomes) เนื้อหา วิชาเชิงวิชาการ (Academic Subject Content) รายละเอียดของการเรียน การสอน (Learning and Teaching Details) รายละเอียดประเมิน (Assessment Details) และทรัพยากรการเรียนรู้ (Learning Resources) ที่เกี่ยวข้องกับโมดูลที่ได้เจาะจงไว้ภายในโปรแกรมของการศึกษา (Program of Study)

คุณลักษณะของโมดูลนี้อาจต้องเปลี่ยนแปลงให้สอดคล้องกับความมุ่งหมายที่ต้องการได้ เช่น โมดูลสำหรับมาตรฐานสมรรถนะ ซึ่งต้องเขียนโมดูล 1 หน่วยสมรรถนะ (Unit of Competence) ที่มีข้อสรุปหน่วย และหน่วยย่อย (Element of Competence) โดยแต่ละหน่วยย่อยประกอบด้วย ดังนี้

2.6.4.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน (Performance Criteria; PC)

2.6.4.2 ขอบเขต (Range)

2.6.4.3 หลักฐานการปฏิบัติ (performance evidence)

2.6.4.4 หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

2.6.4.5 แนวทางการประเมิน (Assessment Guidance) และอาจเพิ่มเติมรายการของทักษะหลัก (Key Skills) ความปลอดภัยและเจตคติ (Safety and Attitude) และข้อมูลที่เกี่ยวข้องอื่นๆ ที่เป็นประโยชน์

2.6.5 การพัฒนาโมดูลแบบฐานสมรรถนะ ชนะ กสิกรรม (2549 :4) วิธีการพัฒนาโมดูลแบบฐานสมรรถนะ (Competence-Based Module) สามารถแบ่งได้ เป็น 3 องค์ประกอบ ได้แก่

2.6.5.1 ข้อมูลทั่วไป (General Information) ประกอบด้วย ดังนี้

2.6.5.1.1 สรุปข้อมูลของโมดูล (Module)

2.6.5.1.2 ผลลัพธ์ของการเรียนรู้

2.6.5.1.3 หน่วยกิจ

2.6.5.2 คำอธิบายมาตรฐาน (Statement of Standards) ประกอบด้วย ดังนี้

2.6.5.2.1 มาจากมาตรฐานอาชีพ/มาตรฐานสมรรถนะ

2.6.5.2.2 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

2.6.5.2.3 ขอบเขต

2.6.5.2.4 ร่องรอยหลักฐานด้านความรู้/ทักษะ

2.6.5.2.5 การประเมินสมรรถนะ

2.6.5.3 ข้อเสนอแนะสนับสนุน (Support Notes) ประกอบด้วย ดังนี้

2.6.5.3.1 เนื้อหาสาระ (ให้เพียงหัวข้อไม่ต้องมีรายละเอียด)

2.6.5.3.2 ข้อเสนอแนะวิธีการเรียนการสอน

2.6.5.3.3 ข้อเสนอแนะการประเมินสมรรถนะ

จากความหมายของการพัฒนาโมดูลแบบฐานสมรรถนะ ที่ได้กล่าวไว้ข้างต้น ผู้วิจัยได้สังเคราะห์และสรุปโดยบูรณาการได้ว่าการพัฒนาโมดูลแบบฐานสมรรถนะ คือ การนำมาตรฐานในหลักสูตรมากำหนดเป็น โมดูล ให้สอดคล้องกับความมุ่งหมายที่ต้องการของหลักสูตรฐานสมรรถนะ โดยมีองค์ประกอบดังนี้

1. การกำหนดกรอบการฝึกอบรม (course)
2. วิเคราะห์ความรู้และทักษะของแต่ละหน่วยสมรรถนะกำหนดเป็น โมดูล ในการฝึกอบรม และกำหนดโครงสร้างของการฝึกอบรมแบบโมดูล
3. เขียนข้อกำหนดคุณลักษณะของโมดูล
4. เขียนคำอธิบายลักษณะงาน
5. พัฒนาหลักสูตรฝึกอบรม
6. พัฒนาชุดการฝึกอบรมแบบ โมดูล

## 2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้สังเคราะห์งานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อใช้ในการออกแบบงานวิจัยและอภิปรายผลสรุปประกอบด้วยนวัตกรรม ทฤษฎีหรือหลักการที่ใช้ในการพัฒนาหลักสูตร ตัวแปรตามและผลการวิจัยระเบียบวิธีวิจัย เครื่องมือวิจัย และสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

### 2.7.1 นวัตกรรม ทฤษฎีหรือหลักการที่ใช้ในการพัฒนาหลักสูตร

ผู้วิจัย พบว่า บุญเชิญ ดิษสมาน (2553: 102-104) ได้ศึกษาวิจัย เรื่องการพัฒนารูปแบบการฝึกอบรมสมรรถนะ วิชาชีพช่างเครื่องเรือนไม้ เหมือนกับ สุภวรรณ พันธุ์เกาะเล็ง (2553: 77-78) ที่ได้ศึกษาวิจัยเรื่องการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมฐานสมรรถนะในสถานประกอบการสำหรับช่างพิมพ์ออฟเซตป้อนแผ่นระดับปฏิบัติการพื้นฐานและภาควิวัฒน์ สังข์ทองจีน (2550: 114-115) ที่ได้ศึกษาวิจัยเรื่องการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมแบบฐานสมรรถนะสำหรับผู้ดูแลด้านการอนุรักษ์พลังงานในระบบอากาศอัดไฟฟ้า

เฉลิมชัย วิโรจน์วรรณ (2550: 139-146) ได้ศึกษาวิจัย เรื่องการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมการบำรุงรักษาและการแก้ปัญหาการใช้คอมพิวเตอร์สำหรับหัวหน้างานคอมพิวเตอร์ของโรงเรียนมัธยมศึกษา เหมือนกับ วัลลภ พัฒนพงศ์ (2554: 117-120) ที่ได้ศึกษาวิจัย เรื่องการสร้างหลักสูตรฝึกอบรมนักพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมสมรรถนะอาชีพ นอกจากนี้ กิตติภพ หมวดเพชร (2551: 97-98) ได้ศึกษาวิจัย เรื่องการจัดทำหลักสูตรยกระดับฝีมือแรงงานด้าน โลจิสติกส์ สาขาช่างเชื่อม TIG กรณีศึกษาศูนย์พัฒนาฝีมือแรงงานจังหวัดปราจีนบุรีและสถานประกอบการในจังหวัดปราจีนบุรี

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงได้นำรูปแบบการฝึกอบรมสมรรถนะและหลักสูตรฝึกอบรมฐานสมรรถนะ และมาเป็นหลักการที่ใช้ในการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมสมรรถนะ

### 2.7.2 ประชากรในการวิจัย

ผู้วิจัย พบว่า บุญเชิญ ดิษสมาน (2553: 102-104) ได้ศึกษาประชากรการวิจัยเป็นผู้ประกอบการด้านเครื่องเรือนไม้ ผู้เชี่ยวชาญ ช่างเครื่องเรือนไม้ ที่ทำงานในสถานประกอบการด้านการผลิตเครื่องเรือนไม้และผู้ที่กำลังศึกษาในสาขาวิชาชีพที่เกี่ยวข้องกับการผลิตเครื่องเรือนไม้ที่จะเข้าสู่อาชีพช่างเครื่องเรือนไม้ ศุภวรรณ พันธุ์เกาะเล็ง (2553: 77-78) ได้ศึกษาประชากรการวิจัยเป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาเทคโนโลยีการพิมพ์ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทาและนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาออกแบบสิ่งพิมพ์และบรรจุภัณฑ์ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา ภาณุวัฒน์ สังข์ทองจีน (2550: 114-115) ได้ศึกษาประชากรวิจัยเป็นผู้ดูแลด้านอนุรักษ์พลังงานในระบบอาคาร วิศวกร ช่างเทคนิค ช่างฝีมือ และผู้ช่วยช่าง เฉลิมชัย วิโรจน์วรรณ (2550: 139-146) ได้ศึกษาประชากรวิจัยเป็นหัวหน้างานคอมพิวเตอร์ ของโรงเรียนมัธยมศึกษาสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล วัลลภ พัฒนพงศ์ (2554: 117-120) ได้ศึกษาประชากรวิจัยเป็นเจ้าหน้าที่ภาครัฐและเอกชนที่เข้าไปพัฒนาชุมชนที่ทำหน้าที่พัฒนาหลักสูตรประกอบด้วย วิทยาลัยชุมชน สถานบันพัฒนาฝีมือแรงงานและโรงเรียนฝึกอาชีพกรุงเทพมหานคร ที่ต้องใช้ความรู้และทักษะในการปฏิบัติงานในหน่วยงานหรือองค์กรที่เกี่ยวข้องกับชุมชนในเขตภาคกลาง และกิตติภพ หมวดเพชร (2551: 97-98) ได้ศึกษาประชากรวิจัยเป็นสถานประกอบการที่มีกิจการเกี่ยวข้องกับช่างเชื่อม TIG

ดังนั้นหลักสูตรฝึกอบรมสมรรถนะที่ผู้วิจัยนำมาเป็นแนวทางในการวิจัยจึงสามารถใช้ได้กับประชากรในการวิจัยที่หลากหลาย

### 2.7.3 ตัวแปรตามและผลการวิจัย

บุญเชิญ ดิษสมาน (2553: 102-104) ได้ศึกษาตัวแปรตามเป็นผลการทดลองใช้มาตรฐานอาชีพและรูปแบบการฝึกอบรม ผลการวิจัยพบว่า (1) การจัดทำร่างมาตรฐานอาชีพช่างเครื่องเรือนไม้ที่ใช้เทคนิคการวิเคราะห์หน้าที่ประกอบด้วยความมุ่งหมายหลัก (Key Purpose) บทบาทหลัก (Key Role) หน้าที่หลัก (Key Function) หน่วยสมรรถนะ (Unit of Competence) และสมรรถนะย่อย (Element of Competency) รวมถึงการจัดทำรายละเอียดหน่วยสมรรถนะ (Unit of Competence) และสมรรถนะย่อย (Element of Competency) ได้รับการประเมินผลโดยกรตรวจสอบและรับรองมาตรฐานอาชีพ โดยผู้เชี่ยวชาญ เห็นด้วยและรับรองรายการประเมิน ร้อยละ 100 (2) การประเมิน

ความเหมาะสมของรูปแบบการฝึกอบรมสมรรถนะวิชาชีพช่างเครื่องเรือนไม้ ผลการประเมินพบว่า ผู้เชี่ยวชาญเห็นด้วยและรับรองการประเมิน ร้อยละ 100 (3) การประเมินความสอดคล้องของเนื้อหาในการฝึกอบรมผลการประเมินพบว่า ผู้เชี่ยวชาญเห็นด้วยและรับรองการประเมิน ร้อยละ 100 (4) ผลการประเมินการทดลองใช้มาตรฐานอาชีพและรูปแบบการฝึกอบรมวิชาชีพช่างเครื่องเรือนไม้ของผู้เข้ารับการฝึกอบรมพบว่าคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (5) ผลความพึงพอใจของผู้เข้ารับการฝึกอบรมอยู่ในระดับมากที่สุด (6) ผลความพึงพอใจของครูฝึกอบรมอยู่ในระดับมาก

กิตติภพ หมวดเพชร (2551: 97-98) ที่ได้ศึกษาตัวแปรตาม คือ หลักสูตรยกระดับฝีมือแรงงาน ด้านโลจิสติกส์ สาขาช่างเชื่อม TIG เพื่อให้สอดคล้องและตรงกับความต้องการของสถานประกอบการ จากการวิเคราะห์ Competency สาขาช่างเชื่อม TIG ได้งานหลัก (Duty) 5 งานหลัก คือ การวิเคราะห์ความเสี่ยงด้านความปลอดภัย การเชื่อมอลูมิเนียม การเชื่อมสแตนเลส การเชื่อมโลหะเหล็กและการบำรุงรักษาเครื่องเชื่อม TIG และงานย่อย (Task) 24 งานย่อย คือ ความปลอดภัยในการติดตั้งเครื่องเชื่อม ความปลอดภัยในการปฏิบัติงานเชื่อม TIG ความปลอดภัยในการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ การปรับตั้งไฟเชื่อมอลูมิเนียม การเชื่อมต่อชนทำราบอลูมิเนียม การเชื่อมต่อชนทำระดับอลูมิเนียม การเชื่อมต่อตัวที่ทำระดับอลูมิเนียม การเชื่อมต่อตัวที่ทำตั้งขึ้นอลูมิเนียม การเชื่อมต่อตัวที่ทำเหนือศีรษะอลูมิเนียม การปรับตั้งไฟเชื่อมสแตนเลส การเชื่อมต่อชนทำราบสแตนเลส การเชื่อมต่อตัวที่ทำตั้งเชื่อมขึ้นสแตนเลส การเชื่อมต่อตัวที่ทำเหนือศีรษะสแตนเลสการปรับตั้งไฟเชื่อมโลหะเหล็ก การเชื่อมทำชนทำราบโลหะเหล็ก การเชื่อมต่อชนทำระดับโลหะเหล็ก การเชื่อมต่อตัวที่ทำตั้งเชื่อมขึ้นสแตนเลส การเชื่อมต่อตัวทำเหนือศีรษะสแตนเลส การขัดงานสแตนเลส การปรับตั้งไฟเชื่อมโลหะเหล็ก การเชื่อมต่อชนทำราบโลหะเหล็ก การเชื่อมต่อชนทำระดับโลหะเหล็ก การเชื่อมต่อตัวที่ทำระดับ การเชื่อมต่อตัวที่ทำตั้งเชื่อมขึ้นโลหะเหล็ก การเชื่อมต่อตัวที่ทำเหนือศีรษะโลหะเหล็ก การทำความสะอาดเครื่องเชื่อมภายนอกเครื่อง และการทำความสะอาดเครื่องเชื่อมภายในเครื่อง ซึ่งในแต่ละงานย่อยสามารถวิเคราะห์หาสมรรถนะ (Functional Competency) ที่มีเช่น ความรู้ ทักษะ และคุณลักษณะ เพื่อนำไปจัดทำหลักสูตรเป็นการเติมเต็มช่องว่าง สิ่งที่ขาดหายไปและสิ่งนั้นจะต้องเป็นไปได้ที่จะทำ เป็นการบริหารทรัพยากรบุคคลด้านโลจิสติกส์เพื่อให้ศูนย์พัฒนาฝีมือแรงงานจังหวัดปราจีนบุรี มีหลักสูตรที่สอดคล้องกับความต้องการของอุตสาหกรรม หลักสูตรที่จัดทำขึ้นมีเนื้อหาวิชาที่สอดคล้องกับ Competency มีจำนวน 60 ชั่วโมง แบ่งเป็นทฤษฎี 6 ชั่วโมง และปฏิบัติ 54 ชั่วโมง ชุดฝึกที่จัดทำขึ้นสอดคล้องกับหลักสูตร และ Competency และผลสรุปจากการหาค่า IOC ดัชนีความสอดคล้องระหว่างคำถามกับเนื้อหา จากผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่านพบว่า มีค่าความเที่ยงตรงใช้ได้



ศุภวรรณ พันธุ์เกาะเล็ง (2553: 77-78) ได้ศึกษาตัวแปรตามคือคุณภาพของหลักสูตร ฝึกอบรม ฐานสมรรถนะในสถานประกอบการ สำหรับช่างพิมพ์ออฟเซตป้อนแผ่นระดับปฏิบัติการ พื้นฐาน ฝึกอบรม ผลการวิจัยพบว่า คุณภาพหลักสูตรของผู้เชี่ยวชาญ ด้านวัตถุประสงค์ของหลักสูตร ด้านการเรียนการสอนและด้านการประเมินค่าเฉลี่ยทั้ง 3 ด้าน มีค่าเท่ากับ 4.56 แสดงว่าการพัฒนา หลักสูตรฝึกอบรม ฐานสมรรถนะในสถานประกอบการสำหรับช่างพิมพ์ออฟเซตป้อนแผ่นระดับปฏิบัติการพื้นฐาน มีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ดีมาก กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชา เทคโนโลยีการพิมพ์มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา ชั้นปีที่ 1 ที่ยังไม่เคยได้เรียนเนื้อหาวิชาการพิมพ์ ออฟเซตมาก่อนจำนวน 20 คน ผลการวิจัยพบว่า หลักสูตรฝึกอบรมฐานสมรรถนะในสถานประกอบการสำหรับช่างพิมพ์ออฟเซตป้อนแผ่นระดับปฏิบัติการพื้นฐาน มีประสิทธิภาพร้อยละ 89.9/87.3 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด คือ ร้อยละ 80/80 โดยเมื่อนำคะแนนสอบก่อนเรียน และคะแนนสอบ หลังเรียนมาวิเคราะห์เพื่อหาค่าประสิทธิผล พบว่า ได้ค่าประสิทธิภาพหลังกระบวนการเรียน  $E_{post} = 87.3$  และประสิทธิภาพก่อนกระบวนการเรียน  $E_{pre} = 23.75$  ดังนั้นหลักสูตรฝึกอบรมที่พัฒนาขึ้นนี้ ทำให้ผู้เรียนมีประสิทธิผลทางการเรียนรู้เพิ่มขึ้นร้อยละ 63.55 (ได้ผลตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้คือ ไม่น้อยกว่า ร้อยละ 60) และความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการฝึกอบรม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.20 อยู่ในระดับ พึงพอใจมาก สรุปได้ว่า การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมฐานสมรรถนะในสถานประกอบการสำหรับช่าง พิมพ์ออฟเซตป้อนแผ่นระดับปฏิบัติการพื้นฐาน เป็นหลักสูตรฝึกอบรมที่มีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ดีมาก สามารถนำไปใช้ในการฝึกอบรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ภาณุวัฒน์ สังข์ทองจีน (2550: 114-115) ได้ศึกษาตัวแปรตาม คือ ผลการฝึกอบรม หลักสูตรฝึกอบรมแบบฐานสมรรถนะสำหรับผู้ดูแลด้านอนุรักษ์พลังงานในระบบอัดอากาศ ผลการวิจัยปรากฏว่า หลักสูตรฝึกอบรมแบบฐานสมรรถนะสำหรับผู้ดูแลด้านการอนุรักษ์พลังงานใน ระบบอากาศอัดอากาศ สามารถใช้งานได้เป็นอย่างดี ซึ่งทำให้มีผู้ที่ผ่านเกณฑ์ในการประเมินคิดเป็น ร้อยละ 90 ของผู้เข้าฝึกอบรมทั้งหมด

เฉลิมชัย วิโรจน์วรรณ (2550: 139-146) ได้ศึกษาตัวแปรตาม คือ ประสิทธิภาพของ หลักสูตรฝึกอบรมการบำรุงรักษาและการแก้ปัญหาการใช้คอมพิวเตอร์สำหรับหัวหน้างาน คอมพิวเตอร์ของโรงเรียนมัธยมศึกษา ผลการวิเคราะห์ความต้องการ พบว่า มีหัวข้อและระยะเวลา สำหรับการฝึกอบรม 12 หัวข้อ ดังนี้คือ ด้านความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ใช้เวลาฝึกอบรม 6 ชั่วโมง ด้านการตรวจสอบและแก้ไขปัญหาฮาร์ดแวร์เบื้องต้นใช้เวลาฝึกอบรม 3 ชั่วโมง ด้านการใช้งาน Utility เพื่อการตรวจสอบ และแก้ไขปัญหา ใช้เวลาในฝึกอบรม 3 ชั่วโมง ด้านการใช้งานคำสั่ง DOS พื้นฐานใช้เวลาฝึกอบรม 2 ชั่วโมง ด้านการติดตั้งระบบปฏิบัติการ Windows XP ใช้เวลา

ฝึกอบรม 2 ชั่วโมง ด้านการใช้งาน โปรแกรม Partition Magic ใช้เวลาฝึกอบรม 2 ชั่วโมง สิ่งที่ต้องทำเมื่อเกิดปัญหาใช้เวลาฝึกอบรม 1.5 ชั่วโมง ด้านการติดตั้งโปรแกรมประยุกต์ ใช้เวลาในฝึกอบรม 1.5 ชั่วโมง การตรวจสอบและแก้ไขปัญหาซอฟต์แวร์เบื้องต้น ใช้เวลาฝึกอบรม 1 ชั่วโมง โปรแกรมด้านไวรัสคอมพิวเตอร์ ใช้เวลาฝึกอบรม 1 ชั่วโมง ปัญหาเกี่ยวกับหน่วยความจำ ใช้เวลาฝึกอบรม 0.5 ชั่วโมง ปัญหาเกี่ยวกับการพิมพ์ ใช้เวลาฝึกอบรม 0.5 ชั่วโมง ตามลำดับ ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับความสอดคล้องขององค์ประกอบต่าง ๆ ของโครงสร้างหลักสูตร มีความสอดคล้องทุกรายการคิดเป็นค่าความสอดคล้อง 1.00 และมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก คิดเป็นค่าเฉลี่ย 4.42

หัวหน้างานคอมพิวเตอร์ที่ร่วมอบรม มีความคิดเห็นเกี่ยวกับจุดมุ่งหมายหลักสูตรกับหัวข้อเรื่องในหลักสูตร ในส่วนหัวข้อการอบรมว่ามีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากค่าเฉลี่ย 4.43

ผลสัมฤทธิ์ในการฝึกอบรมก่อนการฝึกอบรม (Pre Test) ได้คะแนนเฉลี่ย 7.33 คะแนนจากคะแนนเต็ม 10 คะแนน และเมื่อทดสอบหลังการฝึกอบรม (Post Test) ได้คะแนนเฉลี่ย 9.72 คะแนน เมื่อเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยหลังการฝึกอบรมและก่อนการฝึกอบรม พบว่า แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

การติดตามและประเมินผลหลังการอบรม โดยรวมการนำทักษะและความรู้ไปใช้งานอยู่ในระดับมากที่สุดค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.55 อันดับแรก ได้แก่ การตรวจสอบและแก้ไขปัญหาซอฟต์แวร์เบื้องต้นค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.77 รองลงมา ได้แก่ การใช้ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ การใช้งานโปรแกรม Utility เพื่อการตรวจสอบและแก้ไขปัญหา การตรวจสอบและแก้ไขปัญหาฮาร์ดแวร์ การติดตั้งโปรแกรมประยุกต์ การติดตั้งระบบปฏิบัติการ Windows XP สิ่งที่ต้องทำเมื่อพบปัญหาไวรัสคอมพิวเตอร์ การใช้งานโปรแกรม Partition Magic ปัญหาเกี่ยวกับหน่วยความจำ การใช้งานคำสั่ง DOS พื้นฐาน และปัญหาเกี่ยวกับการพิมพ์โดยมีค่าเฉลี่ย 4.70, 4.70, 4.66, 4.63, 4.63, 4.56, 4.53, 4.50, 4.36, 4.36 และ 4.26 ตามลำดับ จากผลการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมดังกล่าว สรุปได้ว่า สามารถนำหลักสูตรที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นนี้ไปใช้งานได้อย่างเหมาะสม

วัลลภ พัฒนพงศ์ (2554: 117-120) ที่ได้ศึกษาตัวแปรตาม คือ ประสิทธิภาพของหลักสูตรฝึกอบรมนักพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมสมรรถนะอาชีพ ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้ (1) การประเมินสภาวะแวดล้อม พบว่า ผู้ทรงคุณวุฒิสัมมนากลุ่ม มีความคิดเห็นเกี่ยวกับรูปแบบหลักสูตรฝึกอบรม ในภาพรวมของหลักสูตรฝึกอบรมมีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด (2) การประเมินปัจจัยเบื้องต้น พบว่า ผู้เชี่ยวชาญ ประเมินเกี่ยวกับความเหมาะสมของหลักสูตรฝึกอบรม ในภาพรวมหลักสูตรฝึกอบรมมีความเหมาะสมในระดับมาก และการประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับความสอดคล้องของหลักสูตรฝึกอบรมภาพรวม มีความสอดคล้องกันทุกรายการ ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแต่

ละหน่วย มีค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบภาพรวม  $\alpha = 0.70$  และค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม มีค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามมีค่าความเชื่อมั่นอยู่ในระดับค่อนข้างสูง  $\alpha = 0.75$  และค่าของ ประสิทธิภาพหลักสูตรฝึกอบรมนักพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมสมรรถนะอาชีพไปใช้ฝึกอบรม โดยนำ หลักสูตรไปทดลองใช้กับกลุ่มทดลอง (Try-out) กับนักพัฒนาหลักสูตร มีผลการหาประสิทธิภาพของ หลักสูตรฝึกอบรมมีคะแนนจากการทำแบบฝึกหัดร้อยละ 85.49 และมีคะแนนจากการทำ แบบทดสอบร้อยละ 84.49 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 80/80 (3) การประเมินกระบวนการ พบว่าหลักสูตรฝึกอบรมมีประสิทธิภาพ 86.61 /81.56 สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ และผลการประเมิน ภาคปฏิบัติของผู้เข้ารับการฝึกอบรมมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 77.52 มากกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ร้อยละ 75 และผลการประเมินความคิดเห็นหลักจากการฝึกอบรม นักพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมสมรรถนะอาชีพ มีความคิดเห็นในภาพรวมอยู่ในระดับมาก (4) การประเมินผลผลิต พบว่า ผลการประเมินความคิดเห็น ของผู้บริหารเกี่ยวกับการฝึกอบรมนักพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมสมรรถนะอาชีพ มีความคิดเห็นใน ภาพรวมอยู่ในระดับมาก และการประเมินผลงานของผู้เข้ารับการฝึกอบรม หลังจากที่ผ่านมา การ ฝึกอบรม โดยผลการประเมินในภาพรวมมีผลงานคิดเป็นร้อยละ 93.85

#### 2.7.4 ระเบียบวิธีวิจัย

ผู้วิจัย พบว่า บุญเชิญ ดิษสมาน (2553: 102-104) สุภวรรณ พันธุ์เกาะเล็ง (2553: 77-78) ภาณุวัฒน์ สังข์ทองจีน (2550: 114-115) เฉลิมชัย วิโรจน์วรรณ (2550: 139-146) และ วัลลภ พัฒนพงศ์ (2554: 117-120) ใช้แบบกลุ่มทดลองกลุ่มเดียว วัดผลก่อนและหลังการทดลอง (One Group Pre-test-Post-test Design)

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงได้นำแผนการทดลองกลุ่มเดียว วัดผลก่อนและหลังการทดลอง (One Group Pre-test-Post-test Design) มาเป็นแผนในการวิจัย

#### 2.7.5 เครื่องมือวิจัย

ผู้วิจัย พบว่า บุญเชิญ ดิษสมาน (2553: 102-104) ใช้เครื่องมือวิจัย คือ แบบประเมินร่าง มาตรฐานอาชีพและ แบบประเมินความพึงพอใจของผู้เข้ารับการฝึกอบรมและครูฝึก สุภวรรณ พันธุ์เกาะเล็ง (2553: 77-78) ใช้เครื่องมือวิจัย คือ แบบประเมินเอกสารประกอบในหลักสูตร ฝึกอบรมฐาน สมรรถนะในสถานประกอบการสำหรับช่างพิมพ์ออฟเซตป้อนแผ่นระดับปฏิบัติการพื้นฐาน แบบ ประเมินคุณภาพหลักสูตรฝึกอบรมฐานสมรรถนะในสถานประกอบการสำหรับช่างพิมพ์ออฟเซต ป้อนแผ่นระดับปฏิบัติการพื้นฐาน แบบประเมินประสิทธิภาพหลักสูตรฝึกอบรมฐานสมรรถนะใน สถานประกอบการสำหรับช่างพิมพ์ออฟเซตป้อนแผ่นระดับปฏิบัติการพื้นฐานแบบประเมิน ประสิทธิภาพทางการเรียนรู้ของผู้เรียนหลักสูตรฝึกอบรมฐานสมรรถนะในสถานประกอบการสำหรับ

ช่างพิมพ์ออฟเซตป้อนแผ่นระดับปฏิบัติการพื้นฐาน แบบประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการฝึกอบรม ภาณุวัฒน์ สังข์ทองจีน (2550: 114-115) ใช้เครื่องมือวิจัย คือ แบบประเมินเอกสารประกอบหลักสูตรฝึกอบรมฐานสมรรถนะในสถานประกอบการสำหรับช่างพิมพ์ออฟเซตป้อนแผ่นระดับปฏิบัติการพื้นฐาน แบบประเมินคุณภาพหลักสูตรฝึกอบรมฐานสมรรถนะในสถานประกอบการสำหรับช่างพิมพ์ออฟเซตป้อนแผ่นระดับปฏิบัติการพื้นฐาน แบบประเมินประสิทธิภาพหลักสูตรฝึกอบรมฐานสมรรถนะในสถานประกอบการสำหรับช่างพิมพ์ออฟเซตป้อนแผ่นระดับปฏิบัติการพื้นฐาน แบบประเมินประสิทธิผลทางการเรียนรู้ของผู้เรียนหลักสูตรฝึกอบรมฐานสมรรถนะในสถานประกอบการสำหรับช่างพิมพ์ออฟเซตป้อนแผ่นระดับปฏิบัติการพื้นฐาน แบบประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการฝึกอบรม เฉลิมชัย วิโรจน์วรรณ (2550: 139-146) ใช้เครื่องมือวิจัย คือ แบบสอบถามสำรวจความต้องการของการฝึกอบรม แบบทดสอบสำหรับใช้ก่อนและหลังการฝึกอบรม แบบประเมินผลการฝึกอบรม แบบสอบถามเพื่อติดตามประเมินผลการฝึกอบรม วัลลภ พัฒนพงศ์ (2554: 117-120) ใช้เครื่องมือ คือ แบบฝึกหัด แบบทดสอบ แบบประเมินผลปฏิบัติ และแบบสอบถามเพื่อติดตามผลหลักสูตร แบบประมาณค่า 5 ระดับ และกิตติภพ หมวดเพชร (2551: 97-98) ใช้เครื่องมือ คือ การวิเคราะห์ตำแหน่งงาน (Job Analysis)

ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจใช้ แบบประเมินความสอดคล้องและความเหมาะสมของหลักสูตรฝึกอบรมและ แบบประเมินสมรรถนะมาเป็นเครื่องมือการวิจัย

#### 2.7.6 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัย พบว่า งานวิจัยของ บุญเชิญ ดิษสมาน (2553: 102-104) มีสถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูล คือ ดัชนีความสอดคล้อง IOC ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เหมือนกับของ ภาณุวัฒน์ สังข์ทองจีน (2550: 114-115) มีสถิติที่ใช้ คือ ดัชนีความสอดคล้อง IOC ค่าเฉลี่ย และ กิตติภพ หมวดเพชร (2551: 97-98) มีสถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูล คือ ดัชนีความสอดคล้อง IOC และศุภวรรณ พันธุ์เกาะเล็ง (2553: 77-78) มีสถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูล คือ ดัชนีความสอดคล้อง IOC ค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ (Difficulty) ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ (Discrimination) ค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ค่าประสิทธิภาพของหลักสูตร ค่าประสิทธิผลการเรียนรู้ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เหมือนกับ เฉลิมชัย วิโรจน์วรรณ (2550: 139-146) สถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูล คือ ดัชนีความสอดคล้อง IOC ค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ (Difficulty) ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ(Discrimination) ค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ค่าประสิทธิภาพของหลักสูตร ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ วัลลภ พัฒนพงศ์ (2554: 117-120) สถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูล คือ ดัชนีความสอดคล้อง IOC ค่าความยาก

ง่ายของแบบ ทดสอบ (Difficulty) ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ (Discrimination) ค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ค่าประสิทธิภาพของหลักสูตร ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ดังนั้น สรุปได้ว่า รายงานการวิจัยส่วนใหญ่มีการวิเคราะห์ ดัชนีความสอดคล้อง IOC ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน



## บทที่ 3

### วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่องการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมสมรรถนะมาตรฐานฝีมือแรงงาน สาขาอาชีพช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 1 เป็นการวิจัยเพื่อพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมสมรรถนะมาตรฐานฝีมือแรงงาน สาขาอาชีพช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 1 โดยผู้วิจัยดำเนินการวิจัยแบ่งเป็น 2 ขั้นตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมสมรรถนะมาตรฐานฝีมือแรงงาน สาขาอาชีพช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 1

ตอนที่ 2 การศึกษาผลประเมินการฝึกอบรมหลักสูตรฝึกอบรม สมรรถนะมาตรฐานฝีมือแรงงาน สาขาอาชีพ ช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 1

ตอนที่ 1 การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมสมรรถนะมาตรฐานฝีมือแรงงาน สาขาอาชีพช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 1

#### 3.1 กำหนดแนวคิดและกระบวนการในการวิจัย

ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสาร ผลงานเขียนและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อใช้ในการกำหนดแนวคิดและกระบวนการในการวิจัย โดยมีขั้นตอนดำเนินการดังที่แสดงในภาพที่ 3.1 ดังนี้

3.1.1 ศึกษาแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมและความรู้เกี่ยวกับสมรรถนะ มาตรฐานฝีมือแรงงาน สาขาอาชีพช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ การวิเคราะห์งานตามหน้าที่ การพัฒนาโมดูลแบบฐานสมรรถนะ โดยศึกษาจากหนังสือ วิทยานิพนธ์ เอกสารตีพิมพ์ ข้อมูลจากอินเทอร์เน็ต อาจารย์ที่ปรึกษารวมทั้งผู้เชี่ยวชาญ ผู้ทรงคุณวุฒิ บุคลากรจากศูนย์พัฒนาฝีมือแรงงาน จังหวัดปทุมธานีและบุคลากรจากศูนย์ทดสอบมาตรฐานฝีมือแรงงาน โรงเรียนเซนต์จอห์น โปลีเทคนิค กรุงเทพฯ

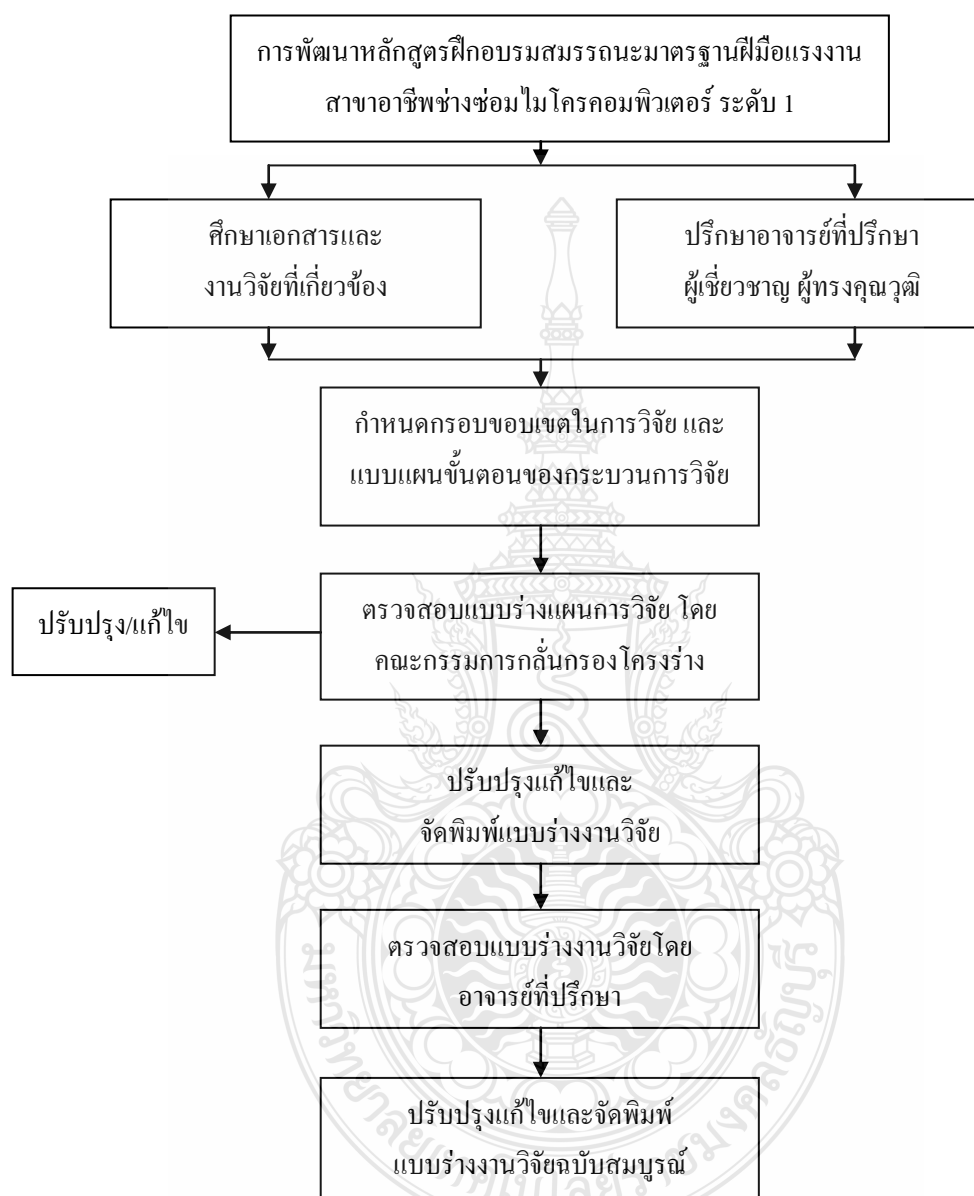
3.1.2 กำหนดกรอบขอบเขตในการวิจัย และระยะเวลาในการดำเนินการวิจัยรวมทั้งร่างแบบแผนขั้นตอนของกระบวนการวิจัย

3.3.3 ปรีกษาและตรวจสอบแบบร่างแผนการวิจัย โดยคณะกรรมการกั่นกรองโครงร่างงานวิจัย

3.3.4 ปรับปรุงแก้ไขและจัดพิมพ์แบบร่างงานวิจัย

3.3.5 ตรวจสอบแบบร่างงานวิจัยโดยอาจารย์ที่ปรึกษา

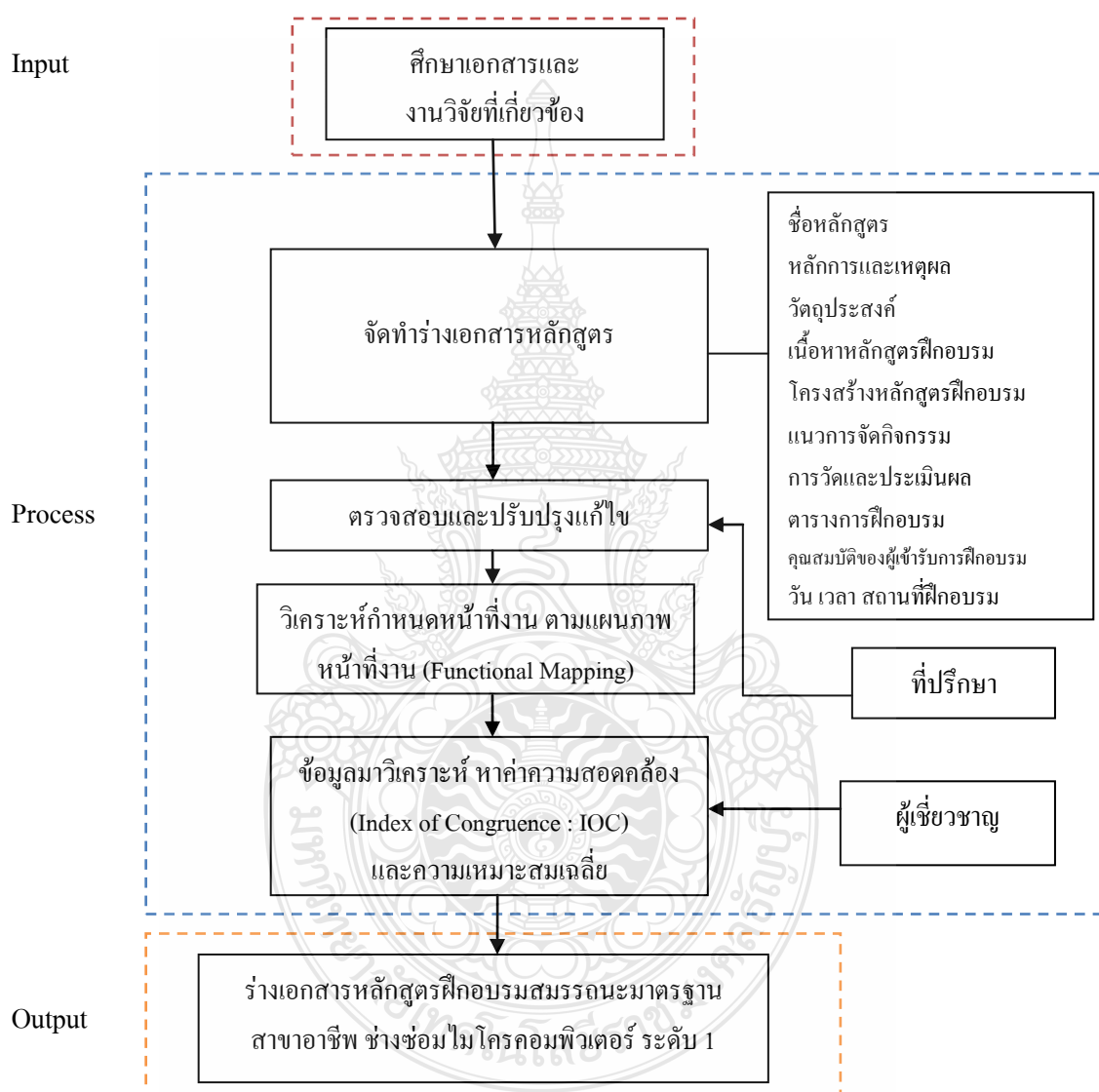
### 3.3.6 ปรับปรุงแก้ไขและจัดพิมพ์แบบร่างงานวิจัยฉบับสมบูรณ์



ภาพที่ 3.1 แผนภูมิแสดงขั้นตอนการกำหนดแนวคิดและกระบวนการในการวิจัย

### 3.2 การจัดทำร่างหลักสูตรฝึกอบรมสมรรถนะมาตรฐานสาขาอาชีพช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 1

กระบวนการวิจัยในขั้นนี้ได้ศึกษาเอกสาร ข้อมูลและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยดำเนินการตามขั้นตอนที่แสดงในแผนภาพที่ 3.2 ดังนี้



ภาพที่ 3.2 แผนภูมิแสดงขั้นตอนการจัดทำร่างหลักสูตรฝึกอบรมสมรรถนะมาตรฐานสาขาอาชีพช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 1



### 3.2.1 จัดทำร่างเอกสารหลักสูตร

3.2.1.1 ชื่อหลักสูตร ผู้วิจัยได้นำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาเอกสาร และข้อมูลเบื้องต้นที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตรฝึกอบรม สมรรถนะมาตรฐานฝีมือแรงงาน สาขาอาชีพช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 1 มาเป็นแนวทางในการกำหนดชื่อหลักสูตรฝึกอบรม โดยพิจารณาร่วมกับกรอบมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ นำข้อมูลมากำหนดเป็นชื่อหลักสูตร

3.2.1.2 หลักการและเหตุผล เพื่อนำมาใช้ในการกำหนดวัตถุประสงค์ของหลักสูตรให้สอดคล้องกัน โดยจากการศึกษาค้นคว้าเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทำให้ได้ หลักการและเหตุผลเชื่อมโยงไปถึงความสำคัญและความจำเป็นในการจัดทำหลักสูตรฝึกอบรม

3.2.1.3 วัตถุประสงค์ เพื่อกำหนดให้สอดคล้องกับหลักการและเหตุผลในการจัดหลักสูตรฝึกอบรม โดยผู้วิจัยคาดว่าผู้เกี่ยวข้องกับการฝึกอบรมในหลักสูตรฝึกอบรมสมรรถนะมาตรฐานฝีมือแรงงาน สาขาอาชีพช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 1 เมื่อได้รับการฝึกอบรมแล้วจะสามารถตอบสนองความจำเป็นของจัดทำหลักสูตรฝึกอบรมได้

3.2.1.4 เนื้อหาหลักสูตรฝึกอบรม เพื่อให้การจัดลำดับเนื้อหา ความสำคัญของเนื้อหาถูกต้องเหมาะสม ต้องคำนึงถึงวัตถุประสงค์ของหลักสูตรฝึกอบรมเป็นหลัก

3.2.1.5 โครงสร้างหลักสูตรฝึกอบรม มีองค์ประกอบที่สำคัญ ดังนี้

- 1) หน่วยการเรียนรู้
- 2) เนื้อหาการเรียนรู้
- 3) จำนวนเวลาในการฝึกอบรม

3.2.1.6 แนวการจัดกิจกรรม ต้องกำหนดให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของหลักสูตรฝึกอบรม โดยพิจารณาจากเนื้อหาหลักสูตรฝึกอบรมสมรรถนะมาตรฐานฝีมือแรงงาน โดยมีขั้นตอนจัดกิจกรรมตามกระบวนการฝึกอบรม

3.2.1.7 การวัดและประเมินผล ผู้วิจัยแบ่งการวัดและประเมินผลโดยใช้แบบประเมินสมรรถนะก่อนฝึกอบรมและหลังการฝึกอบรม

3.2.1.8 ตารางการฝึกอบรม ต้องจัดทำให้สอดคล้องกับระยะเวลาในการดำเนินการฝึกอบรมและสอดคล้องกับเนื้อหาหลักสูตรฝึกอบรม

3.2.1.9 คุณสมบัติของผู้เข้ารับการฝึกอบรม ผู้สมัครและสนใจเข้ารับการฝึกอบรมหลักสูตรฝึกอบรมสมรรถนะตามมาตรฐานฝีมือแรงงาน สาขาอาชีพช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 1 ณ ศูนย์ทดสอบมาตรฐานฝีมือแรงงาน โรงเรียนเซนต์จอห์น โปลีเทคนิค กรุงเทพมหานคร อาศัยอำนาจตามความในมาตรา 22 วรรคสาม แห่งพระราชบัญญัติส่งเสริมการพัฒนาฝีมือแรงงาน พ.ศ. 2545

คณะกรรมการส่งเสริมการพัฒนาฝีมือแรงงาน จึงกำหนดคุณสมบัติของผู้เข้ารับการทดสอบ สาขาอาชีพช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 1 ไว้ดังต่อไปนี้ (กระทรวงแรงงาน, 2554 หน้า 144)

3.2.1.9.1 ผู้เข้ารับการทดสอบต้องมีอายุไม่ต่ำกว่ากฎหมายคุ้มครองแรงงานกำหนดไว้ตามพระราชบัญญัติคุ้มครองแรงงาน พ.ศ. 2541 หมวด 4 และ

3.2.1.9.2 มีประสบการณ์ทำงานหรือประกอบอาชีพเกี่ยวกับสาขาอาชีพช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ โดยได้รับเห็นชอบจากคณะกรรมการผู้ควบคุมการทดสอบ หรือ

3.2.1.9.3 เป็นผู้ที่กำลังศึกษาภาคสุดท้ายของระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ หรือเทียบเท่าในสาขาที่เกี่ยวข้อง และสถานศึกษารับรองว่าเป็นผู้มีความรู้ในด้านคอมพิวเตอร์ หรือ

3.2.1.9.4 มีหนังสือรับรองจากหน่วยงานที่อบรมหรือดำเนินการฝึกอาชีพในสาขาที่เกี่ยวข้อง

3.2.1.10 วัน เวลา สถานที่ฝึกอบรม กลุ่มทดลองก่อนการทดสอบมาตรฐานฝีมือแรงงาน สาขาอาชีพช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 1 ณ ศูนย์ทดสอบมาตรฐานฝีมือแรงงาน โรงเรียนเซนต์จอห์น โปลีเทคนิค กรุงเทพฯ ที่จัดขึ้นระหว่างวันที่ 13-15 กุมภาพันธ์ 2556

3.2.2 วิเคราะห์กำหนดหน้าที่งาน ตามแผนภาพหน้าที่งาน (Functional Mapping) ซึ่งมีองค์ประกอบ คือ

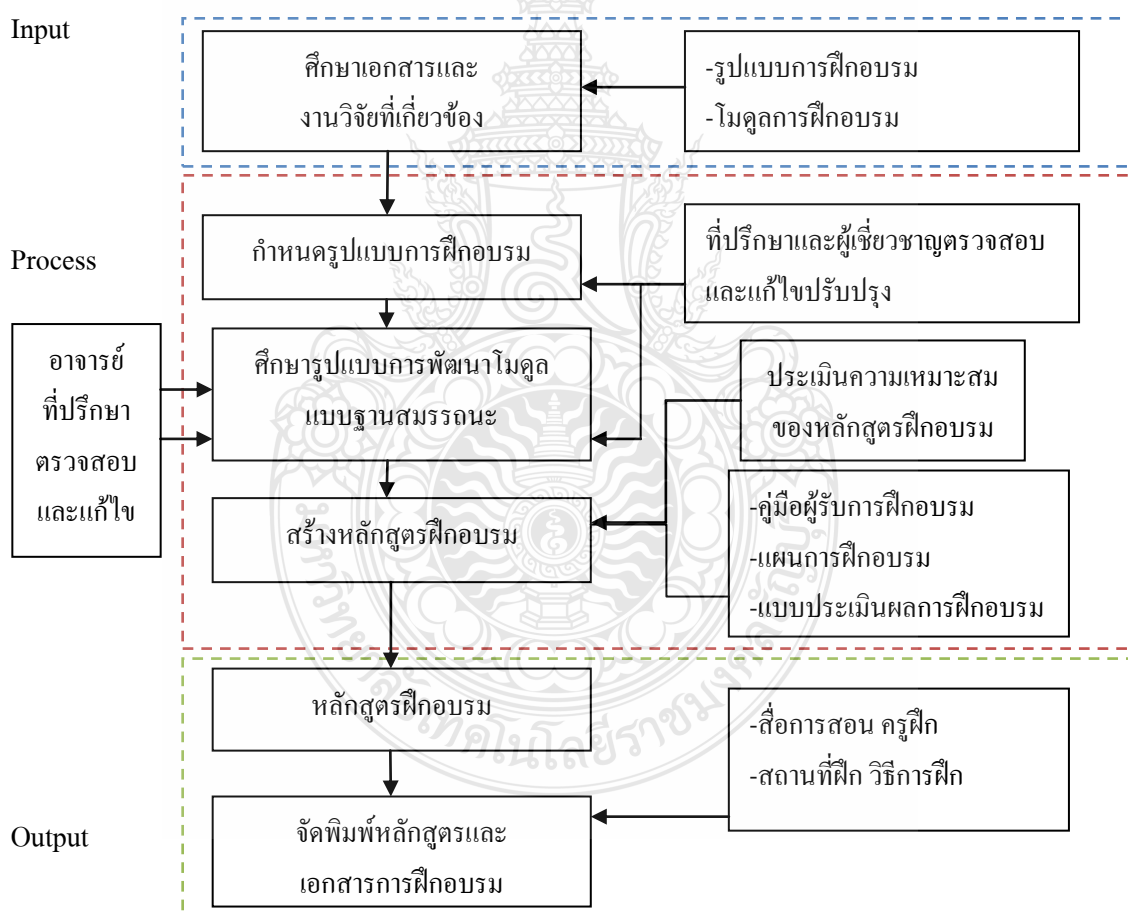
- 1) การวิเคราะห์เพื่อกำหนดความมุ่งหมายหลัก (Key Purpose)
- 2) การวิเคราะห์เพื่อกำหนดบทบาทหลัก Key Role)
- 3) การวิเคราะห์เพื่อกำหนดหน้าที่หลัก (Key Function)
- 4) การวิเคราะห์เพื่อกำหนดหน่วยสมรรถนะ (Unit of Competence)
- 5) การวิเคราะห์เพื่อกำหนดหน่วยย่อย (Element of Competence)
- 6) การวิเคราะห์เพื่อกำหนดเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Performance Criteria) ขอบเขต (Range) และหลักฐานที่ต้องการ (Evidence Required) ได้แก่ หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence Required) และหลักฐานความรู้ (The Knowledge Evidence Required) และแนวทางการประเมินสำหรับผู้ประเมินหน่วยย่อย (Guidance to Assessors of this Element)
- 7) วิเคราะห์ผลและปรับปรุงแก้ไข

3.2.3 หลังจากเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้นำข้อมูลมาวิเคราะห์ หาค่าความสอดคล้องของหน่วยสมรรถนะและ หลักสูตรฝึกอบรมสมรรถนะมาตรฐานฝีมือแรงงาน สาขาอาชีพช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 1 ด้วยการวิเคราะห์ดัชนีความสอดคล้อง (Index of Congruence: IOC) โดยนำคำตอบของผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนมาแปลงเป็นคะแนน โดยมีเกณฑ์การคัดเลือกผู้เชี่ยวชาญ คือ เป็นผู้ที่มี

ความรู้ ความสามารถ ประสบการณ์ในการฝึกอบรม การสอนหรือการปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับสาขาอาชีพช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ไม่น้อยกว่า 5 ปี และมีวุฒิการศึกษาไม่ต่ำกว่าปริญญาตรี จำนวน 5 คน เมื่อได้ผู้เชี่ยวชาญตามเกณฑ์ที่กำหนดจึงนำคำตอบของผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนมาวิเคราะห์ หากค่าความสอดคล้อง ด้วยการวิเคราะห์ดัชนีความสอดคล้องและแปลงเป็นคะแนน โดยมีเกณฑ์ ดังนี้ มงคลหวังสถิตวงศ์ (2545: 60) โดยหน่วยสมรรถนะมีค่าความสอดคล้องกันตั้งแต่ 0.60 – 1.00

### 3.3 การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมสมรรถนะมาตรฐานฝีมือแรงงาน สาขาอาชีพช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 1

การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมสมรรถนะมาตรฐานฝีมือแรงงาน สาขาอาชีพช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 1 มีขั้นตอนดังแสดงในภาพที่ 3.3 ดังนี้



ภาพที่ 3.3 แผนภูมิแสดงขั้นตอนการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมสมรรถนะมาตรฐานฝีมือแรงงาน สาขาอาชีพช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 1

3.3.1 ศึกษาเอกสารตีพิมพ์ ข้อมูลจากอินเทอร์เน็ต ปรึกษาผู้เชี่ยวชาญ รวมทั้งผู้ทรงคุณวุฒิ และบุคลากรจากศูนย์ทดสอบมาตรฐานฝีมือแรงงาน โรงเรียนเซนต์จอห์น โพลีเทคนิค กรุงเทพมหานคร ในเรื่องรูปแบบการฝึกอบรมสมรรถนะวิชาชีพ

3.3.2 กำหนดรูปแบบการฝึกอบรมสมรรถนะมาตรฐานฝีมือแรงงาน สาขาอาชีพช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 1 เพื่อใช้ในการฝึกอบรม โดยให้ผู้เชี่ยวชาญแสดงความคิดเห็นโดยหาค่าความสอดคล้อง (Index of Congruence : IOC) และความคิดเห็นรูปแบบการฝึกอบรมสมรรถนะมาตรฐานฝีมือแรงงาน สาขาอาชีพช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 1

3.3.3 จัดทำรูปแบบการพัฒนาโมดูลแบบฐานสมรรถนะ (Module) เพื่อนำไปใช้อบรมหลักสูตรสมรรถนะ โดยมีรายละเอียดดังนี้ บุญเชิด ดิษสมาน (2553 : 73-76)

3.3.3.1 ชื่อโมดูลการฝึก (Training Modules Name)

3.3.3.2 ชื่อหลักสูตร (Course)ระยะเวลาการฝึก (Period of Training)

3.3.3.3 ขอบเขตของโมดูลการฝึก (The Scope of Training Modules)

3.3.3.4 การนำหน่วยสมรรถนะมาประยุกต์ใช้ (Application of The Unit)

3.3.3.5 การรับใบรับรองมาตรฐานฝีมือแรงงาน (Licensing)

3.3.3.6 หน่วยสมรรถนะที่ต้องผ่าน (Pre-Requisites)

3.3.3.7 ข้อมูลที่จำเป็นสำหรับการจ้างงาน (Employability Skill Information)

3.3.3.8 ผลลัพธ์การเรียนรู้/รายการความสามารถที่ต้องการ (Learning Outcomes)

3.3.3.9 เกณฑ์การปฏิบัติงาน (Performance Criteria)

3.3.3.10 ทักษะชีวิต (Life Skill)

3.3.4 สร้างหลักสูตรฝึกอบรม

การสร้างหลักสูตรฝึกอบรมมีขั้นตอน ดังนี้

3.3.4.1 นำหัวข้อเนื้อหาที่กำหนดรายละเอียดของเนื้อหาหลักสูตรฝึกอบรม โดยศึกษาเนื้อหาหลักสูตรจากเอกสารตีพิมพ์ ข้อมูลจากอินเทอร์เน็ต ปรึกษาผู้เชี่ยวชาญ ผู้ทรงคุณวุฒิ บุคลากรจากศูนย์ทดสอบมาตรฐานฝีมือแรงงานจังหวัดปทุมธานีและบุคลากรจากศูนย์ทดสอบมาตรฐานฝีมือแรงงาน โรงเรียนเซนต์จอห์น โพลีเทคนิค กรุงเทพมหานคร

3.3.4.2 ดำเนินการประเมินความสอดคล้องของหน่วยสมรรถนะและหลักสูตรฝึกอบรม โดยสร้างแบบประเมินเพื่อประเมินความสอดคล้องของหน่วยสมรรถนะและหลักสูตรฝึกอบรม โดยให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่านประเมินความสอดคล้อง หลังจากเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยแบบประเมินเรียบร้อยแล้ว จึงนำข้อมูลมาวิเคราะห์หาค่าความสอดคล้อง เพื่อนำมาปรับปรุง ด้วยการวิเคราะห์ดัชนี

ความสอดคล้อง (Index of Congruence: IOC) โดยนำคำตอบของผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนมาแปลงเป็นคะแนน มงคล หวังสัจฉิตวงษ์ (2545: 60)

3.3.4.3 ดำเนินการประเมินความเหมาะสมของหลักสูตรฝึกอบรม โดยสร้างแบบประเมินเพื่อประเมินความเหมาะสมของหลักสูตรฝึกอบรม เป็นแบบมาตราส่วนประเมินค่า 5 ระดับ (Rating Scale) ตามแบบของลิเคิร์ต (Likert) หลังจากประเมิน โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน จากนั้นนำมาวิเคราะห์หาค่าทางสถิติ บุญชม ศรีสะอาด (2545: 59-63)

3.3.4.4 จัดทำคู่มือการฝึกอบรมและแผนการฝึกอบรมหลักสูตรฝึกอบรมสมรรถนะมาตรฐานฝีมือแรงงาน สาขาอาชีพช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 1 โดยผู้วิจัยได้จัดทำเป็นแบบโมดูลสมรรถนะ (Competency Based Module) โดยชุดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นเพื่อให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมใช้เรียนรู้ด้วยตนเองในภาคทฤษฎีก่อนลงมือในภาคปฏิบัติโดยโครงสร้างของโมดูลสมรรถนะประกอบด้วย ปก คำนำ สารบัญ คำชี้แจงในการใช้โมดูล แผนภาพแสดงขั้นตอนการฝึกอบรม ความมุ่งหมายของโมดูล เนื้อหาที่สอดคล้องกับสมรรถนะย่อย ใบบาง เกณฑ์การประเมินผลแบบประเมินสมรรถนะก่อนฝึกอบรมและหลังฝึกอบรม

3.3.4.5 จัดพิมพ์คู่มือและเอกสารการฝึกอบรม โดยหลักสูตรฝึกอบรมสมรรถนะมาตรฐานฝีมือแรงงาน สาขาอาชีพช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ มีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.60 -1.00 และมีความเหมาะสมคิดค่าเฉลี่ย 4.00 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.44

### 3.4 กำหนดกลุ่มประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มประชากร ได้แก่ ผู้สมัครเข้ารับการทดสอบมาตรฐานฝีมือแรงงาน สาขาอาชีพช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 1 ณ ศูนย์ทดสอบมาตรฐานฝีมือแรงงาน โรงเรียนเซนต์จอห์น โปลีเทคนิค กรุงเทพมหานครสาขาอาชีพช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 1 จำนวน 52 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ผู้สมัครและสนใจเข้ารับการฝึกอบรมหลักสูตรฝึกอบรมสมรรถนะตามมาตรฐานฝีมือแรงงาน สาขาอาชีพช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 1 ณ ศูนย์ทดสอบมาตรฐานฝีมือแรงงาน โรงเรียนเซนต์จอห์น โปลีเทคนิค กรุงเทพมหานคร โดยใช้การสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple Random Sampling) จำนวน 10 คน

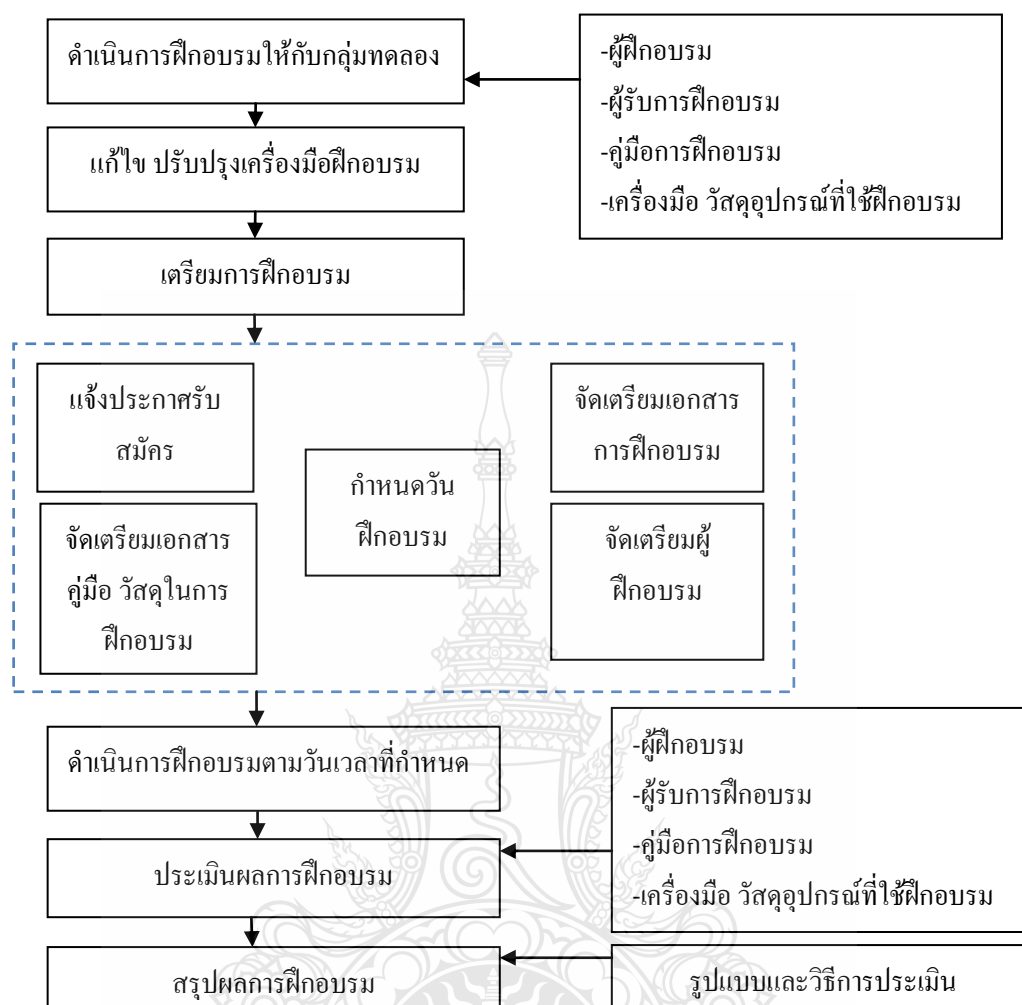
### 3.5 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบประเมินความสอดคล้องและความเหมาะสมของหลักสูตรฝึกอบรมและ แบบประเมินสมรรถนะมาตรฐานฝีมือแรงงาน สาขาอาชีพช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 1 ตามแนวทางการประเมินของกลุ่มงานทดสอบมาตรฐานฝีมือแรงงาน และวิชาชีพควบคุมสำนักพัฒนามาตรฐานฝีมือแรงงานและทดสอบฝีมือ (ใบให้คะแนน มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ สาขาช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 1, 2552: 48-50)

### 3.6 การทดลองใช้หลักสูตรฝึกอบรมสมรรถนะมาตรฐานฝีมือแรงงาน สาขาอาชีพช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 1

การดำเนินการทดลองใช้หลักสูตรฝึกอบรมสมรรถนะมาตรฐานฝีมือแรงงาน สาขาอาชีพช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 1 มีขั้นตอนดังแสดงภาพที่ 3.4 ดังนี้





ภาพที่ 3.4 แผนภูมิแสดงขั้นตอนการทดลองใช้หลักสูตรฝึกอบรมสมรรถนะมาตรฐานฝีมือแรงงาน สาขาอาชีพช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 1 และประเมินผล

3.6.1 ดำเนินการฝึกอบรมให้กับกลุ่มทดลอง จำนวน 10 คน ซึ่งเป็นผู้สมัครและสนใจเข้ารับการฝึกอบรมหลักสูตรฝึกอบรมสมรรถนะมาตรฐานฝีมือแรงงาน สาขาอาชีพช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 1 ณ ศูนย์ทดสอบมาตรฐานฝีมือแรงงาน โรงเรียนเซนต์จอห์น โปลีเทคนิค กรุงเทพฯ โดยใช้การสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple random sampling) เพื่อทดลองใช้เครื่องมือฝึกอบรมและปรับปรุงเครื่องมือให้ถูกต้องเหมาะสม เนื่องจากห้องฝึกอบรมและชุดการฝึกอบรม มีจำนวน 10 ชุด จึงสามารถรองรับการฝึกอบรมได้เพียง 10 คน

3.6.2 กำหนดวันฝึกอบรมและแจ้งประกาศรับสมัครกลุ่มตัวอย่างในเว็บไซต์ MediaWiki Online <https://wiki.stjohn.ac.th/groups/polytechnic/> เพื่อเข้ารับการฝึกอบรม โดยแจ้งผลผู้ร่วมเข้ารับการฝึกอบรมทางอีเมลล์และโทรศัพท์ จำนวน 10 คน

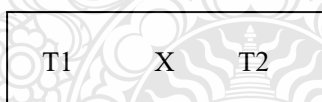
3.6.3 ทำหนังสือขอใช้สถานที่ฝึกอบรม โดยขอใช้สถานที่ทดสอบมาตรฐานฝีมือแรงงาน สาขาอาชีพช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 1 โรงเรียนเซนต์จอห์นโพลีเทคนิค กรุงเทพฯ

3.6.4 ทำหนังสือขอเชิญผู้เชี่ยวชาญจากศูนย์พัฒนาฝีมือแรงงานจังหวัดปทุมธานี มาร่วมเป็นวิทยากรและร่วมในการประเมินสมรรถนะของผู้เข้ารับการฝึกอบรม จำนวน 2 คน และจากศูนย์ทดสอบมาตรฐานฝีมือแรงงาน โรงเรียนเซนต์จอห์นโพลีเทคนิค จำนวน 1 คน

3.6.5 จัดเตรียมเอกสาร คู่มือ วัสดุในการฝึกอบรม

3.6.6 ดำเนินการฝึกอบรมวันที่ 13 กุมภาพันธ์ 2556 ถึงวันที่ 15 กุมภาพันธ์ 2556

3.6.7 ประเมินผลการฝึกอบรม โดยการประเมินสมรรถนะก่อนการฝึกอบรม (Pre test) และหลังการฝึกอบรม (Post test) ซึ่งการประเมินผลการทดลองใช้หลักสูตรฝึกอบรมสมรรถนะมาตรฐานฝีมือแรงงาน สาขาอาชีพช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 1 ใช้การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย t-test ระหว่างคะแนนประเมินสมรรถนะก่อนการฝึกอบรม (Pre test) และหลังการฝึกอบรม (Post test) โดยได้ใช้แผนการวิจัยแบบกลุ่มทดลองกลุ่มเดียว ประเมินสมรรถนะก่อนและหลังการทดลอง (One Group Pre-test – Post-test Design) ฟ่องพรรณ ตรียมงคลกุล และ สุภาพ นัทรารักษ์ (2553: 59)



T1 หมายถึง การประเมินสมรรถนะก่อนฝึกอบรม

X หมายถึง การเรียนรู้จากคู่มือการฝึกอบรม

T2 หมายถึง การประเมินสมรรถนะหลังฝึกอบรม

วิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่าง

- 1) เลือกกลุ่มตัวอย่างมา 1 กลุ่ม
- 2) การประเมินสมรรถนะก่อนการทดลอง
- 3) ทำการทดลองโดยให้ตัวแปรทดลอง (treatment)
- 4) การประเมินสมรรถนะหลังการทดลอง
- 5) เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยของการฝึกอบรมทั้งสองครั้ง ( $X_1$  และ  $X_2$ ) โดยใช้สถิติทดสอบ t และสรุปว่าผลต่างของ  $X_1$  และ  $X_2$  เป็นผลเนื่องจากตัวแปรทดลอง)



3.6.8 สรุปผลการฝึกอบรม โดยรวบรวมคะแนนจากการประเมินสมรรถนะก่อนการฝึกอบรม (Pre test) และหลังการฝึกอบรม (Post test) นำมาวิเคราะห์ผลเพื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ผ่านและนำคะแนนที่ได้ไปสรุปผลการฝึกอบรม วิเคราะห์ความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยของประเมินสมรรถนะก่อนการฝึกอบรม (Pre test) และหลังการฝึกอบรม (Post test) โดยใช้สถิติ t-test (Dependent Samples) (บุญชม ศรีสะอาด, 2546: 147-148)

ตอนที่ 2 การศึกษาผลประเมินการฝึกอบรมหลักสูตรฝึกอบรมสมรรถนะมาตรฐานฝีมือแรงงาน สาขา อาชีพช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 1

### 3.7 วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้กระบวนการทางสถิติ

ผู้วิจัยได้ใช้การวิเคราะห์ทางสถิติดังนี้

3.7.1 การวิเคราะห์ดัชนีความสอดคล้อง (Index of Congruence: IOC) มงคล หวังสถิตวงษ์ (2545: 60)

มีความเห็นว่า สอดคล้อง กำหนดคะแนนเป็น +1

มีความเห็นว่า ไม่แน่ใจ กำหนดคะแนนเป็น 0

มีความเห็นว่า ไม่สอดคล้อง กำหนดคะแนนเป็น -1

จากนั้นจึงนำผลจากการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญมาแทนค่าในสูตรการหาค่าดัชนี

ความสอดคล้อง

$$IOC = \frac{\sum R}{N}$$

เมื่อ IOC คือ ค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Consistency)

$\sum R$  คือ ค่าผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

N คือ จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

ซึ่งเกณฑ์การแปลความหมายดัชนีความสอดคล้อง มีดังนี้

+0.50 ถึง +1.00 หมายถึง สอดคล้อง

-0.50 ถึง +0.49 หมายถึง ไม่แน่ใจ

-1.00 ถึง -0.49 หมายถึง ไม่สอดคล้อง

3.7.2 การวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ความเหมาะสมของหลักสูตรฝึกอบรม (บุญชม ศรีสะอาด, 2546: 147-148)

### 3.7.2.1 ค่าเฉลี่ย (Mean)

$$\text{สูตร } \bar{x} = \frac{\sum x}{N}$$

เมื่อ  $x$  คือ คะแนนการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ  
 $\sum x$  คือ ผลรวมของคะแนนการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ  
 $N$  คือ จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

### 3.7.2.2 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

$$S = \sqrt{\frac{N \sum x^2 - (\sum x)^2}{N(N-1)}} \quad N \leq 30$$

3.7.3 การวิเคราะห์ความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยของคะแนนจากการประเมินสมรรถนะก่อนการฝึกอบรมและหลังการฝึกอบรม โดยใช้สถิติ t-test (Dependent Samples) (บุญชม ศรีสะอาด, 2546: 147-148)

$$\text{สูตร } t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{N \sum D^2 - (\sum D)^2}{N-1}}}$$

เมื่อ  $t$  แทน ค่าสถิติที่จะใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤตเพื่อทราบความมีนัยสำคัญ  
 $D$  แทน ผลต่างระหว่างคู่ขนาน  
 $N$  แทน จำนวนกลุ่มตัวอย่างหรือจำนวนคู่คะแนน

## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล หรือผลการวิจัย

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลวิจัย เรื่องการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมสมรรถนะมาตรฐานฝีมือแรงงาน สาขาอาชีพช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 1 เป็นการวิจัยเพื่อพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมสมรรถนะมาตรฐานฝีมือแรงงาน สาขาอาชีพช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 1 ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลเป็น 2 ตอน ดังนี้

4.1 ตอนที่ 1 การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมสมรรถนะมาตรฐานฝีมือแรงงาน สาขาอาชีพช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 1 มีองค์ประกอบ คือ

4.1.1 ผลการประเมินร่างหลักสูตร ซึ่งประกอบด้วย

4.1.1.1 ผลการประเมินความสอดคล้องของหน่วยสมรรถนะหลักสูตรฝึกอบรมสมรรถนะมาตรฐานฝีมือแรงงาน สาขาอาชีพช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 1

4.1.1.2 ผลการประเมินความสอดคล้องของหลักสูตรฝึกอบรมสมรรถนะมาตรฐานฝีมือแรงงาน สาขาอาชีพช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 1

4.1.1.3 ผลการประเมินความเหมาะสมของหลักสูตรฝึกอบรมสมรรถนะมาตรฐานฝีมือแรงงาน สาขาอาชีพช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 1

4.1.1.4 ข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

4.2.2 ผลการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมสมรรถนะมาตรฐานฝีมือแรงงาน สาขาอาชีพช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 1 ซึ่งประกอบด้วย

4.2.2.1 หลักสูตรฝึกอบรมสมรรถนะมาตรฐานฝีมือแรงงาน สาขาอาชีพช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 1

4.2.2.2 ตารางโครงสร้างและองค์ประกอบของหลักสูตร (Course Structure)

4.2.2.3 รายละเอียดของโมดูลการฝึก (Module)

4.2.2.4 รายละเอียดหัวข้อการฝึกอบรม (Content Outline)

4.2 ตอนที่ 2 การศึกษาผลประเมินหลักสูตรฝึกอบรมสมรรถนะมาตรฐานฝีมือแรงงาน สาขาอาชีพช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 1 ประกอบด้วย

4.2.1 คะแนนการทดสอบสมรรถนะของผู้เข้ารับการฝึกอบรมของกลุ่มทดลอง ประกอบด้วย

4.2.1.1 ผลค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย ระหว่างคะแนนประเมินสมรรถนะก่อนการฝึกอบรม (Pre test) และหลังการฝึกอบรม (Post test) จำแนกตามหัวข้อย่อย

4.2.1.2 ผลค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย ระหว่างคะแนนประเมินสมรรถนะก่อนการฝึกอบรม (Pre test) และหลังการฝึกอบรม (Post test)

4.2.1.3 ผลค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย ระหว่างคะแนนประเมินสมรรถนะก่อนการฝึกอบรม (Pre test) และหลังการฝึกอบรม (Post test) ตามเกณฑ์ประเมินสมรรถนะ

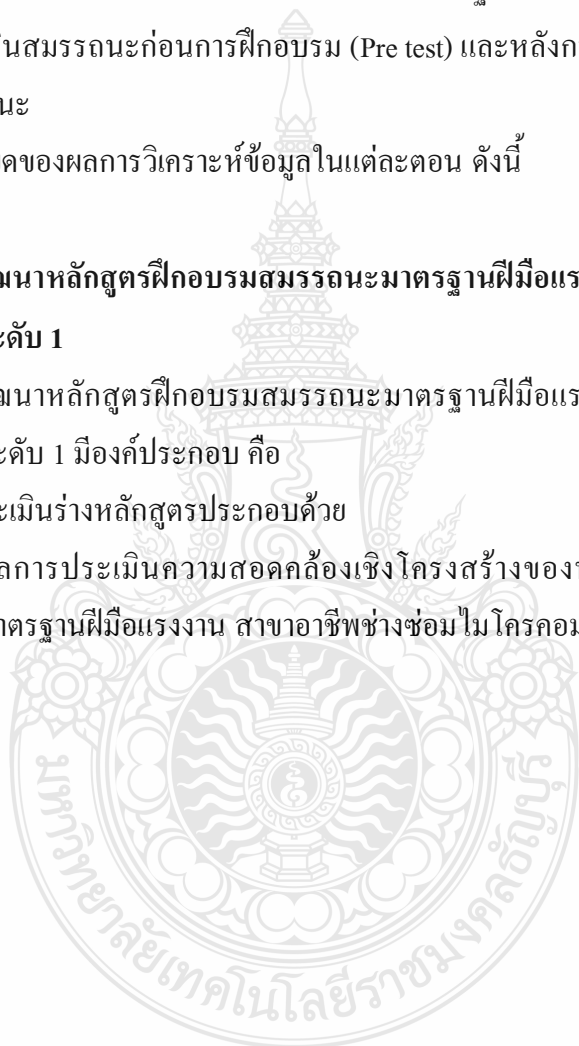
มีรายละเอียดของผลการวิเคราะห์ข้อมูลในแต่ละตอน ดังนี้

#### **4.1 ตอนที่ 1 การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมสมรรถนะมาตรฐานฝีมือแรงงาน สาขาอาชีพช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 1**

ตอนที่ 1 การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมสมรรถนะมาตรฐานฝีมือแรงงาน สาขาอาชีพช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 1 มีองค์ประกอบ คือ

##### **4.1.1 ผลการประเมินร่างหลักสูตรประกอบด้วย**

4.1.1.1 ผลการประเมินความสอดคล้องเชิงโครงสร้างของหน่วยสมรรถนะหลักสูตรฝึกอบรม สมรรถนะมาตรฐานฝีมือแรงงาน สาขาอาชีพช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 1



**ตารางที่ 4.1** ผลการประเมินความสอดคล้องเชิงโครงสร้างของหน่วยสมรรถนะหลักสูตรฝึกอบรมสมรรถนะมาตรฐานฝีมือแรงงาน สาขาอาชีพช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 1 โดยมีเกณฑ์การแปลความหมายของดัชนีความสอดคล้อง ดังนี้

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					ค่า IOC	ผลการประเมิน
	1	2	3	4	5		
	+0.50 ถึง	+1.00	หมายถึง	สอดคล้อง			
	-0.50 ถึง	+0.49	หมายถึง	ไม่แน่ใจ			
	-1.00 ถึง	-0.49	หมายถึง	ไม่สอดคล้อง			
<b>หน่วยสมรรถนะมาตรฐานฝีมือแรงงาน สาขาอาชีพช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 1</b>							
1. กรอบมาตรฐานสมรรถนะสอดคล้องกับหน่วยสมรรถนะ	+1	+1	0	+1	0	+0.60	สอดคล้อง
2. หน่วยสมรรถนะสอดคล้องกับสมรรถนะย่อย	+1	+1	+1	+1	+1	+1	สอดคล้อง
3. หน่วยสมรรถนะสอดคล้องกับตารางวิเคราะห์หลักสูตร	+1	+1	+1	+1	+1	+1	สอดคล้อง
4. ตารางวิเคราะห์หลักสูตรสอดคล้องกับการกำหนดน้ำหนักคะแนน	+1	+1	+1	+1	+1	+1	สอดคล้อง
5. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะสอดคล้องกับสมรรถนะย่อย	+1	+1	+1	+1	+1	+1	สอดคล้อง
6. การนำหน่วยสมรรถนะมาประยุกต์ใช้สอดคล้องกับสมรรถนะย่อย	+1	+1	+1	+1	+1	+1	สอดคล้อง
7. การรับใบรับรองมาตรฐานฝีมือแรงงานสอดคล้องกับสมรรถนะย่อย	+1	+1	+1	+1	+1	+1	สอดคล้อง
8. ข้อมูลที่จำเป็นสำหรับการจ้างงานสอดคล้องกับมาตรฐานฝีมือแรงงาน	+1	+1	+1	+1	+1	+1	สอดคล้อง
9. สมรรถนะย่อยสอดคล้องกับเกณฑ์การปฏิบัติงาน	+1	+1	+1	+1	+1	+1	สอดคล้อง
10. ทักษะและความรู้ที่ต้องการสอดคล้องกับหน่วยสมรรถนะ	+1	+1	+1	+1	+1	+1	สอดคล้อง
11. หลักฐานการประเมินสมรรถนะสอดคล้องกับเกณฑ์การปฏิบัติงาน	+1	+1	+1	+1	+1	+1	สอดคล้อง
12. ขอบเขตของเนื้อหาสอดคล้องกับหน่วยสมรรถนะ	+1	+1	+1	+1	+1	+1	สอดคล้อง
13. ทักษะชีวิตสอดคล้องกับหน่วยสมรรถนะ	+1	+1	+1	+1	+1	+1	สอดคล้อง

จากตารางที่ 4.1 แสดงผลการประเมินความสอดคล้องเชิงโครงสร้างของหน่วยสมรรถนะหลักสูตรฝึกอบรมสมรรถนะมาตรฐานฝีมือแรงงาน สาขาอาชีพช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ระดับ 1 จำนวน 13 ข้อ พบว่ารายการมีค่าดัชนีความสอดคล้องทั้ง 13 ข้อ

4.1.1.2 ผลการประเมินความสอดคล้องเชิงโครงสร้างของหลักสูตรฝึกอบรมสมรรถนะมาตรฐานฝีมือแรงงาน สาขาอาชีพช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 1

ตารางที่ 4.2 ผลการประเมินความสอดคล้องเชิงโครงสร้างของหลักสูตรฝึกอบรมสมรรถนะมาตรฐานฝีมือแรงงาน สาขาอาชีพช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 1 โดยมีเกณฑ์การแปลความหมายของดัชนีความสอดคล้อง ดังนี้

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					ค่า IOC	ผลการประเมิน
	1	2	3	4	5		
	+0.50	ถึง	+1.00	หมายถึง	สอดคล้อง		
	-0.50	ถึง	+0.49	หมายถึง	ไม่แน่ใจ		
	-1.00	ถึง	-0.49	หมายถึง	ไม่สอดคล้อง		
<hr/>							
หลักสูตรฝึกอบรมสมรรถนะมาตรฐานฝีมือแรงงาน สาขาอาชีพช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 1							
1. โครงสร้างหลักสูตรสอดคล้องกับหน่วยสมรรถนะ	+1		+1	+1	+1	+1	สอดคล้อง
2. ระยะเวลาการฝึกอบรมสอดคล้องกับสมรรถนะย่อย	+1		+1	0	0	+0.60	สอดคล้อง
3. ขอบเขตของหลักสูตรสอดคล้องกับโมดูลการฝึกอบรม	+1		+1	+1	+1	+1	สอดคล้อง
4. คุณสมบัติของผู้เข้ารับการฝึกอบรมสอดคล้องกับมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ	+1		+1	+1	+1	+1	สอดคล้อง
5. วิธีการจัดการเรียนรู้สอดคล้องกับผู้เข้ารับการฝึกอบรม	+1		+1	+1	+1	+1	สอดคล้อง
6. วิธีการจัดการเรียนรู้สอดคล้องกับสมรรถนะย่อย	+1		+1	+1	+1	+1	สอดคล้อง
7. เทคนิคการฝึกอบรมสอดคล้องกับผู้เข้ารับการฝึกอบรม	+1		+1	+1	+1	+1	สอดคล้อง
8. เทคนิคการฝึกอบรมสอดคล้องกับวิธีการจัดการเรียนรู้	+1		+1	+1	+1	+1	สอดคล้อง
9. วิธีการประเมินผลสอดคล้องกับผู้เข้ารับการฝึกอบรม	+1		+1	+1	+1	+1	สอดคล้อง
10. วิธีการประเมินผลสอดคล้องกับสมรรถนะย่อย	+1		+1	+1	+1	+1	สอดคล้อง
11. สื่อการฝึกอบรมสอดคล้องกับกิจกรรมการฝึกอบรม	+1		+1	0	0	+0.60	สอดคล้อง
12. เงื่อนไขการประเมินสอดคล้องกับเกณฑ์การปฏิบัติงาน	+1		+1	+1	+1	+1	สอดคล้อง
13. เงื่อนไขการฝึกอบรมสอดคล้องกับผู้เข้ารับการฝึกอบรม	+1		+1	0	1	+0.80	สอดคล้อง
14. เครื่องมือและอุปกรณ์สอดคล้องกับเกณฑ์การปฏิบัติงาน	+1		+1	0	1	+0.80	สอดคล้อง
15. แบบประเมินสมรรถนะสอดคล้องกับเกณฑ์การปฏิบัติงาน	+1		+1	0	0	+0.60	สอดคล้อง
16. รายการประเมินสมรรถนะสอดคล้องกับคะแนน	+1		+1	+1	+1	+1	สอดคล้อง
17. เกณฑ์การประเมินสอดคล้องรายการประเมินสมรรถนะ	+1		+1	0	0	+0.60	สอดคล้อง

จากตารางที่ 4.2 แสดงผลการประเมินความสอดคล้องเชิงโครงสร้างของหลักสูตรฝึกอบรมสมรรถนะมาตรฐานฝีมือแรงงาน สาขาอาชีพช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 1 จำนวน 17 ข้อ พบว่ารายการที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องเท่ากับ 1 จำนวน 11 ข้อ มีค่าความสอดคล้องเท่ากับ 0.80 จำนวน 2 ข้อ และมีค่าความสอดคล้องเท่ากับ 0.60 จำนวน 4 ข้อ

4.1.1.3 ผลการประเมินความเหมาะสมของหลักสูตรฝึกอบรมสมรรถนะมาตรฐานฝีมือแรงงาน สาขาอาชีพช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 1

**ตารางที่ 4.3** ผลการประเมินความเหมาะสมของหลักสูตรฝึกอบรมสมรรถนะมาตรฐานฝีมือแรงงาน สาขาอาชีพช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 1 โดยมีเกณฑ์การแปลผลค่าเฉลี่ยความเหมาะสม ดังนี้

รายการประเมิน	การประเมินของ ผู้เชี่ยวชาญคนที่					คะแนน รวม	ผลการ ประเมิน		ระดับ ความ เหมาะสม					
	1	2	3	4	5		$\bar{X}$	S.D.						
	4.50	ถึง	5.00	หมายถึง	มีความเหมาะสมมากที่สุด									
3.50	ถึง	4.49	หมายถึง	มีความเหมาะสมมาก										
2.50	ถึง	3.49	หมายถึง	มีความเหมาะสมปานกลาง										
1.50	ถึง	2.49	หมายถึง	มีความเหมาะสมน้อย										
1.00	ถึง	1.49	หมายถึง	มีความเหมาะสมน้อยที่สุด										
หลักสูตรฝึกอบรมสมรรถนะมาตรฐานฝีมือแรงงาน สาขาอาชีพช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 1														
1. หลักสูตรการฝึกอบรม														
1.1	การกำหนดแผนผังสมรรถนะ					5	5	4	4	4	22	4.40	0.48	มาก
1.2	ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการฝึกอบรม					4	4	4	4	3	19	3.80	0.40	มาก
1.3	ระยะเวลาฝึกอบรมตลอดหลักสูตร					4	4	4	3	2	17	3.40	0.80	ปานกลาง
1.4	เนื้อหาเหมาะสมกับผู้เข้ารับการฝึกอบรม					5	5	4	4	3	21	4.20	0.74	มาก
2. โมดูลการฝึกอบรม														
2.1	เวลาการฝึกอบรม					3	4	4	3	2	16	3.20	0.74	ปานกลาง
2.2	ภาพประกอบ					4	4	5	4	3	20	4.00	0.63	มาก
2.3	สื่อการฝึกอบรม					5	5	5	4	4	23	4.60	0.48	มากที่สุด
2.4	ภาษาที่ใช้					5	5	4	3	3	20	4.00	0.89	มาก
2.5	ใบงาน					4	4	5	3	3	19	3.80	0.74	มาก
3. แบบประเมินสมรรถนะ														
3.1	รายการประเมินสมรรถนะ					5	5	5	3	3	21	4.20	0.97	มาก
3.2	คะแนนเต็ม					5	5	5	4	4	23	4.60	0.48	มากที่สุด
3.3	เกณฑ์การประเมิน					5	5	5	4	4	23	4.60	0.48	มากที่สุด
รวม							4.00		0.44		มาก			

จากตารางที่ 4.3 แสดงผลการประเมินความเหมาะสมของหลักสูตรฝึกอบรมสมรรถนะมาตรฐานฝีมือแรงงาน สาขาอาชีพช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 1 โดยผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน มีความเห็นว่าทุกรายการมีความเหมาะสมคิดค่าเฉลี่ย 4.00

เมื่อพิจารณาในรายละเอียดพบว่า ทูกรายการมีความเหมาะสมมากที่สุด 3 หัวข้อ คือ โมดูล การฝึกอบรม หัวข้อ สื่อการฝึกอบรม มีค่าเฉลี่ย 4.60 แบบประเมินการฝึกอบรม หัวข้อ คะแนนเต็ม มีค่าเฉลี่ย 4.60 และ เกณฑ์การให้คะแนน มีค่าเฉลี่ย 4.60

4.1.1.4 ข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญโดยนำผลการวิเคราะห์ที่ได้มาใช้ในการปรับปรุง หลักสูตรฝึกอบรมดังนี้

**ตารางที่ 4.4** ข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญในการปรับปรุงหลักสูตรฝึกอบรม

หัวข้อ	ข้อเสนอแนะ	ความถี่
1	เพิ่มระยะเวลาฝึกอบรมตลอดหลักสูตร	3
2	เพิ่มเวลาในโมดูลการฝึกอบรม	3

จากตารางที่ 4.4 แสดงข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญในการปรับปรุงหลักสูตรฝึกอบรม พบว่า ใน 2 หัวข้อ เพิ่มระยะเวลาฝึกอบรมตลอดหลักสูตรและเพิ่มเวลาใน โมดูลการฝึกอบรม มีความถี่ สูงสุดเท่ากับ 3

เมื่อพิจารณาในรายละเอียด จากตารางที่ 4.3 พบว่า มีความเหมาะสมปานกลาง 2 หัวข้อ คือ เพิ่มระยะเวลาฝึกอบรมตลอดหลักสูตร มีค่าเฉลี่ย 3.40 และ เพิ่มเวลาในโมดูลการฝึกอบรม มีค่าเฉลี่ย 3.20 จากนั้นได้นำผลที่ได้และข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ มาปรับปรุงแก้ไข และได้หลักสูตร ฝึกอบรมสมรรถนะฉบับสมบูรณ์เพื่อนำไปทดลองใช้ (Pilot Study) โดยได้จัดสภาพการทดลอง ใกล้เคียงกับสภาพจริงเพื่อทดลองหลักสูตรฝึกอบรมสมรรถนะมาตรฐานฝีมือแรงงาน สาขาอาชีพช่าง ช่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 1 รวมทั้งวิทยากรและผู้ประเมินสมรรถนะ โมดูลการฝึกอบรม จำนวน 2 คน จากนั้นนำผลที่ได้จากทดลองใช้ (Pilot Study) มาปรับปรุงแก้ไขหลักสูตรฝึกอบรมและโมดูล การฝึกอบรม

4.2.2 ผลการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมสมรรถนะมาตรฐานฝีมือแรงงาน สาขาอาชีพช่างช่อม ไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 1 ประกอบด้วย

4.2.2.1 หลักสูตรฝึกอบรมสมรรถนะมาตรฐานฝีมือแรงงาน สาขาอาชีพช่างช่อมไมโคร คอมพิวเตอร์ ระดับ 1 มีองค์ประกอบ คือ

4.2.2.1.1 ชื่อหลักสูตร (Course)

4.2.2.1.2 ระยะเวลาการฝึกอบรม (Nominal Duration)

4.2.2.1.3 ขอบเขตของหลักสูตร (Course Description)

4.2.2.1.4 คุณสมบัติผู้เข้ารับการฝึกอบรม (Trainee Entry Requirements)



- 4.2.2.1.5 วิธีการจัดการเรียนรู้ (Methodologies)
- 4.2.2.1.6 เทคนิคการฝึกอบรม (Technical Training)
- 4.2.2.1.7 วิธีการประเมินผล (Assessment Method)
- 4.2.2.1.8 สื่อการฝึกอบรม (Media Training)
- 4.2.2.1.9 เงื่อนไขการประเมิน (Condition Assessment)
- 4.2.2.1.10 เงื่อนไขการฝึกอบรม (Training Conditions)
- 4.2.2.1.11 เครื่องมือและอุปกรณ์ (Tools and Equipment)
- 4.2.2.2 ตารางโครงสร้างและองค์ประกอบของหลักสูตร (Course Structure) (รายละเอียดในภาคผนวก ง หน้าที่ 206)
- 4.2.2.3 รายละเอียดของโมดูลการฝึกอบรม (Module) ที่ทดลองใช้มีองค์ประกอบ คือ
  - 4.2.2.3.1 ชื่อ โมดูลการฝึก (Training Modules Name)
  - 4.2.2.3.2 ชื่อหลักสูตร (Course)
  - 4.2.2.3.3 ระยะเวลาการฝึก (Period of Training)
  - 4.2.2.3.4 ขอบเขตของโมดูลการฝึก (The Scope of Training Modules)
  - 4.2.2.3.5 การนำหน่วยสมรรถนะมาประยุกต์ใช้ (Application of The Unit)
  - 4.2.2.3.6 การรับใบรับรองมาตรฐานฝีมือแรงงาน (Licensing)
  - 4.2.2.3.7 หน่วยสมรรถนะที่ต้องผ่าน (Pre-Requisites)
  - 4.2.2.3.8 ข้อมูลที่จำเป็นสำหรับการจ้างงาน (Employability Skill Information)
  - 4.2.2.3.9 ผลลัพธ์การเรียนรู้/รายการความสามารถที่ต้องการ (Learning Outcomes)
  - 4.2.2.3.10 เกณฑ์การปฏิบัติงาน (Performance Criteria)
  - 4.2.2.3.11 ทักษะชีวิต (Life Skill)
- 4.2.2.4 รายละเอียดหัวข้อการฝึกอบรม (Content Outline) ที่ทดลองใช้มีองค์ประกอบ คือ
  - 4.2.2.4.1 ชื่อ โมดูลการฝึก (Training Modules Name)
  - 4.2.2.4.2 ชื่อหัวข้อการฝึกอบรม (Content)
  - 4.2.2.4.3 ระยะเวลาการฝึก (Period of Training)
  - 4.2.2.4.4 หลักการและเหตุผล (Background)
  - 4.2.2.4.5 ขอบเขตของเนื้อหา (Contents)
  - 4.2.2.4.6 สมรรถนะย่อย (Element)
  - 4.2.2.4.7 ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skill and Knowledge)

- 4.2.2.4.8 เกณฑ์การปฏิบัติงาน : (Performance Criteria)
- 4.2.2.4.9 หลักฐานการประเมินสมรรถนะ (Evidence Guide)
- 4.2.2.4.10 วิธีการจัดการเรียนรู้ (Methodologies)
- 4.2.2.4.11 เครื่องมือและอุปกรณ์ (Tools and Equipment)
- 4.2.2.4.12 สื่อการฝึกอบรม (Media Training)
- 4.2.2.4.13 เงื่อนไขการฝึกอบรม (Training Conditions)
- 4.2.2.4.14 วิธีการประเมินสมรรถนะ (Competency Assessment)
- 4.2.2.4.15 เครื่องมือประเมินสมรรถนะ (Performance Assessment Tools)

## 4.2 ตอนที่ 2 ผลการประเมินหลักสูตรฝึกอบรมสมรรถนะมาตรฐานฝีมือแรงงาน สาขาอาชีพช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 1

ผลการประเมินหลักสูตรฝึกอบรมสมรรถนะมาตรฐานฝีมือแรงงาน สาขาอาชีพช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 1 มีองค์ประกอบ คือ

4.2.1 คะแนนการทดสอบสมรรถนะของผู้เข้ารับการฝึกอบรมของกลุ่มทดลองหลังการฝึกอบรมสูงกว่ามาตรฐานฝีมือแรงงานอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ประกอบด้วย

4.2.1.1 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระหว่างคะแนนประเมินสมรรถนะก่อนการฝึกอบรม (Pre test) และหลังการฝึกอบรม (Post test) พิจารณาเป็นรายหัวข้อ

ตารางที่ 4.5 สรุปผลค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระหว่างคะแนน ประเมินสมรรถนะก่อนการฝึกอบรม (Pre test) และหลังการฝึกอบรม (Post test) จำแนกตามหัวข้อย่อย

หัวข้อย่อย	คะแนนเต็ม	Pre test		Post test	
		$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.
1. ติดตั้งหน่วยประมวลผลกลางบนแผงวงจรหลัก	15	8.40	5.49	15	0
2. ฝึกอบรม การติดตั้งหน่วยความจำหลักบนแผงวงจร	15	9.80	2.35	15	0
3. ติดตั้งภาคจ่ายไฟ	15	10.00	0	15	0
4. ติดตั้งแผงวงจรหลักกับตัวกล่องคอมพิวเตอร์	15	9.00	0	15	0
5. ติดตั้งฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ ออฟดีคอลลไดรฟ์	15	11.00	2	15	0
6. การต่อสายสวิตช์ เพาเวอร์ สายรีเซต หลอดไฟแสดงสถานะของเพาเวอร์	15	9.20	2.74	15	0
7. เรื่องการติดตั้งแผงวงจรแสดงผล	15	11.50	2.29	15	0
8. เรื่องการติดตั้งแผงวงจรเสียง	15	11.50	2.29	15	0
9. เรื่องการติดตั้งแผงวงจรเครือข่าย	15	11.50	2.29	15	0
10. เรื่องการติดตั้งโมเด็ม	15	11.50	2.29	15	0
11. เชื่อมต่ออุปกรณ์ภายนอกเข้ากับพอร์ตหรือสายสัญญาณต่างๆ	15	9.80	0.97	15	0
รวม	165	10.29	1.10	15	0

จากตารางที่ 4.5 เมื่อพิจารณาคะแนนของผู้เข้ารับการฝึกอบรมพิจารณาเป็นรายหัวข้อจำนวน 10 คน ได้ทำการทดสอบก่อนฝึกอบรม (Pre test) ได้คะแนนเฉลี่ยสูงสุด 11.5 ใน 4 หัวข้อคือ เรื่องการติดตั้งแผงวงจรแสดงผล เรื่องการติดตั้งแผงวงจรเสียง เรื่องการติดตั้งแผงวงจรเครือข่าย และ เรื่องการติดตั้งโมเด็ม จากคะแนนเต็ม 15 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.29 ส่วนคะแนนค่าเฉลี่ยการทดสอบหลังฝึกอบรม (Post test) ได้คะแนนเฉลี่ยสูงสุด 15 ในทุกหัวข้อ

4.2.1.2 ผลค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระหว่างคะแนน ประเมินสมรรถนะก่อนการฝึกอบรม (Pre test) และหลังการฝึกอบรม (Post test) ตามเกณฑ์การ ประเมินสมรรถนะ

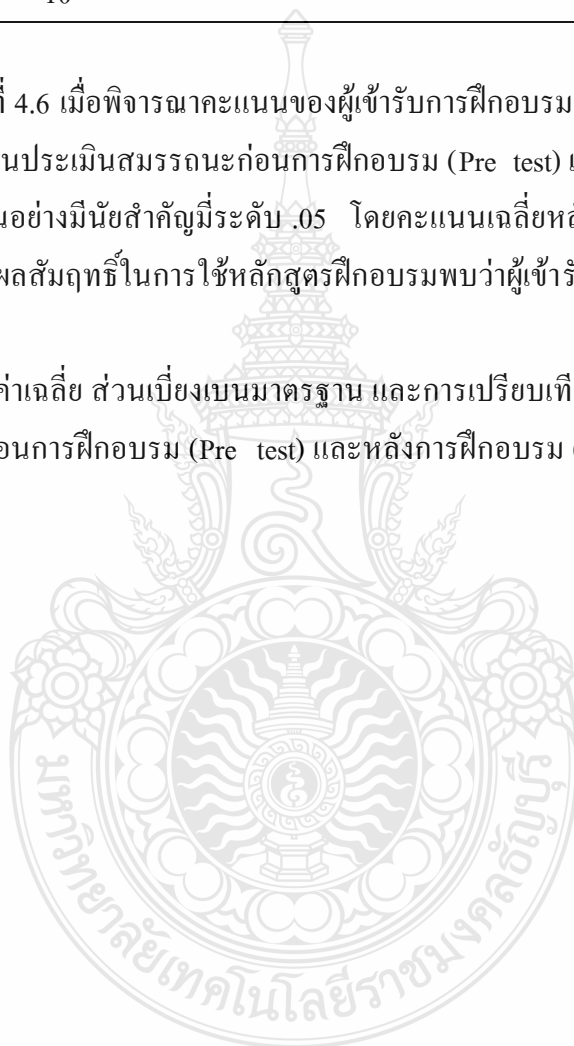
ตารางที่ 4.6 สรุปผลค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระหว่างคะแนน ประเมินสมรรถนะก่อนการฝึกอบรม (Pre test) และหลังการฝึกอบรม (Post test) และระดับนัยสำคัญทางสถิติ โดยรวม

คะแนน	n	$\bar{x}$	SD.	t	Sig.
ก่อนฝึก	10	113.60	20.468	7.941**	.000
หลังฝึก	10	165	0.000		

\*\*  $p < .05$

จากตารางที่ 4.6 เมื่อพิจารณาคะแนนของผู้เข้ารับการฝึกอบรมจำนวน 10 คน เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระหว่างคะแนนประเมินสมรรถนะก่อนการฝึกอบรม (Pre test) และหลังการฝึกอบรม (Post test) พบว่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญมีระดับ .05 โดยคะแนนเฉลี่ยหลังการฝึกอบรมสูงกว่าก่อนฝึกอบรม ซึ่งพิจารณาผลสัมฤทธิ์ในการใช้หลักสูตรฝึกอบรมพบว่าผู้เข้ารับการฝึกอบรมมีสมรรถนะสูงขึ้น

4.2.1.3 ผลค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระหว่างคะแนน ประเมิน สมรรถนะก่อนการฝึกอบรม (Pre test) และหลังการฝึกอบรม (Post test) ตามเกณฑ์การ ประเมินสมรรถนะ



ตารางที่ 4.7 ผลการประเมินสมรรถนะ การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระหว่างคะแนนประเมินสมรรถนะ ก่อนการฝึกอบรม (Pre test) และหลังการฝึกอบรม (Post test) ตามเกณฑ์การประเมินสมรรถนะ

คนที่	ก่อนฝึกอบรม (Pre test)			หลังฝึกอบรม (Post test)		
	คะแนน (165)	คิดเป็นร้อยละ (100)	ผลการประเมิน	คะแนน (165)	คิดเป็นร้อยละ (100)	ผลการประเมิน
1	140	85	ผ่าน	165	100	ผ่าน
2	91	55	ไม่ผ่าน	165	100	ผ่าน
3	118	71	ไม่ผ่าน	165	100	ผ่าน
4	91	55	ไม่ผ่าน	165	100	ผ่าน
5	91	55	ไม่ผ่าน	165	100	ผ่าน
6	140	85	ผ่าน	165	100	ผ่าน
7	103	62	ไม่ผ่าน	165	100	ผ่าน
8	112	68	ไม่ผ่าน	165	100	ผ่าน
9	140	85	ผ่าน	165	100	ผ่าน
10	110	64	ไม่ผ่าน	165	100	ผ่าน
	$\bar{X}$ =113.60	69	ไม่ผ่าน	$\bar{X}$ =165.00	100	ผ่าน

เกณฑ์การประเมิน ประเมินผลจากระดับคะแนนการประเมินสมรรถนะของผู้เข้ารับการฝึกอบรมดังนี้

80 - 100%	หมายถึง ปฏิบัติได้ดีมาก ปฏิบัติได้ถูกต้องตามเกณฑ์ที่กำหนด
70 – 79%	หมายถึง ปฏิบัติได้ดี ปฏิบัติได้บางส่วน ไม่ถูกต้องตามเกณฑ์ที่กำหนด
60 – 69%	หมายถึง ปฏิบัติได้พอใช้ ไม่ถูกต้องตามเกณฑ์ที่กำหนด
50 – 59%	หมายถึง ปฏิบัติได้เพียงเล็กน้อย ไม่ถูกต้องตามเกณฑ์ที่กำหนด
0 – 49%	หมายถึง ปฏิบัติไม่ถูกต้องตามเกณฑ์ที่กำหนด

เกณฑ์การตัดสิน ผู้รับการฝึกอบรมต้องได้คะแนนจากการประเมินสมรรถนะไม่น้อยกว่า 80% จึงถือว่าผ่านการประเมิน

จากตารางที่ 4.7 เมื่อพิจารณาคะแนนของผู้เข้ารับการฝึกอบรมจำนวน 10 คน ได้ทำการทดสอบก่อนฝึกอบรม (Pre test) ได้คะแนนเฉลี่ย 113.60 คิดเป็นร้อยละ 69 หมายถึง ปฏิบัติได้พอใช้ ไม่ถูกต้องตามเกณฑ์ที่กำหนด ส่วนคะแนนค่าเฉลี่ยการทดสอบหลังฝึกอบรม (Post test) ได้คะแนนเฉลี่ย 165.00 คิดเป็นร้อยละ 100 หมายถึง ปฏิบัติได้ดีมาก ปฏิบัติได้ถูกต้องตามเกณฑ์ที่กำหนด

## บทที่ 5

### สรุปผลการวิจัย การอภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

ผลการวิจัย เรื่องการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมสมรรถนะมาตรฐานฝีมือแรงงาน สาขาอาชีพช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 1 สรุปได้ดังนี้

#### 5.1 วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมสมรรถนะมาตรฐานฝีมือแรงงาน สาขาอาชีพช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 1 และเพื่อศึกษาผลประเมินหลักสูตรฝึกอบรมสมรรถนะมาตรฐานฝีมือแรงงาน สาขาอาชีพช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 1

#### 5.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประชากรวิจัย ได้แก่ ผู้สมัครเข้ารับการทดสอบมาตรฐานฝีมือแรงงาน สาขาอาชีพช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 1 ณ ศูนย์ทดสอบมาตรฐานฝีมือแรงงาน โรงเรียนเซนต์จอห์น โปลีเทคนิค กรุงเทพฯ โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ผู้สมัครและสนใจเข้ารับการฝึกอบรมหลักสูตรฝึกอบรมสมรรถนะมาตรฐานฝีมือแรงงาน สาขาอาชีพช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 1 ณ ศูนย์ทดสอบมาตรฐานฝีมือแรงงาน โรงเรียนเซนต์จอห์น โปลีเทคนิค กรุงเทพฯ โดยใช้การสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple Random Sampling) จำนวน 10 คน

#### 5.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้เครื่องมือการวิจัย คือ หลักสูตรฝึกอบรมสมรรถนะมาตรฐานฝีมือแรงงาน สาขาอาชีพช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 1 แบบประเมินความสอดคล้องและความเหมาะสม และแบบประเมินสมรรถนะมาตรฐานฝีมือแรงงาน สาขาอาชีพช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 1

#### 5.4 วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการจัดฝึกอบรมโดยใช้หลักสูตรฝึกอบรมสมรรถนะมาตรฐานฝีมือแรงงาน สาขาอาชีพช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 1 ที่พัฒนาจากการนำมาตรฐานฝีมือแรงงานมาเขียนในรูปแบบหน่วยสมรรถนะ (Unit of Competency) โดยประยุกต์ใช้วิธีการฝึกเน้นการฝึกแบบโมดูล (Modules of Training) จำนวน 7 หน่วยสมรรถนะ โดยทดลองใช้จำนวน 1 หน่วยสมรรถนะ ประกอบด้วย 11 สมรรถนะย่อย หัวข้อ การประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ และแบบประเมินสมรรถนะมาตรฐานฝีมือแรงงาน สาขาอาชีพช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 1 แล้วดำเนินการฝึกอบรมโดยมีแผนการฝึกอบรมเป็นแนวทางในการทดลอง เมื่อสิ้นสุดการทดลองผู้วิจัยได้ทำการประเมินเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระหว่างคะแนนประเมินสมรรถนะก่อนการฝึกอบรม (Pre test) และหลังการฝึกอบรม (Post test) โดยใช้สถิติ t-test (Dependent Samples)

#### 5.5 สรุปผลการวิจัย

จากการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมสมรรถนะมาตรฐานฝีมือแรงงาน สาขาอาชีพช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 1 ซึ่งปรากฏผล ดังนี้

5.5.1 ผลการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมสมรรถนะมาตรฐานฝีมือแรงงานสาขาอาชีพช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 1 สรุปได้ ดังนี้

หลักสูตรฝึกอบรมสมรรถนะมาตรฐานฝีมือแรงงานสาขาอาชีพช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 1 มีกระบวนการวิจัย 3 ขั้นตอนคือ กำหนดแนวคิดและกระบวนการในการวิจัย จัดทำร่างหลักสูตรฝึกอบรมสมรรถนะมาตรฐานฝีมือแรงงาน สาขาอาชีพช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 1 และพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมสมรรถนะมาตรฐานฝีมือแรงงาน สาขาอาชีพช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 1 โดยใช้มาตรฐานอาชีพ (Occupational Standards) เป็นมาตรฐานที่กำหนดในรูปแบบสมรรถนะและการหามาตรฐานอาชีพ ก็คือใช้วิธีวิเคราะห์หน้าที่งาน (Functional Analysis) โดยการนำกรอบมาตรฐานสมรรถนะ (Competency Standards) มาจัดทำเป็นแผนภาพหน้าที่ (Functional Map) เพื่อให้ได้หน่วยสมรรถนะ (Unit of Competency) ทั้ง 7 หน่วยสมรรถนะ แล้วจึงจัดทำแผนผังสมรรถนะ (Competency Mapping) เพื่อให้ได้สมรรถนะย่อย (Element of Competency) นำมาจัดทำตารางวิเคราะห์หลักสูตร (Table of Specification) เพื่อจัดทำรายละเอียดหลักสูตร (Course Outline) ซึ่งมีองค์ประกอบของหลักสูตรคือ ชื่อหลักสูตร (Course) ระยะเวลาการฝึกอบรม (Nominal Duration) ขอบเขตของหลักสูตร (Course Description) คุณสมบัติผู้เข้ารับการฝึกอบรม (Trainee Entry Requirements) วิธีการจัดการเรียนรู้ (Methodologies) เทคนิคการฝึกอบรม

(Technical Training) วิธีการประเมินผล (Assessment Method) สื่อการฝึกอบรม (Media Training) เงื่อนไขการประเมิน (Condition Assessment) เงื่อนไขการฝึกอบรม (Training Conditions) เครื่องมือและอุปกรณ์ (Tools and Equipment) ประกอบด้วยตารางโครงสร้างและองค์ประกอบของหลักสูตร (Course Structure) หลักสูตรฝึกอบรมสมรรถนะมาตรฐานฝีมือแรงงาน สาขาอาชีพช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 1 มีรายละเอียดของโมดูลการฝึกอบรม (Module) คือ ชื่อโมดูลการฝึก (Training Modules Name) ชื่อหลักสูตร (Course) ระยะเวลาการฝึก (Period of Training) ขอบเขตของโมดูลการฝึก (The Scope of Training Modules) การนำหน่วยสมรรถนะมาประยุกต์ใช้ (Application of The Unit) การรับใบรับรองมาตรฐานฝีมือแรงงาน (Licensing) หน่วยสมรรถนะที่ต้องผ่าน (Pre-Requisites) ข้อมูลที่จำเป็นสำหรับการจ้างงาน (Employability Skill Information) ผลลัพธ์การเรียนรู้/รายการความสามารถที่ต้องการ (Learning Outcomes) เกณฑ์การปฏิบัติงาน (Performance Criteria) ทักษะชีวิต (Life Skill) และรายละเอียดหัวข้อการฝึกอบรม (Content Outline) มีองค์ประกอบคือ ชื่อโมดูลการฝึก (Training Modules Name) ชื่อหัวข้อการฝึกอบรม (Content) ระยะเวลาการฝึก (Period of Training) หลักการและเหตุผล (Background) ขอบเขตของเนื้อหา (Contents) สมรรถนะย่อย (Element) ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skill and Knowledge) เกณฑ์การปฏิบัติงาน: (Performance Criteria) หลักฐานการประเมินสมรรถนะ (Evidence Guide) วิธีการจัดการเรียนรู้ (Methodologies) เครื่องมือและอุปกรณ์ (Tools and Equipment) สื่อการฝึกอบรม (Media Training) เงื่อนไขการฝึกอบรม (Training Conditions) วิธีการประเมินสมรรถนะ (Competency Assessment) เครื่องมือประเมินสมรรถนะ (Performance Assessment Tools)

5.5.2 ผลประเมินหลักสูตรฝึกอบรมสมรรถนะมาตรฐานฝีมือแรงงานสาขาอาชีพช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 1 สรุปได้ ดังนี้

ผลการประเมินความสอดคล้องของหน่วยสมรรถนะหลักสูตรฝึกอบรมสมรรถนะมาตรฐานฝีมือแรงงาน สาขาอาชีพช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 1 จำนวน 13 ข้อ พบว่ามีความสอดคล้องทั้งหมด 13 ข้อ

ผลการประเมินความสอดคล้องของหลักสูตรฝึกอบรมสมรรถนะมาตรฐานฝีมือแรงงาน สาขาอาชีพช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 1 จำนวน 17 ข้อ พบว่ามีความสอดคล้อง ทั้งหมด 17 ข้อ

ผลการประเมินความเหมาะสมของหลักสูตรฝึกอบรมสมรรถนะมาตรฐานฝีมือแรงงาน สาขาอาชีพช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 1 พบว่าผลการประเมินมีค่าความเหมาะสมมากที่สุด 3 หัวข้อ คือ โมดูลการฝึกอบรม สื่อการฝึกอบรม แบบประเมิน สมรรถนะ และผลการประเมินมีค่า



ความเหมาะสมปานกลาง 2 หัวข้อ คือ ระยะเวลาฝึกอบรมตลอดหลักสูตร และ เวลาในโมดูลการฝึกอบรม

ผลการประเมินสมรรถนะก่อนและหลังการฝึกอบรมพบว่าผู้รับการฝึกอบรมมีผลการประเมิน สมรรถนะ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญมีระดับ .05 โดยคะแนนเฉลี่ยหลังการฝึกอบรมสูงกว่าก่อนฝึกอบรม ซึ่งพิจารณาผลสัมฤทธิ์การใช้หลักสูตรฝึกอบรมพบว่าผู้เข้าร่วมฝึกอบรมมีสมรรถนะสูงขึ้น

## 5.6 การอภิปรายผล

ผู้วิจัยได้อภิปรายผลการวิจัย 2 ประเด็น ได้แก่ หลักสูตรฝึกอบรมสมรรถนะมาตรฐานฝีมือแรงงาน สาขาอาชีพช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 1 คะแนนเฉลี่ยหลังการฝึกอบรมสูงกว่าก่อนฝึกอบรม และหลักสูตรฝึกอบรมสมรรถนะมาตรฐานฝีมือแรงงาน สาขาอาชีพช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 1 ของกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 10 คน คะแนนการประเมินสมรรถนะของผู้เข้ารับการฝึกอบรมของกลุ่มทดลองก่อนฝึกอบรมและหลังฝึกอบรมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยคะแนนประเมินสมรรถนะหลักสูตรฝึกอบรมหลังฝึกอบรมสูงกว่าก่อนฝึกอบรม

5.6.1 จากผลการวิจัยพบว่า หลักสูตรฝึกอบรมสมรรถนะมาตรฐานฝีมือแรงงาน สาขาอาชีพช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 1 หลังการฝึกอบรมสมรรถนะของกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 10 คน ก่อนฝึกอบรมและหลังฝึกอบรม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ว่าระบบการฝึกตามสมรรถนะ (Competency Based training : CBT) เป็นรูปแบบการฝึกที่มีการวางแผนการฝึกระหว่างผู้รับการฝึกและผู้สอน โดยออกแบบการเรียนรู้ให้ยืดหยุ่นตามความต้องการและความสามารถของผู้รับการฝึก สภาพการฝึกเน้นการปฏิบัติตามกิจกรรมหรืองานที่เกิดขึ้นในสถานประกอบกิจการ มีการจัดสภาพแวดล้อมในการฝึกสอดคล้องกับการปฏิบัติงานในสถานประกอบกิจการมีการวัดผลและประเมินผลแบบอิงเกณฑ์ความสามารถ (Competency Based Assessment) ตามเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Performance Criteria : PC) ที่กำหนดไว้ในมาตรฐานฝีมือแรงงานหรือมาตรฐานความสามารถ (Competency Standard) สอดคล้องกับเอกสารประกอบการสัมมนาเชิงปฏิบัติการของ จะเด็ด เปาโสภา (2547: 14) เรื่อง การเขียนมาตรฐานสมรรถนะและเอกสารประกอบการสัมมนาของ ชนะ กสิภรณ์ (2549: 4) เรื่อง หลักการศึกษาและการอาชีวศึกษาและฝึกอบรมของ UNESCO ซึ่งยังสอดคล้องกับผลการวิจัยของ บุญเชิญ ดิษสมาน (2553: 102-104) เรื่อง ผลการประเมินการทดลองใช้มาตรฐานอาชีพและรูปแบบการฝึกอบรมวิชาชีพช่างเครื่องเรือนไม้ของผู้เข้ารับการฝึกอบรมพบว่าคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

และ ผลการวิจัยของ เฉลิมชัย วิโรจน์วรรณ (2550: 139-146) เรื่องการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมและประเมินประสิทธิภาพของหลักสูตร การบำรุงรักษาและการแก้ปัญหาการใช้คอมพิวเตอร์สำหรับหัวหน้างานคอมพิวเตอร์ของโรงเรียนมัธยมศึกษา พบว่าผลสัมฤทธิ์ในการฝึกอบรมก่อนการฝึกอบรมเมื่อเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยหลังการฝึกอบรมและก่อนการฝึกอบรมพบว่า แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

5.6.2 จากผลการวิจัยหลักสูตรฝึกอบรมสมรรถนะมาตรฐานฝีมือแรงงาน สาขาอาชีพช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 1 คะแนนเฉลี่ยหลังการฝึกอบรมสูงกว่าก่อนฝึกอบรม ถ้าพิจารณาหลักสูตรฝึกอบรมกับผลการประเมินสมรรถนะ พบว่า การนำมาตรฐานฝีมือแรงงานมาเขียนในรูปแบบหน่วยสมรรถนะ (Unit of Competency) โดยประยุกต์ใช้วิธีการฝึกเน้นการฝึกแบบโมดูล (Modules of Training) เน้นการเชื่อมโยงระหว่างสมรรถนะย่อย (Element of Competency) ประเมินสมรรถนะโดยใช้แบบประเมินสมรรถนะช่วยให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมเข้าถึงปัญหาที่แท้จริงได้และผู้เข้ารับการฝึกอบรมมีสมรรถนะเพิ่มสูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ กิตติภพ หมวดเพชร (2551: 97-98) ที่ได้ศึกษา เรื่องการจัดทำหลักสูตรระยะระดับฝีมือแรงงานด้านโลจิสติกส์ สาขาช่างเชื่อม TIG กรณีศึกษา ศูนย์พัฒนาฝีมือแรงงานจังหวัดปราจีนบุรีและสถานประกอบการในจังหวัดปราจีนบุรี และผลการวิจัยของ ภาณุวัฒน์ สังข์ทองจีน (2550: 46-49) เรื่องการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมแบบฐานสมรรถนะสำหรับผู้ดูแลด้านอนุรักษ์พลังงานในระบบอัดอากาศ พบว่า หลังจากการอบรมและทดสอบวัดสมรรถนะของการอนุรักษ์พลังงานด้านอนุรักษ์พลังงานในระบบอัดอากาศ ผู้ผ่านการประเมินสมรรถนะ คิดเป็นร้อยละ 90 ของทั้งหมด จากผลการวิจัยของ ศุภวรรณ พันธุ์เกาะเล็ง (2553: 78-80) เรื่องการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมฐานสมรรถนะในสถานประกอบการสำหรับช่างพิมพ์ออฟเซตป้อนแผ่นระดับปฏิบัติการพื้นฐานของ ผู้ผ่านการประเมินสมรรถนะหลังการฝึกอบรมแบบฐานสมรรถนะได้ร้อยละ 87.3 ขึ้นไป สอดคล้องกับผลการวิจัยของ วัลลภ พัฒนพงศ์ (2554: 117-120) ที่ศึกษาผลการประเมินภาคปฏิบัติของผู้เข้ารับการฝึกอบรมพบว่า มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 77.52 มากกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ร้อยละ 75 และการประเมินผลงานของผู้เข้ารับการฝึกอบรม หลังจากที่ผ่านมาการฝึกอบรม โดยผลการประเมินในภาพรวมมีผลงานคิดเป็นร้อยละ 93.85 และยังสอดคล้องผลการวิจัยของ เพิ่มสุข นิตินันท์ (2549: หน้า 137-140) ที่ศึกษาการพัฒนามาตรฐานอาชีพและจัดระดับคุณวุฒิวิชาชีพช่างเครื่องประดับอัญมณี ผลการทดลองประเมินผลการใช้มาตรฐานอาชีพผ่านเกณฑ์ จำนวนร้อยละ 100

## 5.7 ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาวิจัยในเรื่อง การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมสมรรถนะมาตรฐานฝีมือแรงงาน สาขาอาชีพช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 1 ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะในด้านต่างๆดังนี้

### 5.7.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้ ควรดำเนินการดังนี้

5.7.1.1 ใช้ผลการวิเคราะห์หลักสูตรฝึกอบรมเป็นแนวทางในการจัดทำหลักสูตรฝึกอบรมสมรรถนะมาตรฐานฝีมือแรงงาน ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสมสอดคล้องกับความต้องการของการปฏิบัติงานในอาชีพ

5.7.1.2 ใช้ผลการวิเคราะห์หลักสูตรฝึกอบรมเป็นแนวทางในการจัดทำกรอบคุณวุฒิวิชาชีพในการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมสมรรถนะมาตรฐานฝีมือแรงงาน สาขาอาชีพช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ในระดับที่สูงขึ้น

5.7.1.3 ใช้ข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญเป็นแนวทางทดลองใช้หลักสูตรฝึกอบรมสมรรถนะให้ครบทุกหน่วยสมรรถนะและนำผลที่ได้มาปรับปรุงเพิ่มระยะเวลาฝึกอบรมตลอดหลักสูตรและเพิ่มเวลาในโมดูลการฝึกอบรม

### 5.7.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยต่อ

5.7.2.1 พัฒนามาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติในรูปแบบหน่วยสมรรถนะ

5.7.2.2 พัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมสมรรถนะมาตรฐานฝีมือแรงงาน สาขาอาชีพช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 1 ให้ครอบคลุมทั้ง 7 หน่วยสมรรถนะ

5.7.2.3 ทดลองใช้หลักสูตรกับผู้ทดสอบมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ สาขาอาชีพช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 1 โดยให้มีจำนวนผู้รับการฝึกอบรมมากกว่ากลุ่มทดลอง

## บรรณานุกรม

- กิตติภพ หมวดเพชร. “การจัดทำหลักสูตรยกระดับฝีมือแรงงานด้านโลจิสติกส์ สาขาช่างเชื่อม TIG กรณีศึกษา : ศูนย์พัฒนาฝีมือแรงงานจังหวัดปราจีนบุรี และสถานประกอบการในจังหวัดปราจีนบุรี,” ใน **ปัญหาพิเศษ อุตสาหกรรมมหัศจรรย์ ภาควิชาการจัดการอุตสาหกรรม**. หน้า 97-98. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2551.
- กระทรวงแรงงาน. **แผนแม่บทด้านแรงงาน พ.ศ. 2555 – 2559**. กรุงเทพฯ: กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน, 2555.
- \_\_\_\_\_. **พระราชบัญญัติส่งเสริมการพัฒนาฝีมือแรงงาน พ.ศ. 2545**. กรุงเทพฯ: กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน, 2554.
- กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน. **การอบรมผู้ทดสอบมาตรฐานฝีมือแรงงาน สาขาอาชีพช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ระดับ 1**. กรุงเทพฯ: กลุ่มงานทดสอบมาตรฐานฝีมือแรงงานและวิชาชีพควบคุมสำนักพัฒนามาตรฐานฝีมือแรงงานและทดสอบฝีมือแรงงาน, 2552.
- \_\_\_\_\_. **ใบให้คะแนน มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ สาขาช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 1**. กรุงเทพฯ: กลุ่มงานทดสอบมาตรฐานฝีมือแรงงานและวิชาชีพควบคุมสำนักพัฒนามาตรฐานฝีมือแรงงานและทดสอบฝีมือแรงงาน, 2552.
- กฤษมันต์ วัฒนาณรงค์. **สมรรถนะวิชาชีพ**. กรุงเทพมหานคร: ศูนย์ผลิตตำราเรียน มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2553.
- เครือวัลย์ ถิมอภิชาติ. **หลักและเทคนิคการจัดการฝึกอบรมและการพัฒนา**. กรุงเทพมหานคร: สยามศิลป์การพิมพ์, 2531.
- คมรัช รัตนคช. **โมเดลการฝึกตามความสามารถ Competency Based Training: CBT. (เอกสารประกอบการสัมมนา)**. กรุงเทพมหานคร: กลุ่มงานพัฒนาระบบและรูปแบบการฝึก สำนักพัฒนาผู้ฝึกและเทคโนโลยีการฝึก กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน, 2554.
- จنگลณี ชุตินาเทวินทร์. **การฝึกอบรมเชิงพัฒนา**. กรุงเทพมหานคร: พี. เอ. ลีฟวิง, 2542.
- จะเด็ด เปาโสภา. **การเขียนมาตรฐานสมรรถนะ**. กรุงเทพมหานคร: ศูนย์วิจัยและพัฒนาอาชีวศึกษากรมอาชีวศึกษา, 2547.

- \_\_\_\_\_ . เอกสารประกอบการสัมมนาเชิงปฏิบัติการ การพัฒนาหลักสูตรแบบฐานสมรรถนะ เล่ม 3 การพัฒนาสมรรถนะ (Developing of Standards of Competence). กรุงเทพฯ: สำนักมาตรฐานการอาชีวศึกษาและวิชาชีพ สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ, 2548.
- จะเด็ด เปาโสภา และ มนตรี พรหมเพชร. การพัฒนาสมรรถนะวิชาชีพ เล่ม 2 การพัฒนาโมดูลแบบฐานสมรรถนะ (Developing of Competency-based Modules). กรุงเทพฯ: สำนักมาตรฐานการอาชีวศึกษาและวิชาชีพ สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ, 2548.
- ใจทิพย์ เชื้อรัตนพงษ์. การพัฒนาหลักสูตร : หลักการและแนวปฏิบัติ. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ อลิ้นเพชร, 2539.
- เฉลิมชัย วิโรจน์วรรณ. การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมการบำรุงรักษาและการแก้ปัญหาการใช้คอมพิวเตอร์สำหรับหัวหน้างานคอมพิวเตอร์ของโรงเรียนมัธยมศึกษา. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตร์อุตสาหกรรมดุสิตบัณฑิต. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2550.
- ชูชัย สมितिไกร. กลยุทธ์ในการฝึกอบรม. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2544
- ชนะ กสิการ. หลักการศึกษาและการอาชีวศึกษาและฝึกอบรมของ UNESCO (2549) (เอกสารประกอบการสัมมนา). กรุงเทพมหานคร: คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2549.
- ฉัตติเทพ พิทักษ์นุรัตน์. เทคนิคการฝึกอบรมและพัฒนา. กรุงเทพมหานคร: คณะวิทยาการจัดการ, สถาบันราชภัฏอุบลราชธานี, 2542.
- ธีรยุทธ เกียรติพิริยะวงศ์. เอกสารประกอบการสัมมนาหลักสูตร Competency กับ มาตรฐานฝีมือแรงงาน. กรุงเทพมหานคร: สำนักพัฒนามาตรฐานและทดสอบฝีมือแรงงาน กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน, 2552.
- นิรชรา ทองธรรมชาติ. กลยุทธ์การฝึกอบรมและวิทยาการในยุคโลกาภิวัตน์. กรุงเทพฯ: ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ, 2544.
- บุญเชิด ดิษสมาน. การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมสมรรถนะวิชาชีพช่างเครื่องเรือนไม้. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตร์อุตสาหกรรมดุสิตบัณฑิต. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2553.

บุญชม ศรีสะอาด. การวิจัยเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น, 2545.

ปิยะชัย จันทรวงศ์ไพศาล. การค้นหาและวิเคราะห์เจาะลึก Competency ภาคปฏิบัติ.

กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์พิมพ์ลักษณ์, 2551.

เพิ่มสุข นิตินิษฐ์. การพัฒนามาตรฐานอาชีพและจัดระดับคุณวุฒิวิชาชีพช่างเครื่องประดับอัญมณี.

วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมคุณวุฒิบัณฑิต. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2549.

พ่องพรรณ ตรีมงคลกุล และ สุภาพ นัฏราภรณ์. การออกแบบการวิจัย. พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพฯ:

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2553.

ผู้อำนวยการสำนักฝึกอบรมสำนักงานคณะกรรมการข้าราชการพลเรือนในประเทศสหรัฐอเมริกา

(Director, Bureau of Training, U.S. Civil Service Commission). “Eight basic Successful Training Programs,” กรุงเทพมหานคร: สถาบันพัฒนาข้าราชการพลเรือน สำนักงานข้าราชการพลเรือน, 2528.

พัฒนา สุขประเสริฐ. กลยุทธ์ในการฝึกอบรม. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2541.

ไพโรจน์ ติรธนากุล. เอกสารประกอบวิชา EDT 404 (ใช้ภายในมหาวิทยาลัย) Training

Techniques for Industry. กรุงเทพมหานคร: ภาควิชาครุศาสตร์เทคโนโลยี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, 2542.

พิสนุ พองศรี. วิจัยทางการศึกษา “แนวคิดทฤษฎี”. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: เทียมฟ้าการพิมพ์, 2549.

ภาณุวัฒน์ สังข์ทองจีน. การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมแบบฐานสมรรถนะสำหรับผู้ดูแลด้านการ

อนุรักษ์พลังงานในระบบปรับอากาศ. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาบัณฑิต. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2550.

มงคล หวังสถิตยั้งษ์. การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมเพื่อเสริมสมรรถนะภาพด้านการสอนวิชาทฤษฎี สำหรับอาจารย์ที่สอนวิชาชีพด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในระดับอุดมศึกษา.

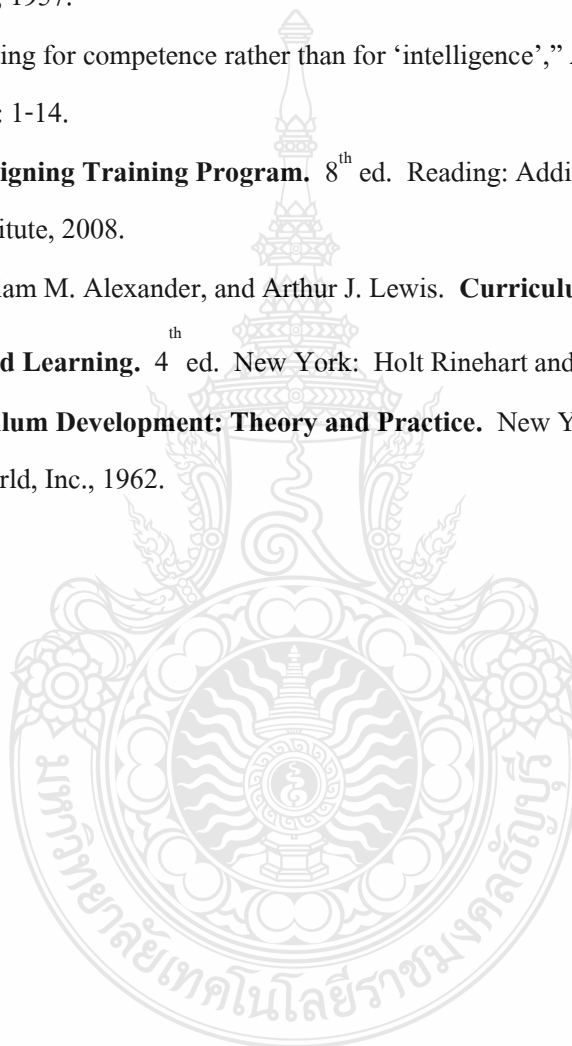
วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตร์อุตสาหกรรมคุณวุฒิบัณฑิต. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2545.

วิชัย โสสุวรรณจินดา. รายงานสัมพันธ: ภาวะแห่งความร่วมมือระหว่างนายจ้างและลูกจ้าง.

พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: ชรรมนิติ, 2545.

- วัลลภ พัฒนาพงศ์. การสร้างหลักสูตรฝึกอบรมนักพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมสมรรถนะอาชีพ. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตร์อุตสาหกรรมคุุฎีบัณฑิต. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2554.
- ศุภวรรณ พันธุ์เกาะเล็ง. การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมฐานสมรรถนะในสถานประกอบการสำหรับช่างพิมพ์ออฟเซตป้อนแผ่นระดับปฏิบัติการพื้นฐาน. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, 2553.
- สงัด อุทรานันท์. พื้นฐานและหลักการพัฒนาหลักสูตร. กรุงเทพมหานคร: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2532.
- สำนักพัฒนามาตรฐานและทดสอบฝีมือแรงงาน กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน. การทดสอบมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติรองรับประกาศอัตราค่าจ้างตามมาตรฐานฝีมือ. กรุงเทพฯ: กระทรวงแรงงาน, 2554.
- \_\_\_\_\_. ประกาศคณะกรรมการส่งเสริมการพัฒนาฝีมือแรงงาน เรื่อง คุณสมบัติของผู้เข้ารับการทดสอบ สาขาอาชีพช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์. กรุงเทพฯ: กระทรวงแรงงาน, 2554.
- สำนักคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ สำนักนายกรัฐมนตรื. แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ สำนักนายกรัฐมนตรื แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 11 พ.ศ. 2555-2559. กรุงเทพฯ: วิ.จี.พรินติ้ง, 2555.
- สุมาลี จันทร์ชลอ. สถิติ. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, 2547.
- สุภาพร พิศาลบุตร และ ชงยุทธ เกษสาคร. การพัฒนาบุคคลและฝึกอบรม. กรุงเทพมหานคร: วิ.เจ.พรินติ้ง, 2545.
- สมคิด บางโม. เทคนิคการฝึกอบรมและการประชุม. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพมหานคร: วิทย์พัฒน์, 2544.
- สมชาย หิรัญกิตติ และ คณะ. องค์การและการจัดการ. กรุงเทพมหานคร: Diamond in Business World, 2542.
- Beauchamp and George. **A Curriculum Theory**. Illinois: The Kagg Press, 1968.
- Buckley, Roger & Jim, Caple. **The Theory and Practice of Traning**. 3<sup>rd</sup> ed. London, 1995.
- Carter V. Good. **Dictionary of Education**. 3<sup>rd</sup> ed. New York: McGraw-Hill, 1973.
- Chowdhry, D. Paul. **Training Methodology and Management**. New Delhi: Sterling PublishersPrivate Limited, 1986.

- Christ Lloyd and Amanda Cook. **Implementing Standards of Competence—Practical Strategies for Industry.** Kogan, 1993.
- Dessler. **Who Govern? democracy and power in an american city.** New Haven: YaleUniversity, 1997.
- Kingsbury, Joseph B. **Personal Administration for Thai Student.** Bangkok: University of Thammasat, 1957.
- McClelland, D. “Testing for competence rather than for ‘intelligence’,” **American Psychologist.** 28,1 (1973): 1-14.
- Nadler, Leonard. **Designing Training Program.** 8<sup>th</sup> ed. Reading: Addison-Wesley, Nationa Civil Service Institute, 2008.
- Saylor, J. Galen, William M. Alexander, and Arthur J. Lewis. **Curriculum Planning for Better Teacher and Learning.** 4<sup>th</sup> ed. New York: Holt Rinehart and Winston, 1981.
- Taba, Hilda. **Curriculum Development: Theory and Practice.** New York: Harcourt, Brace &World, Inc., 1962.





ภาคผนวก



ภาคผนวก ก  
รายนามผู้เชี่ยวชาญ



## รายนามผู้เชี่ยวชาญ ในการตรวจสอบหลักสูตร

1. ดร.วิรัช คັນสร  
นักวิชาการพัฒนาฝีมือแรงงานชำนาญการพิเศษ  
ผู้อำนวยการศูนย์พัฒนาฝีมือแรงงาน  
จังหวัดปทุมธานี  
กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน กระทรวงแรงงาน  
(ผู้เชี่ยวชาญด้านมาตรฐานฝีมือแรงงาน)
2. ดร.เชษฐสิทธิ์ มณีธรรม  
หัวหน้าสาขาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์  
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี  
(ผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรม)
3. นายอัครวงษ์ ภัทรบุญพิศุทธิ์  
นักวิชาการพัฒนาฝีมือแรงงานชำนาญการ  
หัวหน้างานฝึกเตรียมฯ ฝึกยกระดับฝีมือแรงงาน  
กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน กระทรวงแรงงาน  
(ผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรม)
4. นางสาวนันทาศิตา ชูรัตน์  
พนักงานวิเคราะห์ 10 ชั้นเอก และ  
ผู้ทดสอบมาตรฐานฝีมือแรงงาน  
สาขาอาชีพช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์  
สนับสนุนเทคโนโลยีสารสนเทศ  
สายบริหารการเงิน ธนาคารกรุงเทพ  
(ผู้เชี่ยวชาญด้านไมโครคอมพิวเตอร์)
5. นายสันติกรณณ์ ดอนพล  
ครูฝึกฝีมือแรงงาน ระดับ 2  
งานช่างไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์  
กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน กระทรวงแรงงาน  
(ผู้เชี่ยวชาญด้านไมโครคอมพิวเตอร์)



ภาคผนวก ข  
รายชื่อผู้ประเมินสมรรถนะ





ภาคผนวก ค

แบบประเมินความสอดคล้องและความเหมาะสม

- แบบประเมินความสอดคล้องและความเหมาะสมของหน่วยสมรรถนะ
- แบบประเมินความสอดคล้องและความเหมาะสมเกี่ยวกับหลักสูตรฝึกอบรมสมรรถนะ
- มาตรฐานฝีมือแรงงาน สาขาอาชีพช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 1

## แบบประเมินความสอดคล้องและความเหมาะสมของหน่วยสมรรถนะ

.....

แบบประเมินฉบับนี้มีจุดประสงค์เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องและความเหมาะสมของหน่วยสมรรถนะ หลักสูตรฝึกอบรมสมรรถนะมาตรฐานฝีมือแรงงาน สาขาอาชีพช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 1

โปรดตอบแบบประเมินตามระดับความเห็นของท่านตามความเป็นจริงเพื่อประโยชน์ต่อการพัฒนาหลักสูตรดังกล่าว ขอขอบคุณที่กรุณาให้ความร่วมมือในการตอบแบบประเมิน

นายสรศักดิ์ หวังดี

หลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาเทคโนโลยีการวิจัยและพัฒนาหลักสูตร

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

ผู้วิจัย

### คำชี้แจง

แบบประเมินฉบับนี้แบ่งออกเป็น 2 ตอน ดังนี้ 1) ความสอดคล้องของหน่วยสมรรถนะหลักสูตรฝึกอบรมสมรรถนะมาตรฐานฝีมือแรงงาน สาขาอาชีพช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 1 และ 2) ความเหมาะสมของหน่วยสมรรถนะ หลักสูตรฝึกอบรมสมรรถนะมาตรฐานฝีมือแรงงาน สาขาอาชีพช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 1

**ตอนที่ 1** ความสอดคล้องของหน่วยสมรรถนะ หลักสูตรฝึกอบรมสมรรถนะมาตรฐานฝีมือแรงงาน สาขาอาชีพช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 1

**คำชี้แจง** : โปรดใส่เครื่องหมาย ✓ ลงในช่องทางขวาที่ตรงกับระดับความคิดเห็นของท่าน

โดยกำหนดระดับความคิดเห็นไว้ดังนี้

+ 1	หมายถึง	แน่ใจว่าข้อความนั้นสอดคล้อง เหมาะสมกับสิ่งที่ต้องการวัด
0	หมายถึง	ไม่แน่ใจว่าข้อความนั้นสอดคล้อง เหมาะสมกับสิ่งที่ต้องการวัด
- 1	หมายถึง	แน่ใจว่าข้อความนั้นไม่สอดคล้อง เหมาะสมกับสิ่งที่ต้องการวัด

### แบบประเมินความสอดคล้องและความเหมาะสมเกี่ยวกับ

หลักสูตรฝึกอบรมสมรรถนะมาตรฐานฝีมือแรงงาน สาขาอาชีพช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 1

.....

แบบประเมินฉบับนี้มีจุดประสงค์เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องและความเหมาะสมของหลักสูตรฝึกอบรมสมรรถนะมาตรฐานฝีมือแรงงาน สาขาอาชีพช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 1

โปรดตอบแบบประเมินตามระดับความเห็นของท่านตามความเป็นจริงเพื่อประโยชน์ต่อการพัฒนาหลักสูตรดังกล่าว ขอขอบคุณที่กรุณาให้ความร่วมมือในการตอบแบบประเมิน

นายสรศักดิ์ หวังดี

หลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาเทคโนโลยีการวิจัยและพัฒนาหลักสูตร

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

ผู้วิจัย

#### คำชี้แจง

แบบประเมินฉบับนี้แบ่งออกเป็น 2 ตอน ดังนี้ 1) ความสอดคล้องของหลักสูตรฝึกอบรมสมรรถนะมาตรฐานฝีมือแรงงาน สาขาอาชีพช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 1 และ 2) ความเหมาะสมของหลักสูตรฝึกอบรมสมรรถนะมาตรฐานฝีมือแรงงาน สาขาอาชีพช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 1

**ตอนที่ 1** ความสอดคล้ององค์ประกอบของหลักสูตรฝึกอบรมสมรรถนะมาตรฐานฝีมือแรงงาน สาขาอาชีพช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 1

**คำชี้แจง :** โปรดใส่เครื่องหมาย ✓ ลงในช่องทางขวาที่ตรงกับระดับความคิดเห็นของท่าน

โดยกำหนดระดับความคิดเห็นไว้ดังนี้

+ 1	หมายถึง	แน่ใจว่าข้อความนั้นสอดคล้อง เหมาะสมกับสิ่งที่ต้องการวัด
0	หมายถึง	ไม่แน่ใจว่าข้อความนั้นสอดคล้อง เหมาะสมกับสิ่งที่ต้องการวัด
- 1	หมายถึง	แน่ใจว่าข้อความนั้นไม่สอดคล้อง เหมาะสมกับสิ่งที่ต้องการวัด



รายการประเมิน	ระดับ			หมายเหตุ
	+1	0	-1	
<b>หลักสูตรฝึกอบรมสมรรถนะมาตรฐานฝีมือแรงงาน สาขาอาชีพช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 1</b> <b>1.หลักสูตรฝึกอบรม</b> <b>1.1 ด้านเนื้อหา</b> 1.1.1 เนื้อหา มีความสอดคล้องกับมาตรฐานฝีมือแรงงาน				
1.1.2 เนื้อหา มีความสอดคล้องกับเวลาที่ใช้จัดกิจกรรมการฝึกอบรม				
1.1.3 เนื้อหา มีความสอดคล้องกับการจัดกิจกรรมการฝึกอบรม				
1.1.4 เนื้อหา สอดคล้องกับผู้เข้ารับการฝึกอบรม				
<b>1.2 ด้านการใช้ภาษา</b> 1.2.1 ภาษา มีความสอดคล้องกับผู้เข้ารับการฝึกอบรม				
1.2.2 ภาษา เข้าใจง่าย และมีความสอดคล้องกับกิจกรรมการฝึกอบรม				
1.2.3 ภาพประกอบ มีความสอดคล้องกับเนื้อหา				
<b>2. โมดูลการฝึกอบรม</b> <b>2.1 MC level 1 001: ประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์</b> 2.1.1 กิจกรรม มีความสอดคล้องกับมาตรฐานฝีมือแรงงาน				
2.1.2 กิจกรรม มีความสอดคล้องกับหน่วยสมรรถนะ				
2.1.3 กิจกรรม มีความสอดคล้องกับสมรรถนะย่อย				
2.1.4 กิจกรรม มีความสอดคล้องกับการวัดและประเมินผล				

รายการประเมิน	ระดับ			หมายเหตุ
	ความสอดคล้อง			
	+1	0	-1	
2.1.5 กิจกรรมมีความสอดคล้องกับสื่อการเรียนการสอน				
2.1.6 กิจกรรมมีความสอดคล้องกับเวลาที่ใช้จัดการฝึกอบรม				
<b>2.2 แบบประเมินสมรรถนะ</b>				
2.2.1 แบบประเมินสมรรถนะมีความสอดคล้องกับเนื้อหา				
2.2.2 แบบประเมินสมรรถนะมีความสอดคล้องกับมาตรฐาน ฝีมือแรงงาน				
2.2.3 แบบประเมินสมรรถนะมีความสอดคล้องกับแนวการ วัดและประเมินผลของหลักสูตรฝึกอบรมสมรรถนะ				
2.2.4 จำนวนข้อของแบบประเมินสมรรถนะมีความ สอดคล้องกับเวลาที่ใช้ในการทดสอบ				
2.2.5 แบบทดสอบมีความสอดคล้องกับผู้เข้ารับการฝึกอบรม				



ตอนที่ 2 ความเหมาะสมของหลักสูตรฝึกอบรมสมรรถนะมาตรฐานฝีมือแรงงาน สาขาอาชีพช่างซ่อม  
ไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 1

คำชี้แจง : โปรดใส่เครื่องหมาย ✓ ลงในช่องทางขวาที่ตรงกับระดับความคิดเห็นของท่าน

โดยกำหนดระดับความคิดเห็นไว้ดังนี้

5	หมายถึง	มีความเหมาะสมมากที่สุด
4	หมายถึง	มีความเหมาะสมมาก
3	หมายถึง	มีความเหมาะสมปานกลาง
2	หมายถึง	มีความเหมาะสมน้อย
1	หมายถึง	มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม					หมายเหตุ
	5	4	3	2	1	
<b>หลักสูตรฝึกอบรมสมรรถนะมาตรฐานฝีมือแรงงาน สาขาอาชีพช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 1</b>						
<b>1. หลักสูตรฝึกอบรม</b>						
1.1 การกำหนดแผนผังสมรรถนะ						
1.2 ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการฝึกอบรม						
1.3 เวลาที่กำหนดในการฝึกอบรม						
1.4 เนื้อหาเหมาะสมกับผู้เข้ารับการฝึกอบรม						
1.5 ภาพประกอบเหมาะสมเนื้อหา						
<b>2. วัสดุการฝึกอบรม</b>						
<b>2.1 MC level 1 001:ประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์</b>						
2.1.1 ส่งเสริมให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมรู้จักค้นคว้าหาความรู้อย่างอิสระ						

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม					หมายเหตุ
	5	4	3	2	1	
2.1.2 สื่อการฝึกอบรมมีความเหมาะสมและเพียงพอที่จะช่วยให้การฝึกอบรมบรรลุตามจุดประสงค์						
2.1.3 เวลาที่ใช้จัดกิจกรรมการฝึกอบรม						
<b>2.2 แบบประเมินสมรรถนะ</b>						
2.2.1 คำถามมีความชัดเจน เหมาะสมกับเนื้อหา						
2.2.2 เหมาะสมกับการคิดแก้ปัญหาและการนำไปใช้						
2.2.3 จำนวนข้อเหมาะสมกับเวลาที่ใช้ทำแบบทดสอบ						



ภาคผนวก ง

หลักสูตรฝึกอบรมสมรรถนะมาตรฐานฝีมือแรงงาน  
สาขาอาชีพช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 1



หลักสูตรฝึกอบรมสมรรถนะมาตรฐานฝีมือแรงงาน  
สาขาอาชีพช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 1



นายสรศักดิ์ หวังดี

ศูนย์ทดสอบมาตรฐานฝีมือแรงงาน  
โรงเรียนเซนต์จอห์นโพลีเทคนิค กรุงเทพฯ

## คำนำ

หลักสูตรฝึกอบรมสมรรถนะมาตรฐานฝีมือแรงงาน สาขาอาชีพ ช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 1 จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการจัดการฝึกอบรม สำหรับผู้เข้ารับการทดสอบมาตรฐานฝีมือแรงงาน ณ ศูนย์ทดสอบมาตรฐานฝีมือแรงงาน โรงเรียนเซนต์จอห์น โปลีเทคนิค กรุงเทพฯ โดยอาศัยเครื่องมือวิเคราะห์ตำแหน่งงาน สมรรถนะวิชาชีพ มาจัดทำหลักสูตรฝึกอบรมสมรรถนะมาตรฐานฝีมือแรงงาน สาขาอาชีพ ช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 1

ผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่า หลักสูตรฝึกอบรมสมรรถนะมาตรฐานฝีมือแรงงาน สาขาอาชีพ ช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 1 จะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนา การฝึกอบรมและเป็นแนวทางในการจัดทำกรอบคุณวุฒิวิชาชีพในการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมสมรรถนะตามมาตรฐานฝีมือแรงงาน สาขาอาชีพช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ในระดับที่สูงขึ้น

สรศักดิ์ หวังดี



## สารบัญ

หัวเรื่อง	หน้า
1. กรอบมาตรฐานสมรรถนะ Competency Standards	1
2. แผนภาพหน้าที่ Functional Map	2
3. แผนผังสมรรถนะ Competency Mapping	3
4. ตารางวิเคราะห์หลักสูตร	7
5. หน่วยสมรรถนะ (Unit of Competency) รหัส : MC level 1 001	11
6. หน่วยสมรรถนะ (Unit of Competency) รหัส : MC level 1 002	22
7. หน่วยสมรรถนะ (Unit of Competency) รหัส : MC level 1 003	30
8. หน่วยสมรรถนะ (Unit of Competency) รหัส : MC level 1 004	40
9. หน่วยสมรรถนะ (Unit of Competency) รหัส : MC level 1 005	51
10. หน่วยสมรรถนะ (Unit of Competency) รหัส : MC level 1 006	59
11. หน่วยสมรรถนะ (Unit of Competency) รหัส : MC level 1 007	65
12. รายละเอียดหลักสูตร (Course Outline)	71
13. โครงสร้างและองค์ประกอบของหลักสูตร (Course Structure)	100
14. โมดูลการฝึกอบรม MC level 1 001 : การประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์	114
15. หัวข้อการฝึกอบรม (Content)	
หัวข้อที่ 1 ตัดตั้งหน่วยประมวลผลกลางบนแผงวงจรหลัก	120
16. หัวข้อการฝึกอบรม (Content)	
หัวข้อที่ 2 ตัดตั้งหน่วยความจำหลักลงบนแผงวงจรหลัก	132
17. หัวข้อการฝึกอบรม (Content)	
หัวข้อที่ 3 ตัดตั้งภาคจ่ายไฟ	150



## สารบัญ (ต่อ)

หัวเรื่อง	หน้า
18. หัวข้อการฝึกอบรม (Content) หัวข้อที่ 4 ติดตั้งแผงวงจรหลักกับตัวกล่องคอมพิวเตอร์	165
19. หัวข้อการฝึกอบรม (Content) หัวข้อที่ 5 ติดตั้งฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ ออฟติคอลลไดรฟ์	181
20. หัวข้อการฝึกอบรม (Content) หัวข้อที่ 6 ต่อสายสวิตช์ เพาเวอร์ สายรีเซต หลอดไฟแสดงสถานะของเพาเวอร์	210
21. หัวข้อการฝึกอบรม (Content) หัวข้อที่ 7 ติดตั้งแผงวงจรแสดงผล	235
22. หัวข้อการฝึกอบรม (Content) หัวข้อที่ 8 ติดตั้งแผงวงจรเสียง	251
23. หัวข้อการฝึกอบรม (Content) หัวข้อที่ 9 ติดตั้งแผงวงจรเครือข่าย	266
24. หัวข้อการฝึกอบรม (Content) หัวข้อที่ 10 ติดตั้งโมเด็ม	281
25. หัวข้อการฝึกอบรม (Content) หัวข้อที่ 11 เชื่อมต่ออุปกรณ์ภายนอกเข้ากับพอร์ตหรือสายสัญญาณต่างๆ	295
บรรณานุกรม	317

### (กรอบมาตรฐานสมรรถนะ Competency Standards)

มาตรฐานฝีมือแรงงาน สาขาอาชีพช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 1 โดยมาตรฐาน  
ฝีมือแรงงาน มีองค์ประกอบ 3 ด้าน คือ ด้านความรู้ ด้านทักษะ ด้านทัศนคติ

ด้านความรู้ประกอบด้วย 3 หัวข้อ ดังนี้

1. ความปลอดภัยพื้นฐานในการทำงาน
2. ความรู้พื้นฐานทางด้านไมโครคอมพิวเตอร์
3. พระราชบัญญัติว่าด้วยการกระทำผิดเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ พ.ศ. 2550

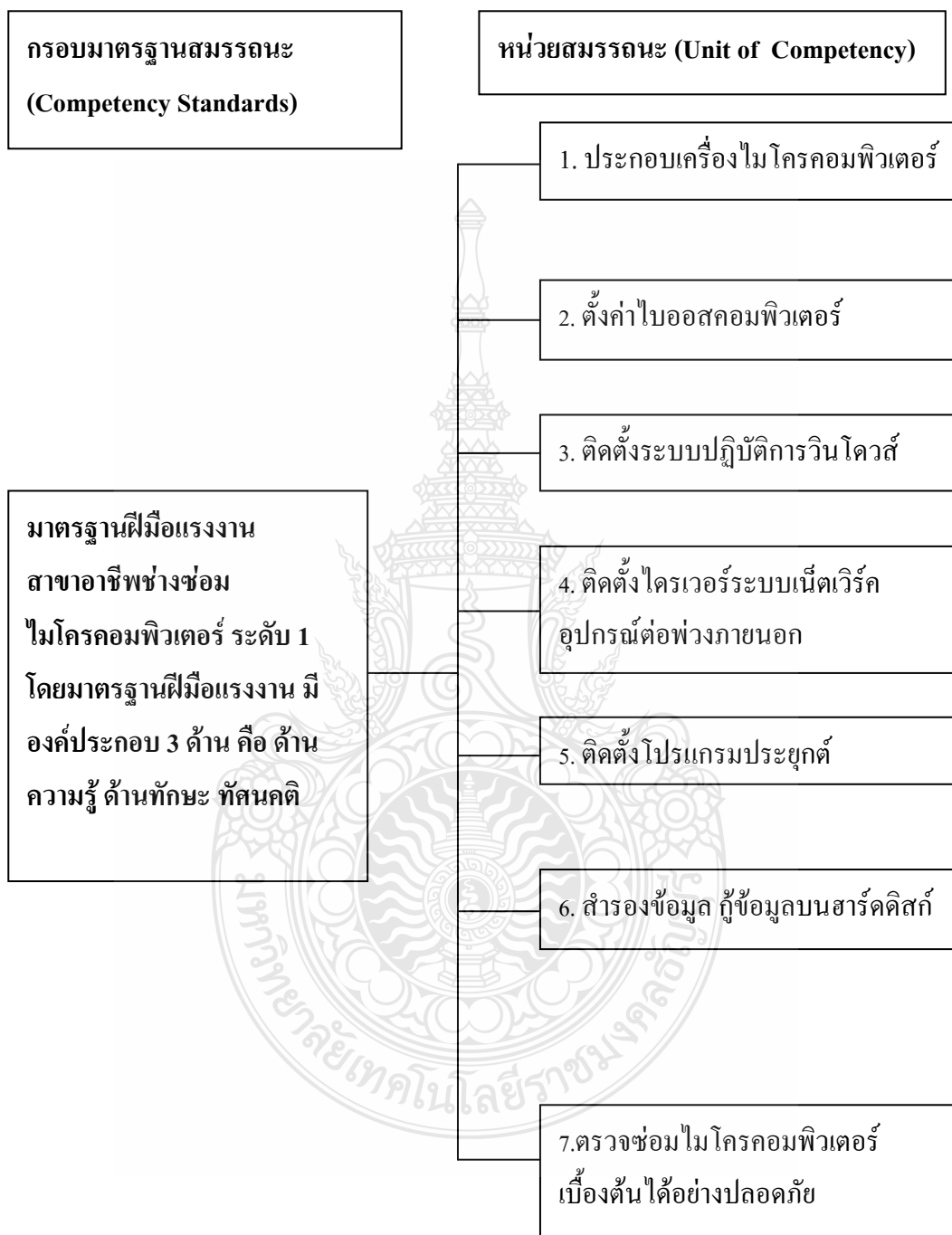
ด้านทักษะประกอบด้วย 10 หัวข้อ ดังนี้

4. การประกอบและติดตั้งอุปกรณ์ของเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์
5. การติดตั้งอุปกรณ์ต่อพ่วงต่างๆภายในเคสคอมพิวเตอร์
6. หลักการตรวจสอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์เบื้องต้น
7. การติดตั้งระบบปฏิบัติการ
8. การติดตั้งโปรแกรมระบบการป้องกันความปลอดภัยของข้อมูล
9. การติดตั้งระบบเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตและระบบเน็ตเวิร์ค
10. การติดตั้งเครื่องพิมพ์และอุปกรณ์ต่อพ่วงภายนอก
11. การสำรองข้อมูลและการกู้ข้อมูล
12. การปรับปรุงและเพิ่มประสิทธิภาพความเร็วสัญญาณนาฬิกา
13. การติดตั้งโปรแกรมฟรีแวร์

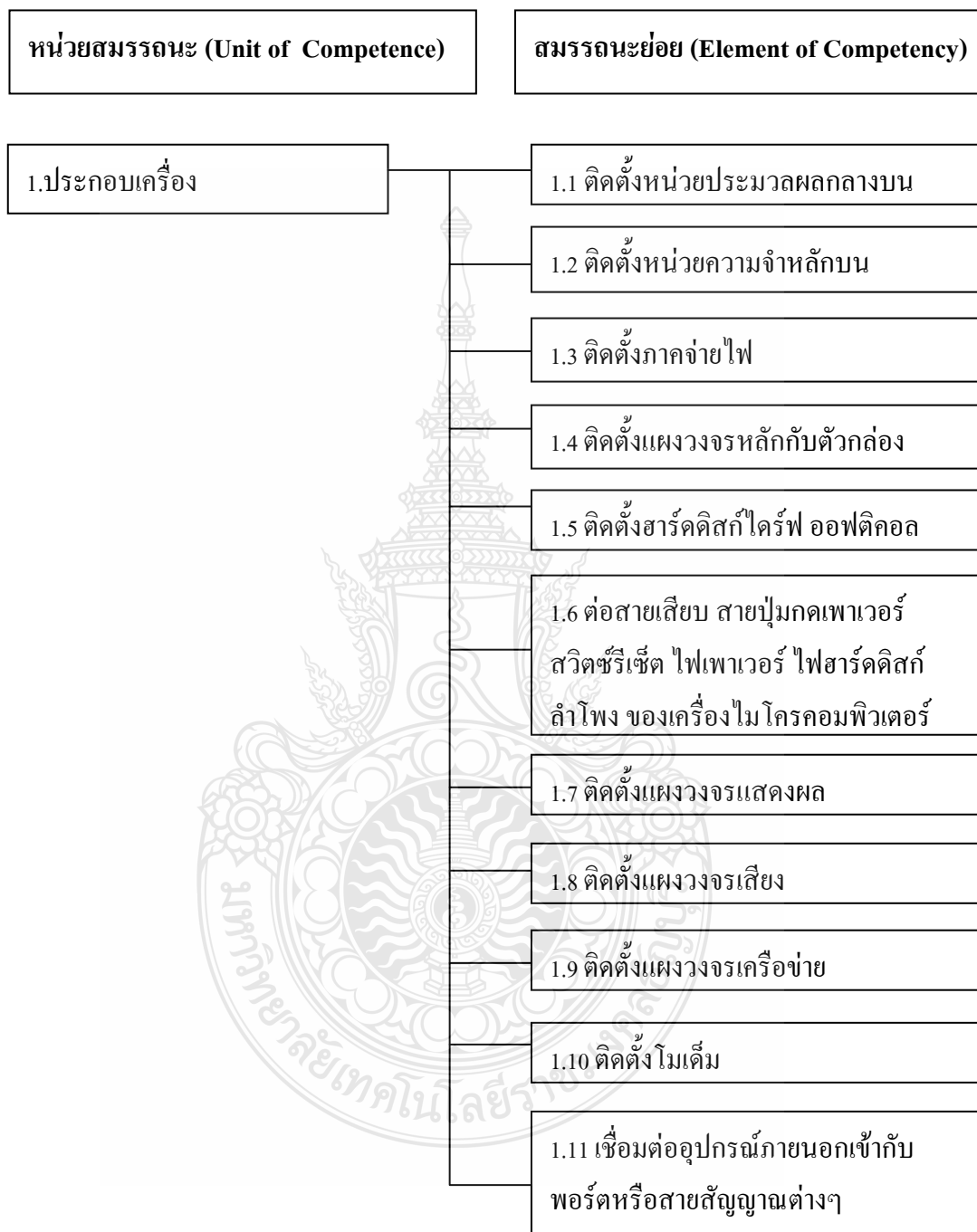
ด้านทัศนคติประกอบด้วย 1 หัวข้อ ดังนี้

14. จิตสำนึกในการปฏิบัติงานที่ดีต่อความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน

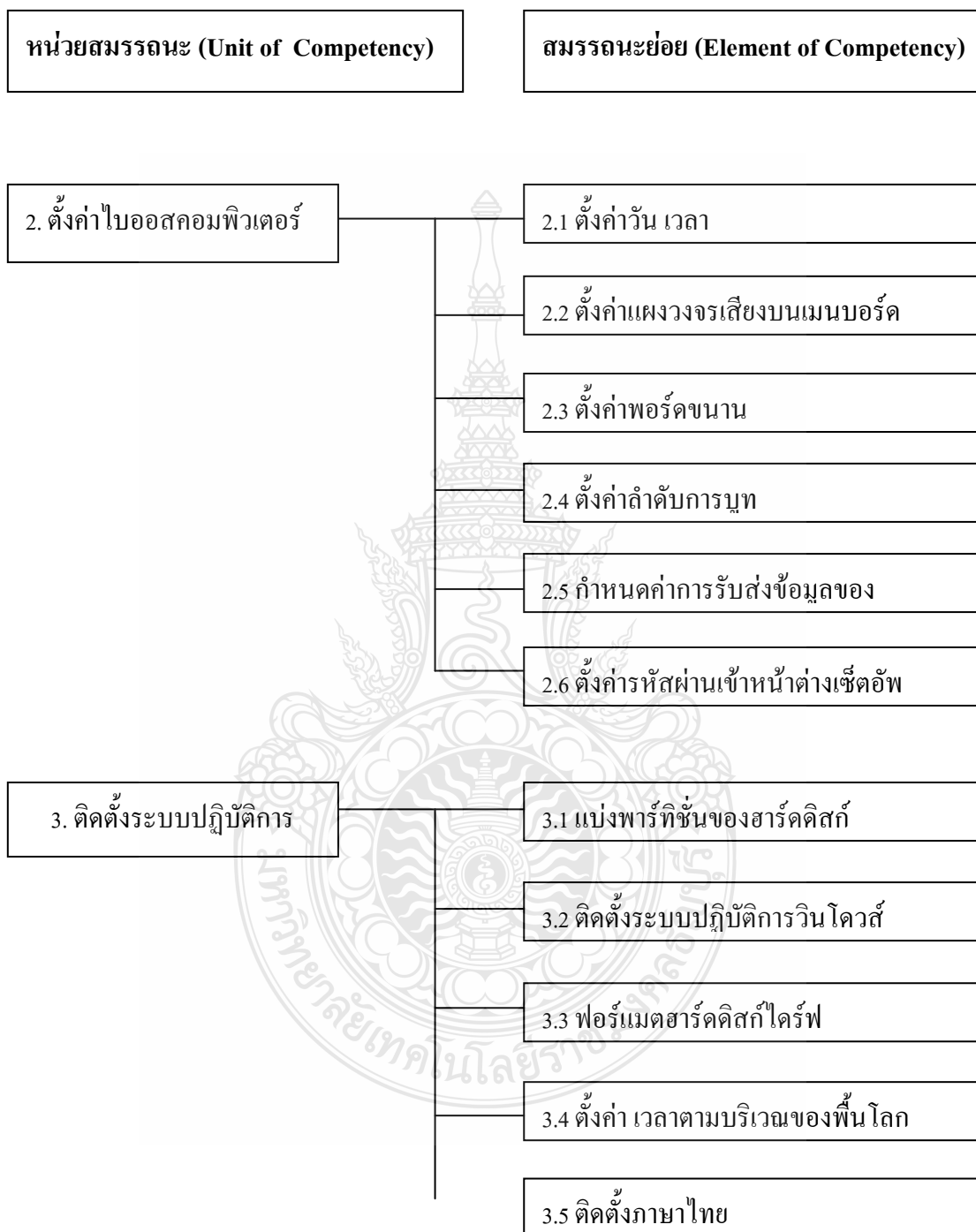
(แผนภาพหน้าที่ Functional Map )



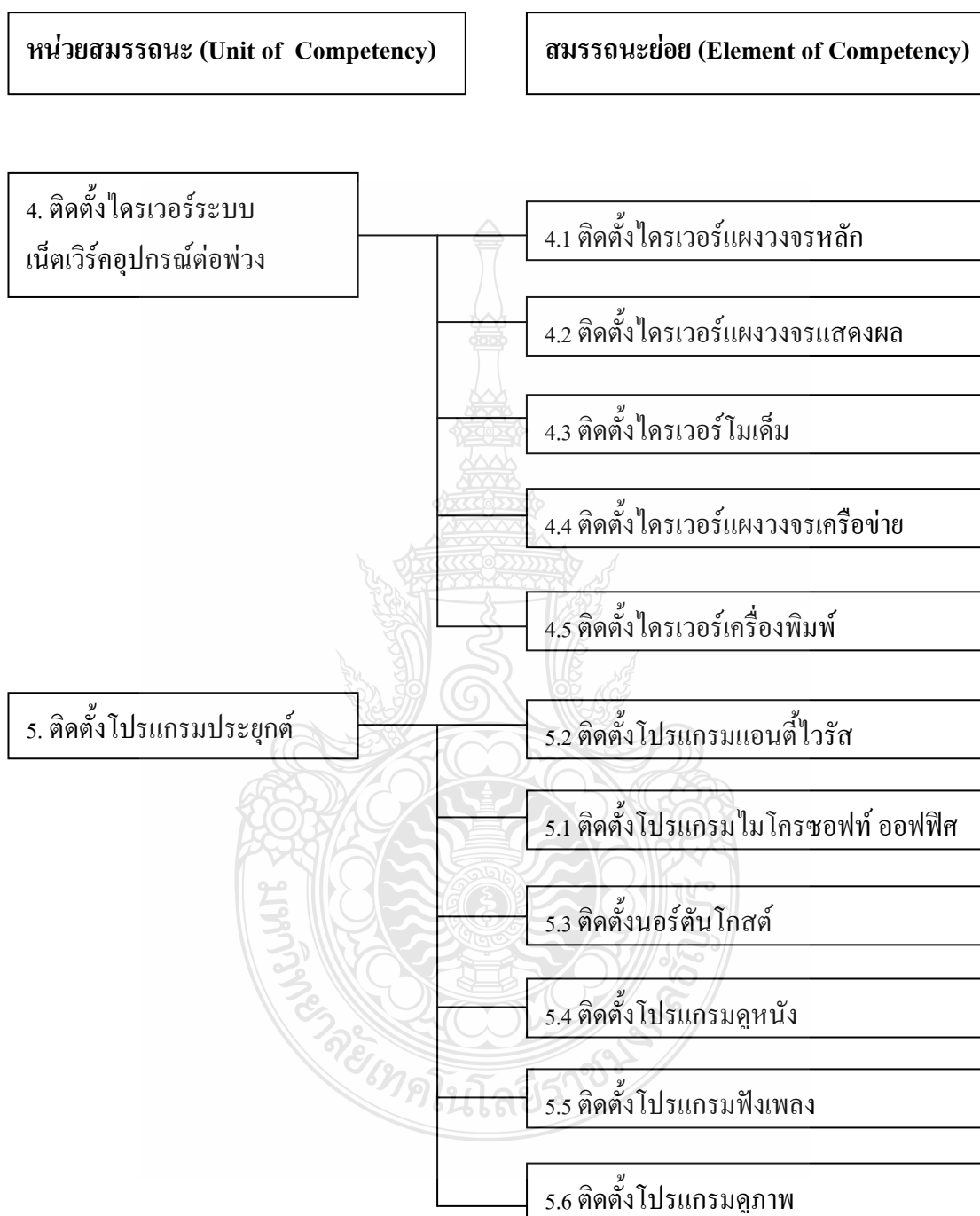
## (แผนผังสมรรถนะ Competency Mapping)



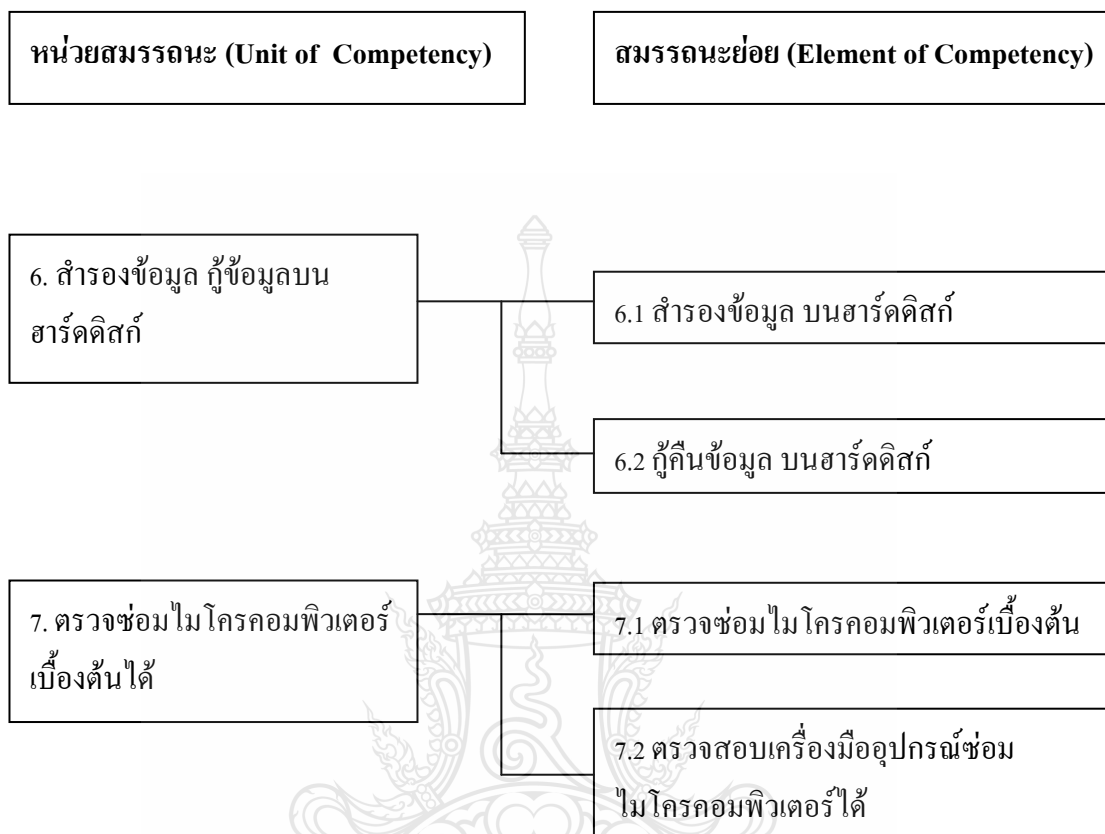
## (แผนผังสมรรถนะ Competency Mapping ต่อ)



## (แผนผังสมรรถนะ Competency Mapping ต่อ)



## (แผนผังสมรรถนะ Competency Mapping ต่อ)



## ตารางวิเคราะห์หลักสูตร

ตอนที่	เนื้อหา	น้ำหนักคะแนน										
		จิต พิสัย	ทักษะ พิสัย	พุทธิ พิสัย	ระดับทักษะพิสัย				ระดับพุทธิพิสัย			
					K	U	A	H	R	F	T	H
1	ประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์	11	110	44	22	33	55	-	11	11	22	-
1.1	การติดตั้งหน่วยประมวลผลกลางบนแผงวงจรหลัก	1	10	4	2	3	5	-	1	1	2	-
1.2	การติดตั้งหน่วยความจำหลักบนแผงวงจรหลัก	1	10	4	2	3	5	-	1	1	2	-
1.3	การติดตั้งภาคจ่ายไฟ	1	10	4	2	3	5	-	1	1	2	-
1.4	การติดตั้งแผงวงจรหลักกับตัวกล่องคอมพิวเตอร์	1	10	4	2	3	5	-	1	1	2	-
1.5	การติดตั้งฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์และ ออฟดีคอลลไดรฟ์	1	10	4	2	3	5	-	1	1	2	-
1.6	การต่อสายเสียบ สายปุ่มกดเพาเวอร์สวิทช์ รีเซต ไฟเพาเวอร์ ไฟฮาร์ดดิสก์ ลำโพง ของเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์	1	10	4	2	3	5	-	1	1	2	-
1.7	การติดตั้งแผงวงจรแสดงผล	1	10	4	2	3	5	-	1	1	2	-
1.8	การติดตั้งแผงวงจรเสียง	1	10	4	2	3	5	-	1	1	2	-
1.9	การติดตั้งแผงวงจรเครือข่าย	1	10	4	2	3	5	-	1	1	2	-
1.10	การติดตั้งโมเด็ม	1	10	4	2	3	5	-	1	1	2	-
1.11	การเชื่อมต่ออุปกรณ์ภายนอกเข้ากับพอร์ตหรือสายสัญญาณต่างๆ	1	10	4	2	3	5	-	1	1	2	-

หมายเหตุ :

ระดับพุทธิพิสัย

K (Knowledge) = ความรู้, U (Understanding) = เข้าใจ, A (Apply) = นำไปใช้, H (Higher) = สูงกว่า

ระดับทักษะพิสัย

R (Recognize) = รับรู้, F (Formalistic) = กระทำตามแบบ, T (To find the correct) = การหาความ

ถูกต้อง, H (Higher) สูงกว่า

ระดับจิตพิสัย

S (Safety) = ความปลอดภัย



## ตารางวิเคราะห์หลักสูตร

ตอนที่	เนื้อหา	น้ำหนักคะแนน										
		จิต พิสัย	ทักษะ พิสัย	พุทธิ พิสัย	ระดับทักษะพิสัย				ระดับพุทธิพิสัย			
					K	U	A	H	R	F	T	H
2	การตั้งค่าไบออสคอมพิวเตอร์	6	30	18	6	6	18	-	-	6	12	-
2.1	การตั้งค่าวัน เวลา	1	5	3	1	1	3	-	-	1	2	-
2.2	การตั้งค่าแผงวงจรเสียงบนเมนบอร์ด	1	5	3	1	1	3	-	-	1	2	-
2.3	การตั้งค่าพอร์ตนาน	1	5	3	1	1	3	-	-	1	2	-
2.4	การตั้งค่าลำดับการบูท	1	5	3	1	1	3	-	-	1	2	-
2.5	การกำหนดค่าการรับส่งข้อมูลของฮาร์ดดิสก์	1	5	3	1	1	3	-	-	1	2	-
2.6	การตั้งค่ารหัสผ่านเข้าหน้าต่างเซตอัพไบออส	1	5	3	1	1	3	-	-	1	2	-
3	ติดตั้งระบบปฏิบัติการวินโดวส์	5	25	15	5	5	15	-	-	5	10	-
3.1	การแบ่งพาร์ติชันของฮาร์ดดิสก์	1	5	3	1	1	3	-	-	1	2	-
3.2	การติดตั้งระบบปฏิบัติการวินโดวส์	1	9	3	1	2	6	-	-	1	2	-
3.3	การฟอร์แมตฮาร์ดดิสก์ไคร์ฟ	1	5	3	1	1	3	-	-	1	2	-
3.4	การตั้งค่าเวลาตามบริเวณของพื้นที่โลก	1	3	3	1	1	1	-	-	1	2	-
3.5	การติดตั้งภาษาไทย	1	3	3	1	1	1	-	-	1	2	-

หมายเหตุ :

ระดับพุทธิพิสัย

K (Knowledge) = ความรู้, U (Understanding) = เข้าใจ, A (Apply) = นำไปใช้, H (Higher) = สูงกว่า

ระดับทักษะพิสัย

R (Recognize) = รับรู้, F (Formalistic) = กระทำตามแบบ, T (To find the correct) = การหาความ

ถูกต้อง, H (Higher) สูงกว่า

ระดับจิตพิสัย

S (Safety) = ความปลอดภัย

## ตารางวิเคราะห์หลักสูตร

ตอนที่ ที่	เนื้อหา	น้ำหนักคะแนน										
		จิต พิสัย	ทักษะ พิสัย	พุทธิ พิสัย	ระดับทักษะพิสัย				ระดับพุทธิพิสัย			
					K	U	A	H	R	F	T	H
4	ติดตั้งไดรเวอร์ระบบเน็ตเวิร์กและอุปกรณ์ต่อพ่วงภายนอก	5	25	15	5	5	15	-	-	5	10	-
4.1	การติดตั้งไดรเวอร์แผงวงจรหลัก	1	5	3	1	1	3	-	-	1	2	-
4.2	การติดตั้งไดรเวอร์แผงวงจรแสดงผล	1	5	3	1	1	3	-	-	1	2	-
4.3	การติดตั้งไดรเวอร์โมเด็ม	1	5	3	1	1	3	-	-	1	2	-
4.4	การติดตั้งไดรเวอร์แผงวงจรเครือข่าย	1	5	3	1	1	3	-	-	1	2	-
4.5	การติดตั้งไดรเวอร์เครื่องพิมพ์	1	5	3	1	1	3	-	-	1	2	-
5	ติดตั้งโปรแกรมประยุกต์	6	30	18	6	6	18	-	-	6	12	-
5.1	การติดตั้งโปรแกรม ไมโครซอฟท์ ออฟฟิศ	1	5	3	1	1	3	-	-	1	2	-
5.2	การติดตั้งโปรแกรมแอนตี้ไวรัส	1	5	3	1	1	3	-	-	1	2	-
5.3	การติดตั้งนอร์ตัน โกสต์	1	5	3	1	1	3	-	-	1	2	-
5.4	การติดตั้งโปรแกรมคู่มือ	1	5	3	1	1	3	-	-	1	2	-
5.5	การติดตั้งโปรแกรมฟังเพลง	1	5	3	1	1	3	-	-	1	2	-
5.6	การติดตั้งโปรแกรมรูปภาพ	1	5	3	1	1	3	-	-	1	2	-

หมายเหตุ :

ระดับพุทธิพิสัย

K (Knowledge) = ความรู้, U (Understanding) = เข้าใจ, A (Apply) = นำไปใช้, H (Higher) = สูงกว่า  
ระดับทักษะพิสัย

R (Recognize) = รับรู้, F (Formalistic) = กระทำตามแบบ , T (To find the correct) = การหาความ  
ถูกต้อง, H (Higher) สูงกว่า

ระดับจิตพิสัย

S (Safety) = ความปลอดภัย

### ตารางวิเคราะห์หลักสูตร

ตอนที่	เนื้อหา	น้ำหนักคะแนน										
		จิต พิสัย	ทักษะ พิสัย	พุทธิ พิสัย	ระดับทักษะพิสัย				ระดับพุทธิพิสัย			
					K	U	A	H	R	F	T	H
6	การสำรองข้อมูล กู้ข้อมูลบนฮาร์ดดิสก์	2	10	6	2	2	6	-	-	2	4	-
6.1	การสำรองข้อมูล บนฮาร์ดดิสก์	1	5	3	1	1	3	-	-	1	2	-
6.2	การกู้คืนข้อมูล บนฮาร์ดดิสก์	1	5	3	1	1	3	-	-	1	2	-
7	ตรวจสอบไมโครคอมพิวเตอร์เบื้องต้นได้อย่างปลอดภัย	5	10	4	2	2	6	-	-	-	4	-
7.1	ตรวจสอบไมโครคอมพิวเตอร์เบื้องต้น	2	5	2	1	1	3	-	-	-	2	-
7.2	ใช้เครื่องมือซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ได้อย่างปลอดภัย	3	5	2	1	1	3	-	-	-	2	-
	รวมคะแนนจิตพิสัย	40										
	รวมคะแนนทักษะพิสัย		240		48	59	133					
	รวมคะแนนพุทธิพิสัย			120					11	35	74	-
	รวมทั้งหมด				400							

หมายเหตุ :

ระดับพุทธิพิสัย

K (Knowledge) = ความรู้, U (Understanding) = เข้าใจ, A (Apply) = นำไปใช้, H (Higher) = สูงกว่า

ระดับทักษะพิสัย

R (Recognize) = รับรู้, F (Formalistic) = กระทำตามแบบ, T (To find the correct) = การหาความ

ถูกต้อง, H (Higher) สูงกว่า

ระดับจิตพิสัย

S (Safety) = ความปลอดภัย

**หน่วยสมรรถนะ (Unit of Competency)**

**รหัส : MC level 1 001**

**ประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์**



**รหัส : MC level 1 001**

ประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์

**คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Unit Descriptor) :**

ในหน่วยสมรรถนะนี้ประกอบสมรรถนะย่อย (Element of Competency) 11 หน่วย ดังนี้

1. ติดตั้งหน่วยประมวลผลกลางบนแผงวงจรหลัก
2. ติดตั้งหน่วยความจำหลักบนแผงวงจรหลัก
3. ติดตั้งภาคจ่ายไฟ
4. ติดตั้งแผงวงจรหลักกับตัวกล่องคอมพิวเตอร์
5. ติดตั้งฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์และออฟติคอลลไดรฟ์
6. ต่อสายเสียบ สายปุ่มกดเพาเวอร์สวิตช์ รีเซต ไฟเพาเวอร์ ไฟฮาร์ดดิสก์ ลำโพง ของเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์
7. ติดตั้งแผงวงจรแสดงผล
8. ติดตั้งแผงวงจรเสียง
9. ติดตั้งแผงวงจรเครือข่าย
10. ติดตั้งโมเด็ม
11. เชื่อมต่ออุปกรณ์ภายนอกเข้ากับพอร์ตหรือสายสัญญาณต่างๆ

**การนำหน่วยสมรรถนะมาประยุกต์ใช้ (Application of the Unit) :**

1. ทดสอบมาตรฐานฝีมือแรงงาน
2. ประเมินสมรรถนะ(Assessment )ของผู้ปฏิบัติงานในสถานประกอบการหรือผู้รับบริการฝึกอบรม
3. จัดทำมาตรฐานสมรรถนะของโรงงาน (In- house Standard)
4. พัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมมาตรฐานสมรรถนะของโรงงาน (In-service training)
5. ใช้เป็นมาตรฐานในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ (Human Resource Development, HRD)

### การรับใบรับรองมาตรฐานฝีมือแรงงาน (Licensing) :

การสมัครเพื่อขอรับใบรับรองมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ สาขาอาชีพ ช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ให้เป็นไปตามข้อกำหนดในการรับใบรับรองมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ สาขาอาชีพ ช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ระดับ 1 อาศัยอำนาจตามมาตรา 22 วรรคหนึ่ง แห่งพระราชบัญญัติส่งเสริมการพัฒนาฝีมือแรงงานแห่งชาติ พ.ศ. 2545

### หน่วยสมรรถนะที่ต้องผ่าน (Pre-Requisites) :

ไม่มี

### ข้อมูลที่เป็นจำเป็นสำหรับการจ้างงาน (Employability Skill Information) :

ให้ตรวจสอบหรือศึกษาข้อมูลจากข้อกำหนด เรื่อง อัตราค่าจ้างตามมาตรฐานฝีมือแรงงาน อาศัยอำนาจตามมาตรา 79 (4) และมาตร 88 แห่งพระราชบัญญัติคุ้มครองแรงงาน พ.ศ. 2541 ซึ่งแก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติคุ้มครองแรงงาน (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2551 คณะกรรมการค่าจ้างจึงประกาศไว้ อัตราค่าจ้างสาขาอาชีพช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 1 เป็นเงินไม่น้อยกว่าวันละสามร้อยบาท

### สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria) :

สมรรถนะย่อย : Element	เกณฑ์การปฏิบัติงาน : Performance Criteria
ติดตั้งหน่วยประมวลผลกลางบนแผงวงจรหลัก	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ติดตั้งหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ของไมโครคอมพิวเตอร์ ในตำแหน่ง ซ็อกเก็ตซีพียู (Socket CPU)</li> <li>2. ติดตั้งแผงระบายความร้อนพร้อมพัดลมในตำแหน่ง ยึดหมุด ฮีตซิงก์ (Heat Sink) ทั้ง 4 มุม</li> <li>3. ติดตั้งสายไฟฟ้าแผงระบายความร้อนในตำแหน่งพัดลม</li> </ol>
ติดตั้งหน่วยความจำหลักบนแผงวงจรหลัก	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ติดตั้งหน่วยความจำหลักลงบนแผงวงจรหลัก โดยจะต้องใส่ลงบน ซ็อกเก็ต (Socket) แรก (Socket ที่ติดกับ CPU) ให้รอยบากของแรม (Ram) ตรงกันกับพลาสติกภายใน DIMM ของ แรม (Ram) ให้แน่น ไม่เลื่อนหลุด</li> </ol>

สมรรถนะย่อย : Element	เกณฑ์การปฏิบัติงาน : Performance Criteria
ติดตั้งภาคจ่ายไฟ	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ติดตั้งภาคจ่ายไฟ (Power Supply)ลงในตัวถัง (Case) ตรงตำแหน่งช่องเคสภาคจ่ายไฟ</li> <li>2. ใส่เนื้อยึด ภาคจ่ายไฟ (Power Supply) ตรงตำแหน่งช่องเคส ภาคจ่ายไฟ ครบ 4 ตัว</li> <li>3. ติดตั้งสายจ่ายไฟเลี้ยง (ATX Power Connector) ในตำแหน่ง บนเมนบอร์ด</li> </ol>
ติดตั้งแผงวงจรหลักกับตัวกล่องคอมพิวเตอร์	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ติดตั้งแผงวงจรหลัก (Main board) เข้ากับตัวเครื่องให้พอดีกับแผงหลังของตัวเครื่อง</li> <li>2. ใส่เนื้อยึดแผงวงจรหลัก (Main board) เข้ากับตัวถังเครื่อง (Case)</li> </ol>
ติดตั้งฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ ออปติคอลลไดรฟ์	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ติดตั้งฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ (Hard disk) ออปติคอลลไดรฟ์ (DVD-RW/Blu-Ray)ในช่องสำหรับใส่ฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ ออปติคอลลไดรฟ์ภายในตัวเคส</li> <li>2. ใส่เนื้อยึดฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ (Hard disk) ออปติคอลลไดรฟ์ (DVD-RW/Blu-Ray)ในช่องสำหรับใส่ฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ ออปติคอลลไดรฟ์ภายในตัวเคส</li> <li>3. ต่อสายสื่อข้อมูลทั้งชนิด IDE และ SATA ลงบนหัวต่อ IDE และ SATA บนเมนบอร์ด</li> <li>4. ต่อสายไฟ Molex สำหรับจ่ายไฟเลี้ยงที่โยงมาจาก ภาคจ่ายไฟ (Power Supply) เข้าหัวต่อไฟเลี้ยงแบบ Molex แบบ 4-pin ที่ตำแหน่งฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ (Hard disk) ออปติคอลลไดรฟ์ (DVD-RW/Blu-Ray)</li> </ol>
ต่อสายเสียบ สายปุ่มกดเพาเวอร์สวิตช์ รีเซต ไฟเพาเวอร์ ไฟฮาร์ดดิสก์ ถ้าโพงของเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. เสียบสายสวิตช์พาวเวอร์ (Power Switch) ที่ถูกโยงมาจากปุ่มสวิตช์ปิด/เปิด หรือปุ่ม Power เสียบลงบนตำแหน่งที่มีข้อความกำกับไว้ว่า PWRSW</li> </ol>

สมรรถนะย่อย : Element	เกณฑ์การปฏิบัติงาน : Performance Criteria
	<p>2. เสียบสายรีเซต (Reset Switch) ที่ถูกโยงมาจากปุ่มสวิทช์ Reset เสียบลงบนตำแหน่งที่มีข้อความกำกับไว้ว่า RESET</p> <p>3. เสียบขั้วต่อหลอดไฟแสดงสถานะของ Power LED ที่ถูกโยงมาจากหลอดไฟ LED สีเขียวที่อยู่หน้าเครื่อง เสียบลงบนขาตรงตำแหน่งที่มีข้อความกำกับไว้ว่า PLED โดยต้องคำนึงถึงขั้วบวก/ลบ</p> <p>4. เสียบหลอดไฟแสดงสถานะของฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ (HDD LED) ที่ถูกโยงมาจากหลอดไฟ LED สีแดง ที่อยู่หน้าเครื่องเสียบลงบนขาตรงตำแหน่งที่มีข้อความกำกับไว้ว่า HDD หรือ IDE_LED โดยต้องคำนึงถึงขั้วบวก/ลบ</p> <p>5. เสียบสาย Audio หรือ Speaker ลงบนขาตรงตำแหน่งที่มีข้อความกำกับไว้ว่า Audio หรือ SPK</p> <p>6. เสียบสาย Card Reader ลงบนขาตรงตำแหน่งที่มีข้อความกำกับไว้ว่า Card Reader</p>
ติดตั้งแผงวงจรแสดงผล	<p>1. ติดตั้งแผงวงจรแสดงผล (Display Card) โดยจะต้องใส่ลงใน Slot ที่ตำแหน่ง AGP Slot</p> <p>2. ใส่น็อตยึดแผงวงจรแสดงผล (Display Card) ติดกับตัวถังเครื่อง (Case)</p>
ติดตั้งแผงวงจรเสียง	<p>1. ติดตั้งแผงวงจรเสียง (Sound Card) โดยจะต้องใส่ลงใน Slot ที่ตำแหน่ง PCI card ของแผงวงจรเสียง (Sound Card)</p> <p>2. ใส่น็อตยึดแผงวงจรเสียง (Sound Card) ติดกับตัวถังเครื่อง (Case)</p>



สมรรถนะย่อย : Element	เกณฑ์การปฏิบัติงาน : Performance Criteria
ติดตั้งแผงวงจรเครือข่าย	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ติดตั้งแผงวงจรเครือข่าย (Network Card) โดยจะต้องใส่ลงใน Slot ที่ตำแหน่ง PCI card ของแผงวงจรเครือข่าย (Network Card)</li> <li>2. ใส่น็อตยึดแผงวงจรเครือข่าย (Network Card) ติดกับตัวถังเครื่อง (Case)</li> </ol>
ติดตั้งโมเด็ม	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ติดตั้งโมเด็ม (Modem Card) โดยจะต้องใส่ลงใน Slot ที่ตำแหน่ง PCI card ของโมเด็ม (Modem Card)</li> <li>2. ใส่น็อตยึดโมเด็ม (Modem Card) ติดกับตัวถังเครื่อง (Case)</li> </ol>
เชื่อมต่ออุปกรณ์ภายนอกเข้ากับพอร์ตหรือสายสัญญาณต่างๆ	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. เสียบหัวต่อ PS/2 ของคีย์บอร์ดเข้ากับพอร์ต PS/2 (สีม่วง)</li> <li>2. เสียบหัวต่อ PS/2 ของเมาส์เข้ากับพอร์ต USB</li> <li>3. เสียบหัว DVI หรือ HDMI ของจอภาพ เข้ากับพอร์ต DVI หรือ HDMI ของการ์ดจอ</li> <li>4. เสียบแจ๊คลำโพงเข้ากับต่อช่อง Line Out (สีเขียว)</li> <li>5. เสียบหัว RJ-45 ของสายแลนเข้ากับช่องต่อของการ์ดแลน</li> <li>6. เสียบหัวต่อสายไฟ AC เข้าที่ช่องต่อของ Power Supply ส่วนหัวต่ออีกด้านเสียบเข้ากับปลั๊กไฟ</li> <li>7. ยึดสายรัดเคเบิลไทร์ (Cable Tie) ที่สายสัญญาณต่างๆ</li> <li>8. ยึดสายรัดเคเบิลไทร์ (Cable Tie) ที่สายกำลังไฟฟ้า</li> </ol>

### ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skill and Knowledge) :

เกณฑ์การพิจารณาประเมินผลการทดสอบมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ จะคำนึงถึง 13 ปัจจัย ดังนี้

1. ความปลอดภัยในการทำงาน
2. ความรู้เกี่ยวกับหน้าที่ ประเภทของอุปกรณ์ต่างๆ ของคอมพิวเตอร์
3. ขั้นตอนปฏิบัติงาน วิธีติดตั้งประกอบคอมพิวเตอร์
4. การกำหนดค่า BIOS
5. การจัดเตรียมฮาร์ดดิสก์
6. การติดตั้งโปรแกรมระบบปฏิบัติการ
7. การติดตั้งไดรเวอร์ให้กับอุปกรณ์ต่างๆ
8. การติดตั้งโปรแกรมใช้งานที่จำเป็น เช่น Microsoft Office, โปรแกรมแอนตี้ไวรัส
9. การสำรองข้อมูล กู้ข้อมูลบนฮาร์ดดิสก์
10. การใช้และบำรุงรักษาเครื่องมืออุปกรณ์ที่ถูกต้อง
11. การเลือกและใช้วัสดุอย่างประหยัด
12. เวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงานมีความเหมาะสม
13. เทคโนโลยีและอุปกรณ์ ใหม่

### หลักฐานการประเมินสมรรถนะ (Evidence Guide) :

การประเมินสมรรถนะ ประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ ตามมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ สาขาช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 1 (MC level 1 001) โดยผู้ประเมินสมรรถนะ (Assessors) ต้องประเมินขณะปฏิบัติงาน เนื่องจากอุปกรณ์มีราคาแพงและถ้า CPU ชำรุดจะไม่สามารถปฏิบัติในหน่วยต่อไปได้โดยใช้แบบประเมินสมรรถนะ

1. ติดตั้งหน่วยประมวลผลกลางบนแผงวงจรหลัก พร้อมทั้งติดตั้งแผ่นระบายความร้อน พัดลมระบายความร้อน อย่างถูกต้อง ปลอดภัย
  - 1.1 ตำแหน่งการใช้มือจับหน่วยประมวลผลกลาง
  - 1.2 วิธีการติดตั้งหน่วยประมวลผลกลางในตำแหน่ง ซ็อกเก็ตซีพียู (Socket CPU)
  - 1.3 วิธีใส่ซิลิโคน
  - 1.4 ตำแหน่งติดตั้งแผงระบายความร้อนพร้อมพัดลมยึดหมุดยึดซีพียู (Heat Sink) ทั้ง 4 มุม
  - 1.5 ตำแหน่งติดตั้งสายไฟฟ้าแผงระบายความร้อนในตำแหน่ง พัดลม

การประเมินสมรรถนะ ประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ ตามมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ สาขาช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 1 (MC level 1 001) โดยผู้ประเมินสมรรถนะ (Assessors) จะประเมินผลงานโดยใช้แบบประเมินสมรรถนะโดยมีหลักฐานการประเมินดังนี้

2. ติดตั้งหน่วยความจำหลักลงบนแผงวงจรหลัก อย่างถูกต้อง ปลอดภัย (ใส่ Socket แรก)
  - 2.1 หน่วยความจำหลักจะต้องใส่ลงบนซ็อกเก็ต (Socket) แรก (Socket ที่ติดกับ CPU) ให้รอยบากของแรม (Ram) ตรงกันกับพลาสติกภายใน DIMM ของ Ram
3. ติดตั้งภาคจ่ายไฟ อย่างถูกต้อง ปลอดภัย
  - 3.1 ตำแหน่งภาคจ่ายไฟ (Power Supply) ตรงช่องเคสภาคจ่ายไฟในตัวถัง (Case) มีเนื้อครบ 4 ตัว โดยจะต้องติดตั้งสายจ่ายไฟเลี้ยง (ATX Power Connector) ในตำแหน่งบนเมนบอร์ด
4. ติดตั้งแผงวงจรหลักกับตัวถัง อย่างถูกต้อง ปลอดภัย
  - 4.1 ตำแหน่งแผงวงจรหลัก (Main board) เข้ากับตัวเครื่องตรงตำแหน่ง มีเนื้อครบ 4 ตัว
  - 4.2 ใสน็อตหกเหลี่ยมชนิดเกลียวหยาบยึด Main board มีแหวนรองที่สกรูก่อนขันกับขารองหมด
5. ต่อสายสวิตช์ เพาเวอร์ สายรีเซ็ต หลอดไฟแสดงสถานะของเพาเวอร์ ฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ อย่างถูกต้องปลอดภัย
  - 5.1 สายสวิตช์เพาเวอร์ (Power Switch) ที่ถูกโยงมาจากปุ่มสวิตช์ปิด/เปิด หรือปุ่ม Power เสียบลงบนตำแหน่งที่มีข้อความกำกับไว้ว่า PWRSW
  - 5.2 สายรีเซ็ต (Reset Switch) ที่ถูกโยงมาจากปุ่มสวิตช์ Reset เสียบลงบนตำแหน่งที่มีข้อความกำกับไว้ว่า RESET
  - 5.3 ขั้วต่อหลอดไฟแสดงสถานะของ Power LED ที่ถูกโยงมาจากหลอดไฟ LED สีเขียวที่อยู่หน้าเครื่อง เสียบลงบนขาตรงตำแหน่งที่มีข้อความกำกับไว้ว่า PLED โดยต้องคำนึงถึงขั้วบวก/ลบ
  - 5.4 หลอดไฟแสดงสถานะของฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ (HDD LED) ที่ถูกโยงมาจากหลอดไฟ LED สีแดง ที่อยู่หน้าเครื่องเสียบลงบนขาตรงตำแหน่งที่มีข้อความกำกับไว้ว่า HDD หรือ IDE\_LED โดยต้องคำนึงถึงขั้วบวก/ลบ
  - 5.5 สาย Audio หรือ Speaker เสียบลงบนขาตรงตำแหน่งที่มีข้อความกำกับไว้ว่า Audio หรือ SPK

- 5.6 สาย Card Reader เสียบลงบนขาตรงตำแหน่งที่มีข้อความกำกับไว้ว่า Card Reader
6. ติดตั้งฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ ออปติคัลไดรฟ์อย่างถูกต้องปลอดภัย
- 6.1 ฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ติดตั้งเสมอกับหน้ากล่องเคส มีเนื้อที่ครบ 4 ตัว สายเชื่อมต่อข้อมูลทั้งชนิด IDE และ SATA เสียบตำแหน่งบนขั้วต่อ IDE และ SATA บนเมนบอร์ด
- 6.2 ออปติคัลไดรฟ์ติดตั้งเสมอกับหน้ากล่องเคส มีเนื้อที่ครบ 4 ตัว สายเชื่อมต่อข้อมูลทั้งชนิด IDE และ SATA เสียบตำแหน่งบนขั้วต่อ IDE และ SATA บนเมนบอร์ด
- 6.3 ต่อสายไฟ Molex สำหรับจ่ายไฟเลี้ยงที่โยงมาจาก ภาคจ่ายไฟ (Power Supply) เข้าหัวต่อไฟเลี้ยงแบบ Molex แบบ 4-pin ที่ตำแหน่งฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ (Hard disk) ออปติคัลไดรฟ์ (DVD-RW/Blu-Ray)
7. ติดตั้งแผงวงจรแสดงผล (Display card) ใสน้อยตถูกต้อง แข็งแรง
- 7.1 แผงวงจรแสดงผล (Display Card) ใส่งใน Slot ที่ตำแหน่ง AGP Slot มีเนื้อที่ยึดแผงวงจรแสดงผล (Display Card) ติดกับตัวถังเครื่อง (Case) 1 ตัว
8. ติดตั้งแผงวงจรเครือข่าย (Network card) ใสน้อยตถูกต้อง แข็งแรง
- 8.1 แผงวงจรเครือข่าย (Network Card) ใส่งใน Slot ที่ตำแหน่ง PCI card มีเนื้อที่ยึดแผงวงจร เครือข่าย (Network Card) ติดกับตัวถังเครื่อง (Case) 1 ตัว
9. ติดตั้งโมเด็ม (Modem card) ใสน้อยตถูกต้อง แข็งแรง
- 9.1 โมเด็ม (Modem Card) ใส่งใน Slot ที่ตำแหน่ง PCI card ของโมเด็ม (Modem Card) มีเนื้อที่ยึด โมเด็ม (Modem Card) ติดกับตัวถังเครื่อง (Case) 1 ตัว
10. ติดตั้งแผงวงจรเสียง (Sound card) ใสน้อยตถูกต้อง แข็งแรง ต่อสาย Audio
- 10.1 แผงวงจรเสียง (Sound Card) โดยจะต้องใส่งใน Slot ที่ตำแหน่ง PCI card มีเนื้อที่ยึดแผงวงจรเสียง (Sound Card) ติดกับตัวถังเครื่อง (Case) 1 ตัว
11. เชื่อมต่ออุปกรณ์ภายนอกเข้ากับพอร์ตหรือสายสัญญาณต่างๆ ได้ถูกต้อง เรียบร้อย สวยงาม ปลอดภัย
- 11.1 หัวต่อ PS/2 ของคีย์บอร์ดเสียบเข้ากับตำแหน่งพอร์ต PS/2 (สีม่วง)
- 11.2 หัวต่อ PS/2 ของเมาส์เสียบเข้ากับตำแหน่งพอร์ต USB
- 11.3 หัว เสียบ DVI หรือ HDMI ของจอภาพ เสียบเข้ากับตำแหน่งพอร์ต DVI หรือ HDMI ของการ์ดจอ
- 11.4 แจ็คลำโพงเสียบเข้ากับตำแหน่งต่อช่อง Line Out (สีเขียว)
- 11.5 หัวต่อ RJ-45 ของสายแลนเสียบเข้าที่ตำแหน่งช่องต่อของการ์ดแลนค์

11.6 หัวต่อสายไฟ AC เสียบเข้าที่ตำแหน่งช่องต่อของ Power Supply ส่วนหัวต่ออีกด้านเสียบเข้ากับตำแหน่งปลั๊กไฟ

11.7 สายรัดเคเบิลไทร์ Cable Tie ยึดที่สายสัญญาณต่างๆในตัวถังเครื่อง (Case)

11.8 สายรัดเคเบิลไทร์ Cable Tie ยึดที่สายกำลังไฟฟ้าในตัวถังเครื่อง (Case)

### ขอบเขตของเนื้อหา (Range Statement) :

1. ส่วนประกอบของไมโครคอมพิวเตอร์
2. องค์ประกอบของระบบคอมพิวเตอร์ที่ทันสมัย Hardware, Software, Peopleware
3. อุปกรณ์ของเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์
4. ประเภทของคอมพิวเตอร์
5. หลักการทำงานของส่วนประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ เช่น หน่วยประมวลผลกลาง (CPU: Central Processing Unit) แผงวงจรหลัก (Main board) หน่วยความจำระบบ (RAM : Random Access memory, ROM: Read Only Memory) หน่วยความจำสำรอง (Hard disk) อุปกรณ์ต่อพ่วง (Interface) และระบบระบายความร้อนของไมโครคอมพิวเตอร์ การตั้งค่าการทำงานของไบออส (BIOS)
6. ลักษณะของช่องเสียบ (Socket) หน่วยประมวลผลกลาง
7. ขั้นตอนการติดตั้งหน่วยประมวลผลกลางอย่างถูกวิธี
8. ลักษณะของหน่วยความจำหลัก (Ram)
9. ขั้นตอนการติดตั้งหน่วยความจำระบบอย่างถูกวิธี
10. ประเภทและกำลังไฟของภาคจ่ายไฟ (Power Supply)
11. ขั้นตอนการติดตั้งภาคจ่ายไฟ อย่างถูกวิธี
12. ลักษณะของแผงวงจรหลัก (Main board)
13. ขั้นตอนการติดตั้งแผงวงจรหลักอย่างถูกวิธี
14. ชนิดของน็อตที่ใช้ยึดแผงวงจรหลัก (Main board)
15. ตำแหน่งจุดเชื่อมต่อสายสวิตช์เพาเวอร์ (Power Switch)
16. ตำแหน่งจุดเชื่อมต่อสายรีเซต (Reset)
17. ตำแหน่งจุดเชื่อมต่อสายหลอดไฟแสดงสถานะของเพาเวอร์ (Power LED) และหลอดไฟแสดงสถานะของฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ (HDD LED)
18. ขั้นตอนการเชื่อมต่อสาย Front Panel ที่ถูกวิธี

19. ชนิดของฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ (Hard disk) เช่น ชนิด IDE และ SATA
20. ชนิดของสายสื่อสารข้อมูลทั้งชนิด IDE และ SATA
21. ชนิดของสายจ่ายกำลังไฟให้ฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ (Hard disk)
22. ขั้นตอนการติดตั้งไดรฟ์ (Hard disk)อย่างถูกวิธี
23. ชนิดของออฟติคอลลไดรฟ์ เช่น ชนิด IDE และ SATA
24. ชนิดของสายสื่อสารข้อมูลทั้งชนิด IDE และ SATA
25. ชนิดของสายจ่ายกำลังไฟให้ออฟติคอลลไดรฟ์
26. ขั้นตอนการติดตั้งออฟติคอลลไดรฟ์ อย่างถูกวิธี
27. คุณลักษณะของแผงวงจรแสดงผล (Display Card)
28. ขั้นตอนการติดตั้ง(Display Card)อย่างถูกวิธี
29. คุณลักษณะของแผงวงจรเครือข่าย (Network Card)
30. ขั้นตอนการติดตั้ง(Network Card)อย่างถูกวิธี
31. คุณลักษณะของแผงวงจรโมเด็ม (Modem Card)
32. ขั้นตอนการติดตั้ง(Modem Card)อย่างถูกวิธี
33. คุณลักษณะของแผงวงจรเสียง (Sound Card)
34. ขั้นตอนการติดตั้ง(Sound Card)อย่างถูกวิธี
35. คุณลักษณะของสายสัญญาณและสายกำลังต่างๆ
36. ขั้นตอนการติดตั้งสายสัญญาณและสายกำลังต่างๆอย่างถูกวิธี

### ทักษะชีวิต (Life Skill) :

ในการปฏิบัติงานตามมาตรฐานหน่วยสมรรถนะ MC level 1 001 ผู้ปฏิบัติงานต้องมีทักษะชีวิต ดังนี้

1. ทักษะการตัดสินใจ (Decision making)
2. ทักษะการแก้ปัญหา (Problem Solving)
3. ทักษะการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพ (Effective communication)

**หน่วยสมรรถนะ (Unit of Competency)**

**รหัส : MC level 1 002**

**การตั้งค่าไบออสคอมพิวเตอร์**



**รหัส : MC level 1 002**

การตั้งค่าไบออสคอมพิวเตอร์

**คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Unit Descriptor) :**

ในหน่วยสมรรถนะนี้ประกอบสมรรถนะย่อย (Element of Competency) ดังนี้

1. ตั้งค่าวัน เวลา
2. ตั้งค่าแผงวงจรเสียงบนเมนบอร์ด
3. ตั้งค่าพอร์ตนาน
4. ตั้งค่าลำดับการบูท
5. กำหนดค่าการรับส่งข้อมูลของฮาร์ดดิสก์
6. ตั้งค่ารหัสผ่านเข้าหน้าต่างเซตอัฟไบออส

**การนำหน่วยสมรรถนะมาประยุกต์ใช้ (Application of the Unit) :**

1. ทดสอบมาตรฐานฝีมือแรงงาน
2. ประเมินสมรรถนะ (Assessment) ของผู้ปฏิบัติงานในสถานประกอบการหรือผู้รับกรฝึกอบรม
3. จัดทำมาตรฐานสมรรถนะของโรงงาน (In-house Standard)
4. พัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมมาตรฐานสมรรถนะของโรงงาน (In-service training)
5. ใช้เป็นมาตรฐานในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ (Human Resource Development, HRD)

**การรับใบรับรองมาตรฐานฝีมือแรงงาน (Licensing) :**

การสมัครเพื่อขอรับใบรับรองมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ สาขาอาชีพ ช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ให้เป็นไปตามข้อกำหนดในการรับใบรับรองมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ สาขาอาชีพ ช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ระดับ 1 อาศัยอำนาจตามมาตรา 22 วรรคหนึ่ง แห่งพระราชบัญญัติส่งเสริมการพัฒนาฝีมือแรงงานแห่งชาติ พ.ศ. 2545



### หน่วยสมรรถนะที่ต้องผ่าน (Pre-Requisites) :

MC level 1 001 ประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์

### ข้อมูลที่เป็นสำหรับการจ้างงาน (Employability Skill Information) :

ให้ตรวจสอบหรือศึกษาข้อมูลจากข้อกำหนด เรื่อง อัตราค่าจ้างตามมาตรฐานฝีมือแรงงาน อาศัยอำนาจตามมาตรา 79 (4) และมาตร 88 แห่งพระราชบัญญัติคุ้มครองแรงงาน พ.ศ. 2541 ซึ่งแก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติคุ้มครองแรงงาน (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2551 คณะกรรมการค่าจ้างจึงประกาศไว้ อัตราค่าจ้างสาขาอาชีพช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 1 เป็นเงินไม่น้อยกว่าวันละสามร้อยบาท

### สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria) :

สมรรถนะย่อย : Element	เกณฑ์การปฏิบัติงาน : Performance Criteria
ตั้งค่าวัน เวลา ให้เป็นค่าปัจจุบัน	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. เข้าหน้าต่าง Bios Setup (Cmos Setup) เพื่อตั้งค่าการทำงาน โดยกดคีย์ Delete และ F2 หรือ F10 ค้างไว้ จนหน้าจอคอมพิวเตอร์แสดงหน้าต่าง Bios Setup</li> <li>2. ตั้งค่า (Setup) วัน เวลา ให้เป็นค่าปัจจุบัน โดยใช้คีย์ลูกศร ซ้าย, ขวา เลื่อนไปที่เมนู Main จากนั้นใช้คีย์ลูกศร ขึ้น, ลง เลื่อนไปที่รายการ System Time เพื่อตั้งค่าเวลา จากนั้นกดคีย์ Enter เพื่อเลื่อนไปที่ละรายการย่อย ชั่วโมง : นาที : วินาที หรือเดือน วัน ปี ค.ศ. แล้วใช้คีย์ + หรือ - เพื่อปรับเปลี่ยนค่าตัวเลขให้เป็นค่าปัจจุบัน รายการ System Time จะแสดงผลรายการเวลาปัจจุบัน และกดคีย์ F10 เพื่อ Save and Exit ใช้คีย์ลูกศร ซ้าย, ขวา เลื่อนไปที่รายการ OK จากนั้นกดคีย์ Enter</li> </ol>
ตั้งค่าแผงวงจรเสียงบนเมนบอร์ด (Sound on Board) ให้ไม่ทำงาน (Disable sound on board) ให้ติดตั้ง	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. เข้าหน้าต่าง Bios Setup (Cmos Setup) เพื่อตั้งค่าการทำงาน โดยกดคีย์ Delete และ F2 หรือ F10 ค้างไว้ จนหน้าจอคอมพิวเตอร์แสดงหน้าต่าง Bios Setup</li> </ol>

สมรรถนะย่อย : Element	เกณฑ์การปฏิบัติงาน : Performance Criteria
แผงวงจรเสียงแทน (Sound card)	<p>2. ตั้งค่าของแผงวงจรเสียงบนเมนบอร์ดให้ไม่ทำงาน (Disable sound on Board) โดยใช้คีย์ลูกศร ซ้าย, ขวา เลื่อนไปที่เมนู Advanced จากนั้นใช้คีย์ลูกศร ขึ้น, ลง เลื่อนไปที่รายการ Chipset เพื่อตั้งค่าของแผงวงจรเสียงบนเมนบอร์ด จากนั้นกดคีย์ Enter จากนั้นใช้คีย์ลูกศร ขึ้น, ลง เลื่อนไปที่รายการ South Bridge Configuration จากนั้นกดคีย์ Enter จากนั้นใช้คีย์ลูกศร ขึ้น, ลง เลื่อนไปที่รายการ Audio Controller จากนั้นกดคีย์ Enter จากนั้นใช้คีย์ลูกศร ขึ้น, ลง เลื่อนไปที่รายการ All Disabled จากนั้นกดคีย์ Enter รายการ Audio Controller จะแสดงผลรายการเป็น All Disabled และกดคีย์ F10 เพื่อ Save and Exit ใช้คีย์ลูกศร ซ้าย, ขวา เลื่อนไปที่รายการ OK จากนั้นกดคีย์ Enter</p>
ตั้งค่าพอร์ตขนาน(Parallel port) เป็นแบบ ECP+EPP	<p>1. เข้าหน้าต่าง Bios Setup (Cmos Setup) เพื่อตั้งค่าการทำงาน โดยกดคีย์ Delete และ F2 หรือ F10 ค้างไว้จนหน้าจอคอมพิวเตอร์แสดงหน้าต่าง Bios Setup</p> <p>2. ตั้งค่าพอร์ตขนาน (Parallel port) เป็นแบบ ECP+EPP โดยใช้คีย์ลูกศร ซ้าย, ขวา เลื่อนไปที่เมนู Advanced จากนั้นใช้คีย์ลูกศร ขึ้น, ลง เลื่อนไปที่รายการ Onboard Devices Configuration Parallel จากนั้นกดคีย์ Enter จากนั้นใช้คีย์ลูกศร ขึ้น, ลง เลื่อนไปที่รายการ Parallel port Mode เพื่อตั้งค่าพอร์ตขนาน (Parallel port) จากนั้นกดคีย์ Enter จากนั้นใช้คีย์ลูกศร ขึ้น, ลง เลื่อนไปที่รายการ ECP จากนั้นกดคีย์ Enter รายการ Parallel port Mode จะแสดงผลรายการเป็น ECP และกดคีย์ F10 เพื่อ Save and Exit ใช้คีย์ลูกศร ซ้าย, ขวา เลื่อนไปที่รายการ OK จากนั้นกดคีย์ Enter</p>
ตั้งค่าลำดับการ Boot โดยเริ่มต้นจาก Optical Drive และ Hard Disk Driveตามลำดับ	<p>1. เข้าหน้าต่าง Bios Setup (Cmos Setup) เพื่อตั้งค่าการทำงาน โดยกดคีย์ Delete และ F2 หรือ F10 ค้างไว้จนหน้าจอคอมพิวเตอร์แสดงหน้าต่าง Bios Setup</p>

สมรรถนะย่อย : Element	เกณฑ์การปฏิบัติงาน : Performance Criteria
	<p>2. ตั้งค่าลำดับการ Boot โดยเริ่มต้นจาก Optical Drive และ Hard Disk Driveตามลำดับ โดยใช้คีย์ลูกศร ซ้าย, ขวา เลื่อนไปที่เมนู Boot จากนั้นใช้คีย์ลูกศร ขึ้น, ลง เลื่อนไปที่รายการ Boot Settings Configuration เพื่อกำหนดลำดับการบู๊ตของกลุ่มอุปกรณ์ ฮาร์ดดิสก์ จากนั้นกดคีย์ Enter ใช้คีย์ลูกศร ขึ้น, ลง เลื่อนไปอุปกรณ์ฮาร์ดดิสก์ Optical Drive ตัวที่ต้องการให้บู๊ตก่อน จากนั้นกดคีย์ Enter จากนั้นใช้คีย์ + หรือ - เพื่อเลื่อนอุปกรณ์ฮาร์ดดิสก์ Optical Drive ไว้ลำดับแรก ภายในเมนู Boot ใช้คีย์ลูกศร ขึ้น, ลง, เลื่อนไปที่รายการ Boot Device Priority เพื่อกำหนดลำดับการบู๊ตของอุปกรณ์ Optical Drive และ Hard Disk Drive จากนั้นกดคีย์ Enter เพื่อเข้าสู่รายการย่อย ในรายการย่อย ใช้คีย์ลูกศร ขึ้น, ลง เลื่อนไปที่รายการ 1st Boot Device เพื่อเลือกให้ Optical Drive บู๊ตเป็นลำดับแรก รายการ Boot Device Priority จะแสดง ลำดับการ Boot โดยเริ่มต้นจาก Optical Drive และ Hard Disk Driveตามลำดับ จากนั้นกดคีย์ Enter และกดคีย์ F10 เพื่อ Save and Exit ใช้คีย์ลูกศร ซ้าย, ขวา เลื่อนไปที่รายการ OK จากนั้นกดคีย์ Enter</p>
<p>กำหนดค่าการรับส่งข้อมูลของฮาร์ดดิสก์แบบ Manual</p>	<p>1. เข้าหน้าต่าง Bios Setup (Cmos Setup) เพื่อดังค่าการทำงาน โดยกดคีย์ Delete และ F2 หรือ F10 ค้างไว้ จนหน้าจอคอมพิวเตอร์แสดงหน้าต่าง Bios Setup</p> <p>2. ตั้งค่าการรับส่งข้อมูลของฮาร์ดดิสก์แบบ Manual โดยใช้คีย์ลูกศร ซ้าย, ขวา เลื่อนไปที่เมนู Main จากนั้นใช้คีย์ลูกศร ขึ้น, ลง เลื่อนไปที่รายการ SATA 1 จากนั้นกดคีย์ Enter จากนั้นใช้คีย์ลูกศร ขึ้น, ลง เลื่อนไปที่รายการ LBA/Large Mode จากนั้นกดคีย์ Enter จากนั้นใช้คีย์ลูกศร ขึ้น, ลง เลื่อนไปที่รายการ Auto จากนั้นกดคีย์ Enter หน้าต่าง Bios Setup (Cmos Setup) ที่รายการ LBA/Large Mode จะแสดงผล</p>

สมรรถนะย่อย : Element	เกณฑ์การปฏิบัติงาน : Performance Criteria
	รายการเป็น Manual และกดคีย์ F10 เพื่อ Save and Exit ใช้คีย์ ลูกศร ซ้าย, ขวา เลื่อนไป ที่รายการ OK จากนั้นกดคีย์ Enter
<p>ตั้งค่ารหัสผ่านเข้าหน้าต่างเซตอัปไบออส การเข้าสู่ระบบด้วยรหัส DSD1234</p>	<p>1. เข้าหน้าต่าง Bios Setup (Cmos Setup) เพื่อตั้งค่าการทำงาน โดยกดคีย์ Delete และ F2 หรือ F10 ค้างไว้ จนหน้าจอคอมพิวเตอร์แสดงหน้าต่าง Bios Setup</p> <p>2. ตั้งค่ารหัสผ่านเข้าสู่หน้าต่าง Bios Setup เป็น 1234 โดยใช้คีย์ลูกศร ซ้าย, ขวา เลื่อนไปที่เมนู Boot จากนั้นใช้คีย์ลูกศร ขึ้น, ลง เลื่อนไปที่รายการ Security จากนั้นกดคีย์ Enter จากนั้นใช้คีย์ลูกศร ขึ้น, ลง เลื่อนไปที่รายการ Change Supervisor Password จากนั้นกดคีย์ Enter จะพบ รายการ Enter Password จากนั้นกดคีย์ DSD1234 จากนั้นกดคีย์ Enter จะแสดงรายการ Confirm Password จากนั้นกดคีย์ DSD1234 จากนั้นกดคีย์ Enter และกดคีย์ F10 เพื่อ Save and Exit ใช้คีย์ลูกศร ซ้าย, ขวา เลื่อนไป ที่รายการ OK จากนั้นกดคีย์ Enter เมื่อเปิดเครื่อง กดคีย์ Delete และ F2 หรือ F10 ค้างไว้ จนหน้าจอคอมพิวเตอร์เข้า หน้าต่าง Bios Setup (Cmos Setup) จะแสดง รายการ Enter CURRENT Password : เมื่อกดคีย์ DSD1234 จะเข้าสู่หน้าต่าง Bios Setup (Cmos Setup) ได้</p>

### ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skill and Knowledge) :

เกณฑ์การพิจารณาประเมินผลการทดสอบมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ จะคำนึงถึงปัจจัยต่างๆ ดังนี้

1. ความปลอดภัยในการทำงาน
2. ความรู้เกี่ยวกับหน้าที่ ประเภทของอุปกรณ์ต่างๆ ของคอมพิวเตอร์
3. ขั้นตอนปฏิบัติงาน วิธีติดตั้งประกอบคอมพิวเตอร์
4. การกำหนดค่า BIOS
5. การจัดเตรียมฮาร์ดดิสก์
6. การติดตั้งโปรแกรมระบบปฏิบัติการ

7. การติดตั้งไดร์เวอร์ให้กับอุปกรณ์ต่างๆ
8. การติดตั้งโปรแกรมใช้งานที่จำเป็น เช่น Microsoft Office, โปรแกรมแอนตี้ไวรัส
9. การสำรองข้อมูล กู้ข้อมูลบนฮาร์ดดิสก์
10. การใช้และบำรุงรักษาเครื่องมืออุปกรณ์ที่ถูกต้อง
11. การเลือกและใช้วัสดุอย่างประหยัด
12. เวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงานมีความเหมาะสม
13. เทคโนโลยีและอุปกรณ์ใหม่

### หลักฐานการประเมินสมรรถนะ (Evidence Guide) :

การประเมินสมรรถนะ การตั้งค่าไบออสคอมพิวเตอร์ ตามมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ สาขาช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 1 (MC level 1 002) โดยผู้ประเมินสมรรถนะ (Assessors) จะประเมินผลงานโดยใช้แบบประเมินสมรรถนะ โดยมีหลักฐานการประเมินดังนี้

1. ตั้งค่าวัน เวลา ไบออส AMI อย่างถูกต้อง
  - 1.1 หน้าต่าง Bios Setup (Cmos Setup) รายการ System Time จะแสดงผลรายการเวลา  
ค่าปัจจุบัน
2. ตั้งค่าแผงวงจรเสียงบนเมนบอร์ด (Sound on Board) อย่างถูกต้อง
  - 2.1 หน้าต่าง Bios Setup (Cmos Setup) รายการ Audio Controller จะแสดงผลรายการ  
เป็น All Disabled
3. ตั้งค่าพอร์ตนาน อย่างถูกต้อง
  - 3.1 หน้าต่าง Bios Setup (Cmos Setup) รายการ Parallel port Mode จะแสดงผลรายการ  
เป็น ECP
4. ตั้งค่าลำดับการบูท อย่างถูกต้อง
  - 4.1 หน้าต่าง Bios Setup (Cmos Setup) รายการ Boot Device Priority จะแสดง ลำดับ  
การ Boot โดยเริ่มต้นจาก Optical Drive และ Hard Disk Drive ตามลำดับ
5. กำหนดค่าการรับส่งข้อมูลของฮาร์ดดิสก์ อย่างถูกต้อง
  - 5.1 หน้าต่าง Bios Setup (Cmos Setup) รายการ /Large Mode จะแสดงผลรายการเป็น  
Manual
6. ตั้งค่ารหัสผ่านเข้าหน้าต่างเซตอัปไบออสอย่างถูกต้อง

6.1 เมื่อเปิดเครื่อง กดคีย์ Delete และ F2 หรือ F10 ค้างไว้ จนหน้าจอคอมพิวเตอร์เข้าหน้าต่าง Bios Setup (Cmos Setup) จะแสดง รายการ Enter CURRENT Password : เมื่อกดคีย์ DSD1234 จะเข้าสู่หน้าต่าง Bios Setup (Cmos Setup) ได้

### ขอบเขตของเนื้อหา (Range Statement) :

1. ความหมายของ BIOS
2. การกำหนดค่าวันที่และเวลาของเครื่อง
3. การตั้งค่าแผงวงจรเสียงบนเมนบอร์ด (Sound on Board)
4. การตั้งค่าพอร์คขนาน
5. การกำหนดลำดับการบูตของอุปกรณ์
6. กำหนดค่าการรับส่งข้อมูลของฮาร์ดดิสก์
7. การตั้งค่ารหัสผ่านเข้าหน้าต่างเซตอัฟไบออส
8. การบันทึกค่าที่กำหนดแล้วออกจากโปรแกรม

### ทักษะชีวิต (Life Skill) :

ในการปฏิบัติงานตามมาตรฐานหน่วยสมรรถนะ MC level 1 002 ผู้ปฏิบัติงานต้องมีทักษะชีวิต ดังนี้

1. ทักษะการตัดสินใจ (Decision making)
2. ทักษะการแก้ปัญหา (Problem Solving)
3. ทักษะการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพ (Effective communication)

**หน่วยสมรรถนะ (Unit of Competency)**

**รหัส : MC level 1 003**

**ติดตั้งระบบปฏิบัติการวินโดวส์**



**รหัส : MC level 1 003**

ติดตั้งระบบปฏิบัติการวินโดวส์

**คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Unit Descriptor) :**

ในหน่วยสมรรถนะนี้ประกอบด้วยสมรรถนะย่อย (Element of Competency) 6 หน่วย ดังนี้

1. แบ่งพาร์ทิชันของฮาร์ดดิสก์
2. ติดตั้งระบบปฏิบัติการวินโดวส์
3. ฟอ์แมตฮาร์ดดิสก์ไดร์ฟ
4. ตั้งค่าลำดับการบูท
5. ตั้งค่า เวลาตามบริเวณของพื้นที่ โลก
6. ติดตั้งภาษาไทย

**การนำหน่วยสมรรถนะมาประยุกต์ใช้ (Application of the Unit) :**

1. ทดสอบมาตรฐานฝีมือแรงงาน
2. ประเมินสมรรถนะ(Assessment) ของผู้ปฏิบัติงานในสถานประกอบการหรือผู้รับการศึกษา
3. จัดทำมาตรฐานสมรรถนะของโรงงาน (In- house Standard)
4. พัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมมาตรฐานสมรรถนะของโรงงาน (In-service training)
5. ใช้เป็นมาตรฐานในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ (Human Resource Development, HRD)

**การรับใบรับรองมาตรฐานฝีมือแรงงาน (Licensing) :**

การสมัครเพื่อขอรับใบรับรองมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ สาขาอาชีพ ช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ให้เป็นไปตามข้อกำหนดในการรับใบรับรองมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ สาขาอาชีพ ช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ระดับ 1 อาศัยอำนาจตามมาตรา 22 วรรคหนึ่ง แห่งพระราชบัญญัติส่งเสริม การพัฒนาฝีมือแรงงานแห่งชาติ พ.ศ. 2545

**หน่วยสมรรถนะที่ต้องผ่าน (Pre-Requisites) :**

MC level 1 002 การตั้งค่าไบออสคอมพิวเตอร์



### ข้อมูลที่จำเป็นสำหรับการจ้างงาน (Employability Skill Information) :

ให้ตรวจสอบหรือศึกษาข้อมูลจากข้อกำหนด เรื่อง อัตราค่าจ้างตามมาตรฐานฝีมือแรงงาน อาศัยอำนาจตามมาตรา 79 (4) และมาตร 88 แห่งพระราชบัญญัติคุ้มครองแรงงาน พ.ศ. 2541 ซึ่งแก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติคุ้มครองแรงงาน (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2551 คณะกรรมการค่าจ้างจึงประกาศไว้ อัตราค่าจ้างสาขาอาชีพช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 1 เป็นเงินไม่น้อยกว่าวันละสามร้อยบาท

### สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria) :

สมรรถนะย่อย : Element	เกณฑ์การปฏิบัติงาน : Performance Criteria
แบ่งพาร์ติชันของฮาร์ดดิสก์ ออกเป็น 3 พาร์ติชัน ใช้พื้นที่เต็ม 100 เปอร์เซ็นต์ โดยมีสัดส่วน Primary เป็น 40 เปอร์เซ็นต์ และ Extended เป็น 60 เปอร์เซ็นต์ โดยใน Extended แบ่งออกเป็น 50 เปอร์เซ็นต์ และ 50 เปอร์เซ็นต์	1. เครื่องด้วยแผ่น CD ติดตั้ง Window XP รอสถักรู้ เมื่อปรากฏข้อความ Press and key to boot from CD.... กดคีย์ Enter เพื่อเข้าสู่กระบวนการติดตั้ง Window XP กดคีย์ F8 บนคีย์บอร์ด เพื่อยอมรับข้อตกลงในการใช้งาน ถ้าเป็นฮาร์ดดิสก์ที่ยังไม่ได้แบ่งหรือฟอร์แมตพาร์ติชัน จะปรากฏข้อความว่า Unpartitioned space โดยกำหนดให้เป็นฮาร์ดดิสก์ 100 GB แบ่งพาร์ติชันของฮาร์ดดิสก์ไดรว์ ออกเป็น 3 พาร์ติชัน ใช้พื้นที่เต็ม 100 เปอร์เซ็นต์ โดยมีสัดส่วน Primary เป็น 40 เปอร์เซ็นต์ และ Extended เป็น 60 เปอร์เซ็นต์ โดยใน Extended แบ่งออกเป็น 50 เปอร์เซ็นต์ และ 50 เปอร์เซ็นต์ คือ ไดรฟ์ C ขนาด 40 GB , ไดรฟ์ D ขนาด 30GB และ ไดรฟ์ E ขนาด 30 GB บนแถบพื้นที่ Unpartitioned space กดคีย์ C บนคีย์บอร์ด เพื่อเริ่มต้นแบ่ง พาร์ติชันขึ้นมาใหม่ กำหนดขนาดพื้นที่ของพาร์ติชันใหม่ที่จะถูกสร้างขึ้น (หน่วยเป็น MB โดย 1000MB = 1GB) กำหนดให้พาร์ติชันที่ 1 หรือไดรว์ C มีขนาด 40 GB กำหนดตัวเลขเป็น 4000 จากนั้นกดคีย์ Enter สร้างพื้นที่ของพาร์ติชันที่ 2 หรือไดรว์ D ขนาด 30 GB เลือกพื้นที่ Unpartitioned space กดคีย์ C บนคีย์บอร์ด เพื่อ

สมรรถนะย่อย : Element	เกณฑ์การปฏิบัติงาน : Performance Criteria
	<p>แบ่งพาร์ติชันขึ้นมาใหม่บนพื้นที่ส่วนที่เหลือ กำหนดขนาดพื้นที่ของพาร์ติชันใหม่ที่จะถูกสร้างขึ้น (หน่วยเป็น MB โดย 1000MB = 1GB) กำหนดให้พาร์ติชันที่ 2 หรือไดรฟ์ D มีขนาด 30 GB กำหนดตัวเลขเป็น 3000 จากนั้นกดคีย์ Enter สร้างพื้นที่ของพาร์ติชันที่ 3 หรือไดรฟ์ E ขนาด 30 GB เลือกพื้นที่ Unpartitioned space กดคีย์ E บนคีย์บอร์ด เพื่อแบ่งพาร์ติชันขึ้นมาใหม่บนพื้นที่ส่วนที่เหลือ กำหนดขนาดพื้นที่ของพาร์ติชันใหม่ที่จะถูกสร้างขึ้น (หน่วยเป็น MB โดย 1000MB = 1GB) กำหนดให้พาร์ติชันที่ 3 หรือไดรฟ์ E มีขนาด 30 GB กำหนดตัวเลขเป็น 3000 จากนั้นกดคีย์ Enter หน้าจอ Computer จะแสดงรายการ Window XP Professional Setup</p>
ติดตั้งระบบปฏิบัติการวินโดวส์	<ol style="list-style-type: none"> <li>เมื่อสร้างพาร์ติชันครบ ให้เลือกพาร์ติชัน ที่ใช้ลง Window (กำหนดเลือกไดรฟ์ C หรือพาร์ติชันที่ 1 ) รายการ Format the partition using the NTFS file system จากนั้นกดคีย์ Enter โปรแกรมจะทำการฟอร์แมตจนเสร็จ แล้วติดตั้ง Windows โดยอัตโนมัติ หน้าจอ Computer จะแสดงรายการติดตั้ง Microsoft Windows XP</li> <li>เมื่อหน้าจอ Computer จะแสดงรายการติดตั้ง Microsoft Windows XP และแสดงรายการ Regional and Language Option คลิกที่ปุ่ม Customize คลิกแท็บ Languages แล้วคลิก เครื่องหมาย / ในช่อง Install files for complex script... (including Thai) เพื่อติดตั้งส่วนเสริมสำหรับภาษาไทย จะปรากฏไดอะล็อกบ็อก Install Supplemental Languages Support คลิกปุ่ม OK จากนั้นคลิกปุ่ม Apply เพื่อดำเนินการติดตั้ง คลิกแท็บ Regional Option จะปรากฏรายการ Standards and formats ที่หัวข้อ Select an item... เลือก Thai และที่</li> </ol>

สมรรถนะย่อย : Element	เกณฑ์การปฏิบัติงาน : Performance Criteria
	<p>หัวข้อ Location เลือกเป็น Thailand แล้วคลิกปุ่ม OK หน้าจอ Computer จะแสดงรายการติดตั้ง Microsoft Windows XP และแสดงรายการ Regional and Language Option คลิกที่ปุ่ม Details เพื่อเข้าไปตรวจสอบการติดตั้งคีย์บอร์ดภาษาไทย จะปรากฏรายการ Install services ในรายการชื่อคีย์บอร์ดภาษาไทยว่า Thai Kedmanee คลิกที่ปุ่ม Key settings จะปรากฏหน้าต่าง Advanced Key Setting คลิก • ที่รายการ Press the CAPS LOCK key จะแสดงรายการคีย์สลับภาษาเป็นปุ่ม Grave Accent (~) แสดงว่าเรียบร้อยดี ให้คลิกปุ่ม OK จนกลับสู่หน้าต่าง Regional and Language Option จากนั้นคลิกปุ่ม Next เพื่อดำเนินการต่อไป</p> <p>3. เมื่อหน้าจอ Computer จะแสดงรายการติดตั้ง Microsoft Windows XP และแสดงรายการ Personalize Your Software กรอกข้อมูลชื่อผู้ใช้ ในช่อง Name และกรอกข้อมูลองค์กร ในช่อง Organization (Licenseซอฟต์แวร์ Windows XP) เสร็จแล้วคลิกปุ่ม Next จะแสดงรายการ Your Product Software กรอกรหัสจำนวน 25 หลัก (ดูจากสติ๊กเกอร์ที่ติดมาให้ในแผ่นติดตั้ง) ในช่อง Product Key เสร็จแล้วคลิกปุ่ม Next จะแสดงรายการ Computer Name and Administrator Password ในช่อง Computer name ระบุชื่อเครื่อง HomeCompute แล้วคลิกปุ่ม Next เพื่อดำเนินการต่อไป</p> <p>4. เมื่อหน้าจอ Computer จะแสดงรายการติดตั้ง Microsoft Windows XP และแสดงรายการ Date and Time Settings ในช่อง Date&amp;Time ตั้งค่าเวลา วันที่ ให้เป็นปัจจุบัน แล้วกด Enter ในช่อง Time Zone (ประเทศไทย) ให้เลือก เป็น (GMT+07:00) Bangkok, Hanoi, Jakarta แล้วคลิกปุ่ม Next จะแสดงรายการ Network Setting คลิก • ที่รายการ Typical settings แล้วคลิกปุ่ม Next จะแสดงรายการ Workgroup on Computer Domain คลิก</p>

สมรรถนะย่อย : Element	เกณฑ์การปฏิบัติงาน : Performance Criteria
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ที่รายการ No, this.... กรอกชื่อ DSD ในช่อง Workgroup แล้วคลิกปุ่ม Next จะแสดงข้อความ Welcome to Microsoft Windows</li> <li>5. เข้าสู่ขั้นตอนการลงทะเบียน หน้าจอแสดงข้อความ Welcome to Microsoft Windows คลิกปุ่ม Next จะแสดงข้อความ Will this computer connect to the internet directly, or through a network? คลิก</li> <li>• ที่รายการ Yes, this... แล้วคลิกปุ่ม Next จะแสดงข้อความ Ready to register with Microsoft? คลิก</li> <li>• ที่รายการ No, this.... แล้วคลิกปุ่ม Next จะแสดงข้อความ who will use this computer? ใส่ชื่อบัญชีผู้ใช้ (Use account) USE1 ในช่อง Your name และใส่ชื่อบัญชีผู้ใช้ (Use account) USE2 ในช่อง 2<sup>nd</sup> User แล้วคลิกปุ่ม Next จะแสดงข้อความ Thank you! แล้วคลิกปุ่ม Next จะเข้าสู่ขั้นตอนการ logon เพื่อใช้งานคลิกเลือกที่ USE1 จะเข้าสู่หน้าจอแสดงผล Windows Xp ชื่อผู้ใช้ USE1 จะปรากฏบนเมนูปุ่ม Start</li> </ul>
<p>ตั้งค่า เวลาตามบริเวณของพื้นที่โลก (ประเทศไทย)</p>	<p>1. บนหน้าจอ Desktop คอมพิวเตอร์ คลิกเมนูปุ่ม Start เลื่อนเมาส์ คลิกที่ Control Panel จะแสดงหน้าจอ Control Panel เลื่อนเมาส์ คลิกที่ Date and Time จะแสดงหน้าจอ Date and Time Properties เลื่อนเมาส์ คลิกที่ Time Zone ให้เลือก เป็น (GMT+07:00) Bangkok, Hanoi, Jakarta แล้วเลื่อนเมาส์ คลิกที่ OK เมื่อเลื่อนเมาส์ ไปที่ เวลา มุมขวาล่าง จะแสดงเวลาตามบริเวณของพื้นที่โลก (ประเทศไทย) ปัจจุบัน</p>
<p>ฟอร์แมตฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์</p>	<p>1. บนหน้าจอ Desktop คอมพิวเตอร์ คลิกเมนูปุ่ม Start เลื่อนเมาส์ คลิกที่ My Computer จะแสดงหน้าจอ My Computer เลื่อนเมาส์ คลิกขวาที่ Local Disk : D คลิกขวา เลื่อนเมาส์ คลิกที่ Format.. จะแสดงรายการ Format Local Disk : D ในช่องรายการ File system คลิกเลือก exFAT คลิกปุ่ม Start และคลิกเมนูปุ่ม Start เลื่อนเมาส์ คลิกที่ My</p>

สมรรถนะย่อย : Element	เกณฑ์การปฏิบัติงาน : Performance Criteria
	<p>Computer จะแสดงหน้าจอ My Computer เลื่อนเมาส์ คลิกขวาที่ Local Disk : E คลิกขวาเลื่อนเมาส์ คลิกที่ Format.. จะแสดงรายการ Format Local Disk : E ในช่องรายการ File system คลิกเลือก exFAT คลิกปุ่ม Start เมื่อคลิกที่ My Computer จะแสดงหน้าจอ My Computer เลื่อนเมาส์คลิกที่ Local Disk : D จะแสดงข้อมูล Detail มุมซ้ายล่างว่า Local Disk : D File system: FAT และ คลิกเมนูปุ่ม Start เลื่อนเมาส์ คลิกที่ My Computer จะแสดงหน้าจอ My Computer เลื่อนเมาส์คลิกที่ Local Disk : E จะแสดงข้อมูล Detail มุมซ้ายล่างว่า Local Disk : E File system: FAT</p>
ติดตั้งภาษาไทย	<p>1. บนหน้าจอ Desktop คอมพิวเตอร์ คลิกเมนูปุ่ม Start เลื่อนเมาส์ คลิกที่ Control Panel เลื่อนเมาส์ไปคลิกที่ Regional and Language Option จะแสดงรายการ Regional and Language Option คลิกแท็บ Languages แล้วคลิก เครื่องหมาย/ในช่อง Install files for complex script... (including Thai) เพื่อติดตั้งส่วนเสริมสำหรับภาษาไทย จะปรากฏไดอะล็อกบ็อก Install Supplemental Languages Support คลิกปุ่ม OK จากนั้นคลิกปุ่ม Apply เพื่อดำเนินการติดตั้ง คลิกแท็บ Regional Option จะปรากฏรายการ Standards and formats ที่หัวข้อ Select an item... เลือก Thai และที่หัวข้อ Location เลือกเป็น Thailand แล้วคลิกปุ่ม OK หน้าจอ Computer จะแสดงรายการ Regional and Language Option คลิกที่ปุ่ม Details เพื่อเข้าไปตรวจสอบการติดตั้งคีย์บอร์ดภาษาไทย จะปรากฏรายการ Install services ในรายการชื่อคีย์บอร์ดภาษาไทยว่า Thai Kedmanee คลิกที่ปุ่ม Key settings จะปรากฏหน้าต่าง Advanced Key Setting คลิก • ที่รายการ Press the CAPS LOCK key จะแสดงรายการคีย์สลับภาษาเป็นปุ่ม Grave Accent (~) แสดงว่าเรียบร้อยดี ให้คลิกปุ่ม OK บนหน้าจอ Desktop คอมพิวเตอร์ คลิกเมนูปุ่ม Grave Accent (~) มุมบนด้านซ้าย จะทำให้ เมนูภาษา มุมล่างขวา เปลี่ยนจาก EN เป็น TH</p>

## ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skill and Knowledge)

เกณฑ์การพิจารณาประเมินผลการทดสอบมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ จะคำนึงถึง 13 ปัจจัย ดังนี้

1. ความปลอดภัยในการทำงาน
2. ความรู้เกี่ยวกับหน้าที่ ประเภทของอุปกรณ์ต่างๆ ของคอมพิวเตอร์
3. ขั้นตอนปฏิบัติงาน วิธีติดตั้งประกอบคอมพิวเตอร์
4. การกำหนดค่า BIOS
5. การจัดเตรียมฮาร์ดดิสก์
6. การติดตั้งโปรแกรมระบบปฏิบัติการ
7. การติดตั้งไดรฟ์เวอร์ให้กับอุปกรณ์ต่างๆ
8. การติดตั้งโปรแกรมใช้งานที่จำเป็น เช่น Microsoft Office, โปรแกรมแอนตี้ไวรัส
9. การสำรองข้อมูล กู้ข้อมูลบนฮาร์ดดิสก์
10. การใช้และบำรุงรักษาเครื่องมืออุปกรณ์ที่ถูกต้อง
11. การเลือกและใช้วัสดุอย่างประหยัด
12. เวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงานมีความเหมาะสม
13. เทคโนโลยีและอุปกรณ์ ใหม่

## หลักฐานการประเมินสมรรถนะ (Evidence Guide)

การประเมินสมรรถนะ ติดตั้งระบบปฏิบัติการวินโดวส์ ตามมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ สาขาช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 1 (MC level 1 003) โดยผู้ประเมินสมรรถนะ (Assessors) จะประเมินผลงานโดยใช้แบบประเมินสมรรถนะ โดยมีหลักฐานการประเมินดังนี้

1. แบ่งพาร์ทิชันของฮาร์ดดิสก์ ออกเป็น 3 พาร์ทิชัน ใช้พื้นที่เต็ม 100 เปอร์เซ็นต์ โดยมีสัดส่วน Primary เป็น 40 เปอร์เซ็นต์ และ Extended เป็น 60 เปอร์เซ็นต์ โดยใน Extended แบ่งออกเป็น 50 เปอร์เซ็นต์ และ 50 เปอร์เซ็นต์
  - 1.1 บนหน้าจอ Desktop คอมพิวเตอร์ คลิกเมนูปุ่ม Start เลื่อนเมาส์ คลิกที่ My Computer จะแสดงหน้าจอ My Computer พาร์ทิชันของฮาร์ดดิสก์ จะแบ่งออกเป็น 3 พาร์ทิชัน ใช้พื้นที่เต็ม 100 เปอร์เซ็นต์ โดยมีสัดส่วน Primary Local Disk : C เป็น 40 เปอร์เซ็นต์ และ Extended เป็น 60 เปอร์เซ็นต์ โดยใน Extended Local Disk : D แบ่งออกเป็น 50 เปอร์เซ็นต์ และ Local Disk : E แบ่งออกเป็น 50 เปอร์เซ็นต์

2. ติดตั้งระบบปฏิบัติการวินโดวส์
  - 2.1 เปิดเครื่อง Computer เมื่อเข้าสู่ขั้นตอนการ logon เพื่อเข้าใช้งาน คลิกเลือกที่ USE1 จะเข้าสู่หน้าจอแสดงผล Windows Xp ชื่อผู้ใช้ USE1 จะปรากฏบนเมนูปุ่ม Start
3. ตั้งค่าเวลาตามบริเวณของพื้น โลก (ประเทศไทย)
  - 3.1 บนหน้าจอ Desktop คอมพิวเตอร์ เมื่อเลื่อนเมาส์ ไปที่ เวลา มุมขวาล่าง จะแสดง เวลาตามบริเวณของพื้น โลก (ประเทศไทย) ปัจจุบัน
4. ฟอ์แมตฮาร์ดดิสก์ไคร์ฟ
  - 4.1 คลิกปุ่ม Start เมื่อคลิกที่ My Computer จะแสดงหน้าจอ My Computer เลื่อนเมาส์คลิก ที่ Local Disk : D จะแสดง ข้อมูล Detail มุมซ้ายล่างว่า Local Disk : D File system: FAT และ คลิกเมนูปุ่ม Start เลื่อนเมาส์ คลิกที่ My Computer จะแสดงหน้าจอ My Computer เลื่อนเมาส์คลิกที่ Local Disk : E จะแสดง ข้อมูล Detail มุมซ้ายล่างว่า Local Disk : E File system: FAT
5. ติดตั้งภาษาไทย
  - 5.1 บนหน้าจอ Desktop คอมพิวเตอร์ คลิกเมนูปุ่ม Grave Accent (~) มุมบนด้านซ้าย จะทำให้ เมนูภาษา มุมล่างขวา เปลี่ยนจาก EN เป็น TH

### ขอบเขตของเนื้อหา (Range Statement) :

1. แบ่งพาร์ทิชันของฮาร์ดดิสก์ อย่างถูกต้อง
2. ความหมายของพาร์ทิชัน (Partition)
3. ระบบไฟล์แบบ FAT และ NTFS
4. วิธีแบ่งพาร์ทิชันของฮาร์ดดิสก์
5. วิธีฟอ์แมตพาร์ติชัน
6. ระบบปฏิบัติการวินโดวส์ XP
7. ขั้นตอนการ ติดตั้งระบบปฏิบัติการวินโดวส์ XP
8. ขั้นตอนตั้งค่า เวลาตามบริเวณของพื้น โลก (ประเทศไทย)
9. ขั้นตอนติดตั้งภาษาไทย

**ทักษะชีวิต (Life Skill) :**

ในการปฏิบัติงานตามมาตรฐานหน่วยสมรรถนะ MC level 1 003 ผู้ปฏิบัติงานต้องมีทักษะชีวิต ดังนี้

1. ทักษะการตัดสินใจ (Decision making)
2. ทักษะการแก้ปัญหา (Problem Solving)
3. ทักษะการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพ (Effective communication)





**หน่วยสมรรถนะ (Unit of Competency)**

**รหัส : MC level 1 004**

**ติดตั้งไดรเวอร์ระบบเน็ตเวิร์คอุปกรณ์ต่อพ่วงภายนอก**



**รหัส : MC level 1 004**

ติดตั้งไครเวอร์ระบบเน็ตเวิร์คอุปกรณ์ต่อพ่วงภายนอก

**คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Unit Descriptor) :**

ในหน่วยสมรรถนะนี้ประกอบด้วยสมรรถนะย่อย (Element of Competency) 5 หน่วย ดังนี้

1. ติดตั้งไครเวอร์แผงวงจรหลัก
2. ติดตั้งไครเวอร์แผงวงจรแสดงผล
3. ติดตั้งไครเวอร์โมเด็ม
4. ติดตั้งไครเวอร์แผงวงจรเครือข่าย
5. ติดตั้งไครเวอร์เครื่องพิมพ์

**การนำหน่วยสมรรถนะมาประยุกต์ใช้ (Application of the Unit) :**

1. ทดสอบมาตรฐานฝีมือแรงงาน
2. ประเมินสมรรถนะ(Assessment)ของผู้ปฏิบัติงานในสถานประกอบการหรือผู้รับบริการ  
ฝึกอบรม
3. จัดทำมาตรฐานสมรรถนะของโรงงาน (In- house Standard)
4. พัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมมาตรฐานสมรรถนะของโรงงาน (In-service training)
5. ใช้เป็นมาตรฐานในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ (Human Resource Development,  
HRD)

**การรับใบรับรองมาตรฐานฝีมือแรงงาน (Licensing) :**

การสมัครเพื่อขอรับใบรับรองมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ สาขาอาชีพ ช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ให้เป็นไปตามข้อกำหนดในการรับใบรับรองมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ สาขาอาชีพ ช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ระดับ 1 อาศัยอำนาจตามมาตรา 22 วรรคหนึ่ง แห่งพระราชบัญญัติส่งเสริม การพัฒนาฝีมือแรงงานแห่งชาติ พ.ศ. 2545

**หน่วยสมรรถนะที่ต้องผ่าน (Pre-Requisites) :**

MC level 1 003 การติดตั้งระบบปฏิบัติการวินโดวส์

### ข้อมูลที่จำเป็นสำหรับการจ้างงาน (Employability Skill Information) :

ให้ตรวจสอบหรือศึกษาข้อมูลจากข้อกำหนด เรื่อง อัตราค่าจ้างตามมาตรฐานฝีมือแรงงาน อาศัยอำนาจตามมาตรา 79 (4) และมาตร 88 แห่งพระราชบัญญัติคุ้มครองแรงงาน พ.ศ. 2541 ซึ่งแก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติคุ้มครองแรงงาน (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2551 คณะกรรมการค่าจ้างจึงประกาศไว้ อัตราค่าจ้างสาขาอาชีพช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 1 เป็นเงินไม่น้อยกว่าวันละสามร้อยบาท

### สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria) :

สมรรถนะย่อย : Element	เกณฑ์การปฏิบัติงาน : Performance Criteria
ติดตั้งไดรเวอร์แผงวงจรหลัก	<p>1. ใส่แผ่นซีดี/ดีวีดีไดรเวอร์ของเมนบอร์ดเข้าไปใน ออฟติคอลลไดรฟ์ (DVD-RW/Blu-Ray) ระบบจะทำงานในแบบ Autorun คือ เข้าเมนูหลักของการติดตั้งไดรเวอร์โดยอัตโนมัติ คลิกแท็บ Drivers เพื่อเข้าสู่หน้าต่างเมนูการติดตั้งไดรเวอร์ให้กับชิ้นส่วนอุปกรณ์ต่างบนเมนบอร์ด (Utilities) จากนั้นคลิกปุ่ม Install เพื่อให้โปรแกรมตรวจสอบและติดตั้งไดรเวอร์ทั้งหมดโดยอัตโนมัติ (โปรแกรมการติดตั้งอาจให้เราบูตเครื่องใหม่เพื่อให้ไดรเวอร์ที่ติดตั้งลงไปใช้งานได้)</p> <p>2. บนหน้าจอ Desktop คอมพิวเตอร์ เลื่อนเมาส์ คลิกปุ่ม Start เลื่อนเมาส์คลิกที่ เมนู Control Panel จะแสดงหน้าจอหัวข้อ Control Panel เลื่อนเมาส์คลิกที่ Add Hardware จะเข้าที่เมนู Add Hardware Wizard คลิกที่ปุ่ม Next จะพบหัวข้อ Is the Hardware connected? ให้เลือก • ที่รายการ Yes, I have.... คลิกที่ปุ่ม Next จะพบหัวข้อ แสดง Installed จะแสดง ไดรเวอร์แผงวงจรหลัก คลิกปุ่ม Cancel จะกลับเข้าหน้าจอ Desktop คอมพิวเตอร์</p>
ติดตั้งไดรเวอร์แผงวงจรแสดงผล ตั้งค่าการแสดงผลที่ 1024x768 pixel แบบ True color	<p>1. ใส่แผ่นซีดี/ดีวีดีไดรเวอร์ของแผงวงจรแสดงผลเข้าไปใน ออฟติคอลลไดรฟ์ (DVD-RW/Blu-Ray) ระบบจะทำงานในแบบ Autorun คือ เข้าเมนูหลักของการติดตั้งไดรเวอร์โดยอัตโนมัติ คลิกแท็บ Install Drivers เพื่อเข้าสู่หน้าต่างเมนูการติดตั้งไดรเวอร์ให้กับการ์ดแสดงผลจากนั้นคลิกปุ่ม Install</p>

สมรรถนะย่อย : Element	เกณฑ์การปฏิบัติงาน : Performance Criteria
	<p>เพื่อให้โปรแกรมตรวจสอบและติดตั้งไดรเวอร์ทั้งหมดโดยอัตโนมัติ (โปรแกรมการติดตั้งอาจให้เราบูตเครื่องใหม่เพื่อให้ไดรเวอร์ที่ติดตั้งลงไปใช้งานได้)</p> <p>2. บนหน้าจอ Desktop คอมพิวเตอร์ คลิกขวา เลือก Properties จะแสดงหน้าจอหัวข้อ Display Properties เลื่อนเมาส์ คลิกที่ Setting จะเข้าที่เมนู ตั้งค่าความละเอียดของหน้าจอ (Screen Resolution) จะแสดงไดรเวอร์แผงวงจรแสดงผล ที่เมนู Display เลื่อนเมาส์ ตั้งค่าการแสดงผลที่ 1024x768 pixel แบบ True color คลิกปุ่ม OK จะกลับเข้าหน้าจอ Desktop คอมพิวเตอร์</p>
ติดตั้งไดรเวอร์โมเด็ม	<p>1. ใส่แผ่นซีดี/ดีวีดีไดรเวอร์ของโมเด็ม (Modem) เข้าไปในออปติคัลไดรฟ์ (DVD-RW/Blu-Ray) ระบบจะทำงานในแบบ Autorun คือ เข้าเมนูหลักของการติดตั้งไดรเวอร์โดยอัตโนมัติ คลิกแท็บ Install Drivers เพื่อเข้าสู่หน้าต่างเมนูการติดตั้งไดรเวอร์ให้กับโมเด็ม(Modem)จากนั้นคลิกปุ่ม Install เพื่อให้โปรแกรมตรวจสอบและติดตั้งไดรเวอร์ทั้งหมดโดยอัตโนมัติ (โปรแกรมการติดตั้งอาจให้เราบูตเครื่องใหม่เพื่อให้ไดรเวอร์ที่ติดตั้งลงไปใช้งานได้)</p> <p>2. บนหน้าจอ Desktop คอมพิวเตอร์ เลื่อนเมาส์ คลิกปุ่ม Start เลื่อนเมาส์คลิกที่ เมนู Control Panel จะแสดงหน้าจอหัวข้อ Control Panel เลื่อนเมาส์ คลิกที่ Phone and Modem จะเข้าที่เมนู Location Information จะพบหัวข้อแสดง การติดตั้งโมเด็ม (Modem) คลิกปุ่ม Cancel จะกลับเข้าหน้าจอ Desktop</p>
ติดตั้งไดรเวอร์แผงวงจรเครือข่าย ตั้งชื่อเครื่องเป็น HomeComputer, ชื่อ Workgroup เป็น DSD, ค่า IP Address เท่ากับ 192.168.0.1, ซับเน็ตมาร์ส 255.255.255.0 โดย เชื่อมให้เห็นเครื่องตัวเอง สร้างการ	<p>1. ใส่แผ่นซีดี/ดีวีดีไดรเวอร์แผงวงจรเครือข่าย (Network Interface Card) เข้าไปใน ออปติคัลไดรฟ์ (DVD-RW/Blu-Ray) ระบบจะทำงานในแบบ Autorun คือ เข้าเมนูหลักของการติดตั้งไดรเวอร์โดยอัตโนมัติ คลิกแท็บ Install Drivers เพื่อเข้าสู่หน้าต่างเมนูการติดตั้งไดรเวอร์ ให้กับแผงวงจรเครือข่าย (Network Interface Card)จากนั้นคลิกปุ่ม Install เพื่อให้</p>

สมรรถนะย่อย : Element	เกณฑ์การปฏิบัติงาน : Performance Criteria
<p>เชื่อมต่อระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยกำหนดเบอร์โทรศัพท์ เป็น 1222 Username เป็น U89\$0y)9@totonline.net Password เป็น j4**9c+p และตั้งค่าโฮมเพจ เป็น http://www.dsd.go.th</p>	<p>โปรแกรมตรวจสอบและติดตั้งไดรเวอร์ทั้งหมดโดยอัตโนมัติ (โปรแกรมการติดตั้งอาจให้เราบูตเครื่องใหม่เพื่อให้ไดรเวอร์ที่ติดตั้งลงไปใช้งานได้)</p> <p>2. บนหน้าจอ Desktop คอมพิวเตอร์ เลื่อนเมาส์ คลิกปุ่ม Start เมื่อคลิกที่ My Computer จะแสดงหน้าจอ My Computer เลื่อนเมาส์คลิกที่ เมนู Control Panel จะแสดงหน้าจอหัวข้อ Control Panel เลื่อนเมาส์ คลิกที่ Network Connections จะเข้าที่เมนู Network Connections จะพบหัวข้อแสดง การเชื่อมต่อระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต คลิกที่ Local Area Connection... ที่เมนู General หัวข้อ Connect using จะแสดงการติดตั้งไดรเวอร์ แผงวงจรเครือข่าย คลิกปุ่ม Cancel จะกลับเข้าหน้าจอ Desktop คอมพิวเตอร์</p> <p>3. บนหน้าจอ Desktop คอมพิวเตอร์ เลื่อนเมาส์ คลิกขวาที่ My computer เลือกหัวข้อ Properties เลื่อนเมาส์คลิกที่ เมนู Computer Name คลิกที่ปุ่ม Change.. จะเข้าเมนู Computer Name Changes ใน ช่อง Computer Name ตั้งชื่อเครื่องเป็น HomeComputer คลิก • ที่รายการ workgroup ตั้งชื่อ Workgroup เป็น DSD คลิกที่ปุ่ม OK จะกลับมามบนหน้าจอ Desktop คอมพิวเตอร์ เลื่อนเมาส์ คลิกปุ่ม Star เลื่อนเมาส์คลิกที่ เมนู Control Panel จะแสดงหน้าจอหัวข้อ Control Panel เลื่อนเมาส์คลิกที่ Network Connections จะเข้าที่เมนู Network Connections จะพบหัวข้อแสดง การเชื่อมต่อระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต คลิกที่ Local Area Connection... ที่เมนู General หัวข้อ This connection uses... คลิกเลือกแถบ Internet Protocol (TCP/IP) คลิกที่ปุ่ม Properties จะเข้าเมนู Internet Protocol (TCP/IP) Properties คลิก • ที่รายการ Use the following IP address : ในช่อง IP Address ใส่ค่า 192.168.0.1, ในช่อง Subnet mask ใส่ค่า 255.255.255.0 จะแสดงค่า IP Address และ Subnet mask คลิกที่</p>

สมรรถนะย่อย : Element	เกณฑ์การปฏิบัติงาน : Performance Criteria
	<p>ปุ่ม OK จะกลับเข้าหน้าจอ Desktop คอมพิวเตอร์</p> <p>4. บนหน้าจอ Desktop คอมพิวเตอร์ เลื่อนเมาส์ คลิกปุ่ม Start เลื่อนเมาส์ที่ เมนู All program เลื่อนเมาส์ที่ เมนู Accessories เลื่อนเมาส์ที่ เมนู Communications เลื่อนเมาส์คลิกที่ เมนู New Connection Wizard จะเข้า เมนู New Connection Wizard หัวข้อ Internet Connection Type คลิกที่ปุ่ม Next คลิก • เลือก Connect to the internet คลิกที่ปุ่ม Next จะเข้า หัวข้อ Getting Ready คลิก • เลือก Set up my connection manually คลิกที่ปุ่ม Next จะเข้า หัวข้อ Internet Connection คลิก • เลือก Connection using a dial-up modem คลิกที่ปุ่ม Next จะเข้า หัวข้อ Phone Number to Dial กำหนดเบอร์โทรศัพท์ในช่อง Phone number เป็น 1222 คลิกที่ปุ่ม Next จะเข้า หัวข้อ Connection name ในช่อง ISP Name กรอกชื่อผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ตเป็น tot-online คลิกที่ปุ่ม Next จะเข้า หัวข้อ Internet Account Information ในช่อง Username กรอกรหัสชื่อผู้ใช้ เป็น U89\$0y)9@totonline.net ในช่อง Password กรอกรหัสผ่านเป็น j4**9c+p คลิกที่ปุ่ม Next โปรแกรมจะแสดงรายละเอียดในการเชื่อมต่อ คลิกที่ปุ่ม Finish จะกลับเข้าหน้าจอ Desktop คอมพิวเตอร์ คลิกปุ่ม Start เลื่อนเมาส์ที่ เมนู Control Panel จะแสดงหน้าจอหัวข้อ Control Panel เลื่อนเมาส์ คลิกที่ Internet Option ในเมนู General หัวข้อ Homepage ภายในช่อง Address ตั้งค่าโฮมเพจเป็น <a href="http://www.dsd.go.th">http://www.dsd.go.th</a> คลิกที่ปุ่ม OK จะกลับมายังหน้าจอ Desktop คอมพิวเตอร์</p>
ติดตั้งไดรเวอร์เครื่องพิมพ์	<p>1. ใส่แผ่นซีดี/ดีวีดีไดรเวอร์เครื่องพิมพ์เข้าไปใน ออฟติคอลลดร์ฟ (DVD-RW/Blu-Ray) ระบบจะทำงานในแบบ Autorun คือเข้าเมนูหลักของการติดตั้งไดรเวอร์โดยอัตโนมัติ คลิกแท็บ Install Drivers เพื่อเข้าสู่หน้าต่างเมนูการติดตั้งไดรเวอร์ ให้กับเครื่องพิมพ์ จากนั้นคลิกปุ่ม Install เพื่อให้โปรแกรมตรวจสอบ</p>

สมรรถนะย่อย : Element	เกณฑ์การปฏิบัติงาน : Performance Criteria
	<p>และติดตั้งไดรเวอร์ทั้งหมดโดยอัตโนมัติ (โปรแกรมการติดตั้งอาจให้เราบูตเครื่องใหม่เพื่อให้ไดรเวอร์ที่ติดตั้งลงไปใช้งานได้)</p> <p>2. บนหน้าจอ Desktop คอมพิวเตอร์ เลื่อนเมาส์ คลิกปุ่ม Start เลื่อนเมาส์คลิกที่ เมนู Control Panel จะแสดงหน้าจอหัวข้อ Control Panel เลื่อนเมาส์ คลิกที่ Printers and Faxes จะเข้าที่เมนู Printers and Faxes จะพบหัวข้อแสดง การเชื่อมต่อระบบ Printers and Faxes</p> <p>3. เมนู Printers and Faxes จะพบ Printer ที่ติดตั้งอยู่กับคอมพิวเตอร์ คลิกขวาที่รูปคอมพิวเตอร์ จะเข้าเมนู Sharing คลิก • เลือก Share this printer คลิกที่ปุ่ม OK</p> <p>4. การขอใช้งานเครื่อง Printer ในเครือข่าย LAN เลื่อนเมาส์ คลิกปุ่ม Start เลื่อนเมาส์ที่ หัวข้อ Printers and Faxes จะเข้าเมนู Printers and Faxes ในเมนู Printer Tasks ด้านซ้ายมือ คลิก Add a Printer คลิกที่ปุ่ม Next จะเข้าเมนู Add Printer Wizard คลิก • เลือก A network printer.. คลิกที่ปุ่ม Next จะแสดงการตั้งค่าเพื่อใช้งาน Printer ในเครือข่าย เลือก Printer ที่อยู่ในเครือข่าย คลิกที่ปุ่ม Next จะกลับเข้าหน้าจอ Desktop คอมพิวเตอร์</p>

### ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skill and Knowledge)

เกณฑ์การพิจารณาประเมินผลการทดสอบมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ จะคำนึงถึง 13 ปัจจัย ดังนี้

1. ความปลอดภัยในการทำงาน
2. ความรู้เกี่ยวกับหน้าที่ ประเภทของอุปกรณ์ต่างๆ ของคอมพิวเตอร์
3. ขั้นตอนปฏิบัติงาน วิธีติดตั้งประกอบคอมพิวเตอร์
4. การกำหนดค่า BIOS
5. การจัดเตรียมฮาร์ดดิสก์
6. การติดตั้งโปรแกรมระบบปฏิบัติการ
7. การติดตั้งไดรเวอร์ให้กับอุปกรณ์ต่างๆ

8. การติดตั้งโปรแกรมใช้งานที่จำเป็น เช่น Microsoft Office, โปรแกรมแอนตี้ไวรัส
9. การสำรองข้อมูล กู้ข้อมูลบนฮาร์ดดิสก์
10. การใช้และบำรุงรักษาเครื่องมืออุปกรณ์ที่ถูกต้อง
11. การเลือกและใช้วัสดุอย่างประหยัด
12. เวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงานมีความเหมาะสม
13. เทคโนโลยีและอุปกรณ์ใหม่

### หลักฐานการประเมินสมรรถนะ (Evidence Guide)

การประเมินสมรรถนะติดตั้งไดรเวอร์ระบบเน็ตเวิร์คอุปกรณ์ต่อพ่วงภายนอกตามมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ สาขาช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 1 (MC level 1 004) โดยผู้ประเมินสมรรถนะ (Assessors) จะประเมินผลงานโดยใช้แบบประเมินสมรรถนะ

1. ติดตั้งไดรเวอร์แผงวงจรหลัก
  - 1.1 บนหน้าจอ Desktop คอมพิวเตอร์ เลื่อนเมาส์ คลิกปุ่ม Start เมื่อคลิกที่ My Computer จะแสดงหน้าจอ My Computer เลื่อนเมาส์คลิกที่ เมนู Control Panel จะแสดงหน้าจอหัวข้อ Control Panel เลื่อนเมาส์ คลิกที่ Add Hardware จะเข้าที่เมนู Add Hardware Wizard คลิกที่ปุ่ม Next จะพบหัวข้อ Is the Hardware connected? ให้เลือก • ที่รายการ Yes, I have.... คลิกที่ปุ่ม Next จะพบหัวข้อแสดง Installed จะแสดงไดรเวอร์แผงวงจรหลัก คลิกปุ่ม Cancel จะกลับเข้าหน้าจอ Desktop คอมพิวเตอร์
2. ติดตั้งไดรเวอร์แผงวงจรแสดงผล ตั้งค่าการแสดงผลที่ 1024x768 pixel แบบ True color
  - 2.1 บนหน้าจอ Desktop คอมพิวเตอร์ คลิกขวา เลือก Properties จะแสดงหน้าจอหัวข้อ Display Properties เลื่อนเมาส์ คลิกที่ Setting จะเข้าที่เมนู ตั้งค่าความละเอียดของหน้าจอ (Screen Resolution) จะแสดงไดรเวอร์แผงวงจรแสดงผล ที่เมนู Disply เลื่อนเมาส์ ตั้งค่าการแสดงผลที่ 1024x768 pixel แบบ True color คลิกปุ่ม OK จะกลับเข้าหน้าจอ Desktop คอมพิวเตอร์
3. ติดตั้งไดรเวอร์โมเด็ม
  - 3.1 บนหน้าจอ Desktop คอมพิวเตอร์ เลื่อนเมาส์ คลิกปุ่ม Start เลื่อนเมาส์คลิกที่ เมนู Control Panel จะแสดงหน้าจอหัวข้อ Control Panel เลื่อนเมาส์ คลิกที่ Phone and Modem จะเข้าที่เมนู Location Information จะพบหัวข้อแสดงการติดตั้งโมเด็ม (Modem) คลิกปุ่ม Cancel จะกลับเข้าหน้าจอ Desktop คอมพิวเตอร์



4. ติดตั้งไครเวอร์แพวงจรเครือข่าย ตั้งชื่อเครื่องเป็น HomeComputer, ชื่อ Workgroup เป็น DSD, ค่า IP Address เท่ากับ 192.168.0.1, ซับเน็ตมาร์ส 255.255.255.0 โดยเซตให้เห็นเครื่องตัวเองสร้างการเชื่อมต่อระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยกำหนดเบอร์โทรศัพท์ เป็น 1222 Username เป็น U89\$0y)9@totonline.net Password เป็น j4\*\*9c+p และตั้งค่าโฮมเพจเป็น <http://www.dsd.go.th>
- 4.1 บนหน้าจอ Desktop คอมพิวเตอร์ เลื่อนเมาส์ คลิกปุ่ม Start เมื่อคลิกที่ My Computer จะแสดงหน้าจอ My Computer เลื่อนเมาส์คลิกที่ เมนู Control Panel จะแสดงหน้าจอ หัวข้อ Control Panel เลื่อนเมาส์ คลิกที่ Network Connections จะเข้าที่เมนู Network Connections จะพบหัวข้อแสดง การเชื่อมต่อระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต คลิกที่ Local Area Connection... ที่เมนู General หัวข้อ Connect using จะแสดงการติดตั้งไครเวอร์แพวงจรเครือข่าย คลิกปุ่ม Cancel จะกลับเข้าหน้าจอ Desktop คอมพิวเตอร์
- 4.2 บนหน้าจอ Desktop คอมพิวเตอร์ เลื่อนเมาส์ คลิกขวาที่ My computer เลือกหัวข้อ Properties เลื่อนเมาส์คลิกที่ เมนู Computer Name คลิกที่ปุ่ม Change.. จะเข้าเมนู Computer Name Changes ในช่อง Computer Name ตั้งชื่อเครื่องเป็น HomeComputer คลิก • ที่รายการ workgroup ตั้งชื่อ Workgroup เป็น DSD คลิกที่ปุ่ม OK จะกลับมามบนหน้าจอ Desktop คอมพิวเตอร์ เลื่อนเมาส์ คลิกปุ่ม Star เลื่อนเมาส์คลิกที่ เมนู Control Panel จะแสดงหน้าจอหัวข้อ Control Panel เลื่อนเมาส์คลิกที่ Network Connections จะเข้าที่เมนู Network Connections จะพบหัวข้อแสดง การเชื่อมต่อระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต คลิกที่ Local Area Connection... ที่เมนู General หัวข้อ This connection uses... คลิกเลือกแถบ Internet Protocol (TCP/IP) คลิกที่ปุ่ม Properties จะเข้าเมนู Internet Protocol (TCP/IP) Properties คลิก • ที่รายการ Use the following IP address : ในช่อง IP Address ใส่ค่า 192.168.0.1, ในช่อง Subnet mask ใส่ค่า 255.255.255.0 จะแสดงค่า IP Address และ Subnet mask คลิกที่ปุ่ม OK จะกลับเข้าหน้าจอ Desktop คอมพิวเตอร์
- 4.3 บนหน้าจอ Desktop คอมพิวเตอร์ เลื่อนเมาส์ คลิกปุ่ม Start เลื่อนเมาส์ที่ เมนู All program เลื่อนเมาส์ที่ เมนู Accessories เลื่อนเมาส์ที่ เมนู Communications เลื่อนเมาส์คลิกที่ เมนู New Connection Wizard จะเข้า เมนู New Connection Wizard หัวข้อ Internet Connection Type คลิกที่ปุ่ม Next คลิก • เลือก Connect to the internet คลิกที่ปุ่ม Next จะเข้า หัวข้อ Getting Ready คลิก • เลือก Set up my connection manually

คลิกที่ปุ่ม Next จะเข้า หัวข้อ Internet Connection คลิก • เลือก Connection using a dial-up modem คลิกที่ปุ่ม Next จะเข้า หัวข้อ Phone Number to Dial กำหนดเบอร์โทรศัพท์ในช่อง Phone number เป็น 1222 คลิกที่ปุ่ม Next จะเข้า หัวข้อ Connection name ในช่อง ISP Name กรอกชื่อผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ตเป็น tot-online คลิกที่ปุ่ม Next จะเข้า หัวข้อ Internet Account Information ในช่อง Username กรอกรหัสชื่อผู้ใช้เป็น U89\$0y) [9@totonline.net](mailto:9@totonline.net) ในช่อง Passward กรอกรหัสผ่านเป็น j4\*\*9c+p คลิกที่ปุ่ม Next โปรแกรมจะแสดงรายละเอียดใน การเชื่อมต่อ คลิกที่ปุ่ม Finish จะกลับเข้าหน้าจอ Desktop คอมพิวเตอร์

4.4 คลิกปุ่ม Start เลื่อนเมาส์ที่ เมนู Control Panel จะแสดงหน้าจอหัวข้อ Control Panel เลื่อนเมาส์ คลิกที่ Internet Option ในเมนู General หัวข้อ Homepage ภายในช่อง Address ตั้งค่าโฮมเพจ เป็น <http://www.dsd.go.th> คลิกที่ปุ่ม OK จะกลับมายังหน้าจอ Desktop คอมพิวเตอร์

## 5. ติดตั้งไดรเวอร์เครื่องพิมพ์

5.1 บนหน้าจอ Desktop คอมพิวเตอร์ เลื่อนเมาส์ คลิกปุ่ม Start เลื่อนเมาส์คลิกที่เมนู Control Panel จะแสดงหน้าจอหัวข้อ Control Panel เลื่อนเมาส์ คลิกที่ Printers and Faxes จะเข้าที่เมนู Printers and Faxes จะพบหัวข้อแสดง การเชื่อมต่อระบบ Printers and Faxes

5.2 เมนู Printers and Faxes จะพบ Printer ที่ติดตั้งอยู่กับคอมพิวเตอร์ คลิกขวาที่รูปคอมพิวเตอร์ จะเข้าเมนู Sharing คลิก • เลือก Share this printer คลิกที่ปุ่ม OK

5.3 การขอใช้งานเครื่อง Printer ในเครือข่าย LAN เลื่อนเมาส์ คลิกปุ่ม Start เลื่อนเมาส์ที่หัวข้อ Printers and Faxes จะเข้าเมนู Printers and Faxes ในเมนู Printer Tasks ด้านซ้ายมือ คลิก Add a Printer คลิกที่ปุ่ม Next จะเข้าเมนู Add Printer Wizard คลิก • เลือก A network printer.. คลิกที่ปุ่ม Next จะแสดงการตั้งค่า เพื่อใช้งาน Printer ในเครือข่าย เลือก Printer ที่อยู่ในเครือข่าย คลิกที่ปุ่ม Next จะกลับเข้าหน้าจอ Desktop คอมพิวเตอร์

### ขอบเขตของเนื้อหา (Range Statement) :

1. การติดตั้งไครเวอร์แผงวงจรหลัก
2. การติดตั้งไครเวอร์แผงวงจรแสดงผล
3. การติดตั้งไครเวอร์โมเด็ม
4. การติดตั้งไครเวอร์แผงวงจรเครือข่าย
5. การติดตั้งไครเวอร์เครื่องพิมพ์
6. การติดตั้งไครเวอร์ด้วยแผ่น โปรแกรม
7. การดาวน์โหลดและติดตั้งไครเวอร์จากอินเทอร์เน็ต
8. การติดตั้งอุปกรณ์และเชื่อมต่อสายสัญญาณต่างๆ
9. การกำหนดคุณสมบัติของการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต

### ทักษะชีวิต (Life Skill) :

ในการปฏิบัติงานตามมาตรฐานหน่วยสมรรถนะ MC level 1 004 ผู้ปฏิบัติงานต้องมีทักษะชีวิต ดังนี้

1. ทักษะการตัดสินใจ (Decision making)
2. ทักษะการแก้ปัญหา (Problem Solving)
3. ทักษะการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพ (Effective communication)

**หน่วยสมรรถนะ (Unit of Competency)**

**รหัส : MC level 1 005**

**ติดตั้งโปรแกรมประยุกต์**



**รหัส : MC level 1 005**

ติดตั้งโปรแกรมประยุกต์

**คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Unit Descriptor) :**

ในหน่วยสมรรถนะนี้ประกอบด้วยสมรรถนะย่อย (Element of Competency) 6 หน่วย ดังนี้

1. ติดตั้งโปรแกรมไมโครซอฟท์ออฟฟิศ
2. ติดตั้งโปรแกรมแอนตี้ไวรัส
3. ติดตั้งนอร์ตันโกสต์
4. ติดตั้งโปรแกรมคู่มือ
5. ติดตั้งโปรแกรมฟังเพลง
6. ติดตั้งโปรแกรมคุณภาพ

**การนำหน่วยสมรรถนะมาประยุกต์ใช้ (Application of the Unit) :**

1. ทดสอบมาตรฐานฝีมือแรงงาน
2. ประเมินสมรรถนะ (Assessment) ของผู้ปฏิบัติงานในสถานประกอบการหรือผู้รับบริการฝึกอบรม
3. จัดทำมาตรฐานสมรรถนะของโรงงาน (In-house Standard)
4. พัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมมาตรฐานสมรรถนะของโรงงาน (In-service training)
5. ใช้เป็นมาตรฐานในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ (Human Resource Development, HRD)

**การรับใบรับรองมาตรฐานฝีมือแรงงาน (Licensing) :**

การสมัครเพื่อขอรับใบรับรองมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ สาขาอาชีพ ช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ให้เป็นไปตามข้อกำหนดในการรับใบรับรองมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ สาขาอาชีพ ช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ระดับ 1 อาศัยอำนาจตามมาตรา 22 วรรคหนึ่ง แห่งพระราชบัญญัติส่งเสริม การพัฒนาฝีมือแรงงานแห่งชาติ พ.ศ. 2545

**หน่วยสมรรถนะที่ต้องผ่าน (Pre-Requisites) :**

MC level 1 004 ติดตั้งไคลเอนต์ระบบเน็ตเวิร์คอุปกรณ์ต่อพ่วงภายนอก

### ข้อมูลที่เป็นสำหรับการจ้างงาน (Employability Skill Information) :

ให้ตรวจสอบหรือศึกษาข้อมูลจากข้อกำหนด เรื่อง อัตราค่าจ้างตามมาตรฐานฝีมือแรงงาน อาศัยอำนาจตามมาตรา 79 (4) และมาตรา 88 แห่งพระราชบัญญัติคุ้มครองแรงงาน พ.ศ. 2541 ซึ่งแก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติคุ้มครองแรงงาน (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2551 คณะกรรมการค่าจ้างจึงประกาศไว้ อัตราค่าจ้างสาขาอาชีพช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 1 เป็นเงินไม่น้อยกว่าวันละสามร้อยบาท

### สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria) :

สมรรถนะย่อย : Element	เกณฑ์การปฏิบัติงาน : Performance Criteria
ติดตั้งโปรแกรมไมโครซอฟท์ออฟฟิศ	<p>1. ใส่แผ่นซีดี/ดีวีดีโปรแกรม ไมโครซอฟท์ ออฟฟิศเข้าไปในออปติคอลลไดร์ฟ (DVD-RW/Blu-Ray) ระบบจะทำงานในแบบ Autorun คือ เข้าเมนูหลักของการติดตั้งโปรแกรม ไมโครซอฟท์ ออฟฟิศโดยอัตโนมัติ คลิกที่ตัวเลือก Run SETUP.EXE จะเข้าหน้าต่าง Enter your Product Key กรอกรหัส Product Key ให้ครบเสร็จแล้วคลิกปุ่ม Continue จะเข้าหน้าต่าง Read the Microsoft... คลิก / ในช่อง I accept... เพื่อยินยอมปฏิบัติตามข้อตกลงในการทำงาน คลิกปุ่ม Continue จะเข้าหน้าต่าง Choose the installation you want คลิกปุ่ม Install Now คลิกแท็บ Installtion Option แล้วคลิกที่ไอคอน บนสุดเลือก Run all from My Computer เพื่อติดตั้งโปรแกรมทั้งหมด จะเข้าหน้าต่าง Choose a file location คลิกแท็บ File Location กำหนดตำแหน่ง ที่ไดรว์ C:\ProgramFile\.. จะแสดงรายละเอียดพื้นที่ของฮาร์ดดิสก์ที่ติดตั้งโปรแกรม จะแสดงหน้าต่าง Type your information คลิกแท็บ Use Information กรอกข้อมูลผู้ใช้ แล้วคลิกปุ่ม Install Now เริ่มติดตั้ง โปรแกรมจะทำการติดตั้งลงเครื่อง ให้รอสักครู่ จะแสดงหน้าต่าง Complete your Office experience คลิกปุ่ม Close เครื่องจะทำการรีบูตเข้าวินโดวใหม่</p> <p>2. บนหน้าจอ Desktop คอมพิวเตอร์จะแสดงไอคอนโปรแกรม ไมโครซอฟท์ ออฟฟิศ (Microsoft Office)</p>

สมรรถนะย่อย : Element	เกณฑ์การปฏิบัติงาน : Performance Criteria
ติดตั้งโปรแกรมแอนตี้ไวรัส	<p>1. ใส่แผ่นซีดี/ดีวีดีโปรแกรมแอนตี้ไวรัส AVG Anti-Virus Free Edition เข้าไปใน ออฟติคอลลี (DVD-RW/Blu-Ray) ระบบจะทำงานในแบบ Autorun คือ เข้าเมนูหลักของการติดตั้งโปรแกรมแอนตี้ไวรัส AVG Anti-Virus Free Edition โดยอัตโนมัติ คลิกที่ตัวเลือก Accept จะเข้าหน้าต่าง AVG Anti-Virus คลิกปุ่ม Next จะพบช่อง License กรอกรหัส Product Key ให้ครบเสร็จแล้วคลิกปุ่ม Next คลิกเลือก • Quick Install เพื่อติดตั้ง จากนั้นคลิกปุ่ม Next จะแสดงหน้าต่าง Install The AVG... ให้คลิก / ออกจากหน้าข้อความ Improve my... และ I would like... คลิกปุ่ม Next จะเข้าสู่หน้าต่างการติดตั้ง รอสักครู่ จนติดตั้งเสร็จคลิกปุ่ม Finish</p> <p>2. บนหน้าจอ Desktop คอมพิวเตอร์จะแสดงไอคอนโปรแกรมแอนตี้ไวรัส (AVG Anti-Virus Free Edition )</p>
ติดตั้งนอร์ตัน โกสต์	<p>1. ใส่แผ่นซีดี/ดีวีดีโปรแกรมนอร์ตัน โกสต์ (Norton Ghost) เข้าไปใน ออฟติคอลลี (DVD-RW/Blu-Ray) ระบบจะทำงานในแบบ Autorun คือ เข้าเมนูหลักของการติดตั้งโปรแกรมนอร์ตัน โกสต์ (Norton Ghost) โดยอัตโนมัติ คลิกที่ตัวเลือก Accept จะเข้าหน้าต่าง Norton Ghost คลิกปุ่ม Next จะพบช่อง License กรอกรหัส Product Key ให้ครบเสร็จแล้วคลิกปุ่ม Next คลิกเลือก • Quick Install เพื่อติดตั้ง จากนั้นคลิกปุ่ม Next จะแสดงหน้าต่าง Install ... คลิกปุ่ม Next จะเข้าสู่หน้าต่างการติดตั้ง รอสักครู่จนติดตั้งเสร็จคลิกปุ่ม Finish</p> <p>2. บนหน้าจอ Desktop คอมพิวเตอร์จะแสดงไอคอนโปรแกรม นอร์ตัน โกสต์ (Norton Ghost)</p>
ติดตั้งโปรแกรมคูหนั่ง	<p>1. ใส่แผ่นซีดี/ดีวีดีโปรแกรมคูหนั่ง (Power DVD) เข้าไปใน ออฟติคอลลี (DVD-RW/Blu-Ray) ระบบจะทำงานในแบบ Autorun คือ เข้าเมนูหลักของการติดตั้งโปรแกรมคูหนั่ง (Power DVD) ออฟฟิศโดยอัตโนมัติ คลิกที่ตัวเลือก Accept จะเข้าหน้าต่าง Power</p>

สมรรถนะย่อย : Element	เกณฑ์การปฏิบัติงาน : Performance Criteria
	<p>DVD คลิกปุ่ม Next จะพบช่อง License กรอกรหัส Product Key ให้ครบเสร็จแล้วคลิกปุ่ม Next คลิกเลือก • Quick Install เพื่อติดตั้ง จากนั้นคลิกปุ่ม Next จะแสดงหน้าต่าง Install ... คลิกปุ่ม Next จะเข้าสู่หน้าต่างการติดตั้ง รอสักครู่ จนติดตั้งเสร็จคลิกปุ่ม Finish</p> <p>2. บนหน้าจอ Desktop คอมพิวเตอร์จะแสดงไอคอน โปรแกรมคู่มือ (Power DVD)</p>
ติดตั้งโปรแกรมฟังเพลง	<p>1. ใส่แผ่นซีดี/ดีวีดีโปรแกรมฟังเพลง (Win Amp) เข้าไปใน ออฟติคอลลดรีฟ (DVD-RW/Blu-Ray) ระบบจะทำงานในแบบ Autorun คือ เข้าเมนูหลักของการติดตั้งโปรแกรมฟังเพลง (Win Amp) โดยอัตโนมัติ คลิกที่ตัวเลือก Accept จะเข้าหน้าต่าง Power DVD คลิกปุ่ม Next จะพบช่อง License กรอกรหัส Product Key ให้ครบเสร็จแล้วคลิกปุ่ม Next คลิกเลือก • Quick Install เพื่อติดตั้ง จากนั้นคลิกปุ่ม Next จะแสดงหน้าต่าง Install ... คลิกปุ่ม Next จะเข้าสู่หน้าต่างการติดตั้ง รอสักครู่ จนติดตั้งเสร็จคลิกปุ่ม Finish</p> <p>2. บนหน้าจอ Desktop คอมพิวเตอร์จะแสดงไอคอน โปรแกรมฟังเพลง (Win Amp)</p>
ติดตั้งโปรแกรมดูภาพ	<p>1. ใส่แผ่นซีดี/ดีวีดีโปรแกรมดูภาพ (ACD See) เข้าไปใน ออฟติคอลลดรีฟ (DVD-RW/Blu-Ray) ระบบจะทำงานในแบบ Autorun คือ เข้าเมนูหลักของการติดตั้งโปรแกรมดูภาพ (ACD See) โดยอัตโนมัติ คลิกที่ตัวเลือก Accept จะเข้าหน้าต่าง Power DVD คลิกปุ่ม Next จะพบช่อง License กรอกรหัส Product Key ให้ครบเสร็จแล้วคลิกปุ่ม Next คลิกเลือก • Quick Install เพื่อติดตั้ง จากนั้นคลิกปุ่ม Next จะแสดงหน้าต่าง Install ... คลิกปุ่ม Next จะเข้าสู่หน้าต่างการติดตั้ง รอสักครู่ จนติดตั้งเสร็จคลิกปุ่ม Finish</p> <p>2. บนหน้าจอ Desktop คอมพิวเตอร์จะแสดงไอคอน โปรแกรมดูภาพ (ACD See)</p>



## ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skill and Knowledge)

เกณฑ์การพิจารณาประเมินผลการทดสอบมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ จะคำนึงถึง 13 ปัจจัย ดังนี้

1. ความปลอดภัยในการทำงาน
2. ความรู้เกี่ยวกับหน้าที่ ประเภทของอุปกรณ์ต่างๆ ของคอมพิวเตอร์
3. ขั้นตอนปฏิบัติงาน วิธีติดตั้งประกอบคอมพิวเตอร์
4. การกำหนดค่า BIOS
5. การจัดเตรียมฮาร์ดดิสก์
6. การติดตั้งโปรแกรมระบบปฏิบัติการ
7. การติดตั้งไดรฟ์เวอร์ให้กับอุปกรณ์ต่างๆ
8. การติดตั้งโปรแกรมใช้งานที่จำเป็น เช่น Microsoft Office, โปรแกรมแอนตี้ไวรัส
9. การสำรองข้อมูล กู้ข้อมูลบนฮาร์ดดิสก์
10. การใช้และบำรุงรักษาเครื่องมืออุปกรณ์ที่ถูกต้อง
11. การเลือกและใช้วัสดุอย่างประหยัด
12. เวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงานมีความเหมาะสม
13. เทคโนโลยีและอุปกรณ์ใหม่

## หลักฐานการประเมินสมรรถนะ (Evidence Guide)

การประเมินสมรรถนะ ติดตั้งโปรแกรมประยุกต์ ตามมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ สาขา ช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 1 (MC level 1 005) โดยผู้ประเมินสมรรถนะ (Assessors) จะประเมินผลงานโดยใช้แบบประเมินสมรรถนะ

1. ติดตั้งโปรแกรม ไมโครซอฟท์ ออฟฟิศ
  - 1.1 บนหน้าจอ Desktop คอมพิวเตอร์จะแสดงไอคอน โปรแกรมไมโครซอฟท์ออฟฟิศ (Microsoft Office)
2. ติดตั้งโปรแกรมแอนตี้ไวรัส
  - 2.1 บนหน้าจอ Desktop คอมพิวเตอร์จะแสดงไอคอนโปรแกรมแอนตี้ไวรัส (AVG Anti-Virus Free Edition)
3. ติดตั้งโปรแกรม Norton โทสท์

- 3.1 บนหน้าจอ Desktop คอมพิวเตอร์จะแสดงไอคอนโปรแกรม Norton Ghost)
  4. ติดตั้งโปรแกรมคูนัง
    - 4.1 บนหน้าจอ Desktop คอมพิวเตอร์จะแสดงไอคอนโปรแกรมคูนัง (Power DVD)
  5. ติดตั้งโปรแกรมฟังเพลง
    - 5.1 บนหน้าจอ Desktop คอมพิวเตอร์จะแสดงไอคอนโปรแกรมฟังเพลง (Win Amp)
  6. ติดตั้งโปรแกรมคุณภาพ
    - 6.1 บนหน้าจอ Desktop คอมพิวเตอร์จะแสดงไอคอนโปรแกรมคุณภาพ (ACD See)

**ขอบเขตของเนื้อหา (Range Statement) :**

1. การติดตั้งโปรแกรม ไมโครซอฟท์ ออฟฟิศ
2. การติดตั้งโปรแกรมแอนตี้ไวรัส
3. การติดตั้ง Norton Ghost
4. การติดตั้งโปรแกรมคูนัง
5. การติดตั้งโปรแกรมฟังเพลง
6. การติดตั้งโปรแกรมคุณภาพ
7. โปรแกรม Microsoft Office 2010
8. โปรแกรม AVG Anti-Virus Free Edition 2012
9. โปรแกรม Norton Ghost
10. โปรแกรม Power DVD
11. โปรแกรม Win Amp
12. โปรแกรม ACD See
13. การถอนโปรแกรมออกจากเครื่อง
14. ประเภทของไวรัสและโปรแกรมมุงร้าย (Malware)
15. การป้องกันและกำจัดไวรัสด้วยโปรแกรมฟรี

**ทักษะชีวิต (Life Skill) :**

ในการปฏิบัติงานตามมาตรฐานหน่วยสมรรถนะ MC level 1 005 ผู้ปฏิบัติงานต้องมีทักษะชีวิต ดังนี้

1. ทักษะการตัดสินใจ (Decision making)
2. ทักษะการแก้ปัญหา (Problem Solving)
3. ทักษะการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพ (Effective communication)



**หน่วยสมรรถนะ (Unit of Competency)**

**รหัส : MC level 1 006**

**ตำรองข้อมูล ภู่ข้อมูลบนฮาร์ดดิสก์**



**รหัส : MC level 1 006**

สำรวจข้อมูล กู้ข้อมูลบนฮาร์ดดิสก์

**คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Unit Descriptor) :**

ในหน่วยสมรรถนะนี้ประกอบด้วยสมรรถนะย่อย (Element of Competency) 2 หน่วย ดังนี้

1. สำรวจข้อมูล บนฮาร์ดดิสก์
2. กู้คืนข้อมูล บนฮาร์ดดิสก์

**การนำหน่วยสมรรถนะมาประยุกต์ใช้ (Application of the Unit) :**

1. ทดสอบมาตรฐานฝีมือแรงงาน
2. ประเมินสมรรถนะ (Assessment) ของผู้ปฏิบัติงานในสถานประกอบการหรือผู้รับบริการ  
ฝึกอบรม
3. จัดทำมาตรฐานสมรรถนะของโรงงาน (In- house Standard)
4. พัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมมาตรฐานสมรรถนะของโรงงาน (In-service training)
5. ใช้เป็นมาตรฐานในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ (Human Resource Development, HRD)

**การรับใบรับรองมาตรฐานฝีมือแรงงาน (Licensing) :**

การสมัครเพื่อขอรับใบรับรองมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ สาขาอาชีพ ช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ให้เป็นไปตามข้อกำหนดในการรับใบรับรองมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ สาขาอาชีพ ช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ระดับ 1 อาศัยอำนาจตามมาตรา 22 วรรคหนึ่ง แห่งพระราชบัญญัติส่งเสริม การพัฒนาฝีมือแรงงานแห่งชาติ พ.ศ. 2545

**หน่วยสมรรถนะที่ต้องผ่าน (Pre-Requisites) :**

MC level 1 005 ติดตั้งโปรแกรมประยุกต์

### ข้อมูลที่จำเป็นสำหรับการจ้างงาน (Employability Skill Information) :

ให้ตรวจสอบหรือศึกษาข้อมูลจากข้อกำหนด เรื่อง อัตราค่าจ้างตามมาตรฐานฝีมือแรงงาน อาศัยอำนาจตามมาตรา 79 (4) และมาตร 88 แห่งพระราชบัญญัติคุ้มครองแรงงาน พ.ศ. 2541 ซึ่งแก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติคุ้มครองแรงงาน (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2551 คณะกรรมการค่าจ้างจึงประกาศไว้ อัตราค่าจ้างสาขาอาชีพช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 1 เป็นเงินไม่น้อยกว่าวันละสามร้อยบาท

### สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria) :

สมรรถนะย่อย : Element	เกณฑ์การปฏิบัติงาน : Performance Criteria
สำรองข้อมูล บนฮาร์ดดิสก์	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. หน้าจอ Desktop คอมพิวเตอร์ เลื่อนเมาส์ คลิกที่ไอคอน My Computer จะเข้าเมนู My Computer เลื่อนเมาส์ คลิกที่ไอคอน Local Disk (C:) จะเข้าเมนู Local Disk (C:) คลิกขวาเลื่อนไปที่แท็บ New เลื่อนเมาส์ไปคลิกที่เมนู Folder จะได้ Folder ชื่อ New Folder</li> <li>2. เมื่อได้ จะได้ Folder ชื่อ New Folder เลื่อนเมาส์คลิกขวาที่ Folder ชื่อ New Folder คลิกขวาเลื่อนไปคลิกที่แท็บ Rename ทำการเปลี่ยนชื่อ เป็น MyData คลิกขวาที่ Folder ชื่อ MyDataคลิกขวาเลื่อนไปที่แท็บ Sharing and Security... จะเข้าเมนู New Folder Properties เลือกเมนู Sharing เลือก / ในช่อง Share this folder on the network เลื่อนเมาส์ คลิกปุ่ม Apply และ เลื่อนเมาส์ คลิกปุ่ม OK</li> <li>3. หน้าจอ Desktop คอมพิวเตอร์ เลื่อนเมาส์ คลิกที่ไอคอน My Computer จะเข้าเมนู My Computer เลื่อนเมาส์ คลิกที่ไอคอน Local Disk (C:) จะเข้าเมนู Local Disk (C:) Folder ชื่อ MyData จะมีรูปมือรองรับ Folder</li> <li>4. หน้าจอ Desktop คอมพิวเตอร์ เลื่อนเมาส์ คลิกที่ไอคอน Norton Ghost เปิดโปรแกรม เข้าเมนู Norton Ghost เลื่อนเมาส์ คลิกแท็บเมนู Backups จะเข้าหน้าเมนู Backup Wizard เลื่อนเมาส์คลิกที่ปุ่ม Next จะเข้าเมนู Backup a disk or partition ในเมนูช่อง Source เลื่อนเมาส์ไปที่แท็บ (C:) คลิกที่ปุ่ม Next จะเข้าหน้าต่าง Add Ghost</li> </ol>

สมรรถนะย่อย : Element	เกณฑ์การปฏิบัติงาน : Performance Criteria
	<p>Disk Identification คลิกที่ปุ่ม OK จะเข้าเมนู Create a new backup image ในช่อง Image file name เลื่อนเมาส์คลิกที่ปุ่ม Browse... จะเข้าหน้าต่าง Save As ในช่อง Save in: เลื่อนเมาส์ไปที่คลิกเก็บ Local Disk (D:) ในช่อง File name: ตั้งชื่อเพิ่มว่า SysBack คลิกที่ปุ่ม Save จะกลับมาที่เมนู Create a new backup image เลื่อนเมาส์คลิกที่ปุ่ม Next จะเข้าเมนู Advanced settings เลื่อนเมาส์คลิกที่ปุ่ม Next จะเข้าเมนู Important information คลิกที่ปุ่ม Next จะพบหน้าต่าง Disaster Recovery คลิกที่ปุ่ม Continue จะเข้าหน้า Backup Task ในช่อง Norton Ghost task summary จะแสดงข้อมูล สำรองข้อมูล บนฮาร์ดดิสก์ คลิกที่ปุ่ม Run Now จะแสดงหน้าต่าง Norton Ghost คลิกที่ปุ่ม Ok เครื่องจะทำการบูตเครื่องใหม่ (โปรแกรมอาจให้เราบูตเครื่องใหม่เพื่อ Backup ข้อมูล) หน้าจอ Desktop คอมพิวเตอร์จะแสดงการ สำรองข้อมูล บนฮาร์ดดิสก์</p> <p>5. หน้าจอ Desktop คอมพิวเตอร์ เลื่อนเมาส์ คลิกที่ไอคอน My Computer จะเข้าเมนู My Computer เลื่อนเมาส์ คลิกที่ไอคอน Local Disk (C:) จะเข้าเมนู Local Disk (C:) จะมี Folder Backup ชื่อ SysBack</p>
<p>กู้คืนข้อมูล บนฮาร์ดดิสก์</p>	<p>1. หน้าจอ Desktop คอมพิวเตอร์ เลื่อนเมาส์ คลิกที่ไอคอน Norton Ghost เปิดโปรแกรม เข้าเมนู Norton Ghost ในเมนู Symantec Recovery Disk เลื่อนเมาส์ คลิกเก็บเมนู Recover คลิกที่หัวข้อ Recover My Files เพื่อกู้คืนข้อมูล Folder จะแสดงหน้าต่าง Select Recovery Point คลิกเลือกไฟล์ SysBack ที่ต้องการ จากนั้นคลิกปุ่ม OK จะแสดงหน้าต่าง Select Recovery Point Brower... คลิกเลือกไฟล์ ชื่อ SysBack จากนั้นคลิกปุ่ม Recover Files จะแสดงหน้าต่าง Recover Items โปรแกรมจะแสดงรายการข้อมูลที่ถูกลูกๆ คลิกเลือกปุ่ม Browse... เพื่อเลือกตำแหน่งปลายทาง ไปในช่อง Recover to this folder เลือกไดรฟ์ E: คลิกปุ่ม Recover เพื่อทำการกู้ข้อมูล (รอสักครู่) เวลาที่ใช้ในการกู้ข้อมูลมากหรือน้อยจะอยู่ที่</p>

สมรรถนะย่อย : Element	เกณฑ์การปฏิบัติงาน : Performance Criteria
	ปริมาณข้อมูลที่ถูกลบคืนมา เมื่อเสร็จสิ้น คลิกปุ่ม OK 2. หน้าจอ Desktop คอมพิวเตอร์ เลื่อนเมาส์ คลิกที่ไอคอน My Computer จะเข้าเมนู My Computer เลื่อนเมาส์ คลิกที่ไอคอน Local Disk (E:) จะเข้าเมนู Local Disk (E:) จะมี Folder ชื่อ SysBack

### ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skill and Knowledge)

เกณฑ์การพิจารณาประเมินผลการทดสอบมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ จะคำนึงถึง 13 ปัจจัย ดังนี้

1. ความปลอดภัยในการทำงาน
2. ความรู้เกี่ยวกับหน้าที่ ประเภทของอุปกรณ์ต่างๆ ของคอมพิวเตอร์
3. ขั้นตอนปฏิบัติงาน วิธีติดตั้งประกอบคอมพิวเตอร์
4. การกำหนดค่า BIOS
5. การจัดเตรียมฮาร์ดดิสก์
6. การติดตั้งโปรแกรมระบบปฏิบัติการ
7. การติดตั้งไดรเวอร์ให้กับอุปกรณ์ต่างๆ
8. การติดตั้งโปรแกรมใช้งานที่จำเป็น เช่น Microsoft Office, โปรแกรมแอนตี้ไวรัส
9. การสำรองข้อมูล กู้ข้อมูลบนฮาร์ดดิสก์
10. การใช้และบำรุงรักษาเครื่องมืออุปกรณ์ที่ถูกต้อง
11. การเลือกและใช้วัสดุอย่างประหยัด
12. เวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงานมีความเหมาะสม
13. เทคโนโลยีและอุปกรณ์ใหม่
- 14.

### หลักฐานการประเมินสมรรถนะ (Evidence Guide)

การประเมินสมรรถนะสำรองข้อมูล กู้ข้อมูลบนฮาร์ดดิสก์ตามมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ สาขาช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 1 (MC level 1 006) โดยผู้ประเมินสมรรถนะ (Assessors) จะประเมินผลงานโดยใช้แบบประเมินสมรรถนะ

1. สำรองข้อมูล บนฮาร์ดดิสก์



- 1.1 หน้าจอ Desktop คอมพิวเตอร์ เลื่อนเมาส์ คลิกที่ไอคอน My Computer จะเข้าเมนู My Computer เลื่อนเมาส์ คลิกที่ไอคอน Local Disk (C:) จะเข้าเมนู Local Disk (C:) Folder ชื่อ MyData จะมีรูปมือรองรับ Folder
- 1.2 หน้าจอ Desktop คอมพิวเตอร์ เลื่อนเมาส์ คลิกที่ไอคอน My Computer จะเข้าเมนู My Computer เลื่อนเมาส์ คลิกที่ไอคอน Local Disk (C:) จะเข้าเมนู Local Disk (C:) จะมี Folder Backup ชื่อ SysBack
2. กู้คืนข้อมูล บนฮาร์ดดิสก์
  - 2.1 หน้าจอ Desktop คอมพิวเตอร์ เลื่อนเมาส์ คลิกที่ไอคอน My Computer จะเข้าเมนู My Computer เลื่อนเมาส์ คลิกที่ไอคอน Local Disk (E:) จะเข้าเมนู Local Disk (E:) จะมี Folder ชื่อ SysBack

#### ขอบเขตของเนื้อหา (Range Statement) :

1. สำรองข้อมูล บนฮาร์ดดิสก์
2. กู้คืนข้อมูล ทั้งฮาร์ดดิสก์หรือพาร์ติชัน
3. กู้คืนข้อมูล เฉพาะไฟล์โฟลเดอร์
4. โปรแกรม Norton Ghost

#### ทักษะชีวิต (Life Skill) :

- ในการปฏิบัติงานตามมาตรฐานหน่วยสมรรถนะ MC level 1 006 ผู้ปฏิบัติงานต้องมีทักษะชีวิต ดังนี้
1. ทักษะการตัดสินใจ (Decision making)
  2. ทักษะการแก้ปัญหา (Problem Solving)
  3. ทักษะการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพ (Effective communication)

**หน่วยสมรรถนะ (Unit of Competency)**

**รหัส : MC level 1 007**

**ตรวจสอบไมโครคอมพิวเตอร์เบื้องต้นได้**



**รหัส : MC level 1 007**

ตรวจซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์เบื้องต้นได้

**คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Unit Descriptor) :**

ในหน่วยสมรรถนะนี้ประกอบด้วยสมรรถนะย่อย (Element of Competency) 2 หน่วย ดังนี้

1. ตรวจซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์เบื้องต้น
2. ใช้เครื่องมือซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ได้

**การนำหน่วยสมรรถนะมาประยุกต์ใช้ (Application of the Unit) :**

1. ทดสอบมาตรฐานฝีมือแรงงาน
2. ประเมินสมรรถนะ (Assessment) ของผู้ปฏิบัติงานในสถานประกอบการหรือผู้รับบริการฝึกอบรม
3. จัดทำมาตรฐานสมรรถนะของโรงงาน (In- house Standard)
4. พัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมมาตรฐานสมรรถนะของโรงงาน (In-service training)
5. ใช้เป็นมาตรฐานในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ (Human Resource Development, HRD)

**การรับใบรับรองมาตรฐานฝีมือแรงงาน (Licensing) :**

การสมัครเพื่อขอรับใบรับรองมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ สาขาอาชีพ ช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ให้เป็นไปตามข้อกำหนดในการรับใบรับรองมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ สาขาอาชีพ ช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ระดับ 1 อาศัยอำนาจตามมาตรา 22 วรรคหนึ่ง แห่งพระราชบัญญัติส่งเสริม การพัฒนาฝีมือแรงงานแห่งชาติ พ.ศ. 2545

**หน่วยสมรรถนะที่ต้องผ่าน (Pre-Requisites) :**

MC level 1 006 สํารองข้อมูล กู้ข้อมูลบนฮาร์ดดิสก์

### ข้อมูลที่เป็นสำหรับการจ้างงาน (Employability Skill Information) :

ให้ตรวจสอบหรือศึกษาข้อมูลจากข้อกำหนด เรื่อง อัตราค่าจ้างตามมาตรฐานฝีมือแรงงาน อาศัยอำนาจตามมาตรา 79 (4) และมาตร 88 แห่งพระราชบัญญัติคุ้มครองแรงงาน พ.ศ. 2541 ซึ่งแก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติคุ้มครองแรงงาน (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2551 คณะกรรมการค่าจ้างจึงประกาศไว้ อัตราค่าจ้างสาขาอาชีพช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 1 เป็นเงินไม่น้อยกว่าวันละสามร้อยบาท

### สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria) :

สมรรถนะย่อย : Element	เกณฑ์การปฏิบัติงาน : Performance Criteria
ตรวจสอบไมโครคอมพิวเตอร์เบื้องต้น	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. เมื่อเกิดปัญหาด้านซอฟต์แวร์ ขณะใช้งานเครื่องก็หยุดค้างไม่ตอบสนอง (Hang) กดคีย์ Ctrl + Alt+Delete</li> <li>2. บนหน้าจอ Desktop คอมพิวเตอร์จะแสดงหน้าต่าง Windows Task Manager สามารถปิดการทำงานของไฟล์โปรแกรมโดยเลือกที่แท็บ โปรแกรม Status Running ให้เป็น Not Responding แล้วคลิกปุ่ม End Task โปรแกรมที่เราเลือกแท็บ จะแสดง Status เป็น Not Responding</li> <li>3. ตรวจสอบ Power Supply ว่าอยู่ในสถานะเสียหรือไม่ ก่อนอื่นทำการปิดเครื่องและถอดปลั๊กไฟออกก่อน จากนั้นเปิดเคลและถอดหัวจ่ายไฟบนเมนบอร์ดออก ใช้สายไฟ 1 เส้น ยาวประมาณ 1-2 นิ้ว ปลอกฉนวนหุ้มที่ปลายทั้ง 2 ด้าน ออกเล็กน้อย นำสายไฟที่เตรียมไว้ เชื่อมต่อระหว่างขั้วต่อของสายสีเขียว (Power Supply On) กับสายสีดำ (Ground) นำหัวต่อสายไฟ Molex จาก Power Supply ต่อเข้ากับไดรว์ซีดี/ดีวีดีรอม เพื่อเป็นตัวโหลดให้กับ Power Supply แล้วเสียบปลั๊กเพื่อจ่ายไฟให้กับ Power Supply</li> <li>4. สังเกตถ้าพัดลมของ Power Supply หมุนแสดงว่า Power Supply ไม่เสีย แต่ถ้าพัดลมไม่หมุนแสดงว่า Power Supply เสีย หรือ พัดลมเสีย</li> </ol>

สมรรถนะย่อย : Element	เกณฑ์การปฏิบัติงาน : Performance Criteria
ใช้เครื่องมือซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ได้	1. ตรวจสอบอุปกรณ์ต่างๆ 20 รายการ ภายในเวลา 15 นาที ในเวลา 15 นาที ตรวจสอบอุปกรณ์ต่างๆ 20 รายการ หากเกิน 15 นาทีไปแล้ว หากขอเครื่องมือหรืออุปกรณ์เพิ่มจะถูกต้องคะแนน ชั้นละ 1 คะแนน 2. เมื่อปฏิบัติงานติดตั้งไมโครคอมพิวเตอร์เสร็จ จัดเก็บเครื่องมือใส่ในช่องเก็บอุปกรณ์ตรงตามแบบฟอร์ม 3. เครื่องมือและอุปกรณ์ซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ใส่ในช่องเก็บอุปกรณ์ตรงตามแบบฟอร์ม

### ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skill and Knowledge)

เกณฑ์การพิจารณาประเมินผลการทดสอบมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ จะคำนึงถึง 13 ปัจจัย ดังนี้

1. ความปลอดภัยในการทำงาน
2. ความรู้เกี่ยวกับหน้าที่ ประเภทของอุปกรณ์ต่างๆ ของคอมพิวเตอร์
3. ขั้นตอนปฏิบัติงาน วิธีติดตั้งประกอบคอมพิวเตอร์
4. การกำหนดค่า BIOS
5. การจัดเตรียมฮาร์ดดิสก์
6. การติดตั้งโปรแกรมระบบปฏิบัติการ
7. การติดตั้งไดรเวอร์ให้กับอุปกรณ์ต่างๆ
8. การติดตั้งโปรแกรมใช้งานที่จำเป็น เช่น Microsoft Office, โปรแกรมแอนตี้ไวรัส
9. การสำรองข้อมูล กู้ข้อมูลบนฮาร์ดดิสก์
10. การใช้และบำรุงรักษาเครื่องมืออุปกรณ์ที่ถูกต้อง
11. การเลือกและใช้วัสดุอย่างประหยัด
12. เวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงานมีความเหมาะสม
13. เทคโนโลยีและอุปกรณ์ ใหม่

## หลักฐานการประเมินสมรรถนะ (Evidence Guide)

การประเมินสมรรถนะสำรองข้อมูล กู้ข้อมูลบนฮาร์ดดิสก์ตามมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ สาขาช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 1 (MC level 1 006) โดยผู้ประเมินสมรรถนะ (Assessors) จะประเมินผลงานโดยใช้แบบประเมินสมรรถนะ

1. ตรวจสอบไมโครคอมพิวเตอร์เบื้องต้น
  - 1.1 บนหน้าจอ Desktop คอมพิวเตอร์จะแสดงหน้าต่าง Windows Task Manager สามารถปิดการทำงานของไฟล์โปรแกรมโดยเลือกที่แท็บ โปรแกรม Status Running ให้เป็น Not Responding แล้วคลิกปุ่ม End Task โปรแกรมที่เราเลือกแท็บ จะแสดง Status เป็น Not Responding
  - 1.2 สังเกตถ้าพัดลมของ Power Supply หมุนแสดงว่า Power Supply ไม่เสีย แต่ถ้าพัดลมไม่หมุนแสดงว่า Power Supply เสีย หรือ พัดลมเสีย
2. ใช้เครื่องมือซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ได้
  - 2.1 ในเวลา 15 นาที ตรวจสอบอุปกรณ์ต่างๆ 20 รายการ หากเกิน 15 นาทีไปแล้ว หากขอเครื่องมือหรืออุปกรณ์เพิ่มจะถูกตัดคะแนน ชั้นละ 1 คะแนน
  - 2.2 เครื่องมือและอุปกรณ์ซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ใส่ในช่องเก็บอุปกรณ์ตรงตามแบบฟอร์ม

## ขอบเขตของเนื้อหา (Range Statement) :

1. หน่วยประมวลผลกลาง (CPU)
2. แผงวงจรหลัก (Mainboard)
3. หน่วยความจำหลัก (RAM)
4. ฮาร์ดดิสก์ (Hard Disk)
5. ไดรฟ์ CD/DVD
6. การ์ดแสดงผล (Graphic Card)
7. จอภาพ (Display Monitor)
8. การ์ดเสียง (Sound Card)
9. ตัวเครื่อง (Case) พร้อมแหล่งจ่ายไฟ (Power Supply)
10. โมเด็ม (Modem)
11. อุปกรณ์เน็ตเวิร์ก (Network Interface Card)

12. เมาส์ (Mouse)
13. แป้นพิมพ์ (Keyboard)
14. ลำโพง (Speaker)
15. ที่ร้อยสาย (Cable Type)
16. ชุดเครื่องมือช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์
17. ซิลิโคนระบายความร้อน
18. แผ่นติดตั้งระบบปฏิบัติการ Window
19. แผ่นติดตั้งชุดโปรแกรม Microsoft Office
20. แผ่นโปรแกรมรวมมีโปรแกรมดังนี้ Anti Virus, Norton, Ghost, PowerDVD, WinAmp, ACD See, Driver Printer

### **ทักษะชีวิต (Life Skill) :**

ในการปฏิบัติงานตามมาตรฐานหน่วยสมรรถนะ MC level 1 007 ผู้ปฏิบัติงานต้องมีทักษะชีวิต ดังนี้

1. ทักษะการตัดสินใจ (Decision making)
2. ทักษะการแก้ปัญหา (Problem Solving)
3. ทักษะการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพ (Effective communication)

## รายละเอียดหลักสูตร (Course Outline)





## รายละเอียดหลักสูตร (Course Outline)

### 1. ชื่อหลักสูตร (Course) :

หลักสูตรฝึกอบรมสมรรถนะมาตรฐานฝีมือแรงงาน สาขาอาชีพช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 1

### 2. ระยะเวลาการฝึกอบรม (Nominal Duration) :

14 ชั่วโมง หรือ 840 นาที

### 3. ขอบเขตของหลักสูตร (Course Description) :

หลักสูตรฝึกอบรมสมรรถนะมาตรฐานฝีมือแรงงาน สาขาอาชีพช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 1 ที่จัดทำขึ้นเป็นหลักสูตรฝึกอบรมที่เน้นในการสร้างหลักสูตรฝึกอบรมสมรรถนะวิชาชีพ ให้ครอบคลุมสมรรถนะผู้เข้ารับการฝึกในสาขาอาชีพช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ เพื่อให้สามารถปฏิบัติงานได้ ดังนี้

1. ประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์
2. ตั้งค่าไบออสคอมพิวเตอร์
3. ติดตั้งระบบปฏิบัติการวินโดวส์
4. ติดตั้งไดรเวอร์ระบบเน็ตเวิร์กอุปกรณ์ต่อพ่วงภายนอก
5. ติดตั้งโปรแกรมประยุกต์
6. สำรองข้อมูล กู้ข้อมูลบนฮาร์ดดิสก์
7. ตรวจสอบไมโครคอมพิวเตอร์เบื้องต้น

หลักสูตรฝึกอบรมสมรรถนะมาตรฐานฝีมือแรงงาน สาขาอาชีพช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 1 ที่จัดทำขึ้นประกอบด้วย 7 โมดูล ดังนี้

1. การประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์
  - 1.1 ติดตั้งหน่วยประมวลผลกลางบนแผงวงจรหลัก
  - 1.2 ติดตั้งหน่วยความจำหลักบนแผงวงจรหลัก
  - 1.3 ติดตั้งภาคจ่ายไฟ
  - 1.4 ติดตั้งแผงวงจรหลักกับตัวกล่องคอมพิวเตอร์
  - 1.5 ติดตั้งฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ ออฟติคอลลไดรฟ์
  - 1.6 ต่อสายเสียบ สายปุ่มกดเพาเวอร์สวิทช์ รีเซต ไฟเพาเวอร์ ไฟฮาร์ดดิสก์ ลำโพง ของเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์
  - 1.7 ติดตั้งแผงวงจรแสดงผล
  - 1.8 ติดตั้งแผงวงจรเสียง

- 1.9 ติดตั้งแผงวงจรเครือข่าย
- 1.10 ติดตั้งโมเด็ม
- 1.11 เชื่อมต่ออุปกรณ์ภายนอกเข้ากับพอร์ตหรือสายสัญญาณต่างๆ
2. ตั้งค่าไบออสคอมพิวเตอร์
  - 2.1 ตั้งค่าวัน เวลา
  - 2.2 ตั้งค่าแผงวงจรเสียงบนเมนบอร์ด
  - 2.3 ตั้งค่าพอร์ตนาน
  - 2.4 ตั้งค่าลำดับการบูท
  - 2.5 กำหนดค่าการรับส่งข้อมูลของฮาร์ดดิสก์
  - 2.6 ตั้งค่ารหัสผ่านเข้าหน้าต่างเซตอัฟ ไบออส
3. ติดตั้งระบบปฏิบัติการวินโดวส์
  - 3.1 แบ่งพาร์ทิชันของฮาร์ดดิสก์
  - 3.2 ติดตั้งระบบปฏิบัติการวินโดวส์
  - 3.3 ฟอรัมเมตฮาร์ดดิสก์ไครฟ์
  - 3.4 ตั้งค่า เวลาตามบริเวณของพื้นที่โลก
  - 3.5 ติดตั้งภาษาไทย
4. การติดตั้งไดรเวอร์ระบบเน็ตเวิร์คอุปกรณ์ต่อพ่วงภายนอก
  - 4.1 ติดตั้งไดรเวอร์แผงวงจรหลัก
  - 4.2 ติดตั้งไดรเวอร์แผงวงจรแสดงผล
  - 4.3 ติดตั้งไดรเวอร์โมเด็ม
  - 4.4 ติดตั้งไดรเวอร์แผงวงจรเครือข่าย
  - 4.5 ติดตั้งไดรเวอร์เครื่องพิมพ์
5. ติดตั้งโปรแกรมประยุกต์
  - 5.1 ติดตั้งโปรแกรม ไมโครซอฟท์ ออฟฟิศ
  - 5.2 ติดตั้งโปรแกรมแอนตี้ไวรัส
  - 5.3 ติดตั้งนอร์ตัน โกสต์
  - 5.4 ติดตั้งโปรแกรมคู่มือ
  - 5.5 ติดตั้งโปรแกรมฟังเพลง

- 5.6 ติดตั้งโปรแกรมคุณภาพ
- 6. การสำรองข้อมูล กู้ข้อมูลบนฮาร์ดดิสก์
  - 6.1 สำรองข้อมูล บนฮาร์ดดิสก์
  - 6.2 กู้คืนข้อมูล บนฮาร์ดดิสก์
- 7. การตรวจสอบไมโครคอมพิวเตอร์เบื้องต้นได้
  - 7.1 ตรวจสอบไมโครคอมพิวเตอร์เบื้องต้น
  - 7.2 ตรวจสอบเครื่องมืออุปกรณ์คอมพิวเตอร์ได้

#### 4. คุณสมบัติผู้เข้ารับการฝึกอบรม (Trainee Entry Requirements) :

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา 22 วรรคสาม แห่งพระราชบัญญัติส่งเสริมการพัฒนาฝีมือแรงงาน พ.ศ. 2545 คณะกรรมการส่งเสริมการพัฒนาฝีมือแรงงาน จึงกำหนดคุณสมบัติของผู้เข้ารับการทดสอบ สาขาอาชีพช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ไว้ดังต่อไปนี้

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ สาขาอาชีพช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 1

1. ผู้เข้ารับการทดสอบต้องมีอายุไม่ต่ำกว่ากฎหมายคุ้มครองแรงงานกำหนดไว้ตามพระราชบัญญัติคุ้มครองแรงงาน พ.ศ. 2541 หมวด 4 และ
2. มีประสบการณ์ทำงานหรือประกอบอาชีพเกี่ยวกับสาขาอาชีพช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ โดยได้รับเห็นชอบจากคณะกรรมการผู้ควบคุมการทดสอบ หรือ
3. เป็นผู้ที่กำลังศึกษาภาคสุดท้ายของระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ หรือเทียบเท่าในสาขาที่เกี่ยวข้อง และสถานศึกษารับรองว่าเป็นผู้ที่มีความรู้ในด้านคอมพิวเตอร์ หรือ
4. มีหนังสือรับรองจากหน่วยงานที่อบรมหรือดำเนินการฝึกอาชีพในสาขาที่เกี่ยวข้อง

#### 5. วิธีการจัดการเรียนรู้ (Methodologies)

1. การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based learning หรือ PBL) เป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นจากแนวคิดตามทฤษฎีการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์นิยม (Constructivism) โดยให้ผู้เรียนสร้างความรู้ใหม่ จากการใช้ปัญหาที่เกิดขึ้นในโลกแห่งความเป็นจริงเป็นบริบท (Context) ของการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดทักษะในการคิดวิเคราะห์และคิดแก้ปัญหา รวมทั้งได้ความรู้ตามศาสตร์ในสาขาวิชาที่ตนศึกษาด้วยการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานจึงเป็นผลมาจากกระบวนการทำงานที่ต้องอาศัยความเข้าใจและการแก้ไขปัญหาเป็นหลัก

2. การเรียนรู้โดยเน้นออกแบบกระบวนการเรียนรู้ (Process Based Learning) เพื่อให้ผู้เรียนเกิดทักษะในการคิดวิเคราะห์และคิดแก้ปัญหาจากกระบวนการเรียนรู้ตามขั้นตอนการทำงานที่ต้องอาศัยความเข้าใจ จากกระบวนการอย่างเป็นระบบ

3. การเรียนรู้โดยเน้นออกแบบผลผลิต (Product based learning) เพื่อให้ผู้เรียนเกิดทักษะในการคิดวิเคราะห์และคิดแก้ปัญหาจากกระบวนการเรียนรู้ เพื่อให้ได้ผลผลิตที่ต้องอาศัยความเข้าใจ จากกระบวนการอย่างเป็นระบบ

4. วิธีการฝึกอบรมโดยการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นรอบๆ ตัวเรา อาศัยการสร้างสิ่งแวดล้อมในการเข้าถึงการเรียนรู้ได้อย่างอิสระ หรือรอบๆ ตัวของผู้เรียน (Ubiquitous Learning) คือ การจัดการเรียนการสอนหรือบทเรียนสำเร็จรูป (Instruction Package) ที่นำเสนอเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนการสอนผ่านเทคโนโลยีเครือข่ายทั้งแบบใช้สายและไร้สาย รวมไปถึงพวกอุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้ในการประมวลผลแบบไร้ขอบเขต ผู้เรียนสามารถเรียนได้ทุกที่และทุกเวลาแท้ที่จริงแล้ว เนื่องจากการเรียนรู้ที่เป็นส่วนหนึ่งของการดำเนินชีวิต ซึ่งเกี่ยวพันกับวิธีการเรียนหลากหลายแบบรวมกัน ทั้งแบบดั้งเดิมและการใช้เทคโนโลยีด้านสารสนเทศ

## 6. เทคนิคการฝึกอบรม (Technical Training)

1. วิธีการฝึกอบรมโดยใช้การบรรยาย (Lecture) คือ การถ่ายทอดความคิดเห็น ความรู้ ตลอดจนข้อมูล ข้อเท็จจริงให้แก่ผู้ฟัง เป็นเทคนิคที่แพร่หลายและสามารถใช้ประกอบกับเทคนิคอื่น ๆ ได้ แต่มีจุดด้อยตรงที่ลักษณะของการบรรยายจะเป็นระบบสื่อสารทางเดียว ยิ่งถ้ามีเวลาจำกัดโอกาสที่จะให้ผู้ฟังได้มีส่วนร่วมในการซักถาม หรือแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับเรื่องที่บรรยายจะไม่มีผู้บรรยายไม่สามารถประเมินได้ว่าเมื่อจบการบรรยายแล้วผู้ฟังมีความรู้ ความเข้าใจ ในสิ่งที่บรรยายมากน้อยเพียงใด ซึ่งอาจจะต้องพิจารณาจากผลกระทบที่เกิดจากการบรรยายความสำเร็จของการบรรยายจะขึ้นอยู่กับความสามารถ และประสบการณ์ของผู้บรรยาย กล่าวคือผู้บรรยายบางคนสามารถบรรยายเรื่องที่ยากต่อการทำความเข้าใจ ให้ผู้ฟังเกิดความสนใจเกิดความกระจำงเกิดเป็นรูปธรรมนำไปสู่การปฏิบัติได้อย่างถูกต้อง

2. วิธีการฝึกอบรมโดยใช้การสาธิต (Demonstration) คือกระบวนการที่ผู้สอนใช้ในการช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด โดยการแสดงหรือทำสิ่งที่ต้องการให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ให้ผู้เรียนสังเกตดู แล้วให้ผู้เรียนซักถาม อภิปราย และสรุปการเรียนรู้ที่ได้จากการสังเกตการสาธิต

3. วิธีการฝึกอบรมโดยใช้การสอนงาน (Coaching Technique) คือ เทคนิค วิธีการฝึกทักษะปฏิบัติงานหรือระหว่างการทำงาน หรือมักเรียกว่า "การสอนงาน" โดยมีพนักงานที่ชำนาญงาน หรือผู้บังคับบัญชา เช่น หัวหน้างาน เป็นพี่เลี้ยงสอนงานให้อย่างมีขั้นตอน แล้วให้พนักงานหรือผู้ฝึกงาน (trainee) ลงมือปฏิบัติงานตามขั้นตอนที่สอน มีการติดตามและประเมินผล เพื่อให้พนักงานสามารถปฏิบัติงาน และแก้ไขปัญหา ได้อย่างถูกต้องตามมาตรฐานการปฏิบัติงานของบริษัทหรือหน่วยงาน

## 7. วิธีการประเมินผล (Assessment Method)

การวัดและการประเมินผลสมรรถนะ ควรยึดหลักการของการประเมินผลที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยใช้แบบประเมินสมรรถนะ ซึ่งลักษณะการประเมินผลสมรรถนะ การสังเกตจากการปฏิบัติงานจริงและการสังเกตจากผลงาน มีรายละเอียดการประเมินดังนี้

### 7.1 การประเมินผลการฝึกอบรมตามขอบเขตของหลักสูตร

เนื่องจากหลักสูตรฝึกอบรมเป็นหลักสูตรฝึกอบรมที่เน้นในการฝึกอบรมสมรรถนะวิชาชีพ ให้ครอบคลุมสมรรถนะผู้เข้ารับการฝึกในสาขาอาชีพช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ระดับ 1 โดยนำมาจาก กรอบมาตรฐานสมรรถนะ (Competency Standards) นำมาเป็นหน่วยสมรรถนะ (Unit of Competency) เพื่อให้ได้ สมรรถนะย่อย (Element of Competency) จัดทำเป็นโมดูลการฝึกอบรม (Module Title) เปรียบเทียบกับ เกณฑ์การปฏิบัติงาน (Performance Criteria) มีวิธีการประเมิน (Assessment) โดยมีหลักฐานการประเมินสมรรถนะ (Evidence Guide) ที่กำหนดไว้ โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. โมดูลการฝึกอบรม (Module Title) MC level 1 001 : ประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ ในหน่วยสมรรถนะนี้ประกอบสมรรถนะย่อย (Element of Competency) 11 หน่วย ดังนี้

#### 1.1 ติดตั้งหน่วยประมวลผลกลางบนแผงวงจรหลัก

เกณฑ์การปฏิบัติงาน (Performance Criteria) :

1. ติดตั้งหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ของไมโครคอมพิวเตอร์ในตำแหน่ง ซ็อกเก็ตซีพียู (Socket CPU)
2. ติดตั้งแผงระบายความร้อนพร้อมพัดลม ในตำแหน่ง ยึดหมุด ฮีตซิงก์ (Heat Sink) ทั้ง 4 มุม
3. ติดตั้งสายไฟฟ้าแผงระบายความร้อนในตำแหน่ง พัดลม

วิธีการประเมิน (Assessment) :

1. การประเมินจากหลักฐานการประเมินสมรรถนะ (Evidence Guide)

1.1 สังเกตจากการปฏิบัติงานจริง

1.2 สังเกตจากผลงาน

## 1.2 ติดตั้งหน่วยความจำหลักบนแผงวงจรหลัก

เกณฑ์การปฏิบัติงาน (Performance Criteria) :

1. ติดตั้งหน่วยความจำหลักบนแผงวงจรหลัก โดยจะต้องใส่ลงบน ซ็อกเก็ต (Socket) แรก (Socket ที่ติดกับ CPU) ให้รอยบากของแรม (Ram) ตรงกันกับพลาสติกภายใน DIMM ของ แรม (Ram) ให้แน่น ไม่เลื่อนหลุด

วิธีการประเมิน (Assessment) :

1. การประเมินจากหลักฐานการประเมินสมรรถนะ (Evidence Guide)

1.1 สังเกตจากการปฏิบัติงานจริง

1.2 สังเกตจากผลงาน

## 1.3 ติดตั้งภาคจ่ายไฟ

เกณฑ์การปฏิบัติงาน (Performance Criteria) :

1. ติดตั้งภาคจ่ายไฟ (Power Supply) ลงในตัวถัง (Case) ตรงตำแหน่งช่องเคสภาคจ่ายไฟ

2. ใส่เนื้อยึด ภาคจ่ายไฟ (Power Supply) ตรงตำแหน่งช่องเคส ภาคจ่ายไฟ

3. ติดตั้งสายจ่ายไฟเลี้ยง (ATX Power Connector) ในตำแหน่ง บนเมนบอร์ด

วิธีการประเมิน (Assessment) :

1. การประเมินจากหลักฐานการประเมินสมรรถนะ (Evidence Guide)

1.1 สังเกตจากการปฏิบัติงานจริง

1.2 สังเกตจากผลงาน

## 1.4 ติดตั้งแผงวงจรหลักกับตัวกล่องคอมพิวเตอร์

เกณฑ์การปฏิบัติงาน (Performance Criteria) :

1. ติดตั้งแผงวงจรหลัก (Main board) เข้ากับตัวเครื่องให้พอดีกับแผงหลังของตัวเครื่อง

2. ใส่เนื้อยึดแผงวงจรหลัก (Main board) เข้ากับตัวถังเครื่อง (Case)

วิธีการประเมิน (Assessment) :

1. การประเมินจากหลักฐานการประเมินสมรรถนะ (Evidence Guide)

1.1 สังเกตจากการปฏิบัติงานจริง

1.2 สังเกตจากผลงาน

### 1.5 ติดตั้งฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ ออปติคอลลไดรฟ์

เกณฑ์การปฏิบัติงาน (Performance Criteria) :

1. ติดตั้งฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ (Hard disk) ออปติคอลลไดรฟ์ (DVD-RW/Blu-Ray) ในช่องสำหรับใส่ฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ ออปติคอลลไดรฟ์ภายในตัวเคส
2. ใส่เนื้อยึดฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ (Hard disk) ออปติคอลลไดรฟ์ (DVD-RW/Blu-Ray) ในช่องสำหรับใส่ฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ ออปติคอลลไดรฟ์ภายในตัวเคส
3. ต่อสายสื่อข้อมูลทั้งชนิด IDE และ SATA ลงบนหัวต่อ IDE และ SATA บนเมนบอร์ด
4. ต่อสายไฟ Molex สำหรับจ่ายไฟเลี้ยงที่โยงมาจาก ภาคจ่ายไฟ (Power Supply) เข้าหัวต่อไฟเลี้ยงแบบ Molex แบบ 4-pin ที่ตำแหน่งฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ (Hard disk) ออปติคอลลไดรฟ์ (DVD-RW/Blu-Ray)

วิธีการประเมิน (Assessment) :

1. การประเมินจากหลักฐานการประเมินสมรรถนะ (Evidence Guide)
  - 1.1 สังเกตจากการปฏิบัติงานจริง
  - 1.2 สังเกตจากผลงาน

### 1.6 ต่อสายเสียบ สายปุ่มกดเพาเวอร์สวิตช์ รีเซ็ต ไฟเพาเวอร์ ไฟฮาร์ดดิสก์ ลำโพง ของเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์

เกณฑ์การปฏิบัติงาน (Performance Criteria) :

1. เสียบสายสวิตช์เพาเวอร์ (Power Switch) ที่ถูกโยงมาจากปุ่มสวิตช์ปิด/เปิด หรือปุ่ม Power เสียบลงบนตำแหน่งที่มีข้อความกำกับไว้ว่า PWRSW
2. เสียบสายรีเซ็ต (Reset Switch) ที่ถูกโยงมาจากปุ่มสวิตช์ Reset เสียบลงบนตำแหน่งที่มีข้อความกำกับไว้ว่า RESET
3. เสียบหัวต่อหลอดไฟแสดงสถานะของ Power LED ที่ถูกโยงมาจากหลอดไฟ LED สีเขียวที่อยู่หน้าเครื่องเสียบลงบนขาตรงตำแหน่งที่มีข้อความกำกับไว้ว่า PLED โดยต้องคำนึงถึงขั้วบวก/ลบ
4. เสียบหลอดไฟแสดงสถานะของฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ (HDD LED) ที่ถูกโยงมาจากหลอดไฟ LED สีแดง ที่อยู่หน้าเครื่องเสียบลงบนขาตรงตำแหน่งที่มีข้อความกำกับไว้ว่า HDD หรือ IDE\_LED โดยต้องคำนึงถึงขั้วบวก/ลบ
5. เสียบสาย Audio หรือ Speaker ลงบนขาตรงตำแหน่งที่มีข้อความกำกับไว้ว่า Audio หรือ SPK

6. เสียบสาย Card Reader ลงบนขาตรงตำแหน่งที่มีข้อความกำกับไว้ว่า Card Reader  
วิธีการประเมิน (Assessment) :

1. การประเมินจากหลักฐานการประเมินสมรรถนะ (Evidence Guide)

1.1 สังเกตจากการปฏิบัติงานจริง

1.2 สังเกตจากผลงาน

#### 1.7 ติดตั้งแผงวงจรแสดงผล

เกณฑ์การปฏิบัติงาน (Performance Criteria) :

1. ติดตั้งแผงวงจรเสียง (Sound Card) โดยจะต้องใส่ลงใน Slot ที่ตำแหน่ง PCI card ของ  
แผงวงจรเสียง (Sound Card)

2. ใส่น็อตยึดแผงวงจรเสียง (Sound Card) ติดกับตัวถังเครื่อง (Case)

วิธีการประเมิน (Assessment) :

1. การประเมินจากหลักฐานการประเมินสมรรถนะ (Evidence Guide)

1.1 สังเกตจากการปฏิบัติงานจริง

1.2 สังเกตจากผลงาน

#### 1.8 ติดตั้งแผงวงจรเสียง

เกณฑ์การปฏิบัติงาน (Performance Criteria) :

1. ติดตั้งแผงวงจรเสียง (Sound Card) โดยจะต้องใส่ลงใน Slot ที่ตำแหน่ง PCI card ของ  
แผงวงจรเสียง (Sound Card)

2. ใส่น็อตยึดแผงวงจรเสียง (Sound Card) ติดกับตัวถังเครื่อง (Case)

#### 1.9 ติดตั้งแผงวงจรเครือข่าย

เกณฑ์การปฏิบัติงาน (Performance Criteria) :

1. ติดตั้งแผงวงจรเครือข่าย (Network Card) โดยจะต้องใส่ลงใน Slot ที่ตำแหน่ง PCI card  
ของแผงวงจรเครือข่าย (Network Card)

2. ใส่น็อตยึดแผงวงจรเครือข่าย (Network Card) ติดกับตัวถังเครื่อง (Case)

วิธีการประเมิน (Assessment) :

1. การประเมินจากหลักฐานการประเมินสมรรถนะ (Evidence Guide)

1.1 สังเกตจากการปฏิบัติงานจริง

1.2 สังเกตจากผลงาน



### 1.10 ติดตั้งโมเด็ม

เกณฑ์การปฏิบัติงาน (Performance Criteria) :

1. ติดตั้งโมเด็ม (Modem Card) โดยจะต้องใส่ลงใน Slot ที่ตำแหน่ง PCI card ของโมเด็ม (Modem Card)

2. ใส่เนื้อตียึดโมเด็ม (Modem Card) ติดกับตัวถังเครื่อง (Case)

วิธีการประเมิน (Assessment) :

1. การประเมินจากหลักฐานการประเมินสมรรถนะ (Evidence Guide)

1.1 สังเกตจากการปฏิบัติงานจริง

1.2 สังเกตจากผลงาน

### 1.11 เชื่อมต่ออุปกรณ์ภายนอกเข้ากับพอร์ตหรือสายสัญญาณต่างๆ

เกณฑ์การปฏิบัติงาน (Performance Criteria) :

1. เสียบหัวต่อ PS/2 ของคีย์บอร์ดเข้ากับพอร์ต PS/2 (สีม่วง)

2. เสียบหัวต่อ PS/2 ของเมาส์เข้ากับพอร์ต USB

3. เสียบหัว DVI หรือ HDMI ของจอภาพ เข้ากับพอร์ต DVI หรือ HDMI ของการ์ดจอ

4. เสียบแจ็กลำโพงเข้ากับต่อช่อง Line Out (สีเขียว)

5. เสียบหัว RJ-45 ของสายแลนเข้าที่ช่องต่อของการ์ดแลนด์

6. เสียบหัวต่อสายไฟ AC เข้าที่ช่องต่อของ Power Supply ส่วนหัวต่ออีกด้านเสียบเข้ากับ

ปลั๊กไฟ

7. ยึดสายรัดเคเบิล ไทร์ (Cable Tie) ที่สายสัญญาณต่างๆ

8. ยึดสายรัดเคเบิล ไทร์ (Cable Tie) ที่สายกำลังไฟฟ้า

วิธีการประเมิน (Assessment) :

1. การประเมินจากหลักฐานการประเมินสมรรถนะ (Evidence Guide)

1.1 สังเกตจากการปฏิบัติงานจริง

1.2 สังเกตจากผลงาน

## 2. โมดูลการฝึกอบรม (Module Title) MC level 1 002 : การตั้งค่าไบออสคอมพิวเตอร์ในหน่วย สมรรถนะนี้ประกอบสมรรถนะย่อย (Element of Competency) 6 หน่วย ดังนี้

### 2.1 ตั้งค่าวัน เวลา ให้เป็นค่าปัจจุบัน

เกณฑ์การปฏิบัติงาน (Performance Criteria) :

1. เข้าหน้าต่าง Bios Setup (Cmos Setup) เพื่อตั้งค่าการทำงาน โดยกดคีย์ Delete และ F2 หรือ F10 ค้างไว้ จนหน้าจอคอมพิวเตอร์แสดงหน้าต่าง Bios Setup

2. ตั้งค่า (Setup) วัน เวลา ให้เป็นค่าปัจจุบัน โดยใช้คีย์ลูกศร ซ้าย, ขวา เลื่อนไปที่เมนู Main จากนั้นใช้คีย์ลูกศร ขึ้น, ลง เลื่อนไปที่รายการ System Time เพื่อตั้งค่าเวลา จากนั้นกดคีย์ Enter เพื่อเลื่อนไปที่ละรายการย่อย ชั่วโมง : นาที : วินาที หรือเดือน วัน ปี ค.ศ. แล้วใช้คีย์ + หรือ - เพื่อปรับเปลี่ยนค่าตัวเลขให้เป็นค่าปัจจุบัน รายการ System Time จะแสดงผลรายการเวลาค่าปัจจุบัน และกดคีย์ F10 เพื่อ Save and Exit ใช้คีย์ลูกศร ซ้าย, ขวา เลื่อนไปที่รายการ OK จากนั้นกดคีย์ Enter

วิธีการประเมิน (Assessment) :

1. การประเมินจากหลักฐานการประเมินสมรรถนะ (Evidence Guide)

1.1 สังเกตจากการปฏิบัติงานจริง

1.2 สังเกตจากผลงาน

### 2.2 ตั้งค่าแผงวงจรเสียงบนเมนบอร์ด (Sound on Board) ให้ไม่ทำงาน (Disable sound on board) ให้ติดตั้งแผงวงจรเสียงแทน (Sound card)

เกณฑ์การปฏิบัติงาน (Performance Criteria) :

1. เข้าหน้าต่าง Bios Setup (Cmos Setup) เพื่อตั้งค่าการทำงาน โดยกดคีย์ Delete และ F2 หรือ F10 ค้างไว้ จนหน้าจอคอมพิวเตอร์แสดงหน้าต่าง Bios Setup

2. ตั้งค่าของแผงวงจรเสียงบนเมนบอร์ดให้ไม่ทำงาน (Disable sound on Board) โดยใช้คีย์ลูกศรซ้าย, ขวา เลื่อนไปที่เมนู Advanced จากนั้นใช้คีย์ลูกศร ขึ้น, ลง เลื่อนไปที่รายการ Chipset เพื่อตั้งค่าของแผงวงจรเสียงบนเมนบอร์ด จากนั้นกดคีย์ Enter จากนั้นใช้คีย์ลูกศร ขึ้น, ลง เลื่อนไปที่รายการ South Bridge Configuration จากนั้นกดคีย์ Enter จากนั้นใช้คีย์ลูกศร ขึ้น, ลง เลื่อนไปที่รายการ Audio Controller จากนั้นกดคีย์ Enter จากนั้นใช้คีย์ลูกศร ขึ้น, ลง เลื่อนไปที่รายการ All Disabled จากนั้นกดคีย์ Enter รายการ Audio Controller จะแสดงผลรายการเป็น All Disabled และกดคีย์ F10 เพื่อ Save and Exit ใช้คีย์ลูกศร ซ้าย, ขวา เลื่อนไปที่รายการ OK จากนั้นกดคีย์ Enter

วิธีการประเมิน (Assessment) :

1. การประเมินจากหลักฐานการประเมินสมรรถนะ (Evidence Guide)

1.1 สังกัดจากการปฏิบัติงานจริง

1.2 สังกัดจากผลงาน

### 2.3 ตั้งค่าพอร์ตขนาน(Parallel port) เป็นแบบ ECP+EPP

เกณฑ์การปฏิบัติงาน (Performance Criteria) :

1. เข้าหน้าต่าง Bios Setup (Cmos Setup) เพื่อตั้งค่าการทำงาน โดยกดคีย์ Delete และ F2 หรือ F10 ค้างไว้ จนหน้าจอคอมพิวเตอร์แสดงหน้าต่าง Bios Setup

2. ตั้งค่าพอร์ตขนาน (Parallel port) เป็นแบบ ECP+EPP โดยใช้คีย์ลูกศร ซ้าย, ขวา เลื่อนไปที่เมนู Advanced จากนั้นใช้คีย์ลูกศร ขึ้น, ลง เลื่อนไปที่รายการ Onboard Devices Configuration Parallel จากนั้นกดคีย์ Enter จากนั้นใช้คีย์ลูกศร ขึ้น, ลง เลื่อนไปที่รายการ Parallel port Mode เพื่อตั้งค่าพอร์ตขนาน (Parallel port) จากนั้นกดคีย์ Enter จากนั้นใช้คีย์ลูกศร ขึ้น, ลง เลื่อนไปที่รายการ ECP จากนั้นกดคีย์ Enter รายการ Parallel port Mode จะแสดงผลรายการเป็น ECP และกดคีย์ F10 เพื่อ Save and Exit ใช้คีย์ลูกศร ซ้าย, ขวา เลื่อนไปที่รายการ OK จากนั้นกดคีย์ Enter

วิธีการประเมิน (Assessment) :

1. การประเมินจากหลักฐานการประเมินสมรรถนะ (Evidence Guide)

1.1 สังกัดจากการปฏิบัติงานจริง

1.2 สังกัดจากผลงาน

### 2.4 ตั้งค่าลำดับการ Boot โดยเริ่มต้นจาก Optical Drive และ Hard Disk Driveตามลำดับ

เกณฑ์การปฏิบัติงาน (Performance Criteria) :

1. เข้าหน้าต่าง Bios Setup (Cmos Setup) เพื่อตั้งค่าการทำงาน โดยกดคีย์ Delete และ F2 หรือ F10 ค้างไว้ จนหน้าจอคอมพิวเตอร์แสดงหน้าต่าง Bios Setup

2. ตั้งค่าลำดับการ Boot โดยเริ่มต้นจาก Optical Drive และ Hard Disk Driveตามลำดับ โดยใช้คีย์ลูกศร ซ้าย, ขวา เลื่อนไปที่เมนู Boot จากนั้นใช้คีย์ลูกศร ขึ้น, ลง เลื่อนไปที่รายการ Boot Settings Configuration เพื่อกำหนดลำดับการบูตของกลุ่มอุปกรณ์ ฮาร์ดดิสก์ จากนั้นกดคีย์ Enter ใช้คีย์ลูกศร ขึ้น, ลง เลื่อนไปที่อุปกรณ์ฮาร์ดดิสก์ Optical Drive ตัวที่ต้องการให้บูตก่อน จากนั้นกดคีย์ Enter จากนั้นใช้คีย์ + หรือ - เพื่อเลื่อน อุปกรณ์ฮาร์ดดิสก์ Optical Drive ไว้ลำดับแรก ภายในเมนู Boot ใช้คีย์ลูกศร ขึ้น, ลง, เลื่อนไปที่รายการ Boot Device Priority เพื่อกำหนดลำดับการบูตของอุปกรณ์ Optical Drive และ Hard Disk Drive จากนั้นกดคีย์ Enter เพื่อเข้าสู่รายการย่อย ในรายการย่อย ใช้คีย์ลูกศร ขึ้น, ลง เลื่อนไปที่รายการ 1st Boot Device เพื่อเลือกให้ Optical Drive บูตเป็นลำดับแรก รายการ Boot Device Priority จะแสดง ลำดับการ Boot โดยเริ่มต้นจาก Optical Drive และ Hard Disk

Driveตามลำดับ จากนั้นกดคีย์ Enter และกดคีย์ F10 เพื่อ Save and Exit ใช้คีย์ลูกศรซ้าย, ขวา เลื่อนไปที่รายการ OK จากนั้นกดคีย์ Enter

วิธีการประเมิน (Assessment) :

1. การประเมินจากหลักฐานการประเมินสมรรถนะ (Evidence Guide)

1.1 สังเกตจากการปฏิบัติงานจริง

1.2 สังเกตจากผลงาน

## 2.5 กำหนดค่าการรับส่งข้อมูลของฮาร์ดดิสก์แบบ Manual

เกณฑ์การปฏิบัติงาน (Performance Criteria) :

1. เข้าหน้าต่าง Bios Setup (Cmos Setup) เพื่อตั้งค่าการทำงาน โดยกดคีย์ Delete และ F2 หรือ F10 ค้างไว้ จนหน้าจอคอมพิวเตอร์แสดงหน้าต่าง Bios Setup

2. ตั้งค่าการรับส่งข้อมูลของฮาร์ดดิสก์แบบ Manual โดยใช้คีย์ลูกศร ซ้าย, ขวา เลื่อนไปที่เมนู Main จากนั้นใช้คีย์ลูกศร ขึ้น, ลง เลื่อนไปที่รายการ SATA 1 จากนั้นกดคีย์ Enter จากนั้นใช้คีย์ลูกศร ขึ้น, ลง เลื่อนไปที่รายการ LBA/Large Mode จากนั้นกดคีย์ Enter จากนั้นใช้คีย์ลูกศร ขึ้น, ลง เลื่อนไปที่รายการ Auto จากนั้นกดคีย์ Enter หน้าต่าง Bios Setup (Cmos Setup) ที่รายการ LBA/Large Mode จะแสดงผลรายการเป็น Manual และกดคีย์ F10 เพื่อ Save and Exit ใช้คีย์ลูกศร ซ้าย, ขวา เลื่อนไปที่รายการ OK จากนั้นกดคีย์ Enter

วิธีการประเมิน (Assessment) :

1. การประเมินจากหลักฐานการประเมินสมรรถนะ (Evidence Guide)

1.1 สังเกตจากการปฏิบัติงานจริง

1.2 สังเกตจากผลงาน

## 2.6 ตั้งค่ารหัสผ่านเข้าหน้าต่างเซตอัปไบออส การเข้าสู่ระบบด้วยรหัส DSD1234

เกณฑ์การปฏิบัติงาน (Performance Criteria) :

1. เข้าหน้าต่าง Bios Setup (Cmos Setup) เพื่อตั้งค่าการทำงาน โดยกดคีย์ Delete และ F2 หรือ F10 ค้างไว้ จนหน้าจอคอมพิวเตอร์แสดงหน้าต่าง Bios Setup

2. ตั้งค่ารหัสผ่านเข้าสู่หน้าต่าง Bios Setup เป็น 1234 โดยใช้คีย์ลูกศร ซ้าย, ขวา เลื่อนไปที่เมนู Boot จากนั้นใช้คีย์ลูกศร ขึ้น, ลง เลื่อนไปที่รายการ Security จากนั้นกดคีย์ Enter จากนั้นใช้คีย์ลูกศรขึ้น, ลง เลื่อนไปที่รายการ Change Supervisor Password จากนั้นกดคีย์ Enter จะพบ รายการ Enter Password จากนั้นกดคีย์ DSD1234 จากนั้นกดคีย์ Enter จะแสดงผลรายการ Confirm Password จากนั้นกดคีย์ DSD1234 จากนั้นกดคีย์ Enter และกดคีย์ F10 เพื่อ Save and Exit ใช้คีย์ลูกศร ซ้าย, ขวา

เลื่อนไป ที่รายการ OK จากนั้นกดคีย์ Enter เมื่อเปิดเครื่อง กดคีย์ Delete และ F2 หรือ F10 ค้างไว้ จนหน้าจอคอมพิวเตอร์เข้า หน้าต่าง Bios Setup (Cmos Setup) จะแสดง รายการ Enter CURRENT Password : เมื่อกดคีย์ DSD1234 จะเข้าสู่หน้าต่าง Bios Setup (Cmos Setup) ได้

วิธีการประเมิน (Assessment) :

1. การประเมินจากหลักฐานการประเมินสมรรถนะ (Evidence Guide)

1.1 สังเกตจากการปฏิบัติงานจริง

1.2 สังเกตจากผลงาน

3. โมดูลการฝึกอบรม (Module Title) MC level 1 003 : ติดตั้งระบบปฏิบัติการวินโดวส์ ในหน่วยสมรรถนะนี้ประกอบสมรรถนะย่อย (Element of Competency) 6 หน่วย ดังนี้

### 3.1 แบ่งพาร์ติชันของฮาร์ดดิสก์

เกณฑ์การปฏิบัติงาน (Performance Criteria) :

1. บู๊ตเครื่องด้วยแผ่น CD ติดตั้ง Window XP รอสักครู่ เมื่อปรากฏข้อความ Press and key to boot from CD.... กดคีย์ Enter เพื่อเข้าสู่กระบวนการติดตั้ง Window XP กดคีย์ F8 บนคีย์บอร์ด เพื่อยอมรับข้อตกลงในการใช้งาน ถ้าเป็นฮาร์ดดิสก์ที่ยังไม่ได้แบ่งหรือฟอร์แมตพาร์ติชัน จะปรากฏข้อความว่า Unpartitioned space โดยกำหนดให้เป็นฮาร์ดดิสก์ 100 GB แบ่งพาร์ติชันของฮาร์ดดิสก์ ไดรฟ์ออกเป็น 3 พาร์ติชัน ใช้พื้นที่เต็ม 100 เปอร์เซ็นต์ โดยมีสัดส่วน Primary เป็น 40 เปอร์เซ็นต์ และ Extended เป็น 60 เปอร์เซ็นต์ โดยใน Extended แบ่งออกเป็น 50 เปอร์เซ็นต์ และ 50 เปอร์เซ็นต์ คือ ไดรฟ์ C ขนาด 40 GB ,ไดรฟ์ D ขนาด 30 GB และ ไดรฟ์ E ขนาด 30 GB บนแถบพื้นที่ Unpartitioned space กดคีย์ C บนคีย์บอร์ด เพื่อเริ่มต้นแบ่ง พาร์ติชันขึ้นมาใหม่ กำหนดขนาดพื้นที่ของพาร์ติชันใหม่ที่จะถูกสร้างขึ้น (หน่วยเป็น MB โดย 1000MB = 1GB) กำหนดให้พาร์ติชันที่ 1 หรือไดรฟ์ C มีขนาด 40 GB กำหนดตัวเลขเป็น 4000 จากนั้นกดคีย์ Enter สร้างพื้นที่ ของพาร์ติชันที่ 2 หรือไดรฟ์ D ขนาด 30 GB เลือกพื้นที่ Unpartitioned space กดคีย์ C บนคีย์บอร์ดเพื่อแบ่งพาร์ติชันขึ้นมาใหม่บนพื้นที่ส่วนที่เหลือ . กำหนดขนาดพื้นที่ของพาร์ติชันใหม่ที่จะถูกสร้างขึ้น (หน่วยเป็น MB โดย 1000MB = 1GB) กำหนดให้พาร์ติชันที่ 2 หรือไดรฟ์ D มีขนาด 30 GB กำหนดตัวเลขเป็น 3000 จากนั้นกดคีย์ Enter สร้างพื้นที่ของพาร์ติชันที่ 3 หรือไดรฟ์ E ขนาด 30 GB เลือกพื้นที่ Unpartitioned space กดคีย์ E บนคีย์บอร์ด เพื่อแบ่งพาร์ติชันขึ้นมาใหม่บนพื้นที่ส่วนที่เหลือกำหนดขนาดพื้นที่ของพาร์ติชันใหม่ที่จะถูกสร้างขึ้น (หน่วยเป็น MB โดย 1000MB = 1GB) กำหนดให้พาร์

ดิสก์ที่ 3 หรือไดรฟ์ E มีขนาด 30 GB กำหนดตัวเลขเป็น 3000 จากนั้นกดคีย์ Enter หน้าจอ Computer จะแสดงรายการ Window XP Professional Setup

วิธีการประเมิน (Assessment) :

1. การประเมินจากหลักฐานการประเมินสมรรถนะ (Evidence Guide)

1.1 สังเกตจากการปฏิบัติงานจริง

1.2 สังเกตจากผลงาน

### 3.2 ติดตั้งระบบปฏิบัติการวินโดวส์

เกณฑ์การปฏิบัติงาน (Performance Criteria) :

1. เมื่อสร้างพาร์ติชันครบ ให้เลือกพาร์ติชัน ที่ใช้ลง Window (กำหนดเลือกไดรฟ์ C หรือ พาร์ติชันที่ 1 ) รายการ Format the partition using the NTFS file system จากนั้นกดคีย์ Enter โปรแกรมจะทำการฟอร์แมตจนเสร็จ แล้วติดตั้ง Windows โดยอัตโนมัติ หน้าจอ Computer จะแสดงรายการติดตั้ง Microsoft Windows XP

2. เมื่อหน้าจอ Computer จะแสดงรายการติดตั้ง Microsoft Windows XP และแสดงรายการ Regional and Language Option คลิกที่ปุ่ม Customize คลิกแท็บ Languages แล้วคลิกเครื่องหมาย/ในช่อง Install files for complex script... (including Thai) เพื่อติดตั้งส่วนเสริมสำหรับภาษาไทย จะปรากฏไดอะล็อกบ็อก Install Supplemental Languages Support คลิกปุ่ม OK จากนั้นคลิกปุ่ม Apply เพื่อดำเนินการติดตั้ง คลิกแท็บ Regional Option จะปรากฏรายการ Standards and formats ที่หัวข้อ Select an item... เลือก Thai และที่หัวข้อ Location เลือกเป็น Thailand แล้วคลิกปุ่ม OK หน้าจอ Computer จะแสดงรายการติดตั้ง Microsoft Windows XP และแสดงรายการ Regional and Language Option คลิกที่ปุ่ม Details เพื่อเข้าไปตรวจสอบการติดตั้งคีย์บอร์ดภาษาไทย จะปรากฏรายการ Install services ในรายการชื่อคีย์บอร์ดภาษาไทยว่า Thai Kedmanee คลิกที่ปุ่ม Key settings จะปรากฏหน้าต่าง Advanced Key Setting คลิก • ที่รายการ Press the CAPS LOCK key จะแสดงรายการคีย์สลับภาษา เป็นปุ่ม Grave Accent (~) แสดงว่าเรียบร้อยดี ให้คลิกปุ่ม OK จนกลับสู่หน้าต่าง Regional and Language Option จากนั้นคลิกปุ่ม Next เพื่อดำเนินการต่อไป

3. เมื่อหน้าจอ Computer จะแสดงรายการติดตั้ง Microsoft Windows XP และแสดงรายการ Personalize Your Software กรอกข้อมูลชื่อผู้ใช้ ในช่อง Name และกรอกข้อมูลองค์กรในช่อง Organization (Licenseซอฟต์แวร์ Windows XP) เสร็จแล้วคลิกปุ่ม Next จะแสดงรายการ Your Product Software กรอกรหัสจำนวน 25 หลัก (ดูจากสติ๊กเกอร์ที่ติดมาให้ในแผ่นติดตั้ง) ในช่อง

Product Key เสร็จแล้วคลิกปุ่ม Next จะแสดงรายการ Computer Name and Administrator Password ในช่อง Computer name ระบุชื่อเครื่อง HomeCompute แล้วคลิกปุ่ม Next เพื่อดำเนินการต่อไป

4. เมื่อหน้าจอ Computer จะแสดงรายการติดตั้ง Microsoft Windows XP และแสดงรายการ Date and Time Settings ในช่อง Date&Time ตั้งค่า เวลา วันที่ ให้เป็นปัจจุบัน แล้วกด Enter ในช่อง Time Zone (ประเทศไทย) ให้เลือก เป็น (GMT+07:00) Bangkok, Hanoi, Jakarta แล้วคลิกปุ่ม Next จะแสดงรายการ Network Setting คลิก • ที่รายการ Typical settings แล้วคลิกปุ่ม Next จะแสดงรายการ Workgroup on Computer Domain คลิก • ที่รายการ No, this.... กรอกชื่อ DSD ในช่อง Workgroup แล้วคลิกปุ่ม Next จะแสดงข้อความ Welcome to Microsoft Windows

5. เข้าสู่ขั้นตอนการลงทะเบียน หน้าจอแสดงข้อความ Welcome to Microsoft Windows คลิกปุ่ม Next จะแสดงข้อความ Will this computer connect to the internet directly, or through a network? คลิก • ที่รายการ Yes, this... แล้วคลิกปุ่ม Next จะแสดงข้อความ Ready to register with Microsoft? คลิก • ที่รายการ No, this.... แล้วคลิกปุ่ม Next จะแสดงข้อความ who will use this computer? ใส่ชื่อบัญชีผู้ใช้ (Use account) USE1 ในช่อง Your name และใส่ชื่อบัญชีผู้ใช้ (Use account) USE2 ในช่อง 2<sup>nd</sup> User แล้วคลิกปุ่ม Next จะแสดงข้อความ Thank you! แล้วคลิกปุ่ม Next จะเข้าสู่ขั้นตอนการ logon เพื่อเข้าใช้งาน คลิกเลือกที่ USE1 จะเข้าสู่หน้าจอแสดงผล Windows Xp ชื่อผู้ใช้ USE1 จะปรากฏบนเมนูปุ่ม Start

วิธีการประเมิน (Assessment) :

1. การประเมินจากหลักฐานการประเมินสมรรถนะ (Evidence Guide)

1.1 สังเกตจากการปฏิบัติงานจริง

1.2 สังเกตจากผลงาน

### 3.2 ตั้งค่า เวลาตามบริเวณของพื้นที่โลก (ประเทศไทย)

เกณฑ์การปฏิบัติงาน (Performance Criteria) :

1. บนหน้าจอ Desktop คอมพิวเตอร์ คลิกเมนูปุ่ม Start เลื่อนเมาส์ คลิกที่ Control Panel จะแสดงหน้าจอ Control Panel เลื่อนเมาส์ คลิกที่ Date and Time จะแสดงหน้าจอ Date and Time Properties เลื่อนเมาส์ คลิกที่ Time Zone ให้เลือก เป็น (GMT+07:00) Bangkok, Hanoi, Jakarta แล้วเลื่อนเมาส์ คลิกที่ OK เมื่อเลื่อนเมาส์ ไปที่ เวลา มุมขวาล่าง จะแสดงเวลาตามบริเวณของพื้นที่โลก (ประเทศไทย) ปัจจุบัน

วิธีการประเมิน (Assessment) :

1. การประเมินจากหลักฐานการประเมินสมรรถนะ (Evidence Guide)

1.1 สังเกตจากการปฏิบัติงานจริง

1.2 สังเกตจากผลงาน

### 3.3 พอร์มเมตฮาร์ดดิสก์ไครฟ์

เกณฑ์การปฏิบัติงาน (Performance Criteria) :

1. บนหน้าจอ Desktop คอมพิวเตอร์ คลิกเมนูปุ่ม Start เลื่อนเมาส์ คลิกที่ My Computer จะแสดงหน้าจอ My Computer เลื่อนเมาส์ คลิกขวาที่ Local Disk : D คลิกขวาเลื่อนเมาส์ คลิกที่ Format.. จะแสดงรายการ Format Local Disk : D ในช่องรายการ File system คลิกเลือก exFAT คลิกปุ่ม Start และคลิกเมนูปุ่ม Start เลื่อนเมาส์ คลิกที่ My Computer จะแสดงหน้าจอ My Computer เลื่อนเมาส์ คลิกขวาที่ Local Disk : E คลิกขวาเลื่อนเมาส์ คลิกที่ Format.. จะแสดงรายการ Format Local Disk : E ในช่องรายการ File system คลิกเลือก exFAT คลิกปุ่ม Start เมื่อคลิกที่ My Computer จะแสดงหน้าจอ My Computer เลื่อนเมาส์คลิกที่ Local Disk : D จะแสดง ข้อมูล Detail มุมซ้ายล่างว่า Local Disk : D File system: FAT และ คลิกเมนูปุ่ม Start เลื่อนเมาส์ คลิกที่ My Computer จะแสดงหน้าจอ My Computer เลื่อนเมาส์คลิกที่ Local Disk : E จะแสดง ข้อมูล Detail มุมซ้ายล่างว่า Local Disk : E File system: FAT

วิธีการประเมิน (Assessment) :

1. การประเมินจากหลักฐานการประเมินสมรรถนะ (Evidence Guide)

1.1 สังเกตจากการปฏิบัติงานจริง

1.2 สังเกตจากผลงาน

### 3.4 ติดตั้งภาษาไทย

เกณฑ์การปฏิบัติงาน (Performance Criteria) :

1. บนหน้าจอ Desktop คอมพิวเตอร์ คลิกเมนูปุ่ม Start เลื่อนเมาส์ คลิกที่ Control Panel เลื่อนเมาส์ไปคลิกที่ Regional and Language Option จะแสดงรายการ Regional and Language Option คลิกแท็บ Languages แล้วคลิก เครื่องหมาย / ในช่อง Install files for complex script... (including Thai) เพื่อติดตั้งส่วนเสริมสำหรับภาษาไทย จะปรากฏไดอะล็อกบ็อก Install Supplemental Languages Support คลิกปุ่ม OK จากนั้นคลิกปุ่ม Apply เพื่อดำเนินการติดตั้ง คลิกแท็บ Regional Option จะปรากฏรายการ Standards and formats ที่หัวข้อ Select an item... เลือก Thai และที่หัวข้อ Location เลือกเป็น Thailand แล้วคลิกปุ่ม OK หน้าจอ Computer จะแสดงรายการ Regional and Language Option คลิกที่ปุ่ม Details เพื่อเข้าไปตรวจสอบการติดตั้งคีย์บอร์ดภาษาไทย จะปรากฏรายการ Install services ในรายการชื่อคีย์บอร์ดภาษาไทยว่า Thai Kedmanee คลิกที่ปุ่ม Key settings จะปรากฏหน้าต่าง



Advanced Key Setting คลิก • ที่รายการ Press the CAPS LOCK key จะแสดงรายการคีย์สลับภาษา เป็นปุ่ม Grave Accent (~) แสดงว่าเรียบร้อยดี ให้คลิกปุ่ม OK บนหน้าจอ Desktop คอมพิวเตอร์ คลิก เมนูปุ่ม Grave Accent (~) มุมบนด้านซ้าย จะทำให้ เมนูภาษา มุมล่างขวา เปลี่ยนจาก EN เป็น TH

วิธีการประเมิน (Assessment) :

1. การประเมินจากหลักฐานการประเมินสมรรถนะ (Evidence Guide)
  - 1.1 สังเกตจากการปฏิบัติงานจริง
  - 1.2 สังเกตจากผลงาน

**4. โมดูลการฝึกอบรม (Module Title) MC level 1 004 : ติดตั้งไดรเวอร์ระบบเน็ตเวิร์คอุปกรณ์ต่อพ่วงภายนอก ในหน่วยสมรรถนะนี้ประกอบสมรรถนะย่อย (Element of Competency) 5 หน่วย ดังนี้**

#### 4.1 ติดตั้งไดรเวอร์แผงวงจรถูกหลัก

เกณฑ์การปฏิบัติงาน (Performance Criteria) :

1. ใส่แผ่นซีดี/ดีวีดีไดรเวอร์ของเมนบอร์ดเข้าไปใน ออฟติคอลลดร์ฟ (DVD-RW/Blu-Ray) ระบบจะทำงานในแบบ Autorun คือ เข้าเมนูหลักของการติดตั้งไดรเวอร์โดยอัตโนมัติ คลิกแท็บ Drivers เพื่อเข้าสู่หน้าต่างเมนูการติดตั้งไดรเวอร์ให้กับชิ้นส่วนอุปกรณ์ต่างบนเมนบอร์ด (Utilities) จากนั้นคลิกปุ่ม Install เพื่อให้โปรแกรมตรวจสอบและติดตั้งไดรเวอร์ทั้งหมดโดยอัตโนมัติ (โปรแกรมการติดตั้งอาจให้เราบูตเครื่องใหม่เพื่อให้ไดรเวอร์ที่ติดตั้งลงไปใช้งานได้)

2. บนหน้าจอ Desktop คอมพิวเตอร์ เลื่อนเมาส์ คลิกปุ่ม Start เลื่อนเมาส์คลิกที่ เมนู Control Panel จะแสดงหน้าจอหัวข้อ Control Panel เลื่อนเมาส์ คลิกที่ Add Hardware จะเข้าที่เมนู Add Hardware Wizard คลิกที่ปุ่ม Next จะพบหัวข้อ Is the Hardware connected? ให้เลือก • ที่ รายการ Yes, I have... คลิกที่ปุ่ม Next จะพบหัวข้อแสดง Installed จะแสดงไดรเวอร์แผงวงจรถูกหลัก คลิกปุ่ม Cancel จะกลับเข้าหน้าจอ Desktop คอมพิวเตอร์

วิธีการประเมิน (Assessment) :

1. การประเมินจากหลักฐานการประเมินสมรรถนะ (Evidence Guide)
  - 1.1 สังเกตจากการปฏิบัติงานจริง
  - 1.2 สังเกตจากผลงาน

#### 4.2 ติดตั้งไดรเวอร์แผงวงจรแสดงผล ตั้งค่าการแสดงผลที่ 1024x768 pixel แบบ True color

เกณฑ์การปฏิบัติงาน (Performance Criteria) :

1. ใส่แผ่นซีดี/ดีวีดีไดรเวอร์ของแผงวงจรแสดงผลเข้าไปใน ออฟติคอลลดร์ฟ (DVD-RW/Blu-Ray) ระบบจะทำงานในแบบ Autorun คือ เข้าเมนูหลักของการติดตั้งไดรเวอร์โดยอัตโนมัติคลิกแท็บ Install Drivers เพื่อเข้าสู่หน้าต่างเมนูการติดตั้งไดรเวอร์ให้กับการ์ดแสดงผลจากนั้นคลิกปุ่ม Install เพื่อให้โปรแกรมตรวจสอบและติดตั้งไดรเวอร์ทั้งหมดโดยอัตโนมัติ (โปรแกรมการติดตั้งอาจให้เราบูตเครื่องใหม่เพื่อให้ไดรเวอร์ที่ติดตั้งลงไปใช้งานได้)

2. บนหน้าจอ Desktop คอมพิวเตอร์คลิกขวาเลือก Properties จะแสดงหน้าจอหัวข้อ Display Properties เลื่อนเมาส์คลิกที่ Setting จะเข้าที่เมนู ตั้งค่าความละเอียดของหน้าจอ (Screen Resolution) จะแสดงไดรเวอร์แผงวงจรแสดงผล ที่เมนู Disply เลื่อนเมาส์ ตั้งค่าการแสดงผลที่ 1024x768 pixel แบบ True color คลิกปุ่ม OK จะกลับเข้าหน้าจอ Desktop คอมพิวเตอร์

วิธีการประเมิน (Assessment) :

1. การประเมินจากหลักฐานการประเมินสมรรถนะ (Evidence Guide)

1.1 สังเกตจากการปฏิบัติงานจริง

1.2 สังเกตจากผลงาน

#### 4.3 ติดตั้งไดรเวอร์โมเด็ม

เกณฑ์การปฏิบัติงาน (Performance Criteria) :

1. ใส่แผ่นซีดี/ดีวีดีไดรเวอร์ของโมเด็ม (Modem) เข้าไปใน ออฟติคอลลดร์ฟ (DVD-RW/Blu-Ray) ระบบจะทำงานในแบบ Autorun คือ เข้าเมนูหลักของการติดตั้งไดรเวอร์โดยอัตโนมัติคลิกแท็บ Install Drivers เพื่อเข้าสู่หน้าต่างเมนูการติดตั้งไดรเวอร์ให้กับ โมเด็ม(Modem)จากนั้นคลิกปุ่ม Install เพื่อให้โปรแกรมตรวจสอบและติดตั้งไดรเวอร์ทั้งหมดโดยอัตโนมัติ (โปรแกรมการติดตั้งอาจให้เราบูตเครื่องใหม่เพื่อให้ไดรเวอร์ที่ติดตั้งลงไปใช้งานได้)

2. บนหน้าจอ Desktop คอมพิวเตอร์ เลื่อนเมาส์คลิกปุ่ม Start เลื่อนเมาส์คลิกที่ เมนู Control Panel จะแสดงหน้าจอหัวข้อ Control Panel เลื่อนเมาส์คลิกที่ Phone and Modem จะเข้าที่เมนู Location Information จะพบหัวข้อแสดง การติดตั้งโมเด็ม(Modem)คลิกปุ่ม Cancel จะกลับเข้าหน้าจอ Desktop คอมพิวเตอร์

วิธีการประเมิน (Assessment) :

1. การประเมินจากหลักฐานการประเมินสมรรถนะ (Evidence Guide)

1.1 สังเกตจากการปฏิบัติงานจริง

## 1.2 สังกัดจากผลงาน

### 4.4 ติดตั้งไดรเวอร์แผงวงจรเครือข่าย

เกณฑ์การปฏิบัติงาน (Performance Criteria) :

1. ใส่แผ่นซีดี/ดีวีดีไดรเวอร์แผงวงจรเครือข่าย (Network Interface Card) เข้าไปใน ออฟดีคอลลไดรฟ์ (DVD-RW/Blu-Ray) ระบบจะทำงานในแบบ Autorun คือ เข้าเมนูหลักของการติดตั้งไดรเวอร์โดยอัตโนมัติ คลิกแท็บ Install Drivers เพื่อเข้าสู่หน้าต่างเมนูการติดตั้งไดรเวอร์ ให้กับแผงวงจรเครือข่าย (Network Interface Card) จากนั้นคลิกปุ่ม Install เพื่อให้โปรแกรมตรวจสอบและติดตั้งไดรเวอร์ทั้งหมดโดยอัตโนมัติ (โปรแกรมการติดตั้งอาจให้เราบูตเครื่องใหม่เพื่อให้ไดรเวอร์ที่ติดตั้งลงไปใช้งานได้)

2. บนหน้าจอ Desktop คอมพิวเตอร์ เลื่อนเมาส์ คลิกปุ่ม Start เมื่อคลิกที่ My Computer จะแสดงหน้าจอ My Computer เลื่อนเมาส์คลิกที่ เมนู Control Panel จะแสดงหน้าจอหัวข้อ Control Panel เลื่อนเมาส์ คลิกที่ Network Connections จะเข้าที่เมนู Network Connections จะพบหัวข้อแสดง การเชื่อมต่อระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต คลิกที่ Local Area Connection... ที่เมนู General หัวข้อ Connect using จะแสดงการติดตั้งไดรเวอร์แผงวงจรเครือข่าย คลิกปุ่ม Cancel จะกลับเข้าหน้าจอ Desktop คอมพิวเตอร์

3. บนหน้าจอ Desktop คอมพิวเตอร์ เลื่อนเมาส์ คลิกขวาที่ My computer เลือกหัวข้อ Properties เลื่อนเมาส์คลิกที่ เมนู Computer Name คลิกที่ปุ่ม Change.. จะเข้าเมนู Computer Name Changes ในช่อง Computer Name ตั้งชื่อเครื่องเป็น HomeComputer คลิก • ที่รายการ workgroup ตั้งชื่อ Workgroup เป็น DSD คลิกที่ปุ่ม OK จะกลับมามบนหน้าจอ Desktop คอมพิวเตอร์ เลื่อนเมาส์คลิกปุ่ม Star เลื่อนเมาส์คลิกที่ เมนู Control Panel จะแสดงหน้าจอหัวข้อ Control Panel เลื่อนเมาส์คลิกที่ Network Connections จะเข้าที่เมนู Network Connections จะพบหัวข้อแสดง การเชื่อมต่อระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต คลิกที่ Local Area Connection... ที่เมนู General หัวข้อ This connection uses... คลิกเลือกแถบ Internet Protocol (TCP/IP) คลิกที่ปุ่ม Properties จะเข้าเมนู Internet Protocol (TCP/IP) Properties คลิก • ที่รายการ Use the following IP address : ในช่อง IP Address ใส่ค่า 192.168.0.1, ในช่อง Subnet mask ใส่ค่า 255.255.255.0 จะแสดงค่า IP Address และ Subnet mask คลิกที่ปุ่ม OK จะกลับเข้าหน้าจอ Desktop คอมพิวเตอร์

4. บนหน้าจอ Desktop คอมพิวเตอร์ เลื่อนเมาส์ คลิกปุ่ม Start เลื่อนเมาส์ที่ เมนู All program เลื่อนเมาส์ที่ เมนู Accessories เลื่อนเมาส์ที่ เมนู Communications เลื่อนเมาส์คลิกที่ เมนู New Connection Wizard จะเข้า เมนู New Connection Wizard หัวข้อ Internet Connection Type คลิก

ที่ปุ่ม Next คลิก • เลือก Connect to the internet คลิกที่ปุ่ม Next จะเข้า หัวข้อ Getting Ready คลิก • เลือก Set up my connection manually คลิกที่ปุ่ม Next จะเข้า หัวข้อ Internet Connection คลิก • เลือก Connection using a dial-up modem คลิกที่ปุ่ม Next จะเข้า หัวข้อ Phone Number to Dial กำหนดเบอร์โทรศัพท์ในช่อง Phone number เป็น 1222 คลิกที่ปุ่ม Next จะเข้า หัวข้อ Connection name ในช่อง ISP Name กรอกชื่อผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ตเป็น tot-online คลิกที่ปุ่ม Next จะเข้า หัวข้อ Internet Account Information ในช่อง Username กรอกรหัสชื่อผู้ใช้เป็น U89\$0y)9@totonline.net ในช่อง Password กรอกรหัสผ่านเป็น j4\*\*9c+p คลิกที่ปุ่ม Next โปรแกรมจะแสดงรายละเอียดในการเชื่อมต่อ คลิกที่ปุ่ม Finish จะกลับเข้าหน้าจอ Desktop คอมพิวเตอร์ คลิกปุ่ม Start เลื่อนเมาส์ที่ เมนู Control Panel จะแสดงหน้าจอหัวข้อ Control Panel เลื่อนเมาส์ คลิกที่ Internet Option ในเมนู General หัวข้อ Homepage ภายในช่อง Address ตั้งค่าโฮมเพจเป็น <http://www.dsd.go.th> คลิกที่ปุ่ม OK จะกลับมายังหน้าจอ Desktop คอมพิวเตอร์

วิธีการประเมิน (Assessment) :

1. การประเมินจากหลักฐานการประเมินสมรรถนะ (Evidence Guide)

1.1 สังเกตจากการปฏิบัติงานจริง

1.2 สังเกตจากผลงาน

#### 4.5 ติดตั้งไดรเวอร์เครื่องพิมพ์

เกณฑ์การปฏิบัติงาน (Performance Criteria) :

1. ใส่แผ่นซีดี/ดีวีดีไดรเวอร์เครื่องพิมพ์เข้าไปใน ออปติคัลไดรฟ์ (DVD-RW/Blu-Ray) ระบบจะทำงานในแบบ Autorun คือ เข้าเมนูหลักของการติดตั้งไดรเวอร์โดยอัตโนมัติ คลิกแท็บ Install Drivers เพื่อเข้าสู่หน้าต่างเมนูการติดตั้งไดรเวอร์ ให้กับเครื่องพิมพ์ จากนั้นคลิกปุ่ม Install เพื่อให้โปรแกรมตรวจสอบและติดตั้งไดรเวอร์ทั้งหมดโดยอัตโนมัติ (โปรแกรมการติดตั้งอาจให้เราบูตเครื่องใหม่เพื่อให้ไดรเวอร์ที่ติดตั้งลงไปใช้งานได้)

2. บนหน้าจอ Desktop คอมพิวเตอร์ เลื่อนเมาส์ คลิกปุ่ม Start เลื่อนเมาส์คลิกที่ เมนู Control Panel จะแสดงหน้าจอหัวข้อ Control Panel เลื่อนเมาส์ คลิกที่ Printers and Faxes จะเข้าที่เมนู Printers and Faxes จะพบหัวข้อแสดง การเชื่อมต่อระบบ Printers and Faxes

3. เมนู Printers and Faxes จะพบ Printer ที่ติดตั้งอยู่กับคอมพิวเตอร์ แล้วคลิกขวาที่รูปคอมพิวเตอร์ จะเข้าเมนู Sharing คลิก • เลือก Share this printer คลิกที่ปุ่ม OK

4. การขอใช้งานเครื่อง Printer ในเครือข่าย LAN เลื่อนเมาส์ คลิกปุ่ม Start เลื่อนเมาส์ที่ หัวข้อ Printers and Faxes จะเข้าเมนู Printers and Faxes ในเมนู Printer Tasks ด้านซ้ายมือ คลิก Add a

Printer คลิกที่ปุ่ม Next จะเข้าเมนู Add Printer Wizard คลิก • เลือก A network printer.. คลิกที่ปุ่ม Next จะแสดงการตั้งค่าเพื่อใช้งาน Printer ในเครือข่าย เลือก Printer ที่อยู่ในเครือข่าย คลิกที่ปุ่ม Next จะกลับเข้าหน้าจอ Desktop คอมพิวเตอร์

วิธีการประเมิน (Assessment) :

1. การประเมินจากหลักฐานการประเมินสมรรถนะ (Evidence Guide)

1.1 สังเกตจากการปฏิบัติงานจริง

1.2 สังเกตจากผลงาน

**5. โมดูลการฝึกอบรม (Module Title) MC level 1 005 : ติดตั้งโปรแกรมประยุกต์ในหน่วยสมรรถนะนี้ประกอบสมรรถนะย่อย (Element of Competency) 6 หน่วย ดังนี้**

**5.1 ติดตั้งโปรแกรม ไมโครซอฟท์ ออฟฟิศ**

เกณฑ์การปฏิบัติงาน (Performance Criteria) :

1. ใส่แผ่นซีดี/ดีวีดีโปรแกรม ไมโครซอฟท์ ออฟฟิศเข้าไปใน ออฟติคอลไดรฟ์ (DVD-RW/ Blu-Ray) ระบบจะทำงานในแบบ Autorun คือ เข้าเมนูหลักของการติดตั้งโปรแกรม ไมโครซอฟท์ ออฟฟิศโดยอัตโนมัติ คลิกที่ตัวเลือก Run SETUP.EXE จะเข้าหน้าต่าง Enter your Product Key กรอกรหัส Product Key ให้ครบเสร็จแล้วคลิกปุ่ม Continue จะเข้าหน้าต่าง Read the Microsoft... คลิก / ในช่อง I accept... เพื่อยินยอมปฏิบัติตามข้อตกลงในการใช้งาน คลิกปุ่ม Continue จะเข้าหน้าต่าง Choose the installation you want คลิกปุ่ม Install Now คลิกแท็บ Installtion Option แล้วคลิกที่ไอคอน บนสุดเลือก Run all from My Computer เพื่อติดตั้งโปรแกรมทั้งหมด จะเข้าหน้าต่าง Choose a file location คลิกแท็บ File Location กำหนดตำแหน่ง ที่ไดรฟ์ C:\ProgramFile\.. จะแสดงรายละเอียดพื้นที่ของฮาร์ดดิสก์ที่ติดตั้งโปรแกรม จะแสดงหน้าต่าง Type your information คลิกแท็บ Use Information กรอกข้อมูลผู้ใช้ แล้วคลิกปุ่ม Install Now เริ่มติดตั้ง โปรแกรมจะทำการติดตั้งลงเครื่อง ให้รอสักครู่ จะแสดงหน้าต่าง Complete your Office experience คลิกปุ่ม Close เครื่อง จะทำการรีบูตเข้าวินโดวส์ใหม่

2. บนหน้าจอ Desktop คอมพิวเตอร์จะแสดงไอคอน โปรแกรม ไมโครซอฟท์ ออฟฟิศ (Microsoft Office)

วิธีการประเมิน (Assessment) :

1. การประเมินจากหลักฐานการประเมินสมรรถนะ (Evidence Guide)

1.1 สังเกตจากการปฏิบัติงานจริง

## 1.2 สังเกตจากผลงาน

### 5.2 ติดตั้งโปรแกรมแอนตี้ไวรัส

เกณฑ์การปฏิบัติงาน (Performance Criteria) :

1. ใส่แผ่นซีดี/ดีวีดีโปรแกรมแอนตี้ไวรัส AVG Anti-Virus Free Edition เข้าไปในออปติคัลไดรฟ์ (DVD-RW/Blu-Ray) ระบบจะทำงานในแบบ Autorun คือเข้าเมนูหลักของการติดตั้งโปรแกรมแอนตี้ไวรัส AVG Anti-Virus Free Edition โดยอัตโนมัติ คลิกที่ตัวเลือก Accept จะเข้าหน้าต่าง AVG Anti-Virus คลิกปุ่ม Next จะพบช่อง License กรอกรหัส Product Key ให้ครบเสร็จแล้วคลิกปุ่ม Next คลิกเลือก • Quick Install เพื่อติดตั้ง จากนั้นคลิกปุ่ม Next จะแสดงหน้าต่าง Install The AVG... ให้คลิก / ออกจากหน้าข้อความ Improve my... และ I would like... คลิกปุ่ม Next จะเข้าสู่หน้าต่างการติดตั้ง รอสักครู่ จนติดตั้งเสร็จคลิกปุ่ม Finish

2. บนหน้าจอ Desktop คอมพิวเตอร์จะแสดงไอคอนโปรแกรมแอนตี้ไวรัส (AVG Anti-Virus Free Edition )

วิธีการประเมิน (Assessment) :

1. การประเมินจากหลักฐานการประเมินสมรรถนะ (Evidence Guide)

1.1 สังเกตจากการปฏิบัติงานจริง

1.2 สังเกตจากผลงาน

### 5.3 ติดตั้งนอร์ตันโกลสต์

เกณฑ์การปฏิบัติงาน (Performance Criteria) :

1. ใส่แผ่นซีดี/ดีวีดีโปรแกรมนอร์ตันโกลสต์ (Norton Ghost) เข้าไปใน ออปติคัลไดรฟ์ (DVD-RW/Blu-Ray) ระบบจะทำงานในแบบ Autorun คือ เข้าเมนูหลักของการติดตั้งโปรแกรมนอร์ตันโกลสต์ (Norton Ghost) โดยอัตโนมัติ คลิกที่ตัวเลือก Accept จะเข้าหน้าต่าง Norton Ghost คลิกปุ่ม Next จะพบช่อง License กรอกรหัส Product Key ให้ครบเสร็จแล้วคลิกปุ่ม Next คลิกเลือก • Quick Install เพื่อติดตั้ง จากนั้นคลิกปุ่ม Next จะแสดงหน้าต่าง Install ... คลิกปุ่ม Next จะเข้าสู่หน้าต่างการติดตั้ง รอสักครู่ จนติดตั้งเสร็จคลิกปุ่ม Finish

2. บนหน้าจอ Desktop คอมพิวเตอร์จะแสดงไอคอน โปรแกรม นอร์ตัน โกลสต์ (Norton Ghost)

วิธีการประเมิน (Assessment) :

1. การประเมินจากหลักฐานการประเมินสมรรถนะ (Evidence Guide)

1.1 สังเกตจากการปฏิบัติงานจริง

## 1.2 สังเกตจากผลงาน

### 5.4 ติดตั้งโปรแกรมคู่มือ

เกณฑ์การปฏิบัติงาน (Performance Criteria) :

1. ใส่แผ่นซีดี/ดีวีดีโปรแกรมคู่มือ (Power DVD) เข้าไปใน ออฟติคอลลดร์ฟ (DVD-RW/ Blu-Ray) ระบบจะทำงานในแบบ Autorun คือ เข้าเมนูหลักของการติดตั้งโปรแกรมคู่มือ (Power DVD) ออฟฟิศโดยอัตโนมัติ คลิกที่ตัวเลือก Accept จะเข้าหน้าต่าง Power DVD คลิกปุ่ม Next จะพบช่อง License กรอกรหัส Product Key ให้ครบเสร็จแล้วคลิกปุ่ม Next คลิกเลือก • Quick Install เพื่อติดตั้ง จากนั้นคลิกปุ่ม Next จะแสดงหน้าต่าง Install ... คลิกปุ่ม Next จะเข้าสู่หน้าต่างการติดตั้ง รอสักครู่ จนติดตั้งเสร็จคลิกปุ่ม Finish

2. บนหน้าจอ Desktop คอมพิวเตอร์จะแสดงไอคอน โปรแกรมคู่มือ (Power DVD)

วิธีการประเมิน (Assessment) :

1. การประเมินจากหลักฐานการประเมินสมรรถนะ (Evidence Guide)

1.1 สังเกตจากการปฏิบัติงานจริง

1.2 สังเกตจากผลงาน

### 5.5 ติดตั้งโปรแกรมฟังเพลง

เกณฑ์การปฏิบัติงาน (Performance Criteria) :

1. ใส่แผ่นซีดี/ดีวีดีโปรแกรมฟังเพลง (Win Amp) เข้าไปใน ออฟติคอลลดร์ฟ (DVD-RW/ Blu-Ray) ระบบจะทำงานในแบบ Autorun คือ เข้าเมนูหลักของการติดตั้งโปรแกรมฟังเพลง (Win Amp) โดยอัตโนมัติ คลิกที่ตัวเลือก Accept จะเข้าหน้าต่าง Power DVD คลิกปุ่ม Next จะพบช่อง License กรอกรหัส Product Key ให้ครบเสร็จแล้วคลิกปุ่ม Next คลิกเลือก • Quick Install เพื่อติดตั้ง จากนั้นคลิกปุ่ม Next จะแสดงหน้าต่าง Install ... คลิกปุ่ม Next จะเข้าสู่หน้าต่างการติดตั้ง รอสักครู่ จนติดตั้งเสร็จคลิกปุ่ม Finish

2. บนหน้าจอ Desktop คอมพิวเตอร์จะแสดง ไอคอน โปรแกรมฟังเพลง (Win Amp)

วิธีการประเมิน (Assessment) :

1. การประเมินจากหลักฐานการประเมินสมรรถนะ (Evidence Guide)

1.1 สังเกตจากการปฏิบัติงานจริง

1.2 สังเกตจากผลงาน

## 5.6 ติดตั้งโปรแกรมคุณภาพ

เกณฑ์การปฏิบัติงาน (Performance Criteria) :

1. ใส่แผ่นซีดี/ดีวีดีโปรแกรมคุณภาพ (ACD See) เข้าไปใน ออฟติคอลลไดร์ฟ (DVD-RW/Blu-Ray) ระบบจะทำงานในแบบ Autorun คือ เข้าเมนูหลักของการติดตั้ง โปรแกรมคุณภาพ (ACD See) โดยอัตโนมัติ คลิกที่ตัวเลือก Accept จะเข้าหน้าต่าง Power DVD คลิกปุ่ม Next จะพบช่อง License กรอกรหัส Product Key ให้ครบเสร็จแล้วคลิกปุ่ม Next คลิกเลือก • Quick Install เพื่อติดตั้ง จากนั้นคลิกปุ่ม Next จะแสดงหน้าต่าง Install ... คลิกปุ่ม Next จะเข้าสู่หน้าต่างการติดตั้ง รอสักครู่จนติดตั้งเสร็จคลิกปุ่ม Finish

2. บนหน้าจอ Desktop คอมพิวเตอร์จะแสดงไอคอน โปรแกรมคุณภาพ (ACD See)

วิธีการประเมิน (Assessment) :

1. การประเมินจากหลักฐานการประเมินสมรรถนะ (Evidence Guide)

1.1 สังเกตจากการปฏิบัติงานจริง

1.2 สังเกตจากผลงาน

6. โมดูลการฝึกอบรม (Module Title) MC level 1 006 : สำรองข้อมูล กู้ข้อมูลบนฮาร์ดดิสก์ในหน่วยสมรรถนะนี้ประกอบสมรรถนะย่อย (Element of Competency) 2 หน่วย ดังนี้

### 6.1 สำรองข้อมูล บนฮาร์ดดิสก์

เกณฑ์การปฏิบัติงาน (Performance Criteria) :

1. หน้าจอ Desktop คอมพิวเตอร์ เลื่อนเมาส์ คลิกที่ไอคอน My Computer จะเข้าเมนู My Computer เลื่อนเมาส์ คลิกที่ไอคอน Local Disk (C:) จะเข้าเมนู Local Disk (C:) คลิกขวา เลื่อนไปที่แท็บ New เลื่อนเมาส์ไปคลิกที่เมนู Folder จะได้ Folder ชื่อ New Folder

2. เมื่อได้ จะได้ Folder ชื่อ New Folder เลื่อนเมาส์คลิกขวาที่ Folder ชื่อ New Folder คลิกขวา เลื่อนไปคลิกที่แท็บ Rename ทำการเปลี่ยนชื่อ เป็น MyData คลิกขวาที่ Folder ชื่อ MyDataคลิกขวา เลื่อนไปที่แท็บ Sharing and Security... จะเข้าเมนู New Folder Properties เลือกเมนู Sharing เลือก / ในช่อง Share this folder on the network เลื่อนเมาส์ คลิกปุ่ม Apply และ เลื่อนเมาส์ คลิกปุ่ม OK

3. หน้าจอ Desktop คอมพิวเตอร์ เลื่อนเมาส์ คลิกที่ไอคอน My Computer จะเข้าเมนู My Computer เลื่อนเมาส์ คลิกที่ไอคอน Local Disk (C:) จะเข้าเมนู Local Disk (C:) Folder ชื่อ MyData จะมีรูปมือรองรับ Folder



4. หน้าจอ Desktop คอมพิวเตอร์ เลื่อนเมาส์ คลิกที่ไอคอน Norton Ghost เปิดโปรแกรม  
 เข้าเมนู Norton Ghost เลื่อนเมาส์ คลิกที่เมนู Backups จะเข้าหน้าเมนู Backup Wizard เลื่อนเมาส์  
 คลิกที่ปุ่ม Next จะเข้าเมนู Backup a disk or partition ในเมนูช่อง Source เลื่อนเมาส์ไปที่ที่เก็บ (C:)  
 คลิกที่ปุ่ม Next จะเข้าหน้าต่าง Add Ghost Disk Identification คลิกที่ปุ่ม OK จะเข้าเมนู Create a new  
 backup image ในช่อง Image file name เลื่อนเมาส์คลิกที่ปุ่ม Browse... จะเข้าหน้าต่าง Save As ใน  
 ช่อง Save in: เลื่อนเมาส์ ไปที่คลิกที่เก็บ Local Disk (D:) ในช่อง File name: ตั้งชื่อเพิ่มว่า SysBack  
 คลิกที่ปุ่ม Save จะกลับมาที่เมนู Create a new backup image เลื่อนเมาส์คลิกที่ปุ่ม Next จะเข้าเมนู  
 Advanced settings เลื่อนเมาส์คลิกที่ปุ่ม Next จะเข้าเมนู Important information คลิกที่ปุ่ม Next จะ  
 พบหน้าต่าง Disaster Recovery คลิกที่ปุ่ม Continue จะเข้าหน้า Backup Task ในช่อง Norton Ghost  
 task summary จะแสดงข้อมูล สำรองข้อมูล บนฮาร์ดดิสก์ คลิกที่ปุ่ม Run Now จะแสดงหน้าต่าง  
 Norton Ghost คลิกที่ปุ่ม Ok เครื่องจะทำการบูตเครื่องใหม่ (โปรแกรมอาจให้เราบูตเครื่องใหม่เพื่อ  
 Backup ข้อมูล) หน้าจอ Desktop คอมพิวเตอร์จะแสดงการ สำรองข้อมูล บนฮาร์ดดิสก์

5. หน้าจอ Desktop คอมพิวเตอร์ เลื่อนเมาส์ คลิกที่ไอคอน My Computer จะเข้าเมนู My  
 Computer เลื่อนเมาส์ คลิกที่ไอคอน Local Disk (C:) จะเข้าเมนู Local Disk (C:) จะมี Folder Backup  
 ชื่อ SysBack

วิธีการประเมิน (Assessment) :

1. การประเมินจากหลักฐานการประเมินสมรรถนะ (Evidence Guide)

1.1 สัมผัสจากการปฏิบัติงานจริง

1.2 สัมผัสจากผลงาน

## 6.2 กู้คืนข้อมูล บนฮาร์ดดิสก์

เกณฑ์การปฏิบัติงาน (Performance Criteria) :

1. หน้าจอ Desktop คอมพิวเตอร์ เลื่อนเมาส์ คลิกที่ไอคอน Norton Ghost เปิดโปรแกรม  
 เข้าเมนู Norton Ghost ในเมนู Symantec Recovery Disk เลื่อนเมาส์ คลิกที่เมนู Recover คลิกที่  
 หัวข้อ Recover My Files เพื่อกู้คืนข้อมูล Folder จะแสดงหน้าต่าง Select Recovery Point คลิกเลือก  
 ไฟล์ SysBack ที่ต้องการ จากนั้นคลิกปุ่ม OK จะแสดงหน้าต่าง Select Recovery Point Brower...  
 คลิกเลือกไฟล์ ชื่อ SysBack จากนั้นคลิกปุ่ม Recover Files จะแสดงหน้าต่าง Recover Items  
 โปรแกรมจะแสดงรายการข้อมูลที่ถูกกู้ คลิกเลือกปุ่ม Browse... เพื่อเลือกตำแหน่งปลายทาง ไปใน  
 ช่อง Recover to this folder เลือกไดรฟ์ E: คลิกปุ่ม Recover เพื่อทำการกู้ข้อมูล (รอสักครู่) เวลาที่ใช้  
 ในการกู้ข้อมูลมากหรือน้อยจะอยู่ที่ปริมาณข้อมูลที่กู้กลับคืนมา เมื่อเสร็จสิ้น คลิกปุ่ม OK

2. หน้าจอ Desktop คอมพิวเตอร์ เลื่อนเมาส์ คลิกที่ไอคอน My Computer จะเข้าเมนู My Computer เลื่อนเมาส์ คลิกที่ไอคอน Local Disk (E:) จะเข้าเมนู Local Disk (E:) จะมี Folder ชื่อ SysBack

วิธีการประเมิน (Assessment) :

1. การประเมินจากหลักฐานการประเมินสมรรถนะ (Evidence Guide)

1.1 สังเกตจากการปฏิบัติงานจริง

1.2 สังเกตจากผลงาน

7. โมดูลการฝึกอบรม (Module Title) MC level 1 007 : ตรวจสอบไมโครคอมพิวเตอร์เบื้องต้นได้ในหน่วยสมรรถนะนี้ประกอบสมรรถนะย่อย (Element of Competency) 2 หน่วย ดังนี้

7.1 ตรวจสอบไมโครคอมพิวเตอร์เบื้องต้น

เกณฑ์การปฏิบัติงาน (Performance Criteria) :

1. เมื่อเกิดปัญหาด้านซอฟต์แวร์ ขณะใช้งานเครื่องก็หยุดค้างไม่ตอบสนอง (Hang) กดคีย์ Ctrl + Alt+Delete

2. บนหน้าจอ Desktop คอมพิวเตอร์จะแสดงหน้าต่าง Windows Task Manager สามารถปิดการทำงานของไฟล์โปรแกรมโดยเลือกที่แท็บ โปรแกรม Status Running ให้เป็น Not Responding แล้วคลิกปุ่ม End Task โปรแกรมที่เราเลือกแท็บ จะแสดง Status เป็น Not Responding

3. ตรวจสอบ Power Supply ว่าอยู่ในสภาวะเสียหรือไม่ ก่อนอื่นทำการปิดเครื่องและถอดปลั๊กไฟออกก่อน จากนั้นเปิดเคสและถอดหัวจ่ายไฟบนเมนบอร์ดออก ใช้สายไฟ 1 เส้น ยาวประมาณ 1-2 นิ้ว ปลอกฉนวนหุ้มที่ปลายทั้ง 2 ด้าน ออกเล็กน้อย นำสายไฟที่เตรียมไว้ เชื่อมต่อระหว่างขั้วต่อของสายสีเขียว (Power Supply On) กับสายสีดำ (Ground) นำหัวต่อสายไฟ Molex จาก Power Supply ต่อเข้ากับไดรฟ์ซีดี/ดีวีดีรอม เพื่อเป็นตัวโหลดให้กับ Power Supply แล้วเสียบปลั๊กเพื่อจ่ายไฟให้กับ Power Supply

4. สังเกตถ้าพัดลมของ Power Supply หมุนแสดงว่า Power Supply ไม่เสีย แต่ถ้าพัดลมไม่หมุนแสดงว่า Power Supply เสีย หรือ พัดลมเสีย

วิธีการประเมิน (Assessment) :

1. การประเมินจากหลักฐานการประเมินสมรรถนะ (Evidence Guide)

1.1 สังเกตจากการปฏิบัติงานจริง

1.2 สังเกตจากผลงาน

## 7.2 ใช้เครื่องมือซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ได้

เกณฑ์การปฏิบัติงาน (Performance Criteria) :

1. ตรวจสอบอุปกรณ์ต่างๆ 20 รายการ ภายในเวลา 15 นาที ในเวลา 15 นาที ตรวจสอบอุปกรณ์ต่างๆ 20 รายการ หากเกิน 15 นาทีไปแล้ว หากขอเครื่องมือหรืออุปกรณ์เพิ่มจะถูกตัดคะแนน ชิ้นละ 1 คะแนน
2. เมื่อปฏิบัติงานติดตั้งไมโครคอมพิวเตอร์เสร็จ จัดเก็บเครื่องมือไว้ในช่องเก็บอุปกรณ์ตรงตามแบบฟอร์ม
3. เครื่องมือและอุปกรณ์ซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ไว้ในช่องเก็บอุปกรณ์ตรงตามแบบฟอร์ม

วิธีการประเมิน (Assessment) :

1. การประเมินจากหลักฐานการประเมินสมรรถนะ (Evidence Guide)
  - 1.1 สังเกตจากการปฏิบัติงานจริง
  - 1.2 สังเกตจากผลงาน

## 8. สื่อการฝึกอบรม (Media Training)

1. ใบความรู้
2. ใบงาน
3. โปรแกรมฝึกลงระบบปฏิบัติการ Windows XP
4. โปรแกรมฝึก Cisco IT Essentials Virtual Desktop
5. โปรแกรม CPUZ
6. MediaWiki โดยใช้อินเตอร์เน็ตที่ <https://wiki.stjohn.ac.th/groups/polytechnic/>

## 9. เงื่อนไขการประเมิน (Condition assessment)

1. การประเมินผลสมรรถนะ ผู้เข้ารับการประเมินต้องปฏิบัติงานให้เสร็จตามเวลาที่กำหนดในแบบประเมินสมรรถนะ

## 10. เงื่อนไขการฝึกอบรม (Training conditions)

1. ผู้เข้ารับการฝึกอบรมต้องลงทะเบียนเป็นสมาชิกกับผู้เข้ารับการฝึกอบรมจึงจะสามารถเข้ารับการประเมินและติดต่อผู้อบรมได้ทาง โปรแกรม MediaWiki

<https://wiki.stjohn.ac.th/groups/polytechnic/>

2. ผู้เข้ารับการฝึกอบรมสามารถติดต่อผู้อบรมได้ทาง MediaWiki โดยใช้อินเตอร์เน็ตที่ <https://wiki.stjohn.ac.th/groups/polytechnic/> เพื่อแจ้งการฝึกอบรม สอบถามปัญหา ของข้อมูลการทดสอบมาตรฐานฝีมือแรงงาน รับสื่อการฝึกอบรม และบันทึกเรื่องราวของตนเองลงในเว็บได้ตลอดเวลา ใน Blog เพื่อโพสต์ข้อมูล หรือใส่ความรู้ ประสบการณ์

## 11. เครื่องมือและอุปกรณ์ (Tools and equipment)

เครื่องมือ และอุปกรณ์	วัสดุฝึก
1. หน่วยประมวลผลกลาง (CPU ความเร็วไม่ต่ำกว่า 1 GHZ) พร้อมชุดระบายความร้อน	วัสดุ วัสดุดิบ
2. แผงวงจรหลัก (MAINBOARD)	1. ตะกั่วบัดกรี
3. หน่วยความจำหลัก (RAM) 512 MB ขึ้นไป	2. สายไฟอ่อน
4. HARDDISK Drive ความจุ 40 GB ขึ้นไป	3. เทปพันสายไฟ
5. CD/DVD ROM Drive	4. สายรัด (Cable Type)
6. แผงวงจรแสดงผล (Display Card)	5. ยางลบดินสอ
7. แผงวงจรเสียง (Sound Card)	6. ลวดเสียบกระดาษ
8. แผงวงจรเครือข่าย (Network Interface Card)	7. น็อตเกลียวหยาบ
9. MODEM	8. น็อตเกลียวละเอียด
10. ตัวถัง (CASE) พร้อม Power Supply	9. น้ำยาสูนย่องศา
11. แป้นพิมพ์ (KEYBOARD)	10. น้ำยาล้างคอนแทค
12. เมาส์ (MOUSE)	11. ซิลิโคนระบายความร้อน
13. ลำโพง (SPEAKER)	12. ไขกุ๊กว่า
14. จอภาพ (MONITOR)	เอกสาร คู่มือ
15. ชุดเครื่องมือช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์	1. คู่มือ Main board
	2. พจนานุกรมอังกฤษ-ไทย

เครื่องมือ และอุปกรณ์	วัสดุฝึก
15.1 ไขควง แบน 15.2 ไขควง แฉก 15.3 คีมปากจิ้งจก 15.4 คีมตัด 15.5 คัตเตอร์ 15.6 มัลติมิเตอร์มิเตอร์ 15.7 ไขควงทดสอบไฟ 15.8 หัวแร้ง 15.9 ที่ดูดตะกั่ว 15.10 แปรงปิดฝุ่น	<b>แผ่นโปรแกรม</b> 1. โปรแกรมระบบปฏิบัติการ (Operation System) เช่น Windows, Linux 2. โปรแกรมประยุกต์ (Application) เช่น MS Office, Open Office, Org 3. โปรแกรมอรรถประโยชน์ (Utility) และ โปรแกรมป้องกันไวรัส เช่น Adobe Acrobat Reader/Foxit reader, Winzip/WinRAR, WinAm, ACD ฯลฯ 4. โปรแกรม Driver อุปกรณ์ต่างๆ เช่น Main board, การ์ดเสียง (Sound Card) การ์ดเน็ตเวิร์ค (Network Card) การ์ดจอ (Display Card)



## โครงสร้างและองค์ประกอบของหลักสูตร



## 12. โครงสร้างและองค์ประกอบของหลักสูตร (Course Structure) :

หน่วยของ สมรรถนะ (Unit of Competence)	ชื่อโมดูลการศึกษา (Module Title)	หัวข้อการ ฝึกอบรม (Content)	สมรรถนะที่ต้องการ (Learning Outcome)	ระยะเวลา (Nominal hours) : ชั่วโมง/ นาที	สมรรถนะที่ต้องการ (Learning Outcome)	วิธีการจัดการ เรียนรู้ (Methodologi es)	วิธีการประเมิน สมรรถนะ (Competency Assessment)	สื่อการเรียนรู้ (Media training)
1.ประกอบ เครื่องไมโคร คอมพิวเตอร์	MC level I 001:การ ประกอบเครื่อง ไมโคร คอมพิวเตอร์	1.1.ติดตั้งหน่วย ประมวลผล กลางบน แผงวงจรหลัก	1.1.1.จับ CPU ได้ อย่างถูกวิธีโดยไม่ทำ ให้เกิดความเสียหาย 1.1.2.ติดตั้ง CPU ได้ อย่างถูกต้อง โดยการ วางได้ถูกต้องแน่น 1.1.3. ใส่ซีดีไดมได้ อย่างเหมาะสม (ไม่ น้อยหรือมากเกินไป) 1.1.4. ติดตั้งแผง ระบายความร้อน พร้อมพัดลมบน CPU ได้อย่างถูกต้อง 1.1.5. ติดตั้งสายไฟฟ้า เข้าพัฒนาได้อย่าง ถูกต้อง	80 นาที	1. การเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based learning หรือ PBL) 2. การเรียนรู้ โดยเน้นออกแบบ กระบวนการเรียนรู้ (Process Based Learning) 3. การเรียนรู้ โดยเน้นออกแบบ ผลิตภัณฑ์ ( Product based learning) 4. วิธีการฝึกอบรมโดยการเรียนรู้ที่ เกิดขึ้นรอบๆ ตัวเรา อาทิการสร้าง สิ่งแวดล้อมในการเข้าถึงการเรียนรู้ ได้อย่างอิสระ หรือรอบๆ ตัวของ ผู้เรียน (Ubiquitous Learning) 5. เทคนิคการฝึกอบรม (Technical training) -การบรรยาย (Lecture) -การสาธิต (Demonstration) -การสอนงาน (Coaching)	แบบประเมิน สมรรถนะ 1. สังเกตจาก การปฏิบัติงาน จริง 2. สังเกตจาก ผลงาน	1. ชุดเครื่องมือ ช่างซ่อม ไมโคร คอมพิวเตอร์ 2. อุปกรณ์ ประกอบเครื่อง ไมโคร คอมพิวเตอร์ 3. เอกสาร คู่มือ Main board 4. แผ่น โปรแกรมต่างๆ	1. ใบความรู้ 2. ใบงาน 3. โปรแกรมฝึกลง ระบบปฏิบัติการ Wjndows XP 4. โปรแกรม Cisco IT Essentials Virtual Desktop 5. โปรแกรม CPUZ 6. MediaWiki Online

หน่วยของ สมรรถนะ (Unit of Competence)	ชื่อโมดูลการศึกษา (Module Title)	หัวข้อการ ฝึกอบรม (Content)	สมรรถนะที่ต้องการ (Learning Outcome)	ระยะเวลา (Nominal hours) : ชั่วโมง/ นาที	สมรรถนะที่ต้องการ (Learning Outcome)	วิธีการจัดการ เรียนรู้ (Methods)	วิธีการประเมิน สมรรถนะ (Competency Assessment)	สื่อการฝึกอบรม (Media training)
		1.2.ติดตั้งหน่วย ความจำหลัก บนแผง วงจร หลัก	1.2.1 การจับ RAM อย่างถูกต้อง 1.2.2 ติดตั้งหน่วย ความจำหลัก (RAM) ลงบนแผงวงจรหลัก ได้อย่างถูกต้องและมี ความแข็งแรงโดย จะต้องได้ลงบน Socket โดยติดตั้งลง ใน Socket ที่ติดกับ CPU	40 นาที				
		1.3.ติดตั้งภาค จ่ายไฟ	1.3.1 ติดตั้งภาค จ่ายไฟ (Power Supply) ในตัวถัง (Case) ได้อย่าง ถูกต้อง	40 นาที				



หน่วยของ สมรรถนะ (Unit of Competence)	ชื่อโมดูลการศึกษา (Module Title)	หัวข้อการ ฝึกอบรม (Content)	สมรรถนะที่ต้องการ (Learning Outcome)	ระยะเวลา (Nominal hours) : ชั่วโมง/ นาที	สมรรถนะที่ต้องการ (Learning Outcome)	วิธีการจัดการ เรียนรู้ (Methodologi es)	วิธีการประเมิน สมรรถนะ (Competency Assessment)	สื่อการฝึกอบรม (Media training)
		1.4.ติดตั้ง แผงวงจรหลัก กับตัวกล่อง คอมพิวเตอร์	1.4.1 ติดตั้ง Holder (แทนรองชิ้นบอร์ด) 1.4.2 ติดตั้ง layout ด้าน หลังคัส (Case) ได้อย่าง ถูกต้อง 1.4.3 โยนบอร์ด แผงวงจรหลัก (Main board) ได้อย่างถูกต้อง และมีความแข็งแรง ครบถ้วน	40 นาที				
		1.5.ติดตั้ง ฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ ออฟติคัล ไดรฟ์	1.5.1 ติดตั้งฮาร์ดดิสก์ ไดรฟ์ (Harddisk) ได้ อย่างถูกต้อง 1.5.2 ติดตั้งออฟติ คัลไดรฟ์ (Optical Drive) ได้อย่าง	40 นาที				

หน่วยของ สมรรถนะ (Unit of Competence)	ชื่อโมดูลการศึกษา (Module Title)	หัวข้อการ ฝึกอบรม (Content)	สมรรถนะที่ต้องการ (Learning Outcome)	ระยะเวลา (Nominal hours) : ชั่วโมง/ นาที	สมรรถนะที่ต้องการ (Learning Outcome)	วิธีการจัดการ เรียนรู้ (Methods)	วิธีการประเมิน สมรรถนะ (Competency Assessment)	สื่อการฝึกอบรม (Media training)
		1.6.ต่อสายเคเบิล สายพุ่มกด เพาเวอร์สวิตช์ รีเซ็ต ไฟ เพาเวอร์ ไฟฮาร์ดดิสก์ ลำโพง ของ เครื่อง ไมโคร คอมพิวเตอร์	1.6.1 เคเบิลสายสวิตช์ เพาเวอร์ (Power Switch) 1.6.2 เคเบิลสายรีเซ็ต Reset) 1.6.3 เคเบิลหลอดไฟ แสดงสถานะของ Power LED 1.6.3 เคเบิลหลอดไฟ แสดงสถานะของ ฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ (HDD LED) 1.6.4 เคเบิลสาย USB port	40 นาที				
		1.7.ติดตั้ง แผงวงจร แสดงผล	1.7.1 การติดตั้งแผงวงจร แสดงผล (Display Card) ได้อย่างถูกต้อง	40 นาที				
		1.8.ติดตั้ง แผงวงจรเสียง	1.8.1 ติดตั้งแผงวงจร เสียง (Sound Card) ได้ อย่างถูกต้อง	40 นาที				

หน่วยของ สมรรถนะ (Unit of Competence)	ชื่อโมดูลการศึกษา (Module Title)	หัวข้อการ ศึกษา (Content)	สมรรถนะที่ต้องการ (Learning Outcome)	ระยะเวลา (Nominal hours) : ชั่วโมง/ นาที	สมรรถนะที่ต้องการ (Learning Outcome)	วิธีการจัดการ เรียนรู้ (Methodologi es)	วิธีการประเมิน สมรรถนะ (Competency Assessment)	สื่อการเรียนรู้ (Media training)
		1.9.ติดตั้ง แผงวงจร เครือข่าย	1.9.1 ติดตั้งแผงวงจร เครือข่าย (Network Card) ได้อย่างถูกต้อง	40 นาที				
		1.10.ติดตั้ง โมเด็ม	1.10.1 ติดตั้ง แผงวงจรเสียง (Sound Card) ได้ อย่างถูกต้อง	40 นาที				
		1.11.เชื่อมต่อ อุปกรณ์ ภายนอกเข้ากับ พอร์ตหรือ สายสัญญาณ ต่างๆ	1.11.1.เสียบสายสัญญาณ (SATA หรือ IDE) สาย กำลังต่างๆ (Power) ให้ ถูกต้อง 1.11.2.เก็บสายให้ เรียบร้อยสวยงาม 1.11.3.เสียบสายสัญญาณ กับจอภาพ (Monitor) ให้ ถูกต้อง 1.11.4.เสียบสาย เมาส์ (Mouse) คีย์บอร์ด (Keyboard) สาย AC ให้ถูกต้อง	40 นาที				

หน่วยของ สมรรถนะ (Unit of Competence)	ชื่อโมดูลการศึกษา (Module Title)	ชื่อหัวข้อการ ฝึกอบรม (Content)	สมรรถนะที่ต้องการ (Learning Outcome)	ระยะเวลา (Nominal hours) : ชั่วโมง/ นาที	สมรรถนะที่ต้องการ (Learning Outcome)	วิธีการจัดการ เรียนรู้ (Methodologi es)	วิธีการประเมิน สมรรถนะ (Competency Assessment)	สื่อการฝึกอบรม (Media training)
2.ตั้งค่าไบออส คอมพิวเตอร์	MC level 1 002: การตั้งค่า ไบออส คอมพิวเตอร์	2.1.ตั้งค่าวัน เวลา	2.1.1 เข้าหน้าต่าง Bios Setup (Cmos Setup) ได้ อย่างถูกต้อง 2.1.2 ตั้งค่า (Setup) วัน เวลา ให้เป็นค่าปัจจุบัน ได้อย่างถูกต้อง	40 นาที	1. การเรียนรู้โดยปัญหาเป็นฐาน (Problem-based learning หรือ PBL) 2. การเรียนรู้โดยเน้นออกแบบ กระบวนการเรียนรู้ (Process Based Learning) 3. การเรียนรู้โดยเน้นออกแบบผลผลิต (Product based learning) 4. วิธีการฝึกอบรมโดยการเรียนรู้ที่ เกิดขึ้นรอบๆ ตัวเราอาศัยการสร้าง สิ่งแวดล้อมในการเข้าถึงการเรียนรู้ได้ อย่างอิสระ หรือรอบๆ ตัวของผู้เรียน (Ubiquitous Learning) 5. เทคนิคการฝึกอบรม (Technical training) -การบรรยาย (Lecture) -การสาธิต (Demonstration) -การสอนงาน (Coaching)	แบบประเมิน สมรรถนะ 1. สังเกตจากการ ปฏิบัติงานจริง 2. สังเกตจาก ผลงาน	1. ชุดเครื่องมือ ช่างซ่อมไมโคร คอมพิวเตอร์ 2. อุปกรณ์ ประกอบเครื่อง ไมโคร คอมพิวเตอร์ 3. เอกสาร คู่มือ Main board 4. แผ่น โปรแกรมต่างๆ	1. ใบความรู้ 2. ใบงาน 3. โปรแกรมฝึก ระบบปฏิบัติการ Windows XP 4. โปรแกรม Cisco IT Essentials Virtual Desktop 5. โปรแกรม CPUZ 6. MediaWiki Online
		2.2.ตั้งค่า แผงวงจรเสียง บนเมนบอร์ด	2.2.1 ตั้งค่าแผงวงจร เสียงบนเมนบอร์ดให้ ไม่ทำงาน (Disable sound on board) พร้อม ทั้งให้ติดตั้งแผงวงจร เสียงแทน (Sound Card) ได้อย่างถูกต้อง	40 นาที				

หน่วยของ สมรรถนะ (Unit of Competence)	ชื่อโมดูลการศึกษา (Module Title)	หัวข้อการ ฝึกอบรม (Content)	สมรรถนะที่ต้องการ (Learning Outcome)	ระยะเวลา (Nominal hours) : ชั่วโมง/ นาที	สมรรถนะที่ต้องการ (Learning Outcome)	วิธีการจัดการ เรียนรู้ (Methodologi es)	วิธีการประเมิน สมรรถนะ (Competency Assessment)	สื่อการเรียนรู้ (Media training)
		2.3. ตั้งค่าพอร์ต ขนาน	2.3.1 ตั้งค่าพอร์ต ขนาน (Parallel port) เป็นแบบ ECP+EPP ได้อย่างถูกต้อง	40 นาที				
		2.4. ตั้งค่าลำดับ การบูท	2.4.1 ตั้งค่าลำดับการ Boot โดยเริ่มต้นจาก Optical Drive และ Hard Disk Drive ตามลำดับได้อย่าง ถูกต้อง	40 นาที				
		2.5. กำหนดค่า การรับส่งข้อมูล ของฮาร์ดดิสก์	2.5.1 ตั้งค่าการรับส่ง ข้อมูลของฮาร์ดดิสก์ แบบ Manual ได้ อย่างถูกต้อง	40 นาที				
		2.6. ตั้งค่า รหัสผ่านเข้า หน้าต่างเซตอัพ ไบออส	2.6.1 ตั้งค่ารหัสผ่าน ของการเข้าสู่หน้าต่าง Bios Setup ได้อย่าง ถูกต้อง	40 นาที				

หน่วยของ สมรรถนะ (Unit of Competence)	ชื่อโมดูลการศึกษา (Module Title)	ชื่อหัวข้อการ ฝึกอบรม (Content)	สมรรถนะที่ต้องการ (Learning Outcome)	ระยะเวลา (Nominal hours) : ชั่วโมง/ นาที	สมรรถนะที่ต้องการ (Learning Outcome)	วิธีการจัดการ เรียนรู้อะไร (Methodologi- es)	วิธีการประเมิน สมรรถนะ (Competency Assessment)	สื่อการเรียนรู้ (Media training)
3.ติดตั้ง ระบบปฏิบัติการ วินโดวส์	MC level 1 003: การติดตั้ง ระบบปฏิบัติการ วินโดวส์	3.1.แบ่งพาร์ ทิชันของ ฮาร์ดดิสก์	3.1.1 แบ่งพาร์ทิชันของ ฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ไม่น้อย กว่า 3 พาร์ทิชัน ใช้ พื้นที่ตั้งแต่ 100 เปอร์เซ็นต์ โดยมี สัดส่วน Primary เป็น 40 เปอร์เซ็นต์ และ Extended แบ่งเป็น 50 เปอร์เซ็นต์ และ 50 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ได้อย่างถูกต้อง	60 นาที	3.1.1 แบ่งพาร์ทิชันของ ฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ไม่น้อย กว่า 3 พาร์ทิชัน ใช้ พื้นที่ตั้งแต่ 100 เปอร์เซ็นต์ โดยมี สัดส่วน Primary เป็น 40 เปอร์เซ็นต์ และ Extended แบ่งเป็น 50 เปอร์เซ็นต์ และ 50 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ได้อย่างถูกต้อง	1. การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem- based learning หรือ PBL) 2. การเรียนรู้โดยเน้นออกแบบกระบวนการเรียนรู้ (Process Based Learning) 3. การเรียนรู้โดยเน้นออกแบบผลิต (Product based learning) 4. วิธีการฝึกอบรมโดยการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นรอบๆ ตัว เรา อาทิ การสร้างสิ่งแวดล้อมในการเข้าถึงการ เรียนรู้ได้อย่างอิสระ หรือรอบๆ ตัวของผู้เรียน (Ubiquitous Learning) 5. เทคนิคการฝึกอบรม (Technical training) - การบรรยาย (Lecture) - การสาธิต (Demonstration) - การสอนงาน (Coaching)	1. ชุดเครื่องมือช่าง คอมพิวเตอร์ คอมพิวเตอร์ อุปกรณ์ประกอบ เครื่องไมโคร คอมพิวเตอร์ คอมพิวเตอร์ คู่มือ Main board 4. แผ่นโปรแกรม ต่างๆ	1. ใบความรู้ 2. ใบงาน 3. โปรแกรมฝึกลง ระบบปฏิบัติการ Windows XP 4. โปรแกรม Cisco IT Essentials Virtual Desktop 5. โปรแกรม CPUZ 6. MediaWiki Online
		3.2.ติดตั้ง ระบบปฏิบัติการ วินโดวส์	3.2.1 ติดตั้งระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows ที่ Primary Drive ตามขั้นตอน ได้อย่างถูกต้อง 3.2.2 สร้าง User Accounts จำนวน 2 Accounts โดย กำหนดสิทธิ์ (Permission) User 1 เป็น Administrator และ User 2 เป็น Limit (User Limit) ได้อย่าง ถูกต้อง	100 นาที	3.2.1 ติดตั้งระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows ที่ Primary Drive ตามขั้นตอน ได้อย่างถูกต้อง 3.2.2 สร้าง User Accounts จำนวน 2 Accounts โดย กำหนดสิทธิ์ (Permission) User 1 เป็น Administrator และ User 2 เป็น Limit (User Limit) ได้อย่าง ถูกต้อง			

หน่วยของ สมรรถนะ (Unit of Competence)	ชื่อโมดูลการศึกษา (Module Title)	หัวข้อการ ฝึกอบรม (Content)	สมรรถนะที่ต้องการ (Learning Outcome)	ระยะเวลา (Nominal hours) : ชั่วโมง/ นาที	สมรรถนะที่ต้องการ (Learning Outcome)	วิธีการจัดการ เรียนรู้ (Methodologi es)	วิธีการประเมิน สมรรถนะ (Competency Assessment)	สื่อการเรียนรู้ (Media training)
		3.3.ฟอร์แมต ฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์	3.3.1 Format ฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ C ให้เป็น NIFS ส่วน ไดรฟ์ที่เหลือให้เป็น FAT32 ได้อย่าง ถูกต้อง	40 นาที				
		3.4.ตั้งค่า เวลา ตามบริเวณของ พื้นที่	3.4.1 ตั้งค่า เวลา ตาม เวลาประเทศไทยได้ อย่างถูกต้อง	40 นาที				
		3.5.ติดตั้ง ภาษาไทย	3.5.1 ตั้งค่าภาษาไทย โดยสามารถกลับ ภาษาไทย-อังกฤษ โดยใช้ปุ่ม “~” (Accent grave)	40 นาที				

หน่วยของ สมรรถนะ (Unit of Competence)	ชื่อโมดูลการศึกษา (Module Title)	หัวข้อการ ฝึกอบรม (Content)	สมรรถนะที่ต้องการ (Learning Outcome)	ระยะเวลา (Nominal hours) : ชั่วโมง/ นาที	สมรรถนะที่ต้องการ (Learning Outcome)	วิธีการจัดการ เรียนรู้ (Methodologi es)	วิธีการประเมิน สมรรถนะ (Competency Assessment)	สื่อการฝึกอบรม (Media training)
4.ติดตั้งไดร เวอร์ระบบ เน็ตเวิร์ค อุปกรณ์ต่อพ่วง ภายนอก	MC level 1 004:การติดตั้ง ไดรเวอร์ระบบ เน็ตเวิร์ค อุปกรณ์ต่อพ่วง ภายนอก	4.1.ติดตั้งไดร เวอร์ แผงวงจรหลัก	4.1.1 ติดตั้งไดรเวอร์ แผงวงจรหลัก (Main board) ได้อย่าง ถูกต้อง	40 นาที	1. การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based learning หรือ PBL) 2. การเรียนรู้โดยเน้นออกแบบ กระบวนการเรียนรู้ (Process Based Learning) 3. การเรียนรู้โดยเน้นออกแบบผลผลิต (Product based learning) 4. วิธีการฝึกอบรมโดยการเรียนรู้ที่ เกิดขึ้นรอบๆ ตัวเรา อาทิ การสร้าง สิ่งแวดล้อม ในการเข้าถึงการเรียนรู้ได้ อย่างอิสระ หรือรอบๆ ตัวของผู้เรียน (Ubiquitous Learning) 5. เทคนิคการฝึกอบรม (Technical training) -การบรรยาย (Lecture) -การสาธิต (Demonstration) -การสนทนา (Coaching)	แบบประเมิน สมรรถนะ 1. สังเกตจากการ ปฏิบัติงานจริง 2. สังเกตจาก ผลงาน	1. ชุดเครื่องมือช่าง ซ่อมไมโคร คอมพิวเตอร์ 2. อุปกรณ์ประกอบ เครื่องไมโคร คอมพิวเตอร์ 3. เอกสาร คู่มือ Main board 4. แผ่นโปรแกรม ต่างๆ	1. ใบความรู้ 2. ใบงาน 3. โปรแกรมฝึกลง ระบบปฏิบัติการ Windows XP 4. โปรแกรม Cisco IT Essentials Virtual Desktop 5. โปรแกรม CPUZ 6. MediaWiki Online
		4.2.ติดตั้งไดร เวอร์แผงวงจร แสดงผล	4.2.1 ติดตั้งไดรเวอร์ แผงวงจรแสดงผล และตั้งค่าการ แสดงผลแบบ True color/Highest (32 bit) ได้อย่างถูกต้อง	40 นาที				



หน่วยของ สมรรถนะ (Unit of Competence)	ชื่อโมดูลการศึกษา (Module Title)	ชื่อหัวข้อการ ฝึกอบรม (Content)	สมรรถนะที่ต้องการ (Learning Outcome)	ระยะเวลา (Nominal hours) : ชั่วโมง/ นาที	สมรรถนะที่ต้องการ (Learning Outcome)	วิธีการจัดการ เรียนรู้ (Methodologi es)	วิธีการประเมิน สมรรถนะ (Competency Assessment)	สื่อการฝึกอบรม (Media training)
		4.3.ติดตั้งไดร เวอร์โมเด็ม	4.3.1 ติดตั้งไดรเวอร์โมเด็ม (MODEM) ได้ดีอย่าง ถูกต้อง 4.3.2 ตั้งค่าการเชื่อมต่อ ระบบเครือข่าย อินเทอร์เน็ต โดย กำหนดเบอร์โทรศัพท์ 1222 Username U8980y) 9@ttonline.net Password เป็น j4**9c+tp และตั้งค่า โฮมเพจเป็น http://www.dsd.go.th	40 นาที				
		4.4.ติดตั้งไดร เวอร์แผลงวงจ เครือข่าย	4.4.1 ติดตั้งไดรเวอร์ แผลงวงจเครือข่าย (Network Card) ได้ต่าง ถูกต้อง 4.4.2 ตั้งชื่อเครื่อง คอมพิวเตอร์เป็น HomeComputer r ชื่อ Workgroup เป็น DSD และ IP Address เป็น 192.168.0.10 Subnet mark เป็น 255.255.255.0	40 นาที				

หน่วยของ สมรรถนะ (Unit of Competence)	ชื่อโมดูลการศึกษา (Module Title)	หัวข้อการ ฝึกอบรม (Content)	สมรรถนะที่ต้องการ (Learning Outcome)	ระยะเวลา (Nominal hours) : ชั่วโมง/ นาที	สมรรถนะที่ต้องการ (Learning Outcome)	วิธีการจัดการ เรียนรู้ (Methodologi es)	วิธีการประเมิน สมรรถนะ (Competency Assessment)	สื่อการฝึกอบรม (Media training)
		4.5.ติดตั้งไดรว เวอร์เครื่องพิมพ์	4.5.1 ติดตั้งไดรวเวอร์ เครื่องพิมพ์ และตั้งค่า การแชร์ การใช้งาน เครื่องพิมพ์ได้อย่าง ถูกต้อง	40 นาที				
5. ติดตั้ง โปรแกรม ประยุกต์	MC level I 005:การติดตั้ง โปรแกรม ประยุกต์	5.1.ติดตั้ง โปรแกรม ไมโครซอฟท์ ออฟฟิศ	5.1.1 ติดตั้ง โปรแกรม Microsoft Officeตามที่กำหนด ได้อย่างถูกต้อง	40 นาที	1. การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based learning หรือ PBL) 2. การเรียนรู้โดยเน้นออกแบบ กระบวนการเรียนรู้ (Process Based Learning) 3. การเรียนรู้โดยเน้นออกแบบ ผลิตภัณฑ์ (Product based learning) 4. วิธีการฝึกอบรมโดยการเรียนรู้ที่ เกิดขึ้นรอบๆ ตัวเรา อาทิการสร้าง สิ่งแวดล้อมในการเข้าถึงการเรียนรู้ ได้อย่างอิสระ หรือรอบๆ ตัวเอง ผู้เรียน (Ubiquitous Learning) 5. เทคนิคการฝึกอบรม (Technical training) -การบรรยาย (Lecture) -การสาธิต (Demonstration) -การสอนงาน (Coaching)	แบบประเมิน สมรรถนะ 1. สังเกตจากการ ปฏิบัติงานจริง 2. สังเกตจาก ผลงาน 3. เอกสาร คู่มือ Main board 4. แผ่นโปรแกรม ต่างๆ	1. ชุดเครื่องมือช่าง ซ่อม ไมโครคอมพิวเตอร์ 2. อุปกรณ์ประกอบ เครื่อง ไมโครคอมพิวเตอร์ 3. เอกสาร คู่มือ Main board 4. แผ่นโปรแกรม ต่างๆ	1. ใบความรู้ 2. ใบงาน 3. โปรแกรมฝึกถ ระบบปฏิบัติการ Windows XP 4. โปรแกรม Cisco IT Essentials Virtual Desktop 5. โปรแกรม CPUZ 6. MediaWiki Online

หน่วยของ สมรรถนะ (Unit of Competence)	ชื่อโมดูลการศึกษา (Module Title)	หัวข้อการ ฝึกอบรม (Content)	สมรรถนะที่ต้องการ (Learning Outcome)	ระยะเวลา (Nominal hours) : ชั่วโมง/ นาที	สมรรถนะที่ต้องการ (Learning Outcome)	วิธีการจัดการ เรียนรู้ (Methodologies)	วิธีการประเมิน สมรรถนะ (Competency Assessment)	สื่อการเรียนรู้ (Media training)
		5.2.ติดตั้ง โปรแกรม แอนตี้ไวรัส	5.2.1 ติดตั้ง โปรแกรมแอนตี้ ไวรัส AVG Anti- Virus Free Edition ได้อย่างถูกต้อง	40 นาที				
		5.3.ติดตั้งนอร์ ตันโกสต์	5.3.1 ติดตั้ง โปรแกรมโปรแกรม นอร์ตัน โกสต์ Norton Ghost ได้อย่างถูกต้อง	40 นาที				
		5.4.ติดตั้ง โปรแกรมดู หนัง	5.4.1 ติดตั้งโปรแกรมดู หนัง ได้อย่างถูกต้อง	40 นาที				
		5.5.ติดตั้ง โปรแกรมฟัง เพลง	5.5.1 ติดตั้งโปรแกรมฟัง เพลง ได้อย่างถูกต้อง					
		5.6.ติดตั้ง โปรแกรมดูภาพ	5.6.1 ติดตั้งโปรแกรมดู ภาพ ได้อย่างถูกต้อง					

หน่วยของ สมรรถนะ (Unit of Competence)	ชื่อโมดูลการศึกษา (Module Title)	ชื่อหัวข้อการ ฝึกอบรม (Content)	สมรรถนะที่ต้องการ (Learning Outcome)	ระยะเวลา (Nominal hours) : ชั่วโมง/ นาที	สมรรถนะที่ต้องการ (Learning Outcome)	วิธีการจัดการ เรียนรู้ (Methodologi es)	วิธีการประเมิน สมรรถนะ (Competency Assessment)	สื่อการฝึกอบรม (Media training)
6.1. คำร้อง ข้อมูล บน ฮาร์ดดิสก์	MC level 1 006: การสำรอง ข้อมูล ที่ข้อมูล บนฮาร์ดดิสก์	6.1. คำร้อง ข้อมูล บน ฮาร์ดดิสก์	6.2.1 สร้างไฟล์เตอร์ My Data ใน ไดรฟ์ C และตั้ง ค่าการแชร์แบบ Read Only ได้อย่างถูกต้อง 6.2.2 สร้างอิมเมจ ไฟล์ (Image File) โดยใช้โปรแกรม Norton Ghost ทำการ สำรอง (Backup) ข้อมูลใน ไดรฟ์ C: ทั้งหมดไปไว้ที่ ไดรฟ์ D: และตั้งชื่อเพิ่มว่า SysBack.gho ได้ อย่างถูกต้อง	60 นาที	1. การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based learning หรือ PBL) 2. การเรียนรู้โดยเน้นออกแบบ กระบวนการเรียนรู้ (Process Based Learning) 3. การเรียนรู้โดยเน้นออกแบบผลผลิต (Product based learning) 4. วิธีการฝึกอบรมโดยการเรียนรู้ที่ เกิดขึ้นรอบๆ ตัวเรา อาทิ การสร้าง สิ่งแวดล้อมในการเข้าถึงการเรียนรู้ได้ อย่างอิสระ หรือรอบๆ ตัวของผู้เรียน (Ubiquitous Learning) 5. เทคนิคการฝึกอบรม (Technical training) - การบรรยาย (Lecture) - การสาธิต (Demonstration) - การสอนงาน (Coaching)	แบบประเมิน สมรรถนะ 1. สังเกตจากการ ปฏิบัติงานจริง 2. สังเกตจาก ผลงาน	1. ชุดเครื่องมือช่าง ซ่อมไมโคร คอมพิวเตอร์ 2. อุปกรณ์ประกอบ เครื่องไมโคร คอมพิวเตอร์ 3. เอกสาร คู่มือ Main board 4. แผ่นโปรแกรม ต่างๆ	1. ใบความรู้ 2. ใบงาน 3. โปรแกรมฝึกลง ระบบปฏิบัติการ Windows XP 4. โปรแกรม Cisco IT Essentials Virtual Desktop 5. โปรแกรม CPUZ 6. MediaWiki Online
6.2. ผู้คืนข้อมูล บนฮาร์ดดิสก์		6.2. ผู้คืนข้อมูล บนฮาร์ดดิสก์	6.2.1 ผู้คืนข้อมูล (Restore) จากอิมเมจ ไฟล์ (Image File) จากเพิ่มชื่อ SysBack.gho จาก ไดรฟ์ D: ไปไว้ที่ ไดรฟ์ E: ได้อย่าง ถูกต้อง	60 นาที				

หน่วยของ สมรรถนะ (Unit of Competence)	ชื่อโมดูลการศึกษา (Module Title)	หัวข้อเนื้อหา ที่ครอบคลุม (Content)	สมรรถนะที่ต้องการ (Learning Outcome)	ระยะเวลา (Nominal hours) : ชั่วโมง/ นาที	สมรรถนะที่ต้องการ (Learning Outcome)	วิธีการจัดการ เรียนรู้ (Methodologi es)	วิธีการประเมิน สมรรถนะ (Competency Assessment)	สื่อการเรียนรู้ (Media training)
7.ตรวจซ่อม ไมโครคอมพิวเตอร์เบื้องต้นได้	MC level 1 007: การตรวจซ่อม ไมโครคอมพิวเตอร์ เบื้องต้นได้	7.1.ตรวจซ่อม ไมโคร คอมพิวเตอร์ เบื้องต้น ถูกต้อง	7.1.1 ตรวจซ่อม ไมโครคอมพิวเตอร์ เบื้องต้นได้อย่าง ถูกต้อง	60 นาที	1. การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based learning หรือ PBL) 2. การเรียนรู้โดยเน้นออกแบบ กระบวนการการเรียนรู้ (Process Based Learning) 3. การเรียนรู้โดยเน้นออกแบบผลผลิต (Product based learning) 4. วิธีการฝึกอบรมโดยการเรียนรู้ที่ เกิดขึ้นรอบๆ ตัวเรา อาศัยการสร้าง สิ่งแวดล้อมในการเข้าถึงการเรียนรู้ได้ อย่างอิสระ หรือรอบๆ ตัวของผู้เรียน (Ubiquitous Learning) 5. เทคนิคการฝึกอบรม (Technical training) -การบรรยาย (Lecture) -การสาธิต (Demonstration) -การสอนงาน (Coaching)	แบบประเมิน สมรรถนะ 1. สังเกตจากการ ปฏิบัติงานจริง 2. สังเกตจาก ผลงาน	1. ชุดเครื่องมือช่าง ซ่อมไมโคร คอมพิวเตอร์ 2. อุปกรณ์ประกอบ เครื่องไมโคร คอมพิวเตอร์ 3. เอกสาร คู่มือ Main board 4. แผ่นโปรแกรม ต่างๆ	1. ใบความรู้ 2. ใบงาน 3. โปรแกรมที่กลง ระบบปฏิบัติการ Wjndows XP 4. โปรแกรม Cisco IT Essentials Virtual Desktop 5. โปรแกรม CPUZ 6. MediaWiki Online
		7.2.ตรวจสอบ เครื่องมือ อุปกรณ์ซ่อม ไมโคร คอมพิวเตอร์ได้	7.2.1 ตรวจเครื่องมือ และวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ ในงานซ่อม ไมโครคอมพิวเตอร์ ได้อย่างถูกต้องและ เหมาะสม	60 นาที				
				รวม 1680 นาที (28 ชั่วโมง)				

# โมดูลการฝึกอบรม

## MC level 1 001 : การประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์

Unit of Competence (หน่วย ความสามารถ)	Module Title (ชื่อโมดูลการฝึก)
ประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ รหัส : MC level 1 001	1.การประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์
	1.1 ติดตั้งหน่วยประมวลผลกลางบนแผงวงจรหลัก
	1.2 ติดตั้งหน่วยความจำหลักบนแผงวงจรหลัก
	1.3 ติดตั้งภาคจ่ายไฟ
	1.4 ติดตั้งแผงวงจรหลักกับตัวกล่องคอมพิวเตอร์
	1.5 ติดตั้งฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ ออฟติคอลลไดรฟ์
	1.6 ต่อสายเสียบ สายปุ่มกดเพาเวอร์สวิทช์ รีเซ็ต ไฟเพาเวอร์ ไฟฮาร์ดดิสก์ ลำโพง ของเครื่อง ไมโครคอมพิวเตอร์
	1.7 ติดตั้งแผงวงจรแสดงผล
	1.8 ติดตั้งแผงวงจรเสียง
	1.9 ติดตั้งแผงวงจรเครือข่าย
	1.10 ติดตั้งโมเด็ม
	1.11 เชื่อมต่ออุปกรณ์ภายนอกเข้ากับพอร์ตหรือ สายสัญญาณต่างๆ

### รายละเอียดโมดูลการฝึก (Module)

**ชื่อโมดูลการฝึก (Training modules name) :** การประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์

**ชื่อหลักสูตร (Course) :** การหลักสูตรฝึกอบรมสมรรถนะมาตรฐานฝีมือแรงงาน สาขาอาชีพช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 1

**ระยะเวลาการฝึก (Period of training) :** 480 นาที หรือ 8 ชั่วโมง

**ขอบเขตของโมดูลการฝึก (The scope of training modules) :**

โมดูลการฝึกอบรมที่พัฒนาขึ้นเพื่อให้ครอบคลุมการประเมินสมรรถนะ ประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ ตามมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ สาขาช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 1 (MC level 1 001) โดยผู้ประเมินสมรรถนะ (Assessors) ต้องประเมินขณะปฏิบัติงาน ในหัวข้อที่ 1 เนื่องจากอุปกรณ์มีราคาแพงและถ้า CPU ชำรุดจะไม่สามารถปฏิบัติในหน่วยต่อไปได้โดยใช้แบบประเมินสมรรถนะ เพื่อให้สามารถปฏิบัติงานได้ และในหัวข้อที่ 2-11 จะประเมินผลงานโดยใช้แบบประเมินสมรรถนะ

**การนำหน่วยสมรรถนะมาประยุกต์ใช้ (Application of the Unit) :**

1. ทดสอบมาตรฐานฝีมือแรงงาน
2. ประเมินสมรรถนะ (Assessment) ของผู้ปฏิบัติงานในสถานประกอบการหรือผู้รับการฝึกอบรม
3. จัดทำมาตรฐานสมรรถนะของโรงงาน (In-house Standard)
4. พัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมมาตรฐานสมรรถนะของโรงงาน (In-service training)
5. ใช้เป็นมาตรฐานในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ (Human Resource Development , HRD)

**การรับใบรับรองมาตรฐานฝีมือแรงงาน (Licensing) :**

การสมัครเพื่อขอรับใบรับรองมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ สาขาอาชีพ ช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ให้เป็นไปตามข้อกำหนดในการรับใบรับรองมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ สาขาอาชีพ ช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ระดับ 1 อาศัยอำนาจตามมาตรา 22 วรรคหนึ่ง แห่งพระราชบัญญัติส่งเสริมการพัฒนาฝีมือแรงงานแห่งชาติ พ.ศ. 2545

**หน่วยสมรรถนะที่ต้องผ่าน (Pre-Requisites) :** ไม่มี

**ข้อมูลที่เป็นสำหรับการจ้างงาน (Employability Skill Information) :**

ให้ตรวจสอบหรือศึกษาข้อมูลจากข้อกำหนด เรื่อง อัตราค่าจ้างตามมาตรฐานฝีมือแรงงาน อาศัยอำนาจตามมาตรา 79 (4) และมาตร 88 แห่งพระราชบัญญัติคุ้มครองแรงงาน พ.ศ. 2541 ซึ่งแก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติคุ้มครองแรงงาน (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2551 คณะกรรมการค่าจ้างจึงประกาศไว้ อัตราค่าจ้างสาขาอาชีพช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 1 เป็นเงินไม่น้อยกว่าวันละสามร้อยบาท

**ผลลัพธ์การเรียนรู้/รายการความสามารถที่ต้องการ (Learning Outcomes) :**

เมื่อสำเร็จการฝึกใน โมดูลการฝึกนี้ ผู้เข้ารับการฝึกสามารถปฏิบัติงาน โดยมีสมรรถนะการปฏิบัติงานและระยะเวลาการฝึก ดังนี้

หัวข้อที่	ชื่อหัวข้อวิชา (Content) สมรรถนะย่อย (Element of Competency)	ระยะเวลา (Nominal hours) : ชั่วโมง/นาที
1	ติดตั้งหน่วยประมวลผลกลางบนแผงวงจรหลัก	80 นาที
2	ติดตั้งหน่วยความจำหลักบนแผงวงจรหลัก	40 นาที
3	ติดตั้งภาคจ่ายไฟ	40 นาที
4	ติดตั้งแผงวงจรหลักกับตัวกล่องคอมพิวเตอร์	40 นาที
5	ติดตั้งฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ ออฟติคอลลไดรฟ์	40 นาที
6	ต่อสายเสียบ สายปุ่มกดเพาเวอร์สวิตช์ รีเซต ไฟเพาเวอร์ ไฟฮาร์ดดิสก์ ลำโพง ของเครื่อง ไมโครคอมพิวเตอร์	40 นาที
7	ติดตั้งแผงวงจรแสดงผล	40 นาที
8	ติดตั้งแผงวงจรเสียง	40 นาที
9	ติดตั้งแผงวงจรเครือข่าย	40 นาที
10	ติดตั้งโมเด็ม	40 นาที
11	เชื่อมต่ออุปกรณ์ภายนอกเข้ากับพอร์ตหรือ สายสัญญาณต่างๆ	40 นาที
	รวมทั้งสิ้น	480 นาที หรือ 8 ชั่วโมง



### เกณฑ์การปฏิบัติงาน : (Performance Criteria) และเกณฑ์การประเมินสมรรถนะประกอบด้วย

1. ติดตั้งหน่วยประมวลผลกลางบนแผงวงจรหลัก พร้อมทั้งติดตั้งแผ่นระบายความร้อน พัดลมระบายความร้อน อย่างถูกต้อง ปลอดภัย โดยมีเกณฑ์การประเมินสมรรถนะ ดังนี้

- 1.1 ตำแหน่งการใช้มือจับหน่วยประมวลผลกลาง
- 1.2 วิธีการติดตั้งหน่วยประมวลผลกลางในตำแหน่ง ซ็อกเก็ตซีพียู (Socket CPU)
- 1.3 วิธีใส่ ซิลิโคน
- 1.4 ตำแหน่งติดตั้งแผงระบายความร้อนพร้อมพัดลมยึดหมุดยึดซีพียู (Heat Sink) ทั้ง 4 มุม
- 1.5 ตำแหน่งติดตั้งสายไฟฟ้าแผงระบายความร้อนในตำแหน่ง พัดลม

2. ติดตั้งหน่วยความจำหลักบนแผงวงจรหลัก อย่างถูกต้อง ปลอดภัย (ใส่ Socket แรก) โดยมีเกณฑ์การประเมินสมรรถนะ ดังนี้

2.1 หน่วยความจำหลักจะต้องใส่ลงบนซ็อกเก็ต (Socket) แรก (Socket ที่ติดกับ CPU) ให้รอยบากของแรม (Ram) ตรงกันกับพลาสติกภายใน DIMM ของ Ram

3. ติดตั้งภาคจ่ายไฟ อย่างถูกต้อง ปลอดภัย โดยมีเกณฑ์การประเมินสมรรถนะ ดังนี้

3.1 ตำแหน่งภาคจ่ายไฟ (Power Supply) ตรงช่องเสียบภาคจ่ายไฟในตัวถัง (Case) มี น๊อตครบ 4 ตัว โดยจะต้องติดตั้งสายจ่ายไฟเลี้ยง (ATX Power Connector) ในตำแหน่ง บนเมนบอร์ด

4. ติดตั้งแผงวงจรหลักกับตัวถัง อย่างถูกต้อง ปลอดภัย โดยมีเกณฑ์การประเมินสมรรถนะดังนี้

- 4.1 ตำแหน่งแผงวงจรหลัก (Main board) เข้ากับตัวเครื่องตรงตำแหน่ง มีน๊อตครบ 4 ตัว
- 4.2 ใส่ น๊อตหกเหลี่ยมชนิดเกลียวหยาบยึด Main board มีแหวนรองที่สกรูก่อนขันกับขาครอบหมุด

5. ต่อสายสวิตช์ เพาเวอร์ สายรีเซ็ต หลอดไฟแสดงสถานะของเพาเวอร์ ฮาร์ดดิสไดรฟ์ อย่างถูกต้อง ปลอดภัย โดยมีเกณฑ์การประเมินสมรรถนะ ดังนี้

5.1 สายสวิตช์เพาเวอร์ (Power Switch) ที่ถูกโยงมาจากปุ่มสวิตช์ปิด/เปิด หรือปุ่ม Power เสียบลงบนตำแหน่งที่มีข้อความกำกับไว้ว่า PWRSW

5.2 สายรีเซ็ต (Reset Switch) ที่ถูกโยงมาจากปุ่มสวิตช์ Reset เสียบลงบนตำแหน่งที่มีข้อความกำกับไว้ว่า RESET

5.3 ขั้วต่อหลอดไฟแสดงสถานะของ Power LED ที่ถูกโยงมาจากหลอดไฟ LED สีเขียวที่อยู่หน้าเครื่อง เสียบลงบนขาตรงตำแหน่งที่มีข้อความกำกับไว้ว่า PLED โดยต้องคำนึงถึง ขั้วบวก/ลบ

5.4 หลอดไฟแสดงสถานะของฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ (HDD LED) ที่ถูกโยงมาจากหลอดไฟ LED สีแดง ที่อยู่หน้าเครื่องเสียบลงบนขาตรงตำแหน่งที่มีข้อความกำกับไว้ว่า HDD หรือ IDE\_LED โดยต้องกำนึ่งถึงขั้วบวก/ลบ

5.5 สาย Audio หรือ Speaker เสียบลงบนขาตรงตำแหน่งที่มีข้อความกำกับไว้ว่า Audio หรือ SPK

5.6 สาย Card Reader เสียบลงบนขาตรงตำแหน่งที่มีข้อความกำกับไว้ว่า Card Reader

6. ติดตั้งฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ ออฟติคอลลไดรฟ์อย่างถูกต้อง ปลอดภัย โดยมีเกณฑ์การประเมินสมรรถนะ ดังนี้

6.1 ฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ติดตั้งเสมอกับหน้ากล่องเคส มีเนื้อครบ 4 ตัว สายสื่อข้อมูลทั้งชนิด IDE และ SATA เสียบตำแหน่งบนขั้วต่อ IDE และ SATA บนเมนบอร์ด

6.2 ออฟติคอลลไดรฟ์ติดตั้งเสมอกับหน้ากล่องเคส มีเนื้อครบ 4 ตัว สายสื่อข้อมูลทั้งชนิด IDE และ SATA เสียบตำแหน่งบนขั้วต่อ IDE และ SATA บนเมนบอร์ด

6.3 ต่อสายไฟ Molex สำหรับจ่ายไฟเลี้ยงที่โยงมาจาก ภาคจ่ายไฟ (Power Supply) เข้าหัวต่อไฟเลี้ยงแบบ Molex แบบ 4-pin ที่ตำแหน่งฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ (Hard disk) ออฟติคอลลไดรฟ์ (DVD-RW/Blu-Ray)

7. ติดตั้งแผงวงจรแสดงผล (Display card) ใส่เนื้อถูกต้อง แข็งแรง โดยมีเกณฑ์การประเมินสมรรถนะ ดังนี้

7.1 แผงวงจรแสดงผล (Display Card) ใส่ลงใน Slot ที่ตำแหน่ง AGP Slot มีเนื้อยึดแผงวงจรแสดงผล (Display Card) ติดกับตัวถังเครื่อง (Case) 1 ตัว

8. ติดตั้งแผงวงจรเครือข่าย (Network card) ใส่เนื้อถูกต้อง แข็งแรง โดยมีเกณฑ์การประเมินสมรรถนะ ดังนี้

8.1 แผงวงจรเครือข่าย (Network Card) ใส่ลงใน Slot ที่ตำแหน่ง PCI card มีเนื้อยึดแผงวงจรเครือข่าย (Network Card) ติดกับตัวถังเครื่อง (Case) 1 ตัว

9. ติดตั้งโมเด็ม (Modem card) ใส่เนื้อถูกต้อง แข็งแรง โดยมีเกณฑ์การประเมินสมรรถนะดังนี้

9.1 โมเด็ม (Modem Card) ใส่ลงใน Slot ที่ตำแหน่ง PCI card ของโมเด็ม (Modem Card) มีเนื้อยึดโมเด็ม (Modem Card) ติดกับตัวถังเครื่อง (Case) 1 ตัว

10. ติดตั้งแผงวงจรเสียง (Sound card) ใส่เนื้อถูกต้อง แข็งแรง ต่อสาย Audio โดยมีเกณฑ์การประเมินสมรรถนะ ดังนี้

10.1 แผงวงจรมเสียง (Sound Card) โดยจะต้องใส่ลงใน Slot ที่ตำแหน่ง PCI card มีเนื้อที่ติดตั้งแผงวงจรมเสียง (Sound Card) ติดกับตัวถังเครื่อง (Case) 1 ตัว

11. เชื่อมต่ออุปกรณ์ภายนอกเข้ากับพอร์ตหรือสายสัญญาณต่างๆ ได้ถูกต้อง เรียบร้อย สวยงาม ปลอดภัย โดยมีเกณฑ์การประเมินสมรรถนะ ดังนี้

- 11.1 หัวต่อ PS/2 ของคีย์บอร์ดเสียบเข้ากับตำแหน่งพอร์ต PS/2 (สีม่วง)
- 11.2 หัวต่อ PS/2 ของเมาส์เสียบเข้ากับตำแหน่งพอร์ต USB
- 11.3 หัว เสียบ DVI หรือ HDMI ของจอภาพ เสียบเข้ากับตำแหน่งพอร์ต DVI หรือ HDMI ของการ์ดจอ
- 11.4 แจ็คลำโพงเสียบเข้ากับตำแหน่งต่อช่อง Line Out (สีเขียว)
- 11.5 หัวต่อ RJ-45 ของสายแลนเสียบเข้าที่ตำแหน่งช่องต่อของการ์ดแลนค์
- 11.6 หัวต่อสายไฟ AC เสียบเข้าที่ตำแหน่งช่องต่อของ Power Supply ส่วนหัวต่ออีกด้านเสียบเข้ากับตำแหน่งปลั๊กไฟ
- 11.7 สายรัดเคเบิลไทร์ **Cable Tie** ยึดที่สายสัญญาณต่างๆ ในตัวถังเครื่อง (Case)
- 11.8 สายรัดเคเบิลไทร์ **Cable Tie** ยึดที่สายกำลังไฟฟ้าในตัวถังเครื่อง (Case)

**ทักษะชีวิต (Life Skill) :**

ในการปฏิบัติงานตามมาตรฐานหน่วยสมรรถนะ MC level 1 001 ผู้ปฏิบัติงานต้องมีทักษะชีวิต ดังนี้

1. ทักษะการตัดสินใจ (Decision making)
2. ทักษะการแก้ปัญหา (Problem Solving)
3. ทักษะการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพ (Effective communication)

**หัวข้อการฝึกอบรม (Content) :**  
**หัวข้อที่ 1 ติดตั้งหน่วยประมวลผลกลางบนแผงวงจรหลัก**



## รายละเอียดหัวข้อการฝึกอบรมที่ 1 (Content Outline)

**ชื่อโมดูลการฝึก (Training modules name) :** การประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์

**ชื่อหัวข้อการฝึกอบรม (Content) :** หัวข้อที่ 1 ติดตั้งหน่วยประมวลผลกลางบนแผงวงจรหลัก

**ระยะเวลาการฝึก (Period of training) :** 80 นาที

**หลักการและเหตุผล (Background) :**

เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์นั้นประกอบด้วยชิ้นส่วนที่สำคัญต่างๆมากมายซึ่งทำหน้าที่แตกต่างกันไป มีส่วนประกอบหลักที่มองเห็นได้ในภายนอกได้แก่ส่วนที่นำข้อมูลเข้าหลักได้แก่ คีย์บอร์ดหรืออาจใช้อุปกรณ์เสริมอื่นๆ สำหรับนำข้อมูลเข้าตัวเคสซึ่งภายในตัวเคสประกอบด้วย อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ต่างๆ ทำให้เครื่องสามารถประมวลผลได้ตามต้องการ จอภาพเป็นส่วนนำข้อมูลแสดงผล ในการติดตั้งหน่วยประมวลผลกลางบนแผงวงจรหลักควรคำนึงถึงความปลอดภัยในการติดตั้งเนื่องจากอุปกรณ์มีราคาแพงและถ้า CPU ชาร์จจะส่งผลให้ไม่การทำงานในส่วนอื่นไม่สามารถทำงานได้

**ขอบเขตของเนื้อหา (Contents) :**

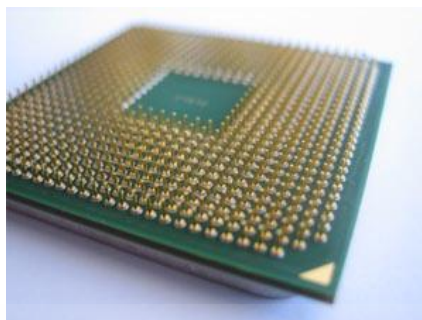
1. ส่วนประกอบของไมโครคอมพิวเตอร์ สามารถแบ่งออกเป็น 3 ส่วนหลัก ประกอบด้วย
  - 1.1 หน่วยรับข้อมูล (Input Unit)
  - 1.2 หน่วยประมวลผลกลาง (Central Processing Unit)
  - 1.3 หน่วยแสดงผล (Output Unit)
2. องค์ประกอบของระบบคอมพิวเตอร์ที่ทันสมัย ประกอบด้วย
  - 2.1 ฮาร์ดแวร์ (Hardware)
  - 2.2 ซอฟต์แวร์ (Software)
  - 2.3 บุคลากร (Peopleware)
3. อุปกรณ์ของเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ ที่สำคัญประกอบด้วย
  - 3.1 หน่วยประมวลผลกลาง (CPU: Central Processing Unit)
  - 3.2 หน่วยความจำ (Memory) ประกอบด้วย หน่วยความจำระบบ (RAM : Random Access memory, ROM: Read Only Memory) หน่วยความจำสำรอง (Hard disk)
  - 3.3 แผงวงจรแสดงผล (Display Card)
  - 3.4 แผงวงจรเสียง (Sound Card)
  - 3.5 แผงวงจรหลัก (Main board)

- 3.6 ภาคจ่ายไฟ (Power Supply)
- 3.7 ออฟติคอลลีดร์ฟ เช่น CD/DVD
- 3.8 จอภาพ (Monitor)
- 3.9 คีย์บอร์ดและเมาส์ (Keyboard / Mouse)
- 3.10 โมเด็ม (Modem)
- 3.11 การ์ดแลน (Lan card)
- 3.12 เคส (Case)

4. หลักการทำงานของส่วนประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ เช่น หน่วยประมวลผลกลาง (CPU: Central Processing Unit) แผงวงจรหลัก (Main board) หน่วยความจำระบบ (RAM : Random Access memory, ROM: Read Only Memory) หน่วยความจำสำรอง (Hard disk) อุปกรณ์ต่อพ่วง (Interface) และระบบระบายความร้อนของไมโครคอมพิวเตอร์ การตั้งค่าการทำงานของไบออส (BIOS)

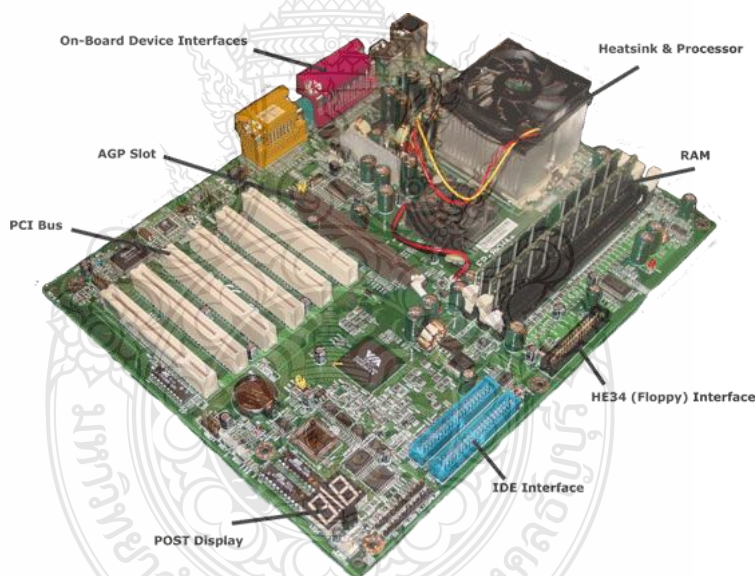
#### 4.1 หน่วยประมวลผลกลาง (CPU: Central Processing Unit)

ซีพียู (CPU) หรือ Central Processing Unit แปลตรงตัวก็คือ "หน่วยประมวลผลกลาง" หรือเรียกอีกชื่อหนึ่งว่า โพรเซสเซอร์ (Processor) เป็นอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้ในการประมวลผลข้อมูลตามชุดคำสั่งที่มาจากซอฟต์แวร์ ตัวของซีพียูนั้นมีลักษณะเป็นชิป (Chip) ตัวเล็กๆ ซึ่งภายในบรรจุทรานซิสเตอร์จำนวนหลายล้านตัว ต่อเข้าเป็นวงจรรีเลย์อิเล็กทรอนิกส์จำนวนมาก มีหน้าที่คำนวณตัวเลขจากชุดคำสั่งที่ผู้ใช้ป้อนโปรแกรมเข้าไป โดยซีพียู จะไปอ่านชุดคำสั่งมาแปลความหมายและทำการคำนวณ เมื่อได้ผลลัพธ์ก็จะส่งผลลัพธ์ออกไปแสดงผลทางหน้าจอ ซีพียู จึงเปรียบได้กับ "สมอง" ของคอมพิวเตอร์



ภาพที่ 1 ซีพียู (CPU) หรือ Central Processing Unit

ซีพียู เป็นชิปตัวเล็กๆ รูปร่างสี่เหลี่ยมจัตุรัส และมีขาจำนวนมากครับ ลองสังเกตดูในเมนบอร์ด นะครับ ส่วนมากตรงจุดที่มีพัดลมและแผ่น โลหะระบายความร้อน หรือ ฮีตซิงค์ติดตั้งอยู่นั้นแหละ ครับ คือตำแหน่งของซีพียู



ภาพที่ 2 ส่วนประกอบต่างๆ ของเมนบอร์ด ซีพียูจะอยู่ตรงส่วนที่เป็นกล่องฮีตซิงค์มีพัดลมติดด้านบน

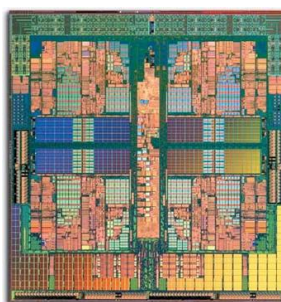
ส่วนประกอบของ ซีพียู (CPU) หรือ Central Processing Unit เป็นส่วนที่สำคัญที่สุดของ คอมพิวเตอร์เลย เพราะมันมีหน้าที่รับข้อมูลที่ผู้ใช้ป้อนผ่านทางอุปกรณ์อินพุต แล้วนำมาประมวลผล แล้วจึงส่งผลที่ได้ออกทางอุปกรณ์เอาท์พุต โดยซีพียูจะประกอบด้วยส่วนสำคัญๆ 3 ส่วน ดังนี้

1. หน่วยคำนวณและตรรกะ (Arithmetic and Logical Unit : ALU) หน่วยคำนวณตรรกะ ทำหน้าที่เหมือนกับเครื่องคำนวณอยู่ในเครื่องคอมพิวเตอร์โดยทำงานเกี่ยวข้องกับการคำนวณทางคณิตศาสตร์ เช่น บวก ลบ คูณ หาร นอกจากนี้หน่วยคำนวณและตรรกะของคอมพิวเตอร์ ยังมีความสามารถอีกอย่างหนึ่งที่เครื่องคำนวณธรรมดาไม่มี คือ ความสามารถในการเชิงตรรกศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการเปรียบเทียบตามเงื่อนไข และกฎเกณฑ์ทางคณิตศาสตร์ เพื่อให้ได้คำตอบออกมาว่าเงื่อนไขนั้นเป็นจริงหรือเท็จ เช่น เปรียบเทียบมากกว่า น้อยกว่า เท่ากัน ไม่เท่ากัน ของจำนวน 2 จำนวน เป็นต้น ซึ่งการเปรียบเทียบนี้มักจะใช้ในการเลือกทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์ จะทำตามคำสั่งใดของโปรแกรมเป็นคำสั่งต่อไป

2. หน่วยควบคุม (Control Unit) หน่วยควบคุมทำหน้าที่ควบคุมลำดับขั้นตอนการการประมวลผลและการทำงานของอุปกรณ์ต่างๆภายในหน่วยประมวลผลกลางและรวมไปถึงการประสานงานในการทำงานร่วมกันระหว่างหน่วยประมวลผลกลาง กับอุปกรณ์นำเข้าข้อมูล อุปกรณ์แสดงผล และหน่วยความจำสำรองด้วย เมื่อผู้ใช้ต้องการประมวลผลตามชุดคำสั่งใด ผู้ใช้จะต้องส่งข้อมูลและชุดคำสั่งนั้น ๆ เข้าสู่ระบบคอมพิวเตอร์เสียก่อน โดยข้อมูลและชุดคำสั่งดังกล่าวจะถูกนำไปเก็บไว้ในหน่วยความจำหลักก่อน จากนั้นหน่วยควบคุมจะดึงคำสั่งจากชุดคำสั่งที่มีอยู่ในหน่วยความจำหลักออกมาทีละคำสั่งเพื่อทำการแปล ความหมายว่าคำสั่งดังกล่าวสั่งให้ฮาร์ดแวร์ส่วนใดทำงานอะไรกับข้อมูลตัวใด เมื่อทราบความหมายของคำสั่งนั้นแล้ว หน่วยควบคุมก็จะส่งสัญญาณคำสั่งไปยังฮาร์ดแวร์ส่วนที่ทำหน้าที่ในการประมวลผลดังกล่าว ให้ทำตามคำสั่งนั้น ๆ เช่น ถ้าคำสั่งที่เข้ามาเป็นคำสั่งเกี่ยวกับการคำนวณ หน่วยควบคุมจะส่งสัญญาณคำสั่งไปยังหน่วยคำนวณและตรรกะ ให้ทำงาน หน่วยคำนวณและตรรกะก็จะไปทำการดึงข้อมูลจากหน่วยความจำหลักเข้ามาประมวลผลตามคำสั่งแล้วนำผลลัพธ์ที่ได้ไปแสดงยังอุปกรณ์แสดงผล หน่วยควบคุมจึงจะส่งสัญญาณคำสั่งไปยังอุปกรณ์แสดงผลที่กำหนดให้ดึงข้อมูลจากหน่วยความจำหลักออกไปแสดงให้เห็นผลลัพธ์ดังกล่าวอีกต่อหนึ่ง

3. หน่วยความจำหลัก (Main Memory) คอมพิวเตอร์จะสามารถทำงานได้เมื่อมีข้อมูล และชุดคำสั่งที่ใช้ในการประมวลผลอยู่ในหน่วยความจำหลักเรียบร้อยแล้วเท่านั้น และหลังจากทำการประมวลผลข้อมูลตามชุดคำสั่งเรียบร้อยแล้ว ผลลัพธ์ที่ได้ จะถูกนำไปเก็บไว้ที่หน่วยความจำหลัก และก่อนจะถูกนำออกไปแสดงที่อุปกรณ์แสดงผล





ภาพที่ 3 โครงสร้างภายในของ CPU แบบ 4 core แท้ของทาง AMD

การทำงานของ CPU หน่วยประมวลผลกลาง หรือ ซีพียูนั้ สามารถแบ่งการทำงานออกได้เป็น 5 ขั้นตอนใหญ่ๆ เรียงลำดับกันไป ดังนี้

1. Fetch - การอ่านชุดคำสั่งขึ้นมา 1 คำสั่งจากโปรแกรม ในรูปของรหัสเลขฐานสอง (Binary Code from on-off of BIT)
2. Decode - การตีความ 1 คำสั่งนั้นด้วยวงจรถอดรหัส (Decoder circuit) ตามจำนวนหลัก (BIT) ว่ารหัสนี้จะให้วงจรอื่นใดทำงานด้วยข้อมูลที่ใด
3. Execute - การทำงานตาม 1 คำสั่งนั้น คือ วงจรใดในไมโครโปรเซสเซอร์ทำงาน เช่น วงจรบวก วงจรลบ วงจรเปรียบเทียบ วงจรย้ายข้อมูล ฯลฯ
4. Memory - การติดต่อกับหน่วยความจำ การใช้ข้อมูลที่อยู่ในหน่วยจำชั่วคราว (RAM, Register) มาใช้ในคำสั่งนั้นโดยอ้างที่อยู่ (Address)
5. Write Back - การเขียนข้อมูลกลับ โดยมีหน่วยจำ Register ช่วยเก็บที่อยู่ของคำสั่งต่อไป ภายหลังมีคำสั่งกระโดดบวกลบที่อยู่

4. ลักษณะของบรรจุภัณฑ์ (Packaging) และฐานรอง (Socket) ของซีพียูสามารถแบ่งเป็น 4 แบบ
  - 4.1 แบบตลับ (Cartridge) ใช้สำหรับเสียบลงในช่องเสียบบนเมนบอร์ดที่เรียกว่า สล็อต (Slot) ซึ่งซีพียูแต่ละค่ายจะใช้ Slot ของตนเองและไม่เหมือนกัน ในปัจจุบันได้เลิกผลิตแล้ว เช่น ซีพียูของ Intel รุ่น Pentium II และซีพียูของ AMD รุ่น K7 เป็นต้น



ภาพที่ 4 ลักษณะของบรรจุภัณฑ์ (Packaging) และฐานรอง (Socket) แบบตลับ (Cartridge)

4.2 แบบ BGA (Ball Grid Array) จะมีลักษณะเป็นแผ่นแบนๆ ที่ด้านหนึ่งจะมีวัตถุทรงกลมนำไฟฟ้าขนาดเล็กเรียงตัวกันอย่างเป็นระเบียบทำหน้าที่เป็นขาของชิป เวลานำไปใช้งานส่วนมากมักจะต้องบัดกรียึดจุดสัมผัสต่างๆ ติดกับเมนบอร์ดเลย จึงมักนำไปใช้ทำเป็นชิปที่อยู่บนเมนบอร์ดซึ่งเปลี่ยนแปลงไม่ได้ เช่น ชิปเซ็ต และชิปหน่วยความจำ เป็นต้น



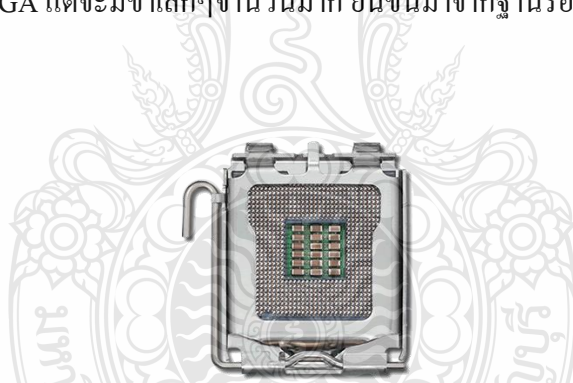
ภาพที่ 5 ลักษณะของบรรจุภัณฑ์ (Packaging) และฐานรอง (Socket) แบบ BGA (Ball Grid Array)

4.3 แบบ PGA (Pin Grid Array) จะมีลักษณะเป็นแผ่นแบนๆ ที่ด้านหนึ่งจะมีขา (Pin) จำนวนมากยื่นออกมาจากตัวชิป เป็นแบบที่นิยมใช้กันมานาน ขาจำนวนมากเหล่านี้จะใช้เสียบลงบนฐานรองหรือที่เรียกว่าซ็อกเก็ต (Socket) ที่อยู่บนเมนบอร์ด ซึ่งเอาไว้สำหรับเสียบชิปแบบ PGA นี้โดยเฉพาะ โดย socket นี้มีหลายแบบ สำหรับชิปที่แตกต่างกันไปเสียบข้าม socket กันไม่ได้ เพราะมีจำนวนช่องที่ใช้เสียบขาชิปแตกต่างกัน (ดูตัวอย่างที่หัวข้อ 5.2.1 ช่องสำหรับติดตั้งชิป)



ภาพที่ 6 ลักษณะของบรรจุภัณฑ์ (Packaging) และฐานรอง (Socket) แบบ PGA (Pin Grid Array)

4.4 แบบ LGA (Land Grid Array) เป็นบรรจุภัณฑ์ที่ Intel นำมาใช้กับซีพียูรุ่นใหม่ ๆ ลักษณะจะเป็นแผ่นแบนๆ ที่ด้านหนึ่งจะมีแผ่นตัวนำวงกลมแบนเรียบขนาดเล็กจำนวนมากเรียงตัวกันอยู่อย่างเป็นระเบียบ ทำหน้าที่เป็นขาของชิป ทำให้เมื่อเวลามองจากทางด้านข้างจะไม่เห็นส่วนใดๆยื่นออกมาจากตัวชิปเหมือนกับแบบอื่นๆที่ผ่านมา ซีพียูที่ใช้บรรจุภัณฑ์แบบนี้จะถูกติดตั้งลงบนฐานรองหรือ Socket แบบ Socket T หรือชื่อทางการคือ LGA 775 โดย Socket แบบนี้จะไม่มีช่องสำหรับเสียบขาซีพียูเหมือนกับแบบ PGA แต่จะมีขาเล็กๆจำนวนมาก ยื่นขึ้นมาจากฐานรอง



ภาพที่ 7 ลักษณะของบรรจุภัณฑ์ (Packaging) และฐานรอง (Socket) แบบ LGA (Land Grid Array)

#### 5. ขั้นตอนการติดตั้งหน่วยประมวลผลกลางหรือซีพียู (CPU: Central Processing Unit)

ในขั้นตอนนี้ จะเริ่มต้นติดตั้งอุปกรณ์ที่สำคัญนั่นก็คือซีพียูบนซ็อกเกต (Socket) ของเมนบอร์ดก่อนที่จะนำเมนบอร์ดไปยึดเข้ากับเคส เพราะการติดตั้งซีพียูหลังจากที่ติดตั้งเมนบอร์ดกับเคสแล้วนั้นจะทำได้ยาก เนื่องจากมีพื้นที่น้อย และการติดตั้งซีพียูจะต้องทำการติดตั้งเข้ากับเมนบอร์ดให้แน่นกระชับที่สุด ถ้าไม่แน่นอาจจะทำให้เครื่องบูตไม่ได้ หรือต้องรีสตาร์ทบ่อยๆ

ซีพียูในปัจจุบัน (ทั้ง Intel และ AMD) จะมีลักษณะคล้ายกัน คือเป็นชิปรูปทรงสี่เหลี่ยม โดยบริเวณด้านหลังของตัวซีพียูจะมีตุ่มเล็กๆ สำหรับใส่เข้ากับขาพินที่อยู่ในซ็อกเก็ตบนเมนบอร์ด ซึ่งจะมีรอยตัดที่มุม 1 มุม และมีร่องบากอยู่ 2 ข้าง เพื่อกำหนดให้สามารถวางแนวตัวซีพียูให้ตรงกับซ็อกเก็ต ในการติดตั้งซีพียูนั้น อาจแบ่งลำดับการติดตั้งออกเป็น 2 ขั้นตอนย่อยๆ คือ การติดตั้งซีพียู และการติดตั้งฮีตซิงค์ (เพื่อระบายความร้อนให้กับตัวซีพียู) พร้อมต่อสายพัดลมให้กับฮีตซิงค์

5.1 ติดตั้งหน่วยประมวลผลกลางหรือซีพียู (CPU: Central Processing Unit)

5.1.1 ติดตั้งหน่วยประมวลผลกลางหรือซีพียู (CPU: Central Processing Unit) บนซ็อกเก็ต

หลังจากที่ทราบตำแหน่งของซ็อกเก็ตที่ใช้สำหรับติดตั้งซีพียูแล้ว ต่อไปก็จะทำการติดตั้งซีพียูเข้ากับซ็อกเก็ต โดยมีขั้นตอนดังนี้



ภาพที่ 8 ตำแหน่งของซ็อกเก็ตที่ใช้สำหรับติดตั้งซีพียู

#### ขั้นตอนที่ 1

1. ให้อีกก้านล็อกซีพียู โดยวิธีการยก ต้องดึงออกมาด้านข้าง เล็กน้อยแล้วยกขึ้น (อย่าฝืนดึง ขึ้นมาตรงๆ เพราะอาจทำให้ ตัวยึดที่ล็อกซีพียูเสียหายได้)



ภาพที่ 9 ตำแหน่งการจับซีพียู



ภาพที่ 10 ตำแหน่งการยกก้านล๊อคซีพียู

2. เปิดฝาครอบซีพียูซ็อกเก็ตออกจากตัวซีพียูซ็อกเก็ต จะทำให้เห็นขาพินเล็กๆ จำนวนมากที่อยู่ในซ็อกเก็ต (ห้ามใช้มือจับขาพินบนซ็อกเก็ตเด็ดขาด เพราะจะทำให้เกิดความเสียหายได้)



ภาพที่ 11 เมื่อเปิดฝาครอบซีพียูซ็อกเก็ตออกจากตัวซีพียูซ็อกเก็ต

## ขั้นตอนที่ 2

1. นำซีพียูมาวางลงบนซ็อกเก็ตโดยให้ร่องบากทั้ง 2 ข้างของซีพียู ตรงกับร่องบากของซ็อกเก็ตและมุมของซีพียูด้านที่มีรอยตัดให้ ตรงกับของซ็อกเก็ต (สังเกตมุมด้านล่างของซีพียูจะมีแนวตัดอยู่ ซึ่งที่ซ็อกเก็ตก็จะมีเหมือนกัน) ให้วางตามแนวเดียวกัน



ภาพที่ 12 ตำแหน่งการนำซีพียูมาวางลงบนซ็อกเก็ต

### ขั้นตอนที่ 3

1. ปิดฝาครอบซีพียูและกดก้านล๊อคของซีพียูลงเพื่อทำการล๊อคซีพียูให้ยึดติดแน่นกับซ็อกเกต



ภาพที่ 13 การล๊อคซีพียูให้ยึดติดแน่นกับซ็อกเกต

2. ติดตั้งฮีทซิงค์บนหน่วยประมวลผลกลางหรือซีพียู (CPU: Central Processing Unit)

2.1 ฮีทซิงค์เป็นอุปกรณ์ที่ถูกนำมาใช้ในการช่วยระบาย ความร้อนให้กับตัวซีพียู โดยรับความร้อนที่เกิดขึ้นจากตัวซีพียู หลังการติดตั้งซีพียูจึงต้องติดตั้งฮีทซิงค์ประกบกับตัวซีพียูด้วย ดังขั้นตอนต่อไปนี้

2.2 ป้ายซิลิโคนลงบนแกนของชิปซีพียู เพื่อให้ฮีทซิงค์ติดแนบกับซีพียู และทำระบายความร้อนออกจากตัวซีพียูได้มากขึ้น



ภาพที่ 14 การป้ายซิลิโคนลงบนแกนของชิปซีพียู

2.3 จากนั้นนำฮีทซิงค์มาติดตั้งบนตัวซีพียู ซึ่งจะมีรู 4 รู บนเมนบอร์ดให้นำขาเสียบของฮีทซิงค์ทั้ง 4 ขา มาเสียบลงบนรูบนเมนบอร์ด จากนั้นใช้มือกดให้ขาเสียบแต่ละตัวลงไปในรูเพื่อล็อคให้ติด อยู่กับเมนบอร์ดและติดแน่นอยู่กับซีพียู



ภาพที่ 15 การนำฮีทซิงค์มาติดตั้งบนตัวซีพียู

2.4 นำขั้วสายไฟของพัดลมระบายความร้อน เสียบเข้ากับซ็อกเก็ตจ่ายไฟบนเมนบอร์ด ซึ่งจะอยู่ข้างๆ ของสล็อตติดตั้งซีพียูนั่นเอง ก็ถือเป็นการเสร็จสิ้นการติดตั้งซีพียู และฮีทซิงค์ลงบนเมนบอร์ด จากนั้นจึงทำการติดตั้งอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์อื่นๆ ต่อไป



ภาพที่ 16 การนำขั้วสายไฟของพัดลมระบายความร้อน เสียบเข้ากับซ็อกเก็ต

**สมรรถนะย่อย (Element) :**

ติดตั้งหน่วยประมวลผลกลางบนแผงวงจรหลัก

### ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skill and Knowledge) :

เกณฑ์การพิจารณาประเมินผลการทดสอบมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ จะคำนึงถึง 13 ปัจจัย ดังนี้

1. ความปลอดภัยในการทำงาน
2. ความรู้เกี่ยวกับหน้าที่ ประเภทของอุปกรณ์ต่างๆ ของคอมพิวเตอร์
3. ขั้นตอนปฏิบัติงาน วิธีติดตั้งประกอบคอมพิวเตอร์
4. การกำหนดค่า BIOS
5. การจัดเตรียมฮาร์ดดิสก์
6. การติดตั้งโปรแกรมระบบปฏิบัติการ
7. การติดตั้งไดรเวอร์ให้กับอุปกรณ์ต่างๆ
8. การติดตั้งโปรแกรมใช้งานที่จำเป็น เช่น Microsoft Office, โปรแกรมแอนตี้ไวรัส
9. การสำรองข้อมูล กู้ข้อมูลบนฮาร์ดดิสก์
10. การใช้และบำรุงรักษาเครื่องมืออุปกรณ์ที่ถูกต้อง
11. การเลือกและใช้วัสดุอย่างประหยัด
12. เวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงานมีความเหมาะสม
13. เทคโนโลยีและอุปกรณ์ ใหม่

### เกณฑ์การปฏิบัติงาน : (Performance Criteria) :

1. ติดตั้งหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ของไมโครคอมพิวเตอร์ในตำแหน่ง ซ็อกเก็ตซีพียู (Socket CPU) อย่างถูกต้อง ปลอดภัย
2. ติดตั้งแผงระบายความร้อนพร้อมพัดลม ในตำแหน่ง ยึดหมุด ฮีตซิงก์ (Heat Sink) ทั้ง 4 มุม
3. ติดตั้งสายไฟฟ้าแผงระบายความร้อนในตำแหน่ง พัดลม

### หลักฐานการประเมินสมรรถนะ (Evidence Guide) :

การประเมินสมรรถนะ ประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ ตามมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ สาขาช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 1 (MC level 1 001) โดยผู้ประเมินสมรรถนะ (Assessors) ต้องประเมินขณะปฏิบัติงาน เนื่องจากอุปกรณ์มีราคาแพงและถ้า CPU ชำรุดจะไม่สามารถปฏิบัติในหน่วยต่อไปได้โดยใช้แบบประเมินสมรรถนะ

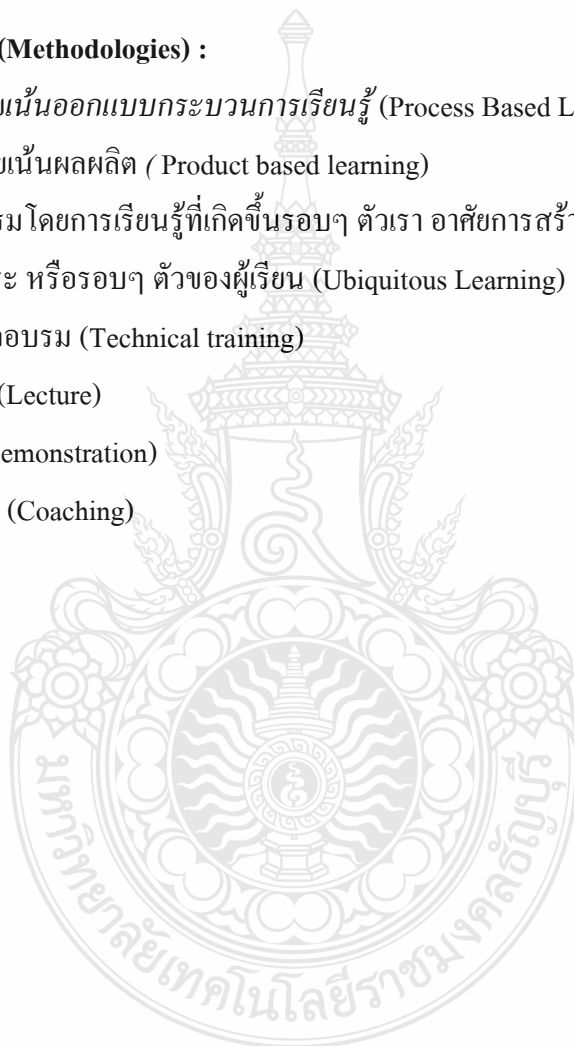
1. ติดตั้งหน่วยประมวลผลกลางบนแผงวงจรหลัก พร้อมทั้งติดตั้งแผ่นระบายความร้อน พัดลมระบายความร้อน อย่างถูกต้อง ปลอดภัย



- 1.1 ตำแหน่งการใช้มือจับหน่วยประมวลผลกลาง
- 1.2 วิธีการติดตั้งหน่วยประมวลผลกลางในตำแหน่ง ซ็อกเก็ตซีพียู (Socket CPU)
- 1.3 วิธีใส่ ซิลิโคน
- 1.4 ตำแหน่งติดตั้งแผงระบายความร้อนพร้อมพัดลมยึดหมุดฮีตซิงก์ ( Heat Sink) ทั้ง 4 มุม
- 1.5 ตำแหน่งติดตั้งสายไฟฟ้าแผงระบายความร้อนในตำแหน่ง พัดลม

#### วิธีการจัดการเรียนรู้ (Methodologies) :

1. การเรียนรู้โดยเน้นออกแบบกระบวนการเรียนรู้ (Process Based Learning)
2. การเรียนรู้โดยเน้นผลผลิต (Product based learning)
3. วิธีการฝึกอบรมโดยการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นรอบๆ ตัวเรา อาศัยการสร้างสิ่งแวดล้อมในการเข้าถึงการเรียนรู้ได้อย่างอิสระ หรือรอบๆ ตัวของผู้เรียน (Ubiquitous Learning)
4. เทคนิคการฝึกอบรม (Technical training)
  - การบรรยาย (Lecture)
  - การสาธิต (Demonstration)
  - การสอนงาน (Coaching)



**เครื่องมือและอุปกรณ์ (Tools and equipment) :**

ระบุชื่อ เครื่องมือ อุปกรณ์	ระบุวัสดุ
1. ไชควง เบน 2. ไชควง แฉก 3. คีมปากจิ้งจก 4. คีมตัด 5. คัตเตอร์ 6. มัลติมิเตอร์มีเตอร์ 7. ไชควงทดสอบไฟ 8. หัวแร้ง 9. ที่ดูดตะกั่ว 10. แปรงปิดฝุ่น	<b>วัสดุ วัสดุดิบ</b> 1. ตะกั่วบัดกรี 2. สายไฟอ่อน 3. เทปพันสายไฟ 4. สายรัด (Cable Type) 5. ยางลบคินสอ 6. ลวดเสียบกระดาษ 7. น็อตเกลียวหยาบ 8. น็อตเกลียวละเอียด 9. น้ำยาประสานรอยร้าว 10. น้ำยาล้างคอนแทค 11. ซิลิโคน 12. ใส้ไก่ขาว <b>เอกสาร คู่มือ</b> 1. คู่มือ Main board 2. พจนานุกรมอังกฤษ-ไทย

**สื่อการฝึกอบรม (Media training) :** สำหรับโมดูลที่ 1

ผู้ฝึกอบรมต้องจัดเตรียมสิ่งเหล่านี้ให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรม ได้แก่

1. เอกสารประกอบการฝึกอบรม
2. โปรแกรมฝึกลงระบบปฏิบัติการ Windows XP
3. โปรแกรม Cisco IT Essentials Virtual Desktop
4. โปรแกรม CPUZ
5. MediaWiki Online เว็บไซต์ <https://wiki.stjohn.ac.th/groups/polytechnic/>

### เงื่อนไขการฝึกอบรม (Training conditions) :

1. ผู้ฝึกอบรมต้องจัดเตรียมสิ่งเหล่านี้ให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรม ได้แก่ อุปกรณ์และชิ้นส่วน เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ เช่น เมนบอร์ด และหน่วยประมวลผลกลาง พัฒนาระบายความร้อน แผ่นระบายความร้อนและสายไฟพัดลม เครื่องมือและวัสดุ อุปกรณ์ติดตั้ง เช่น ซิลิโคนระบายความร้อน ชุดไขควง

2. การประเมินสมรรถนะ ประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ ตามมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ สาขาช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 1 (MC level 001) โดยผู้ประเมินสมรรถนะ (Assessors) ต้องประเมินขณะปฏิบัติงาน เนื่องจากอุปกรณ์มีราคาแพงและถ้า CPU ชำรุดจะไม่สามารถปฏิบัติในหน่วยต่อไปได้

### กิจกรรมการฝึกอบรม (Training activities) :

กิจกรรมการฝึกอบรม	
กิจกรรมผู้ฝึกอบรม	กิจกรรมผู้รับการฝึกอบรม
<p>1. ชำนาญเข้าสู่เนื้อหา</p> <p>1.1 อธิบายรายละเอียดของหลักสูตรฝึกอบรมด้านต่างๆ เช่น หลักการและเหตุผล ขอบเขตของเนื้อหา วิธีการจัดการเรียนรู้ เงื่อนไขการฝึกอบรม และวิธีการประเมินสมรรถนะ ใช้เวลา 10 นาที</p> <p>1.2 ผู้ฝึกอบรมนำเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการฝึกอบรมของจริงมาให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมดู โดยอธิบายส่วนประกอบของเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์มีอะไรบ้าง องค์ประกอบของระบบคอมพิวเตอร์ที่ทันสมัยประกอบด้วยอะไรบ้างและอุปกรณ์ของเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ที่สำคัญประกอบด้วยอะไรบ้าง ใช้เวลา 10 นาที</p> <p>1.3 ผู้ฝึกอบรมร่วมกันอภิปรายเพื่อเชื่อมโยง</p>	<p>1.1 ฟังทำความเข้าใจและซักถามรายละเอียดของหลักสูตรฝึกอบรมด้านต่างๆ เช่น หลักการและเหตุผล ขอบเขตของเนื้อหา วิธีการจัดการเรียนรู้ เงื่อนไขการฝึกอบรม และวิธีการประเมินสมรรถนะ และซักถามหากมีข้อสงสัย</p> <p>1.2 ทำแบบประเมินสมรรถนะก่อนฝึกอบรม</p>

กิจกรรมการฝึกอบรม	
กิจกรรมผู้ฝึกอบรม	กิจกรรมผู้รับการฝึกอบรม
<p>ไปสู่การประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์</p> <p>1.4 ประเมินสมรรถนะ ก่อนฝึกอบรม โมดูลการประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ หัวข้อที่ 1</p> <p>ติดตั้งหน่วยประมวลผลกลางบนแผงวงจรหลัก</p> <p>ใช้เวลา 15 นาที</p>	
<p>2. ชั้นการฝึกอบรม</p> <p>2.1 ให้ผู้รับการฝึกอบรมแต่ละคนเรียนรู้เนื้อหาจากคู่มือผู้รับการฝึก โมดูล การประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ หัวข้อที่ 1 ติดตั้งหน่วยประมวลผลกลางบนแผงวงจรหลักใช้เวลา 15 นาที</p> <p>2.2 เข้าอินเทอร์เน็ต <i>MediaWiki</i> Online เว็บไซต์ <a href="https://wiki.stjohn.ac.th/groups/polytechnic/">https://wiki.stjohn.ac.th/groups/polytechnic/</a> ในUnit ที่ 1 หัวข้อ รหัส:MC level 1 001 ประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ วิดีโอการติดตั้งหน่วยประมวลผลกลางบนแผงวงจรหลัก ใช้เวลา 10 นาที</p> <p>2.2 ให้คำแนะนำ หรือชี้แนะในกรณี que ผู้เข้ารับการฝึกอบรมมีประเด็นสอบถามเพิ่มเติม</p> <p>2.3 แจกใบงานให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมฝึกติดตั้งหน่วยประมวลผลกลางบนแผงวงจรหลัก โดยผู้ฝึกอบรมคอยให้คำแนะนำ และควบคุมดูแลการติดตั้งหน่วยประมวลผลกลางบนแผงวงจรหลักอย่างใกล้ชิด ใช้เวลา 15 นาที</p>	<p>2.1 เรียนรู้เนื้อหาจากคู่มือผู้รับการฝึกอบรม โมดูลการประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ หัวข้อที่ 1 ติดตั้งหน่วยประมวลผลกลางบนแผงวงจรหลัก</p> <p>2.2 เข้าอินเทอร์เน็ต <i>MediaWiki</i> Online เว็บไซต์ <a href="https://wiki.stjohn.ac.th/groups/polytechnic/">https://wiki.stjohn.ac.th/groups/polytechnic/</a> ในUnit ที่ 1 หัวข้อ รหัส:MC level 1 001 ประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ วิดีโอการติดตั้งหน่วยประมวลผลกลางบนแผงวงจรหลัก ใช้เวลา 10 นาที</p> <p>2.3 ชักถามหากมีข้อสงสัย</p> <p>2.4 ฝึกปฏิบัติการประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ หัวข้อที่ 1 ติดตั้งหน่วยประมวลผลกลางบนแผงวงจรหลัก ตามใบงานที่กำหนดให้เสร็จในเวลาที่กำหนด</p>

กิจกรรมการฝึกอบรม	
กิจกรรมผู้ฝึกอบรม	กิจกรรมผู้รับการฝึกอบรม
<p>3. <b>ขั้นสรุปและทดสอบ</b></p> <p>3.1 ให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมสรุปสาระสำคัญของเนื้อหาโมดูลนี้และเปิดโอกาสให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมซักถามข้อสงสัย ใช้เวลา 10 นาที</p> <p>3.2 แจกแบบประเมินสมรรถนะโดยใช้เวลาทดสอบ 10 นาที</p> <p>3.3 ประเมินสมรรถนะผู้เข้ารับการฝึกอบรมโดยใช้แบบประเมินสมรรถนะ</p>	<p>3.1 ประเมินตนเอง สรุปสาระสำคัญของเนื้อหาในโมดูล สอบถามข้อสงสัยในโมดูลจากผู้ฝึกอบรม</p> <p>3.2 ทำแบบประเมินสมรรถนะตามสมรรถนะย่อยที่กำหนด</p>

#### วิธีการประเมินสมรรถนะ (Competency Assessment):

การวัดและการประเมินผลสมรรถนะ ควรยึดหลักการของการประเมินผลที่เน้นผู้ฝึกอบรมเป็นสำคัญ โดยใช้แบบประเมินสมรรถนะ ซึ่งลักษณะการประเมินผลสมรรถนะ ดังนี้

1. สืบเนื่องจากการปฏิบัติงานจริง
2. สืบเนื่องจากผลงาน
3. ให้ผู้ฝึกอบรมได้ประเมินตนเองและเสนอแนะแนวทางแก้ไข

#### เครื่องมือประเมินสมรรถนะ (Performance assessment tools) :

แบบประเมินสมรรถนะย่อย เรื่องการติดตั้งหน่วยประมวลผลกลางบนแผงวงจรหลัก

## ใบงาน

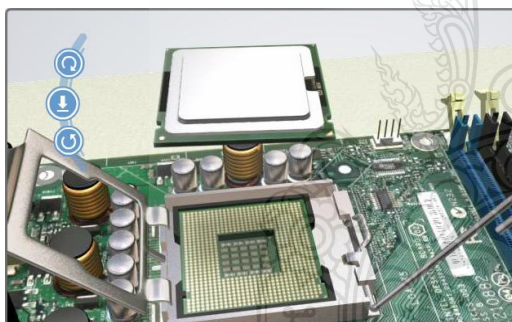
### ใบงานที่ 1 เรื่อง การประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์

#### หัวข้อที่ 1 เรื่องการติดตั้งหน่วยประมวลผลกลางบนแผงวงจรหลักด้วย

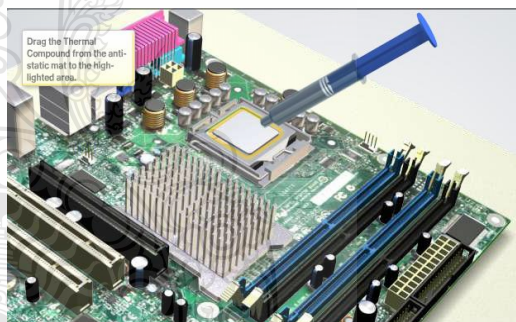
#### โปรแกรม Cisco IT Essentials Virtual Desktop

คำชี้แจง : ให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมเปิดโปรแกรม Cisco IT Essentials Virtual Desktop แล้วฝึกปฏิบัติดังนี้

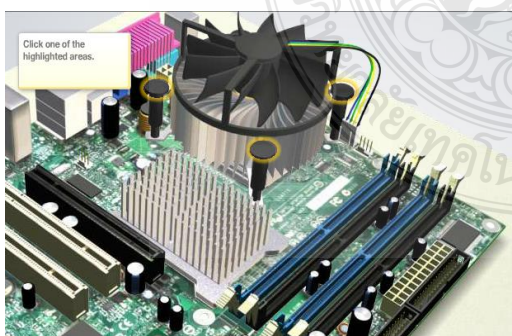
1. เปิดโปรแกรม Cisco IT Essentials Virtual Desktop ในหัวข้อ MOTHERBOARD ทำการติดตั้ง CPU
2. เมื่อทำการ ติดตั้ง CPU ให้ฉีดซิลิโคนลงบนตัว CPU
3. เมื่อทำการ ติดตั้ง CPU แล้วติดตั้ง CPU heat sink/fan assembly
4. เมื่อติดตั้ง CPU heat sink/fan assembly แล้วติดตั้ง ขั้วสายไฟของพัดลมระบายความร้อน



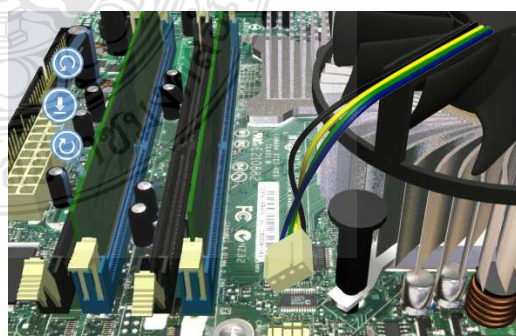
ขั้นตอนที่ 1



ขั้นตอนที่ 2



ขั้นตอนที่ 3



ขั้นตอนที่ 4

## ใบงาน

### ใบงานที่ 2 เรื่อง การประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์

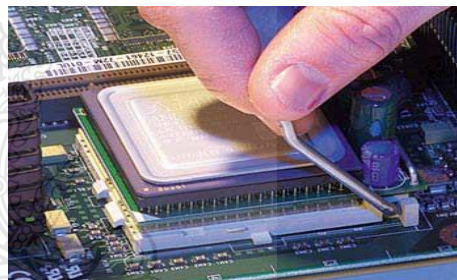
#### หัวข้อที่ 1 ติดตั้งหน่วยประมวลผลกลางบนแผงวงจรหลัก

คำชี้แจง : ให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรม การติดตั้งหน่วยประมวลผลกลางบนแผงวงจรหลักฝึกปฏิบัติดังนี้

1. จับ CPU แล้วให้ผู้ฝึกอบรมตรวจวิธีการจับ CPU
2. ติดตั้ง CPU ของไมโครคอมพิวเตอร์ในตำแหน่ง ซ็อกเก็ตซีพียู (Socket CPU)
3. ทำการฉีดซิลิโคนลงบนตัว CPU
4. ติดตั้งแผงระบายความร้อนพร้อมพัดลม ในตำแหน่ง ยึดหมุด ฮีตซิงก์ (Heat Sink) ทั้ง 4 มุม
5. ติดตั้งสายไฟฟ้าแผงระบายความร้อนในตำแหน่ง พัดลมระบายความร้อน



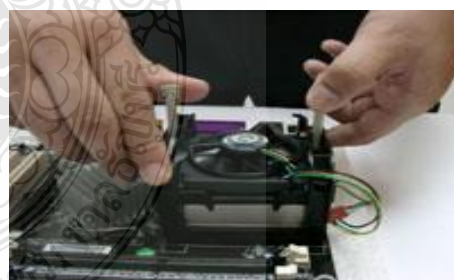
ขั้นตอนที่ 1



ขั้นตอนที่ 2



ขั้นตอนที่ 3



ขั้นตอนที่ 4



ขั้นตอนที่ 5

## แบบประเมินสมรรถนะ

### แบบประเมินสมรรถนะ เรื่อง การประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์

การตรวจสอบด้วยสายตา (Visual Test)

หัวข้อที่ 1 ติดตั้งหน่วยประมวลผลกลางบนแผงวงจรหลัก

ชื่อผู้รับการฝึก.....

**สมรรถนะย่อย (Element of Competency) :**

ติดตั้งหน่วยประมวลผลกลางบนแผงวงจรหลัก พร้อมทั้งติดตั้งแผ่นระบายความร้อน พัดลมระบายความร้อน ใช้เวลาในการปฏิบัติงาน 10 นาที

ลำดับที่	รายการประเมินสมรรถนะ(Performance Criteria)	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
1	วิธีการจับ CPU	2	
2	ติดตั้งหน่วยประมวลผลกลาง (CPU)ของไมโครคอมพิวเตอร์ในตำแหน่ง ซ็อกเก็ตซีพียู (Socket CPU)	3	
3	ใส่ซิลิโคนบนตำแหน่งหน่วยประมวลผลกลาง (CPU)	2	
4	ติดตั้งแผงระบายความร้อนพร้อมพัดลม ในตำแหน่ง ยึดหมุดฮีตซิงก์ (Heat Sink) ทั้ง 4 มุม	2	
5	ติดตั้งสายไฟฟ้าแผงระบายความร้อนในตำแหน่ง พัดลม	1	
6	เวลาในการปฏิบัติงาน 10 นาที	5	
	คะแนนรวม	15	
	การคิดคะแนนเทียบคะแนนเต็มเป็น 100 %	100	

หมายเหตุ ร้อยละ = (สิ่งที่เกิดขึ้นจริง \* 100) / คะแนนเต็มของสิ่งที่เกิดขึ้นจริง

เกณฑ์การประเมิน ประเมินผลจากระดับคะแนนการประเมินสมรรถนะของผู้เข้ารับการฝึกอบรมดังนี้

80 - 100%	หมายถึง ปฏิบัติได้ดีมาก ปฏิบัติได้ถูกต้องตามเกณฑ์ที่กำหนด
70 - 79 %	หมายถึง ปฏิบัติได้ดี ปฏิบัติได้บางส่วนไม่ถูกต้องตามเกณฑ์ที่กำหนด
60 - 69 %	หมายถึง ปฏิบัติได้พอใช้ ไม่ถูกต้องตามเกณฑ์ที่กำหนด
50 - 59 %	หมายถึง ปฏิบัติได้เพียงเล็กน้อยไม่ถูกต้องตามเกณฑ์ที่กำหนด
0 - 49 %	หมายถึง ปฏิบัติไม่ถูกต้องตามเกณฑ์ที่กำหนด



เกณฑ์การตัดสิน ผู้รับการฝึกอบรมต้องได้คะแนนการประเมินสมรรถนะไม่น้อยกว่า 80% จึงถือว่าผ่านการทดสอบ

ผลการประเมิน

ผ่าน


ไม่ผ่าน

เกณฑ์การตัดสิน ผู้รับการฝึกอบรมต้องได้คะแนนการประเมินสมรรถนะไม่น้อยกว่า 80 คะแนน จึงถือว่าผ่านการทดสอบ

ลงชื่อ.....

(.....)

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

ผู้ประเมิน



**หัวข้อการฝึกอบรม (Content) :**

**หัวข้อที่ 2 ติดตั้งหน่วยความจำหลักลงบนแผงวงจรหลัก**



## รายละเอียดหัวข้อวิชาที่ 2 (Content Outline)

**ชื่อโมดูลการฝึก (Training modules name):** การประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์

**ชื่อหัวข้อเนื้อหา (Content):** หัวข้อที่ 2 ติดตั้งหน่วยความจำหลักลงบนแผงวงจรหลัก

**ระยะเวลาการฝึก (Period of training):** 40 นาที

### หลักการและเหตุผล (Background) :

เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์นั้นประกอบด้วยชิ้นส่วนที่สำคัญต่างๆมากมายซึ่งทำหน้าที่แตกต่างกันไป มีส่วนประกอบหลักที่มองเห็นได้ในภายนอกได้แก่ส่วนที่นำข้อมูลเข้าหลักได้แก่ คีย์บอร์ดหรืออาจใช้อุปกรณ์เสริมอื่นๆ สำหรับนำข้อมูลเข้าตัวเคสซึ่งภายในตัวเคสประกอบด้วย อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ต่างๆ ทำให้เครื่องสามารถ ประมวลผลได้ตามต้องการ จอภาพเป็นส่วนนำ ข้อมูลแสดงผล หน่วยความจำหลัก ที่ใช้ในระบบคอมพิวเตอร์ยุคปัจจุบัน หน่วยความจำชนิดนี้ อนุญาตให้เขียนและอ่านข้อมูลได้ในตำแหน่งต่างๆ อย่างอิสระ และรวดเร็วพอสมควร โดยคำว่าเข้าถึงโดยสุ่ม หมายความว่าสามารถเข้าถึงข้อมูลแต่ละตำแหน่งได้เร็วเท่าๆ กัน ซึ่งต่างจากสื่อเก็บข้อมูลชนิดอื่นๆ อย่างเทป หรือดิสก์ ที่มีข้อจำกัดของความเร็วในการอ่านและเขียนข้อมูลและความเร็วในการเข้าถึงข้อมูล ที่ต้องทำตามลำดับก่อนหลังตามที่จัดเก็บไว้ในสื่อ หรือมีข้อกำหนดแบบรวม ที่อนุญาตให้อ่านเพียงอย่างเดียว ข้อมูลในแรม อาจเป็น โปรแกรมที่กำลังทำงาน หรือข้อมูลที่ใช้ในการประมวลผล ของโปรแกรมที่กำลังทำงานอยู่ ข้อมูลในแรมจะหายไปทันที เมื่อระบบคอมพิวเตอร์ถูกปิดลง เนื่องจาก หน่วยความจำชนิดนี้ จะเก็บข้อมูลได้เฉพาะเวลาที่มีกระแสไฟฟ้าหล่อเลี้ยงเท่านั้น ในการติดตั้ง หน่วยความจำหลักลงบนแผงวงจรหลัก ควรคำนึงถึงความปลอดภัยในการติดตั้งเนื่องจากอุปกรณ์มี ราคาแพงและถ้าหน่วยความจำหลัก (RAM) ชำรุดจะส่งผลกระทบต่อการทำงานในส่วนอื่น

### ขอบเขตของเนื้อหา (Contents) :

1. ส่วนประกอบของไมโครคอมพิวเตอร์ สามารถแบ่งออกเป็น 3 ส่วนหลัก ประกอบด้วย
  - 1.1 หน่วยรับข้อมูล (Input Unit)
  - 1.2 หน่วยประมวลผลกลาง (Central Processing Unit)
  - 1.3 หน่วยแสดงผล (Output Unit)
2. องค์ประกอบของระบบคอมพิวเตอร์ที่ทันสมัย ประกอบด้วย
  - 2.1 ฮาร์ดแวร์ (Hardware)
  - 2.2 ซอฟต์แวร์ (Software)
  - 2.3 บุคลากร (Peopleware)
3. อุปกรณ์ของเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ ที่สำคัญประกอบด้วย

- 3.1 หน่วยประมวลผลกลาง (CPU: Central Processing Unit)
- 3.2 หน่วยความจำ (Memory) ประกอบด้วย หน่วยความจำระบบ (RAM: Random Access memory, ROM: Read Only Memory) หน่วยความจำสำรอง (Hard disk)
- 3.3 แผงวงจรแสดงผล (Display Card)
- 3.4 แผงวงจรเสียง (Sound Card)
- 3.5 แผงวงจรหลัก (Main board)
- 3.6 ภาควัดจ่ายไฟ (Power Supply)
- 3.7 ออปติคอลลาดรฟ์ เช่น CD/DVD
- 3.8 จอภาพ (Monitor)
- 3.9 คีย์บอร์ดและเมาส์ (Keyboard / Mouse)
- 3.10 โมเด็ม (Modem)
- 3.11 การ์ดแลน (Lan card)
- 3.12 เคส (Case)

4. หลักการทำงานของส่วนประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ เช่น หน่วยประมวลผลกลาง (CPU: Central Processing Unit) แผงวงจรหลัก (Main board) หน่วยความจำระบบ (RAM : Random Access memory, ROM: Read Only Memory) หน่วยความจำสำรอง (Hard disk) อุปกรณ์ต่อพ่วง (Interface) และระบบระบายความร้อนของไมโครคอมพิวเตอร์ การตั้งค่าการทำงานของไบออส (BIOS)

#### 4.1 หน่วยความจำหลัก

หน่วยความจำหลัก มีหน้าที่เป็นแหล่งเก็บข้อมูลการทำงานของคอมพิวเตอร์ ซึ่งรวมทั้งตัวคำสั่งในโปรแกรมและข้อมูลต่างๆ ที่ใช้ในเครื่องคอมพิวเตอร์ขณะกำลังทำงานอยู่ แบ่งออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้

4.1.1 แรม (Random Access Memory : RAM) เป็น หน่วยความจำที่เก็บข้อมูลสำหรับใช้งานทั่วไป การอ้างอิงตำแหน่งที่อยู่ของข้อมูลใดๆ เพื่อการเขียนและการอ่านจะกระทำแบบ การเข้าถึงโดยสุ่มคือ เรียกไปที่ตำแหน่งที่อยู่ข้อมูลใดก็ได้ หน่วยความจำนี้เรียกว่า แรม หน่วย ความจำประเภทนี้จะเก็บข้อมูลไว้ตราบนานเท่าที่มีกระแสไฟฟ้ายังจ่ายให้วงจร หาก ไฟฟ้าดับเมื่อใด ข้อมูลก็จะสูญหายทันที เครื่องพีซีคอมพิวเตอร์ในปัจจุบันนี้ ถ้ามีหน่วยความจำแรมมากๆ จะทำให้สามารถใช้งานโปรแกรมที่มีขนาดใหญ่ๆ ได้ดีด้วย หน่วยความจำที่นิยมในปัจจุบันจะประมาณ 32, 64, 128, 256 เมกะไบต์



ภาพที่ 1 แรม (Random Access Memory : RAM)

แรม (Random Access Memory : RAM) ที่เรานำมาใช้งานนั้นจะเป็น chip เป็น ic ตัวเล็กๆ ซึ่งส่วนที่เรานำมาใช้เป็นหน่วยความจำหลัก จะถูกบัดกรีติดอยู่บนแผงวงจร หรือ Printed Circuit Board เป็น Module ซึ่งมีหลัก ๆ อยู่ 2 Module คือ SIMM กับ DIMM

1. SIMM หรือ Single In-line Memory Module โดยที่ Module ชนิดนี้ จะรองรับ data path 32 bit โดยทั้งสองด้านของ circuit board จะให้สัญญาณ เดียวกัน

2. DIMM หรือ Dual In-line Memory Module โดย Module นี้เพียงจะกำเนิดมาไม่นานนัก มี data path ถึง 64 บิต โดยทั้งสองด้านของ circuited board จะให้สัญญาณที่ต่างกัน ตั้งแต่ CPU ตระกูล Pentium เป็นต้นมา ได้มีการออกแบบให้ใช้งานกับ data path ที่มากกว่า 32 bit เพราะฉะนั้น เราจึงพบว่าเวลาจะใส่ SIMM RAM บน slot RAM จะต้องใส่เป็นคู่ ใส่โดด ๆ แผลง เดียวไม่ได้

ชนิดของแรม (RAM)

1. Dynamic Random Access Memory (DRAM)

เป็นหน่วยความจำหลักที่ผลิตขึ้น โดยใช้สถานะ "มีประจุ" และ "ไม่มีประจุ" เป็นหลักในการเก็บข้อมูลซึ่งกิน ไฟน้อย และราคาถูกกว่า SRAM จึงนิยมใช้ทำเป็นหน่วยความจำหลักในคอมพิวเตอร์ ซึ่งในการทำงาน ของ DRAM จะต้อง คอยเติมประจุตามระยะเวลาที่กำหนดไว้เพื่อไม่ให้ข้อมูลสูญหายไป เรียกว่า "Refresh" สำหรับ DRAM ที่ใช้กันในคอมพิวเตอร์ทั่วไปในปัจจุบัน มีดังต่อไปนี้

### 1.1 Extended-Data Output (EDO) DRAM หรือ เรียกอีกชื่อหนึ่งก็คือ Hyper-Page Mode



ภาพที่ 2 SIMM 72 pin EDO RAM

DRAM ซึ่งพัฒนาขึ้นอีกระดับหนึ่ง โดยการที่มันจะอ้างอิง ตำแหน่งที่อ่านข้อมูล จากครั้งก่อนไว้ด้วย ปกติแล้ว การดึงข้อมูลจาก RAM ณ ตำแหน่งใด ๆ มักจะดึงข้อมูล ณ ตำแหน่งที่อยู่ใกล้เคียง ๆ จากการดึงก่อนหน้านี้ เพราะฉะนั้น ถ้ามีการอ้างอิง ณ ตำแหน่งเก่าไว้ก่อน ก็จะทำให้เสีย เวลาในการเข้าถึงตำแหน่งน้อยลง และอีกทั้งมัน ยัง ลดช่วงเวลาของ CAS latency ลงด้วย และด้วย ความสามารถนี้ ทำให้การเข้าถึงข้อมูลดีขึ้นกว่าเดิมกว่า 40% เลยทีเดียว และ มีความ สามารถ โดยรวมสูงกว่า FPM กว่า 15% EDO จะทำงานได้ดีที่ 66 MHz ด้วย Timming 5-2-2-2 และก็ยังทำงาน ได้ดีเช่นกัน แม้จะใช้งานที่ 83 MHz ด้วย Timming นี้และหากว่า chip EDO นี้ มีความเร็วที่สูงมากพอ มันจะสามารถใช้งานได้ ณ 100 MHz ที่ Timming 6-3-3-3 ได้อย่างสบาย อัตราการส่งถ่ายข้อมูลสูงสุด ของ DRAM ชนิดนี้อยู่ที่ 264 MB ต่อวินาที EDO RAM ในปัจจุบันนี้ ไม่เป็นที่นิยม ใช้งานแล้ว

### 1.2 Synchronous DRAM (SDRAM) SDRAM



ภาพที่ 3 DIMM 168 pin SDRAM

จะต่างจาก DRAM เดิมตรงที่มันจะทำงานสอดคล้องกับสัญญาณนาฬิกา สำหรับ DRAM เดิมจะทราบตำแหน่ง ที่อ่าน ก็ต่อเมื่อเกิดทั้ง RAS และ CAS ขึ้น แล้วจึงทำการไปอ่านข้อมูลโดย มีช่วงเวลาในการเข้าถึงข้อมูล ตามที่เรามักจะ ได้เห็นบนตัว chip ของตัว RAM เลย เช่น -50, -60, -80 โดย -50 หมายถึงช่วง เวลาเข้าถึงใช้เวลา 50 นาโนวินาที แต่ว่า SDRAM จะใช้สัญญาณนาฬิกาเป็นตัวกำหนดการทำงาน โดยจะใช้ความถี่ ของสัญญาณ เป็นตัวระบุ SDRAM จะทำงานตามสัญญาณนาฬิกา ขาขึ้นเพื่อรอรับ ตำแหน่ง ข้อมูล ที่ต้องการให้มันอ่านแล้ว จากนั้น มันก็จะไปค้นหาให้ และให้ผลลัพธ์ออกมาหลังจากได้รับ ตำแหน่งแล้ว เท่า กับค่าของ CAS เช่น CAS 2 ก็คือ หลังจาก รับตำแหน่งที่อ่าน แล้วมันจะ ให้ผลลัพธ์ออกมา ภายใน 2 ลูก ของสัญญาณนาฬิกา SDRAM จะมี Timing เป็น 5-1-1-1 ซึ่งเน่ มันเร็วพอๆ กันกับ BEDO RAM เลยที่ เดียว แต่มันสามารถทำงานได้ ณ 100 MHz หรือมากกว่า และมีอัตราการส่งถ่าย ข้อมูลสูงสุดที่ 528 MB ต่อวินาที

### 1.3 DDR SDRAM (หรือ SDRAM II)



ภาพที่ 4 DIMM 182 pin DDR SDRAM

เป็นแรมที่พัฒนาต่อจาก SDRAM เพื่อให้มีความเร็วเพิ่มขึ้นเป็น 2 เท่าโดยให้ทำงานทั้งขอบขาขึ้น และขอบ ขาลงของสัญญาณนาฬิกาเช่นเดียวกับซีพียูของ AMD DDR SDRAM มีขนาดความจุ ตั้งแต่ 128 MB ขึ้นไป มีลักษณะ เป็นแผงใช้สำหรับเสียบลงในสล็อตแบบ DIMM เช่นเดียวกับ SDRAM แต่มีจำนวนขา สัญญาณมากกว่า คือ 184 pin ทำให้สามารถรับส่งข้อมูล โดยมีความ กว้างของช่องทางสื่อสารสูงกว่า SDRAM และใช้แรงดันไฟเพียง 2.5 V. เป็นหน่วยความจำที่กำลังได้รับ

#### 1.4 Rambus DRAM (RDRAM)



ภาพที่ 5 RIMM- RAMBUS

ชื่อของ RAMBUS เป็นเครื่องหมายการค้าของบริษัท RAMBUS Inc. เพราะฉะนั้นชื่อนี้ ก็ไม่ได้เป็นชื่อที่ใหม่อะไรนัก โดยปัจจุบันได้เอาหลักการของ RAMBUS มาพัฒนาใหม่ โดยการลด pin รวม static buffer และ ทำการ ปรับแต่งทาง interface ใหม่ DRAM ชนิดนี้ จะสามารถทำงานได้ทั้ง ขอบขาขึ้น แล ลง ของสัญญาณนาฬิกา และเพียง ช่องสัญญาณเดียว ของหน่วยความจำ แบบ RAMBUS นี้มี สมรรถนะ (Performance) มากกว่าเป็น 3 เท่า จาก SDRAM 100 MHz แล้ว และเพียง แค่ ช่องสัญญาณเดียว นี้ก็มี อัตรา การส่งถ่ายข้อมูลสูงถึง 1.6 G ต่อวินาที ถึงแม้ว่า เวลาในการเข้าถึง ข้อมูลแบบ สุ่มของ RAM ชนิดนี้ จะช้า แต่การเข้าถึงข้อมูลแบบต่อเนื่องจะเร็วมาก ๆ ซึ่งกว่า RDRAM นี้มีการพัฒนา Interface และมี PCB (Printed Circuit Board) ที่ดี ๆ แล้วละก็รวมถึง Controller ของ Interface ให้สามารถใช้งานได้ถึง 2 ช่องสัญญาณแล้ว มันจะมีอัตราการส่งถ่ายข้อมูลเพิ่ม เป็น 3.2 G ต่อวินาที และหากว่าสามารถ ใช้ได้ถึง 4 ช่องสัญญาณก็จะสามารถเพิ่มไปถึง 6.4 G ต่อวินาที

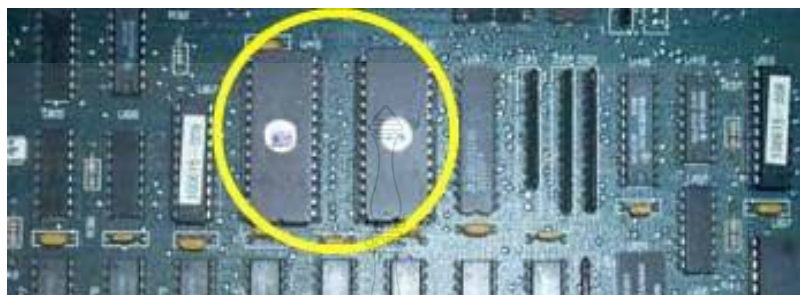
#### 1.5 Static Random Access Memory (SRAM)

จะต่างจาก DRAM ตรงที่ว่า DRAM ต้องทำการ refresh ข้อมูลอยู่ตลอดเวลา แต่ในขณะที่ SRAM จะเก็บ ข้อมูลนั้นๆ ไว้ และจำไม่ทำการ refresh โดยอัตโนมัติ ซึ่งมันจะทำการ refresh ก็ต่อเมื่อ สั่งให้มัน refresh เท่านั้น ซึ่งข้อดี ของมันก็คือความเร็ว ซึ่งเร็วกว่า DRAM ปกติมาก แต่ก็ด้วยราคาที่ สูงว่ามาก จึงเป็นข้อด้อยของมัน

1.6 รม (Read Only Memory : ROM) เป็นหน่วยความจำอีกประเภทหนึ่งที่มีการอ้างอิง ตำแหน่งที่อยู่ข้อมูลแบบเข้าถึง โดยสุ่มหน่วยความจำประเภทนี้มีไว้เพื่อบรรจุโปรแกรมสำคัญ บางอย่างเพื่อว่าเมื่อเปิดเครื่องมา ซีพียูจะเริ่มดำเนินงาน ได้ทันทีข้อมูลหรือโปรแกรมที่เก็บไว้ในรอมจะ



ถูกบันทึกมาก่อนแล้ว ผู้ใช้สามารถอ่านข้อมูลได้ แต่ไม่สามารถ เขียนข้อมูลใดๆ ลงไปได้ซึ่งข้อมูลหรือโปรแกรมที่อยู่ในรอมนี้จะอยู่อย่างถาวรแม้จะปิดเครื่องข้อมูลหรือโปรแกรมก็จะไม่ถูกลบไป



ภาพที่ 6 รอม (Read Only Memory : ROM)

## 5. ขั้นตอนการติดตั้งหน่วยความจำหลักลงบนแผงวงจรหลัก

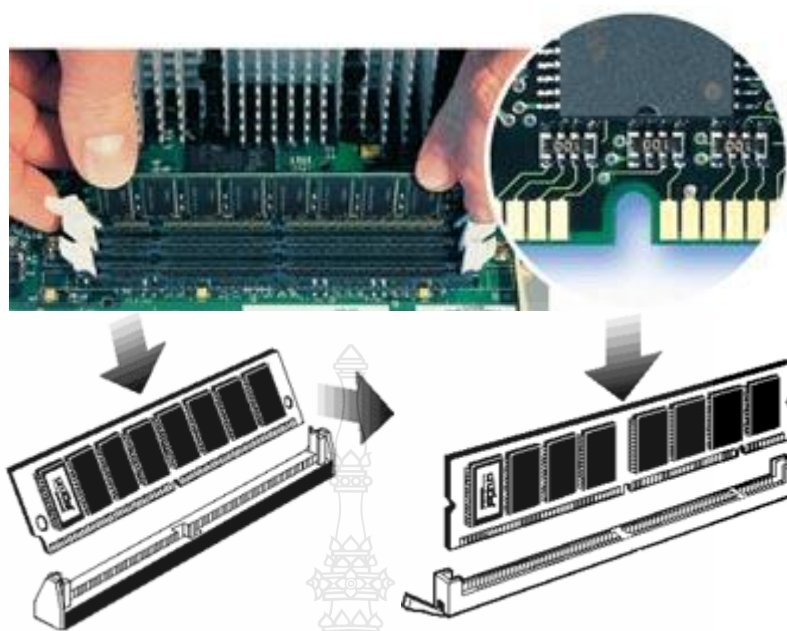
### 5.1 ทำการกราวด์ตัวคุณเองเสียก่อนเพื่อไม่ให้เกิดปัญหาไฟฟ้าสถิตย์



ภาพที่ 7 การทำกราวด์ที่ร่างกาย

### 5.2 จับแรมบริเวณที่เป็นพลาสติกแล้วเสียบลงไปใน slot

5.3 ดันด้านหลังของแรมไปที่ด้านหน้าให้ตัวล็อกสามารถล็อกเข้ากับแรมได้พอดีทั้งสองข้าง ถ้าดันเข้าไปไม่ได้อย่าพยายามฝืนให้ลองดึงออกมาใหม่แล้วดันเข้าไปใหม่อีกครั้งหนึ่ง



ภาพที่ 7 การติดตั้งแรมให้ตัวล็อกสามารถล็อกเข้ากับแรมได้พอดี

5.4 ควรใส่แรมจากด้านในสุดก่อน ทำให้สามารถใส่แรมได้ง่ายกว่าการใส่แรมจากด้านนอก ให้สังเกตที่ขา (PIN) ของ RAM จะมีคีย์เป็นร่องอยู่ต้องเสียบให้ตรงกับคีย์ของ Slot ถ้าเสียบผิดด้านจะเสียบไม่ลง ให้พลิกด้านกลับมา อย่าไปฝืนเสียบ เดี่ยว RAM จะหักได้เมื่อเสียบลงล็อกเรียบร้อยแล้ว ให้ล็อก RAM ที่ตัวล็อกทั้งสองข้างโดยดันล็อกเข้าไป



ภาพที่ 7 การติดตั้งแรมจากด้านในสุดก่อน

**สมรรถนะย่อย (Element) :**

ติดตั้งหน่วยความจำหลักลงบนแผงวงจรหลัก

### ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skill and Knowledge) :

เกณฑ์การพิจารณาประเมินผลการทดสอบมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ จะคำนึงถึง 13 ปัจจัย ดังนี้

1. ความปลอดภัยในการทำงาน
2. ความรู้เกี่ยวกับหน้าที่ ประเภทของอุปกรณ์ต่างๆ ของคอมพิวเตอร์
3. ขั้นตอนปฏิบัติงาน วิธีติดตั้งประกอบคอมพิวเตอร์
4. การกำหนดค่า BIOS
5. การจัดเตรียมฮาร์ดดิสก์
6. การติดตั้งโปรแกรมระบบปฏิบัติการ
7. การติดตั้งไดรเวอร์ให้กับอุปกรณ์ต่างๆ
8. การติดตั้งโปรแกรมใช้งานที่จำเป็น เช่น Microsoft Office, โปรแกรมแอนตี้ไวรัส
9. การสำรองข้อมูล กู้ข้อมูลบนฮาร์ดดิสก์
10. การใช้และบำรุงรักษาเครื่องมืออุปกรณ์ที่ถูกต้อง
11. การเลือกและใช้วัสดุอย่างประหยัด
12. เวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงานมีความเหมาะสม
13. เทคโนโลยีและอุปกรณ์ ใหม่

### เกณฑ์การประเมิน (Assessment Criteria):

1. ติดตั้งหน่วยความจำหลักลงบนแผงวงจรหลัก โดยจะต้องใส่ลงบน ซ็อกเก็ต (Socket) แรก (Socket ที่ติดกับ CPU) ให้รอยบากของแรม (Ram) ตรงกันกับพลาสติกภายใน DIMM ของ แรม (Ram) ให้แน่นไม่เลื่อนหลุด

### หลักฐานการประเมินสมรรถนะ (Evidence Guide) :

การประเมินสมรรถนะ ประกอบเครื่องมือโครคอมพิวเตอร์ ตามมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ สาขาช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 1 (MC level 1 001) โดยผู้ประเมินสมรรถนะ (Assessors) จะประเมินผลงานโดยใช้แบบประเมินสมรรถนะโดยมีหลักฐานการประเมินดังนี้

1. ติดตั้งหน่วยความจำหลักลงบนแผงวงจรหลัก อย่างถูกต้อง ปลอดภัย (ใส่ Socket แรก)
  - 1.1 หน่วยความจำหลักจะต้องใส่ลงบนซ็อกเก็ต (Socket) แรก (Socket ที่ติดกับ CPU) ให้รอยบากของแรม (Ram) ตรงกันกับพลาสติกภายใน DIMM ของ Ram

### วิธีการจัดการเรียนรู้ (Methodologies) :

1. การเรียนรู้โดยเน้นออกแบบกระบวนการเรียนรู้ (Process Based Learning)
2. การเรียนรู้โดยเน้นผลผลิต (Product based learning)
3. วิธีการฝึกอบรมโดยการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นรอบๆ ตัวเรา อาศัยการสร้างสิ่งแวดล้อมในการเข้าถึงการเรียนรู้ได้อย่างอิสระ หรือรอบๆ ตัวของผู้เรียน (Ubiquitous Learning)
4. เทคนิคการฝึกอบรม (Technical training)
  - การบรรยาย (Lecture)
  - การสาธิต (Demonstration)
  - การสอนงาน (Coaching)

### เครื่องมือและอุปกรณ์ (Tools and equipment)

ระบุชื่อ เครื่องมือ อุปกรณ์	ระบุวัสดุ
1. ไชควง เบน 2. ไชควง แฉก 3. คีมปากจิ้งจก 4. คีมตัด 5. คัตเตอร์ 6. มัลติมิเตอร์มีเตอร์ 7. ไชควงเตสไฟ 8. หัวแรง 9. ที่ดูดตะกั่ว 10. แปรงปิดฝุ่น	วัสดุ วัสดุดิบ 1. ตะกั่วบัดกรี 2. สายไฟอ่อน 3. เทปพันสายไฟ 4. สายรัด (Cable Type) 5. ยางลบคินสอ 6. ลวดเสียบกระดาษ 7. น็อตเกลียวหยาบ 8. น็อตเกลียวละเอียด 9. น้ำยาสูบล้อ 10. น้ำยาล้างคอนแทค 11. ซิลิโคน 12. ไขไก่ขาว เอกสาร คู่มือ 1. คู่มือ Main board 2. พจนานุกรมอังกฤษ-ไทย

### สื่อการฝึกอบรม (Media training) :

ผู้ฝึกอบรมต้องจัดเตรียมสิ่งเหล่านี้ให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรม ได้แก่

1. ใบความรู้
2. ใบงาน
3. โปรแกรมฝึกลงระบบปฏิบัติการ Windows XP
4. โปรแกรม Cisco IT Essentials Virtual Desktop
5. โปรแกรม CPUZ
6. โปรแกรม MediaWiki

### เงื่อนไขการฝึกอบรม (Training conditions):

1. ผู้ฝึกอบรมต้องจัดเตรียมสิ่งเหล่านี้ให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรม ได้แก่ อุปกรณ์และชิ้นส่วนเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ เช่น แผงวงจรหลัก (Main board) และหน่วยความจำหลัก (RAM)
2. การประเมินสมรรถนะประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ ตามมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ สาขาช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 1 (MC level 1 001) โดยผู้ประเมินสมรรถนะ (Assessors) จะประเมินผลงานโดยใช้แบบประเมินสมรรถนะ

### กิจกรรมการฝึกอบรม (Training activities) :

กิจกรรมการฝึกอบรม	
กิจกรรมผู้ฝึกอบรม	กิจกรรมผู้รับการฝึกอบรม
<p>1. ชำนาญเข้าสู่เนื้อหา</p> <p>1.1 อธิบายรายละเอียดของหลักสูตรฝึกอบรมด้านต่างๆ เช่น หลักการและเหตุผล ขอบเขตของเนื้อหา วิธีการจัดการเรียนรู้ เงื่อนไขการฝึกอบรม และวิธีการประเมินสมรรถนะ</p> <p>1.2 ผู้ฝึกอบรมนำหน่วยความจำหลัก ใช้ในการฝึกอบรมของจริงมาให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมดู โดยอธิบายประเภทหน่วยความจำหลักมีอะไรบ้าง</p>	<p>1.1 ฟังทำความเข้าใจกับรายละเอียดของหลักสูตรฝึกอบรมด้านต่างๆ เช่น หลักการและเหตุผล ขอบเขตของเนื้อหา วิธีการจัดการเรียนรู้ เงื่อนไขการฝึกอบรม และวิธีการประเมินสมรรถนะ และซักถามหากมีข้อสงสัย</p> <p>1.2 ทำแบบประเมินสมรรถนะก่อนฝึกอบรม</p>

กิจกรรมการฝึกอบรม	
กิจกรรมผู้ฝึกอบรม	กิจกรรมผู้รับการฝึกอบรม
<p>หน่วยความจำที่ทันสมัย มีคุณสมบัติอะไรบ้าง และขั้นตอนการติดตั้งหน่วยความจำหลักลงบนแผงวงจรหลัก</p> <p>1.3 ผู้ฝึกอบรมร่วมกันอภิปรายเพื่อเชื่อมโยงไปสู่ติดตั้งหน่วยความจำหลักลงบนแผงวงจรหลัก</p> <p>1.4 ประเมินสมรรถนะ ก่อนฝึกอบรม โมดูลการประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ หัวข้อที่ 2 ติดตั้งหน่วยความจำหลักลงบนแผงวงจรหลัก</p>	
<p>2. ขั้นการฝึกอบรม</p> <p>2.1 ให้ผู้รับการฝึกอบรมแต่ละคนเรียนรู้เนื้อหาจากคู่มือผู้รับการฝึก โมดูล การประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ หัวข้อที่ 2 ติดตั้งหน่วยความจำหลักลงบนแผงวงจรหลักใช้เวลา 10 นาที</p> <p>2.2 เข้าอินเทอร์เน็ต <i>MediaWiki</i> Online เว็บไซต์ <a href="https://wiki.stjohn.ac.th/groups/polytechnic/">https://wiki.stjohn.ac.th/groups/polytechnic/</a> ในUnit ที่ 1 หัวข้อ รหัส:MC level 1 001 ประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ วิดีโอการติดตั้งหน่วยความจำหลักลงบนแผงวงจรหลัก ใช้เวลา 5 นาที</p> <p>2.2 ให้คำแนะนำ หรือชี้แนะในกรณี que ผู้เข้ารับการฝึกอบรมมีประเด็นสอบถามเพิ่มเติม</p> <p>2.3 แจกใบงานให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมฝึก ติดตั้งหน่วยความจำหลักลงบนแผงวงจรหลัก โดยผู้ฝึกอบรมคอยให้คำแนะนำและควบคุมดูแลการติดตั้งหน่วยความจำหลักลงบนแผงวงจรหลักอย่างใกล้ชิด ใช้เวลา 15 นาที</p>	<p>2.1 เรียนรู้เนื้อหาจากคู่มือผู้รับการฝึกอบรม โมดูล การประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ หัวข้อที่ 2 ติดตั้งหน่วยความจำหลักลงบนแผงวงจรหลัก</p> <p>2.2 เข้าอินเทอร์เน็ต <i>MediaWiki</i> Online เว็บไซต์ <a href="https://wiki.stjohn.ac.th/groups/polytechnic/">https://wiki.stjohn.ac.th/groups/polytechnic/</a> ในUnit ที่ 1 หัวข้อ รหัส:MC level 1 001 ประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ วิดีโอการติดตั้งหน่วยประมวลผลกลางบนแผงวงจรหลัก ใช้เวลา 10 นาที</p> <p>2.3 ชักถามหากมีข้อสงสัย</p> <p>2.4 ฝึกปฏิบัติการประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ หัวข้อที่ 2 ติดตั้งหน่วยความจำหลักลงบนแผงวงจรหลักตามใบงานที่กำหนดให้เสร็จในเวลาที่กำหนด</p>

กิจกรรมการฝึกอบรม	
กิจกรรมผู้ฝึกอบรม	กิจกรรมผู้รับการฝึกอบรม
<p>3. <b>ขั้นสรุปและทดสอบ</b></p> <p>3.1 ให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมสรุปสาระสำคัญของเนื้อหาโมดูลนี้และเปิดโอกาสให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมซักถามข้อสงสัย</p> <p>3.2 แจกแบบประเมินสมรรถนะโดยใช้เวลาทดสอบ 10 นาที</p> <p>3.3 ประเมินสมรรถนะผู้เข้ารับการฝึกอบรมโดยใช้แบบประเมินสมรรถนะ</p>	<p>3.1 ระเมินตนเอง สรุปสาระสำคัญของเนื้อหาในโมดูล สอบถามข้อสงสัยในโมดูลจากผู้ฝึกอบรม</p> <p>3.2 ทำแบบประเมินสมรรถนะตามสมรรถนะย่อยที่กำหนด</p>

#### วิธีการประเมินสมรรถนะ (Competency Assessment):

การวัดและการประเมินผลสมรรถนะ ควรยึดหลักการของการประเมินผลที่เน้นผู้ฝึกอบรมเป็นสำคัญ โดยใช้แบบประเมินสมรรถนะ ซึ่งลักษณะการประเมินผลสมรรถนะ ดังนี้

1. สังกัดจากการปฏิบัติงานจริง
2. สังกัดจากผลงาน
3. ให้ผู้ฝึกอบรมได้ประเมินตนเองและเสนอแนะแนวทางแก้ไข

#### เครื่องมือประเมินสมรรถนะ (Performance assessment tools) :

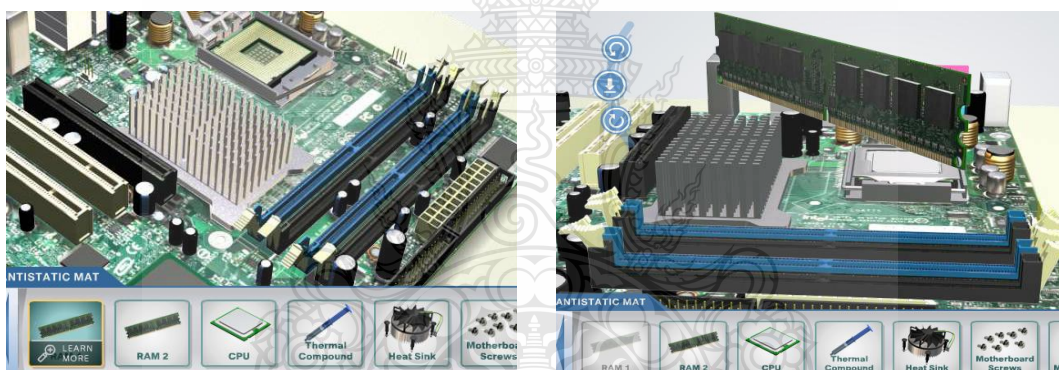
แบบประเมินสมรรถนะย่อย เรื่องการติดตั้งหน่วยประมวลผลกลางบนแผงวงจรหลัก

## ใบงาน

### ใบงานที่ 1 เรื่อง การประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ หัวข้อที่ 2 ติดตั้งหน่วยความจำหลักลงบนแผงวงจรหลักด้วย โปรแกรม Cisco IT Essentials Virtual Desktop

คำชี้แจง : ให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมเปิดโปรแกรม Cisco IT Essentials Virtual Desktop แล้ว  
ฝึกปฏิบัติดังนี้

1. เปิดโปรแกรม Cisco IT Essentials Virtual Desktop ในหัวข้อ  
MOTHERBOARD ทำการติดตั้ง RAM module
2. เมื่อทำการ ติดตั้ง RAM ที่ Slot 1 แล้วจึงยี่ดขาล็อค RAM ที่ Slot 1
3. เมื่อทำการ ติดตั้ง RAM ที่ Slot 2 แล้วจึงยี่ดขาล็อค RAM ที่ Slot 2



ขั้นตอนที่ 1

ขั้นตอนที่ 2



ขั้นตอนที่ 3



## ใบงาน

### ใบงานที่ 2 เรื่อง การประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์

#### หัวข้อที่ 2 ติดตั้งหน่วยความจำหลักลงบนแผงวงจรหลัก

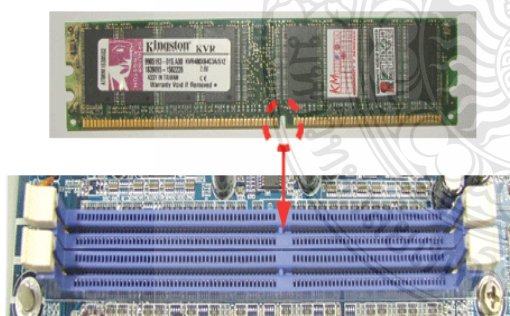
คำชี้แจง : ให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรม การติดตั้งหน่วยความจำหลักลงบนแผงวงจรหลัก ฝึกปฏิบัติดังนี้

1. ทำการกราวด์ก่อนเพื่อไม่ให้เกิดปัญหาไฟฟ้าสถิตย์
2. จับแรมบริเวณที่เป็นพลาสติกแล้วเสียบลงไปใน slot
3. เมื่อทำการ ติดตั้ง RAM ที่ Slot 1 แล้วจึงยี่ดขาล็อค RAM ที่ Slot 1



ขั้นตอนที่ 1

ขั้นตอนที่ 2



ขั้นตอนที่ 3

## แบบประเมินสมรรถนะ

### แบบประเมินสมรรถนะ เรื่อง การประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์

การตรวจสอบด้วยสายตา (Visual Test)

หัวข้อที่ 2 ฝึกอบรม การติดตั้งหน่วยความจำหลักลงบนแผงวงจร

ชื่อผู้รับการฝึก.....

**สมรรถนะย่อย (Element of Competency) :**

ฝึกอบรม การติดตั้งหน่วยความจำหลักลงบนแผงวงจร ใช้เวลาในการปฏิบัติงาน 10 นาที

ลำดับที่	รายการประเมินสมรรถนะ(Performance Criteria)	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
1	วิธีการจับ Ram	2	
2	ทำการกราวด์เพื่อไม่ให้เกิดปัญหาไฟฟ้าสถิตย์	3	
3	ติดตั้ง RAM ที่ Slot 1 แล้วจึงยึดขาสล็อต RAM ที่ Slot 1	5	
4	เวลาในการปฏิบัติงาน 10 นาที	5	
	คะแนนรวม	15	
	การคิดคะแนนเทียบคะแนนเต็มเป็น 100 %	100	

หมายเหตุ ร้อยละ = (สิ่งที่เกิดขึ้นจริง \* 100) / คะแนนเต็มของสิ่งที่เกิดขึ้นจริง

เกณฑ์การประเมิน ประเมินผลจากระดับคะแนนการประเมินสมรรถนะของผู้เข้ารับการฝึกอบรมดังนี้

80 - 100%	หมายถึง ปฏิบัติได้ดีมาก ปฏิบัติได้ถูกต้องตามเกณฑ์ที่กำหนด
70 - 79 %	หมายถึง ปฏิบัติได้ดี ปฏิบัติได้บางส่วน ไม่ถูกต้องตามเกณฑ์ที่กำหนด
60 - 69 %	หมายถึง ปฏิบัติได้พอใช้ ไม่ถูกต้องตามเกณฑ์ที่กำหนด
50 - 59 %	หมายถึง ปฏิบัติได้เพียงเล็กน้อย ไม่ถูกต้องตามเกณฑ์ที่กำหนด
0 - 49 %	หมายถึง ปฏิบัติไม่ถูกต้องตามเกณฑ์ที่กำหนด

เกณฑ์การตัดสิน ผู้รับการฝึกอบรมต้องได้คะแนนการประเมินสมรรถนะไม่น้อยกว่า 80% จึงถือว่าผ่านการทดสอบ

ผลการประเมิน

ผ่าน

ไม่ผ่าน


เกณฑ์การตัดสิน ผู้รับการฝึกอบรมต้องได้คะแนนการประเมินสมรรถนะไม่น้อยกว่า 80 คะแนน จึงถือว่าผ่านการทดสอบ

ลงชื่อ.....

(.....)

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

ผู้ประเมิน



หัวข้อการฝึกอบรม (Content) :

หัวข้อที่ 3 ติดตั้งภาคจ่ายไฟ



## รายละเอียดหัวข้อการฝึกอบรมที่ 1 (Content Outline)

**ชื่อโมดูลการฝึก (Training modules name) :** การประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์

**ชื่อหัวข้อการฝึกอบรม (Content) :** หัวข้อที่ 3 ติดตั้งภาคจ่ายไฟ

**ระยะเวลาการฝึก (Period of training) :** 40 นาที

**หลักการและเหตุผล (Background) :**

เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์นั้นประกอบด้วยชิ้นส่วนที่สำคัญต่างๆมากมายซึ่งทำหน้าที่แตกต่างกันไป มีส่วนประกอบหลักที่มองเห็นได้ในภายนอกได้แก่ส่วนที่นำข้อมูลเข้าหลักได้แก่ คีย์บอร์ดหรืออาจใช้อุปกรณ์เสริมอื่นๆ สำหรับนำข้อมูลเข้าตัวเคสซึ่งภายในตัวเคสประกอบด้วยอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ต่างๆ ทำให้เครื่องสามารถ ประมวลผลได้ตามต้องการ จอภาพเป็นส่วนนำข้อมูลแสดงผลในการติดตั้งภาคจ่ายไฟ พาวเวอร์ซัพพลาย (Power Supply) ควรคำนึงถึงความปลอดภัยในการติดตั้งเนื่องอุปกรณ์มีความสำคัญอย่างมากต่ออุปกรณ์เกือบทุกตัวในระบบคอมพิวเตอร์ ซัพพลายของคอมพิวเตอร์นั้นมีลักษณะการทำงาน คือทำหน้าที่แปลงกระแสไฟฟ้าจาก 220 โวลต์ เป็น 3.3 โวลต์, 5 โวลต์ และ 12 โวลต์ ตามแต่ความต้องการของอุปกรณ์นั้นๆ ซึ่งถ้าภาคจ่ายไฟ ชำรุดจะส่งผลเสียถึงการทำงานในส่วนอื่นในเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ให้ไม่สามารถทำงานได้

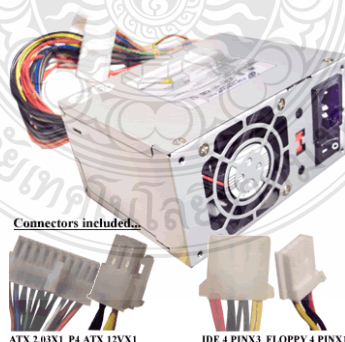
**ขอบเขตของเนื้อหา (Contents) :**

1. ส่วนประกอบของไมโครคอมพิวเตอร์ สามารถแบ่งออกเป็น 3 ส่วนหลัก ประกอบด้วย
  - 1.1 หน่วยรับข้อมูล (Input Unit)
  - 1.2 หน่วยประมวลผลกลาง (Central Processing Unit)
  - 1.3 หน่วยแสดงผล (Output Unit)
2. องค์ประกอบของระบบคอมพิวเตอร์ที่ทันสมัย ประกอบด้วย
  - 2.1 ฮาร์ดแวร์ (Hardware)
  - 2.2 ซอฟต์แวร์ (Software)
  - 2.3 บุคลากร (Peopleware)
3. อุปกรณ์ของเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ ที่สำคัญประกอบด้วย
  - 3.1 หน่วยประมวลผลกลาง (CPU: Central Processing Unit)
  - 3.2 หน่วยความจำ (Memory) ประกอบด้วย หน่วยความจำระบบ (RAM : Random Access memory, ROM: Read Only Memory) หน่วยความจำสำรอง (Hard disk)
  - 3.3 แผงวงจรแสดงผล (Display Card)
  - 3.4 แผงวงจรเสียง (Sound Card)

- 3.5 แผงวงจรหลัก (Main board)
- 3.6 ภาคจ่ายไฟ (Power Supply)
- 3.7 ออฟติคอลลไคร์ฟ เช่น CD/DVD
- 3.8 จอภาพ (Monitor)
- 3.9 คีย์บอร์ดและเมาส์ (Keyboard / Mouse)
- 3.10 โมเด็ม (Modem)
- 3.11 การ์ดแลน (Lan card)
- 3.12 เคส (Case)

4. หลักการทำงานของส่วนประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ เช่น หน่วยประมวลผลกลาง (CPU: Central Processing Unit) แผงวงจรหลัก (Main board) หน่วยความจำระบบ (RAM : Random Access memory, ROM: Read Only Memory) หน่วยความจำสำรอง (Hard disk) อุปกรณ์ต่อพ่วง (Interface) และระบบระบายความร้อนของไมโครคอมพิวเตอร์ การตั้งค่าการทำงานของไบออส (BIOS)

5. แหล่งจ่ายไฟสำหรับคอมพิวเตอร์ หรือ พาวเวอร์ซัพพลาย (Power Supply) เป็นอุปกรณ์ที่มีความสำคัญอย่างมากต่ออุปกรณ์เกือบทุกตัวในระบบคอมพิวเตอร์ ซัพพลายของคอมพิวเตอร์นั้น มีลักษณะการทำงาน คือทำหน้าที่แปลงกระแสไฟฟ้าจาก 220 โวลต์ เป็น 3.3 โวลต์, 5 โวลต์ และ 12 โวลต์ ตามแต่ความต้องการของอุปกรณ์นั้นๆ โดยชนิดของพาวเวอร์ซัพพลาย ในคอมพิวเตอร์จะแบ่งได้เป็น 2 ชนิดตามเคส คือแบบ AT และแบบ ATX



ภาพที่ 1 แหล่งจ่ายไฟสำหรับคอมพิวเตอร์

## 6. ประเภทของพาวเวอร์ซัพพลาย แบ่งออกเป็น 2 ประเภทใหญ่คือ

6.1 AT เป็นแหล่งจ่ายไฟที่ นิยมใช้กันในประมาณ 4-5 ปีก่อน (พ.ศ. 2539) โดยปุ่มเปิด - ปิดการทำงานเป็นการต่อตรงกับแหล่งจ่ายไฟ ทำให้เกิดปัญหากับอุปกรณ์บางตัว เช่น ฮาร์ดดิสก์ หรือ ซีพียู ที่ต้องอาศัยไฟในช่วงขณะหนึ่ง ก่อนที่จะเปิดเครื่อง (วิธีดูง่ายๆ จะมีสวิตช์ปิดเปิด จากพาวเวอร์ซัพพลายติดมาด้วย)

6.2 ATX เป็นแหล่งจ่ายไฟที่นิยมใช้ในปัจจุบัน โดยมีการพัฒนาจาก AT โดยเปลี่ยนปุ่มเปิด - ปิด ต่อตรงกับส่วนเมนบอร์ดก่อน เพื่อให้ยังคงมีกระแสไฟหล่อเลี้ยงอุปกรณ์ก่อนที่จะปิดเครื่อง ทำให้ลดอัตราเสียวของอุปกรณ์ลง โดยมีรุ่นต่างๆ ดังนี้

6.2.1 ATX 2.01 แบบ PS/2 ใช้กับคอมพิวเตอร์ทั่วไปที่ใช้ตัวถังแบบ ATX สามารถใช้ได้กับเมนบอร์ดแบบ ATX และ Micro ATX

6.2.2 ATX 2.03 แบบ PS/2 ใช้กับคอมพิวเตอร์แบบ Server หรือ Workstation ที่ใช้ตัวถังแบบ ATX (สังเกตว่าจะมีสายไฟเพิ่มอีกหนึ่งเส้น ที่เรียกว่า AUX connector)

6.2.3 ATX 2.01 แบบ PS/3 ใช้กับคอมพิวเตอร์ที่ใช้ตัวถังแบบ Micro ATX และเมนบอร์ดแบบ Micro ATX เท่านั้น

## 7. ส่วนต่างๆ ของพาวเวอร์ซัพพลาย

7.1 ไฟกระแสสลับขาเข้า (AC Input) พลังงานไฟฟ้าในส่วนนี้ จะมาจากปลั๊กไฟ โดยที่รู้แล้วว่าไฟที่ใช้กันอยู่จะเป็นไฟฟ้ากระแสสลับที่มีขนาดแรงดัน 220v ความถี่ 50 Hz เมื่อเสียบปลั๊กไฟ กระแสไฟฟ้าก็จะวิ่งตามตัวนำเข้ามายังเครื่องใช้ไฟฟ้า

7.2 ฟิวส์ (Fuse) เป็นส่วนที่ทำหน้าที่ในการป้องกันวงจรพาวเวอร์ซัพพลายทั้งหมดให้รอดพ้น อันตราย จากกระแสไฟแรงสูงที่เกิดขึ้นจากการถูกฟ้าผ่า หรือกระแสไฟฟ้าแรงสูงในรูปแบบต่างๆ โดยหากเกิดกระแสไฟฟ้าแรงสูงเกินกว่าที่ฟิวส์จะทนได้ ฟิวส์ตัวนี้ก็จะตัดในทันทีทันใด

7.3 วงจรกรองแรงดัน วงจรกรองแรงดันนี้จะทำหน้าที่กรองแรงดันไฟไม่ว่าจะเป็นแบบกระแสสลับ หรือกระแสตรงก็ตาม ที่เข้ามาให้มีความบริสุทธิ์จริงๆ เพื่อป้องกันแรงดันไฟฟ้าที่ผิดปกติ เช่น ไฟกระชาก ซึ่งจะเป็นผลให้วงจรต่างๆ ในพาวเวอร์ซัพพลายเกิดความเสียหายขึ้นได้

7.4 ภาคเรกติไฟเออร์ (Rectifier) หลังจากไฟกระแสสลับ 220v ได้วิ่งผ่านฟิวส์ และวงจรกรองแรงดันเรียบร้อยแล้วก็จะตรงมายังภาคเรกติไฟเออร์ โดยหน้าที่ของเจ้าเรกติไฟเออร์ ก็คือ การแปลงไฟกระแสสลับ ให้มาเป็นไฟกระแสตรง ซึ่งก็ประกอบไปด้วย

7.4.1 ตัวเก็บประจุ (Capacitor) จะทำหน้าที่ทำรับให้แรงดันไฟกระแสตรงที่ออกมาจากบริดเรกติไฟเออร์ ให้เป็นไฟกระแสตรงที่เรียบจริงๆ

7.4.2 ไดโอดบริดจ์เรกติไฟเออร์ (Bridge Rectifier) ซึ่งอาจจะอยู่ในรูปของตัว IC หรือแบบที่นำไดโอด 4 ตัวมาต่อกันให้เป็นวงจรบริดจ์เรกติไฟเออร์

7.4.3 วงจรสวิตชิง (Switching) เป็นวงจรที่ใช้ในการทำงานร่วมกับวงจรควบคุม (Control Circuit) เพื่อตรวจสอบว่าควรจ่ายแรงดันทั้งหมดให้กับระบบหรือไม่ โดยถ้าวงจรควบคุมส่งสัญญาณมาให้กับวงจรสวิตชิงว่าให้ทำงาน ก็จะเริ่มจ่ายแรงดันไฟฟ้าที่ได้จากภาคเรกติไฟเออร์ไปให้กับหม้อแปลงต่อไป

7.5 หม้อแปลงไฟฟ้า (Transformer) หม้อแปลงที่ใช้ในวงจรสวิตชิงซึ่งซัพพลายจะเป็นหม้อแปลงที่มีหน้าที่ในการแปลงไฟ ที่ได้จากภาคสวิตชิง ซึ่งก็รับแรงดันไฟมาจากภาคเรกติไฟเออร์อีกต่อหนึ่ง โดยแรงดันไฟกระแสตรงที่มีค่าแรงดันสูงขนาดประมาณ 300 v ดังนั้นหม้อแปลงตัวนี้ก็จะทำหน้าที่ในการแปลงแรงดันไฟกระแสตรงสูงนี้ให้มี ระดับแรงดันที่ลดต่ำลงมา เพื่อที่จะสามารถใช้งานกับเครื่องคอมพิวเตอร์ได้ ก่อนที่จะส่งไปให้วงจรควบคุมแรงดันต่อไป

7.6 วงจรควบคุมแรงดัน (Voltage Control) เป็นวงจรที่จะกำหนดค่าของแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงที่ได้รับมาจากหม้อแปลงไฟฟ้า เพื่อที่จะให้ได้ระดับแรงดันที่เหมาะสมกับอุปกรณ์ต่างๆ โดยค่าของระดับแรงดันไฟฟ้านี้ก็จะมีขนาด 5v และ 12v สำหรับพาวเวอร์ซัพพลายที่ใช้กับเมนบอร์ดแบบ AT แต่ถ้าเป็นพาวเวอร์ซัพพลายที่ใช้กับเมนบอร์ดที่เป็นแบบ ATX ก็จะต้องมีวงจรควบคุมแรงดันให้ออกมามีขนาด 3.3v เพิ่มอีกหนึ่ง (ซึ่งซีพียูรุ่นเก่าที่ใช้แรงดันไฟขนาด 3.3 v นี้ก็สามารถที่จะดึงแรงดันไฟในส่วนนี้ไปเลี้ยงซีพียูได้เลย)

7.7 วงจรควบคุม เป็นวงจรที่ใช้ในการควบคุมวงจรสวิตชิง ว่าจะให้ทำการจ่ายแรงดันไปให้กับหม้อแปลงหรือไม่ และแน่นอนว่าในส่วนนี้จะทำงานร่วมกับวงจรลอจิกที่อยู่บนเมนบอร์ด เมื่อวงจรลอจิกส่งสัญญาณกลับมาให้แก่วงจรควบคุม วงจรควบคุมก็จะสั่งการให้วงจรสวิตชิงทำงาน

## 8. หลักการทำงานของพาวเวอร์ซัพพลาย

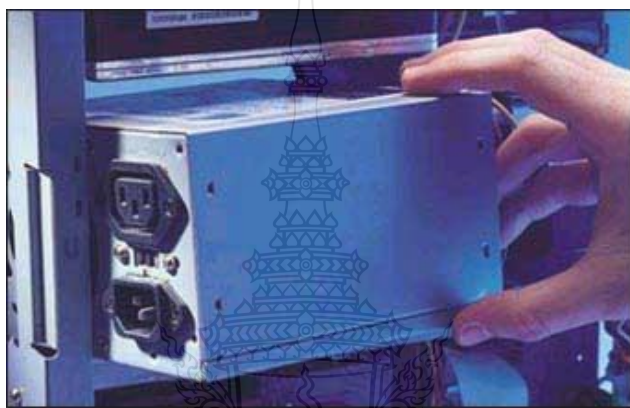
พาวเวอร์ซัพพลาย ทั้งแบบ AT และ ATX นั้นมีลักษณะการทำงานที่เหมือนกัน คือรับแรงดันไฟจาก 220-240 โวลต์ โดยผ่านการควบคุมด้วยสวิตซ์ สำหรับ AT และเมนบอร์ด แล้วส่งแรงดันไฟส่วนหนึ่งกลับไปที่ช่อง AC output เพื่อเลี้ยงตัวมอเตอร์ และจะส่งแรงดันไฟ 220 โวลต์ อีกส่วนหนึ่งเข้าสู่หน่วยการทำงานที่ทำหน้าที่แปลงแรงดันไฟสลับ 220 โวลต์ ให้เป็นไฟกระแสตรง 300 โวลต์ โดยไม่ผ่านหม้อแปลงไฟ ระบบนี้เรียกว่า (Switching power supply) และผ่านหม้อแปลงที่ทำหน้าที่แปลงไฟตรงสูงให้เป็นไฟตรงต่ำ โดยจะผ่านชุดอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่กำหนดแรงดันไฟฟ้าอีกชุดหนึ่งแบ่งให้เป็น 5 และ 12 ก่อนที่จะส่งไปยังสายไฟและตัวจ่ายต่างๆ โดยความสามารถพิเศษของ



Switching power supply ก็คือ มีชุด Switching ที่จะทำการตัดไฟเลี้ยงออกทันทีเมื่อมีอุปกรณ์ที่โหลดไฟตัวใดตัว หนึ่งชำรุดเสียหาย หรือช้อต

### 9. ขั้นตอนการติดตั้งภาคจ่ายไฟ

9.1 ในขั้นตอนนี้ จะเริ่มต้นติดตั้งภาคจ่ายไฟ (Power Supply) ลงในตัวถัง (Case) ตรงตำแหน่งช่องเคสภาคจ่ายไฟ ให้แน่นกระชับที่สุด ถ้าไม่แน่นอาจจะทำให้ภาคจ่ายไฟหลุดหรือเลื่อน ส่งผลถึงความปลอดภัยในส่วนอื่นได้



ภาพที่ 1 ติดตั้งภาคจ่ายไฟ (Power Supply) ลงในตัวถัง (Case)

### 9.2 ใส่เนื้อยึด ภาคจ่ายไฟ (Power Supply) ตรงตำแหน่งช่องเคส ภาคจ่ายไฟ



ภาพที่ 2 ใส่เนื้อยึด ภาคจ่ายไฟ (Power Supply)

**สมรรถนะย่อย (Element) :**

ติดตั้งภาคจ่ายไฟ

### ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skill and Knowledge) :

เกณฑ์การพิจารณาประเมินผลการทดสอบมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ จะคำนึงถึง 13 ปัจจัย ดังนี้

1. ความปลอดภัยในการทำงาน
2. ความรู้เกี่ยวกับหน้าที่ ประเภทของอุปกรณ์ต่างๆ ของคอมพิวเตอร์
3. ขั้นตอนปฏิบัติงาน วิธีติดตั้งประกอบคอมพิวเตอร์
4. การกำหนดค่า BIOS
5. การจัดเตรียมฮาร์ดดิสก์
6. การติดตั้งโปรแกรมระบบปฏิบัติการ
7. การติดตั้งไดรเวอร์ให้กับอุปกรณ์ต่างๆ
8. การติดตั้งโปรแกรมใช้งานที่จำเป็น เช่น Microsoft Office, โปรแกรมแอนตี้ไวรัส
9. การสำรองข้อมูล กู้ข้อมูลบนฮาร์ดดิสก์
10. การใช้และบำรุงรักษาเครื่องมืออุปกรณ์ที่ถูกต้อง
11. การเลือกและใช้วัสดุอย่างประหยัด
12. เวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงานมีความเหมาะสม
13. เทคโนโลยีและอุปกรณ์ใหม่

### เกณฑ์การปฏิบัติงาน (Performance Criteria) :

1. ติดตั้งภาคจ่ายไฟ (Power Supply) ลงในตัวถัง (Case) ตรงตำแหน่งช่องเคสภาคจ่ายไฟ
2. ใส่น็อตยึด ภาคจ่ายไฟ (Power Supply) ตรงตำแหน่งช่องเคส ภาคจ่ายไฟ โดยจะต้องติดตั้งสายจ่ายไฟเลี้ยง (ATX Power Connector) ในตำแหน่ง บนเมนบอร์ด

### หลักฐานการประเมินสมรรถนะ (Evidence Guide) :

การประเมินสมรรถนะ ประกอบเครื่องมือโครคอมพิวเตอร์ ตามมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ สาขาช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 1 (MC level 1 001) โดยผู้ประเมินสมรรถนะ (Assessors) จะประเมินผลงานโดยใช้แบบประเมินสมรรถนะ โดยมีหลักฐานการประเมินดังนี้

1. ติดตั้งภาคจ่ายไฟ อย่างถูกต้อง ปลอดภัย

1.1 ตำแหน่งภาคจ่ายไฟ (Power Supply) ตรงช่องเคสภาคจ่ายไฟในตัวถัง (Case) มีน็อตครบ 4 ตัว โดยจะต้องติดตั้งสายจ่ายไฟเลี้ยง (ATX Power Connector) ในตำแหน่ง บนเมนบอร์ด

### วิธีการจัดการเรียนรู้ (Methodologies) :

1. การเรียนรู้โดยเน้นออกแบบกระบวนการเรียนรู้ (Process Based Learning)
2. การเรียนรู้โดยเน้นผลผลิต (Product based learning)
3. วิธีการฝึกอบรมโดยการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นรอบๆ ตัวเรา อาศัยการสร้างสิ่งแวดล้อมในการเข้าถึงการเรียนรู้ได้อย่างอิสระ หรือรอบๆ ตัวของผู้เรียน (Ubiquitous Learning)
4. เทคนิคการฝึกอบรม (Technical training)
  - การบรรยาย (Lecture)
  - การสาธิต (Demonstration)
  - การสอนงาน (Coaching)

### เครื่องมือและอุปกรณ์ (Tools and equipment)

ระบุชื่อ เครื่องมือ อุปกรณ์	ระบุวัสดุ
1. ไชควง แบน 2. ไชควง แฉก 3. คีมปากจิ้งจก 4. คีมตัด 5. คัตเตอร์ 6. มัลติมิเตอร์มิเตอร์ 7. ไชควงทดสอบไฟ 8. หัวแรง 9. ที่ดูดตะกั่ว 10. แปรงปัดฝุ่น	วัสดุ วัสดุดิบ 1. ตะกั่วบัดกรี 2. สายไฟอ่อน 3. เทปพันสายไฟ 4. สายรัด (Cable Type) 5. ยางลบดินสอ 6. ลวดเลียบกระดาศ 7. น็อตเกลียวหยาบ 8. น็อตเกลียวละเอียด 9. น้ำยาประสานข้องศา 10. น้ำยาล้างคอนแทค 11. ซิลิโคน 12. ไขไก่ขาว เอกสาร คู่มือ 1. คู่มือ Main board 2. พจนานุกรมอังกฤษ-ไทย

### สื่อการฝึกอบรม (Media training) : สำหรับโมดูลที่ 1

ผู้ฝึกอบรมต้องจัดเตรียมสิ่งเหล่านี้ให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรม ได้แก่

1. เอกสารประกอบการฝึกอบรม
2. โปรแกรมฝึกลงระบบปฏิบัติการ Windows XP
3. โปรแกรม Cisco IT Essentials Virtual Desktop
4. โปรแกรม CPUZ
5. MediaWiki Online เว็บไซต์ <https://wiki.stjohn.ac.th/groups/polytechnic/>

### เงื่อนไขการฝึกอบรม (Training conditions):

1. ฝึกอบรมต้องจัดเตรียมสิ่งเหล่านี้ให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรม ได้แก่ อุปกรณ์และชิ้นส่วน เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ เช่น ตัวถัง (Case) และภาคจ่ายไฟ (Power Supply)
2. การประเมินสมรรถนะ ประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ ตามมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ สาขาช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 1 (MC level 1 001) โดยผู้ประเมินสมรรถนะ (Assessors) จะประเมินผลงาน โดยใช้แบบประเมินสมรรถนะ

### กิจกรรมการฝึกอบรม (Training activities) :

กิจกรรมการฝึกอบรม	
กิจกรรมผู้ฝึกอบรม	กิจกรรมผู้รับการฝึกอบรม
<p>1. ชำนาญเข้าสู่เนื้อหา</p> <p>1.1 อธิบายรายละเอียดของหลักสูตรฝึกอบรมด้านต่างๆ เช่น หลักการและเหตุผล ขอบเขตของเนื้อหา วิธีการจัดการเรียนรู้ เงื่อนไขการฝึกอบรม และวิธีการประเมินสมรรถนะ</p> <p>1.2 ผู้ฝึกอบรมนำหน่วยความจำหลัก ใ้ใช้ในการฝึกอบรมของจริงมาให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมดู โดยอธิบายชนิดของภาคจ่ายไฟ ประเภทของภาคจ่ายไฟพาวเวอร์ซัพพลาย ประเภทภาคจ่ายไฟส่วนต่างๆ ของภาคจ่ายไฟ ขั้นตอนการติดตั้งภาคจ่ายไฟ</p>	<p>1.1 ฟังทำความเข้าใจกับรายละเอียดของหลักสูตรฝึกอบรมด้านต่างๆ เช่น หลักการและเหตุผล ขอบเขตของเนื้อหา วิธีการจัดการเรียนรู้ เงื่อนไขการฝึกอบรม และวิธีการประเมินสมรรถนะ และซักถามหากมีข้อสงสัย</p> <p>1.2 ทำแบบประเมินสมรรถนะก่อนฝึกอบรม</p>

กิจกรรมการฝึกอบรม	
กิจกรรมผู้ฝึกอบรม	กิจกรรมผู้รับการฝึกอบรม
<p>1.3 ผู้ฝึกอบรมร่วมกันอภิปรายเพื่อเชื่อมโยงไปสู่ติดตั้งภาคจ่ายไฟ</p> <p>1.4 ประเมินสมรรถนะ ก่อนฝึกอบรม โมดูลการประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ หัวข้อที่ 3 ติดตั้งภาคจ่ายไฟ</p>	
<p>2. ชั้นการฝึกอบรม</p> <p>2.1 ให้ผู้รับการฝึกอบรมแต่ละคนเรียนรู้เนื้อหาจากคู่มือผู้รับการฝึก โมดูล การประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ หัวข้อที่ 3 ติดตั้งภาคจ่ายไฟ ใช้เวลา 5 นาที</p> <p>2.2 เข้าอินเทอร์เน็ต <i>MediaWiki</i> Online เว็บไซต์ <a href="https://wiki.stjohn.ac.th/groups/polytechnic/">https://wiki.stjohn.ac.th/groups/polytechnic/</a> ในUnit ที่ 1 หัวข้อ รหัส: <b>MC level 1 001</b> ประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ วิดีโอการติดตั้งภาคจ่ายไฟ ใช้เวลา 10 นาที</p> <p>2.2 ให้คำแนะนำ หรือชี้แนะในกรณีที่ผู้เข้ารับการฝึกอบรมมีประเด็นสอบถามเพิ่มเติม</p> <p>2.3 แจกใบงานให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมฝึก ติดตั้งภาคจ่ายไฟโดยผู้ฝึกอบรมคอยให้คำแนะนำและควบคุมดูแลการติดตั้งภาคจ่ายไฟอย่างใกล้ชิด ใช้เวลา 15 นาที</p>	<p>2.1 เรียนรู้เนื้อหาจากคู่มือผู้รับการฝึกอบรม โมดูล การประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ หัวข้อที่ 3 ติดตั้งภาคจ่ายไฟ</p> <p>2.2 เข้าอินเทอร์เน็ต <i>MediaWiki</i> Online เว็บไซต์ <a href="https://wiki.stjohn.ac.th/groups/polytechnic/">https://wiki.stjohn.ac.th/groups/polytechnic/</a> ในUnit ที่ 1 หัวข้อ รหัส: <b>MC level 1 001</b> ประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ วิดีโอการติดตั้งหน่วยประมวลผลกลางบนแผงวงจรหลัก ใช้เวลา 10 นาที</p> <p>2.3 ชักถามหากมีข้อสงสัย</p> <p>2.4 ฝึกปฏิบัติการประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ หัวข้อที่ 3 ติดตั้งภาคจ่ายไฟตามสมรรถนะย่อย ที่กำหนด</p>
<p>3. ชั้นสรุปและทดสอบ</p> <p>3.1 ให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมสรุปสาระสำคัญของเนื้อหาโมดูลนี้และเปิดโอกาสให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมซักถามข้อสงสัย</p> <p>3.2 แจกแบบประเมินสมรรถนะโดยใช้เวลา</p>	<p>3.1 ระเมินตนเอง สรุปสาระสำคัญของเนื้อหาในโมดูล สอบถามข้อสงสัยในโมดูลจากผู้ฝึกอบรม</p> <p>3.2 ทำแบบประเมินสมรรถนะให้เสร็จในเวลาที่กำหนด</p>

กิจกรรมการฝึกอบรม	
กิจกรรมผู้ฝึกอบรม	กิจกรรมผู้รับการฝึกอบรม
ทดสอบ 10 นาที 3.3 ประเมินสมรรถนะผู้เข้ารับการฝึกอบรมโดย ใช้แบบประเมินสมรรถนะ	

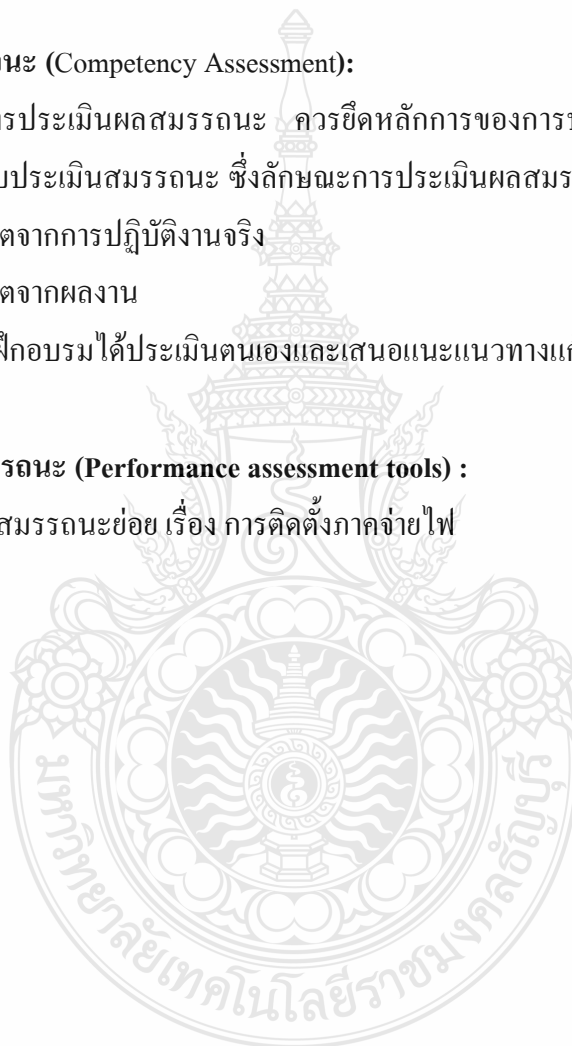
**วิธีการประเมินสมรรถนะ (Competency Assessment):**

การวัดและการประเมินผลสมรรถนะ ควรยึดหลักการของการประเมินผลที่เน้นผู้ฝึกอบรมเป็นสำคัญ โดยใช้แบบประเมินสมรรถนะ ซึ่งลักษณะการประเมินผลสมรรถนะ ดังนี้

1. สัมผัสจากการปฏิบัติงานจริง
2. สัมผัสจากผลงาน
3. ให้ผู้ฝึกอบรมได้ประเมินตนเองและเสนอแนะแนวทางแก้ไข

**เครื่องมือประเมินสมรรถนะ (Performance assessment tools) :**

แบบประเมินสมรรถนะย่อย เรื่อง การติดตั้งภาคจ่ายไฟ



## ใบงาน

### ใบงานที่ 1 เรื่อง การประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์

#### หัวข้อที่ 3 ติดตั้งภาคจ่ายไฟด้วย

#### โปรแกรม Cisco IT Essentials Virtual Desktop

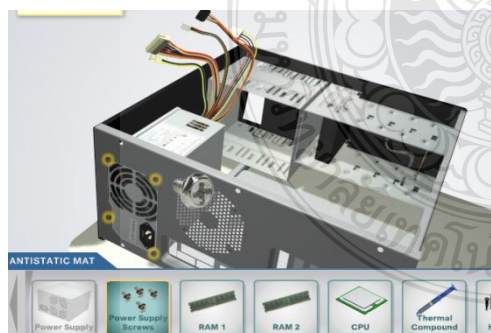
คำชี้แจง : ให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมเปิดโปรแกรม Cisco IT Essentials Virtual Desktop แล้วฝึกปฏิบัติดังนี้

1. เปิดโปรแกรม Cisco IT Essentials Virtual Desktop ในหัวข้อ Power Supply
2. ตำแหน่งภาคจ่ายไฟ (Power Supply) ตรงช่องเคสภาคจ่ายไฟในตัวถัง (Case)
3. เมื่อทำการ ติดตั้ง ภาคจ่ายไฟ (Power Supply) แล้วจึงยึดน็อต ทั้ง 4 ตัว



ขั้นตอนที่ 1

ขั้นตอนที่ 2



ขั้นตอนที่ 3

## ใบงาน

### ใบงานที่ 2 เรื่อง การประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์

#### หัวข้อที่ 1 ติดตั้งภาคจ่ายไฟ

คำชี้แจง : ให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรม การติดตั้งภาคจ่ายไฟฝึกปฏิบัติดังนี้

1. ติดตั้งตำแหน่งภาคจ่ายไฟ (Power Supply) ตรงช่องเคสภาคจ่ายไฟในตัวถัง (Case)
2. เมื่อทำการ ติดตั้ง ภาคจ่ายไฟ (Power Supply) แล้วจึงยึดน็อต ทั้ง 4 ตัว



ขั้นตอนที่ 1



ขั้นตอนที่ 2



**แบบประเมินสมรรถนะ**  
**แบบประเมินสมรรถนะ เรื่อง การประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์**

การตรวจสอบด้วยสายตา (Visual Test)

หัวข้อที่ 3 ติดตั้งภาคจ่ายไฟ

ชื่อผู้รับการฝึก.....

**สมรรถนะย่อย (Element of Competency) :**

ติดตั้งภาคจ่ายไฟ ใช้เวลาในการปฏิบัติงาน 10 นาที

ลำดับที่	รายการประเมินสมรรถนะ(Performance Criteria)	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
1	ติดตั้งตำแหน่งภาคจ่ายไฟ (Power Supply) ตรงช่องเคส ภาคจ่ายไฟในตัวถัง (Case)	5	
2	ติดตั้งภาคจ่ายไฟ (Power Supply)ยึดน็อต ทั้ง 4 ตัว	5	
3	เวลาในการปฏิบัติงาน 10 นาที	5	
	คะแนนรวม	15	
	การคิดคะแนนเทียบคะแนนเต็มเป็น 100 %	100	

หมายเหตุ ร้อยละ = (สิ่งที่เกิดขึ้นจริง \* 100) / คะแนนเต็มของสิ่งที่เกิดขึ้นจริง

เกณฑ์การประเมิน ประเมินผลจากระดับคะแนนการประเมินสมรรถนะของผู้เข้ารับการฝึกอบรมดังนี้

- 80 - 100% หมายถึง ปฏิบัติได้ดีมาก ปฏิบัติได้ถูกต้องตามเกณฑ์ที่กำหนด
- 70 - 79 % หมายถึง ปฏิบัติได้ดี ปฏิบัติได้บางส่วนไม่ถูกต้องตามเกณฑ์ที่กำหนด
- 60 - 69 % หมายถึง ปฏิบัติได้พอใช้ ไม่ถูกต้องตามเกณฑ์ที่กำหนด
- 50 - 59 % หมายถึง ปฏิบัติได้เพียงเล็กน้อยไม่ถูกต้องตามเกณฑ์ที่กำหนด
- 0 - 49 % หมายถึง ปฏิบัติไม่ถูกต้องตามเกณฑ์ที่กำหนด

เกณฑ์การตัดสิน ผู้รับการฝึกอบรมต้องได้คะแนนการประเมินสมรรถนะไม่น้อยกว่า 80% จึงถือว่าผ่านการทดสอบ

ผลการประเมิน

ผ่าน ไม่ผ่าน 

เกณฑ์การตัดสิน ผู้รับการฝึกอบรมต้องได้คะแนนการประเมินสมรรถนะไม่น้อยกว่า 80 คะแนน จึงถือว่าผ่านการทดสอบ

ลงชื่อ.....

(.....)

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

ผู้ประเมิน



**หัวข้อการฝึกอบรม (Content) :**  
**หัวข้อที่ 4 ติดตั้งแผงวงจรหลักกับตัวกล่องคอมพิวเตอร์**



### รายละเอียดหัวข้อวิชาที่ 4 (Content Outline)

**ชื่อโมดูลการฝึก (Training modules name):** การประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์

**ชื่อหัวข้อเนื้อหา (Content):** หัวข้อที่ 4 ติดตั้งแผงวงจรหลักกับตัวกล่องคอมพิวเตอร์

**ระยะเวลาการฝึก (Period of training):** 40 นาที

#### หลักการและเหตุผล (Background) :

เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์นั้นประกอบด้วยชิ้นส่วนที่สำคัญต่างๆมากมายซึ่งทำหน้าที่แตกต่างกันไป มีส่วนประกอบหลักที่มองเห็นได้ในภายนอกได้แก่ส่วนที่นำข้อมูลเข้าหลักได้แก่ คีย์บอร์ดหรืออาจใช้อุปกรณ์เสริมอื่นๆ สำหรับนำข้อมูลเข้าตัวเคสซึ่งภายในตัวเคสประกอบด้วย อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ต่างๆ ทำให้เครื่องสามารถ ประมวลผลได้ตามต้องการ จอภาพเป็นส่วนนำ ข้อมูลแสดงผล แผงวงจรหลัก, แผงหลัก หรือชื่ออื่นเช่น เมนบอร์ด (อังกฤษ: mainboard/main board), มาเธอร์บอร์ด (อังกฤษ: motherboard), ซีสเต็มบอร์ด (อังกฤษ: system board), ลอจิกบอร์ด (อังกฤษ: logic board) เป็นแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์ส่วนสำคัญของคอมพิวเตอร์ แผงวงจรหลักของคอมพิวเตอร์ ส่วนบุคคลทั่วไปจะประกอบด้วยซ็อกเก็ตสำหรับบรรจุหน่วยประมวลผลกลางและหน่วยความจำ มีไบออสเป็นเฟิร์มแวร์ พร้อมช่องให้สามารถเชื่อมต่ออุปกรณ์เสริมอื่นๆ ได้ทั้งอุปกรณ์ติดตั้งภายใน และอุปกรณ์เชื่อมต่อภายนอก

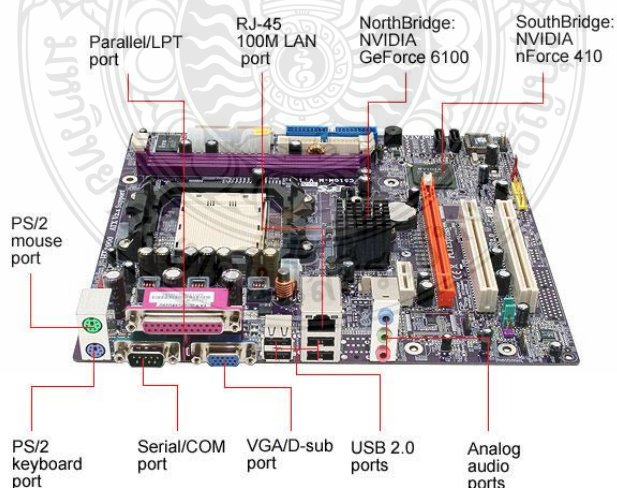
#### ขอบเขตของเนื้อหา (Contents) :

1. ส่วนประกอบของไมโครคอมพิวเตอร์ สามารถแบ่งออกเป็น 3 ส่วนหลัก ประกอบด้วย
  - 1.1 หน่วยรับข้อมูล (Input Unit)
  - 1.2 หน่วยประมวลผลกลาง (Central Processing Unit)
  - 1.3 หน่วยแสดงผล (Output Unit)
2. องค์ประกอบของระบบคอมพิวเตอร์ที่ทันสมัย ประกอบด้วย
  - 2.1 ฮาร์ดแวร์ (Hardware)
  - 2.2 ซอฟต์แวร์ (Software)
  - 2.3 บุคลากร (Peopleware)
3. อุปกรณ์ของเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ ที่สำคัญประกอบด้วย
  - 3.1 หน่วยประมวลผลกลาง (CPU: Central Processing Unit)
  - 3.2 หน่วยความจำ (Memory) ประกอบด้วย หน่วยความจำระบบ (RAM: Random Access memory, ROM: Read Only Memory) หน่วยความจำสำรอง (Hard disk)
  - 3.3 แผงวงจรแสดงผล (Display Card)

- 3.4 แผงวงจรเสียง (Sound Card)
- 3.5 แผงวงจรหลัก (Main board)
- 3.6 ภาควจ่ายไฟ (Power Supply)
- 3.7 ออฟติคอลลไดร์ฟ เช่น CD/DVD
- 3.8 จอภาพ (Monitor)
- 3.9 คีย์บอร์ดและเมาส์ (Keyboard / Mouse)
- 3.10 โมเด็ม (Modem)
- 3.11 การ์ดแลน (Lan card)
- 3.12 เคส (Case)

4. หลักการทำงานของส่วนประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ เช่น หน่วยประมวลผลกลาง (CPU: Central Processing Unit) แผงวงจรหลัก (Main board) หน่วยความจำระบบ (RAM : Random Access memory, ROM: Read Only Memory) หน่วยความจำสำรอง (Hard disk) อุปกรณ์ต่อพ่วง (Interface) และระบบระบายความร้อนของไมโครคอมพิวเตอร์ การตั้งค่าการทำงานของไบออส (BIOS)

4.1 อุปกรณ์ที่รวมองค์ประกอบของคอมพิวเตอร์ทุกหน่วยเข้าด้วยกัน อุปกรณ์ชิ้นนั้นคือ แผงวงจรหลัก หรือเมนบอร์ด (main board) เป็นอุปกรณ์ที่เหมือนศูนย์กลางของระบบคอมพิวเตอร์ เนื่องจากอุปกรณ์ทุกชิ้นไม่ว่าจะเป็นหน่วยรับเข้า หน่วยแสดงผล หน่วยความจำหลัก หรือ หน่วยความจำรอง ต้องถูกนำมาต่อเชื่อมกับเมนบอร์ดจึงจะทำงานได้



ภาพที่ 1 ส่วนประกอบบนเมนบอร์ด

## 4.2 เมนบอร์ดประกอบด้วยอุปกรณ์หลักดังนี้

4.2.1 พอร์ตต่อเชื่อมกับอุปกรณ์รอบข้าง พอร์ต (port) เป็นช่องสำหรับต่อเข้ากับหน่วยรับเข้า หน่วยแสดงผล รวมทั้งอุปกรณ์สนับสนุนทั้งหลาย อาจเป็นแผงแป้นอักขระ เมาส์ เครื่องพิมพ์ ในปัจจุบันพอร์ตที่มีการใช้อยู่ ได้แก่ พอร์ตแบบอนุกรม (serial port) พอร์ตแบบขนาน (parallel port) และยูเอสบี (USB port) ซึ่งเป็นพอร์ตที่กำลังมาแรงและปัจจุบันมีอุปกรณ์หลายชิ้นที่พัฒนาส่วนต่อพ่วงกับเมนบอร์ดให้เป็นแบบยูเอสบี

4.2.2 สล็อต (slot) มีลักษณะเป็นช่องสำหรับเสียบอุปกรณ์ เช่น แรม โมเด็ม แบบติดตั้งภายในหรืออุปกรณ์อื่นที่ช่วยขยายความสามารถในการทำงานของเครื่อง คอมพิวเตอร์บนเมนบอร์ด ประกอบด้วยสล็อตที่เสียบอุปกรณ์ต่างๆ ดังนี้

1. สล็อตเสียบแรม เป็นตำแหน่งที่เสียบหน่วยความจำหลักแบบแรม โดยแรมที่จะนำมาเสียบลงในสล็อตนี้ต้องเป็นแบบที่สล็อตนี้รับได้เท่านั้น ดังนั้นการเปลี่ยนหรือเพิ่มแรม ผู้ใช้ต้องศึกษาชนิดของแรมที่เข้ากับสล็อตเสียบก่อน

2. สล็อต PCI เป็นช่องสำหรับเสียบอุปกรณ์ต่างๆ ที่ต้องการต่อเพิ่มเติมเข้ากับคอมพิวเตอร์ ซึ่งโดยทั่วไปอุปกรณ์เหล่านั้นจะได้รับการออกแบบในรูปของการ์ดสำหรับเสียบเพิ่มเติมตามต้องการ เช่น การ์ดเสียง การ์ดแสดงผล โมเด็มแบบติดตั้งภายใน การ์ดสำหรับเชื่อมต่อเครือข่ายหรือการ์ดแลน

3. สล็อต ISA เป็นช่องเสียบสำหรับอุปกรณ์เพิ่มเติมเช่นเดียวกับสล็อต PCI สล็อต ISA เป็นรุ่นที่เก่ากว่าและเมนบอร์ดรุ่นใหม่ส่วนใหญ่ไม่มีสล็อตประเภทนี้แล้ว

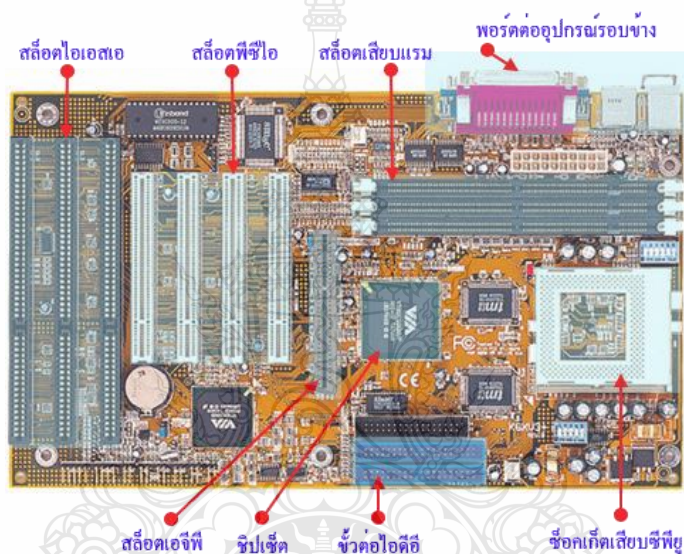
4. สล็อต AGP เป็นสล็อตสำหรับเสียบการ์ดแสดงผลความเร็วสูง ซึ่งช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการแสดงผลทางจอภาพ

4.2.3 ซ็อกเก็ต (socket) สำหรับเสียบซีพียู เป็นตำแหน่งที่เสียบซีพียูซึ่งจะต้องเป็นรุ่นที่เข้าได้รับเมนบอร์ดเช่นเดียวกับแรม

4.2.4 ชิพเซต (chipset) ถือได้ว่าเป็นองค์ประกอบหลักของเมนบอร์ด และติดมากับเมนบอร์ดทุกชิ้นไม่สามารถแก้ไขได้ ชิพเซตเป็นอุปกรณ์ที่กำหนดคุณสมบัติของเมนบอร์ดควบคุมส่วนประกอบต่างๆ เป็นอุปกรณ์ที่กำหนดว่า แรม ซีพียู และอุปกรณ์ชนิดใดที่สามารถเข้ากับเมนบอร์ดได้ และมีขีดจำกัดในการขยายความสามารถเพียงใด ดังนั้นในการเลือกซื้อเมนบอร์ดผู้ซื้อต้องพิจารณาจากชิพเซตนี้

4.2.5 ขั้วต่อไอดีอี (IDE) เป็นขั้วสำหรับต่อสายส่งข้อมูลชนิด IDE เข้ากับฮาร์ดดิสก์และซีดีรอม เพื่อสามารถถ่ายโอนข้อมูลระหว่างอุปกรณ์เหล่านั้นเข้ามาประมวลผล

4.3 เมนบอร์ด หรือ แผงวงจรแม่ ( Mainboard หรือ Motherboard ) เป็นชื่อเรียกอุปกรณ์หลักที่สำคัญของเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ ผู้ผลิตบางรายเรียกแผงวงจรแม่ หรือ Motherboard ว่าเป็น System Board หรือ Planar ดังนั้นคำว่าเมนบอร์ด แผงวงจรแม่ (Motherboard) System Board และ Planar จึงมีความหมายเหมือนกัน เมนบอร์ดเป็นอุปกรณ์ที่มีลักษณะเป็นแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์ขนาดใหญ่ที่ติดตั้งอุปกรณ์ที่เป็นปัจจัยในการทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์ MainBoard เป็นอุปกรณ์หลักของคอมพิวเตอร์ อุปกรณ์ต่างๆ ขึ้นจะถูกติดตั้งภายใน MainBoard ทั้งสิ้น ไม่ว่าจะเป็น VGA Card, LAN Card, Modem, Sound Card, Harddisk และอื่นๆ อีกมากมาย



ภาพที่ 2 ภาพแสดงตำแหน่งใน Mainboard

#### 4.4 การพิจารณาคูณสมบัติของเมนบอร์ด

ประเด็นสำคัญในการเลือกเมนบอร์ดที่ดีในปัจจุบันคือสิ่งต่างๆ ต่อไปนี้

4.4.1 Form Factors หมายถึงลักษณะ โครงสร้างของเมนบอร์ด ทั้งรูปร่างและขนาด ซึ่งแต่เดิมจะเป็นแบบที่เรียกว่า AT หรือไม่กี่แบบ Baby AT (คือ AT ที่ลดความยาวลงมา ในขณะที่ความกว้างเท่าเดิม) ส่วนมาตรฐานใหม่คือ ATX ซึ่งเป็น Baby AT ที่กลับทางจากเดิม คือ มีการวางแนวสล็อตและหน่วยความจำใหม่ให้อยู่ใกล้ๆ กันจะได้ทำงานร่วมกันได้เป็นอย่างดีไม่มีปัญหา รวมทั้งการระบายความร้อนก็ดีขึ้นเนื่องจากกำหนดให้อยู่ใกล้กับแหล่งจ่ายไฟที่มีพัดลมอยู่ (ตัวเครื่องหรือ Case ก็จะต้องเป็นแบบ ATX ด้วยจะใส่กันได้ง่าย) รวมทั้งหัวต่อแหล่งจ่ายไฟแบบใหม่ที่ดีกว่าเดิม แนวโน้มในอนาคตจึงควรเลือก ใช้เมนบอร์ดแบบ ATX โดยเฉพาะอย่างยิ่งสำหรับซีพียูความเร็วสูงๆ

4.4.2 Bios ควรจะเป็น flash BIOS ซึ่งสามารถ upgrade ได้เสมอด้วยซอฟต์แวร์ โดยไม่ต้องมีการเปลี่ยนชิป

4.4.3 มีซอฟต์แวร์ สำหรับดาวน์โหลดมา Upgrade ระบบปฏิบัติการที่ใช้งานอยู่ เพื่อแก้ไขข้อผิดพลาดหรือเพิ่มเติมส่วนที่ยังไม่มีรองรับในระบบปฏิบัติการ เช่น ใน Windows 95 ยังไม่มีไดรเวอร์สำหรับอุปกรณ์ UDMA (Ultra DMA) และ USB (Universal Serial Bus) ซึ่งเมนบอร์ดที่ดีควรมีไดรเวอร์เหล่านี้มาให้หรือให้ดาวน์โหลดได้ด้วย

4.4.4 มีคู่มือที่ดี ซึ่งเป็นสิ่งที่สำคัญมากของเมนบอร์ด เพราะถ้าไม่มีก็แทบไม่อาจจะเปลี่ยนแปลงแก้ไขตัวเลือกต่างๆ ได้เลย เมื่อต้องการเพิ่มอุปกรณ์ใหม่ๆ เข้ามาหรือเปลี่ยนแปลงส่วนประกอบต่างๆ เช่น เพิ่ม RAM หรือเปลี่ยนซีพียู (เพราะจะไม่สามารถกำหนดการทำงานให้ตรงกับที่ต้องการได้ทั้งนี้รวมถึงการ Overclock ด้วย) นอกจากนี้ถ้าคู่มือมีรายการข้อผิดพลาดต่างๆ ที่แสดงด้วยเสียงก็จะยิ่งดี เพราะเป็นสิ่งที่ไม่ค่อยมีมาตรฐานและจำเป็นสำหรับเวลาที่ปัญหาเกิดขึ้นจะได้วิเคราะห์ได้ตรงจุด

4.4.5 มีข้อมูลสำหรับการ Upgrade เมนบอร์ด เพื่อให้สามารถใช้กับส่วนประกอบใหม่ๆ ได้ เช่น เมื่อตอนเริ่มแรกอาจไม่รองรับ Pentium III เพราะยังไม่มีอยู่ แต่ในอนาคตควรมีวิธีปรับให้เหมาะสมได้ ซึ่งข้อมูลเหล่านี้ควรจะได้รับการปรับปรุงให้ทันสมัยอยู่เสมอ

## 5. ขั้นตอนการติดตั้งหน่วยความจำหลักลงบนแผงวงจรหลัก

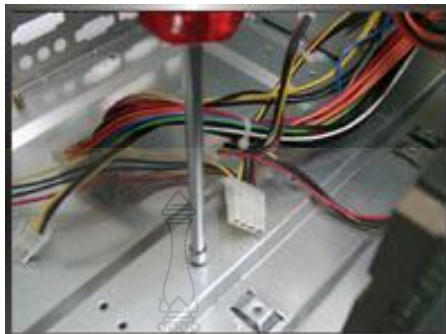
5.1 ให้ตรวจสอบว่าแผงด้านหลัง (I/O Shield) ของ Case นั้นตรงกับ Back Panel ของ Mainboard หรือไม่ ถ้าไม่ตรงให้ถอด ออก แล้วนำแผงด้านหลังที่ให้มากับ Mainboard มาติดตั้งแทน



ภาพที่ 3 การตรวจสอบว่าแผงด้านหลัง (I/O Shield) ของ Case



5.2 สังกะสีช่องสำหรับขันน็อตทกเหลี่ยม เพื่อเป็นฐานสำหรับยึด Mainboard ภายในเคส เทียบกันกับตัว Mainboard แล้วขันน็อตทกเหลี่ยมให้ตรงกัน



ภาพที่ 4 การขันน็อตทกเหลี่ยม เพื่อเป็นฐานสำหรับยึด Mainboard

5.3 นำ Mainboard เข้าภายใน Case เบาๆ โดย จัดให้ด้านที่เป็น Back Panel ( I/O Port ) ลอดออกมาทางแผงด้านหลัง ( I/O Shield ) ก่อนแล้วจึงค่อยวาง Mainboard ลง ( ขั้นตอนนี้ระวังอย่าให้ Mainboard ไปชูดกับน็อตทกเหลี่ยม)



ภาพที่ 5 การนำ Mainboard เข้าภายใน Case

5.4 ชั้นน๊อต ตามตำแหน่งที่รองด้วยน๊อตหกเหลี่ยม โดยใช้น๊อตเกลียวหยาบที่มีแหวนรองสีแดง (ระวังอย่าขันแน่นจนเกินไปเพราะอาจทำให้ Mainboard เสียหายได้)



ภาพที่ 6 การขันน๊อต ตามตำแหน่งที่รองด้วยน๊อตหกเหลี่ยม

**สมรรถนะย่อย (Element) :**

ติดตั้งแผงวงจรหลักกับตัวกล่องคอมพิวเตอร์

**ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skill and Knowledge) :**

เกณฑ์การพิจารณาประเมินผลการทดสอบมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ จะคำนึงถึง 13 ปัจจัย ดังนี้

1. ความปลอดภัยในการทำงาน
2. ความรู้เกี่ยวกับหน้าที่ ประเภทของอุปกรณ์ต่างๆ ของคอมพิวเตอร์
3. ขั้นตอนปฏิบัติงาน วิธีติดตั้งประกอบคอมพิวเตอร์
4. การกำหนดค่า BIOS
5. การจัดเตรียมฮาร์ดดิสก์
6. การติดตั้งโปรแกรมระบบปฏิบัติการ
7. การติดตั้งไดรเวอร์ให้กับอุปกรณ์ต่างๆ
8. การติดตั้งโปรแกรมใช้งานที่จำเป็น เช่น Microsoft Office, โปรแกรมแอนตี้ไวรัส
9. การสำรองข้อมูล กู้ข้อมูลบนฮาร์ดดิสก์
10. การใช้และบำรุงรักษาเครื่องมืออุปกรณ์ที่ถูกต้อง
11. การเลือกและใช้วัสดุอย่างประหยัด
12. เวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงานมีความเหมาะสม

### 13. เทคโนโลยีและอุปกรณ์ ใหม่

#### เกณฑ์การประเมิน (Assessment Criteria):

1. ติดตั้งแผงวงจรหลัก (Main board) เข้ากับตัวเครื่องให้พอดีกับแผงหลังของตัวเครื่อง
2. ใส่เนื้อยึดแผงวงจรหลัก (Main board) เข้ากับตัวถังเครื่อง (Case)

#### หลักฐานการประเมินสมรรถนะ (Evidence Guide) :

การประเมินสมรรถนะ ประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ ตามมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ สาขาช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 1 (MC level 1 001) โดยผู้ประเมินสมรรถนะ (Assessors) จะประเมินผลงาน โดยใช้แบบประเมินสมรรถนะโดยมีหลักฐานการประเมินดังนี้

1. ติดตั้งแผงวงจรหลักกับตัวถัง อย่างถูกต้อง ปลอดภัย
  - 1.1 ตำแหน่งแผงวงจรหลัก (Main board) เข้ากับตัวเครื่องตรงตำแหน่ง มีน็อตครบ 4 ตัว
  - 1.2 ใส่เนื้อยึดหลักยึดชนิดเกลียวหยาบยึด Main board มีแหวนรองที่สกรูก่อนขันกับขารองหมุด

#### วิธีการจัดการเรียนรู้ (Methodologies) :

1. การเรียนรู้โดยเน้นออกแบบกระบวนการเรียนรู้ (Process Based Learning)
2. การเรียนรู้โดยเน้นผลผลิต (Product based learning)
3. วิธีการฝึกอบรมโดยการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นรอบๆ ตัวเรา อาศัยการสร้างสิ่งแวดล้อมในการเข้าถึงการเรียนรู้ได้อย่างอิสระ หรือรอบๆ ตัวของผู้เรียน (Ubiquitous Learning)
4. เทคนิคการฝึกอบรม (Technical training)
  - การบรรยาย (Lecture)
  - การสาธิต (Demonstration)
  - การสอนงาน (Coaching)

#### เครื่องมือและอุปกรณ์ (Tools and equipment)

ระบุชื่อ เครื่องมือ อุปกรณ์	ระบุวัสดุ
1. ไขควง แบน	วัสดุ วัสดุดิบ
2. ไขควง แฉก	1. ตะกั่วบัดกรี
3. คีมปากจิ้งจก	2. สายไฟอ่อน
4. คีมตัด	3. เทปพันสายไฟ
5. คัตเตอร์	4. สายรัด (Cable Type)

ระบุชื่อ เครื่องมือ อุปกรณ์	ระบุวัสดุ
6. มัลติมิเตอร์มิเตอร์ 7. ไบควงเตสไฟ 8. หัวแร้ง 9. ที่ดูดตะกั่ว 10. แปรงปิดฝุ่น	5. ยางลบดินสอ 6. ลวดเสียบกระดาษ 7. น็อตเกลียวหยาบ 8. น็อตเกลียวละเอียด 9. น้ำยาสนัวยังศา 10. น้ำยาล้างคอนแทค 11. ซิลิโคน 12. ใส้ไก่ขาว <b>เอกสาร คู่มือ</b> 1. คู่มือ Main board 2. พจนานุกรมอังกฤษ-ไทย

#### สื่อการฝึกอบรม (Media training) :

ผู้ฝึกอบรมต้องจัดเตรียมสิ่งเหล่านี้ให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรม ได้แก่

1. ใบความรู้
2. ใบงาน
3. โปรแกรมฝึกลงระบบปฏิบัติการ Windows XP
4. โปรแกรม Cisco IT Essentials Virtual Desktop
5. โปรแกรม CPUZ
6. โปรแกรม MediaWiki

#### เงื่อนไขการฝึกอบรม (Training conditions):

1. ผู้ฝึกอบรมต้องจัดเตรียมสิ่งเหล่านี้ให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรม ได้แก่ อุปกรณ์และชิ้นส่วนเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ เช่น แผงวงจรหลัก (Main board) และหน่วยความจำหลัก (RAM) เครื่องมือและวัสดุ อุปกรณ์ติดตั้ง เช่น น็อต และชุดไบควง
2. การประเมินสมรรถนะ ประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ ตามมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ สาขาช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 1 (MC level 1 001) โดยผู้ประเมินสมรรถนะ (Assessors) จะประเมินผลงานโดยใช้แบบประเมินสมรรถนะ

## กิจกรรมการฝึกอบรม (Training activities) :

กิจกรรมการฝึกอบรม	
กิจกรรมผู้ฝึกอบรม	กิจกรรมผู้รับการฝึกอบรม
<p>1. ช้่นนำเข้าสู่เนื้อหา</p> <p>1.1 อธิบายรายละเอียดของหลักสูตรฝึกอบรมด้านต่างๆ เช่น หลักการและเหตุผล ขอบเขตของเนื้อหา วิธีการจัดการเรียนรู้ เงื่อนไขการฝึกอบรม และวิธีการประเมินสมรรถนะ</p> <p>1.2 ผู้ฝึกอบรมนำหน่วยความจำหลัก ใ้ใช้ในการฝึกอบรมของจริงมาให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมดู โดยอธิบายเมนบอร์ดประกอบด้วยอุปกรณ์อะไรบ้าง หน่วยความจำที่ทันสมัย การพิจารณาคุณสมบัติของเมนบอร์ดมีคุณสมบัติอะไรบ้าง และขั้นตอนการติดตั้งหน่วยความจำหลักลงบนแผงวงจรหลัก</p> <p>1.3 ผู้ฝึกอบรมร่วมกันอภิปรายเพื่อเชื่อมโยงไปสู่ติดตั้งหน่วยความจำหลักลงบนแผงวงจรหลัก</p> <p>1.4 ประเมินสมรรถนะ ก่อนฝึกอบรม โมดูลการประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ หัวข้อที่ 4 ติดตั้งแผงวงจรหลักกับตัวกล่องคอมพิวเตอร์</p>	<p>1.1 ฟังทำความเข้าใจกับรายละเอียดของหลักสูตรฝึกอบรมด้านต่างๆ เช่น หลักการและเหตุผล ขอบเขตของเนื้อหา วิธีการจัดการเรียนรู้ เงื่อนไขการฝึกอบรม และวิธีการประเมินสมรรถนะ และซักถามหากมีข้อสงสัย</p> <p>1.2 ทำแบบประเมินสมรรถนะก่อนฝึกอบรม</p>
<p>2. ชั้นการฝึกอบรม</p> <p>2.1 ให้ผู้รับการฝึกอบรมแต่ละคนเรียนรู้เนื้อหาจากคู่มือผู้รับการฝึก โมดูล การประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ หัวข้อที่ 4 ติดตั้งแผงวงจรหลักกับตัวกล่องคอมพิวเตอร์ ใช้เวลา 5 นาที</p> <p>2.2 เข้าอินเทอร์เน็ต <i>MediaWiki</i> Online เว็บไซต์ <a href="https://wiki.stjohn.ac.th/groups/polytechnic/">https://wiki.stjohn.ac.th/groups/polytechnic/</a> ในUnit ที่ 1 หัวข้อ รหัส:MC level 1 001</p>	<p>2.1 เรียนรู้เนื้อหาจากคู่มือผู้รับการฝึกอบรม โมดูล การประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ หัวข้อที่ 2 ติดตั้งหน่วยความจำหลักลงบนแผงวงจรหลัก</p> <p>2.2 เข้าอินเทอร์เน็ต <i>MediaWiki</i> Online เว็บไซต์ <a href="https://wiki.stjohn.ac.th/groups/polytechnic/">https://wiki.stjohn.ac.th/groups/polytechnic/</a> ในUnit ที่ 1 หัวข้อ รหัส:MC level 1 001 ประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ วิดีโอการ</p>

กิจกรรมการฝึกอบรม	
กิจกรรมผู้ฝึกอบรม	กิจกรรมผู้รับการฝึกอบรม
<p>ประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ วัตถุประสงค์ติดตั้งแผงวงจรหลักกับตัวกล่องคอมพิวเตอร์ใช้เวลา 10 นาที</p> <p>2.2 ให้คำแนะนำ หรือชี้แนะในกรณีที่ผู้เข้ารับการฝึกอบรมมีประเด็นสอบถามเพิ่มเติม</p> <p>2.3 แจกใบงานให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมฝึกติดตั้งหน่วยความจำหลักลงบนแผงวงจรหลัก โดยผู้ฝึกอบรมคอยให้คำแนะนำและควบคุมดูแลการติดตั้งแผงวงจรหลักกับตัวกล่องคอมพิวเตอร์อย่างใกล้ชิด ใช้เวลา 15 นาที</p>	<p>ติดตั้งหน่วยประมวลผลกลางบนแผงวงจรหลักใช้เวลา 10 นาที</p> <p>2.3 ชักถามหากมีข้อสงสัย</p> <p>2.4 ฝึกปฏิบัติการประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ หัวข้อที่ 4 ติดตั้งแผงวงจรหลักกับตัวกล่องคอมพิวเตอร์ตามใบงานที่กำหนดให้เสร็จในเวลาที่กำหนด</p>
<p>3. ขั้นสรุปและทดสอบ</p> <p>3.1 ให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมสรุปสาระสำคัญของเนื้อหาโมดูลนี้และเปิดโอกาสให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมซักถามข้อสงสัย</p> <p>3.2 แจกแบบประเมินสมรรถนะโดยใช้เวลาทดสอบ 10 นาที</p> <p>3.3 ประเมินสมรรถนะผู้เข้ารับการฝึกอบรมโดยใช้แบบประเมินสมรรถนะ</p>	<p>3.1 ระเมินตนเอง สรุปสาระสำคัญของเนื้อหาในโมดูล สอบถามข้อสงสัยในโมดูลจากผู้ฝึกอบรม</p> <p>3.2 ทำแบบประเมินสมรรถนะตามสมรรถนะย่อย ที่กำหนด</p>

#### วิธีการประเมินสมรรถนะ (Competency Assessment):

การวัดและการประเมินผลสมรรถนะ ควรยึดหลักการของการประเมินผลที่เน้นผู้ฝึกอบรมเป็นสำคัญ โดยใช้แบบประเมินสมรรถนะ ซึ่งลักษณะการประเมินผลสมรรถนะ ดังนี้

1. สืบเกิดจากการปฏิบัติงานจริง
2. สืบเกิดจากผลงาน
3. ให้ผู้ฝึกอบรมได้ประเมินตนเองและเสนอแนะแนวทางแก้ไข

#### เครื่องมือประเมินสมรรถนะ (Performance assessment tools) :

แบบประเมินสมรรถนะย่อย เรื่องการติดตั้งแผงวงจรหลักกับตัวกล่องคอมพิวเตอร์

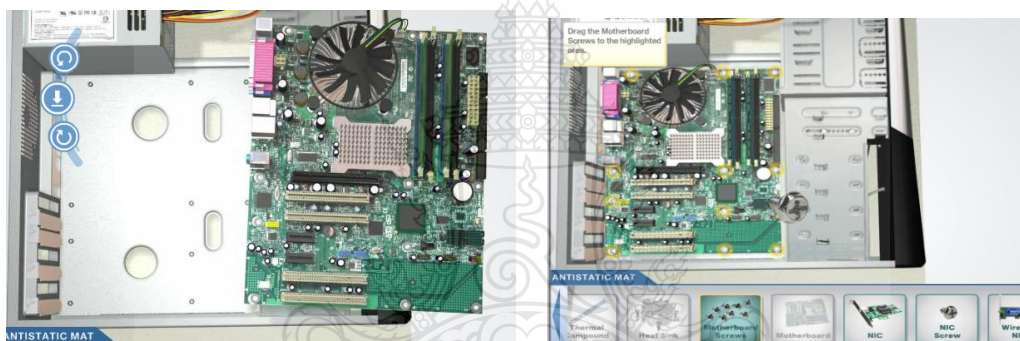
## ใบงาน

### ใบงานที่ 1 เรื่อง การประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ หัวข้อที่ 4 ติดตั้งแผงวงจรหลักกับตัวกล่องคอมพิวเตอร์ด้วย

#### โปรแกรม Cisco IT Essentials Virtual Desktop

คำชี้แจง : ให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมเปิดโปรแกรม Cisco IT Essentials Virtual Desktop แล้ว  
ฝึกปฏิบัติดังนี้

1. เปิดโปรแกรม Cisco IT Essentials Virtual Desktop ในหัวข้อ MOTHERBOARD ทำ  
การติดตั้ง MOTHERBOARD โดยเลือก TNSTALL MOTHERBOARD
2. เมื่อทำการ ติดตั้ง MOTHERBOARD แล้วจึงยึดน็อตล็อค MOTHERBOARD



ขั้นตอนที่ 1

ขั้นตอนที่ 2

## ใบงาน

### ใบงานที่ 2 เรื่อง การประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์

#### หัวข้อที่ 4 ติดตั้งแผงวงจรหลักกับตัวกล่องคอมพิวเตอร์

คำชี้แจง : ให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรม การติดตั้งแผงวงจรหลักกับตัวกล่องคอมพิวเตอร์ฝึกปฏิบัติ ดังนี้

1. ติดตั้งแผงวงจรหลัก (Main board) เข้ากับตัวเครื่องให้พอดีกับแผงหลังของตัวเครื่อง
2. ใส่น็อตยึดแผงวงจรหลัก (Main board) เข้ากับตัวถังเครื่อง (Case)



ขั้นตอนที่ 1

ขั้นตอนที่ 2





## แบบประเมินสมรรถนะ

### แบบประเมินสมรรถนะ เรื่อง การประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์

การตรวจสอบด้วยสายตา (Visual Test)

หัวข้อที่ 4 ติดตั้งแผงวงจรหลักกับตัวกล่องคอมพิวเตอร์

ชื่อผู้รับการฝึก.....

สมรรถนะย่อย (Element of Competency) :

ฝึกอบรม การติดตั้งแผงวงจรหลักกับตัวกล่องคอมพิวเตอร์ ใช้เวลาในการปฏิบัติงาน 10 นาที

ลำดับที่	รายการประเมินสมรรถนะ(Performance Criteria)	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
1	ติดตั้งแผงวงจรหลัก (Main board) เข้ากับตัวเครื่องให้พอดีกับแผงหลังของตัวเครื่อง	4	
2	ใส่น็อตยึดแผงวงจรหลัก (Main board) เข้ากับตัวถังเครื่อง (Case) ครบ	4	
3	ชนิดของน็อตที่ติดตั้งแผงวงจรหลัก (Main board) ถูกต้อง	2	
4	เวลาในการปฏิบัติงาน 10 นาที	5	
	คะแนนรวม	15	
	การคิดคะแนนเทียบคะแนนเต็มเป็น 100 %	100	

หมายเหตุ ร้อยละ = (สิ่งที่เกิดขึ้นจริง \* 100) / คะแนนเต็มของสิ่งที่เกิดขึ้นจริง

เกณฑ์การประเมิน ประเมินผลจากระดับคะแนนการประเมินสมรรถนะของผู้เข้ารับการฝึกอบรมดังนี้

80 - 100%	หมายถึง ปฏิบัติได้ดีมาก ปฏิบัติได้ถูกต้องตามเกณฑ์ที่กำหนด
70 - 79 %	หมายถึง ปฏิบัติได้ดี ปฏิบัติได้บางส่วนไม่ถูกต้องตามเกณฑ์ที่กำหนด
60 - 69 %	หมายถึง ปฏิบัติได้พอใช้ ไม่ถูกต้องตามเกณฑ์ที่กำหนด
50 - 59 %	หมายถึง ปฏิบัติได้เพียงเล็กน้อยไม่ถูกต้องตามเกณฑ์ที่กำหนด
0 - 49 %	หมายถึง ปฏิบัติไม่ถูกต้องตามเกณฑ์ที่กำหนด

เกณฑ์การตัดสิน ผู้รับการฝึกอบรมต้องได้คะแนนการประเมินสมรรถนะไม่น้อยกว่า 80% จึงถือว่าผ่านการทดสอบ

ผลการประเมิน

ผ่าน

ไม่ผ่าน


เกณฑ์การตัดสิน ผู้รับการฝึกอบรมต้องได้คะแนนการประเมินสมรรถนะไม่น้อยกว่า 80 คะแนน จึงถือว่าผ่านการทดสอบ

ลงชื่อ.....

(.....)

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

ผู้ประเมิน



หัวข้อการฝึกอบรม (Content) :  
หัวข้อที่ 5 ติดตั้งฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ ออฟติคอลลไดรฟ์



## รายละเอียดหัวข้อการฝึกอบรมที่ 5 (Content Outline)

**ชื่อโมดูลการฝึก (Training modules name) :** การประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์

**ชื่อหัวข้อการฝึกอบรม (Content) :** หัวข้อที่ 5 ติดตั้งฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ ออฟติคอลลไดรฟ์

**ระยะเวลาการฝึก (Period of training) :** 40 นาที

### หลักการและเหตุผล (Background) :

เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์นั้นประกอบด้วยชิ้นส่วนที่สำคัญต่างๆมากมายซึ่งทำหน้าที่แตกต่างกันไป มีส่วนประกอบหลักที่มองเห็นได้ในภายนอกได้แก่ส่วนที่นำข้อมูลเข้าหลักได้แก่ คีย์บอร์ดหรืออาจใช้อุปกรณ์เสริมอื่นๆ สำหรับนำข้อมูลเข้าตัวเคสซึ่งภายในตัวเคสประกอบด้วยอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ต่างๆ ทำให้เครื่องสามารถ ประมวลผลได้ตามต้องการ จอภาพเป็นส่วนนำข้อมูลแสดงผล ฮาร์ดดิสก์ (อังกฤษ: hard disk drive) หรือ จานบันทึกแบบแข็ง (ศัพท์บัญญัติ) คือ อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ที่บรรจุข้อมูลแบบไม่ลบเลือน มีลักษณะเป็นจานโลหะที่เคลือบด้วยสารแม่เหล็กซึ่งหมุนอย่างรวดเร็วเมื่อทำงาน การติดตั้งเข้ากับตัวคอมพิวเตอร์สามารถทำได้ผ่านการต่อเข้ากับแผงวงจรหลัก (motherboard) ที่มีอินเตอร์เฟซแบบขนาน (PATA) , แบบอนุกรม (SATA) และแบบเล็ก (SCSI) ทั้งยังสามารถต่อเข้าเครื่องจากภายนอกได้ผ่านทางสายยูเอสบี, สายไฟร์ไวร์ รวมไปถึงอินเตอร์เฟซอนุกรมแบบต่อนอก (eSATA) ซึ่งทำให้การใช้ฮาร์ดดิสก์ทำได้สะดวกยิ่งขึ้นเมื่อไม่มีคอมพิวเตอร์ถาวรเป็นของตนเอง

### ขอบเขตของเนื้อหา (Contents) :

1. ส่วนประกอบของไมโครคอมพิวเตอร์ สามารถแบ่งออกเป็น 3 ส่วนหลัก ประกอบด้วย
  - 1.1 หน่วยรับข้อมูล (Input Unit)
  - 1.2 หน่วยประมวลผลกลาง (Central Processing Unit)
  - 1.3 หน่วยแสดงผล (Output Unit)
2. องค์ประกอบของระบบคอมพิวเตอร์ที่ทันสมัย ประกอบด้วย
  - 2.1 ฮาร์ดแวร์ (Hardware)
  - 2.2 ซอฟต์แวร์ (Software)
  - 2.3 บุคลากร (Peopleware)
3. อุปกรณ์ของเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ ที่สำคัญประกอบด้วย
  - 3.1 หน่วยประมวลผลกลาง (CPU: Central Processing Unit)

3.2 หน่วยความจำ (Memory) ประกอบด้วย หน่วยความจำระบบ (RAM : Random Access memory, ROM: Read Only Memory) หน่วยความจำสำรอง (Hard disk)

3.3 แผงวงจรแสดงผล (Display Card)

3.4 แผงวงจรเสียง (Sound Card)

3.5 แผงวงจรหลัก (Main board)

3.6 ภาจจ่ายไฟ (Power Supply)

3.7 ออฟติคอลลไตร์ฟ เช่น CD/DVD

3.8 จอภาพ (Monitor)

3.9 คีย์บอร์ดและเมาส์ (Keyboard / Mouse)

3.10 โมเด็ม (Modem)

3.11 การ์ดแลน (Lan card)

3.12 เคส (Case)

4. หลักการทำงานของส่วนประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ เช่น หน่วยประมวลผลกลาง (CPU: Central Processing Unit) แผงวงจรหลัก (Main board) หน่วยความจำระบบ (RAM : Random Access memory, ROM: Read Only Memory) หน่วยความจำสำรอง (Hard disk) อุปกรณ์ต่อพ่วง (Interface) และระบบระบายความร้อนของไมโครคอมพิวเตอร์ การตั้งค่าการทำงานของไบออส (BIOS)

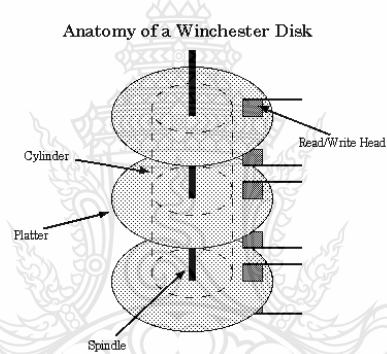
4.1 ฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ (Hard Disk Drive)

Hard Disk (ฮาร์ดดิสก์) : ส่วนประกอบสำคัญของระบบคอมพิวเตอร์ ที่ถูกขนานนามว่าเป็นคลังหรือแหล่งจัดเก็บข้อมูลของระบบกระทั่งปัจจุบันเริ่มมีการตัดแปลงไปสู่อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์สำหรับผู้บริโภค (Consumer Electronics : CE) มากขึ้น ด้วยความโดดเด่นในเรื่องการจัดเก็บข้อมูลต่างๆ บนปริมาณพื้นที่อันอลังการมากขึ้นทุกวัน ทำให้อุตสาหกรรม Hard Disk (ฮาร์ดดิสก์) ไตร์ฟไม่ได้หยุดอยู่กับที่บนตลาดคอมพิวเตอร์เพียงอย่างเดียว สำหรับ Hard Disk (ฮาร์ดดิสก์) ถูกจัดเป็นอีกองค์ประกอบที่สำคัญไม่น้อยของระบบคอมพิวเตอร์ และเป็นอุปกรณ์ที่ง่ายต่อการอัปเกรด เพราะสเป็คที่ผู้บริโภคส่วนใหญ่เน้นเพียงไม่กี่ตัว อาทิ ความจุ ความเร็วรอบ ขนาดหน่วยความจำแคช ซึ่งมันอาจเป็นคำตอบที่ไม่ถูกต้องนักต่อการเลือกซื้อ Hard Disk (ฮาร์ดดิสก์) ในปัจจุบันและอนาคต เพราะเทคโนโลยี Hard Disk (ฮาร์ดดิสก์) ในช่วง 2-3 ปีที่ผ่านมา นับว่าพัฒนาได้รวดเร็วเอามากๆ ฉะนั้นการ

เลือกซื้อความถี่ให้กว้างขึ้น เพื่อให้ได้มาซึ่งประสิทธิภาพการทำงานที่ท่านจะได้รับจาก Hard Disk (ฮาร์ดดิสก์) ไปเต็มๆ



ภาพที่ 1 ฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ (Hard Disk Drive)



ภาพที่ 2 จานแม่เหล็กหรือจานดิสก์ (Platter)

4.1.1 ส่วนประกอบของ Hard Disk (ฮาร์ดดิสก์) จะประกอบไปด้วย จานแม่เหล็กหรือจานดิสก์ (Platter) ซึ่งออกแบบมาสำหรับบันทึกข้อมูลโดยขึ้นอยู่กับสถาปัตยกรรมในการออกแบบด้วยว่า ได้มีการ กำหนดให้มีขนาดความจุต่อแผ่นเท่าใด และใน Hard Disk (ฮาร์ดดิสก์) แต่ละรุ่นจำเป็นต้องใช้จำนวนแผ่นเท่าใด ซึ่งจานแม่เหล็กมีลักษณะเป็นทรงกลมและมีมอเตอร์สำหรับควบคุมการหมุนของจานดิสก์ (Spindle) โดยอัตราความเร็วในการหมุน ณ. วินาทีถูกจัดหมวดออกเป็น 5400, 7200 และ 10,000 รอบต่อนาที (rpm) ซึ่งถ้าจำนวนรอบในการหมุนของจาน ดิสก์มีระดับความถี่ที่สูง ก็จะส่งผลให้สามารถเข้าถึงข้อมูลได้รวดเร็วยิ่งขึ้นตามไปด้วย

4.1.2 การเลือกซื้อ ฮาร์ดดิสก์ ปัจจุบันฮาร์ดดิสก์ที่ใช้กันบนพีซีทั่วไปนั้น แบ่งเป็น 2 แบบคือ IDE หรือ (E-IDE) และ SATA ซึ่งทั้ง 2 แบบ มีรูปแบบและอินเทอร์เฟซในการติดต่อข้อมูลแตกต่างกันไป แต่ในตลาด ณ เวลานี้ ส่วนใหญ่เราจะเห็นในแบบ SATA และ SATA2 กันมากกว่า โดยที่ฮาร์ดดิสก์ในแบบ IDE จะถูกลดบทบาทลงอย่างมาก เหตุผลมาจากที่เมนบอร์ดในปัจจุบันมีพอร์ตสำหรับ IDE เพียงช่องเดียว ซึ่งต่ออุปกรณ์ได้ 2 ตัว แต่ตัวหนึ่งก็ถูกใช้กับฮาร์ดไดรฟ์ไปเสียแล้ว จึงเป็นเรื่องยากในการอัปเกรด ดังนั้นแล้วการใช้ฮาร์ดดิสก์แบบ SATA จึงเป็นทางเลือกที่คุ้มค่าที่สุดด้วยความที่เป็นอุปกรณ์ที่เปรียบเสมือนโรงงานจัดเก็บข้อมูลขนาดใหญ่และต้องทำงานอยู่ตลอดเวลา การเลือกซื้อจึงควรให้การพิจารณาเป็นพิเศษ

4.1.3 ความจุของฮาร์ดดิสก์ แม้ว่าความจุที่มีจำหน่ายอยู่ในปัจจุบันจะมีมากถึง 1000GB หรือ 1Terabyte การเลือกซื้อขึ้นอยู่กับความต้องการและความเหมาะสมในการใช้งานและค่าใช้จ่ายเป็นหลัก เพราะถึงแม้บางครั้ง ฮาร์ดดิสก์ความจุสูงจะคุ้มค่ากว่าความจุที่ต่ำกว่าก็ตาม แต่อย่างไรก็ตามรูปแบบการใช้งานของคุณก็ยังถือเป็นเรื่องสำคัญกว่าอยู่ดี โดยความจุก็มีให้เลือกตั้งแต่ 80/120/160/200/250/320/500/750 และ 1000GB ซึ่งเลือกใช้งานได้ตามความเหมาะสม



ภาพที่ 2 ส่วนประกอบของ Hard Disk (ฮาร์ดดิสก์)

4.1.4 ความเร็วรอบสำคัญไฉน สำหรับฮาร์ดดิสก์เดสก์ทอปมีจำหน่ายอยู่ทั่วไป ก็มีให้เลือกตั้งแต่ 5400rpm/7200rpm และ 10,000rpm ซึ่งที่พบบันมากที่สุดจะเป็นแบบ 7200rpm ที่มีประสิทธิภาพในการทำงานที่สูงและราคาไม่แพง แต่สำหรับ 10,000rpm นั้น ส่วนใหญ่จะพบบนฮาร์ดดิสก์รุ่นพิเศษ ที่ออกแบบมาเพื่องานบางอย่างโดยเฉพาะ เช่น การเล่นเกม ทำกราฟิกหรืองานตัดต่อ ที่ต้องการความเร็วสูงในการเปิดไฟล์หรือการดึงไฟล์ข้อมูลเพื่อเรนเดอร์ดังเช่นฮาร์ดดิสก์ Raptor จากค่าย WD หรือ Cheetah จากค่าย Seagate ด้วยความเร็วในการทำงานที่สูง จึงต้องใช้กระบวนการผลิตและวัสดุที่มีคุณภาพสูง จึงทำให้ฮาร์ดดิสก์ประเภทนี้มีราคาที่แพงพอสมควร

4.1.5 บัฟเฟอร์สำคัญมากเพียงใด คำตอบคือ สำคัญมากทีเดียว ไม่ใช่เพียงกับการทำงานเฉพาะทางเท่านั้น แต่ยังรวมถึงการเล่นเกม มัลติมีเดียและซอฟต์แวร์พื้นฐานทั่วไปอีกด้วย ด้วยการสำรองข้อมูลบางส่วนในการใช้งานเอาไว้ เพื่อที่จะเรียกใช้ได้เร็วยิ่งขึ้น และแน่นอนว่ายิ่งบัฟเฟอร์สูงกว่าราคาก็จะกระโดดไปกว่า 20% เลยทีเดียวโดยผู้ใช้ทั่วไปอาจเลือกที่ระดับมาตรฐาน 8MB ก็เพียงพอต่อการใช้งาน แต่ถ้าหากต้องการประสิทธิภาพที่สูงขึ้น สำหรับเกมเมอร์หรือการตัดต่อ อาจเลือกเป็นรุ่น 16MB หรือ 32MB ก็ตอบสนองกับงานในหลายส่วนได้ดีทีเดียว

4.1.6 Average Seek Time เป็นเวลาในการเข้าถึงข้อมูลโดยเฉลี่ย ซึ่งจะเป็นตัวเลขที่ระบุมากับฮาร์ดดิสก์ทุกรุ่น โดยส่วนใหญ่สำหรับฮาร์ดดิสก์ทั่วไปจะอยู่ที่ประมาณ 12-14ms แต่ถ้าเป็นฮาร์ดดิสก์ความเร็วสูงก็จะอยู่ที่ 8ms ตัวเลขดังกล่าวยิ่งน้อยยิ่งหมายถึงการเข้าถึงข้อมูลที่เร็วขึ้น

4.1.7 อินเทอร์เฟซบนฮาร์ดดิสก์ ในตลาดเวลานี้มีให้เลือก 2 แบบด้วยกันคือ IDE และ SATA (SATA150 และ SATA300) ส่วนนี้ก็ต้องเลือกใช้ตามความเหมาะสม แม้ว่าในหลายการทดสอบฮาร์ดดิสก์แบบ SATA มีความเร็วกว่า IDE เพียงไม่มาก แต่ต้องไม่ลืมว่าเมนบอร์ดในปัจจุบัน มีพอร์ตสำหรับ IDE น้อยลง ทางเลือกที่เป็น SATA ก็ดูน่าสนใจอยู่ไม่น้อย นอกจากนี้การสายสัญญาณยังมีขนาดเล็ก จึงทำให้อากาศไหลเวียนภายในเคสได้ดียิ่งขึ้น



ภาพที่ 3 ฮาร์ดดิสก์แบบ SATA

4.1.8 ฮาร์ดดิสก์แบบพิเศษ นอกจากฮาร์ดดิสก์แบบพื้นฐานที่มีจำหน่ายทั่วไปแล้ว ยังมีฮาร์ดดิสก์อีกกลุ่มหนึ่งที่ถูกผลิตจัดทำออกมาเป็นพิเศษ เพื่องานหรือความต้องการที่แตกต่างออกไป โดยมีตั้งแต่ฮาร์ดดิสก์ที่มี NCQ หรือที่เรียกว่า Native Command Queuing ซึ่งข้อดีของฮาร์ดดิสก์ที่มีเทคโนโลยีนี้คือ การปรับปรุงการจัดเรียงข้อมูลและการอ่านข้อมูลแบบใหม่ โดยมองชุดข้อมูลที่เป็นแบบเดียวกัน รวมไว้ในจุดเดียวกัน จึงทำให้การอ่านข้อมูลมีความเร็ว ด้วยการจัดเก็บข้อมูลที่เป็นระบบยิ่งขึ้นฮาร์ดดิสก์ประเภทสวยงาม ในแบบดังกล่าวนี้ Raptor X จากค่าย WD เป็นต้นแบบ ด้วยการผลิตให้ฝาด้านบนนี้ความใส จนมองเห็น Platter และ Spindle หมุนทำงานอยู่ เหมาะสำหรับเกมเมอร์หรือนักแต่งเคสที่ชอบความสวยงามแปลกใหม่แต่ราคาก็มหาโหดเช่นกัน ฮาร์ดดิสก์สุดอึด



ปัจจุบันมีงานหลายส่วนที่มักใช้คอมพิวเตอร์ตลอด 24 ชั่วโมง ด้วยการทำงานอย่างต่อเนื่องนี้เอง มีส่วนทำให้อายุการใช้งานของฮาร์ดดิสก์สั้นลง ดังนั้นแล้วจึงมีการออกแบบฮาร์ดดิสก์ที่เรียกว่า Enterprise หรือที่เรียกว่า 24/7 ซึ่งถูกออกแบบมาให้มีความทนทานสูง ใช้งานต่อเนื่อง 24 ชั่วโมง โดยมีฮาร์ดดิสก์จาก WD ในรหัส RE และ Seagate Barracuda ES ทำตลาดอยู่ สุดท้ายจะเป็นฮาร์ดดิสก์สำหรับเกมเมอร์โดยเฉพาะจุดเด่นที่เห็นได้ชัดคือ มีบัฟเฟอร์ขนาดใหญ่มากถึง 32MB ซึ่งปกติจะมีเพียง 8MB หรือ 16MB เท่านั้น โดยมีในฮาร์ดดิสก์จากค่าย Seagate Barracuda 7200.11 ส่วนเรื่องราคาก็ไม่ถือว่าสูงมากนัก

4.1.9 วิธีตรวจสอบฮาร์ดดิสก์ได้อย่างง่ายๆ สามารถใช้โปรแกรม HD Tune ทดสอบประสิทธิภาพและความผิดปกติของฮาร์ดดิสก์ ด้วยการมอนิเตอร์ให้เห็นอย่างชัดเจน ซึ่งดาวน์โหลดได้ที่ [www.hdtune.com](http://www.hdtune.com) หรือจะบริหารข้อมูลและไดรฟ์ได้ด้วยตัวเอง ผ่านระบบ Manage ของระบบวินโดวส์ ด้วยการเมาส์ขวาที่ My Computer จากนั้นเลือกหัวข้อ Manage

#### 4.2 ออปติคอลลาดรฟ์ (Optical Drive )

ออปติคอลลาดรฟ์(Optical Drive) เป็นอุปกรณ์ที่ใช้อ่านหรือบันทึกข้อมูลลงบนแผ่นซีดี/ดีวีดี ด้วยกระบวนการทำงานของแสงเลเซอร์ ปัจจุบันอุปกรณ์ออปติคอลลาดรฟ์มีอยู่หลายอย่างดังนี้

4.2.1 ซีดีรอมไดรฟ์(CD-ROM Drive) เป็นไดรฟ์ที่อ่านข้อมูลจากแผ่นซีดี(CD) ได้เพียงอย่างเดียว ไม่สามารถบันทึกหรือเขียนข้อมูลลงไบนารีแผ่นได้ ซึ่งแผ่นซีดีรอม โดยทั่วไปจะมีความจุข้อมูลประมาณ 650-700 MB โดยข้อมูลทั้งหมดบนแผ่นจะถูกบันทึกเป็นร่องเดียวกันเป็นก้นหอยยาวตลอด ทั้งแผ่น การอ่านข้อมูลบนแผ่นจะใช้ลำแสงเลเซอร์ขนาดจิ๋วไฟตกกระทบเท่า ของความเร็วมาตรฐานที่ 1x ของไดรฟ์ซีดีรอม หรือที่เราเรียกกันว่า 52x และ 60x นั่นเอง ส่วนการเชื่อมต่อจะใช้สายแพ 40 เส้นต่ออินเทอร์เฟซ IDE/ATA ของไดรฟ์ซีดีรอมกับคอนเน็คเตอร์ IDE (คอสโทรลเลอร์ฮาร์ดดิสก์) บนเมนบอร์ด แต่ไม่ควรต่อไดรฟ์ซีดีรอมกับฮาร์ดดิสก์บนสายแพหรือคอนโทรลเลอร์เดียวกัน เพราะจะทำให้ฮาร์ดดิสก์รับส่งข้อมูลได้ช้าลง ความเร็วและอัตราการถ่ายโอนข้อมูลของไดรฟ์ซีดีรอม มีการกำหนดเป็นค่าของตัวเลขจำนวนเท่าเมื่อเทียบกับความเร็วมาตรฐานที่ 1x ของไดรฟ์ซีดีรอม ซึ่งให้อัตราการถ่ายโอนข้อมูลขนาด 150 กิโลไบต์ต่อวินาที (KB/s) ปัจจุบันมีความเร็วสูงสุดอยู่ที่ 60x ดังข้อมูล

จำนวนเท่าความเร็ว 1x ความเร็วในการโอนถ่ายข้อมูล 150 KB/s

จำนวนเท่าความเร็ว 8x ความเร็วในการโอนถ่ายข้อมูล 1,200 KB/s (1.2 GB/s)

จำนวนเท่าความเร็ว 52x ความเร็วในการโอนถ่ายข้อมูล 7,800 KB/s (7.8 GB/s)

จำนวนเท่าความเร็ว 56x ความเร็วในการโอนถ่ายข้อมูล 8,400 KB/s (8.4 GB/s)

จำนวนเท่าความเร็ว 60x ความเร็วในการโอนถ่ายข้อมูล 9,000 KB/s (9.0 GB/s)



ภาพที่ 4 ซีดีรอมไดรฟ์(CD-ROM Drive)

4.2.2 ดีวีดีรอมไดรฟ์ (DVD-ROM Drive) เป็นไดรฟ์ที่สามารถอ่านข้อมูลได้จากแผ่นซีดี (CD) และดีวีดี (DVD) แต่สามารถบันทึกหรือเขียนข้อมูลลงไปในแผ่นได้ ซึ่งแผ่นดีวีดีโดยทั่วไปมีขนาดเท่ากับแผ่นซีดีแต่หนาว่าเล็กน้อย และมีขนาดความจุข้อมูลสูงกว่าแผ่นซีดี สำหรับแผ่นดีวีดีในปัจจุบันจะมีขนาดความจุข้อมูลต่อแผ่นทั้งหมด 4 แบบคือ 4.7 GB หรือ DVD-5 (บันทึกข้อมูลเพียงชั้นเดียวด้านเดียว), 8.5 GB หรือ DVD-9 (บันทึกข้อมูลสองชั้นด้านเดียว), 9.4 GB หรือ DVD-10 (บันทึกข้อมูลเพียงชั้นเดียวสองด้าน) และ 17 GB หรือ DVD-18 (บันทึกข้อมูลสองชั้นสองด้าน) ปัจจุบันดีวีดีรอมไดรฟ์มีความเร็วในการอ่านข้อมูลจากแผ่นดีวีดีสูงสุดประมาณ 8 ถึง 16 เท่าของความเร็วมาตรฐานที่ 1x ของไดรฟ์ดีวีดีรอม (คิดเป็น 9 เท่าของความเร็วมาตรฐานที่ 1x ของไดรฟ์ซีดีรอม) หรือมักเรียกกันว่า 8x และ 16x นั่นเอง ส่วนการเชื่อมต่อนั้น จะใช้รูปแบบเดียวกันกับไดรฟ์ซีดีรอม ความเร็วและอัตราการถ่ายโอนข้อมูลของไดรฟ์รอม มีการกำหนดเป็นค่าของตัวเลขจำนวนเท่าเทียบกับความเร็วมาตรฐานที่ 1x ของไดรฟ์ดีวีดีรอมหรือคิดเป็น 9 เท่าของไดรฟ์ซีดีรอม ซึ่งให้อัตราความเร็วในการโอนถ่ายข้อมูลขนาด 1,350KB/s (เมื่ออ่านข้อมูลจากแผ่นดีวีดี) แต่ทั้งนี้ถ้าหากเป็นการอ่านข้อมูลจากแผ่นซีดีความเร็วในการอ่านจะถูกกำหนดให้เป็นค่าของตัวเลขจำนวนเท่าเทียบกับความเร็วมาตรฐานที่ 1x ของไดรฟ์ซีดีรอม ดังนั้นอัตราความเร็วในการถ่ายโอนข้อมูลที่ได้รับอาจลดต่ำลงไปตามสมควร ยกตัวอย่างเช่น ไดรฟ์ดีวีดีรอมความเร็ว 8x เมื่ออ่านข้อมูลจากแผ่นดีวีดีจะให้แบนด์วิดท์ที่ 10,800 KB/s (10.8 GB/s) แต่ถ้าหากเป็นการอ่านข้อมูลจากแผ่นซีดีจะให้แบนด์วิดท์ลดลงเหลือเพียง 6,000 KB/s เท่านั้นแต่ถึงอย่างไรก็มีความเร็วเท่ากับไดรฟ์ซีดีรอม 40x เลยทีเดียว ดังนั้นไดรฟ์ดีวีดีรอมทั้งหลายจึงมีความเร็วเกินพอสำหรับการอ่านข้อมูลจากแผ่นซีดีอยู่แล้ว ดังข้อมูลต่อไปนี้

จำนวนเท่าของความเร็ว 1x ความเร็วในการถ่ายโอนข้อมูล 1,350 KB/s (1.35 GB/s)

จำนวนเท่าของความเร็ว 8x ความเร็วในการถ่ายโอนข้อมูล 10,800 KB/s (10.8 GB/s)

จำนวนเท่าของความเร็ว 16x ความเร็วในการถ่ายโอนข้อมูล 21,600 KB/s (21.6 GB/s)



ภาพที่ 5 ดีวีดีรอมไดรฟ์ (DVD-ROM Drive)

4.2.3 ซีดีไรท์เตอร์ (CD ReWriter) หรือมักเรียกว่า ซีดีอาร์ดับบลิวไดรฟ์ (CD-RW Drive) สามารถอ่านและเขียนข้อมูลลงบนแผ่นซีดีได้เหมาะสำหรับการจัดเก็บข้อมูลจำนวนมากๆ โดยแผ่นซีดีที่นำมาใช้เขียนหรือบันทึกข้อมูลลงไปในนั้นจะเป็นแผ่น CD-R (เขียนเพียงครั้งเดียวแล้วปิดแผ่นหรือเขียนเพิ่มเติมลงไปที่ละ Session ได้จนกว่าจะเต็มความจุแผ่นโดยไม่สามารถลบข้อมูลที่เขียนลงไปในแต่ละครั้งหรือทั้งหมดได้) หรือแผ่น CD-RW (เขียนเพิ่มเติมลงไปได้จนกว่าจะเต็มความจุแผ่น หรือลบข้อมูลทั้งหมดที่ถูกเขียนลงไปแล้วเพื่อเขียนข้อมูลอื่นซ้ำลงไปใหม่ได้กว่า 1,000 ครั้ง) ที่ 1 แผ่นสามารถจุข้อมูลได้มากถึง 660-700 MB ปัจจุบันไดรฟ์แบบนี้กำลังจะตกรุ่นไป เพราะจะถูกแทนที่ด้วยไดรฟ์ DVD-RW ส่วนการเชื่อมต่อนั้นจะใช้ลักษณะเดียวกับ ดีวีดีรอม ความเร็วและอัตราการถ่ายโอนข้อมูลของไดรฟ์ซีดีอาร์ดับบลิว มีการกำหนดเป็นค่าของตัวเลขจำนวนเท่า โดยเทียบกับความเร็วมาตรฐานที่ 1x ซึ่งให้แบนด์วิดท์ที่ 150 KB/s เหมือนกับของไดรฟ์ซีดีรอม แต่ต่างกันตรงที่ไดรฟ์ซีดีอาร์ดับบลิวจะกำหนดค่าความเร็วในการอ่าน/เขียนหรือค่าของตัวเลขจำนวนเท่านี้ออกมา 3 ค่าคือ จำนวนของความเร็วในการเขียนข้อมูลลงบนแผ่น CD-R/เขียนข้อมูลลงบนแผ่น CD-RW/อ่านข้อมูลจากแผ่น CD หรือที่เรียกว่า Write/Rewrite/Read นั่นเอง ยกตัวอย่างเช่น ไดรฟ์ซีดีอาร์ดับบลิวที่ระบุความเร็วไว้ว่า 48x/24x/48x ก็จะหมายถึง ความเร็วในการเขียนข้อมูลลงบนแผ่น CD-R=48X, ความเร็วในการเขียนข้อมูลลงบนแผ่น CD-RW = 24x และความเร็วในการอ่านข้อมูลจากแผ่น CD ทุกแบบ = 48x ซึ่งอัตราความเร็วในการเขียนข้อมูลลงบนแผ่นแต่ละประเภท เวลาใช้งานจริงอาจขึ้นอยู่กับความสามารถของตัวไดรฟ์เองว่ารองรับได้สูงสุดแค่ไหน และคุณสมบัติของแผ่นที่ใช้ว่าผลิตมาให้ใช้เขียนได้ในอัตราความเร็วสูงสุดที่เท่าไรด้วย



ภาพที่ 6 ซีดีไรท์เตอร์ (CD ReWriter)

4.2.4 คอมโบไดรฟ์ (combo Drive) เป็นไดรฟ์รวมเอาความสามารถในการอ่านข้อมูลจากแผ่นซีดีและดีวีดี และการเขียนข้อมูลลงบนแผ่นซีดีอาร์ดับบลิวเข้าด้วยกัน โดยช่วยประหยัดเนื้อที่กว่าการมีไดรฟ์ 2 ตัวอยู่ในเครื่อง และประหยัดงบประมาณลงไปได้มากปัจจุบันคอมโบไดรฟ์กำลังหมดความนิยมลงไปเช่นกัน เนื่องจากถูกแทนที่ด้วยดีวีดีไรท์เตอร์ (DVD ReWriter) ที่มีราคาถูกลงมาก ส่วนการเชื่อมต่อนั้นจะใช้รูปแบบหรือวิธีการในลักษณะเดียวกันกับไดรฟ์ซีดีรอม/ดีวีดีรอม/ไดรฟ์ซีดีอาร์ดับบลิวทุกประการ ความเร็วและอัตราการถ่ายโอนข้อมูลของไดรฟ์แบบคอมโบ กำหนดเป็นค่าของตัวเลขจำนวนเท่าโดยเทียบกับความเร็วมาตรฐาน 1x ซึ่งให้แบบคอมโบนั้น กำหนดเป็นค่าของตัวเลขจำนวนเท่าโดยเทียบกับความเร็วมาตรฐานที่ 1x ซึ่งให้แบนด์วิดท์ที่ 150KB/s เหมือนกับของไดรฟ์ซีดีรอมหรือไดรฟ์ซีดีอาร์ดับบลิว ส่วนความเร็วในการอ่านข้อมูลจากแผ่นดีวีดีของไดรฟ์แบบคอมโบนั้น ค่าของตัวเลขจำนวนเท่าจะคิดเทียบกับความเร็วมาตรฐานที่ 1x ของไดรฟ์ดีวีดีรอมหรือคิดเป็น 9 เท่าของไดรฟ์รอมหรือไดรฟ์ซีดีอาร์ดับบลิว ซึ่งให้แบนด์วิดท์ที่ 1,350 KB/s (เมื่ออ่านข้อมูลจากแผ่นดีวีดี) ดังนั้นไดรฟ์แบบคอมโบจะมีการระบุค่าของตัวเลขจำนวนเท่านี้ออกมาทั้งหมด 4 ค่าด้วยกันคือ จำนวนเท่าของความเร็วในการเขียนข้อมูลลงบนแผ่น CD-R/เขียนข้อมูลลงบนแผ่น CD-RW/อ่านข้อมูลจากแผ่น CD/อ่านข้อมูลจากแผ่น DVD หรือที่เรียกว่า Write/Rewrit/Read CD/Read DVD นั้นเอง เช่น 52x/32x/52x/16x เป็นต้น



ภาพที่ 7 คอมโบไดรฟ์ (combo Drive)

4.2.5 ดีวีดีไรท์เตอร์ (DVD ReWriter) หรือที่เราเรียกว่า ดีวีดีอาร์ดับบลิวไดรฟ์ (DVD+RW Drive) ปัจจุบันถือเป็นอุปกรณ์ออปติคอลไดรฟ์ที่กำลังได้รับความนิยมอย่างแพร่หลาย เป็นไดรฟ์ที่สามารถอ่านและเขียนข้อมูลลงบนแผ่นซีดีและดีวีดีได้ เหมาะสำหรับการจัดเก็บหรือสำรองข้อมูลจำนวนมากหลายชั่วโมงในแผ่น DVD ที่มีขนาดความจุข้อมูลต่างๆกัน เช่น 4.7 GB หรือ DVD-5 (บันทึกข้อมูลชั้นเดียวด้านเดียว) และ 8.5 GB หรือ DVD-9 (บันทึกข้อมูลสองชั้นด้านเดียว : Double Layer) เป็นต้น ในอดีตขนาดข้อมูลลงไปบนแผ่น DVD ด้วยดีวีดีไรท์เตอร์นั้นจะแบ่งออกเป็น 2 มาตรฐานคือ DVD-R

และ DVD+R ซึ่งเวลาเลือกแผ่น DVD ที่จะนำมาใช้เขียนข้อมูลลงไปนั้นจะต้องเลือกชนิดของแผ่น DVD ว่าเป็น -R หรือ +R ให้ตรงกับชนิดไรเตอร์ด้วย แต่ปัจจุบันตัวดีวีดีไรเตอร์ได้ขยับไปที่มีวางขายตามท้องตลาดแบบทั้งสิ้นได้ถูกพัฒนาให้สามารถรับรองการเขียนข้อมูลลงไปบนแผ่น DVD ได้ทั้ง 2 มาตรฐาน หรือที่เรียกว่า Dual Format ซึ่งเวลาที่จะเลือกเขียนข้อมูลด้วยมาตรฐานใด (-R หรือ +R) ก็เพียงแต่นำเอาแผ่น DVD มาตรฐานนั้นมาใช้เขียน จากนั้นตัวดีวีดีไรเตอร์และโปรแกรมจะเขียนข้อมูลลงไปมาตรฐานเดียวกัน (-R หรือ +R) กับแผ่น DVD ที่นำไปใช้โดยอัตโนมัติ สำหรับแผ่น DVD ที่นำมาใช้บันทึกข้อมูลลงไปนั้นมีอยู่หลายชนิด



ภาพที่ 8 ดีวีดีไรท์เตอร์ (DVD ReWriter)

## 5. ขั้นตอนการติดตั้งฮาร์ดดิสก์ไครฟ์

5.1 เตรียม HDD ที่ต้องการประกอบให้พร้อมติดตั้ง Hard Disk ในช่องว่างสุดของ Case โดยหันส่วนท้ายของ Hard disk ออกด้านนอก

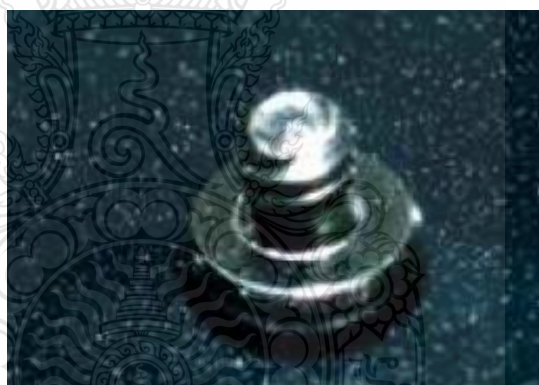


ภาพที่ 9 เตรียม HDD ที่ต้องการประกอบให้พร้อมติดตั้ง Hard Disk

## 5.2 ยึดกับเคสด้วยน็อตเกลียวหายาบ



ภาพที่ 10 ยึดกับเคสด้วยน็อตเกลียวหายาบ



ภาพที่ 11 น็อตเกลียวหายาบ

### 5.3 ต่อสายแพหรือสาย SATA และสายไฟ เข้ากับ HDD



ภาพที่ 12 ต่อสายแพหรือสาย SATA เข้ากับ HDD



ภาพที่ 13 ต่อสายไฟ เข้ากับ HDD

### 5.4 ต่อสายแพหรือสาย IDE และสายไฟ เข้ากับ HDD

สำหรับการติดตั้ง ฮาร์ดดิสก์ ปกติแล้วก่อนติดตั้ง\* เราจะต้องกำหนดจัมเปอร์บน ฮาร์ดดิสก์ให้ถูกต้อง ซึ่งฮาร์ดดิสก์ ส่วนใหญ่จะมีจัมเปอร์ระบุไว้เป็น Single หรือ Master อยู่แล้วเมื่อ ตอนเราซื้อ มา กรณีที่มีฮาร์ดดิสก์ตัวเดียว เราก็เซตจัมเปอร์ ให้เป็นตำแหน่ง Single ถ้าเราจะต่อ ฮาร์ดดิสก์เป็น 2 ตัว ตัวแรกจะต้องเป็น Master ตัวที่%สองจะเป็น Slave (ปกติแล้ว Single กับ Master มักจะเป็นตำแหน่งเดียวกัน) เสียบสายแพเข้ากับขั้ว ต่อของฮาร์ดดิสก์ โดยหันสายด้านที่เป็นสีแดงเข้าหาสายไฟเส้นสีแดงของสายไฟ เลี้ยงฮาร์ดดิสก์



ภาพที่ 14 ต่อสายแพหรือสาย IDE เข้ากับ HDD



ภาพที่ 15 ต่อสายไฟ เข้ากับ HDD

### 5.5 ต่อปลายสายของ HDD กับ Main board



ภาพที่ 16 ต่อปลายสายของ HDD กับ Main board





ภาพที่ 17 สายแพหรือสาย IDE

## 6. ขั้นตอนการติดตั้ง ออฟติคอลลำโพง

6.1 นำไดรฟ์ CD/DVD ก่อ ๆ สอดเข้าจากด้านหน้าของเคส แล้วขันน็อตยึดให้แน่นพอดี



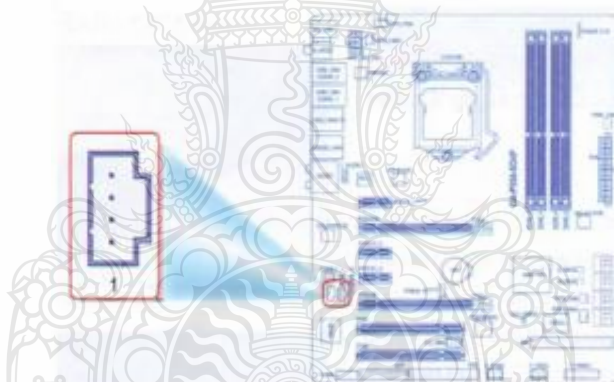
ภาพที่ 18 นำไดรฟ์ CD/DVD เข้าจากด้านหน้าของเคส

6.2 เสียบด้านสัญญาณเสียงเข้าที่ด้านหลังไดรฟ์ตรงบริเวณที่เขียนว่า Audio Out (Analog) เพราะหากนำไดรฟ์ CD/DVD เข้าไปในเคสก่อนจะทำให้การเสียบสายได้ลำบากมาก



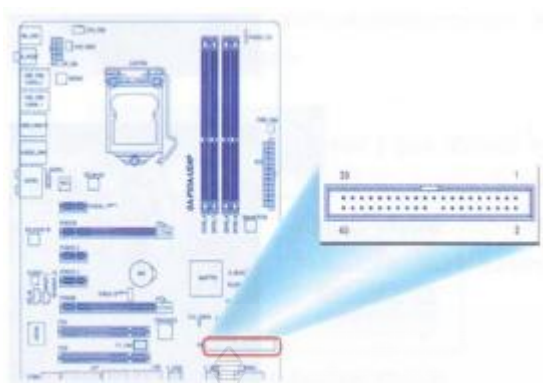
ภาพที่ 19 เสียบด้านสัญญาณเสียงเข้าที่ด้านหลังไดรฟ์

6.3 นำปลายสายสัญญาณเสียงอีกด้านหนึ่งเสียบเข้าที่ช่อง CD\_IN (หรือ CD\_ANALOG) ของการ์ดเสียง โดยที่หัวต่อจะมีตำแหน่งล๊อคอยู่ หากใส่กลับด้านก็จะไม่สามารถเสียบลงไปได้



ภาพที่ 20 นำปลายสายสัญญาณเสียงอีกด้านหนึ่งเสียบเข้าที่ช่อง CD\_IN

6.4 สังเกตตำแหน่งของช่องต่อตัวควบคุมฮาร์ดดิสก์ชุดที่ 2 (Secondary IDE) บนเมนบอร์ด จากนั้นให้เสียบหัวต่อสายแพกับช่องต่อ Secondary IDE บนเมนบอร์ด โดยคู่อรงบากให้ตรงกัน



ภาพที่ 20 เสียบหัวต่อสายแพกับช่องต่อ Secondary IDE บนเมนบอร์ด

6.5 นำหัวต่ออีกด้านหนึ่งของสายแพเสียบเข้าที่ด้านหลังของไดรฟ์ CD/DVD โดยดูตำแหน่งร่องบากให้ตรงกัน



ภาพที่ 21 นำหัวต่อของสายแพเสียบเข้าที่ด้านหลังของไดรฟ์ CD/DVD

6.6 เสียบสายไฟเข้าที่ด้านหลังของไดรฟ์ CD/DVD ซึ่งจะมีรอยบากที่มุมบนทั้ง 2 ด้านเพื่อป้องกันการใส่ผิดด้าน



ภาพที่ 22 เสียบสายไฟเข้าที่ด้านหลังของไดร์ฟ CD/DVD

**สมรรถนะย่อย (Element) :**

ติดตั้งฮาร์ดดิสก์ไดร์ฟ ออปติคอลลไดร์ฟ

**ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skill and Knowledge) :**

เกณฑ์การพิจารณาประเมินผลการทดสอบมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ จะคำนึงถึง 13 ปัจจัย ดังนี้

1. ความปลอดภัยในการทำงาน
2. ความรู้เกี่ยวกับหน้าที่ ประเภทของอุปกรณ์ต่างๆ ของคอมพิวเตอร์
3. ขั้นตอนปฏิบัติงาน วิธีติดตั้งประกอบคอมพิวเตอร์
4. การกำหนดค่า BIOS
5. การจัดเตรียมฮาร์ดดิสก์
6. การติดตั้งโปรแกรมระบบปฏิบัติการ
7. การติดตั้งไดร์เวอร์ให้กับอุปกรณ์ต่างๆ
8. การติดตั้งโปรแกรมใช้งานที่จำเป็น เช่น Microsoft Office, โปรแกรมแอนตี้ไวรัส
9. การสำรองข้อมูล กู้ข้อมูลบนฮาร์ดดิสก์
10. การใช้และบำรุงรักษาเครื่องมืออุปกรณ์ที่ถูกต้อง
11. การเลือกและใช้วัสดุอย่างประหยัด
12. เวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงานมีความเหมาะสม
13. เทคโนโลยีและอุปกรณ์ใหม่

### เกณฑ์การปฏิบัติงาน : (Performance Criteria) :

1. ติดตั้งฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ (Hard disk) ออปติคอลลูไดรฟ์ (DVD-RW/Blu-Ray) ในช่องสำหรับใส่ฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ ออปติคอลลูไดรฟ์ภายในตัวเคส
2. ใส่นี้อตยิดฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ (Hard disk) ออปติคอลลูไดรฟ์ (DVD-RW/Blu-Ray) ในช่องสำหรับใส่ฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ ออปติคอลลูไดรฟ์ภายในตัวเคส
3. ต่อสายสื่อข้อมูลทั้งชนิด IDE และ SATA ลงบนขั้วต่อ IDE และ SATA บนเมนบอร์ด
4. ต่อสายไฟ Molex สำหรับจ่ายไฟเลี้ยงที่โยงมาจาก ภาคจ่ายไฟ (Power Supply) เข้าหัวต่อไฟเลี้ยงแบบ Molex แบบ 4-pin ที่ตำแหน่งฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ (Hard disk) ออปติคอลลูไดรฟ์ (DVD-RW/Blu-Ray)

### หลักฐานการประเมินสมรรถนะ (Evidence Guide) :

การประเมินสมรรถนะ ประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ ตามมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ สาขาช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 1 (MC level 1 001) โดยผู้ประเมินสมรรถนะ (Assessors) ต้องประเมินขณะปฏิบัติงาน เนื่องจากอุปกรณ์มีราคาแพงและถ้า CPU ชำรุดจะไม่สามารถปฏิบัติในหน่วยต่อไปได้โดยใช้แบบประเมินสมรรถนะ

1. ติดตั้งฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ ออปติคอลลูไดรฟ์อย่างถูกต้อง ปลอดภัย
  - 1.1 ฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ติดตั้งเสมอกับหน้ากล่องเคส มีนีอตรบ 4 ตัว สายสื่อข้อมูลทั้งชนิด IDE และ SATA เสียบตำแหน่งบนขั้วต่อ IDE และ SATA บนเมนบอร์ด
  - 1.2 ออปติคอลลูไดรฟ์ติดตั้งเสมอกับหน้ากล่องเคส มีนีอตรบ 4 ตัว สายสื่อข้อมูลทั้งชนิด IDE และ SATA เสียบตำแหน่งบนขั้วต่อ IDE และ SATA บนเมนบอร์ด
  - 1.3 ต่อสายไฟ Molex สำหรับจ่ายไฟเลี้ยงที่โยงมาจาก ภาคจ่ายไฟ (Power Supply) เข้าหัวต่อไฟเลี้ยงแบบ Molex แบบ 4-pin ที่ตำแหน่งฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ (Hard disk) ออปติคอลลูไดรฟ์ (DVD-RW/Blu-Ray)

### วิธีการจัดการเรียนรู้ (Methodologies) :

1. การเรียนรู้โดยเน้นออกแบบกระบวนการเรียนรู้ (Process Based Learning)
2. การเรียนรู้โดยเน้นผลผลิต (Product based learning)
3. วิธีการฝึกอบรมโดยการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นรอบๆ ตัวเรา อาศัยการสร้างสิ่งแวดล้อมในการเข้าถึงการเรียนรู้ได้อย่างอิสระ หรือรอบๆ ตัวของผู้เรียน (Ubiquitous Learning)

## 4. เทคนิคการฝึกอบรม (Technical training)

- การบรรยาย (Lecture)
- การสาธิต (Demonstration)
- การสอนงาน (Coaching)

## เครื่องมือและอุปกรณ์ (Tools and equipment)

ระบุชื่อ เครื่องมือ อุปกรณ์	ระบุวัสดุ
1. ไชควง แบน 2. ไชควง แฉก 3. คีมปากจิ้งจก 4. คีมตัด 5. คัตเตอร์ 6. มัลติมิเตอร์มีเตอร์ 7. ไชควงทดสอบไฟ 8. หัวแร้ง 9. ที่ดูดตะกั่ว 10. แปรงปัดฝุ่น	วัสดุ วัสดุดิบ 1. ตะกั่วบัดกรี 2. สายไฟอ่อน 3. เทปพันสายไฟ 4. สายรัด (Cable Type) 5. ขางลบคินสอ 6. ลวดเคียบกระดาศ 7. น็อตเกลียวหยาบ 8. น็อตเกลียวละเอียด 9. น้ำยาประสานย้งศา 10. น้ำยาล้างคอนแทค 11. ซิลิโคน 12. ใส้ไก่ขาว เอกสาร คู่มือ 1. คู่มือ Main board 2. พจนานุกรมอังกฤษ-ไทย

### สื่อการฝึกอบรม (Media training) : สำหรับโมดูลที่ 5

ผู้ฝึกอบรมต้องจัดเตรียมสิ่งเหล่านี้ให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรม ได้แก่

1. เอกสารประกอบการฝึกอบรม
2. โปรแกรมฝึกลงระบบปฏิบัติการ Windows XP
3. โปรแกรม Cisco IT Essentials Virtual Desktop
4. โปรแกรม CPUZ
5. MediaWiki Online เว็บไซต์ <https://wiki.stjohn.ac.th/groups/polytechnic/>

### เงื่อนไขการฝึกอบรม (Training conditions) :

1. ผู้ฝึกอบรมต้องจัดเตรียมสิ่งเหล่านี้ให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรม ได้แก่ อุปกรณ์และชิ้นส่วน เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ เช่น ฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ (Hard disk) ออปติคัลไดรฟ์ ตัวถังเครื่อง (Case) พร้อมสายจ่ายกำลังไฟ เครื่องมือและวัสดุ อุปกรณ์ติดตั้ง ชุดไขควง

2. การประเมินสมรรถนะ ประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ ตามมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ สาขาช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 1 (MC level 1 001) โดยผู้ประเมินสมรรถนะ (Assessors) จะประเมินผลงานโดยใช้แบบประเมินสมรรถนะ

### กิจกรรมการฝึกอบรม (Training activities) :

กิจกรรมการฝึกอบรม	
กิจกรรมผู้ฝึกอบรม	กิจกรรมผู้รับการฝึกอบรม
<p>1. ชำนาญเข้าสู่เนื้อหา</p> <p>1.1 อธิบายรายละเอียดของหลักสูตรฝึกอบรม ด้านต่างๆ เช่น หลักการและเหตุผล ขอบเขตของเนื้อหา วิธีการจัดการเรียนรู้ เงื่อนไขการฝึกอบรม และวิธีการประเมินสมรรถนะ</p> <p>1.2 ผู้ฝึกอบรมนำเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการฝึกอบรมของจริงมาให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมดู โดยอธิบายส่วนประกอบของ Hard Disk (ฮาร์ดดิสก์) และ ออปติคัลไดรฟ์ (Optical</p>	<p>1.1 ฟังทำความเข้าใจกับรายละเอียดของหลักสูตร ฝึกอบรมด้านต่างๆ เช่น หลักการและเหตุผล ขอบเขตของเนื้อหา วิธีการจัดการเรียนรู้ เงื่อนไข การฝึกอบรม และวิธีการประเมินสมรรถนะ และ ซักถามหากมีข้อสงสัย</p> <p>1.2 ทำแบบประเมินสมรรถนะก่อนฝึกอบรม</p>

กิจกรรมการฝึกอบรม	
กิจกรรมผู้ฝึกอบรม	กิจกรรมผู้รับการฝึกอบรม
<p>Drive ) มีอะไรบ้าง องค์ประกอบของ Hard Disk (ฮาร์ดดิสก์) และ ออปติคอลลำโพง (Optical Drive ) ประกอบด้วยอะไรบ้าง และอุปกรณ์ของ Hard Disk (ฮาร์ดดิสก์) และ ออปติคอลลำโพง (Optical Drive) ที่สำคัญประกอบด้วยอะไรบ้าง</p> <p>1.3 ผู้ฝึกอบรมร่วมกันอภิปรายเพื่อเชื่อมโยงไปสู่ การประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์</p> <p>1.4 ประเมินสมรรถนะ ก่อนฝึกอบรม โมดูลการ ประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ หัวข้อที่ 5 ติดตั้งฮาร์ดดิสก์ ลำโพง ออปติคอลลำโพง</p>	
<p>2. ขั้นการฝึกอบรม</p> <p>2.1 ให้ผู้รับการฝึกอบรมแต่ละคนเรียนรู้เนื้อหา จากคู่มือผู้รับการฝึก โมดูล การประกอบเครื่อง ไมโครคอมพิวเตอร์ หัวข้อที่ 5 ติดตั้งฮาร์ดดิสก์ ลำโพง ออปติคอลลำโพงใช้เวลา 5 นาที</p> <p>2.2 เข้าอินเทอร์เน็ต <i>MediaWiki</i> Online เว็บไซต์ <a href="https://wiki.stjohn.ac.th/groups/polytechnic/">https://wiki.stjohn.ac.th/groups/polytechnic/</a> ในUnit ที่ 1 หัวข้อ รหัส:MC level 1 001 ประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ วิดีโอการ ติดตั้งฮาร์ดดิสก์ ลำโพง ออปติคอลลำโพง ใช้เวลา 10 นาที</p> <p>2.2 ให้คำแนะนำ หรือชี้แนะในกรณีที่ผู้เข้ารับการ ฝึกอบรมมีประเด็นสอบถามเพิ่มเติม</p> <p>2.3 แจกใบงานให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมฝึก ติดตั้ง หน่วยประมวลผลกลางบนแผงวงจรหลัก โดยผู้ ฝึกอบรมคอยให้คำแนะนำและควบคุมดูแลการ</p>	<p>2.1 เรียนรู้เนื้อหาจากคู่มือผู้รับการฝึกอบรม โมดูล การประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ หัวข้อที่ 5 ติดตั้งฮาร์ดดิสก์ ลำโพง ออปติคอลลำโพง</p> <p>2.2 เข้าอินเทอร์เน็ต <i>MediaWiki</i> Online เว็บไซต์ <a href="https://wiki.stjohn.ac.th/groups/polytechnic/">https://wiki.stjohn.ac.th/groups/polytechnic/</a> ในUnit ที่ 1 หัวข้อ รหัส:MC level 1 001 ประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ วิดีโอการ ติดตั้งหน่วยประมวลผลกลางบนแผงวงจรหลัก ใช้เวลา 10 นาที</p> <p>2.3 ชักถามหากมีข้อสงสัย</p> <p>2.4 ฝึกปฏิบัติการ ประกอบเครื่อง ไมโครคอมพิวเตอร์ หัวข้อที่ 5 ติดตั้งฮาร์ดดิสก์ ลำโพง ออปติคอลลำโพงตามใบงานที่กำหนดให้ เสร็จในเวลาที่กำหนด</p>



กิจกรรมการฝึกอบรม	
กิจกรรมผู้ฝึกอบรม	กิจกรรมผู้รับการฝึกอบรม
ติดตั้งฮาร์ดดิสก์ไทร์ฟ ออฟติคอลไทร์ฟอย่างใกล้ชิด ใช้เวลา 15 นาที	
<p>3. ขั้นสรุปและทดสอบ</p> <p>3.1 ให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมสรุปสาระสำคัญของเนื้อหาโมดูลนี้และเปิดโอกาสให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมซักถามข้อสงสัย</p> <p>3.2 แจกแบบประเมินสมรรถนะโดยใช้เวลาทดสอบ 10 นาที</p> <p>3.3 ประเมินสมรรถนะผู้เข้ารับการฝึกอบรมโดยใช้แบบประเมินสมรรถนะ</p>	<p>3.1 ระเมินตนเอง สรุปสาระสำคัญของเนื้อหาในโมดูล สอบถามข้อสงสัยในโมดูลจากผู้ฝึกอบรม</p> <p>3.2 ทำแบบประเมินสมรรถนะตามสมรรถนะย่อย ที่กำหนด</p>

#### วิธีการประเมินสมรรถนะ (Competency Assessment):

การวัดและการประเมินผลสมรรถนะ ควรยึดหลักการของการประเมินผลที่เน้นผู้ฝึกอบรมเป็นสำคัญ โดยใช้แบบประเมินสมรรถนะ ซึ่งลักษณะการประเมินผลสมรรถนะ ดังนี้

1. สังเกตจากการปฏิบัติงานจริง
2. สังเกตจากผลงาน
3. ให้ผู้ฝึกอบรมได้ประเมินตนเองและเสนอแนะแนวทางแก้ไข

#### เครื่องมือประเมินสมรรถนะ (Performance assessment tools) :

แบบประเมินสมรรถนะย่อย เรื่องการติดตั้งฮาร์ดดิสก์ไทร์ฟ ออฟติคอลไทร์ฟ

## ใบงาน

### ใบงานที่ 1 เรื่อง การประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ หัวข้อที่ 5 เรื่องการติดตั้งฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ ออปติคอลลูไดรฟ์ด้วย

#### โปรแกรม Cisco IT Essentials Virtual Desktop

คำชี้แจง : ให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมเปิดโปรแกรม Cisco IT Essentials Virtual Desktop แล้ว  
ฝึกปฏิบัติดังนี้

1. ติดตั้งฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ (Hard disk) ออปติคอลลูไดรฟ์ (DVD-RW/Blu-Ray) ในช่องสำหรับใส่ฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ ออปติคอลลูไดรฟ์ภายในตัวเคส
2. ใส่น็อตยึดฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ (Hard disk) ออปติคอลลูไดรฟ์ (DVD-RW/Blu-Ray) ในช่องสำหรับใส่ฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ ออปติคอลลูไดรฟ์ภายในตัวเคส
3. ต่อสายสื่อสารข้อมูลทั้งชนิด IDE และ SATA ลงบนขั้วต่อ IDE และ SATA บนเมนบอร์ด
4. ต่อสายไฟ Molex สำหรับจ่ายไฟเลี้ยงที่โยงมาจาก ภาคจ่ายไฟ (Power Supply) เข้าหัวต่อไฟเลี้ยงแบบ Molex แบบ 4-pin ที่ตำแหน่งฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ (Hard disk) ออปติคอลลูไดรฟ์ (DVD-RW/Blu-Ray)



ขั้นตอนที่ 1

ขั้นตอนที่ 2



ขั้นตอนที่ 3



ขั้นตอนที่ 4



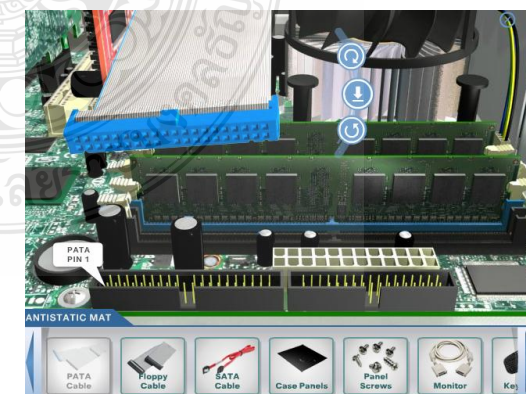
ขั้นตอนที่ 5



ขั้นตอนที่ 6



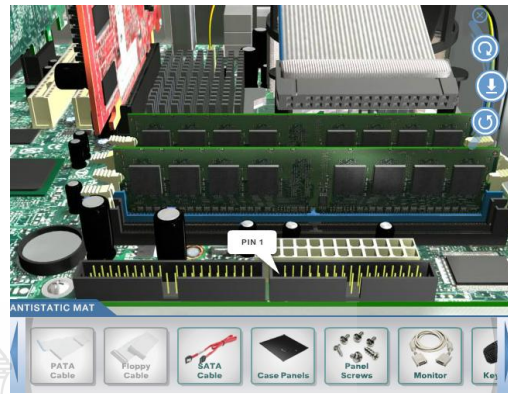
ขั้นตอนที่ 7



ขั้นตอนที่ 8



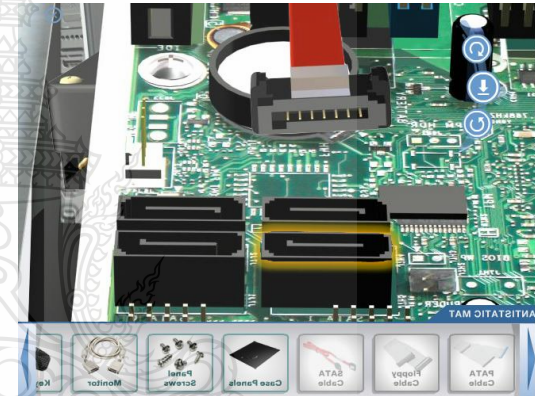
ขั้นตอนที่ 9



ขั้นตอนที่ 10



ขั้นตอนที่ 11



ขั้นตอนที่ 12



ขั้นตอนที่ 13



ขั้นตอนที่ 14

## ใบงาน

### ใบงานที่ 2 เรื่อง การประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์

#### หัวข้อที่ 5 เรื่องการติดตั้งฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ ออปติคอลลไดรฟ์

คำชี้แจง : ให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรม การติดตั้งฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ ออปติคอลลไดรฟ์ฝึกปฏิบัติดังนี้

1. ฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ติดตั้งเสมอกับหน้ากล่องเคส มีเนื้อครบ 4 ตัว สายสี่ข้อมูลทั้งชนิด IDE และ SATA เสียบตำแหน่งบนขั้วต่อ IDE และ SATA บนเมนบอร์ด
2. ออปติคอลลไดรฟ์ติดตั้งเสมอกับหน้ากล่องเคส มีเนื้อครบ 4 ตัว สายสี่ข้อมูลทั้งชนิด IDE และ SATA เสียบตำแหน่งบนขั้วต่อ IDE และ SATA บนเมนบอร์ด
3. ต่อสายไฟ Molex สำหรับจ่ายไฟเลี้ยงที่โยงมาจาก ภาคจ่ายไฟ (Power Supply) เข้าหัวต่อไฟเลี้ยงแบบ Molex แบบ 4-pin ที่ตำแหน่งฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ (Hard disk) ออปติคอลลไดรฟ์ (DVD-RW/Blu-Ray)



ขั้นตอนที่ 1



ขั้นตอนที่ 2



ขั้นตอนที่ 3



ขั้นตอนที่ 4

**แบบประเมินสมรรถนะ**  
**แบบประเมินสมรรถนะ เรื่อง การประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์**

การตรวจสอบด้วยสายตา (Visual Test)

หัวข้อที่ 5 ติดตั้งฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ ออฟติคอลไดรฟ์

ชื่อผู้รับการฝึก.....

**สมรรถนะย่อย (Element of Competency) :**

ติดตั้งฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ ออฟติคอลไดรฟ์ ใช้เวลาในการปฏิบัติงาน 10 นาที

ลำดับที่	รายการประเมินสมรรถนะ(Performance Criteria)	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
1	ฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ติดตั้งเสียบเข้ากับหน้ากล่องเคส มีน็อตครบ 4 ตัว สายลือข้อมูลทั้งชนิด IDE และ SATA เสียบตำแหน่งบนหัวต่อ IDE และ SATA บนเมนบอร์ด	4	
2	ออฟติคอลไดรฟ์ติดตั้งเสียบเข้ากับหน้ากล่องเคส มีน็อตครบ 4 ตัว สายลือข้อมูลทั้งชนิด IDE และ SATA เสียบตำแหน่งบนหัวต่อ IDE และ SATA บนเมนบอร์ด	4	
3	ต่อสายไฟ Molex สำหรับจ่ายไฟเลี้ยงที่โยงมาจาก ภาคจ่ายไฟ (Power Supply) เข้าหัวต่อไฟเลี้ยงแบบ Molex แบบ 4-pin ที่ตำแหน่งฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ (Hard disk) ออฟติคอลไดรฟ์ (DVD-RW/Blu-Ray)	2	
4	เวลาในการปฏิบัติงาน 10 นาที	5	
	คะแนนรวม	15	
	การคิดคะแนนเทียบคะแนนเต็มเป็น 100 %	100	

หมายเหตุ ร้อยละ = (สิ่งที่เกิดขึ้นจริง \* 100) / คะแนนเต็มของสิ่งที่เกิดขึ้นจริง

เกณฑ์การประเมิน ประเมินผลจากระดับคะแนนการประเมินสมรรถนะของผู้เข้ารับการฝึกอบรมดังนี้

- 80 - 100% หมายถึง ปฏิบัติได้ดีมาก ปฏิบัติได้ถูกต้องตามเกณฑ์ที่กำหนด
- 70 - 79 % หมายถึง ปฏิบัติได้ดี ปฏิบัติได้บางส่วนไม่ถูกต้องตามเกณฑ์ที่กำหนด
- 60 - 69 % หมายถึง ปฏิบัติได้พอใช้ ไม่ถูกต้องตามเกณฑ์ที่กำหนด
- 50 - 59 % หมายถึง ปฏิบัติได้เพียงเล็กน้อยไม่ถูกต้องตามเกณฑ์ที่กำหนด
- 0 - 49 % หมายถึง ปฏิบัติไม่ถูกต้องตามเกณฑ์ที่กำหนด

เกณฑ์การตัดสิน ผู้รับการฝึกอบรมต้องได้คะแนนการประเมินสมรรถนะไม่น้อยกว่า 80% จึงถือว่าผ่านการทดสอบ

ผลการประเมิน

ผ่าน

ไม่ผ่าน


เกณฑ์การตัดสิน ผู้รับการฝึกอบรมต้องได้คะแนนการประเมินสมรรถนะไม่น้อยกว่า 80 คะแนน จึงถือว่าผ่านการทดสอบ

ลงชื่อ.....

(.....)

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

ผู้ประเมิน

หัวข้อการฝึกอบรม (Content) :

หัวข้อที่ 6 ต่อสายสวิตช์ เพาเวอร์ สายรีเซต หลอดไฟ  
แสดงสถานะของเพาเวอร์ ฮาร์ดดิสค์ไดรฟ์





## รายละเอียดหัวข้อการฝึกอบรมที่ 6 (Content Outline)

**ชื่อโมดูลการฝึก (Training modules name) :** การประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์

**ชื่อหัวข้อการฝึกอบรม (Content) :** หัวข้อที่ 6 ต่อสายสวิตช์เพาเวอร์ สายรีเซต หลอดไฟแสดงสถานะของเพาเวอร์ ฮาร์ดดิสไดรฟ์

**ระยะเวลาการฝึก (Period of training) :** 40 นาที

**หลักการและเหตุผล (Background) :**

เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์นั้นประกอบด้วยชิ้นส่วนที่สำคัญต่างๆมากมายซึ่งทำหน้าที่แตกต่างกันไป มีส่วนประกอบหลักที่มองเห็นได้ในภายนอกได้แก่ส่วนที่นำข้อมูลเข้าหลักได้แก่ คีย์บอร์ดหรืออาจใช้อุปกรณ์เสริมอื่นๆ สำหรับนำข้อมูลเข้าตัวเคสซึ่งภายในตัวเคสประกอบด้วยอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ต่างๆ ทำให้เครื่องสามารถ ประมวลผลได้ตามต้องการ จอภาพเป็นส่วนนำข้อมูล เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการเก็บข้อมูล ซึ่งมีมาตรฐานหลายแบบด้วยกัน Hard disk หรือ Hard drive เป็นอุปกรณ์หลักที่ใช้ในการเก็บข้อมูลของ Operating system (OS) หรือ Windows นั้นเอง รวมถึงโปรแกรมใช้งานต่างๆและข้อมูลส่วนตัวของผู้ใช้ หน่วยความจุของ Hard disk คิดเป็น Gigabyte หรือ GB ปัจจุบันตามท้องตลาดมี Hard disk อยู่สองรูปแบบ คือ รุ่นใหม่เรียกว่า Serial ATA หรือ และอีกแบบที่มีขายอยู่ก่อนหน้านี้นี้คือแบบ IDE ทั้งสองแบบใช้สายสัญญาณและสายไฟในการเชื่อมต่อที่แตกต่างกัน การเลือกใช้งานต้องตรวจสอบว่าเมนบอร์ดรองรับการทำงานกับฮาร์ดดิสก์แบบใด ในการต่อสายสวิตช์ เพาเวอร์ สายรีเซต หลอดไฟแสดงสถานะของเพาเวอร์ ฮาร์ดดิสไดรฟ์ ควรคำนึงถึงความปลอดภัยในการติดตั้งเนื่องจากถ้ามีการต่อสายใดสายหนึ่งผิดอาจมีผลต่อการทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์ได้

**ขอบเขตของเนื้อหา (Contents) :**

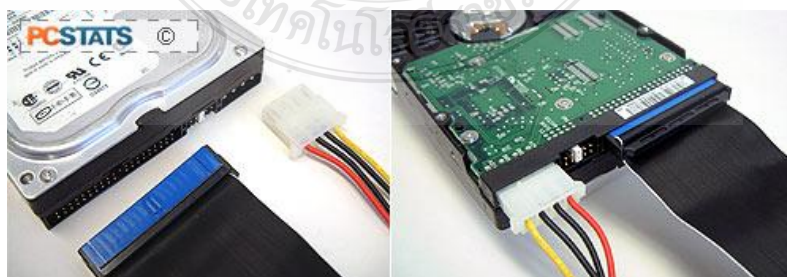
1. ส่วนประกอบของไมโครคอมพิวเตอร์ สามารถแบ่งออกเป็น 3 ส่วนหลัก ประกอบด้วย
  - 1.1 หน่วยรับข้อมูล (Input Unit)
  - 1.2 หน่วยประมวลผลกลาง (Central Processing Unit)
  - 1.3 หน่วยแสดงผล (Output Unit)
2. องค์ประกอบของระบบคอมพิวเตอร์ที่ทันสมัย ประกอบด้วย
  - 2.1 ฮาร์ดแวร์ (Hardware)
  - 2.2 ซอฟต์แวร์ (Software)
  - 2.3 บุคลากร (Peopleware)
3. อุปกรณ์ของเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ ที่สำคัญประกอบด้วย

- 3.1 หน่วยประมวลผลกลาง (CPU: Central Processing Unit)
- 3.2 หน่วยความจำ (Memory) ประกอบด้วย หน่วยความจำระบบ (RAM : Random Access memory, ROM: Read Only Memory) หน่วยความจำสำรอง (Hard disk)
- 3.3 แผงวงจรแสดงผล (Display Card)
- 3.4 แผงวงจรเสียง (Sound Card)
- 3.5 แผงวงจรหลัก (Main board)
- 3.6 ภาควัดจ่ายไฟ (Power Supply)
- 3.7 ออฟติคอลลดร์ฟ เช่น CD/DVD
- 3.8 จอภาพ (Monitor)
- 3.9 คีย์บอร์ดและเมาส์ (Keyboard / Mouse)
- 3.10 โมเด็ม (Modem)
- 3.11 การ์ดแลน (Lan card)
- 3.12 เคส (Case)

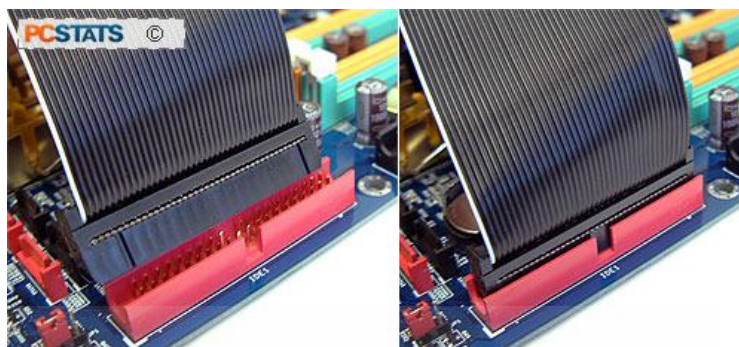
4. หลักการทำงานของส่วนประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ เช่น หน่วยประมวลผลกลาง (CPU: Central Processing Unit) แผงวงจรหลัก (Main board) หน่วยความจำระบบ (RAM : Random Access memory, ROM: Read Only Memory) หน่วยความจำสำรอง (Hard disk) อุปกรณ์ต่อพ่วง (Interface) และระบบระบายความร้อนของไมโครคอมพิวเตอร์ การตั้งค่าการทำงานของไบออส (BIOS)

#### 4.1 IDE (Integrated Drive Electronics)

แบบแรกคือ IDE เป็นแบบที่มีใช้กันมานานมาก จนกระทั่งปัจจุบันก็ยังหาซื้อมาใช้งานได้ มีความจุตั้งแต่ 40-500GB ส่วนประกอบที่จำเป็นมีสี่ส่วนด้วยกันคือ IDE Port ที่ตัวเมนบอร์ด, สายสัญญาณ 80 pin IDE, Power connector และตัว hard disk IDE



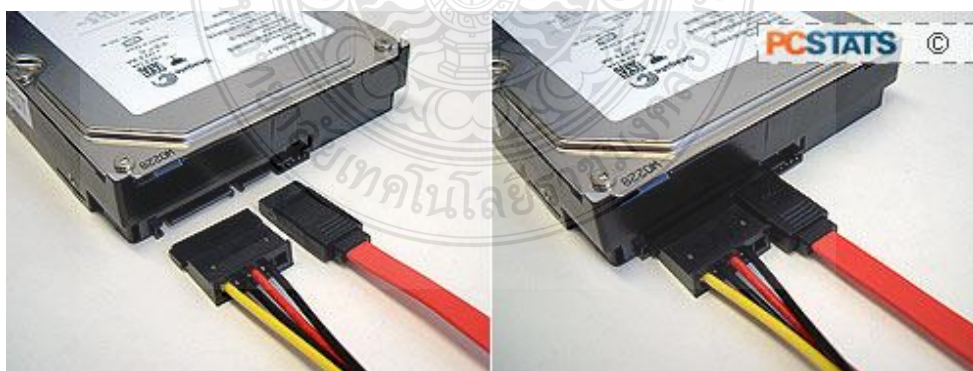
ภาพที่ 1 สาย IDE (Integrated Drive Electronics)



ภาพที่ 2 ขั้วต่อสาย IDE (Integrated Drive Electronics)

#### 4.2 Serial ATA (Advanced Technology Attachment)

เปิดตัวครั้งแรกในวันที่ 26 มิถุนายน 2545 งาน PC Expo ใน New York ประเทศสหรัฐอเมริกา หลังจากที่มีการนำเสนอ Parallel ATA (IDE) มากกว่า 20 ปี รวมถึงเทคโนโลยีอื่นๆที่ทำให้การอ่านข้อมูลได้เร็วขึ้น และพัฒนาให้เกิดเทคโนโลยี Serial ATA ขึ้นมาแทนที่ฮาร์ดดิสก์แบบ IDE ซึ่งเจ้า Serial ATA มีความเร็วในเข้าถึงข้อมูลถึง 150 Mbytes ต่อ วินาที และให้ผลตอบสนองในการทำงานได้เร็วมากในส่วนของ มีจำนวน pin น้อยกว่า Parallel ATA การเชื่อมก็จะคล้ายคลึงกับแบบ IDE จะต่างกันก็ตรงหน้าตาของ connector ของสายไฟและสายสัญญาณ เมื่อมองดูความแตกต่างทางด้านกายภาพแล้วเราจะเห็นได้ว่า hard disk แบบ IDE และ SATA จะมีการเชื่อมต่อที่แตกต่างกันอย่างสิ้นเชิงทั้งในเรื่องของ Connector ที่ตัวของ hard disk เองหรือไม่ว่าจะเป็นที่ตัวเมนบอร์ด รวมไปถึงสายสัญญาณและสายไฟที่ใช้ในการเชื่อมต่อด้วย ฉะนั้นหากต้องการซื้อ hard disk มาใช้งานก็ต้องสำรวจก่อนด้วยว่าเมนบอร์ดรองรับการเชื่อมต่อกับ hard disk แบบใดด้วย



ภาพที่ 3 สาย Serial ATA (Advanced Technology Attachment)



ภาพที่ 4 ความแตกต่าง hard disk แบบ IDE และ SATA

Connector ที่ตัวเมนบอร์ดของ Interface ทั้งสองแบบก็จะมีรูปร่างหน้าตาที่แตกต่างกันออกไป ตัว SATA จะกำหนดให้ 1 Connector สามารถต่อฮาร์ดดิสก์ได้เพียงตัวเดียวเท่านั้น ส่วน IDE นั้น 1 Connector เราสามารถเลือกเอาไปต่อฮาร์ดดิสก์หรือซีดีรอมหรือทั้งสองอย่างรวมกันแล้วไม่เกิน 2 ตัวได้ เมนบอร์ดสมัยใหม่ในปัจจุบันนิยมให้ Port SATA มาหลายอัน แต่มักจะให้ IDE มาแค่อันเดียว เพื่อสำหรับต่อ CD-ROM ซึ่งอาจมีปัญหาหาต้องต่อใช้งานร่วมกับฮาร์ดดิสก์แบบ IDE



ภาพที่ 5 Connector Port SATA



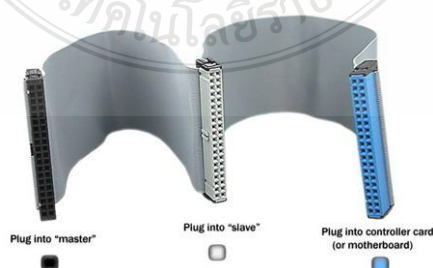
ภาพที่ 6 ความแตกต่างของ Connector ที่ตัวเมนบอร์ด

สายสัญญาณของฮาร์ดดิสก์แบบ IDE จะมีลักษณะเป็นสาย Parallel หรือที่เรียกกันติดปากว่า "สายแพร" ซึ่งสายแพรที่ว่ามีอยู่สองแบบด้วยกัน คือแบบ 40Pin หรือ 40 เส้น และ 80 Pin หรือ 80 เส้น โดยสายแบบ 40 pin นั้นจะนำไปใช้สำหรับ CD Drive และ DVD Drive ส่วน 80 Pin จะใช้กับฮาร์ดดิสก์ ไม่แนะนำให้งานสลับกัน แม้จะใช้งานได้ก็ตาม



ภาพที่ 7 สายสัญญาณของฮาร์ดดิสก์แบบ IDE

Connector ของ IDE สามารถต่ออุปกรณ์แบบ IDE ได้สองตัว สายที่ใช้ต่อก็เลยออกแบบให้สามารถอุปกรณ์ได้สองตัวตามที่กำหนด โดยปลายข้างหนึ่งจะถูกเชื่อมต่อเข้ากับเมนบอร์ด (สีฟ้า) และที่เหลือจะเชื่อมต่อเข้ากับตัวอุปกรณ์ IDE ซึ่งก็อาจจะเป็น CD-ROM หรือฮาร์ดดิสก์ก็ได้ โดยเราจะต้องเพียงแต่ต่ออุปกรณ์ IDE ตัวเดียวหรือสองตัวเพื่อใช้งานร่วมกันก็ได้ แต่มีข้อแม้ว่าหนึ่งว่า ไม่แนะนำให้อุปกรณ์ CD-ROM กับ ฮาร์ดดิสก์ ใช้งานร่วมกัน เพราะจะทำให้ความเร็วในการทำงานของฮาร์ดดิสก์ลดลง ควรต่ออุปกรณ์ IDE ชนิดเดียวกันไว้ด้วยกันเท่านั้น ในการเชื่อมต่อสาย เนื่องจากว่ามีอุปกรณ์ต่อร่วมกันอยู่กับสายเส้นเดียวกัน ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีการกำหนดการทำงานของอุปกรณ์ออกเป็น Master และ Slave เพื่อระบุตัวอุปกรณ์สำหรับทำงาน ดังนั้นเวลาต่อสายเราต้องคำนึงถึงด้วยว่าเราได้กำหนดให้อุปกรณ์ตัวใดเป็น Master และ Slave เพื่อให้อุปกรณ์สามารถทำงานได้



ภาพที่ 8 Connector ของ IDE

สำหรับสายของฮาร์ดดิสก์แบบ SATA นั้นจะเป็นสายเส้นเดียวที่ด้านหนึ่งจะเชื่อมต่อเข้ากับตัวเมนบอร์ด และปลายอีกด้านหนึ่งจะเชื่อมต่อเข้ากับตัวฮาร์ดดิสก์แบบ SATA ข้อดีของการเชื่อมต่อแบบนี้ก็คือความเป็นระเบียบเรียบร้อยของตัวสายอื่น เนื่องมาจากขนาดที่เล็กกว่าของสาย ทำให้การจัดวางสายใช้เนื้อที่ภายในเคสน้อย



ภาพที่ 9 แสดงการกำหนดการทำงานของอุปกรณ์ออกเป็น Master และ Slave



ภาพที่ 10 แสดงการกำหนดการทำงานของอุปกรณ์ออกเป็น Master และ Slave

4.3 ขั้วต่อสายแหล่งจ่ายไฟ เป็นจุดที่ใช้เสียบสายจาก Power Supply มาเพื่อป้อนไฟเลี้ยงให้กับวงจร ไฟหลักสำหรับการทำงานคือ +5 โวลต์ และ นอกจากนี้ยังจะต้องมี +12 และ -12 โวลต์ สำหรับ I/O ต่าง ๆ และในปัจจุบันสำหรับ Pentium ขึ้นไปซึ่งต้องใช้ 3.3 โวลต์ จึงมักมีไฟ 3.3 โวลต์ จ่ายมาให้โดยตรงด้วย โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมนบอร์ดแบบ ATX มิฉะนั้นแล้วบนเมนบอร์ดจะต้องมีส่วนที่เป็นวงจรแปลงแรงดันไฟฟ้า (Voltage Regulator) สำหรับแปลงไฟ 5 โวลต์ ให้เป็น 3.3 โวลต์ ด้วยอีกทอดหนึ่ง



ภาพที่ 11 ขั้วต่อสายแหล่งจ่ายไฟ

4.4 ขั้วต่อปุ่มสวิทช์และไฟหน้าเครื่อง ขั้วต่อสัญญาณมากมายที่มีไว้สำหรับไฟและปุ่มสวิทช์หน้าเครื่องก็เป็นสิ่งสำคัญสำหรับการควบคุมการทำงานของเครื่องและแสดงสถานะต่าง ๆ สวิทช์และไฟเหล่านี้ได้แก่

ปุ่ม RESET เสมือนปิดเครื่องแล้วเปิดใหม่ บางเครื่องก็ไม่มีปุ่มนี้ จะต้องปิดเปิดใหม่จริงๆ

ปุ่ม TURBO ใช้เปลี่ยนสถานะความเร็วระหว่างความเร็วปกติที่เท่ากับเครื่องพีซีสมัยแรกสุด กับความเร็วเต็มของซีพียูที่จะทำงานได้ ปัจจุบันไม่มีแล้ว เนื่องจากไม่มีความจำเป็นต้องลดความเร็วแล้ว เพราะทั้งซอฟต์แวร์และอุปกรณ์ต่าง ๆ ได้รับการออกแบบมาให้รับความเร็วสูง ๆ ได้โดยไม่มีปัญหา

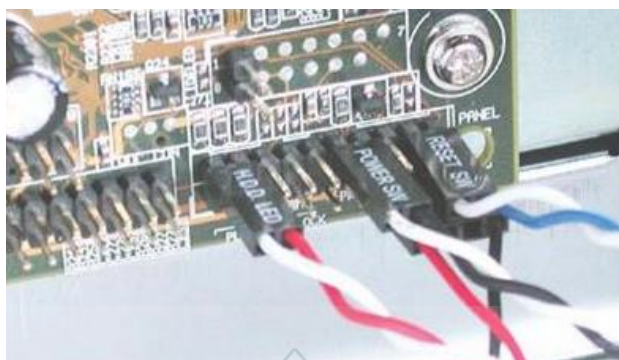
สวิทช์ล๊อคเครื่อง ใช้ต่อเข้ากับกุญแจหน้าเครื่องเพื่อล๊อคไม่ให้สามารถใส่คีย์บอร์ดได้ แต่ไม่ใช่การปิดไม่ให้เปิดเครื่อง และระหว่างใช้งานอยู่ก็สามารถล๊อคได้เช่นกรณีที่จะล๊อคเครื่องชั่วคราว โดย ที่ยังไม่ต้องปิด แต่ถ้าล๊อคคีย์บอร์ดของเครื่องปิดอยู่ เมื่อเปิดเครื่องขึ้นมาก็จะมีข้อความบอกว่าคีย์บอร์ดไม่สามารถทำงานได้จนกว่า จะปลดล๊อคก่อน (ปัจจุบันไม่ค่อยใช้กันแล้ว)

ไฟ POWER แสดงสถานะว่ากำลังเปิดเครื่องอยู่ นอกจากนี้ยังอาจจะปรับเพื่อแสดงว่าทำงานในสถานะหยุดชั่วคราว (suspend) คือในโหมดประหยัดพลังงาน

ไฟ TURBO ใช้แสดงสถานะ TURBO (ถ้ามี)

ไฟ HARDDISK ใช้แสดงว่าฮาร์ดดิสก์กำลังทำงานอยู่ โดยจะกะพริบหรือติดเมื่อมีการใช้งานเท่านั้น ถ้าไม่มีการใช้ฮาร์ดดิสก์ก็จะดับอยู่ แม้ว่าฮาร์ดดิสก์จะกำลังหมุนอยู่ก็ตาม

ปุ่ม POWER ในเมนบอร์ดรุ่นที่ ATX จะมีขั้วต่อสำหรับปิด-เปิดเครื่องด้วย ซึ่งนอกจากการปิด-เปิดเครื่องแล้วยังอาจจะใช้เปลี่ยนสถานะเครื่องไปทำงานในโหมดหยุดชั่วคราวก็ได้ และยังสามารถมีขั้วต่อสำหรับปุ่มเปลี่ยนสถานะนี้โดยเฉพาะก็เป็นได้ นอกจากนี้ยังอาจจะมีขั้วต่อสำหรับสวิทช์อื่น ๆ ที่ไม่อยู่หน้าเครื่อง เช่น สวิทช์ล๊อคการเปิดฝาครอบตัวเครื่อง ขั้วต่อแบตเตอรี่ภายนอก ตัวต่อตัวรับส่งสัญญาณอินฟราเรด ขั้วต่อพัดลมหรือตัววัดอุณหภูมิ และอื่น ๆ อีกมากมายแล้วแต่การออกแบบเมนบอร์ดนั้น ๆ



ภาพที่ 12 ขั้วต่อปุ่มสวิทช์และไฟหน้าเครื่อง

4.5 จัมเปอร์สำหรับกำหนดการทำงานของเมนบอร์ด ซึ่งจัมเปอร์ที่เป็นตัวหลักได้แก่จัมเปอร์สำหรับกำหนดความเร็วของบัส (ที่ได้กล่าวไปแล้ว) และจัมเปอร์สำหรับตั้งตัวคูณของซีพียูเพื่อกำหนดว่าจะให้ทำงานที่ตามความเร็วเท่าไร ตามปกติแล้วจะมีตารางการเทียบจัมเปอร์สำหรับซีพียูรุ่นต่าง ๆ ให้ในคู่มือเมนบอร์ดเพื่อที่ให้ทำงานตามความเร็วที่ซีพียูได้กำหนดเวลา ซึ่งก็คือการกำหนดความเร็วบัสที่ถูกต้องและตัวคูณที่ถูกต้องนั่นเอง โดยมากแล้วค่าทั้งสองนี้สามารถเปลี่ยนแปลงเพื่อเปลี่ยนการทำงานได้

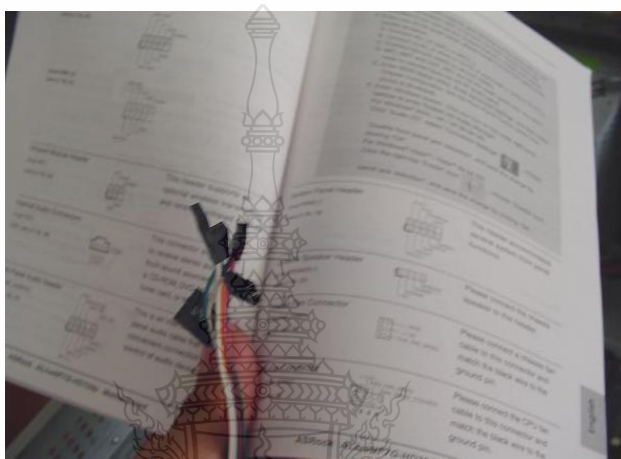
4.6 ขั้วต่อ IDE แต่เดิมคอนโทรลเลอร์แบบ IDE นั้นจะเป็นการ์ดแยกต่างหาก แต่ในปัจจุบันจะมีมาให้บนเมนบอร์ดเลยโดยปกติจะมี 2 ชุดเนื่องจากมีตัวควบคุม 2 ตัว แต่ละตัวสามารถต่อฮาร์ดดิสก์ได้ 2 ตัว รวมเป็น 4 ตัว และมักจะถูกใช้ต่อกับซีดีรอมไปแล้วด้วย ขาต่อสาย IDE นี้จะเป็นแบบแฉกคล้ายกับจัมเปอร์เรียงกันอยู่ยาวรวม 40 ขา โดยตัวหนึ่งเป็น Primary และอีกตัวหนึ่งเป็น Secondary แต่ละตัวจะต่อเข้ากับสายแพ (ribbon cable) ซึ่งมี 2-3 หัวต่อและถูกกำหนดให้ใช้ปลายด้านที่อยู่ห่างหัวอื่น ๆ ที่สุดสำหรับต่อเข้ากับเมนบอร์ด ส่วนปลายอีกข้างหนึ่งเป็นฮาร์ดดิสก์ตัวแรก (master) และตรงกลางเป็นตัวที่สอง (slave) ส่วนเครื่องบางรุ่นจะใช้สายที่มีการตัดไปแล้วเส้นหนึ่งระหว่างขั้วต่อทั้งสองทำให้จำกัดลงไปตายตัวเลยว่าตัวใดเป็นตัวแรก และจะต้องกำหนดที่ฮาร์ดดิสก์ด้วยว่าใช้กับสายประเภทนี้โดยกำหนดเป็น cable select ทั้งคู่ แทนที่จะเป็น master กับ slave ซึ่งจะทำงานไม่ได้

4.7 ขั้วต่อไดรฟ์ Floppy ขั้วต่อ floppy disk drive ก็มักอยู่คู่กับขั้วต่อ IDE เสมอ เมื่ออยู่บนเมนบอร์ดก็มักจะอยู่ติดกัน โดยมีขนาดสั้นกว่าเนื่องจากใช้เพียง 34 ขาเท่านั้น และใช้ต่อกับไดรฟ์ 2 ตัว โดยมีการพลิกสายไว้แล้วทำให้ปลายสุดเป็นไดรฟ์ A: เสมอ ส่วนที่เหลือคือไดรฟ์ B: เว้นแต่ว่ากำหนดไว้ใน BIOS ให้สลับกัน



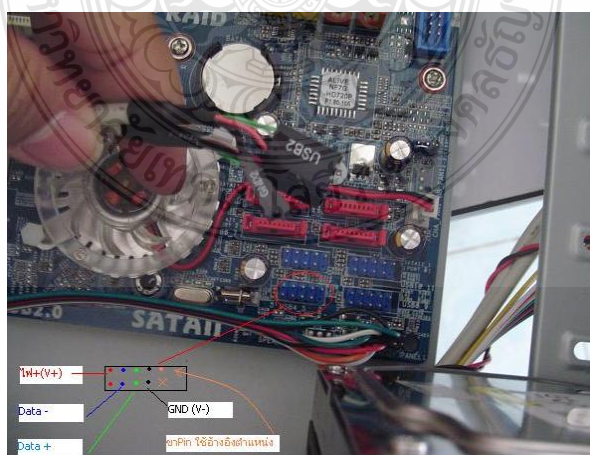
5. ขั้นตอนการต่อสายสวิตช์ เพาเวอร์ สายรีเซต หลอดไฟแสดงสถานะของเพาเวอร์ ฮาร์ดดิสไดรฟ์

5.1 ควรใช้คู่มือของเมนบอร์ด ช่วยนะครับ เพราะว่าส่วนมาก บนเมนบอร์ดจะไม่บอกรายละเอียดมากนัก เช่น Power LED ไม่บอก+ - เป็นต้น-บางครั้ง สวิตช์เปิดปิด(Power SW)/รีเซ็ต(Reset SW)บอกขั้ว+ - ในเมนบอร์ด



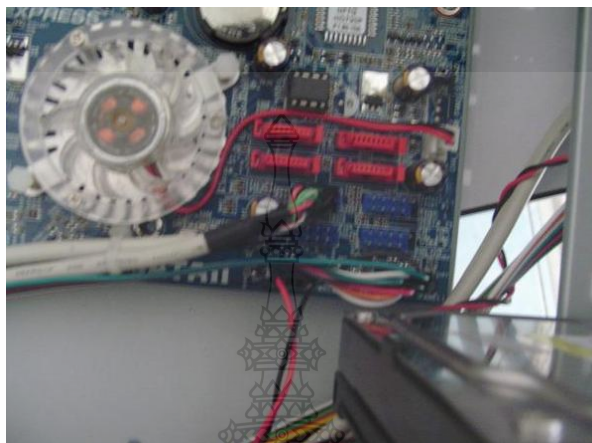
ภาพที่ 13 คู่มือของเมนบอร์ด

5.2 เสียบสายสวิตช์พาวเวอร์ (Power Switch) ที่ถูกโยงมาจากปุ่มสวิตช์ปิด/เปิด หรือปุ่ม Power เสียบลงบนตำแหน่งที่มีข้อความกำกับไว้ว่า PWRSW



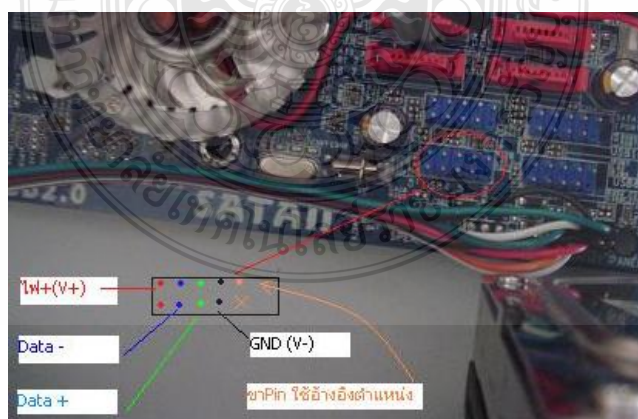
ภาพที่ 14 เสียบสายสวิตช์พาวเวอร์ (Power Switch)

5.3 เสียบสายรีเซต (Reset Switch) ที่ถูกโยงมาจากปุ่มสวิทช์ Reset เสียบลงบนตำแหน่งที่มีข้อความกำกับไว้ว่า RESET



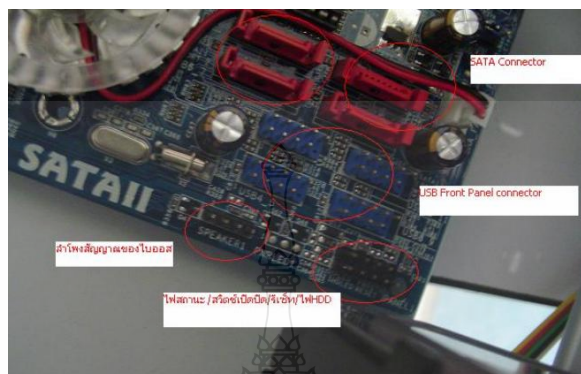
ภาพที่ 15 เสียบสายรีเซต (Reset Switch)

5.4 เสียบขั้วต่อหลอดไฟแสดงสถานะของ Power LED ที่ถูกโยงมาจากหลอดไฟ LED สีเขียวที่อยู่หน้าเครื่อง เสียบลงบนขาตรงตำแหน่งที่มีข้อความกำกับไว้ว่า PLED โดยต้องคำนึงถึงขั้วบวก/ลบ



ภาพที่ 16 เสียบขั้วต่อหลอดไฟแสดงสถานะของ Power LED

5.5 เสียบหลอดไฟแสดงสถานะของฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ (HDD LED) ที่ถูกโยงมาจากหลอดไฟ LED สีแดง ที่อยู่บนเครื่องเสียบลงบนขาตรงตำแหน่งที่มีข้อความกำกับไว้ว่า HDD หรือ IDE\_LED โดยต้องคำนึงถึงขั้วบวก/ลบ



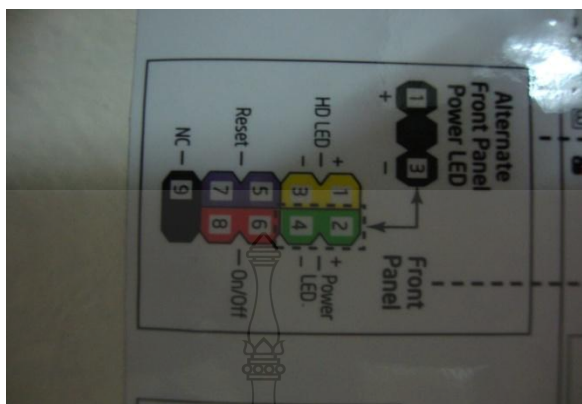
ภาพที่ 17 เสียบหลอดไฟแสดงสถานะของฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ (HDD LED)

5.6 เสียบสาย Audio หรือ Speaker ลงบนขาตรงตำแหน่งที่มีข้อความกำกับไว้ว่า Audio หรือ SPK



ภาพที่ 18 เสียบสาย Audio หรือ Speaker

### 5.7 เสียบสาย Card Reader ลงบนขาตรงตำแหน่งที่มีข้อความกำกับไว้ว่า Card Reader



ภาพที่ 19 เสียบสาย Card Reader

#### สมรรถนะย่อย (Element) :

ต่อสายเสียบของเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์

#### ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skill and Knowledge) :

เกณฑ์การพิจารณาประเมินผลการทดสอบมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ จะคำนึงถึง 13 ปัจจัย ดังนี้

1. ความปลอดภัยในการทำงาน
2. ความรู้เกี่ยวกับหน้าที่ ประเภทของอุปกรณ์ต่างๆ ของคอมพิวเตอร์
3. ขั้นตอนปฏิบัติงาน วิธีติดตั้งประกอบคอมพิวเตอร์
4. การกำหนดค่า BIOS
5. การจัดเตรียมฮาร์ดดิสก์
6. การติดตั้งโปรแกรมระบบปฏิบัติการ
7. การติดตั้งไดรเวอร์ให้กับอุปกรณ์ต่างๆ
8. การติดตั้งโปรแกรมใช้งานที่จำเป็น เช่น Microsoft Office, โปรแกรมแอนตี้ไวรัส
9. การสำรองข้อมูล กู้ข้อมูลบนฮาร์ดดิสก์
10. การใช้และบำรุงรักษาเครื่องมืออุปกรณ์ที่ถูกต้อง
11. การเลือกและใช้วัสดุอย่างประหยัด
12. เวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงานมีความเหมาะสม
13. เทคโนโลยีและอุปกรณ์ใหม่

### เกณฑ์การปฏิบัติงาน : (Performance Criteria) :

1. เสียบสายสวิตช์พาวเวอร์ (Power Switch) ที่ถูกโยงมาจากปุ่มสวิตช์ปิด/เปิด หรือปุ่ม Power เสียบลงบนตำแหน่งที่มีข้อความกำกับไว้ว่า PWRSW
2. เสียบสายรีเซต (Reset Switch) ที่ถูกโยงมาจากปุ่มสวิตช์ Reset เสียบลงบนตำแหน่งที่มีข้อความกำกับไว้ว่า RESET
3. เสียบขั้วต่อหลอดไฟแสดงสถานะของ Power LED ที่ถูกโยงมาจากหลอดไฟ LED สีเขียวที่อยู่หน้าเครื่อง เสียบลงบนขาตรงตำแหน่งที่มีข้อความกำกับไว้ว่า PLED โดยต้องคำนึงถึงขั้วบวก/ลบ
4. เสียบหลอดไฟแสดงสถานะของฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ (HDD LED) ที่ถูกโยงมาจากหลอดไฟ LED สีแดง ที่อยู่หน้าเครื่องเสียบลงบนขาตรงตำแหน่งที่มีข้อความกำกับไว้ว่า HDD หรือ IDE\_LED โดยต้องคำนึงถึงขั้วบวก/ลบ
5. เสียบสาย Audio หรือ Speaker ลงบนขาตรงตำแหน่งที่มีข้อความกำกับไว้ว่า Audio หรือ SPK
6. เสียบสาย Card Reader ลงบนขาตรงตำแหน่งที่มีข้อความกำกับไว้ว่า Card Reader

### หลักฐานการประเมินสมรรถนะ (Evidence Guide) :

การประเมินสมรรถนะ ประกอบเครื่องมือโครคอมพิวเตอร์ ตามมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ สาขาช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 1 (MC level 1 001) โดยผู้ประเมินสมรรถนะ (Assessors) ต้องประเมินโดยใช้แบบประเมินสมรรถนะ

1. ต่อสายสวิตช์ พาวเวอร์ สายรีเซต หลอดไฟแสดงสถานะของพาวเวอร์ ฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ อย่างถูกต้อง ปลอดภัย
  - 1.1 สายสวิตช์พาวเวอร์ (Power Switch) ที่ถูกโยงมาจากปุ่มสวิตช์ปิด/เปิด หรือปุ่ม Power เสียบ ลงบนตำแหน่งที่มีข้อความกำกับไว้ว่า PWRSW
  - 1.2 สายรีเซต (Reset Switch) ที่ถูกโยงมาจากปุ่มสวิตช์ Reset เสียบลงบนตำแหน่งที่มีข้อความกำกับไว้ว่า RESET
  - 1.3 ขั้วต่อหลอดไฟแสดงสถานะของ Power LED ที่ถูกโยงมาจากหลอดไฟ LED สีเขียวที่อยู่หน้าเครื่อง เสียบลงบนขาตรงตำแหน่งที่มีข้อความกำกับไว้ว่า PLED โดยต้องคำนึงถึงขั้วบวก/ลบ

1.4 หลอดไฟแสดงสถานะของฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ (HDD LED) ที่ถูกโยงมาจาก หลอดไฟ LED สีแดง ที่อยู่หน้าเครื่องเสียบลงบนขาตรงตำแหน่งที่มีข้อความกำกับไว้ว่า HDD หรือ IDE\_LED โดยต้องคำนึงถึงขั้วบวก/ลบ

1.5 สาย Audio หรือ Speaker เสียบลงบนขาตรงตำแหน่งที่มีข้อความกำกับไว้ว่า Audio หรือ SPK

1.6 สาย Card Reader เสียบลงบนขาตรงตำแหน่งที่มีข้อความกำกับไว้ว่า Card Reader

#### วิธีการจัดการเรียนรู้ (Methodologies) :

1. การเรียนรู้โดยเน้นออกแบบกระบวนการเรียนรู้ (Process Based Learning)
2. การเรียนรู้โดยเน้นผลผลิต (Product based learning)
3. วิธีการฝึกอบรมโดยการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นรอบๆ ตัวเรา อาศัยการสร้างสิ่งแวดล้อมในการ เข้าถึงการเรียนรู้ได้อย่างอิสระ หรือรอบๆ ตัวของผู้เรียน (Ubiquitous Learning)
4. เทคนิคการฝึกอบรม (Technical training)
  - การบรรยาย (Lecture)
  - การสาธิต (Demonstration)
  - การสอนงาน (Coaching)

#### เครื่องมือและอุปกรณ์ (Tools and equipment)

ระบุชื่อ เครื่องมือ อุปกรณ์	ระบุวัสดุ
1. ไขควง แบน	วัสดุ วัสดุดิบ
2. ไขควง แฉก	1. ตะกั่วบัดกรี
3. คีมปากจิ้งจก	2. สายไฟอ่อน
4. คีมตัด	3. เทปพันสายไฟ
5. คัตเตอร์	4. สายรัด (Cable Type)
6. มัลติมิเตอร์มิเตอร์	5. ขางลบดินสอ
7. ไขควงเทสไฟ	6. ลวดเสียบกระดาด
8. หัวแร้ง	7. น็อตเกลียวหยาบ
9. ที่ลูดตะกั่ว	8. น็อตเกลียวละเอียด

ระบุชื่อ เครื่องมือ อุปกรณ์	ระบุวัสดุ
10. แปรงปิดฝุ่น	9. นายาศูนย์องศา 10. น้ำยาล้างคอนแทค 11. ซิลิโคน 12. ไม้โก่งขา <b>เอกสาร คู่มือ</b> 1. คู่มือ Main board 2. พจนานุกรมอังกฤษ-ไทย

#### สื่อการฝึกอบรม (Media training) : สำหรับโมดูลที่ 6

ผู้ฝึกอบรมต้องจัดเตรียมสิ่งเหล่านี้ให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรม ได้แก่

1. เอกสารประกอบการฝึกอบรม
2. โปรแกรมฝึกลงระบบปฏิบัติการ Windows XP
3. โปรแกรม Cisco IT Essentials Virtual Desktop
4. โปรแกรม CPUZ
5. MediaWiki Online เว็บไซต์ <https://wiki.stjohn.ac.th/groups/polytechnic/>

#### เงื่อนไขการฝึกอบรม (Training conditions) :

1. ผู้ฝึกอบรมต้องจัดเตรียมสิ่งเหล่านี้ให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรม ได้แก่ อุปกรณ์และชิ้นส่วนเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ เช่น เช่น แผงวงจรหลัก (Main board) และตัวถัง (Case) พร้อมสายจ่ายกำลังไฟ สายปุ่มกดเพาเวอร์สวิตช์ รีเซตไฟเพาเวอร์ ไฟฮาร์ดดิสก์ ลำโพง พร้อมหัวเสียบเชื่อมต่อ (Jumper)

2. การประเมินสมรรถนะ ประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ ตามมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ สาขาช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 1 (MC level 1 001) โดยผู้ประเมินสมรรถนะ (Assessors) จะประเมินผลงาน โดยใช้แบบประเมินสมรรถนะ

## กิจกรรมการฝึกอบรม (Training activities) :

กิจกรรมการฝึกอบรม	
กิจกรรมผู้ฝึกอบรม	กิจกรรมผู้รับการฝึกอบรม
<p>1. ช้่นนำเข้าสู่เนื้อหา</p> <p>1.1 อธิบายรายละเอียดของหลักสูตรฝึกอบรมด้านต่างๆ เช่น หลักการและเหตุผล ขอบเขตของเนื้อหา วิธีการจัดการเรียนรู้ เงื่อนไขการฝึกอบรม และวิธีการประเมินสมรรถนะ</p> <p>1.2 ผู้ฝึกอบรมนำเครื่องมือโครคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการฝึกอบรมของจริงมาให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมดู โดยอธิบาย ประเภทของสายเสียบของเครื่องมือโครคอมพิวเตอร์ มีอะไรบ้าง องค์ประกอบของสายเสียบของเครื่องมือโครคอมพิวเตอร์ ประกอบด้วยอะไรบ้าง และอุปกรณ์ของ ต่อสายเสียบของเครื่องมือโครคอมพิวเตอร์ที่สำคัญประกอบด้วยอะไรบ้าง</p> <p>1.3 ผู้ฝึกอบรมร่วมกันอภิปรายเพื่อเชื่อมโยงไปสู่การประกอบเครื่องมือโครคอมพิวเตอร์</p> <p>1.4 ประเมินสมรรถนะ ก่อนฝึกอบรม โมดูลการประกอบเครื่องมือโครคอมพิวเตอร์ หัวข้อที่ 6 ต่อสายเสียบของเครื่องมือโครคอมพิวเตอร์</p>	<p>1.1 ฟังทำความเข้าใจกับรายละเอียดของหลักสูตรฝึกอบรมด้านต่างๆ เช่น หลักการและเหตุผล ขอบเขตของเนื้อหา วิธีการจัดการเรียนรู้ เงื่อนไขการฝึกอบรม และวิธีการประเมินสมรรถนะ และซักถามหากมีข้อสงสัย</p> <p>1.2 ทำแบบประเมินสมรรถนะก่อนฝึกอบรม</p>
<p>2. ชั้นการฝึกอบรม</p> <p>2.1 ให้ผู้รับการฝึกอบรมแต่ละคนเรียนรู้เนื้อหาจากคู่มือผู้รับการฝึก โมดูล การประกอบเครื่องมือโครคอมพิวเตอร์ หัวข้อที่ 6 ต่อสายเสียบของเครื่องมือโครคอมพิวเตอร์ ใช้เวลา 5 นาที</p> <p>2.2 เข้าอินเทอร์เน็ต <i>MediaWiki</i> Online เว็บไซต์</p>	<p>2.1 เรียนรู้เนื้อหาจากคู่มือผู้รับการฝึกอบรม โมดูล การประกอบเครื่องมือโครคอมพิวเตอร์ หัวข้อที่ 6 ต่อสายเสียบของเครื่องมือโครคอมพิวเตอร์</p> <p>2.2 เข้าอินเทอร์เน็ต <i>MediaWiki</i> Online เว็บไซต์</p>



กิจกรรมการฝึกอบรม	
กิจกรรมผู้ฝึกอบรม	กิจกรรมผู้รับการฝึกอบรม
<p><a href="https://wiki.stjohn.ac.th/groups/polytechnic/">https://wiki.stjohn.ac.th/groups/polytechnic/</a>            ในUnit ที่ 1 หัวข้อ รหัส:MC level 1 001            ประกอบเครื่องมือโครคอมพิวเตอร์ วิดีโอการต่อสายสวิทช์ เพาเวอร์ สายรีเซต หลอดไฟแสดงสถานะของเพาเวอร์ ฮาร์ดดิสไดร์ฟ ใช้เวลา 10 นาที</p> <p>2.2 ให้คำแนะนำ หรือชี้แนะในกรณีที่ผู้เข้ารับการฝึกอบรมมีประเด็นสอบถามเพิ่มเติม</p> <p>2.3 แจกใบงานให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมฝึก ติดตั้งหน่วยประมวลผลกลางบนแผงวงจรหลัก โดยผู้ฝึกอบรมคอยให้คำแนะนำและควบคุมดูแลการต่อสายสวิทช์ เพาเวอร์ สายรีเซต หลอดไฟแสดงสถานะของเพาเวอร์ ฮาร์ดดิสไดร์ฟ อย่างใกล้ชิด ใช้เวลา 15 นาที</p>	<p><a href="https://wiki.stjohn.ac.th/groups/polytechnic/">https://wiki.stjohn.ac.th/groups/polytechnic/</a>            ในUnit ที่ 1 หัวข้อ รหัส:MC level 1 001            ประกอบเครื่องมือโครคอมพิวเตอร์ วิดีโอการติดตั้งหน่วยประมวลผลกลางบนแผงวงจรหลัก ใช้เวลา 10 นาที</p> <p>2.3 ชักถามหากมีข้อสงสัย</p> <p>2.4 ฝึกปฏิบัติการประกอบเครื่องมือโครคอมพิวเตอร์ หัวข้อที่ 6 ต่อสายเสียบของเครื่องมือโครคอมพิวเตอร์ ตามใบงานที่กำหนดให้ เสร็จในเวลาที่กำหนด</p>
<p>3. ขั้นสรุปและทดสอบ</p> <p>3.1 ให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมสรุปสาระสำคัญของเนื้อหาโมดูลนี้และเปิดโอกาสให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมซักถามข้อสงสัย</p> <p>3.2 แจกแบบประเมินสมรรถนะโดยใช้เวลาทดสอบ 10 นาที</p> <p>3.3 ประเมินสมรรถนะผู้เข้ารับการฝึกอบรมโดยใช้แบบประเมินสมรรถนะ</p>	<p>3.1 ระเมินตนเอง สรุปสาระสำคัญของเนื้อหาในโมดูล สอบถามข้อสงสัยในโมดูลจากผู้ฝึกอบรม</p> <p>3.2 ทำแบบประเมินสมรรถนะตามสมรรถนะย่อย ที่กำหนด</p>

**วิธีการประเมินสมรรถนะ (Competency Assessment):**

การวัดและการประเมินผลสมรรถนะ ควรยึดหลักการของการประเมินผลที่เน้นผู้ฝึกอบรมเป็นสำคัญ โดยใช้แบบประเมินสมรรถนะ ซึ่งลักษณะการประเมินผลสมรรถนะ ดังนี้

1. สังเกตจากการปฏิบัติงานจริง
2. สังเกตจากผลงาน
3. ให้ผู้ฝึกอบรมได้ประเมินตนเองและเสนอแนะแนวทางแก้ไข

**เครื่องมือประเมินสมรรถนะ (Performance assessment tools) :**

แบบประเมินสมรรถนะย่อย เรื่องการต่อสายสวิตช์ เพาเวอร์ สายรีเซต หลอดไฟแสดงสถานะของเพาเวอร์ ฮาร์ดดิสไดร์ฟ



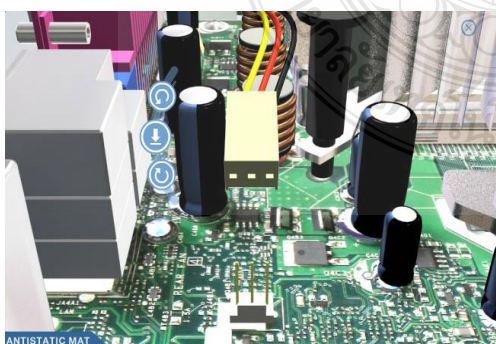
## ใบงาน

### ใบงานที่ 1 เรื่อง การประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์

หัวข้อที่ 6 เรื่องการต่อสายสวิทช์ เพาเวอร์ สายรีเซต หลอดไฟแสดงสถานะของ เพาเวอร์ ฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ด้วย โปรแกรม Cisco IT Essentials Virtual Desktop

คำชี้แจง : ให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมเปิดโปรแกรม Cisco IT Essentials Virtual Desktop แล้ว ฝึกปฏิบัติดังนี้

1. เสียบสายสวิทช์พาวเวอร์ (Power Switch) ที่ถูกโยงมาจากปุ่มสวิทช์ปิด/เปิด หรือ ปุ่ม Power เสียบลงบนตำแหน่งที่มีข้อความกำกับไว้ว่า PWRSW
2. เสียบสายรีเซต (Reset Switch) ที่ถูกโยงมาจากปุ่มสวิทช์ Reset เสียบลงบน ตำแหน่งที่มีข้อความกำกับไว้ว่า RESET
3. เสียบขั้วต่อหลอดไฟแสดงสถานะของ Power LED ที่ถูกโยงมาจากหลอดไฟ LED สีเขียวที่อยู่หน้าเครื่อง เสียบลงบนขาตรงตำแหน่งที่มีข้อความกำกับไว้ว่า PLED โดยต้องคำนึงถึงขั้วบวก/ลบ
4. เสียบหลอดไฟแสดงสถานะของฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ (HDD LED) ที่ถูกโยงมาจาก หลอดไฟ LED สีแดง ที่อยู่หน้าเครื่องเสียบลงบนขาตรงตำแหน่งที่มีข้อความ กำกับไว้ว่า HDD หรือ IDE\_LED โดยต้องคำนึงถึงขั้วบวก/ลบ
5. เสียบสาย Audio หรือ Speaker ลงบนขาตรงตำแหน่งที่มีข้อความกำกับไว้ว่า Audio หรือ SPK
6. เสียบสาย Card Reader ลงบนขาตรงตำแหน่งที่มีข้อความกำกับไว้ว่า Card Reader



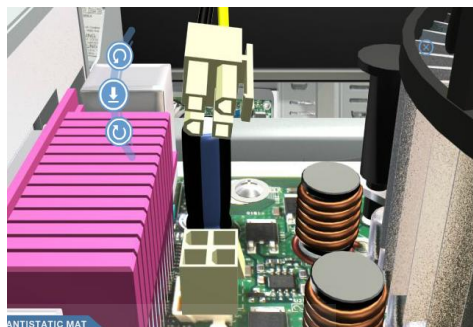
ขั้นตอนที่ 1



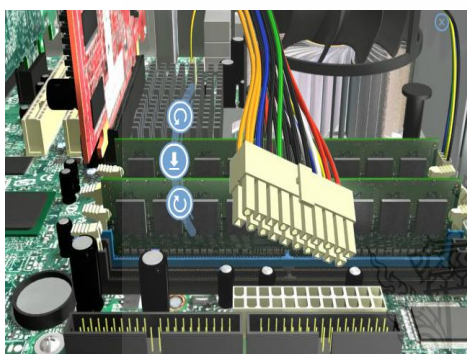
ขั้นตอนที่ 2



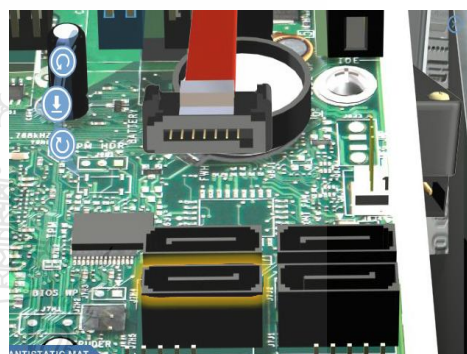
ขั้นตอนที่ 3



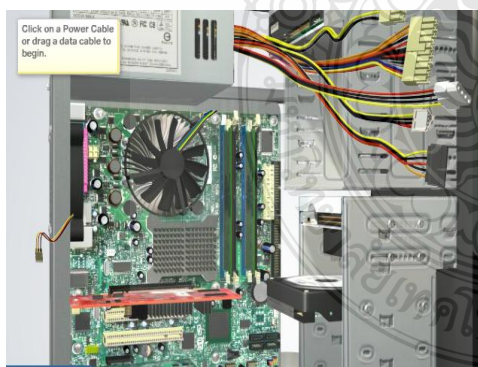
ขั้นตอนที่ 4



ขั้นตอนที่ 5



ขั้นตอนที่ 6



ขั้นตอนที่ 7



ขั้นตอนที่ 8

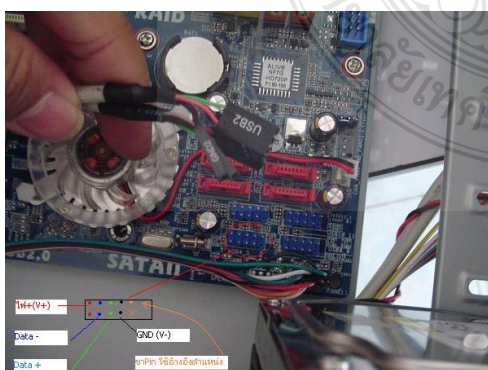
## ใบงาน

### ใบงานที่ 2 เรื่อง การประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์

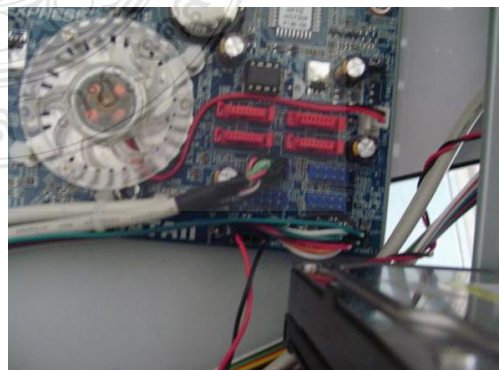
#### หัวข้อที่ 5 เรื่องการต่อสายสวิทช์ เพาเวอร์ สายรีเซต หลอดไฟแสดงสถานะของ เพาเวอร์ ฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ด้วย ติดตั้งฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ ออฟติกคอลไดรฟ์

คำชี้แจง : ให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรม การการต่อสายสวิทช์ เพาเวอร์ สายรีเซต หลอดไฟแสดงสถานะของเพาเวอร์ ฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ด้วย ติดตั้งฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ ออฟติกคอลไดรฟ์ฝึกปฏิบัติดังนี้

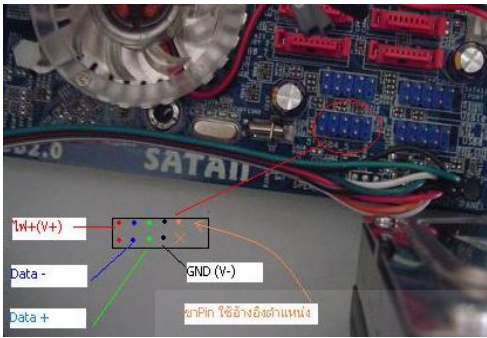
1. เสียบสายสวิทช์พาวเวอร์ (Power Switch) ที่ถูกโยงมาจากปุ่มสวิทช์ปิด/เปิด หรือ ปุ่ม Power เสียบลงบนตำแหน่งที่มีข้อความกำกับไว้ว่า PWRSW
2. เสียบสายรีเซต (Reset Switch) ที่ถูกโยงมาจากปุ่มสวิทช์ Reset เสียบลงบนตำแหน่งที่มีข้อความกำกับไว้ว่า RESET
3. เสียบขั้วต่อหลอดไฟแสดงสถานะของ Power LED ที่ถูกโยงมาจากหลอดไฟ LED สีเขียวที่อยู่หน้าเครื่อง เสียบลงบนขาตรงตำแหน่งที่มีข้อความกำกับไว้ว่า PLED โดยต้องคำนึงถึงขั้วบวก/ลบ
4. เสียบหลอดไฟแสดงสถานะของฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ (HDD LED) ที่ถูกโยงมาจากหลอดไฟ LED สีแดง ที่อยู่หน้าเครื่องเสียบลงบนขาตรงตำแหน่งที่มีข้อความกำกับไว้ว่า HDD หรือ IDE\_LED โดยต้องคำนึงถึงขั้วบวก/ลบ
5. เสียบสาย Audio หรือ Speaker ลงบนขาตรงตำแหน่งที่มีข้อความกำกับไว้ว่า Audio หรือ SPK
6. เสียบสาย Card Reader ลงบนขาตรงตำแหน่งที่มีข้อความกำกับไว้ว่า Card Reader



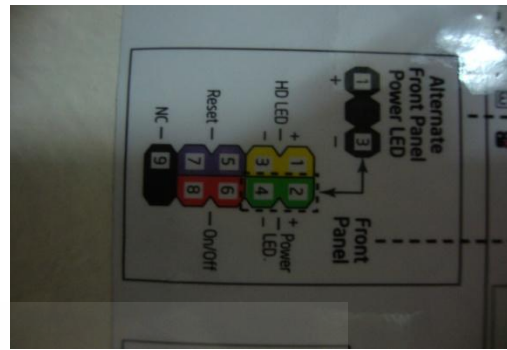
ขั้นตอนที่ 1



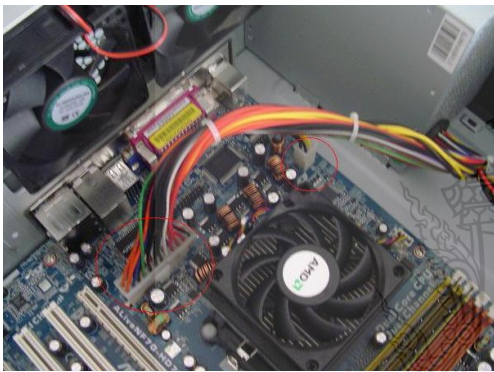
ขั้นตอนที่ 2



ขั้นตอนที่ 3



ขั้นตอนที่ 4



ขั้นตอนที่ 5



ขั้นตอนที่ 6



## แบบประเมินสมรรถนะ

### แบบประเมินสมรรถนะ เรื่อง การประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์

การตรวจสอบด้วยสายตา (Visual Test)

หัวข้อที่ 6 การต่อสายสวิตช์ เพาเวอร์ สายรีเซต หลอดไฟแสดงสถานะของเพาเวอร์

ฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ด้วย ติดตั้งฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ ออฟติคอลไดรฟ์

ชื่อผู้รับการฝึก.....

#### สมรรถนะย่อย (Element of Competency) :

ต่อสายสวิตช์ เพาเวอร์ สายรีเซต หลอดไฟแสดงสถานะของเพาเวอร์ ฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ด้วย ติดตั้งฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ ออฟติคอลไดรฟ์ ใช้เวลาในการปฏิบัติงาน 10 นาที

ลำดับที่	รายการประเมินสมรรถนะ(Performance Criteria)	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
1	เสียบสายสวิตช์พาวเวอร์ (Power Switch) ที่ถูกโยงมาจากปุ่มสวิตช์ปิด/เปิด หรือปุ่ม Power เสียบลงบนตำแหน่งที่มีข้อความกำกับไว้ว่า PWRSW	2	
2	เสียบสายรีเซต (Reset Switch) ที่ถูกโยงมาจากปุ่มสวิตช์ Reset เสียบลงบนตำแหน่งที่มีข้อความกำกับไว้ว่า RESET	2	
3	เสียบขั้วต่อหลอดไฟแสดงสถานะของ Power LED ที่ถูกโยงมาจากหลอดไฟ LED สีเขียวที่อยู่หน้าเครื่อง เสียบลงบนขาตรงตำแหน่งที่มีข้อความกำกับไว้ว่า PLED โดยต้องค้ำนึ่งถึงขั้วบวก/ลบ	2	
4	เสียบหลอดไฟแสดงสถานะของฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ (HDD LED) ที่ถูกโยงมาจากหลอดไฟ LED สีแดง ที่อยู่หน้าเครื่องเสียบลงบนขาตรงตำแหน่งที่มีข้อความกำกับไว้ว่า HDD หรือ IDE_LED โดยต้องค้ำนึ่งถึงขั้วบวก/ลบ	2	
5	เสียบสาย Audio หรือ Speaker ลงบนขาตรงตำแหน่งที่มีข้อความกำกับไว้ว่า Audio หรือ SPK	1	

ลำดับที่	รายการประเมินสมรรถนะ(Performance Criteria)	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
6	เสียบสาย Card Reader ลงบนขาตรงตำแหน่งที่มี ข้อความกำกับไว้ว่า Card Reader	1	
7	เวลาในการปฏิบัติงาน 10 นาที	5	
	คะแนนรวม	15	
	การคิดคะแนนเทียบคะแนนเต็มเป็น 100 %	100	

หมายเหตุ ร้อยละ = (สิ่งที่เกิดขึ้นจริง \* 100) / คะแนนเต็มของสิ่งที่เกิดขึ้นจริง

เกณฑ์การประเมิน ประเมินผลจากระดับคะแนนการประเมินสมรรถนะของผู้เข้ารับการ  
ฝึกอบรมดังนี้

- 80 - 100% หมายถึง ปฏิบัติได้ดีมาก ปฏิบัติได้ถูกต้องตามเกณฑ์ที่กำหนด
- 70 - 79 % หมายถึง ปฏิบัติได้ดี ปฏิบัติได้บางส่วนไม่ถูกต้องตามเกณฑ์ที่กำหนด
- 60 - 69 % หมายถึง ปฏิบัติได้พอใช้ ไม่ถูกต้องตามเกณฑ์ที่กำหนด
- 50 - 59 % หมายถึง ปฏิบัติได้เพียงเล็กน้อยไม่ถูกต้องตามเกณฑ์ที่กำหนด
- 0 - 49 % หมายถึง ปฏิบัติไม่ถูกต้องตามเกณฑ์ที่กำหนด

เกณฑ์การตัดสิน ผู้รับการฝึกอบรมต้องได้คะแนนการประเมินสมรรถนะไม่น้อยกว่า 80% จึง  
ถือว่าผ่านการทดสอบ

ผลการประเมิน

ผ่าน

ไม่ผ่าน


เกณฑ์การตัดสิน ผู้รับการฝึกอบรมต้องได้คะแนนการประเมินสมรรถนะไม่น้อยกว่า 80  
คะแนน จึงถือว่าผ่านการทดสอบ

ลงชื่อ.....

(.....)

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

ผู้ประเมิน



**หัวข้อการฝึกอบรม (Content) :**  
**หัวข้อที่ 7 ติดตั้งแผงวงจรแสดงผล**



## รายละเอียดหัวข้อการฝึกอบรมที่ 7 (Content Outline)

**ชื่อโมดูลการฝึก (Training modules name) :** การประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์

**ชื่อหัวข้อการฝึกอบรม (Content) :** หัวข้อที่ 7 ติดตั้งแผงวงจรแสดงผล

**ระยะเวลาการฝึก (Period of training) :** 40 นาที

**หลักการและเหตุผล (Background) :**

เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์นั้นประกอบด้วยชิ้นส่วนที่สำคัญต่างๆมากมายซึ่งทำหน้าที่แตกต่างกันไป มีส่วนประกอบหลักที่มองเห็นได้ในภายนอกได้แก่ส่วนที่นำข้อมูลเข้าหลักได้แก่ คีย์บอร์ดหรืออาจใช้อุปกรณ์เสริมอื่นๆ สำหรับนำข้อมูลเข้าตัวเคสซึ่งภายในตัวเคสประกอบด้วยอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ต่างๆ ทำให้เครื่องสามารถ ประมวลผลได้ตามต้องการ จอภาพเป็นส่วนนำข้อมูล การ์ดแสดงผล หรือ การ์ดจอ (video card หรือ display card) เป็นอุปกรณ์ที่รับข้อมูลเกี่ยวกับการแสดงผลจากหน่วยความจำ มาคำนวณและประมวลผล จากนั้นจึงส่งข้อมูลในรูปแบบสัญญาณเพื่อนำไปแสดงผลยังอุปกรณ์แสดงผล การ์ดแสดงผลสมัยเก่าทำหน้าที่แปลงข้อมูลดิจิทัลเป็นสัญญาณเท่านั้น แต่จากกระแสของการ์ดเร่งความเร็วสามมิติ ในช่วงครึ่งหลังของทศวรรษที่ 90 โดยบริษัท 3dfx และ nVidia ทำให้เทคโนโลยีด้านสามมิติพัฒนาไปมาก ปัจจุบันการ์ดแสดงผลสมัยใหม่ได้รวมความสามารถในการแสดงผลภาพสามมิติมาไว้เป็นมาตรฐาน และได้เรียกชื่อใหม่ว่า GPU (Graphic Processing Unit) โดยสามารถลดงานด้านการแสดงผลของของหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ได้มาก

ในปัจจุบันการ์ดแสดงผลจำนวนมากไม่อยู่ในรูปของการ์ด แต่จะอยู่เป็นส่วนหนึ่งของแผงเมนบอร์ดซึ่งทำหน้าที่เดียวกัน วงจรแสดงผลเหล่านี้มักมีความสามารถด้านสามมิติค่อนข้างจำกัด แต่ก็เหมาะสมกับงานในสำนักงาน เล่นเว็บ อ่านอีเมล เป็นต้น สำหรับผู้ที่ต้องการความสามารถด้านสามมิติสูง ๆ เช่น ใช้เพื่อเล่นเกมคอมพิวเตอร์ ฮาร์ดแวร์ยังอยู่ในรูปของการ์ดที่ต้องเสียบเพิ่มเพื่อให้ได้ภาพเคลื่อนไหวที่เป็นสามมิติที่สมจริง ในทางกลับกัน การใช้งานบางประเภท เช่น งานทางการแพทย์กลับต้องการความสามารถการแสดงผลภาพสองมิติที่สูงแทนที่จะเป็นแบบสามมิติ

เดิมการ์ดแสดงผลแบบสามมิติอยู่แยกกันคนละการ์ดกับการ์ดแบบสองมิติและต้องมีการต่อสายเชื่อมถึงกัน เช่น การ์ด Voodoo ของบริษัท 3dfx ซึ่งปัจจุบันไม่มีแล้ว ปัจจุบันการ์ดแสดงผลสามมิติมีความสามารถเกี่ยวกับการแสดงผลสองมิติในตัว

**ขอบเขตของเนื้อหา (Contents) :**

1. ส่วนประกอบของไมโครคอมพิวเตอร์ สามารถแบ่งออกเป็น 3 ส่วนหลัก ประกอบด้วย

- 1.1 หน่วยรับข้อมูล (Input Unit)
- 1.2 หน่วยประมวลผลกลาง (Central Processing Unit)
- 1.3 หน่วยแสดงผล (Output Unit)
2. องค์ประกอบของระบบคอมพิวเตอร์ที่ทันสมัย ประกอบด้วย
  - 2.1 ฮาร์ดแวร์ (Hardware)
  - 2.2 ซอฟต์แวร์ (Software)
  - 2.3 บุคลากร (Peopleware)
3. อุปกรณ์ของเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ ที่สำคัญประกอบด้วย
  - 3.1 หน่วยประมวลผลกลาง (CPU: Central Processing Unit)
  - 3.2 หน่วยความจำ (Memory) ประกอบด้วย หน่วยความจำระบบ (RAM : Random Access memory, ROM: Read Only Memory) หน่วยความจำสำรอง (Hard disk)
  - 3.3 แผงวงจรแสดงผล (Display Card)
  - 3.4 แผงวงจรเสียง (Sound Card)
  - 3.5 แผงวงจรหลัก (Main board)
  - 3.6 ภาจ่ายไฟ (Power Supply)
  - 3.7 ออฟติคอลลไตร์ฟ เช่น CD/DVD
  - 3.8 จอภาพ (Monitor)
  - 3.9 คีย์บอร์ดและเมาส์ (Keyboard / Mouse)
  - 3.10 โมเด็ม (Modem)
  - 3.11 การ์ดแลน (Lan card)
  - 3.12 เคส (Case)
4. หลักการทำงานของส่วนประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ เช่น หน่วยประมวลผลกลาง (CPU: Central Processing Unit) แผงวงจรหลัก (Main board) หน่วยความจำระบบ (RAM : Random Access memory, ROM: Read Only Memory) หน่วยความจำสำรอง (Hard disk) อุปกรณ์ต่อพ่วง (Interface) และระบบระบายความร้อนของไมโครคอมพิวเตอร์ การตั้งค่าการทำงานของไบออส (BIOS)
5. Display Card (การ์ดแสดงผล)
 

หลักการทำงานของพื้นฐานของการ์ดแสดงผลจะเริ่มต้นขึ้น เมื่อโปรแกรมต่างๆ ส่งข้อมูลมาประมวลผลที่ซีพียูเมื่อซีพียูประมวลผล เสร็จแล้ว ก็จะส่งข้อมูลที่จะนำมาแสดงผลบนจอภาพมาที่

การ์ดแสดงผล จากนั้นการ์ดแสดงผล ก็จะส่งข้อมูลนี้มาที่จอภาพ ตามข้อมูลที่ได้รับมา การ์ดแสดงผลรุ่นใหม่ๆ ที่ออกมาส่วนใหญ่ ก็จะมีวงจรในการเร่งความเร็ว การแสดงผลภาพสามมิติ และมีหน่วยความจำมาให้มากพอสมควร



ภาพที่ 1 Display Card (การ์ดแสดงผล) VGA-AGP

5.1 หน่วยความจำ การ์ดแสดงผลจะต้องมีหน่วยความจำที่เพียงพอในการใช้งานเพื่อใช้สำหรับเก็บข้อมูลที่ได้รับมาจากซีพียู และสำหรับการ์ดแสดงผลบางรุ่น ก็สามารถประมวลผลได้ภายในตัวการ์ดโดยทำหน้าที่ในการประมวลผลภาพแทนซีพียูไปเลยช่วยให้ซีพียูมีเวลาว่างมากขึ้นทำงานได้เร็วขึ้น

เมื่อได้รับข้อมูลจากซีพียูมาแล้วการ์ดแสดงผลก็จะเก็บข้อมูลที่ได้รับมาไว้ในหน่วยความจำส่วนนี้เอง ถ้าการ์ดแสดงผลมีหน่วยความจำมากๆ ก็จะรับข้อมูลมาจากซีพียูได้มากขึ้น ช่วยให้การแสดงผลบนจอภาพ มีความเร็วสูงขึ้น และหน่วยความจำที่มีความเร็วสูงก็ยิ่งดี เพราะจะมารับส่งข้อมูลได้เร็วขึ้นยิ่งถ้าข้อมูลที่มาจากซีพียูมีขนาดใหญ่ก็ยิ่งต้องใช้หน่วยความจำที่มีขนาดใหญ่ๆ เพื่อรองรับการทำงานได้โดยไม่เสียเวลา ข้อมูลที่มีขนาดใหญ่ๆ นั่นก็คือข้อมูลของภาพที่มีสีและความละเอียดของภาพสูงๆ

5.2 ความละเอียดในการแสดงผล การ์ดแสดงผลที่ดีจะต้องมีความสามารถในการแสดงผลในความละเอียดสูงๆ ได้เป็นอย่างดี ความละเอียดในการแสดงผลหรือ Resolution ก็คือจำนวนของจุดหรือพิกเซล (Pixel) ที่การ์ดสามารถนำไป แสดงบนจอภาพได้ จำนวนจุดยิ่งมากก็ทำให้ภาพที่ได้มีความคมชัดขึ้นส่วนความละเอียดของสีก็คือความสามารถในการแสดงสีได้ในหนึ่งจุด จุดที่พูดถึงนี้ก็คือจุดที่ใช้ในการแสดงผลในหน้าจอ เช่น โหมดความละเอียด 640x480 พิกเซล ก็จะมีจุดเรียงตามแนวนอน 640 จุด และจุดเรียงตามแนวตั้ง 480 จุด

โหมดความละเอียดที่เป็นมาตรฐานในการใช้งานปกติก็คือ 640x480 แต่การ์ดแสดงผลส่วนใหญ่ สามารถที่จะแสดงผลได้หลายๆ โหมด เช่น 800x600, 1024x768 และการ์ดที่มีประสิทธิภาพสูงก็จะ สามารถแสดงผลในความละเอียด 1280x1024 ส่วนความละเอียดสีก็มี 16 สี, 256 สี, 65,535 สี และ 16 ล้านสีหรือมักจะเรียกกันว่า True Color

5.3 อัตราการรีเฟรชหน้าจอ การ์ดแสดงผลที่มีประสิทธิภาพ จะต้องมีอัตราการรีเฟรชหน้าจอได้หลายๆ อัตรา อัตราการรีเฟรชก็คือ จำนวนครั้งในการกวาดหน้าจอใหม่ในหนึ่งวินาทีถ้าหากว่า อัตรารีเฟรชต่ำจะทำให้ภาพบนหน้าจอมีการกระพริบ ทำให้ผู้ที่ใช้งานคอมพิวเตอร์เกิดการล้าของกล้ามเนื้อตาและอาจทำให้เกิดอันตรายกับดวงตาได้ อัตราการรีเฟรชในปัจจุบันอยู่ที่ 72 เฮิร์ตซ์ ถ้าใช้จอภาพขนาดใหญ่อัตราการรีเฟรชยิ่งต้องเพิ่มมากขึ้นอัตรา รีเฟรชยิ่งมากก็ยิ่งดี

## 6. ปัญหาและการแก้ปัญหาที่เกิดจาก Display Card



ภาพที่ 2 Display Card (การ์ดแสดงผล) VGA-PCI

6.1 ปัญหาเคลื่อนย้ายเครื่องแล้วเปิดเครื่องได้ยินเสียงทำงาน แต่หน้าจอไม่มีภาพ

สาเหตุ การ์ดจอแบบ AGP จะมีสล็อตสำหรับใส่ที่พอดีหรือตึงมากเราติดตั้งการ์ดเข้ากับสล็อตจะต้องดันให้สุดและขันน็อตเข้ากับตัวเคส ซึ่งในช่วงนี้

วิธีการแก้ปัญหา ให้เปิดฝาเครื่องออกมาตรวจสอบดูหากพบว่าตัวการ์ดหลวมหลุดให้ดันการ์ดกลับเข้าไปในสล็อตให้แน่นเหมือนเดิม โดยไม่ต้องคลายน็อต (เพราะจะกระดกหลุดออกมาอีก) หากพบว่าหลายวงจรที่ขาการ์ดสกปรกให้ถอดออกมาแล้วใช้ยางลบดินสอทำความสะอาดแล้วจึงใส่กลับเข้าไปใหม่ ก็คงจะใช้งานได้เหมือนเดิม

6.2 ปัญหาเล่นเกมบางทีภาพกระตุก แสงก็ค้าง

สาเหตุ ปัญหาที่เกิดขึ้นได้หลายสาเหตุเช่น อาจเป็นเพราะการ์ดจอที่ใช้อยู่มีประสิทธิภาพไม่ดีพอ ไม่สามารถเล่นเกมที่ใช้กำลังเครื่องมากได้ บางครั้งอาจเกิดจากพัดลมระบายความร้อนบนชิปกราฟิกสกปรกทำให้ หมุนช้าลง หรือไม่หมุนเลยส่วนสาเหตุที่แย่มากที่สุดคือ ชิปกราฟิกมีปัญหาหรือเสียซึ่งคงต้องเปลี่ยนการ์ดจอใหม่เลย

วิธีการแก้ปัญหา เปิดฝาเครื่องออกและลองเปิดเครื่องตรวจดูว่าพัดลมระบายความร้อนของชิปกราฟิกหมุนหรือไม่ หากไม่หมุนต้องดูว่าพัดลมสกปรกมีคราบฝุ่นละอองเกาะติดอยู่หรือไม่ ให้ใช้ยาสเปรย์ฉีดพร้อมกับใช้ไม้สำลีเช็ดให้สะอาด และหากพบว่าพัดลมระบายความร้อนชิปกราฟิกเสีย ให้ซื้อมาเปลี่ยนใหม่ หลังจากเปลี่ยนพัดลมตัวใหม่ก็คงเล่นเกมได้มันซะใจขึ้น

6.3 ปัญหา การ์ดจอ Onboard เสีย ปัญหานี้จะแสดงอาการออกมาในลักษณะเปิดเครื่องได้เห็นไฟเข้าเครื่องทำงานปกติแต่หน้าจจะไม่มีการแสดงผลใดๆเลย ผู้ใช้หลายคนคิดว่าเมนบอร์ดเสีย จึงไปหาซื้อเมนบอร์ดมาเปลี่ยนใหม่ทำให้เสียเงินไปโดยใช่เหตุ

สาเหตุ ปัญหาที่สาเหตุเป็นเพราะระบบแสดงผลของชิปเซ็ตบนเมนบอร์ดเสีย ทำให้ไม่มีภาพปรากฏบนหน้าจอ

วิธีการแก้ปัญหา ในการแก้ไขปัญหาก็ให้ทำการจัมเปอร์บนเมนบอร์ดเป็น Disable หรือกำหนดค่าในไบออสให้เป็น Disable ขึ้นอยู่กับรุ่นของเมนบอร์ด แล้วนำการ์ดจอมาติดตั้งลงในสล็อต AGP แทน หากเป็นรุ่นไม่มี สล็อต AGP ก็คงต้องหาซื้อการ์ด PCI มาติดตั้งแทน เมนบอร์ดบางรุ่นอาจจะพบและทำงานกับการ์ดจอที่ติดตั้งเข้าไปโดยไม่ต้อง Disable ในจัมเปอร์หรือไบออสแต่อย่างใด สำหรับขั้นตอนการยกเลิกใช้งานการ์ดจอ Onboard โดยการกำหนดจัมเปอร์มีขั้นตอนดังนี้

1. เปิดฝาเครื่องออกให้สังเกตเห็นจัมเปอร์บนเมนบอร์ดที่มีตัวอักษรกำกับว่า VGA หรือให้ดูจากคู่มือเมนบอร์ด
2. เมื่อพบแล้วให้เปลี่ยนจัมเปอร์ ซึ่งอาจเป็นการถอดออกหรือเปลี่ยนขา จากขา 1,2 เป็น 2,3 ใดๆอย่างหนึ่งก็ได้
3. ให้ติดตั้งการ์ดจอใหม่ลงเครื่อง ปิดฝาและเปิดเครื่อง หลังจากนั้นให้ลงไดรเวอร์ให้เรียบร้อยก็ใช้งานได้

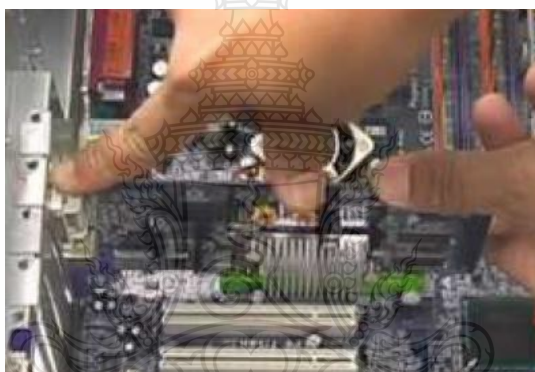
#### 7. ขั้นตอนการการติดตั้งการ์ดจอ

7.1 หยิบการ์ดจอมาเสียบบน slot AGP โดยให้การ์ดอยู่ตรงกับร่องบน slot แล้วใช้หัวแม่มือทั้งสองข้างกดลงบนหัวท้ายของสันด้านบนของการ์ด ด้วยแรงเท่า ๆ กัน



ภาพที่ 3 เสียบการ์ดจอบน slot AGP

7.2 กดแผงการ์ดจอลงไปตรง ๆ ให้เข้าไปใน slot จนสุด



ภาพที่ 4 กดแผงการ์ดจอลงไป slot

7.3 ใช้ไขควงขันนอตยึดแผ่นเหล็กของการ์ดเข้ากับเคส



ภาพที่ 5 ใช้ไขควงขันนอตยึดการ์ดจอ

**สมรรถนะย่อย (Element) :**

ติดตั้งแผงวงจรแสดงผล

**ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skill and Knowledge) :**

เกณฑ์การพิจารณาประเมินผลการทดสอบมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ จะคำนึงถึง 13 ปัจจัย ดังนี้

1. ความปลอดภัยในการทำงาน
2. ความรู้เกี่ยวกับหน้าที่ ประเภทของอุปกรณ์ต่างๆ ของคอมพิวเตอร์
3. ขั้นตอนปฏิบัติงาน วิธีติดตั้งประกอบคอมพิวเตอร์
4. การกำหนดค่า BIOS
5. การจัดเตรียมฮาร์ดดิสก์
6. การติดตั้งโปรแกรมระบบปฏิบัติการ
7. การติดตั้งไดรเวอร์ให้กับอุปกรณ์ต่างๆ
8. การติดตั้งโปรแกรมใช้งานที่จำเป็น เช่น Microsoft Office, โปรแกรมแอนตี้ไวรัส
9. การสำรองข้อมูล กู้ข้อมูลบนฮาร์ดดิสก์
10. การใช้และบำรุงรักษาเครื่องมืออุปกรณ์ที่ถูกต้อง
11. การเลือกและใช้วัสดุอย่างประหยัด
12. เวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงานมีความเหมาะสม
13. เทคโนโลยีและอุปกรณ์ ใหม่

**เกณฑ์การปฏิบัติงาน : (Performance Criteria) :**

1. ติดตั้งแผงวงจรแสดงผล (Display Card) โดยจะต้องใส่ลงใน Slot ที่ตำแหน่ง AGP Slot
2. ใส่เนื้อยึดแผงวงจรแสดงผล (Display Card) ติดกับตัวถังเครื่อง (Case)

**หลักฐานการประเมินสมรรถนะ (Evidence Guide) :**

การประเมินสมรรถนะ ประกอบเครื่องมือโครคอมพิวเตอร์ ตามมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ สาขาช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 1 (MC level 1 001) โดยผู้ประเมินสมรรถนะ (Assessors) ต้องประเมินโดยใช้แบบประเมินสมรรถนะ

1. ติดตั้งแผงวงจรแสดงผล (Display card) ใส่เนื้อยึดถูกต้อง แข็งแรง
  - 1.1 แผงวงจรแสดงผล (Display Card) ใส่ลงใน Slot ที่ตำแหน่ง AGP Slot มีเนื้อยึดแผงวงจรแสดงผล (Display Card) ติดกับตัวถังเครื่อง (Case) 1 ตัว



### วิธีการจัดการเรียนรู้ (Methodologies) :

1. การเรียนรู้โดยเน้นออกแบบกระบวนการเรียนรู้ (Process Based Learning)
2. การเรียนรู้โดยเน้นผลผลิต (Product based learning)
3. วิธีการฝึกอบรมโดยการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นรอบๆ ตัวเรา อาศัยการสร้างสิ่งแวดล้อมในการเข้าถึงการเรียนรู้ได้อย่างอิสระ หรือรอบๆ ตัวของผู้เรียน (Ubiquitous Learning)
4. เทคนิคการฝึกอบรม (Technical training)
  - การบรรยาย (Lecture)
  - การสาธิต (Demonstration)
  - การสอนงาน (Coaching)

### เครื่องมือและอุปกรณ์ (Tools and equipment)

ระบุชื่อ เครื่องมือ อุปกรณ์	ระบุวัสดุ
1. ไชควง แบน 2. ไชควง แจก 3. คีมปากจิ้งจก 4. คีมตัด 5. คัตเตอร์ 6. มัลติมิเตอร์มิเตอร์ 7. ไชควงทดสอบไฟ 8. หัวแรง 9. ที่ดูดตะกั่ว 10. แปรงปัดฝุ่น	<b>วัสดุ วัสดุดิบ</b> 1. ตะกั่วบัดกรี 2. สายไฟอ่อน 3. เทปพันสายไฟ 4. สายรัด (Cable Type) 5. ยางลบดินสอ 6. ลวดเสียบกระดาษ 7. น็อตเกลียวหยาบ 8. น็อตเกลียวละเอียด 9. น้ำยาสูนย่องศา 10. น้ำยาล้างคอนแทค 11. ซิลิโคน 12. ไขไก่ขาว <b>เอกสาร คู่มือ</b> 1. คู่มือ Main board 2. พจนานุกรมอังกฤษ-ไทย

### สื่อการฝึกอบรม (Media training) : สำหรับโมดูลที่ 7

ผู้ฝึกอบรมต้องจัดเตรียมสิ่งเหล่านี้ให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรม ได้แก่

1. เอกสารประกอบการฝึกอบรม
2. โปรแกรมฝึกลงระบบปฏิบัติการ Windows XP
3. โปรแกรม Cisco IT Essentials Virtual Desktop
4. โปรแกรม CPUZ
5. MediaWiki Online เว็บไซต์ <https://wiki.stjohn.ac.th/groups/polytechnic/>

### เงื่อนไขการฝึกอบรม (Training conditions) :

1. ผู้ฝึกอบรมต้องจัดเตรียมสิ่งเหล่านี้ให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรม ได้แก่ แผงวงจรแสดงผล (Display Card) ตัวถังเครื่อง (Case) พร้อมแหล่งจ่ายกำลังไฟ
2. การประเมินสมรรถนะ ประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ ตามมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ สาขาช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 1 (MC level 1 001) โดยผู้ประเมินสมรรถนะ (Assessors) จะประเมินผลงาน โดยใช้แบบประเมินสมรรถนะ

### กิจกรรมการฝึกอบรม (Training activities) :

กิจกรรมการฝึกอบรม	
กิจกรรมผู้ฝึกอบรม	กิจกรรมผู้รับการฝึกอบรม
<p>1. ชำนาญเข้าสู่เนื้อหา</p> <p>1.1 อธิบายรายละเอียดของหลักสูตรฝึกอบรมด้านต่างๆ เช่น หลักการและเหตุผล ขอบเขตของเนื้อหา วิธีการจัดการเรียนรู้ เงื่อนไขการฝึกอบรม และวิธีการประเมินสมรรถนะ</p> <p>1.2 ผู้ฝึกอบรมนำเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการฝึกอบรมของจริงมาให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมดู โดยอธิบาย ประเภทของ Display Card (การ์ดแสดงผล) มีอะไรบ้าง ปัญหาและการแก้ปัญหาที่เกิดจาก Display Card และขั้นตอนการติดตั้งการ์ดจอ</p>	<p>1.1 ฟังทำความเข้าใจกับรายละเอียดของหลักสูตรฝึกอบรมด้านต่างๆ เช่น หลักการและเหตุผล ขอบเขตของเนื้อหา วิธีการจัดการเรียนรู้ เงื่อนไขการฝึกอบรม และวิธีการประเมินสมรรถนะ และซักถามหากมีข้อสงสัย</p> <p>1.2 ทำแบบประเมินสมรรถนะก่อนฝึกอบรม</p>

กิจกรรมการฝึกอบรม	
กิจกรรมผู้ฝึกอบรม	กิจกรรมผู้รับการฝึกอบรม
<p>1.3 ผู้ฝึกอบรมร่วมกันอภิปรายเพื่อเชื่อมโยงไปสู่การประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์</p> <p>1.4 ประเมินสมรรถนะ ก่อนฝึกอบรม โมดูลการประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ หัวข้อที่ 7 ติดตั้งแผงวงจรแสดงผล</p>	
<p>2. ขั้นการฝึกอบรม</p> <p>2.1 ให้ผู้รับการฝึกอบรมแต่ละคนเรียนรู้เนื้อหาจากคู่มือผู้รับการฝึก โมดูล การประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ หัวข้อที่ 7 ติดตั้งแผงวงจรแสดงผล ใช้เวลา 5 นาที</p> <p>2.2 เข้าอินเทอร์เน็ต <i>MediaWiki</i> Online เว็บไซต์ <a href="https://wiki.stjohn.ac.th/groups/polytechnic/">https://wiki.stjohn.ac.th/groups/polytechnic/</a> ในUnit ที่ 1 หัวข้อ รหัส:MC level 1 001 ประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ วีดีโอการติดตั้งหน่วยประมวลผลกลางบนแผงวงจรหลัก ใช้เวลา 10 นาที</p> <p>2.2 ให้คำแนะนำ หรือชี้แนะในกรณีและผู้เข้ารับการฝึกอบรมมีประเด็นสอบถามเพิ่มเติม</p> <p>2.3 แจกใบงานให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมฝึก หัวข้อที่ 7 ติดตั้งแผงวงจรแสดงผล โดยผู้ฝึกอบรมคอยให้คำแนะนำและควบคุมดูแลการติดตั้งแผงวงจรแสดงผล อย่างใกล้ชิด ใช้เวลา 15 นาที</p>	<p>2.1 เรียนรู้เนื้อหาจากคู่มือผู้รับการฝึกอบรม โมดูล การประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ หัวข้อที่ 7 ติดตั้งแผงวงจรแสดงผล</p> <p>2.2 เข้าอินเทอร์เน็ต <i>MediaWiki</i> Online เว็บไซต์ <a href="https://wiki.stjohn.ac.th/groups/polytechnic/">https://wiki.stjohn.ac.th/groups/polytechnic/</a> ในUnit ที่ 1 หัวข้อ รหัส:MC level 1 001 ประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ วีดีโอการติดตั้งหน่วยประมวลผลกลางบนแผงวงจรหลัก ใช้เวลา 10 นาที</p> <p>2.3 ซักถามหากมีข้อสงสัย</p> <p>2.4 ฝึกปฏิบัติการประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ หัวข้อที่ 7 ติดตั้งแผงวงจรแสดงผล ตามใบงานที่กำหนดให้เสร็จในเวลาที่กำหนด</p>
<p>3. ขั้นสรุปและทดสอบ</p> <p>3.1 ให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมสรุปสาระสำคัญของเนื้อหาโมดูลนี้และเปิดโอกาสให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมซักถามข้อสงสัย</p>	<p>3.1 ระเมินตนเอง สรุปสาระสำคัญของเนื้อหาในโมดูล สอบถามข้อสงสัยในโมดูลจากผู้ฝึกอบรม</p> <p>3.2 ทำแบบประเมินสมรรถนะตามสมรรถนะย่อย ที่กำหนด</p>

กิจกรรมการฝึกอบรม	
กิจกรรมผู้ฝึกอบรม	กิจกรรมผู้รับการฝึกอบรม
3.2 แจกแบบประเมินสมรรถนะโดยใช้เวลาทดสอบ 10 นาที	
3.3 ประเมินสมรรถนะผู้เข้ารับการฝึกอบรมโดยใช้แบบประเมินสมรรถนะ	

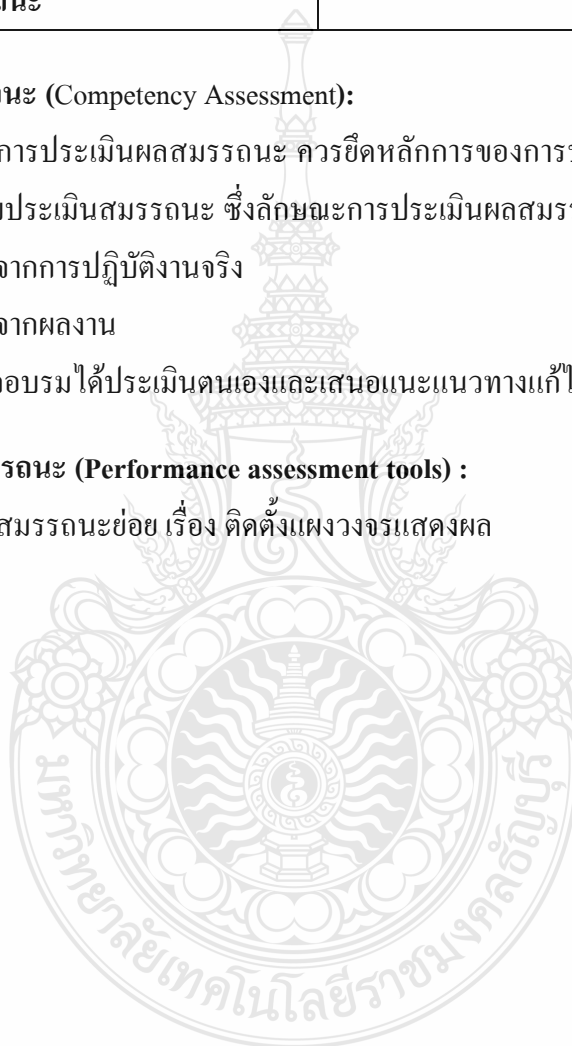
**วิธีการประเมินสมรรถนะ (Competency Assessment):**

การวัดและการประเมินผลสมรรถนะ ควรยึดหลักการของการประเมินผลที่เน้นผู้ฝึกอบรมเป็นสำคัญ โดยใช้แบบประเมินสมรรถนะ ซึ่งลักษณะการประเมินผลสมรรถนะ ดังนี้

1. สืบเนื่องจากการปฏิบัติงานจริง
2. สืบเนื่องจากผลงาน
3. ให้ผู้ฝึกอบรมได้ประเมินตนเองและเสนอแนะแนวทางแก้ไข

**เครื่องมือประเมินสมรรถนะ (Performance assessment tools) :**

แบบประเมินสมรรถนะย่อย เรื่อง ติดตั้งแผงวงจรแสดงผล



## ใบงาน

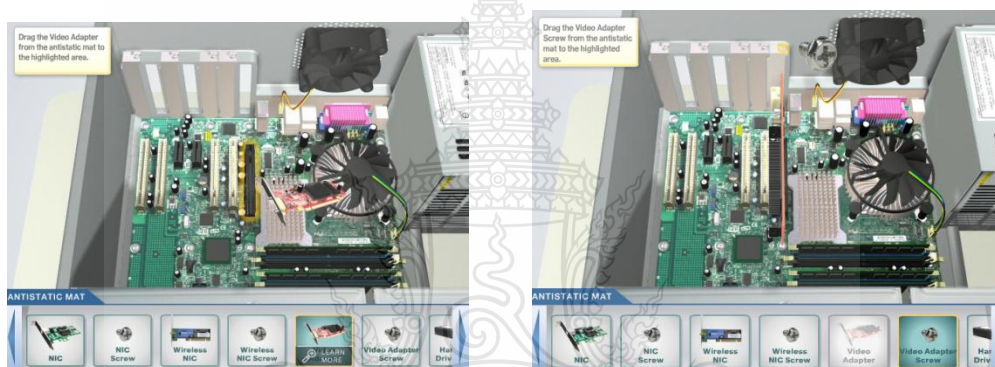
### ใบงานที่ 1 เรื่อง การประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์

#### หัวข้อที่ 7 เรื่องการติดตั้งแผงวงจรแสดงผล

#### ด้วย โปรแกรม Cisco IT Essentials Virtual Desktop

คำชี้แจง : ให้ผู้เข้ารับการศึกษาประกอบเปิดโปรแกรม Cisco IT Essentials Virtual Desktop แล้ว  
ฝึกปฏิบัติดังนี้

1. แผงวงจรแสดงผล (Display Card) ใส่งใน Slot ที่ตำแหน่ง AGP Slot
2. ใสน็อตยึดแผงวงจรแสดงผล (Display Card) ติดกับตัวถังเครื่อง (Case) 1 ตัว



ขั้นตอนที่ 1

ขั้นตอนที่ 2

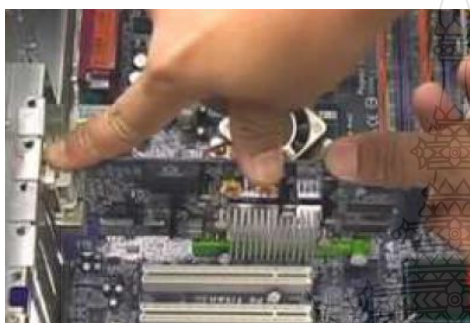
## ใบงาน

### ใบงานที่ 2 เรื่อง การประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์

#### หัวข้อที่ 7 เรื่องการติดตั้งแผงวงจรแสดงผล

คำชี้แจง : ให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรม การติดตั้งแผงวงจรแสดงผลฝึกปฏิบัติดังนี้

1. ติดตั้งแผงวงจรแสดงผล (Display Card) ใต้งใน Slot ที่ตำแหน่ง AGP Slot
2. ใสน็อตยึดแผงวงจรแสดงผล (Display Card) ติดกับตัวถังเครื่อง (Case) 1 ตัว



ขั้นตอนที่ 1



ขั้นตอนที่ 2



## แบบประเมินสมรรถนะ

### แบบประเมินสมรรถนะ เรื่อง การประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์

การตรวจสอบด้วยสายตา (Visual Test)

หัวข้อที่ 7 เรื่องการติดตั้งแผงวงจรแสดงผล

ชื่อผู้รับการฝึก.....

**สมรรถนะย่อย (Element of Competency) :**

ติดตั้งแผงวงจรแสดงผล (Display card) ใส่ในตลับถูกต้อง แข็งแรง ใช้เวลาในการปฏิบัติงาน 10 นาที

ลำดับที่	รายการประเมินสมรรถนะ(Performance Criteria)	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
1	ติดตั้งแผงวงจรแสดงผล (Display Card) ใส่ลงใน Slot ที่ตำแหน่ง AGP Slot	5	
2	ใส่น็อตยึดแผงวงจรแสดงผล (Display Card) ติดกับตัวถังเครื่อง (Case) 1 ตัว	5	
3	เวลาในการปฏิบัติงาน 10 นาที	5	
	คะแนนรวม	15	
	การคิดคะแนนเทียบคะแนนเต็มเป็น 100 %	100	

หมายเหตุ ร้อยละ = (สิ่งที่เกิดขึ้นจริง \* 100) / คะแนนเต็มของสิ่งที่เกิดขึ้นจริง

เกณฑ์การประเมิน ประเมินผลจากระดับคะแนนการประเมินสมรรถนะของผู้เข้ารับการฝึกอบรมดังนี้

80 - 100%	หมายถึง ปฏิบัติได้ดีมาก ปฏิบัติได้ถูกต้องตามเกณฑ์ที่กำหนด
70 - 79 %	หมายถึง ปฏิบัติได้ดี ปฏิบัติได้บางส่วนไม่ถูกต้องตามเกณฑ์ที่กำหนด
60 - 69 %	หมายถึง ปฏิบัติได้พอใช้ ไม่ถูกต้องตามเกณฑ์ที่กำหนด
50 - 59 %	หมายถึง ปฏิบัติได้เพียงเล็กน้อยไม่ถูกต้องตามเกณฑ์ที่กำหนด
0 - 49 %	หมายถึง ปฏิบัติไม่ถูกต้องตามเกณฑ์ที่กำหนด

เกณฑ์การตัดสิน ผู้รับการฝึกอบรมต้องได้คะแนนการประเมินสมรรถนะไม่น้อยกว่า 80% จึงถือว่าผ่านการทดสอบ

ผลการประเมิน

ผ่าน


ไม่ผ่าน

เกณฑ์การตัดสิน ผู้รับการฝึกอบรมต้องได้คะแนนการประเมินสมรรถนะไม่น้อยกว่า 80 คะแนน จึงถือว่าผ่านการทดสอบ

ลงชื่อ.....

(.....)

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

ผู้ประเมิน





**หัวข้อการฝึกอบรม (Content) :**  
**หัวข้อที่ 8 ติดตั้งแผงวงจรเสียง**



## รายละเอียดหัวข้อการฝึกอบรมที่ 8 (Content Outline)

**ชื่อโมดูลการฝึก (Training modules name) :** การประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์

**ชื่อหัวข้อการฝึกอบรม (Content) :** หัวข้อที่ 8 ติดตั้งแผงวงจรเสียง

**ระยะเวลาการฝึก (Period of training) :** 40 นาที

### หลักการและเหตุผล (Background) :

เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์นั้นประกอบด้วยชิ้นส่วนที่สำคัญต่างๆมากมายซึ่งทำหน้าที่แตกต่างกันไป มีส่วนประกอบหลักที่มองเห็นได้ในภายนอกได้แก่ส่วนที่นำข้อมูลเข้าหลักได้แก่ คีย์บอร์ดหรืออาจใช้อุปกรณ์เสริมอื่นๆ สำหรับนำข้อมูลเข้าตัวเคสซึ่งภายในตัวเคสประกอบด้วยอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ต่างๆ ทำให้เครื่องสามารถ ประมวลผลได้ตามต้องการ จอภาพเป็นส่วนนำข้อมูลแผงวงจรเสียงหรือเรียกว่า การ์ดเสียง ใช้สำหรับเปลี่ยนสัญญาณจากเครื่องคอมพิวเตอร์เป็นสัญญาณเสียง หรือเปลี่ยนจากเสียงเป็นสัญญาณที่เครื่องคอมพิวเตอร์ทำการประมวลผลได้ สมัยเริ่มต้นจะเชื่อมต่อผ่านทางพอร์ต ISA แต่ปัจจุบันนิยมเชื่อมต่อผ่านทางสล็อต PCI เนื่องจากความเร็วในการส่งสูงกว่า การ์ดเสียง จึงเป็นอุปกรณ์ที่สำคัญยิ่งเพราะเป็นอุปกรณ์สร้างและจัดการกับระบบเสียงภายในของคอมพิวเตอร์ทั้งหมด ปัจจุบันการ์ดเสียงได้พัฒนาคุณภาพและประสิทธิภาพของเสียงอย่างต่อเนื่อง ด้วยเทคโนโลยีเสียงระบบ 3 มิติ เสียงจะชัดเจนและมีประสิทธิภาพมากขึ้นแถมยังมีปัจจัยอยู่ 2 ประการ นั่นคือ 1.อัตราการสุ่มตัวอย่าง 2.ความแม่นยำของตัวอย่างที่ได้ แต่ด้วยความแม่นยำของตัวอย่างที่ได้จะขึ้นกับความสามารถของ Analog To Digital Converter (ADC) ว่ามีความละเอียดแค่ไหนที่จะสามารถประมาณค่าสัญญาณดิจิทัลใกล้เคียง กับสัญญาณเสียงมากที่สุด ความละเอียดของ ADC กำหนดโดยจำนวนบิตของสัญญาณดิจิทัลเอาต์พุต เช่น ADC 8 bit จะสามารถแสดงค่าที่ต่างกันได้ 256 ระดับ หากจำนวนระดับมากขึ้นจะทำให้ความละเอียดมากขึ้นตามและสัญญาณเสียงจะมีความ ผิดเพี้ยนน้อยลง ความชัดเจนของเสียง จะมีประสิทธิภาพดีเพียงใดนั้นขึ้นอยู่กับปัจจัยหลัก 2 ประการ คือ อัตราการสุ่มตัวอย่าง และความแม่นยำ ของตัวอย่างที่ได้ซึ่งความแม่นยำของตัวอย่างนั้นถูกกำหนด โดยความสามารถของ A/D Converter ว่ามีความละเอียดมากน้อยเพียงใด ทำอย่างไรจึงจะประมาณ ค่าสัญญาณดิจิทัลได้ใกล้เคียงกับสัญญาณเสียงมากที่สุด ความละเอียดของ A/D Converter นั้น ถูกกำหนด โดยจำนวนบิตของสัญญาณดิจิทัลเอาต์พุต

### ขอบเขตของเนื้อหา (Contents) :

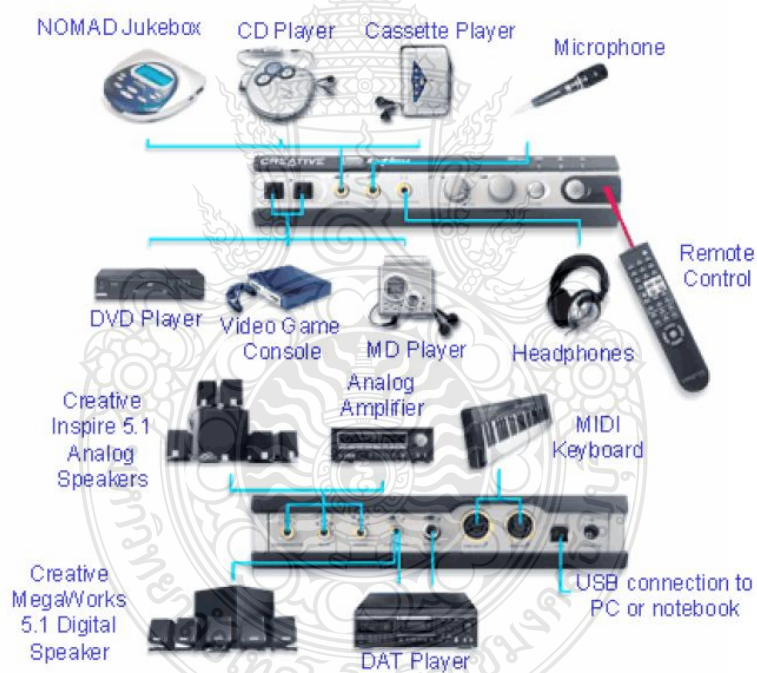
1. ส่วนประกอบของไมโครคอมพิวเตอร์ สามารถแบ่งออกเป็น 3 ส่วนหลัก ประกอบด้วย
  - 1.1 หน่วยรับข้อมูล (Input Unit)

- 1.2 หน่วยประมวลผลกลาง (Central Processing Unit)
- 1.3 หน่วยแสดงผล (Output Unit)
2. องค์ประกอบของระบบคอมพิวเตอร์ที่ทันสมัย ประกอบด้วย
  - 2.1 ฮาร์ดแวร์ (Hardware)
  - 2.2 ซอฟต์แวร์ (Software)
  - 2.3 บุคลากร (Peopleware)
3. อุปกรณ์ของเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ ที่สำคัญประกอบด้วย
  - 3.1 หน่วยประมวลผลกลาง (CPU: Central Processing Unit)
  - 3.2 หน่วยความจำ (Memory) ประกอบด้วย หน่วยความจำระบบ (RAM : Random Access memory, ROM: Read Only Memory) หน่วยความจำสำรอง (Hard disk)
  - 3.3 แผงวงจรแสดงผล (Display Card)
  - 3.4 แผงวงจรเสียง (Sound Card)
  - 3.5 แผงวงจรหลัก (Main board)
  - 3.6 ภาควัดจ่ายไฟ (Power Supply)
  - 3.7 ออฟติคอลลไตร์ฟ เช่น CD/DVD
  - 3.8 จอภาพ (Monitor)
  - 3.9 คีย์บอร์ดและเมาส์ (Keyboard / Mouse)
  - 3.10 โมเด็ม (Modem)
  - 3.11 การ์ดแลน (Lan card)
  - 3.12 เคส (Case)
4. หลักการทำงานของส่วนประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ เช่น หน่วยประมวลผลกลาง (CPU: Central Processing Unit) แผงวงจรหลัก (Main board) หน่วยความจำระบบ (RAM : Random Access memory, ROM: Read Only Memory) หน่วยความจำสำรอง (Hard disk) อุปกรณ์ต่อพ่วง (Interface) และระบบระบายความร้อนของไมโครคอมพิวเตอร์ การตั้งค่าการทำงานของไบออส (BIOS)
5. Sound card เป็นอุปกรณ์สร้างเสียงในเครื่องคอมพิวเตอร์ มีลักษณะเป็นแผงวงจรสำหรับต่อบน slot บนเมนบอร์ด Sound card เริ่มเป็นที่นิยมตั้งแต่เริ่มมีการใช้ระบบมัลติมีเดียซึ่งประกอบด้วยภาพและเสียง และเป็นอุปกรณ์มาตรฐานอย่างหนึ่งในปัจจุบันไปแล้ว



ภาพที่ 1 แผงวงจรเสียง Sound card

## 6. หน้าที่ของ Sound card



ภาพที่ 2 แสดงหน้าที่การทำงานของ Sound card

6.1 Synthesizer เป็นตัวสร้าง (สังเคราะห์) เสียงดนตรีที่สร้างขึ้นตามคำสั่งที่ได้รับ (เช่น จากไฟล์ MIDI) โดยการใช้การสังเคราะห์แบบ FM หรือ Wavetable synthesis

6.2 Mixer เป็นตัวผสมเสียงจากแหล่งต่าง ๆ เข้าด้วยกัน โดยสามารถแยกปรับความดัง-ค่อย (Volume) หรือ ซ้าย-ขวา (Balance) ของแต่ละแหล่งได้

6.3 Player เป็นตัวสร้างสัญญาณเสียงแบบอนาล็อกขึ้นจากข้อมูลในไฟล์เสียงแบบดิจิทัลที่สุ่มตัวอย่างไว้ เช่นไฟล์ .wav ทั้งหลาย

6.4 Recorder เป็นตัวสุ่มตัวอย่าง และ แปลงสัญญาณเสียงแบบอนาล็อก (จากไมโครโฟน, ไมโครโฟน, หรือช่องสัญญาณ Line-in ) ให้เป็นข้อมูลดิจิทัลเก็บลงในไฟล์

6.5 Interface เป็นช่องต่อกับอุปกรณ์ MIDI และ Game Controller/Joystick

6.6 Decoder เป็นตัวถอดรหัสสำหรับสัญญาณเสียงหลาย

6.7 Channel ซึ่งมีการเข้ารหัสดิจิทัลมาเป็นพิเศษ เช่น Dolby Digital AC-3 ที่ใช้กับ DVD

## 7. โครงสร้างของ Sound card ซาวด์การ์ดทั่วไปจะมีโครงสร้างดังต่อไปนี้

7.1 บัส คือส่วนที่ต่อกับเมนบอร์ด เดิมใช้บัสแบบ ISA แต่เนื่องจากต้องกำหนดค่าต่าง ๆ มากมาย ทั้ง IRQ, I/O Port, DMA ทำให้สมัยก่อนการติดตั้ง Sound card ถือเป็นงานหินพอๆ แต่ปัจจุบันการ์ดส่วนใหญ่เปลี่ยนไปใช้ PCI บัส พร้อมกับการปรากฏตัวของเทคโนโลยี Plug&Play ทำให้จัดปัญหาเหล่านี้ไปได้



ภาพที่ 3 ซาวด์การ์ดแบบ ISA และ ซาวด์การ์ดแบบ PCI

Sound chip (Synthesizer) เป็นตัวหลักในการสร้างสัญญาณเสียง (ปัจจุบันนิยมใช้ Wavetable)



ภาพที่ 4 Sound chip (Synthesizer)

7.2 พอร์ต MIDI/Game ใช้ต่ออุปกรณ์ MIDI หรืออุปกรณ์เล่นเกม เช่น จอยสติ๊ก คันทิ่งคัม พวงมาลัย

7.3 ช่องไมโครโฟน รับสัญญาณเสียงจากไมโครโฟนเข้ามาที่การ์ด ซึ่งจะต้องเลือกไมโครโฟนให้เข้ากับซาวด์การ์ดด้วยว่าจะใช้ Condenser หรือ Dynamic microphone

7.4 ช่อง Line-in รับสัญญาณเสียงจากอุปกรณ์อื่น ๆ เข้ามาที่การ์ด อาจใช้ต่อสัญญาณเสียงจากซีดีเข้ามาก็ได้ถ้าบนการ์ดไม่มีคอนเนคเตอร์สำหรับต่อ CD Audio

7.5 ช่อง Line-out/Head Phone/Speaker out ส่งสัญญาณเสียงจากการ์ดไปยังอุปกรณ์อื่น ๆ เช่น หูฟังหรือลำโพง

7.6 คอนเนคเตอร์ CD Audio เป็นคอนเนคเตอร์ที่อยู่ภายในการ์ด สำหรับรับสัญญาณเสียงที่เล่นจากไดรฟ์ซีดีรอมโดยตรง มีลักษณะเป็นเข็ม 4 เข็ม โดยสัญญาณซ้าย-ขวาอยู่ด้านนอก ด้านในจะเป็น ground

7.7 คอนเนคเตอร์ Digital Audio เป็นคอนเนคเตอร์ที่อยู่บนการ์ด สำหรับรับหรือส่งสัญญาณเสียงในแบบดิจิทัล เช่นสัญญาณเสียงจาก DVD หรือเทป DAT หรือต่อไปยังเครื่องถอดรหัสสัญญาณเสียงดิจิทัล เช่นระบบเสียงAc3 เป็นต้น

## 8. ขั้นตอนการติดตั้งแผงวงจรรีเสียบ

8.1 หยิบการ์ดเสียงมาเสียบบน slot AGP โดยให้การ์ดอยู่ตรงกับร่องบน slot แล้วใช้หัวแม่มือทั้งสองข้างกดลงบนหัวท้ายของสันด้านบนของการ์ด ด้วยแรงเท่า ๆ กัน



ภาพที่ 3 เสียบการ์ดเสียงบน slot AGP

8.2 กดแผงการ์ดเสียงลงไปตรง ๆ ให้เข้าไปใน slot จนสุด



ภาพที่ 4 กดแผงการ์ดเสียงลงไป ใน slot

8.3 ใช้ไขควงขันนอตยึดแผ่นเหล็กของการ์ดเสียงเข้ากับเคส



ภาพที่ 5 ใช้ไขควงขันนอตยึดการ์ดเสียง

**สมรรถนะย่อย (Element) :**

ติดตั้งแผงวงจรถเสียง

**ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skill and Knowledge) :**

เกณฑ์การพิจารณาประเมินผลการทดสอบมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ จะคำนึงถึง 13 ปัจจัย ดังนี้

1. ความปลอดภัยในการทำงาน
2. ความรู้เกี่ยวกับหน้าที่ ประเภทของอุปกรณ์ต่างๆ ของคอมพิวเตอร์
3. ขั้นตอนปฏิบัติงาน วิธีติดตั้งประกอบคอมพิวเตอร์
4. การกำหนดค่า BIOS
5. การจัดเตรียมฮาร์ดดิสก์
6. การติดตั้งโปรแกรมระบบปฏิบัติการ
7. การติดตั้งไดรเวอร์ให้กับอุปกรณ์ต่างๆ
8. การติดตั้งโปรแกรมใช้งานที่จำเป็น เช่น Microsoft Office, โปรแกรมแอนตี้ไวรัส
9. การสำรองข้อมูล กู้ข้อมูลบนฮาร์ดดิสก์
10. การใช้และบำรุงรักษาเครื่องมืออุปกรณ์ที่ถูกต้อง
11. การเลือกและใช้วัสดุอย่างประหยัด
12. เวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงานมีความเหมาะสม
13. เทคโนโลยีและอุปกรณ์ ใหม่

**เกณฑ์การปฏิบัติงาน : (Performance Criteria) :**

1. ติดตั้งแผงวงจรถเสียง (Sound Card) โดยจะต้องใส่ลงใน Slot ที่ตำแหน่ง AGP Slot
2. ใส่เนื้อฮาร์ดดิสก์ (Sound Card) ติดกับตัวถังเครื่อง (Case)

**หลักฐานการประเมินสมรรถนะ (Evidence Guide) :**

การประเมินสมรรถนะ ประกอบเครื่องมือโครคอมพิวเตอร์ ตามมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ สาขาช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 1 (MC level 1 001) โดยผู้ประเมินสมรรถนะ (Assessors) ต้องประเมินโดยใช้แบบประเมินสมรรถนะ

1. ติดตั้งแผงวงจรถเสียง (Sound card) ใส่เนื้อถูกต้อง แข็งแรง ต่อสาย Audio



1.1 แผงวงจรเสียง (Sound Card) โดยจะต้องใส่ลงใน Slot ที่ตำแหน่ง PCI card มี  
 นี้อัตยัคแผงวงจรเสียง (Sound Card) ติดกับตัวถังเครื่อง (Case) 1 ตัว

#### วิธีการจัดการเรียนรู้ (Methodologies) :

1. การเรียนรู้โดยเน้นออกแบบกระบวนการเรียนรู้ (Process Based Learning)
2. การเรียนรู้โดยเน้นผลผลิต (Product based learning)
3. วิธีการฝึกอบรมโดยการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นรอบๆ ตัวเรา อาศัยการสร้างสิ่งแวดล้อมในการ  
 เข้าถึงการเรียนรู้ได้อย่างอิสระ หรือรอบๆ ตัวของผู้เรียน (Ubiquitous Learning)
4. เทคนิคการฝึกอบรม (Technical training)
  - การบรรยาย (Lecture)
  - การสาธิต (Demonstration)
  - การสอนงาน (Coaching)

#### เครื่องมือและอุปกรณ์ (Tools and equipment)

ระบุชื่อ เครื่องมือ อุปกรณ์	ระบุวัสดุ
1. ไชควง เบน 2. ไชควง แฉก 3. คีมปากจิ้งจก 4. คีมตัด 5. คัตเตอร์ 6. มัลติมิเตอร์มิเตอร์ 7. ไชควงเตสไฟ 8. หัวแร้ง 9. ที่ดูดตะกั่ว 10. แปรงปัดฝุ่น	วัสดุ วัสดุดิบ 1. ตะกั่วบัดกรี 2. สายไฟอ่อน 3. เทปพันสายไฟ 4. สายรัด (Cable Type) 5. ขางลบคินสอ 6. ลวดเลียบกระดาศ 7. นี้อตเกลียวหยาบ 8. นี้อตเกลียวละเอียด 9. น้ายาสูนย้องศา 10. น้ายาล้างคอนแทค 11. ซิลิโคน 12. ใส้ไก่ขาว เอกสาร คู่มือ 1. คู่มือ Main board 2. พจนานุกรมอังกฤษ-ไทย

### สื่อการฝึกอบรม (Media training) : สำหรับโมดูลที่ 8

ผู้ฝึกอบรมต้องจัดเตรียมสิ่งเหล่านี้ให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรม ได้แก่

1. เอกสารประกอบการฝึกอบรม
2. โปรแกรมฝึกลงระบบปฏิบัติการ Windows XP
3. โปรแกรม Cisco IT Essentials Virtual Desktop
4. โปรแกรม CPUZ
5. MediaWiki Online เว็บไซต์ <https://wiki.stjohn.ac.th/groups/polytechnic/>

### เงื่อนไขการฝึกอบรม (Training conditions) :

1. ผู้ฝึกอบรมต้องจัดเตรียมสิ่งเหล่านี้ให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรม ได้แก่ แผงวงจรถึงเสียง (Sound Card) ตัวถังเครื่อง (Case) พร้อมแหล่งจ่ายกำลังไฟ
2. การประเมินสมรรถนะ ประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ ตามมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ สาขาช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 1 (MC level 1 001) โดยผู้ประเมินสมรรถนะ (Assessors) จะประเมินผลงาน โดยใช้แบบประเมินสมรรถนะ

### กิจกรรมการฝึกอบรม (Training activities) :

กิจกรรมการฝึกอบรม	
กิจกรรมผู้ฝึกอบรม	กิจกรรมผู้รับการฝึกอบรม
<p>1. ชำนาญเข้าสู่เนื้อหา</p> <p>1.1 อธิบายรายละเอียดของหลักสูตรฝึกอบรมด้านต่างๆ เช่น หลักการและเหตุผล ขอบเขตของเนื้อหา วิธีการจัดการเรียนรู้ เงื่อนไขการฝึกอบรม และวิธีการประเมินสมรรถนะ</p> <p>1.2 ผู้ฝึกอบรมนำเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการฝึกอบรมของจริงมาให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมดู โดยอธิบาย ประเภทของ Sound Card (การ์ดเสียง) มีอะไรบ้าง หน้าที่ของ Sound card และขั้นตอนการตั้ง Sound Card (การ์ดเสียง)</p>	<p>1.1 ฟังทำความเข้าใจกับรายละเอียดของหลักสูตรฝึกอบรมด้านต่างๆ เช่น หลักการและเหตุผล ขอบเขตของเนื้อหา วิธีการจัดการเรียนรู้ เงื่อนไขการฝึกอบรม และวิธีการประเมินสมรรถนะ และซักถามหากมีข้อสงสัย</p> <p>1.2 ทำแบบประเมินสมรรถนะก่อนฝึกอบรม</p>

กิจกรรมการฝึกอบรม	
กิจกรรมผู้ฝึกอบรม	กิจกรรมผู้รับการฝึกอบรม
<p>1.3 ผู้ฝึกอบรมร่วมกันอภิปรายเพื่อเชื่อมโยงไปสู่การประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์</p> <p>1.4 ประเมินสมรรถนะ ก่อนฝึกอบรม โมดูลการประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ หัวข้อที่ 8 ติดตั้งแผงวงจรเสียง</p>	
<p>2. ขั้นการฝึกอบรม</p> <p>2.1 ให้ผู้รับการฝึกอบรมแต่ละคนเรียนรู้เนื้อหาจากคู่มือผู้รับการฝึก โมดูล การประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ หัวข้อที่ 8 ติดตั้งแผงวงจรเสียง ใช้เวลา 5 นาที</p> <p>2.2 เข้าอินเทอร์เน็ต <i>MediaWiki</i> Online เว็บไซต์ <a href="https://wiki.stjohn.ac.th/groups/polytechnic/">https://wiki.stjohn.ac.th/groups/polytechnic/</a> ในUnit ที่ 1 หัวข้อ รหัส:MC level 1 001 ประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ วิดีโอการติดตั้งหน่วยประมวลผลกลางบนแผงวงจรหลัก ใช้เวลา 10 นาที</p> <p>2.2 ให้คำแนะนำ หรือชี้แนะในกรณีที่ผู้เข้ารับการฝึกอบรมมีประเด็นสอบถามเพิ่มเติม</p> <p>2.3 แจกใบงานให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมฝึก หัวข้อที่ 8 ติดตั้งแผงวงจรเสียง โดยผู้ฝึกอบรมคอยให้คำแนะนำและควบคุมดูแลการติดตั้งแผงวงจรแสดงผล อย่างใกล้ชิด ใช้เวลา 15 นาที</p>	<p>2.1 เรียนรู้เนื้อหาจากคู่มือผู้รับการฝึกอบรม โมดูล การประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ หัวข้อที่ 8 ติดตั้งแผงวงจรเสียง</p> <p>2.2 เข้าอินเทอร์เน็ต <i>MediaWiki</i> Online เว็บไซต์ <a href="https://wiki.stjohn.ac.th/groups/polytechnic/">https://wiki.stjohn.ac.th/groups/polytechnic/</a> ในUnit ที่ 1 หัวข้อ รหัส:MC level 1 001 ประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ วิดีโอการติดตั้งหน่วยประมวลผลกลางบนแผงวงจรหลัก ใช้เวลา 10 นาที</p> <p>2.3 ชักถามหากมีข้อสงสัย</p> <p>2.4 ฝึกปฏิบัติการประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ หัวข้อที่ 8 ติดตั้งแผงวงจรเสียงตามใบงานที่กำหนดให้เสร็จในเวลาที่กำหนด</p>
<p>3. ขั้นสรุปและทดสอบ</p> <p>3.1 ให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมสรุปสาระสำคัญของเนื้อหาโมดูลนี้และเปิดโอกาสให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมซักถามข้อสงสัย</p> <p>3.2 แจกแบบประเมินสมรรถนะโดยใช้เวลา</p>	<p>3.1 ประเมินตนเอง สรุปสาระสำคัญของเนื้อหาในโมดูล สอบถามข้อสงสัยในโมดูลจากผู้ฝึกอบรม</p> <p>3.2 ทำแบบประเมินสมรรถนะตามสมรรถนะย่อย ที่กำหนด</p>

กิจกรรมการฝึกอบรม	
กิจกรรมผู้ฝึกอบรม	กิจกรรมผู้รับการฝึกอบรม
ทดสอบ 10 นาที	
3.3 ประเมินสมรรถนะผู้เข้ารับการฝึกอบรมโดยใช้แบบประเมินสมรรถนะ	

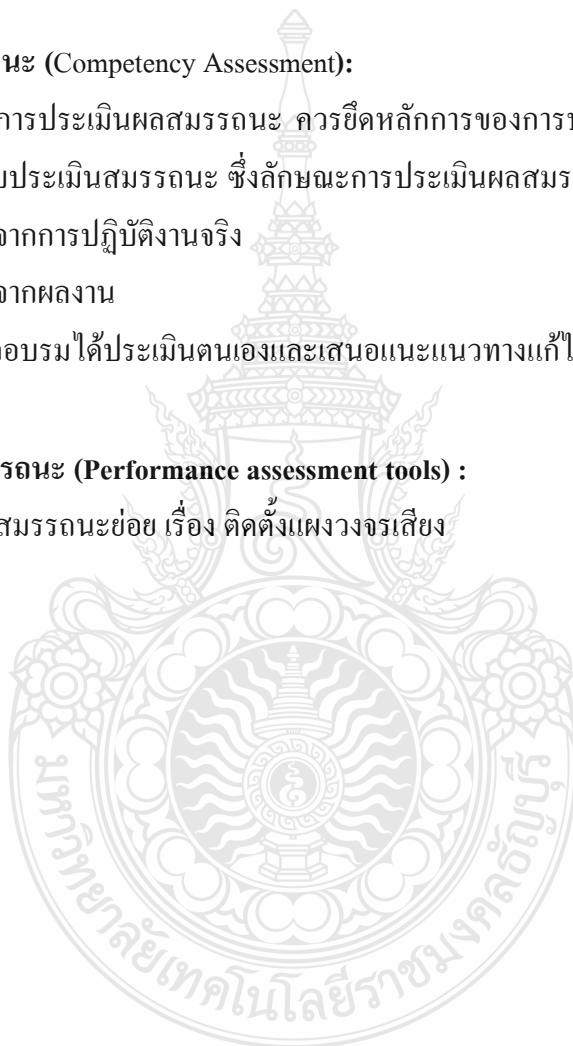
**วิธีการประเมินสมรรถนะ (Competency Assessment):**

การวัดและการประเมินผลสมรรถนะ ควรยึดหลักการของการประเมินผลที่เน้นผู้ฝึกอบรมเป็นสำคัญ โดยใช้แบบประเมินสมรรถนะ ซึ่งลักษณะการประเมินผลสมรรถนะ ดังนี้

1. สังเกตจากการปฏิบัติงานจริง
2. สังเกตจากผลงาน
3. ให้ผู้ฝึกอบรมได้ประเมินตนเองและเสนอแนะแนวทางแก้ไข

**เครื่องมือประเมินสมรรถนะ (Performance assessment tools) :**

แบบประเมินสมรรถนะย่อย เรื่อง ติดตั้งแผงวงจรเสียง



## ใบงาน

### ใบงานที่ 1 เรื่อง การประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์

#### หัวข้อที่ 8 ติดตั้งแผงวงจรเสียง

คำชี้แจง : ให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรม การติดตั้งแผงวงจรแสดงผลฝึกปฏิบัติดังนี้

1. ติดตั้งแผงวงจรเสียง (Sound Card) ใส่ลงใน Slot ที่ตำแหน่ง AGP Slot
2. ใส่เนื้อยึดแผงวงจรเสียง (Sound Card) ติดกับตัวถังเครื่อง (Case) 1 ตัว



ขั้นตอนที่ 1



ขั้นตอนที่ 2



**แบบประเมินสมรรถนะ**  
**แบบประเมินสมรรถนะ เรื่อง การประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์**

การตรวจสอบด้วยสายตา (Visual Test)

หัวข้อที่ 8 เรื่องการแผงวงจรเสียง (Sound Card)

ชื่อผู้รับการฝึก.....

**สมรรถนะย่อย (Element of Competency) :**

ติดตั้งแผงวงจรเสียง (Sound Card) ใส่ในตูดูกต้อง แข็งแรง ใช้เวลาในการปฏิบัติงาน 10 นาที

ลำดับที่	รายการประเมินสมรรถนะ(Performance Criteria)	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
1	ติดตั้งแผงวงจรเสียง (Sound Card) ใส่ลงใน Slot ที่ตำแหน่ง AGP Slot	5	
2	ใส่น็อตยึดแผงแผงวงจรเสียง (Sound Card) ติดกับตัวถังเครื่อง (Case) 1 ตัว	5	
3	เวลาในการปฏิบัติงาน 10 นาที	5	
	คะแนนรวม	15	
	การคิดคะแนนเทียบคะแนนเต็มเป็น 100 %	100	

หมายเหตุ ร้อยละ = (สิ่งที่เกิดขึ้นจริง \* 100) / คะแนนเต็มของสิ่งที่เกิดขึ้นจริง

เกณฑ์การประเมิน ประเมินผลจากระดับคะแนนการประเมินสมรรถนะของผู้เข้ารับการฝึกอบรมดังนี้

80 - 100%	หมายถึง ปฏิบัติได้ดีมาก ปฏิบัติได้ถูกต้องตามเกณฑ์ที่กำหนด
70 - 79 %	หมายถึง ปฏิบัติได้ดี ปฏิบัติได้บางส่วน ไม่ถูกต้องตามเกณฑ์ที่กำหนด
60 - 69 %	หมายถึง ปฏิบัติได้พอใช้ ไม่ถูกต้องตามเกณฑ์ที่กำหนด
50 - 59 %	หมายถึง ปฏิบัติได้เพียงเล็กน้อย ไม่ถูกต้องตามเกณฑ์ที่กำหนด
0 - 49 %	หมายถึง ปฏิบัติไม่ถูกต้องตามเกณฑ์ที่กำหนด

เกณฑ์การตัดสิน ผู้รับการฝึกอบรมต้องได้คะแนนการประเมินสมรรถนะไม่น้อยกว่า 80% จึงถือว่าผ่านการทดสอบ

ผลการประเมิน

ผ่าน


ไม่ผ่าน

เกณฑ์การตัดสิน ผู้รับการฝึกอบรมต้องได้คะแนนการประเมินสมรรถนะไม่น้อยกว่า 80 คะแนน จึงถือว่าผ่านการทดสอบ

ลงชื่อ.....

(.....)

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

ผู้ประเมิน



**หัวข้อการฝึกอบรม (Content) :**  
**หัวข้อที่ 9 ติดตั้งแผงวงจรเครือข่าย**





## รายละเอียดหัวข้อการฝึกอบรมที่ 9 (Content Outline)

**ชื่อโมดูลการฝึก (Training modules name) :** การประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์

**ชื่อหัวข้อการฝึกอบรม (Content) :** หัวข้อที่ 9 ติดตั้งแผงวงจรเครือข่าย

**ระยะเวลาการฝึก (Period of training) :** 40 นาที

### หลักการและเหตุผล (Background) :

เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์นั้นประกอบด้วยชิ้นส่วนที่สำคัญต่างๆมากมายซึ่งทำหน้าที่แตกต่างกันไป มีส่วนประกอบหลักที่มองเห็นได้ในภายนอกได้แก่ส่วนที่นำข้อมูลเข้าหลักได้แก่ คีย์บอร์ดหรืออาจใช้อุปกรณ์เสริมอื่นๆ สำหรับนำข้อมูลเข้าตัวเคสซึ่งภายในตัวเคสประกอบด้วยอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ต่างๆ ทำให้เครื่องสามารถ ประมวลผลได้ตามต้องการ จอภาพเป็นส่วนนำข้อมูล Network Interface Card : NIC หรือที่เรียกกันทั่วไปว่า แลนการ์ด (LAN Card) เป็นอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่ควบคุมการรับส่งข้อมูลจากเครื่องคอมพิวเตอร์ไปยังเครื่องอื่น ๆ การติดตั้งจำเป็นต้องเสียบแลนการ์ดลงในช่องเสียบ (Slot) ซึ่งอยู่ภายในคอมพิวเตอร์ การ์ดแลน เป็นจุดเชื่อมต่อระหว่างคอมพิวเตอร์และจะทำหน้าที่แปลงข้อมูลเป็นสัญญาณที่สามารถส่งไปตามสายสัญญาณหรือสื่อแบบอื่นได้ ปัจจุบันมีการ์ดหลายประเภท ซึ่งถูกออกแบบมาให้ใช้กับเครือข่ายแบบต่าง เช่น อีเธอร์เน็ตการ์ด โทเคนริงการ์ด เป็นต้น การ์ดแต่ละประเภทอาจใช้ได้กับสายสัญญาณบางชนิดเท่านั้น หรืออาจใช้ได้กับสัญญาณหลายชนิด

เน็ตเวิร์คการ์ดจะติดตั้งกับคอมพิวเตอร์โดยเสียบเข้ากับช่องบนเมนบอร์ดของคอมพิวเตอร์ (เมนบอร์ดของรุ่นอาจมีชิปที่เป็นเน็ตเวิร์คการ์ดมาให้ในตัว) ส่วนมากคอมพิวเตอร์ที่ผลิตในปัจจุบันจะมีเฉพาะช่อง PCI ซึ่งจะใช้ขนาด 32 บิต อย่างไรก็ตามยังมีคอมพิวเตอร์รุ่นเก่าที่มีช่องเสียบแบบ ISA อยู่ ซึ่งมีขนาด 16 บิต การ์ดที่เป็นแบบ ISA จะประมวลผลข้อมูลช้ากว่าแบบ PCI

อัตราข้อมูลที่ส่งผ่านได้มีหลายระดับ เช่น 10 Mbps, 100Mbps หรือ 1000Mbps บางการ์ดอยากทำงานได้ด้วยความเร็วเดียว ส่วนบางการ์ดอาจทำงานได้หลายระดับความเร็ว เช่น การ์ดที่ระบุว่า เป็นแบบ 10/100 หมายความว่าการ์ดนี้ใช้ได้กับเครือข่ายที่มีความเร็ว 10Mbps และ 100Mbps การเลือกอัตราข้อมูลจะขึ้นอยู่กับฮับหรือสวิตช์ที่เครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องนี้ต้องเชื่อมต่อเข้า

### ขอบเขตของเนื้อหา (Contents) :

1. ส่วนประกอบของไมโครคอมพิวเตอร์ สามารถแบ่งออกเป็น 3 ส่วนหลัก ประกอบด้วย
  - 1.1 หน่วยรับข้อมูล (Input Unit)
  - 1.2 หน่วยประมวลผลกลาง (Central Processing Unit)
  - 1.3 หน่วยแสดงผล (Output Unit)

2. องค์ประกอบของระบบคอมพิวเตอร์ที่ทันสมัย ประกอบด้วย

2.1 ฮาร์ดแวร์ (Hardware)

2.2 ซอฟต์แวร์ (Software)

2.3 บุคลากร (Peopleware)

3. อุปกรณ์ของเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ ที่สำคัญประกอบด้วย

3.1 หน่วยประมวลผลกลาง (CPU: Central Processing Unit)

3.2 หน่วยความจำ (Memory) ประกอบด้วย หน่วยความจำระบบ (RAM : Random Access memory, ROM: Read Only Memory) หน่วยความจำสำรอง (Hard disk)

3.3 แผงวงจรแสดงผล (Display Card)

3.4 แผงวงจรเสียง (Sound Card)

3.5 แผงวงจรหลัก (Main board)

3.6 ภาคนำจ่ายไฟ (Power Supply)

3.7 ออปติคอลลำโพง เช่น CD/DVD

3.8 จอภาพ (Monitor)

3.9 คีย์บอร์ดและเมาส์ (Keyboard / Mouse)

3.10 โมเด็ม (Modem)

3.11 การ์ดแลน (Lan card)

3.12 เคส (Case)

4. หลักการทำงานของส่วนประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ เช่น หน่วยประมวลผลกลาง (CPU: Central Processing Unit) แผงวงจรหลัก (Main board) หน่วยความจำระบบ (RAM : Random Access memory, ROM: Read Only Memory) หน่วยความจำสำรอง (Hard disk) อุปกรณ์ต่อพ่วง (Interface) และระบบระบายความร้อนของไมโครคอมพิวเตอร์ การตั้งค่าการทำงานของไบออส (BIOS)

5. LAN Card (การ์ดแลน) การ์ดแลนเป็นอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับรับส่งข้อมูลจากเครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องหนึ่งไปยังอีกเครื่องหนึ่ง หรือไปยังอุปกรณ์อื่นๆ ในระบบเครือข่าย ดังนั้นคอมพิวเตอร์ทุกเครื่องก็จะต้องมีการ์ดแลนเป็นส่วนประกอบสำคัญอีกอย่างหนึ่ง และโดยเฉพาะการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต ADSL ตามบ้าน มักจะใช้การ์ดแลนเป็นตัวเชื่อมต่ออีกด้วย การใช้การ์ดแลน จะใช้ควบคู่กับสายแลนประเภท UTP หรือสายที่หลากหลาย คนอาจจะได้ยินคือสาย CAT5, CAT5e, CAT6 เป็นต้น



ภาพที่ 1 LAN Card (การ์ดแลน)



ภาพที่ 2 แลนการ์ดไร้สาย (Wireless LAN Card)

5.1 การเลือกซื้อการ์ดแลนสำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ (Desktop Computer) สามารถเลือกซื้อการ์ดแลนเป็นแบบติดตั้งภายใน หรือจะซื้อแบบเชื่อมต่อภายนอกแบบ USB ก็ได้ แต่ราคาจะสูงกว่าแบบติดตั้งภายในมาก

5.2 การเลือกซื้อการ์ดแลนสำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์พกพา (Notebook Computer) โดยปกติ Notebook ทุกรุ่นในปัจจุบัน จะมีพอร์ตในการเชื่อมต่อแบบสาย (Wire) และแบบไร้สาย (Wireless) มาให้ด้วยเสมอ แต่ถ้ามีปัญหา สามารถซื้อมาเพิ่มเติมได้ในแบบที่เป็น USB หรือจะซื้อแบบ PCMCIA ได้ (ถ้า Notebook ของเรามี port ชนิดนี้อยู่)

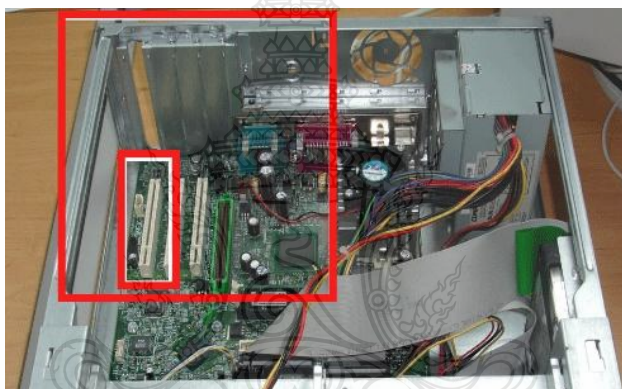
6. พอร์ตการเชื่อมต่อการ์ดแลน ถ้าเป็นรุ่นที่ใช้สำหรับเชื่อมต่อภายใน (สำหรับ Desktop Computer) เวลาเลือกซื้อต้องสอบถามให้ดีๆ เป็นรุ่นที่ใช้สำหรับเชื่อมต่อแบบไหน เช่น ISA (รุ่นนี้

โบราณแล้ว อย่าซื้อ! ถ้าไม่จำเป็น), PCI รุ่นใหม่ เป็นต้น ส่วนราคาในปัจจุบันถูกลงมากๆ ครับ แค่หลักร้อยบาทเท่านั้น แต่อีกจุดหนึ่งที่ควรทราบคือ ความเร็ว ซึ่งแต่ละรุ่น แต่ละยี่ห้อ อาจมีความเร็วที่ต่างกันเช่น 10/100/1000 MBPS เรียกว่าถ้ามีตัวเลข 1000 ก็สามารถเลือกซื้อได้เลย

#### 7. วิธีการติดตั้งการ์ดแลน (Network Interface Card : NIC)

การ์ดแลน (Network Interface Card : NIC) นิยมเรียกกันทั่วไปว่า การ์ดแลน (LAN Card) เป็นอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่ควบคุมการส่งข้อมูลจากเครื่องคอมพิวเตอร์ไปยังเครื่องอื่นๆ การติดตั้งจำเป็นต้องเสียบการ์ดแลนลงไปในช่องเสียบ (Slot) ซึ่งอยู่ภายในเครื่องคอมพิวเตอร์

7.1 หยิบ LAN Card (การ์ดแลน) มาเสียบบน slot AGP โดยให้การ์ดอยู่ตรงกับร่องบน slot แล้วใช้หัวแม่มือทั้งสองข้างกดลงบนหัวท้ายของสันด้านบนของการ์ด ด้วยแรงเท่า ๆ กัน



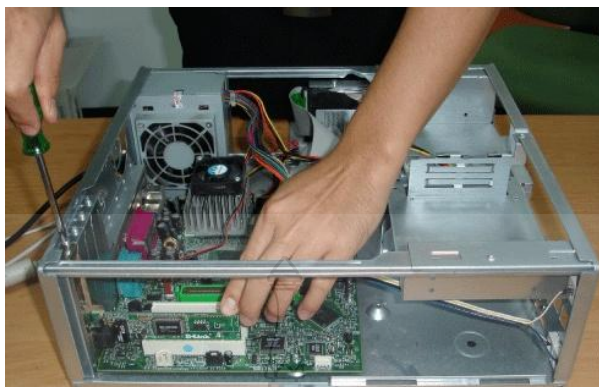
ภาพที่ 3 เสียบ LAN Card (การ์ดแลน) บน slot AGP

7.2 กดแผงการ์ดจอลงไปตรง ๆ ให้เข้าไปใน slot จนสุด



ภาพที่ 4 กดแผง LAN Card (การ์ดแลน) ลงไปใน slot

### 7.3 ใช้ไขควงขันนอตยึดแผ่นเหล็กของ LAN Card (การ์ดแลน) เข้ากับเคส



ภาพที่ 5 ใช้ไขควงขันนอตยึด LAN Card (การ์ดแลน)

#### สมรรถนะย่อย (Element) :

ติดตั้งแผงวงจรเครือข่าย

#### ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skill and Knowledge) :

เกณฑ์การพิจารณาประเมินผลการทดสอบมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ จะคำนึงถึง 13 ปัจจัย ดังนี้

1. ความปลอดภัยในการทำงาน
2. ความรู้เกี่ยวกับหน้าที่ ประเภทของอุปกรณ์ต่างๆ ของคอมพิวเตอร์
3. ขั้นตอนปฏิบัติงาน วิธีติดตั้งประกอบคอมพิวเตอร์
4. การกำหนดค่า BIOS
5. การจัดเตรียมฮาร์ดดิสก์
6. การติดตั้งโปรแกรมระบบปฏิบัติการ
7. การติดตั้งไดรเวอร์ให้กับอุปกรณ์ต่างๆ
8. การติดตั้งโปรแกรมใช้งานที่จำเป็น เช่น Microsoft Office, โปรแกรมแอนตี้ไวรัส
9. การสำรองข้อมูล กู้ข้อมูลบนฮาร์ดดิสก์
10. การใช้และบำรุงรักษาเครื่องมืออุปกรณ์ที่ถูกต้อง
11. การเลือกและใช้วัสดุอย่างประหยัด
12. เวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงานมีความเหมาะสม
13. เทคโนโลยีและอุปกรณ์ ใหม่

### เกณฑ์การปฏิบัติงาน : (Performance Criteria) :

1. ติดตั้งแผงวงจรเครือข่าย (Network Card) โดยจะต้องใส่ลงใน Slot ที่ตำแหน่ง AGP Slot
2. ใส่เนื้อยึดแผงวงจรเครือข่าย (Network Card) ติดกับตัวถังเครื่อง (Case)

### หลักฐานการประเมินสมรรถนะ (Evidence Guide) :

การประเมินสมรรถนะ ประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ ตามมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ สาขาช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 1 (MC level 1 001) โดยผู้ประเมินสมรรถนะ (Assessors) ต้องประเมินโดยใช้แบบประเมินสมรรถนะ

1. ติดตั้งแผงวงจรเครือข่าย (Network card) ใส่เนื้อยึดถูกต้อง แข็งแรง
  - 1.1 แผงวงจรเครือข่าย (Network Card) ใส่ลงใน Slot ที่ตำแหน่ง PCI card มีเนื้อยึดแผงวงจร เครือข่าย (Network Card) ติดกับตัวถังเครื่อง (Case) 1 ตัว

### วิธีการจัดการเรียนรู้ (Methodologies) :

1. การเรียนรู้โดยเน้นออกแบบกระบวนการเรียนรู้ (Process Based Learning)
2. การเรียนรู้โดยเน้นผลผลิต (Product based learning)
3. วิธีการฝึกอบรมโดยการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นรอบๆ ตัวเรา อาศัยการสร้างสิ่งแวดล้อมในการเข้าถึงการเรียนรู้ได้อย่างอิสระ หรือรอบๆ ตัวของผู้เรียน (Ubiquitous Learning)
4. เทคนิคการฝึกอบรม (Technical training)
  - การบรรยาย (Lecture)
  - การสาธิต (Demonstration)
  - การสอนงาน (Coaching)

### เครื่องมือและอุปกรณ์ (Tools and equipment)

ระบุชื่อ เครื่องมือ อุปกรณ์	ระบุวัสดุ
1. ไขควง แบน	วัสดุ วัสดุดิบ
2. ไขควง แฉก	
3. คีมปากจิ้งจก	
4. คีมตัด	
5. คัตเตอร์	
6. มัลติมิเตอร์มิเตอร์	
7. ไขควงเตสไฟ	
8. หัวแร้ง	
9. ที่ดูดตะกั่ว	
10. แปรงปิดฝุ่น	
	1. ตะกั่วบัดกรี
	2. สายไฟอ่อน
	3. เทปพันสายไฟ
	4. สายรัด (Cable Type)
	5. ยางลบดินสอ
	6. ลวดเสียบกระดาษ
	7. น็อตเกลียวหยาบ
	8. น็อตเกลียวละเอียด
	9. น้ำยาสูนย่องศา
	10. น้ำยาล้างคอนแทค
	11. ซิลิโคน
	12. ใส้ไก่ขาว
	เอกสาร คู่มือ
	1. คู่มือ Main board
	2. พจนานุกรมอังกฤษ-ไทย

### สื่อการฝึกอบรม (Media training) : สำหรับโมดูลที่ 9

ผู้ฝึกอบรมต้องจัดเตรียมสิ่งเหล่านี้ให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรม ได้แก่

1. เอกสารประกอบการฝึกอบรม
2. โปรแกรมฝึกลงระบบปฏิบัติการ Windows XP
3. โปรแกรม Cisco IT Essentials Virtual Desktop
4. โปรแกรม CPUZ
5. MediaWiki Online เว็บไซต์ <https://wiki.stjohn.ac.th/groups/polytechnic/>

### เงื่อนไขการฝึกอบรม (Training conditions) :

1. ผู้ฝึกอบรมต้องจัดเตรียมสิ่งเหล่านี้ให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรม ได้แก่ แผงวงจรเครือข่าย (Network Card) ตัวถังเครื่อง (Case) พร้อมแหล่งจ่ายกำลังไฟ
2. การประเมินสมรรถนะ ประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ ตามมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ สาขาช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 1 (MC level 1 001) โดยผู้ประเมินสมรรถนะ (Assessors) จะประเมินผลงานโดยใช้แบบประเมินสมรรถนะ

### กิจกรรมการฝึกอบรม (Training activities) :

กิจกรรมการฝึกอบรม	
กิจกรรมผู้ฝึกอบรม	กิจกรรมผู้รับการฝึกอบรม
<p><b>1. ขั้นนำเข้าสู่เนื้อหา</b></p> <p><b>1.1</b> อธิบายรายละเอียดของหลักสูตรฝึกอบรมด้านต่างๆ เช่น หลักการและเหตุผล ขอบเขตของเนื้อหา วิธีการจัดการเรียนรู้ เงื่อนไขการฝึกอบรม และวิธีการประเมินสมรรถนะ</p> <p><b>1.2</b> ผู้ฝึกอบรมนำเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการฝึกอบรมของจริงมาให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมดู โดยอธิบาย ประเภทของ LAN Card (การ์ดแลน) มีอะไรบ้าง การเลือกซื้อ LAN Card (การ์ดแลน) พอร์ตการเชื่อมต่อการ์ดแลน และขั้นตอนการติดตั้ง LAN Card (การ์ดแลน)</p> <p><b>1.3</b> ผู้ฝึกอบรมร่วมกันอภิปรายเพื่อเชื่อมโยงไปสู่การประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์</p> <p><b>1.4</b> ประเมินสมรรถนะ ก่อนฝึกอบรม โมดุลการประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ หัวข้อที่ 9 ติดตั้งแผงวงจรเครือข่าย</p>	<p><b>1.1</b> ฟังทำความเข้าใจกับรายละเอียดของหลักสูตรฝึกอบรมด้านต่างๆ เช่น หลักการและเหตุผล ขอบเขตของเนื้อหา วิธีการจัดการเรียนรู้ เงื่อนไขการฝึกอบรม และวิธีการประเมินสมรรถนะ และซักถามหากมีข้อสงสัย</p> <p><b>1.2</b> ทำแบบประเมินสมรรถนะก่อนฝึกอบรม</p>
<p><b>2. ขั้นการฝึกอบรม</b></p> <p><b>2.1</b> ให้ผู้รับการฝึกอบรมแต่ละคนเรียนรู้เนื้อหาจากคู่มือผู้รับการฝึก โมดุล การประกอบเครื่อง</p>	<p><b>2.1</b> เรียนรู้เนื้อหาจากคู่มือผู้รับการฝึกอบรม โมดุล การประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ หัวข้อที่ 9 ติดตั้งแผงวงจรเครือข่าย</p>



กิจกรรมการฝึกอบรม	
กิจกรรมผู้ฝึกอบรม	กิจกรรมผู้รับการฝึกอบรม
<p>ไมโครคอมพิวเตอร์ หัวข้อที่ 9 ติดตั้งแผงวงจรเครือข่าย ใช้เวลา 5 นาที</p> <p>2.2 เข้าอินเทอร์เน็ต <i>MediaWiki</i> Online เว็บไซต์ <a href="https://wiki.stjohn.ac.th/groups/polytechnic/">https://wiki.stjohn.ac.th/groups/polytechnic/</a> ในUnit ที่ 1 หัวข้อ รหัส:MC level 1 001 ประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ วิดีโอการติดตั้งหน่วยประมวลผลกลางบนแผงวงจรหลัก ใช้เวลา 10 นาที</p> <p>2.2 ให้คำแนะนำ หรือชี้แนะในกรณีที่ผู้เข้ารับการฝึกอบรมมีประเด็นสอบถามเพิ่มเติม</p> <p>2.3 แจกใบงานให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมฝึก หัวข้อที่ 9 ติดตั้งแผงวงจรเครือข่าย โดยผู้ฝึกอบรมคอยให้คำแนะนำและควบคุมดูแลการติดตั้งแผงวงจรแสดงผล อย่างใกล้ชิด ใช้เวลา 15 นาที</p>	<p>2.2 เข้าอินเทอร์เน็ต <i>MediaWiki</i> Online เว็บไซต์ <a href="https://wiki.stjohn.ac.th/groups/polytechnic/">https://wiki.stjohn.ac.th/groups/polytechnic/</a> ในUnit ที่ 1 หัวข้อ รหัส:MC level 1 001 ประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ วิดีโอการติดตั้งหน่วยประมวลผลกลางบนแผงวงจรหลัก ใช้เวลา 10 นาที</p> <p>2.3 ชักถามหากมีข้อสงสัย</p> <p>2.4 ฝึกปฏิบัติการประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ หัวข้อที่ 9 ติดตั้งแผงวงจรเครือข่าย ตามใบงานที่กำหนดให้เสร็จในเวลาที่กำหนด</p>
<p>3. ขั้นสรุปและทดสอบ</p> <p>3.1 ให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมสรุปสาระสำคัญของเนื้อหาโมดูลนี้และเปิดโอกาสให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมซักถามข้อสงสัย</p> <p>3.2 แจกแบบประเมินสมรรถนะโดยใช้เวลาทดสอบ 10 นาที</p> <p>3.3 ประเมินสมรรถนะผู้เข้ารับการฝึกอบรมโดยใช้แบบประเมินสมรรถนะ</p>	<p>3.1 ระเมินตนเอง สรุปสาระสำคัญของเนื้อหาในโมดูล สอบถามข้อสงสัยในโมดูลจากผู้ฝึกอบรม</p> <p>3.2 ทำแบบประเมินสมรรถนะตามสมรรถนะย่อย ที่กำหนด</p>

**วิธีการประเมินสมรรถนะ (Competency Assessment):**

การวัดและการประเมินผลสมรรถนะ ควรยึดหลักการของการประเมินผลที่เน้นผู้ฝึกอบรมเป็นสำคัญ โดยใช้แบบประเมินสมรรถนะ ซึ่งลักษณะการประเมินผลสมรรถนะ ดังนี้

1. สังเกตจากการปฏิบัติงานจริง
2. สังเกตจากผลงาน
3. ให้ผู้ฝึกอบรมได้ประเมินตนเองและเสนอแนะแนวทางแก้ไข

**เครื่องมือประเมินสมรรถนะ (Performance assessment tools) :**

แบบประเมินสมรรถนะย่อย เรื่อง ติดตั้งแผงวงจรเครือข่าย



## ใบงาน

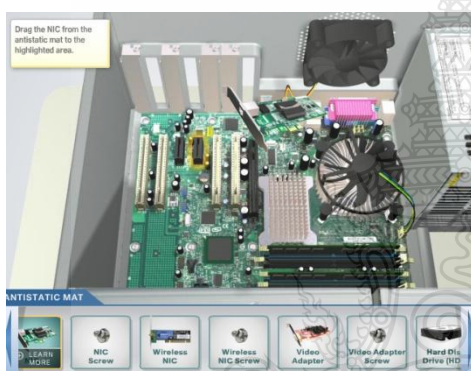
### ใบงานที่ 1 เรื่อง การประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์

#### หัวข้อที่ 9 เรื่องการติดตั้งติดตั้งแผงวงจรเครือข่าย

#### ด้วย โปรแกรม Cisco IT Essentials Virtual Desktop

คำชี้แจง : ให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมเปิดโปรแกรม Cisco IT Essentials Virtual Desktop แล้วฝึกปฏิบัติดังนี้

1. แผงติดตั้งแผงวงจรเครือข่าย (Lan card) ใส่งใน Slot ที่ตำแหน่ง AGP Slot
2. ใสน็อตยึดแผงวงจรเครือข่าย (Lan card) ติดกับตัวถังเครื่อง (Case) 1 ตัว



ขั้นตอนที่ 1



ขั้นตอนที่ 2

## ใบงาน

### ใบงานที่ 2 เรื่อง การประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์

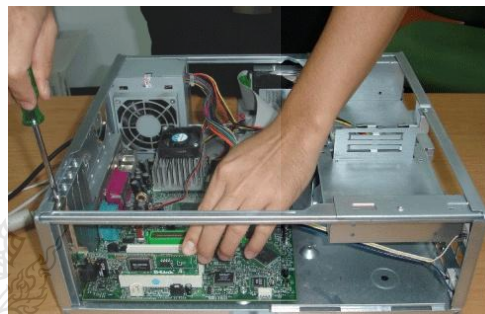
#### หัวข้อที่ 9 เรื่องการติดตั้งแผงวงจรเครือข่าย

คำชี้แจง : ให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรม การติดตั้งแผงวงจรเครือข่ายฝึกปฏิบัติดังนี้

1. ติดตั้งแผงวงจรเครือข่าย (Lan card) ใส่งใน Slot ที่ตำแหน่ง AGP Slot
2. ใสน็อตยึดแผงวงจรเครือข่าย (Lan card) ติดกับตัวถังเครื่อง (Case) 1 ตัว



ขั้นตอนที่ 1



ขั้นตอนที่ 2



**แบบประเมินสมรรถนะ**  
**แบบประเมินสมรรถนะ เรื่อง การประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์**

การตรวจสอบด้วยสายตา (Visual Test)

หัวข้อที่ 9 เรื่องการติดตั้งแผงวงจรเครือข่าย

ชื่อผู้รับการฝึก.....

**สมรรถนะย่อย (Element of Competency) :**

ติดตั้งแผงวงจรเครือข่าย (Lan card) ใส่เน็ตถูกต้อง แข็งแรง ใช้เวลาในการปฏิบัติงาน 10 นาที

ลำดับที่	รายการประเมินสมรรถนะ(Performance Criteria)	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
1	ติดตั้งแผงวงจรเครือข่าย (Lan card) ใส่ลงใน Slot ที่ตำแหน่ง AGP Slot	5	
2	ใส่น็อตยึดแผงวงจรเครือข่าย (Lan card) ติดกับตัวถังเครื่อง (Case) 1 ตัว	5	
3	เวลาในการปฏิบัติงาน 10 นาที	5	
	คะแนนรวม	15	
	การคิดคะแนนเทียบคะแนนเต็มเป็น 100 %	100	

หมายเหตุ ร้อยละ = (สิ่งที่เกิดขึ้นจริง \* 100) / คะแนนเต็มของสิ่งที่เกิดขึ้นจริง

เกณฑ์การประเมิน ประเมินผลจากระดับคะแนนการประเมินสมรรถนะของผู้เข้ารับการฝึกอบรมดังนี้

80 - 100%	หมายถึง ปฏิบัติได้ดีมาก ปฏิบัติได้ถูกต้องตามเกณฑ์ที่กำหนด
70 - 79 %	หมายถึง ปฏิบัติได้ดี ปฏิบัติได้บางส่วน ไม่ถูกต้องตามเกณฑ์ที่กำหนด
60 - 69 %	หมายถึง ปฏิบัติได้พอใช้ ไม่ถูกต้องตามเกณฑ์ที่กำหนด
50 - 59 %	หมายถึง ปฏิบัติได้เพียงเล็กน้อย ไม่ถูกต้องตามเกณฑ์ที่กำหนด
0 - 49 %	หมายถึง ปฏิบัติไม่ถูกต้องตามเกณฑ์ที่กำหนด

เกณฑ์การตัดสิน ผู้รับการฝึกอบรมต้องได้คะแนนการประเมินสมรรถนะไม่น้อยกว่า 80% จึงถือว่าผ่านการทดสอบ

ผลการประเมิน

ผ่าน


ไม่ผ่าน

เกณฑ์การตัดสิน ผู้รับการฝึกอบรมต้องได้คะแนนการประเมินสมรรถนะไม่น้อยกว่า 80 คะแนน จึงถือว่าผ่านการทดสอบ

ลงชื่อ.....

(.....)

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

ผู้ประเมิน



**หัวข้อการฝึกอบรม (Content) :**

**หัวข้อที่ 10 ติดตั้งโมเด็ม**



### รายละเอียดหัวข้อการฝึกอบรมที่ 10 (Content Outline)

**ชื่อโมดูลการฝึก (Training modules name) :** การประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์

**ชื่อหัวข้อการฝึกอบรม (Content) :** หัวข้อที่ 10 ติดตั้งโมเด็ม

**ระยะเวลาการฝึก (Period of training) :** 40 นาที

**หลักการและเหตุผล (Background) :**

เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์นั้นประกอบด้วยชิ้นส่วนที่สำคัญต่างๆมากมายซึ่งทำหน้าที่แตกต่างกันไป มีส่วนประกอบหลักที่มองเห็นได้ในภายนอกได้แก่ส่วนที่นำข้อมูลเข้าหลักได้แก่ คีย์บอร์ดหรืออาจใช้อุปกรณ์เสริมอื่นๆ สำหรับนำข้อมูลเข้าตัวเคสซึ่งภายในตัวเคสประกอบด้วยอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ต่างๆ ทำให้เครื่องสามารถ ประมวลผลได้ตามต้องการ จอภาพเป็นส่วนนำข้อมูล โมเด็ม (Modem Card) โมเด็มมาจากคำว่า MOdulator/DEModulator โดยแยกการทำงานออกเป็น Modulation คือการแปลงสัญญาณดิจิทัล จากเครื่องคอมพิวเตอร์ ต้นทางให้กลายเป็นสัญญาณอะนาลอกแล้วส่งไปตามสายโทรศัพท์ และ Demodulation คือการเปลี่ยนจากสัญญาณอะนาลอกที่ได้จากสายโทรศัพท์ให้กลับไปเป็นสัญญาณดิจิทัล เพื่อส่งต่อไปยัง เครื่องคอมพิวเตอร์ปลายทาง สัญญาณจากคอมพิวเตอร์เป็นสัญญาณ Digital มีแค่ 0 กับ 1 เท่านั้น เมื่อเปลี่ยนมาเป็นสัญญาณอะนาลอกอยู่ในรูปที่คล้ายกับสัญญาณไฟฟ้าของ โทรศัพท์ จึงส่งไปทางสายโทรศัพท์ได้ สำหรับปัจจุบันนี้ความเร็วของโมเด็มจะสูงขึ้นที่ 56 Kbps ตอนแรกมีมาตรฐานออกมา 2 อย่างคือ X2 และ K56Flex ออกมาเพื่อแข่งชิงมาตรฐานกัน ทำให้สับสน ในการใช้งาน ต่อมามาตรฐานสากล ได้กำหนดออกมาเป็น V.90 เป็นการยุติความไม่แน่นอน ของการใช้งาน โมเด็มบางตัวสามารถ อัปเดตเป็น V.90 ได้ แต่บางตัวก็ไม่สามารถทำได้ สำหรับโมเด็มปัจจุบันนี้ยังมีความสามารถในการรับส่ง Fax ด้วย ความไวในการส่ง Fax จะอยู่ที่ 14.4 Kb.

**ขอบเขตของเนื้อหา (Contents) :**

1. ส่วนประกอบของไมโครคอมพิวเตอร์ สามารถแบ่งออกเป็น 3 ส่วนหลัก ประกอบด้วย
  - 1.1 หน่วยรับข้อมูล (Input Unit)
  - 1.2 หน่วยประมวลผลกลาง (Central Processing Unit)
  - 1.3 หน่วยแสดงผล (Output Unit)
2. องค์ประกอบของระบบคอมพิวเตอร์ที่ทันสมัย ประกอบด้วย
  - 2.1 ฮาร์ดแวร์ (Hardware)
  - 2.2 ซอฟต์แวร์ (Software)
  - 2.3 บุคลากร (Peopleware)



### 3. อุปกรณ์ของเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ ที่สำคัญประกอบด้วย

- 3.1 หน่วยประมวลผลกลาง (CPU: Central Processing Unit)
- 3.2 หน่วยความจำ (Memory) ประกอบด้วย หน่วยความจำระบบ (RAM : Random Access memory, ROM: Read Only Memory) หน่วยความจำสำรอง (Hard disk)
- 3.3 แผงวงจรแสดงผล (Display Card)
- 3.4 แผงวงจรเสียง (Sound Card)
- 3.5 แผงวงจรหลัก (Main board)
- 3.6 ภาชนะจ่ายไฟ (Power Supply)
- 3.7 ออฟติคอลลดร์ฟ เช่น CD/DVD
- 3.8 จอภาพ (Monitor)
- 3.9 คีย์บอร์ดและเมาส์ (Keyboard / Mouse)
- 3.10 โมเด็ม (Modem)
- 3.11 การ์ดแลน (Lan card)
- 3.12 เคส (Case)

4. หลักการทำงานของส่วนประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ เช่น หน่วยประมวลผลกลาง (CPU: Central Processing Unit) แผงวงจรหลัก (Main board) หน่วยความจำระบบ (RAM : Random Access memory, ROM: Read Only Memory) หน่วยความจำสำรอง (Hard disk) อุปกรณ์ต่อพ่วง (Interface) และระบบระบายความร้อนของไมโครคอมพิวเตอร์ การตั้งค่าการทำงานของไบออส (BIOS)

5. โมเด็ม (Modem ) เป็นอุปกรณ์สำคัญที่ใช้ในการติดต่อสื่อสาร และรับส่งข้อมูล กันบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์หลายๆเครื่อง โยออาศัยตัวกลางจำพวกสายโทรศัพท์ และสาย Fiber Optic ในการส่งผ่านข้อมูล หลักการทำงานโดยคร่าวของโมเด็มก็คือ เปลี่ยนข้อมูลที่อยู่ในรูปแบบของสัญญาณดิจิทัลให้เป็นสัญญาณเสียงเพื่อให้ สามารถส่งผ่านไปตามสายโทรศัพท์ได้ และในทางกลับกันก็รับเอาสัญญาณเสียงที่ถูกส่งผ่านมาตามสายโทรศัพท์จากโมเด็ม อีกฟากหนึ่งมา แปลงกลับ ให้เป็นข้อมูลในรูปแบบของสัญญาณดิจิทัลแบบเดิม ปัจจุบัน โมเด็มที่มีวางขายและใช้งานกันโดยทั่วไป ถ้าแบ่งออกตามเทคโนโลยีที่ใช้ในการสื่อสารข้อมูลจะแบ่งออกได้ 2 ชนิด คือ

5.1 Dial-Up Modem (56K Dial-UP) เป็นโมเด็มแบบอนาล็อกที่ใช้ในการรับส่งสัญญาณผ่านระบบโทรศัพท์แบบธรรมดา เวลาเชื่อมต่อกับระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในแต่ละครั้งจำเป็นต้องหมุนหมายเลขโทรศัพท์ไปยังผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ต (ISP) ด้วย มาตรฐานล่าสุดที่ใช้กันใน

ปัจจุบัน คือ V.92 ซึ่งให้ Bit Rate หรืออัตราการความเร็วในการรับส่งข้อมูลสูงสุดที่ 56/33.6 Kbps (รับข้อมูลจากอินเทอร์เน็ต หรือ Download ที่ความเร็ว 56 Kbps และส่งข้อมูลขาขึ้น Upload ที่ความเร็ว 33.6 Kbps)



ภาพที่ 1 Dial-Up Modem (56K Dial-UP)

5.2 ADSL Modem (High-Speed Internet) เป็นโมเด็มแบบดิจิทัลที่ใช้เทคโนโลยีในการติดต่อสื่อสารและรับส่งข้อมูลกันด้วยระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงบนคู่สายโทรศัพท์แบบบรรดา โดยเลือกใช้งานความถี่ที่ไม่มีในการใช้งานอินเทอร์เน็ต (โมเด็มแบบ Dial-Up ในระหว่างใช้งานอินเทอร์เน็ตจะไม่สามารถใช้โทรศัพท์ปกติไปพร้อมๆกันได้) อีกทั้งเวลาเชื่อมต่อกับระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในแต่ละครั้ง ก็ไม่จำเป็นต้องหมუნหมายเลขโทรศัพท์เหมือนกับ 56k Dial-Up อีกด้วย ปัจจุบันเทคโนโลยีเครือข่ายอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง (High-Speed Internet) และโมเด็มของ ADSL นี้กำลังเป็นที่นิยมและได้กลายเป็นมาตรฐานที่ใช้งานกันโดยทั่วไป ซึ่งผู้ใช้สามารถเลือกใช้งานความเร็วได้ตามต้องการจากผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ต (ISP) เช่น 256/128, 512/256 และ 1024/512 Kbps เป็นต้น โดยแต่ละความเร็วจะมีอัตราค่าบริการแตกต่างกันไปสำหรับอัตราการความเร็วในการรับส่งข้อมูลสูงสุดด้วยระบบ ADSL ในปัจจุบันจะอยู่ที่ 8192/1024 Kbps หรือก็คือ รับส่งข้อมูลจาก ISP (Download) ด้วยความเร็วสูงสุด 16 Mbps และส่งข้อมูลขาขึ้นไปหา ISP (Upload) ด้วยความเร็วสูงสุด 1 Mbps



ภาพที่ 2 ADSL Modem (High-Speed Internet)

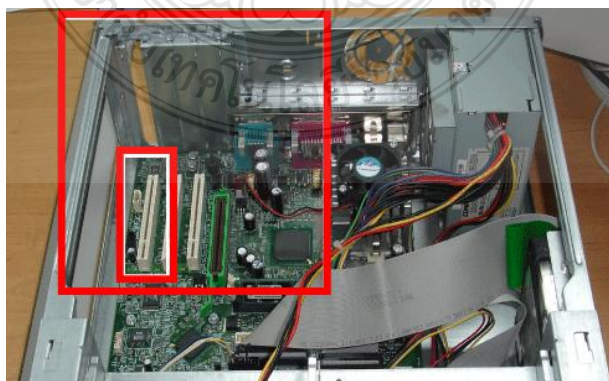
## 6. รูปแบบของโมเด็มสามารถแบ่งออกตามลักษณะในการติดตั้งได้ดังนี้

6.1 แบบติดตั้งภายใน (Internal Modem) มักเป็นแบบการ์ด PCI ที่ใช้เสียบลงบนเมนบอร์ดข้อดีของโมเด็มแบบนี้คือ ไม่มีสายต่อรุงรังและไม่ต้องใช้ตัวอะแดปเตอร์ (Adapter) คอยจ่ายไฟเลี้ยงให้

6.2 แบบติดตั้งภายนอก (External Modem) เป็นแบบตัวเครื่องขนาดเล็กวางตั้งไว้อยู่ภายนอกตัวเครื่อง ในการเชื่อมต่อถ้าเป็นโมเด็ม 56k จะมีทั้งแบบที่ใช้กับพอร์ตอนุกรมและพอร์ต USB แต่ถ้าเป็น โมเด็ม ADSL จะมีทั้งแบบที่ใช้กับช่องต่อ RJ-45 ของการ์ด LAN และพอร์ต USB ส่วนสายสัญญาณโทรศัพท์จะใช้เสียบเข้ากับช่องต่อ RJ-11 ของอุปกรณ์แยกสัญญาณ (Splitter) ข้อดีของโมเด็มแบบนี้คือ ติดตั้งได้ง่ายและมีไฟบอกสถานะตลอดเวลา

## 7. วิธีการติดตั้งโมเด็ม (Modem )

7.1 หยิบโมเด็ม (Modem Card) มาเสียบบน slot AGP โดยให้การ์ดอยู่ตรงกับร่องบน slot แล้วใช้หัวแม่มือทั้งสองข้างกดลงบนหัวท้ายของสันด้านบนของการ์ด ด้วยแรงเท่า ๆ กัน



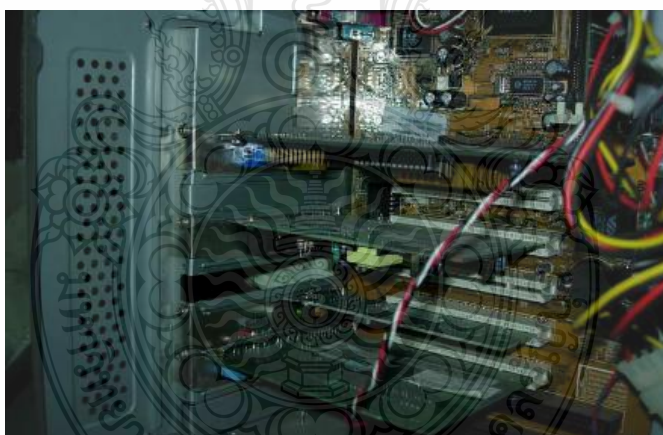
ภาพที่ 3 เสียบโมเด็ม (Modem Cardบน slot AGP)

7.2 กดแผงโมเด็ม (Modem Card) ลงไปตรง ๆ ให้เข้าไปใน slot จนสุด



ภาพที่ 4 กดแผงโมเด็ม (Modem Card) ลงไปใน slot

7.3 ใช้ไขควงขันนอตยึดแผ่นหลังของ โมเด็ม (Modem Card) เข้ากับเคส



ภาพที่ 5 ใช้ไขควงขันนอตยึดโมเด็ม (Modem Card) (การ์ดแลน)

สมรรถนะย่อย (Element) : ติดตั้งโมเด็ม

### ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skill and Knowledge) :

เกณฑ์การพิจารณาประเมินผลการทดสอบมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ จะคำนึงถึง 13 ปัจจัย ดังนี้

1. ความปลอดภัยในการทำงาน
2. ความรู้เกี่ยวกับหน้าที่ ประเภทของอุปกรณ์ต่างๆ ของคอมพิวเตอร์
3. ขั้นตอนปฏิบัติงาน วิธีติดตั้งประกอบคอมพิวเตอร์
4. การกำหนดค่า BIOS
5. การจัดเตรียมฮาร์ดดิสก์
6. การติดตั้งโปรแกรมระบบปฏิบัติการ
7. การติดตั้งไดรเวอร์ให้กับอุปกรณ์ต่างๆ
8. การติดตั้งโปรแกรมใช้งานที่จำเป็น เช่น Microsoft Office, โปรแกรมแอนตี้ไวรัส
9. การสำรองข้อมูล กู้ข้อมูลบนฮาร์ดดิสก์
10. การใช้และบำรุงรักษาเครื่องมืออุปกรณ์ที่ถูกต้อง
11. การเลือกและใช้วัสดุอย่างประหยัด
12. เวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงานมีความเหมาะสม
13. เทคโนโลยีและอุปกรณ์ ใหม่

### เกณฑ์การปฏิบัติงาน : (Performance Criteria) :

1. ติดตั้งโมเด็ม (Modem Card) โดยจะต้องใส่ลงใน Slot ที่ตำแหน่ง AGP Slot
2. ใส่นี้อตซีดโมเด็ม (Modem Card) ติดกับตัวถังเครื่อง (Case)

### หลักฐานการประเมินสมรรถนะ (Evidence Guide) :

การประเมินสมรรถนะ ประกอบเครื่องมือโครคอมพิวเตอร์ ตามมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ สาขาช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 1 (MC level 1 001) โดยผู้ประเมินสมรรถนะ (Assessors) ต้องประเมินโดยใช้แบบประเมินสมรรถนะ

1. ติดตั้งโมเด็ม (Modem Card) ใส่นี้อตถูกต้อง แข็งแรง
  - 1.1 โมเด็ม (Modem Card) ใส่ลงใน Slot ที่ตำแหน่ง PCI card มีนี้อตซีดโมเด็ม (Modem Card) ติดกับตัวถังเครื่อง (Case) 1 ตัว

### วิธีการจัดการเรียนรู้ (Methodologies) :

1. การเรียนรู้โดยเน้นออกแบบกระบวนการเรียนรู้ (Process Based Learning)
2. การเรียนรู้โดยเน้นผลผลิต (Product based learning)
3. วิธีการฝึกอบรมโดยการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นรอบๆ ตัวเรา อาศัยการสร้างสิ่งแวดล้อมในการเข้าถึงการเรียนรู้ได้อย่างอิสระ หรือรอบๆ ตัวของผู้เรียน (Ubiquitous Learning)
4. เทคนิคการฝึกอบรม (Technical training)
  - การบรรยาย (Lecture)
  - การสาธิต (Demonstration)
  - การสอนงาน (Coaching)

### เครื่องมือและอุปกรณ์ (Tools and equipment)

ระบุชื่อ เครื่องมือ อุปกรณ์	ระบุวัสดุ
1. ไขควง แบน 2. ไขควง แฉก 3. คีมปากจิ้งจก 4. คีมตัด 5. คัตเตอร์ 6. มัลติมิเตอร์มีเตอร์ 7. ไขควงทดสอบไฟ 8. หัวแร้ง 9. ที่ดูดตะกั่ว 10. แปรงปัดฝุ่น	<b>วัสดุ วัสดุดิบ</b> 1. ตะกั่วบัดกรี 2. สายไฟอ่อน 3. เทปพันสายไฟ 4. สายรัด (Cable Type) 5. ขางลบดินสอด 6. ลวดเลียบกระดาด 7. น็อตเกลียวหยาบ 8. น็อตเกลียวละเอียด 9. น้ำยาชุบข่องศา 10. น้ำยาล้างคอนแทค 11. ซิลิโคน 12. ใส้ไก่ขาว <b>เอกสาร คู่มือ</b> 1. คู่มือ Main board 2. พจนานุกรมอังกฤษ-ไทย

### สื่อการฝึกอบรม (Media training) : สำหรับโมดูลที่ 10

ผู้ฝึกอบรมต้องจัดเตรียมสิ่งเหล่านี้ให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรม ได้แก่

1. เอกสารประกอบการฝึกอบรม
2. โปรแกรมฝึกลงระบบปฏิบัติการ Windows XP
3. โปรแกรม Cisco IT Essentials Virtual Desktop
4. โปรแกรม CPUZ
5. MediaWiki Online เว็บไซต์ <https://wiki.stjohn.ac.th/groups/polytechnic/>

### เงื่อนไขการฝึกอบรม (Training conditions) :

1. ผู้ฝึกอบรมต้องจัดเตรียมสิ่งเหล่านี้ให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรม ได้แก่ โมเด็ม (Modem Card) ตัวถังเครื่อง (Case) พร้อมแหล่งจ่ายกำลังไฟ
2. การประเมินสมรรถนะ ประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ ตามมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ สาขาช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 1 (MC level 1 001) โดยผู้ประเมินสมรรถนะ (Assessors) จะประเมินผลงาน โดยใช้แบบประเมินสมรรถนะ

### กิจกรรมการฝึกอบรม (Training activities) :

กิจกรรมการฝึกอบรม	
กิจกรรมผู้ฝึกอบรม	กิจกรรมผู้รับการฝึกอบรม
<p>1. ชำนาญเข้าสู่เนื้อหา</p> <p>1.1 อธิบายรายละเอียดของหลักสูตรฝึกอบรมด้านต่างๆ เช่น หลักการและเหตุผล ขอบเขตของเนื้อหา วิธีการจัดการเรียนรู้ เงื่อนไขการฝึกอบรม และวิธีการประเมินสมรรถนะ</p> <p>1.2 ผู้ฝึกอบรมนำเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการฝึกอบรมของจริงมาให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมดู โดยอธิบาย ประเภทของโมเด็ม (Modem มีอะไรบ้าง รูปแบบของโมเด็ม และขั้นตอนการติดตั้ง LAN Card (การ์ดแลน)</p> <p>1.3 ผู้ฝึกอบรมร่วมกันอภิปรายเพื่อเชื่อมโยงไปสู่การประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์</p>	<p>1.1 ฟังทำความเข้าใจกับรายละเอียดของหลักสูตรฝึกอบรมด้านต่างๆ เช่น หลักการและเหตุผล ขอบเขตของเนื้อหา วิธีการจัดการเรียนรู้ เงื่อนไขการฝึกอบรม และวิธีการประเมินสมรรถนะ และซักถามหากมีข้อสงสัย</p> <p>1.2 ทำแบบประเมินสมรรถนะก่อนฝึกอบรม</p>

กิจกรรมการฝึกอบรม	
กิจกรรมผู้ฝึกอบรม	กิจกรรมผู้รับการฝึกอบรม
1.4 ประเมินสมรรถนะ ก่อนฝึกอบรม โมดูลการประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ หัวข้อที่ 10 ติดตั้งโมเด็ม	
<p>2. ขั้นการฝึกอบรม</p> <p>2.1 ให้ผู้รับการฝึกอบรมแต่ละคนเรียนรู้เนื้อหาจากคู่มือผู้รับการฝึกอบรม โมดูล การประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ หัวข้อที่ 10 ติดตั้งโมเด็ม ใช้เวลา 5 นาที</p> <p>2.2 เข้าอินเทอร์เน็ต <i>MediaWiki</i> Online เว็บไซต์ <a href="https://wiki.stjohn.ac.th/groups/polytechnic/">https://wiki.stjohn.ac.th/groups/polytechnic/</a> ใน Unit ที่ 1 หัวข้อ รหัส:MC level 1 001 ประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ วิดีโอการหัวข้อที่ 10 ติดตั้งโมเด็ม ใช้เวลา 10 นาที</p> <p>2.2 ให้คำแนะนำ หรือชี้แนะในกรณีที่ผู้เข้ารับการฝึกอบรมมีประเด็นสอบถามเพิ่มเติม</p> <p>2.3 แจกใบงานให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมฝึก หัวข้อที่ 10 ติดตั้งโมเด็ม โดยผู้ฝึกอบรมคอยให้คำแนะนำ และควบคุมดูแลการติดตั้งแผงวงจรแสดงผลอย่างใกล้ชิด ใช้เวลา 15 นาที</p>	<p>2.1 เรียนรู้เนื้อหาจากคู่มือผู้รับการฝึกอบรม โมดูล การประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ หัวข้อที่ 10 ติดตั้งโมเด็ม</p> <p>2.2 เข้าอินเทอร์เน็ต <i>MediaWiki</i> Online เว็บไซต์ <a href="https://wiki.stjohn.ac.th/groups/polytechnic/">https://wiki.stjohn.ac.th/groups/polytechnic/</a> ใน Unit ที่ 1 หัวข้อ รหัส:MC level 1 001 ประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ วิดีโอการติดตั้งหน่วยประมวลผลกลางบนแผงวงจรหลัก ใช้เวลา 10 นาที</p> <p>2.3 ชักถามหากมีข้อสงสัย</p> <p>2.4 ฝึกปฏิบัติการประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ หัวข้อที่ 10 ติดตั้งโมเด็ม ตามใบงานที่กำหนดให้เสร็จในเวลาที่กำหนด</p>
<p>3. ขั้นสรุปและทดสอบ</p> <p>3.1 ให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมสรุปสาระสำคัญของเนื้อหาโมดูลนี้และเปิดโอกาสให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมซักถามข้อสงสัย</p> <p>3.2 แจกแบบประเมินสมรรถนะโดยใช้เวลาทดสอบ 10 นาที</p> <p>3.3 ประเมินสมรรถนะผู้เข้ารับการฝึกอบรมโดยใช้แบบประเมินสมรรถนะ</p>	<p>3.1 ระเมินตนเอง สรุปสาระสำคัญของเนื้อหาในโมดูล สอบถามข้อสงสัยในโมดูลจากผู้ฝึกอบรม</p> <p>3.2 ทำแบบประเมินสมรรถนะตามสมรรถนะย่อย ที่กำหนด</p>



**วิธีการประเมินสมรรถนะ (Competency Assessment):**

การวัดและการประเมินผลสมรรถนะ ควรยึดหลักการของการประเมินผลที่เน้นผู้ศึกษาเป็นสำคัญ โดยใช้แบบประเมินสมรรถนะ ซึ่งลักษณะการประเมินผลสมรรถนะ ดังนี้

1. สังเกตจากการปฏิบัติงานจริง
2. สังเกตจากผลงาน
3. ให้ผู้ศึกษาได้ประเมินตนเองและเสนอแนะแนวทางแก้ไข

**เครื่องมือประเมินสมรรถนะ (Performance assessment tools) :**

แบบประเมินสมรรถนะย่อย เรื่อง คิดตั้ง โหมเต็ม



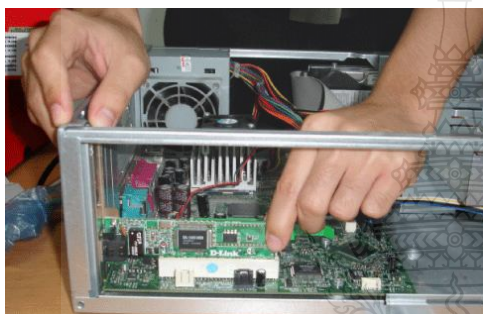
## ใบงาน

### ใบงานที่ 1 เรื่อง การประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์

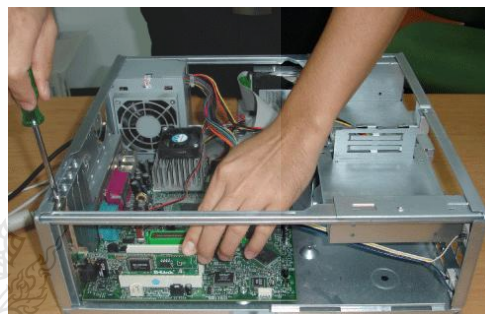
#### หัวข้อที่ 10 ติดตั้งโมเด็ม

คำชี้แจง : ให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรม การติดตั้งโมเด็ม (Modem Card) ฝึกปฏิบัติดังนี้

1. ติดตั้งโมเด็ม (Modem Card) ใส่ลงใน Slot ที่ตำแหน่ง AGP Slot
2. ใส่น็อตยึดแผงโมเด็ม (Modem Card) ติดกับตัวถังเครื่อง (Case) 1 ตัว



ขั้นตอนที่ 1



ขั้นตอนที่ 2



**แบบประเมินสมรรถนะ**  
**แบบประเมินสมรรถนะ เรื่อง การประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์**

การตรวจสอบด้วยสายตา (Visual Test)

หัวข้อที่ 10 เรื่องการติดตั้งโมเด็ม

ชื่อผู้รับการฝึก.....

**สมรรถนะย่อย (Element of Competency) :**

ติดตั้งโมเด็ม ใส่เนื้อตูดูกต้อง แข็งแรง ใช้เวลาในการปฏิบัติงาน 10 นาที

ลำดับที่	รายการประเมินสมรรถนะ(Performance Criteria)	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
1	ติดตั้งโมเด็ม (Modem Card) ใส่ลงใน Slot ที่ตำแหน่ง AGP Slot	5	
2	ใส่น็อตยึดแผงโมเด็ม (Modem Card) ติดกับตัวถังเครื่อง (Case) 1 ตัว	5	
3	เวลาในการปฏิบัติงาน 10 นาที	5	
	คะแนนรวม	15	
	การคิดคะแนนเทียบคะแนนเต็มเป็น 100 %	100	

หมายเหตุ ร้อยละ = (สิ่งที่เกิดขึ้นจริง \* 100) / คะแนนเต็มของสิ่งที่เกิดขึ้นจริง

เกณฑ์การประเมิน ประเมินผลจากระดับคะแนนการประเมินสมรรถนะของผู้เข้ารับการฝึกอบรมดังนี้

80 - 100%	หมายถึง ปฏิบัติได้ดีมาก ปฏิบัติได้ถูกต้องตามเกณฑ์ที่กำหนด
70 - 79 %	หมายถึง ปฏิบัติได้ดี ปฏิบัติได้บางส่วน ไม่ถูกต้องตามเกณฑ์ที่กำหนด
60 - 69 %	หมายถึง ปฏิบัติได้พอใช้ ไม่ถูกต้องตามเกณฑ์ที่กำหนด
50 - 59 %	หมายถึง ปฏิบัติได้เพียงเล็กน้อย ไม่ถูกต้องตามเกณฑ์ที่กำหนด
0 - 49 %	หมายถึง ปฏิบัติไม่ถูกต้องตามเกณฑ์ที่กำหนด

เกณฑ์การตัดสิน ผู้รับการฝึกอบรมต้องได้คะแนนการประเมินสมรรถนะไม่น้อยกว่า 80% จึงถือว่าผ่านการทดสอบ

ผลการประเมิน

ผ่าน


ไม่ผ่าน

เกณฑ์การตัดสิน ผู้รับการฝึกอบรมต้องได้คะแนนการประเมินสมรรถนะไม่น้อยกว่า 80 คะแนน จึงถือว่าผ่านการทดสอบ

ลงชื่อ.....

(.....)

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

ผู้ประเมิน



หัวข้อการฝึกอบรม (Content) :

หัวข้อที่ 11 เชื่อมต่ออุปกรณ์ภายนอกเข้ากับพอร์ตหรือ  
สายสัญญาณต่างๆ



## รายละเอียดหัวข้อการฝึกอบรมที่ 11 (Content Outline)

**ชื่อโมดูลการฝึก (Training modules name) :** การประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์

**ชื่อหัวข้อการฝึกอบรม (Content) :** หัวข้อที่ 11 เชื่อมต่ออุปกรณ์ภายนอกเข้ากับพอร์ตหรือสายสัญญาณต่างๆ

**ระยะเวลาการฝึก (Period of training) :** 40 นาที

**หลักการและเหตุผล (Background) :**

เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์นั้นประกอบด้วยชิ้นส่วนที่สำคัญต่างๆมากมายซึ่งทำหน้าที่แตกต่างกันไป มีส่วนประกอบหลักที่มองเห็นได้ในภายนอกได้แก่ส่วนที่นำข้อมูลเข้าหลักได้แก่ คีย์บอร์ดหรืออาจใช้อุปกรณ์เสริมอื่นๆสำหรับนำข้อมูลเข้าตัวเคสซึ่งภายในตัวเคสประกอบด้วยอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ต่างๆ ทำให้เครื่องสามารถประมวลผลได้ตามต้องการ จอภาพเป็นส่วนนำอุปกรณ์ภายนอกที่ต่อกับคอมพิวเตอร์ผ่านทางพอร์ตต่างๆ ได้แก่ เป็นพิมพ์, เม้าส์, เครื่องพิมพ์, เครื่องสแกน, ไมโครโฟน, จอภาพ, ลำโพง เป็นต้น อุปกรณ์ต่างๆ ที่กล่าวข้างต้นเป็นเพียงองค์ประกอบหนึ่งของระบบคอมพิวเตอร์เท่านั้น ซึ่งอุปกรณ์ต่างเหล่านั้น จัดอยู่ในองค์ประกอบประเภท ฮาร์ดแวร์ (hardware) ซึ่งเป็นอุปกรณ์ที่เราสามารถจับต้องได้ ฮาร์ดแวร์ แบ่งเป็น 5 ประเภท อุปกรณ์รับข้อมูล (input), อุปกรณ์ส่งข้อมูล (output), อุปกรณ์ประมวลผลข้อมูล (system unit), อุปกรณ์เก็บข้อมูล (storage device), และอุปกรณ์ที่ใช้ในการสื่อสารข้อมูล (communication device)

องค์ประกอบอื่นๆ ได้แก่ ซอฟต์แวร์ (software) คือ ชุดของคำสั่งที่เป็นตัวกำหนดการทำงานต่างๆ ของคอมพิวเตอร์ สามารถเรียกได้อีกอย่างหนึ่งว่า โปรแกรม เช่น window, winamp, winzip, wordprocessor, powerdvd เป็นต้น ส่วนบุคคล (peopleware) คือ บุคคลที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์ เช่น บุคคลทั่วไป, นักเขียนโปรแกรม, นักวิเคราะห์ระบบ เป็นต้น และข้อมูล (data) คือ ข้อมูลที่เก็บอยู่ในคอมพิวเตอร์เพื่อไว้ใช้งานต่อไป ซึ่งสามารถเป็นได้ ทั้ง รหัสต่างๆ ตัวอักษร ตัวเลข รูปภาพ เสียง และ วิดีโอ เป็นต้น

**ขอบเขตของเนื้อหา (Contents) :**

1. ส่วนประกอบของไมโครคอมพิวเตอร์ สามารถแบ่งออกเป็น 3 ส่วนหลัก ประกอบด้วย
  - 1.1 หน่วยรับข้อมูล (Input Unit)
  - 1.2 หน่วยประมวลผลกลาง (Central Processing Unit)
  - 1.3 หน่วยแสดงผล (Output Unit)
2. องค์ประกอบของระบบคอมพิวเตอร์ที่ทันสมัย ประกอบด้วย
  - 2.1 ฮาร์ดแวร์ (Hardware)

2.2 ซอฟต์แวร์ (Software)

2.3 บุคลากร (Peopleware)

3. อุปกรณ์ของเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ ที่สำคัญประกอบด้วย

3.1 หน่วยประมวลผลกลาง (CPU: Central Processing Unit)

3.2 หน่วยความจำ (Memory) ประกอบด้วย หน่วยความจำระบบ (RAM : Random Access memory, ROM: Read Only Memory) หน่วยความจำสำรอง (Hard disk)

3.3 แผงวงจรแสดงผล (Display Card)

3.4 แผงวงจรเสียง (Sound Card)

3.5 แผงวงจรหลัก (Main board)

3.6 ภาจจ่ายไฟ (Power Supply)

3.7 ออฟติคอลลไคร์ฟ เช่น CD/DVD

3.8 จอภาพ (Monitor)

3.9 คีย์บอร์ดและเมาส์ (Keyboard / Mouse)

3.10 โมเด็ม (Modem)

3.11 การ์ดแลน (Lan card)

3.12 เคส (Case)

4. หลักการทำงานของส่วนประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ เช่น หน่วยประมวลผลกลาง (CPU: Central Processing Unit) แผงวงจรหลัก (Main board) หน่วยความจำระบบ (RAM : Random Access memory, ROM: Read Only Memory) หน่วยความจำสำรอง (Hard disk) อุปกรณ์ต่อพ่วง (Interface) และระบบระบายความร้อนของไมโครคอมพิวเตอร์ การตั้งค่าการทำงานของไบออส (BIOS)

5. เชื่อมต่ออุปกรณ์ภายนอกเข้ากับพอร์ตหรือสายสัญญาณต่างๆ คอมพิวเตอร์ทำงานได้โดยมีส่วนประกอบที่สำคัญ คือ หน่วยประมวลผล, หน่วยความจำ, และหน่วยรับ-แสดงผล หน่วยประมวลผลมีหน้าที่ตีความและดึงคำสั่งมาทำงาน ส่วนหน่วยความจำมีหน้าที่เก็บข้อมูลรอจนกว่าจะมีการเรียกใช้ หรือนำไปเก็บไว้ที่อื่น และหน่วยรับและแสดงผลข้อมูล อุปกรณ์เหล่านี้จะติดต่อกันบนแผงวงจรหลัก หรือ เมนบอร์ด การ์ดควบคุมจะต่อกับแผงวงจรหลัก เพื่อให้ระบบติดต่อกับอุปกรณ์ต่อพ่วงอื่นๆ ได้ การ์ดส่วนใหญ่ที่พบในคอมพิวเตอร์ ได้แก่ การ์ดจอ, การ์ดเสียง, การ์ดโมเด็ม, การ์ดเครือข่าย เป็นต้น

อุปกรณ์ภายนอกระบบที่ต่อกับคอมพิวเตอร์ผ่านทางพอร์ตต่างๆ ได้แก่ แป้นพิมพ์, เมาส์, เครื่องพิมพ์, เครื่องสแกน, ไมโครโฟน, จอภาพ, ลำโพง เป็นต้น

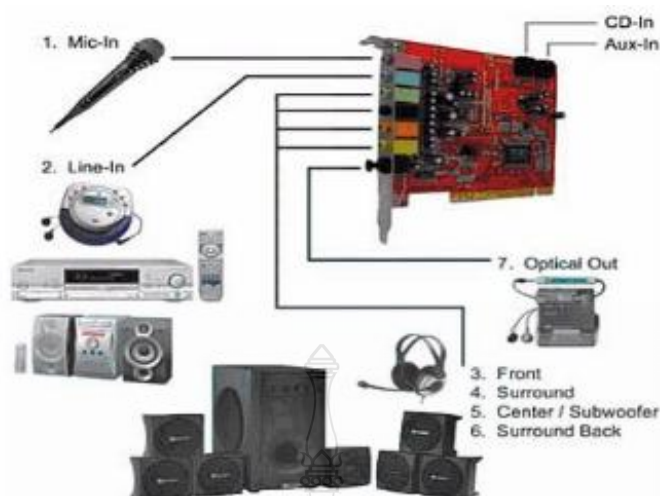
อุปกรณ์ต่างๆ ที่กล่าวข้างต้นเป็นเพียงองค์ประกอบหนึ่งของระบบคอมพิวเตอร์เท่านั้น ซึ่งอุปกรณ์ต่างเหล่านั้น จัดอยู่ในองค์ประกอบประเภท ฮาร์ดแวร์ (hardware) ซึ่งเป็นอุปกรณ์ที่เราสามารถจับต้องได้ ฮาร์ดแวร์ แบ่งเป็น 5 ประเภท อุปกรณ์รับข้อมูล (input), อุปกรณ์ส่งข้อมูล (output), อุปกรณ์ประมวลผลข้อมูล (system unit), อุปกรณ์เก็บข้อมูล (storage device), และอุปกรณ์ที่ใช้ในการสื่อสารข้อมูล (communication device)



ภาพที่ 1 อุปกรณ์ภายนอกเข้ากับพอร์ตหรือสายสัญญาณต่างๆ

6. การเชื่อมต่อระบบเสียง คุณสามารถเชื่อมต่ออุปกรณ์เสียงต่าง ๆ เช่น ลำโพง ไมโครโฟน หูฟัง และอุปกรณ์บันทึก/เล่นเสียงเข้ากับเครื่องคอมพิวเตอร์ของคุณได้ ข้อมูลต่อไปนี้เป็นรายละเอียดวิธีการเชื่อมต่อสายเคเบิล





รูปที่ 2 แสดงตำแหน่งของแจ๊คสายสัญญาณเสียงและช่องเสียบ S-Video

6.1 ต่อสายสัญญาณเสียงของไมโครโฟนเข้ากับแจ๊คไมโครโฟน ซึ่งเรียกอีกอย่างว่าแจ๊ค MIC IN

6.2 เชื่อมต่อสายสัญญาณเสียงจากลำโพงเข้าแจ๊คของหูฟัง/ลำโพง ซึ่งเรียกอีกอย่างว่าแจ๊ค line-out/speaker-out

6.3 ต่อสายสัญญาณออกจากอุปกรณ์บันทึก/เล่นเสียงไปยังแจ๊ค line-in/audio-in ทั้งนี้ เครื่องเล่นเทปคาสเซตต์ เครื่องเล่นซีดี วิทยุ ระบบสเตอริโอ และเครื่องเล่นเทป ถือเป็นอุปกรณ์บันทึก/เล่นเสียงทั้งสิ้น

6.4 ต่อสายเคเบิลอินพุต/เอาต์พุต(I/O) ของ S-Video จากอุปกรณ์บันทึก/เล่นเสียงเข้ากับช่องเสียบ S-Video VCRs และกล่องวิดีโอเป็นอุปกรณ์สำหรับบันทึก/เล่นเสียง

7. การเชื่อมต่อจอภาพภายนอก ช่องเสียบจอภาพของคอมพิวเตอร์ใช้สำหรับต่อจอภาพภายนอกเข้ากับคอมพิวเตอร์ การติดตั้งจอภาพภายนอก ให้ทำตามขั้นตอนต่อไปนี้

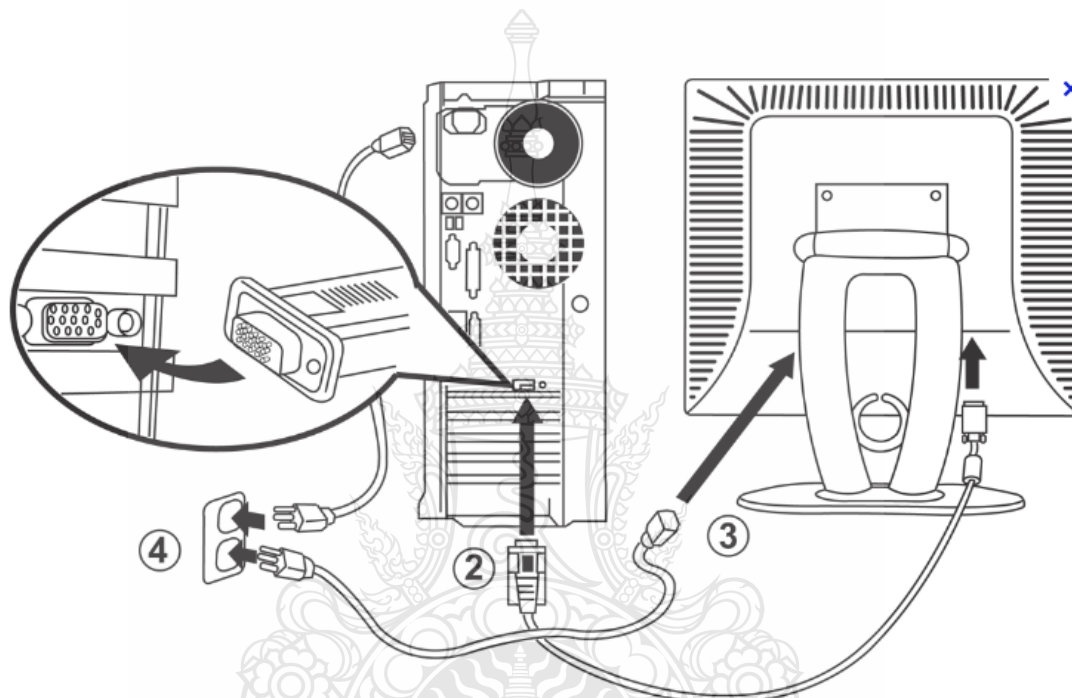
7.1 ตรวจสอบดูให้แน่ใจว่าได้ปิดจอภาพภายนอกแล้ว ตั้งจอภาพไว้บนฐานตั้ง โต๊ะทำงาน หรือพื้นผิวอื่นใกล้กับคอมพิวเตอร์

7.2 ต่อสายวิดีโอของจอภาพไปยังคอมพิวเตอร์

7.3 เสียบสายเคเบิลวิดีโอเข้ากับช่องเสียบวิดีโอที่ถูกต้องบริเวณด้านหลังคอมพิวเตอร์ ดังที่แสดงไว้ในรูปที่ 6 ถ้าสายวิดีโอไม่ได้เป็นแบบเชื่อมต่อกับจอภาพอย่างถาวร ก็ให้ต่อเข้ากับจอภาพ

ด้วยตรวจสอบดูด้วยว่าได้ขันสกรูทั้งหมดของช่องเสียบสายเคเบิลวิดีโออย่างแน่นหนา เพื่อกำจัดสัญญาณรบกวนจากคลื่นความถี่วิทยุ (RFI)

7.4 เชื่อมต่อจอภาพภายนอกเข้ากับเต้าเสียบไฟที่มีการต่อกราวด์ เสียบปลั๊กสามขาตรงปลายด้านหนึ่งของสายไฟของจอภาพลงในแถบปลั๊ก หรือแหล่งพลังงานอื่นที่มีการต่อลงกราวด์ ถ้าสายเคเบิลไม่ได้เป็นแบบเชื่อมต่อกับจอภาพอย่างถาวร ก็ให้ต่อเข้ากับจอภาพด้วย คุณยังสามารถเชื่อมต่อจอภาพภายนอกเข้ากับตัวจำลองพอร์ต C/Port APR หรือสถานีขยาย C/Dock ได้อีกด้วย



รูปที่ 3 แสดงตำแหน่งของการเชื่อมต่อจอภาพภายนอก

8. การเชื่อมต่อเป็นพินช์ คุณสามารถติดตั้งเป็นพินช์แบบพีเอส/2 (PS/2)- ภายนอก ทั้งชนิด 101- หรือ 102- คีย์เข้ากับช่องเสียบ (DIN) หมายถึง: ถ้าคอมพิวเตอร์อยู่ในโหมด Suspend หรือโหมด Suspend-to-disk เมื่อคุณต่อกับเป็นพินช์ภายนอก คอมพิวเตอร์จะรับรู้ถึงการต่ออุปกรณ์ทันทีหลังจากที่เครื่องกลับไปทำงานตามปกติ

คุณสามารถใช้แป้นพิมพ์ในตัวและแป้นพิมพ์ภายนอกได้พร้อม ๆ กัน เมื่อคุณต่อแป้นพิมพ์เข้ากับคอมพิวเตอร์ คีย์แปดตัวเลขในตัวจะถูกตัดการทำงานโดยอัตโนมัติ ปุ่ม <Scroll Lock> ในแป้นพิมพ์ภายนอกทำหน้าที่เช่นเดียวกับปุ่ม <Fn> ป้อนข้อมูลโดยใช้แป้นพิมพ์ของเครื่องคอมพิวเตอร์ (หากมีการกำหนดตัวเลือก External Hot Key ในโปรแกรมการตั้งค่าระบบไว้เป็น enabled) นอกจากนี้

คุณยังสามารถเชื่อมต่อเป็นพิมพ์ภายนอกเข้ากับตัวจำลองพอร์ตในตระกูล C/Port APR หรือสถานีขยายในตระกูล C/Dock

9. การเชื่อมต่อเมาส์ คุณสามารถติดตั้งเมาส์แบบ PS/2 ลงในช่องเสียบเมาส์มินิ DIN ของคอมพิวเตอร์ได้ หมายเหตุ: หากคอมพิวเตอร์อยู่ในโหมด Suspend หรือ โหมด Suspend-to-disk ขณะที่คุณติดตั้งเมาส์ภายนอก ระบบจะตรวจพบอุปกรณ์ทันทีที่คอมพิวเตอร์กลับเข้าสู่สภาวะการทำงานปกติ อย่างไรก็ตาม โปรแกรมต่าง ๆ ที่รันอยู่ก่อนหน้าอาจจำเป็นต้องปิดก่อนที่จะเริ่มใช้งานใหม่ เพื่อให้สามารถใช้งานเมาส์ที่เพิ่งติดตั้งได้

เมื่อคุณเชื่อมต่อเมาส์แบบ PS/2 เข้ากับเครื่องคอมพิวเตอร์ อุปกรณ์ตัวชี้ DualPoint ที่ติดตั้งไว้ในเครื่องจะถูกตัดการทำงานโดยอัตโนมัติ เมื่อปลดเมาส์ออก คุณต้องปิดเครื่องหรือเข้าสู่โหมด suspend หรือโหมด standby จากนั้นจึงกลับมาทำงานในสภาวะปกติก่อนที่ DualPoint จะสามารถทำงานได้ตามปกติ หาก你不ปฏิบัติตามนี้ อุปกรณ์ตัวชี้ DualPoint จะกลับมาทำงานในโหมด PS/2 มาตรฐาน ซึ่งหมายถึงความสามารถหลาย ๆ ประการจะไม่สามารถใช้งานได้ ถ้าคุณกำลังใช้เมาส์แบบ PS/2 ที่ไม่ได้ผลิตโดยบริษัท ไมโครซอฟต์ และเมาส์ทำงานไม่ถูกต้อง ให้บูตคอมพิวเตอร์ใหม่ ถ้าเมาส์ยังคงไม่ทำงานอีก ให้ติดตั้งไดรเวอร์จากแผ่นดิสเก็ตต์ที่มาพร้อมกับเมาส์ และบูตคอมพิวเตอร์ใหม่นอกจากนี้ คุณยังสามารถเชื่อมต่อเมาส์ภายนอกเข้ากับตัวจำลองพอร์ตในตระกูล C/Port APR หรือสถานีขยายในตระกูล C/Dock ได้อีกด้วย

10. การเชื่อมต่ออุปกรณ์ USB USB (universal serial bus) การเชื่อมต่อที่มักจะใช้ในการต่ออุปกรณ์ เช่น เมาส์ แป้นพิมพ์ สแกนเนอร์ เครื่องพิมพ์ เว็บแคม กล้องดิจิทัล โทรศัพท์เคลื่อนที่ และฮาร์ดดิสก์ภายนอกเข้ากับคอมพิวเตอร์ของคุณ คุณจะระบุการเชื่อมต่อ USB ได้จากสัญลักษณ์ที่มักแสดงอยู่บนตัวเชื่อมต่อ



รูปที่ 4 ภาพประกอบของสัญลักษณ์การเชื่อมต่อ USB

10.1 สัญลักษณ์แสดงการเชื่อมต่อ USB อุปกรณ์หลายอย่างต้องมีการเสียบสายเคเบิล USB เข้ากับอุปกรณ์ก่อน จึงจะสามารถนำไปเสียบเข้ากับพอร์ต USB บนคอมพิวเตอร์ของคุณได้ ส่วนอุปกรณ์ USB อื่นๆ เช่น เม้าส์และแป้นพิมพ์รุ่นเก่า จะมีสายเคเบิล USB ติดมากับตัวอุปกรณ์เป็นแบบถาวรอยู่แล้ว และอุปกรณ์ USB บางอย่าง เช่น USB แฟลชไดรฟ์ จะมีตัวเชื่อมต่อ USB ในตัวสำหรับเสียบเข้ากับพอร์ต USB บนคอมพิวเตอร์โดยตรงโดยไม่ต้องใช้สายเคเบิล

อุปกรณ์ USB เป็นหนึ่งในอุปกรณ์ที่เชื่อมต่อเข้ากับคอมพิวเตอร์ได้ง่ายที่สุด ครั้งแรกที่คุณเชื่อมต่ออุปกรณ์ที่เสียบเข้ากับพอร์ต USB Windows จะระบุอุปกรณ์และติดตั้งโปรแกรมควบคุมสำหรับอุปกรณ์นั้นโดยอัตโนมัติ โปรแกรมควบคุมช่วยให้คอมพิวเตอร์ของคุณสามารถสื่อสารกับอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ได้ ถ้าไม่มีโปรแกรมควบคุม อุปกรณ์ USB ที่คุณเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ เช่น เม้าส์หรือเว็บแคม จะทำงานไม่ถูกต้อง

ก่อนการติดตั้งอุปกรณ์ให้ตรวจสอบคำแนะนำที่ให้มาพร้อมกับอุปกรณ์เพื่อดูว่าคุณจำเป็นต้องติดตั้งโปรแกรมควบคุมก่อนการเชื่อมต่ออุปกรณ์หรือไม่ แม้ว่าโดยปกติแล้ว Windows จะทำสิ่งนี้ให้โดยอัตโนมัติเมื่อคุณเชื่อมต่ออุปกรณ์ใหม่ แต่สำหรับอุปกรณ์บางอย่าง คุณจำเป็นต้องติดตั้งโปรแกรมควบคุมด้วยตนเอง ในกรณีดังกล่าว ผู้ผลิตอุปกรณ์จะให้ดิสก์ซอฟต์แวร์และคำแนะนำในการติดตั้งอุปกรณ์ ก่อนการเชื่อมต่ออุปกรณ์

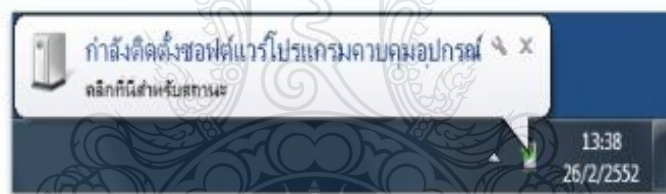
ถ้าอุปกรณ์ USB ของคุณมาพร้อมกับซอฟต์แวร์จากผู้ผลิต ให้ตรวจสอบว่าซอฟต์แวร์เข้ากันได้กับ Windows รุ่นนี้ ถ้าเข้ากันไม่ได้ หรือไม่มีการระบุว่าจะได้รับการออกแบบมาสำหรับ Windows รุ่นใด ให้ลองเชื่อมต่ออุปกรณ์ก่อนเพื่อดูว่า Windows สามารถค้นหาโปรแกรมควบคุมที่เข้ากันได้หรือไม่

11. การต่อและการเปิดอุปกรณ์ เมื่อต้องการติดตั้งอุปกรณ์ USB ใดๆ เพียงต่ออุปกรณ์นั้นเข้ากับคอมพิวเตอร์ของคุณ อุปกรณ์ USB บางอย่างมีสวิตช์เปิด/ปิดเครื่องที่คุณควรเปิดก่อนทำการเชื่อมต่อ ถ้าอุปกรณ์ของคุณใช้สายไฟ ให้ต่ออุปกรณ์เข้ากับแหล่งจ่ายไฟ จากนั้นเปิดสวิตช์ก่อนเชื่อมต่อ ต่อจากนั้นให้เสียบพอร์ต USB ที่จะเชื่อมต่ออุปกรณ์ของคุณด้วย ถ้าคอมพิวเตอร์ของคุณมี USB พอร์ตอยู่ทางด้านหน้า ให้ลองใช้พอร์ตใดพอร์ตหนึ่งถ้าคุณวางแผนที่จะเชื่อมต่อและยกเลิกการเชื่อมต่ออุปกรณ์บ่อยครั้ง (คุณสามารถใช้พอร์ตใดก็ได้ในครั้งต่อไปที่คุณต่ออุปกรณ์)



รูปที่ 5 ภาพประกอบของพอร์ตและสายเคเบิล USB หัวไปสายเคเบิลและ USB พอร์ตทั่วไป

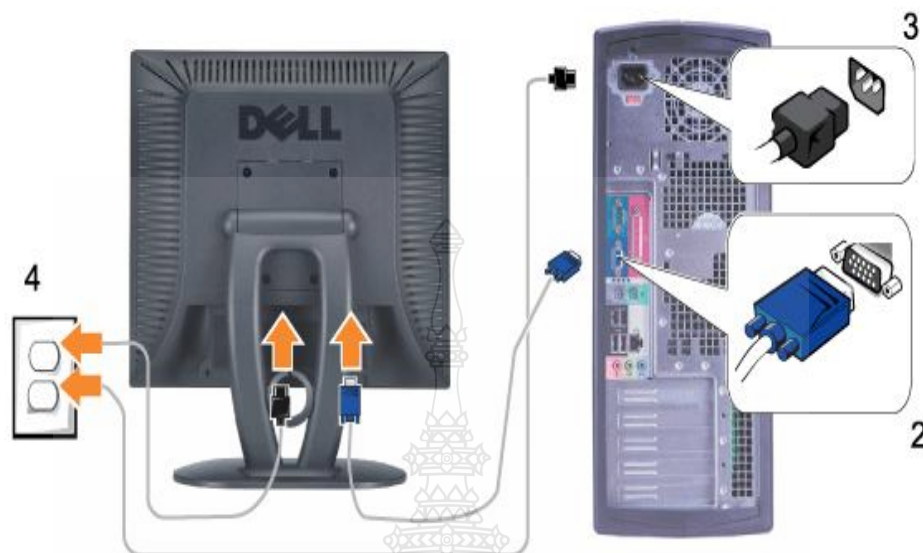
ต่อสายอุปกรณ์เข้ากับ USB พอร์ต ถ้า Windows พบอุปกรณ์และติดตั้งโปรแกรมควบคุมอุปกรณ์โดยอัตโนมัติ คุณจะได้รับแจ้งว่าอุปกรณ์นั้นพร้อมใช้งาน ถ้าไม่พบ คุณจะได้รับความให้ใส่ดิสก์ที่มีโปรแกรมควบคุม



รูปที่ 6 ภาพของข้อความการแจ้งให้ทราบที่ระบุว่าอุปกรณ์ถูกติดตั้งแล้ว Windows จะแจ้งให้คุณทราบเมื่อติดตั้งอุปกรณ์เสร็จสิ้น

หลังจากการติดตั้งเสร็จสิ้น ให้ตรวจสอบข้อมูลที่มาพร้อมกับอุปกรณ์ของคุณเพื่อดูว่าคุณจำเป็นต้องติดตั้งซอฟต์แวร์เพิ่มเติมหรือไม่ ในบางครั้ง Windows ไม่รู้จักอุปกรณ์ USB และไม่มีดิสก์ซึ่งมีโปรแกรมควบคุมมาพร้อมกับอุปกรณ์ ในกรณีนั้น คุณสามารถลองค้นหาโปรแกรมควบคุมอุปกรณ์ออนไลน์ โดยเริ่มตรวจสอบจากเว็บไซต์ของผู้ผลิตอุปกรณ์ ส่วนใหญ่ คุณสามารถดาวน์โหลดโปรแกรมควบคุมได้จากส่วน "สนับสนุน" ของไซต์ดังกล่าว สำหรับข้อมูลเพิ่มเติมเพื่อดูที่การปรับปรุงโปรแกรมควบคุมสำหรับฮาร์ดแวร์ที่ทำงานไม่ถูกต้อง

## 11. การต่อสายเคเบิลของเครื่องคอมพิวเตอร์กับด้านหลังของจอภาพ



รูปที่ 4 การต่อสายเคเบิลของเครื่องคอมพิวเตอร์กับด้านหลังของจอภาพ

11.1 ปิดเครื่องคอมพิวเตอร์ พร้อมทั้งดึงปลั๊กไฟออก

11.2 ต่อหัวเสียบของสายสีฟ้า (อะนาล็อก D-sub) ของจอภาพเข้ากับพอร์ตจอภาพที่ถูกต้อง ซึ่งอยู่ด้านหลังของเครื่องคอมพิวเตอร์ (ภาพประกอบใช้สำหรับอธิบายเท่านั้น รูปลักษณะที่ปรากฏอาจแตกต่างกันไปตามรุ่น)

11.3 ต่อสายไฟของจอภาพเข้ากับพอร์ตรับกระแสไฟที่ด้านหลังจอภาพ

11.4 เสียบปลั๊กไฟของเครื่องคอมพิวเตอร์และจอภาพกับเต้าเสียบในบริเวณนั้น จอภาพของคุณมีแหล่งจ่ายไฟอัตโนมัติสำหรับแรงดันไฟฟ้า 100 - 240 โวลต์ที่มีความถี่ 50 / 60 เฮิร์ตซ์

11.5 เปิดจอภาพและคอมพิวเตอร์

**สมรรถนะย่อย (Element) :**

เชื่อมต่ออุปกรณ์ภายนอกเข้ากับพอร์ตหรือสายสัญญาณต่างๆ

### ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skill and Knowledge) :

เกณฑ์การพิจารณาประเมินผลการทดสอบมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ จะคำนึงถึง 13 ปัจจัย ดังนี้

1. ความปลอดภัยในการทำงาน
2. ความรู้เกี่ยวกับหน้าที่ ประเภทของอุปกรณ์ต่างๆ ของคอมพิวเตอร์
3. ขั้นตอนปฏิบัติงาน วิธีติดตั้งประกอบคอมพิวเตอร์
4. การกำหนดค่า BIOS
5. การจัดเตรียมฮาร์ดดิสก์
6. การติดตั้งโปรแกรมระบบปฏิบัติการ
7. การติดตั้งไดรเวอร์ให้กับอุปกรณ์ต่างๆ
8. การติดตั้งโปรแกรมใช้งานที่จำเป็น เช่น Microsoft Office, โปรแกรมแอนตี้ไวรัส
9. การสำรองข้อมูล กู้ข้อมูลบนฮาร์ดดิสก์
10. การใช้และบำรุงรักษาเครื่องมืออุปกรณ์ที่ถูกต้อง
11. การเลือกและใช้วัสดุอย่างประหยัด
12. เวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงานมีความเหมาะสม
13. เทคโนโลยีและอุปกรณ์ ใหม่

### เกณฑ์การปฏิบัติงาน : (Performance Criteria) :

1. เสียบหัวต่อ PS/2 ของคีย์บอร์ดเข้ากับพอร์ต PS/2 (สีม่วง)
2. เสียบหัวต่อ PS/2 ของเมาส์เข้ากับพอร์ต USB
3. เสียบหัว DVI หรือ HDMI ของจอภาพ เข้ากับพอร์ต DVI หรือ HDMI ของการ์ดจอ
4. เสียบแจ๊คลำโพงเข้ากับต่อช่อง Line Out (สีเขียว)
5. เสียบหัว RJ-45 ของสายแลนเข้าที่ช่องต่อของการ์ดแลนค์
6. เสียบหัวต่อสายไฟ AC เข้าที่ช่องต่อของ Power Supply ส่วนหัวต่ออีกด้านเสียบเข้ากับปลั๊กไฟ
7. ยึดสายรัดเคเบิลไทร์ (Cable Tie) ที่สายสัญญาณต่างๆ
8. ยึดสายรัดเคเบิลไทร์ (Cable Tie) ที่สายกำลังไฟฟ้า

### หลักฐานการประเมินสมรรถนะ (Evidence Guide) :

การประเมินสมรรถนะ ประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ ตามมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ สาขาช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 1 (MC level 1 001) โดยผู้ประเมินสมรรถนะ (Assessors) ต้องประเมินโดยใช้แบบประเมินสมรรถนะ

1. เชื่อมต่ออุปกรณ์ภายนอกเข้ากับพอร์ตหรือสายสัญญาณต่างๆ ได้ถูกต้อง เรียบร้อย สวยงาม ปลอดภัย

1.1 หัวต่อ PS/2 ของคีย์บอร์ดเสียบเข้ากับตำแหน่งพอร์ต PS/2 (สีม่วง)

1.2 หัวต่อ PS/2 ของเมาส์เสียบเข้ากับตำแหน่งพอร์ต USB

1.3 หัว เสียบ DVI หรือ HDMI ของจอภาพ เสียบเข้ากับตำแหน่งพอร์ต DVI หรือ HDMI ของการ์ดจอ

1.4 แจ็คลำโพงเสียบเข้ากับตำแหน่งต่อช่อง Line Out (สีเขียว)

1.5 หัวต่อ RJ-45 ของสายแลนเสียบเข้าที่ตำแหน่งช่องต่อของการ์ดแลนด์

1.6 หัวต่อสายไฟ AC เสียบเข้าที่ตำแหน่งช่องต่อของ Power Supply ส่วนหัวต่ออีกด้านเสียบเข้ากับตำแหน่งปลั๊กไฟ

1.7 สายรัดเคเบิลไทร์ Cable Tie ยึดที่สายสัญญาณต่างๆ ในตัวถังเครื่อง (Case)

1.8 สายรัดเคเบิลไทร์ Cable Tie ยึดที่สายกำลังไฟฟ้าในตัวถังเครื่อง (Case)

### วิธีการจัดการเรียนรู้ (Methodologies) :

1. การเรียนรู้โดยเน้นออกแบบกระบวนการเรียนรู้ (Process Based Learning)

2. การเรียนรู้โดยเน้นผลผลิต (Product based learning)

3. วิธีการฝึกอบรมโดยการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นรอบๆ ตัวเรา อาศัยการสร้างสิ่งแวดล้อมในการเข้าถึงการเรียนรู้ได้อย่างอิสระ หรือรอบๆ ตัวของผู้เรียน (Ubiquitous Learning)

4. เทคนิคการฝึกอบรม (Technical training)

-การบรรยาย (Lecture)

-การสาธิต (Demonstration)

-การสอนงาน (Coaching)



### เครื่องมือและอุปกรณ์ (Tools and equipment)

ระบุชื่อ เครื่องมือ อุปกรณ์	ระบุวัสดุ
1. ไชควง เบน 2. ไชควง แฉก 3. คีมปากจิ้งจก 4. คีมตัด 5. คัตเตอร์ 6. มัลติมิเตอร์มิเตอร์ 7. ไชควงทดสอบไฟ 8. หัวแร้ง 9. ที่ดูดตะกั่ว 10. แปรงปิดฝุ่น	<b>วัสดุ วัสดุดิบ</b> 1. ตะกั่วบัดกรี 2. สายไฟอ่อน 3. เทปพันสายไฟ 4. สายรัด (Cable Type) 5. ขางลบคินสอ 6. ลวดเสียบกระดาษ 7. น็อตเกลียวหยาบ 8. น็อตเกลียวละเอียด 9. น้ำยาขูดย่องศา 10. น้ำยาล้างคอนแทค 11. ซิลิโคน 12. ใส้ไก่ขาว <b>เอกสาร คู่มือ</b> 1. คู่มือ Main board 2. พจนานุกรมอังกฤษ-ไทย

### สื่อการฝึกอบรม (Media training) : สำหรับโมดูลที่ 11

ผู้ฝึกอบรมต้องจัดเตรียมสิ่งเหล่านี้ให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรม ได้แก่

1. เอกสารประกอบการฝึกอบรม
2. โปรแกรมฝึกลงระบบปฏิบัติการ Windows XP
3. โปรแกรม Cisco IT Essentials Virtual Desktop
4. โปรแกรม CPUZ
5. MediaWiki Online เว็บไซต์ <https://wiki.stjohn.ac.th/groups/polytechnic/>

### เงื่อนไขการฝึกอบรม (Training conditions) :

1. ผู้ฝึกอบรมต้องจัดเตรียมสิ่งเหล่านี้ให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรม ได้แก่ สายสัญญาณและสายกำลังต่างๆ ตัวถังเครื่อง (Case) พร้อมแหล่งจ่ายกำลังไฟ
2. การประเมินสมรรถนะ ประกอบเครื่องมือโครคอมพิวเตอร์ ตามมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ สาขาช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 1 (MC level 1 001) โดยผู้ประเมินสมรรถนะ (Assessors) จะประเมินผลงานโดยใช้แบบประเมินสมรรถนะ

### กิจกรรมการฝึกอบรม (Training activities) :

กิจกรรมการฝึกอบรม	
กิจกรรมผู้ฝึกอบรม	กิจกรรมผู้รับการฝึกอบรม
<p>1. ชำนาญเข้าสู่เนื้อหา</p> <p>1.1 อธิบายรายละเอียดของหลักสูตรฝึกอบรมด้านต่างๆ เช่น หลักการและเหตุผล ขอบเขตของเนื้อหา วิธีการจัดการเรียนรู้ เงื่อนไขการฝึกอบรม และวิธีการประเมินสมรรถนะ</p> <p>1.2 ผู้ฝึกอบรมนำเครื่องมือโครคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการฝึกอบรมของจริงมาให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมดู โดยอธิบาย อุปกรณ์ภายนอกเข้ากับพอร์ตหรือสายสัญญาณต่างๆ มีอะไรบ้าง ปัญหาและขั้นตอนการหัวข้อที่ 11 เชื่อมต่ออุปกรณ์ภายนอกเข้ากับพอร์ตหรือสายสัญญาณต่างๆ</p> <p>1.3 ผู้ฝึกอบรมร่วมกันอภิปรายเพื่อเชื่อมโยงไปสู่การประกอบเครื่องมือโครคอมพิวเตอร์</p> <p>1.4 ประเมินสมรรถนะก่อนฝึกอบรมโมดูลการประกอบเครื่องมือโครคอมพิวเตอร์ หัวข้อที่ 11 เชื่อมต่ออุปกรณ์ภายนอกเข้ากับพอร์ตหรือสายสัญญาณต่างๆ</p>	<p>1.1 ฟังทำความเข้าใจกับรายละเอียดของหลักสูตรฝึกอบรมด้านต่างๆ เช่น หลักการและเหตุผล ขอบเขตของเนื้อหา วิธีการจัดการเรียนรู้ เงื่อนไขการฝึกอบรม และวิธีการประเมินสมรรถนะ และซักถามหากมีข้อสงสัย</p> <p>1.2 ทำแบบประเมินสมรรถนะก่อนฝึกอบรม</p>
<p>2. ชำนาญการฝึกอบรม</p> <p>2.1 ให้ผู้รับการฝึกอบรมแต่ละคนเรียนรู้เนื้อหา</p>	<p>2.1 เรียนรู้เนื้อหาจากคู่มือผู้รับการฝึกอบรมโมดูล การประกอบเครื่องมือโครคอมพิวเตอร์</p>

กิจกรรมการฝึกอบรม	
กิจกรรมผู้ฝึกอบรม	กิจกรรมผู้รับการฝึกอบรม
<p>จากคู่มือผู้รับการฝึก โมดูล การประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ หัวข้อที่ 11 เชื่อมต่ออุปกรณ์ภายนอกเข้ากับพอร์ตหรือสายสัญญาณต่างๆ ใช้เวลา 5 นาที</p> <p>2.2 เข้าอินเทอร์เน็ต <i>MediaWiki</i> Online เว็บไซต์ <a href="https://wiki.stjohn.ac.th/groups/polytechnic/">https://wiki.stjohn.ac.th/groups/polytechnic/</a></p> <p>ในUnit ที่ 1 หัวข้อ รหัส : <u>MC level 1 001</u></p> <p>ประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ วิดีโอ หัวข้อที่ 11 เชื่อมต่ออุปกรณ์ภายนอกเข้ากับพอร์ตหรือสายสัญญาณต่างๆ ใช้เวลา 10 นาที</p> <p>2.2 ให้คำแนะนำ หรือชี้แนะในกรณี que ผู้เข้ารับการฝึกอบรมมีประเด็นสอบถามเพิ่มเติม</p> <p>2.3 แจกใบงานให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมฝึก หัวข้อที่ 7 ติดตั้งแผงวงจรแสดงผล โดยผู้ฝึกอบรมคอยให้คำแนะนำและควบคุมดูแลการหัวข้อที่ 11 เชื่อมต่ออุปกรณ์ภายนอกเข้ากับพอร์ตหรือสายสัญญาณต่างๆ อย่างใกล้ชิด ใช้เวลา 15 นาที</p>	<p>หัวข้อที่ 11 เชื่อมต่ออุปกรณ์ภายนอกเข้ากับพอร์ตหรือสายสัญญาณต่างๆ</p> <p>2.2 เข้าอินเทอร์เน็ต <i>MediaWiki</i> Online เว็บไซต์ <a href="https://wiki.stjohn.ac.th/groups/polytechnic/">https://wiki.stjohn.ac.th/groups/polytechnic/</a></p> <p>ในUnit ที่ 1 หัวข้อ รหัส:MC level 1 001</p> <p>ประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ วิดีโอการติดตั้งหน่วยประมวลผลกลางบนแผงวงจรหลัก ใช้เวลา 10 นาที</p> <p>2.3 ชักถามหากมีข้อสงสัย</p> <p>2.4 ฝึกปฏิบัติการประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ หัวข้อที่ 11 เชื่อมต่ออุปกรณ์ภายนอกเข้ากับพอร์ตหรือสายสัญญาณต่างๆ ตามใบงานที่กำหนดให้เสร็จในเวลาที่กำหนด</p>
<p>3. ขั้นสรุปและทดสอบ</p> <p>3.1 ให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมสรุปสาระสำคัญของเนื้อหาโมดูลนี้และเปิดโอกาสให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมซักถามข้อสงสัย</p> <p>3.2 แจกแบบประเมินสมรรถนะโดยใช้เวลาทดสอบ 10 นาที</p> <p>3.3 ประเมินสมรรถนะผู้เข้ารับการฝึกอบรมโดยใช้แบบประเมินสมรรถนะ</p>	<p>3.1 ระเมินตนเอง สรุปสาระสำคัญของเนื้อหาในโมดูล สอบถามข้อสงสัยในโมดูลจากผู้ฝึกอบรม</p> <p>3.2 ทำแบบประเมินสมรรถนะตามสมรรถนะย่อย ที่กำหนด</p>

**วิธีการประเมินสมรรถนะ (Competency Assessment):**

การวัดและการประเมินผลสมรรถนะ ควรยึดหลักการของการประเมินผลที่เน้นผู้ฝึกอบรมเป็นสำคัญ โดยใช้แบบประเมินสมรรถนะ ซึ่งลักษณะการประเมินผลสมรรถนะ ดังนี้

1. สังเกตจากการปฏิบัติงานจริง
2. สังเกตจากผลงาน
3. ให้ผู้ฝึกอบรมได้ประเมินตนเองและเสนอแนะแนวทางแก้ไข

**เครื่องมือประเมินสมรรถนะ (Performance assessment tools) :**

แบบประเมินสมรรถนะย่อย เรื่อง เชื่อมต่ออุปกรณ์ภายนอกเข้ากับพอร์ตหรือสายสัญญาณ  
ต่างๆ



## ใบงาน

### ใบงานที่ 1 เรื่อง การประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์

#### หัวข้อที่ 11 เชื่อมต่ออุปกรณ์ภายนอกเข้ากับพอร์ตหรือสายสัญญาณต่างๆ

#### ด้วย โปรแกรม Cisco IT Essentials Virtual Desktop

คำชี้แจง : ให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมเปิดโปรแกรม Cisco IT Essentials Virtual Desktop แล้ว  
ฝึกปฏิบัติดังนี้

1. หัว เสียบ DVI หรือ HDMI ของจอภาพ เสียบเข้ากับตำแหน่งพอร์ต DVI หรือ HDMI ของการ์ดจอ
2. หัวต่อ PS/2 ของคีย์บอร์ดเสียบเข้ากับตำแหน่งพอร์ต PS/2 (สีม่วง)
3. หัวต่อ PS/2 ของเมาส์เสียบเข้ากับตำแหน่งพอร์ต USB
4. หัวต่อ RJ-45 ของสายแลนเสียบเข้าที่ตำแหน่งช่องต่อของการ์ดแลนค์
5. หัวต่อ Wireless Antenna เสียบเข้าที่ตำแหน่ง *Wireless Card*
6. หัวต่อสายไฟ AC เสียบเข้าที่ตำแหน่งช่องต่อของ Power Supply ส่วนหัวต่ออีกด้าน  
เสียบเข้ากับตำแหน่งปลั๊กไฟ



ขั้นตอนที่ 1

ขั้นตอนที่ 2



ขั้นตอนที่ 3



ขั้นตอนที่ 4



ขั้นตอนที่ 5



ขั้นตอนที่ 6



## ใบงาน

### ใบงานที่ 2 เรื่อง การประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์

#### หัวข้อที่ 11 เชื่อมต่ออุปกรณ์ภายนอกเข้ากับพอร์ตหรือสายสัญญาณต่างๆ

คำชี้แจง : ให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรม การเชื่อมต่ออุปกรณ์ภายนอกเข้ากับพอร์ตหรือสายสัญญาณต่างๆฝึกปฏิบัติดังนี้

1. หัวต่อ PS/2 ของคีย์บอร์ดเสียบเข้ากับตำแหน่งพอร์ต PS/2 (สีม่วง)
2. หัวต่อ PS/2 ของเมาส์เสียบเข้ากับตำแหน่งพอร์ต USB
3. หัว เสียบ DVI หรือ HDMI ของจอภาพ เสียบเข้ากับตำแหน่งพอร์ต DVI หรือ HDMI ของการ์ดจอ
4. แจ็คลำโพงเสียบเข้ากับตำแหน่งต่อช่อง Line Out (สีเขียว)
5. หัวต่อ RJ-45 ของสายแลนเสียบเข้าที่ตำแหน่งช่องต่อของการ์ดแลนด์
6. หัวต่อสายไฟ AC เสียบเข้าที่ตำแหน่งช่องต่อของ Power Supply ส่วนหัวต่ออีกด้านเสียบเข้ากับตำแหน่งปลั๊กไฟ
7. สายรัดเคเบิล ไทร์ Cable Tie ยึดที่สายสัญญาณต่างๆในตัวถังเครื่อง (Case)
8. สายรัดเคเบิล ไทร์ Cable Tie ยึดที่สายกำลังไฟฟ้าในตัวถังเครื่อง (Case)



ขั้นตอนที่ 1

ขั้นตอนที่ 2



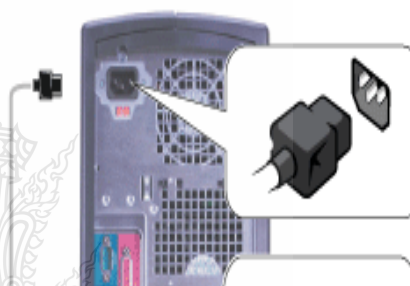
ขั้นตอนที่ 3



ขั้นตอนที่ 4



ขั้นตอนที่ 5



ขั้นตอนที่ 6



ขั้นตอนที่ 7



ขั้นตอนที่ 8



**แบบประเมินสมรรถนะ**  
**แบบประเมินสมรรถนะ เรื่อง การประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์**

การตรวจสอบด้วยสายตา (Visual Test)

หัวข้อที่ 11 เชื่อมต่ออุปกรณ์ภายนอกเข้ากับพอร์ตหรือสายสัญญาณต่างๆ

ชื่อผู้รับการฝึก.....

**สมรรถนะย่อย (Element of Competency) :**

เชื่อมต่ออุปกรณ์ภายนอกเข้ากับพอร์ตหรือสายสัญญาณต่างๆ ใช้เวลาในการปฏิบัติงาน 10 นาที

ลำดับที่	รายการประเมินสมรรถนะ(Performance Criteria)	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
1	หัวต่อ PS/2 ของคีย์บอร์ดเสียบเข้ากับตำแหน่งพอร์ต PS/2 (สีม่วง)	1	
2	หัวต่อ PS/2 ของเมาส์เสียบเข้ากับตำแหน่งพอร์ต USB	1	
3	หัว เสียบ DVI หรือ HDMI ของจอภาพ เสียบเข้ากับตำแหน่งพอร์ต DVI หรือ HDMI ของการ์ดจอ	1	
4	แจ๊คลำโพงเสียบเข้ากับตำแหน่งต่อช่อง Line Out (สีเขียว)	1	
5	หัวต่อ RJ-45 ของสายแลนเสียบเข้าที่ตำแหน่งช่องต่อของการ์ดแลนด์	1	
6	หัวต่อสายไฟ AC เสียบเข้าที่ตำแหน่งช่องต่อของ Power Supply ส่วนหัวต่ออีกด้านเสียบเข้ากับตำแหน่งปลั๊กไฟ	1	
7	สายรัดเคเบิลไทร์ Cable Tie ยึดที่สายสัญญาณต่างๆในตู้ตั้งเครื่อง (Case)	2	
8	สายรัดเคเบิลไทร์ Cable Tie ยึดที่สายกำลังไฟฟ้าในตู้ตั้งเครื่อง (Case)	2	
9	เวลาในการปฏิบัติงาน 10 นาที	5	
	คะแนนรวม	15	
	การคิดคะแนนเทียบคะแนนเต็มเป็น 100 %	100	

หมายเหตุ ร้อยละ = (สิ่งที่เกิดขึ้นจริง \* 100) / คะแนนเต็มของสิ่งที่เกิดขึ้นจริง

เกณฑ์การประเมิน ประเมินผลจากระดับคะแนนการประเมินสมรรถนะของผู้เข้ารับการฝึกอบรมดังนี้

80 - 100%	หมายถึง ปฏิบัติได้ดีมาก ปฏิบัติได้ถูกต้องตามเกณฑ์ที่กำหนด
70 - 79 %	หมายถึง ปฏิบัติได้ดี ปฏิบัติได้บางส่วน ไม่ถูกต้องตามเกณฑ์ที่กำหนด
60 - 69 %	หมายถึง ปฏิบัติได้พอใช้ ไม่ถูกต้องตามเกณฑ์ที่กำหนด
50 - 59 %	หมายถึง ปฏิบัติได้เพียงเล็กน้อย ไม่ถูกต้องตามเกณฑ์ที่กำหนด
0 - 49 %	หมายถึง ปฏิบัติไม่ถูกต้องตามเกณฑ์ที่กำหนด

เกณฑ์การตัดสิน ผู้รับการฝึกอบรมต้องได้คะแนนการประเมินสมรรถนะไม่น้อยกว่า 80% จึงถือว่าผ่านการทดสอบ

ผลการประเมิน

ผ่าน

ไม่ผ่าน


เกณฑ์การตัดสิน ผู้รับการฝึกอบรมต้องได้คะแนนการประเมินสมรรถนะไม่น้อยกว่า 80 คะแนน จึงถือว่าผ่านการทดสอบ

ลงชื่อ.....

(.....)

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

ผู้ประเมิน

## บรรณานุกรม

- กระทรวงแรงงาน. แผนแม่บทด้านแรงงาน พ.ศ. 2555 – 2559. กรุงเทพฯ: กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน, 2555.
- \_\_\_\_\_. พระราชบัญญัติส่งเสริมการพัฒนาฝีมือแรงงาน พ.ศ. 2545. กรุงเทพฯ: กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน, 2554.
- กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน. การอบรมผู้ทดสอบมาตรฐานฝีมือแรงงาน สาขาอาชีพช่างซ่อม  
ไมโครคอมพิวเตอร์ระดับ 1. กรุงเทพฯ: กลุ่มงานทดสอบมาตรฐานฝีมือแรงงานและ  
วิชาชีพควบคุมสำนักพัฒนามาตรฐานฝีมือแรงงานและทดสอบฝีมือแรงงาน, 2552.
- \_\_\_\_\_. ใบบัณฑิต แผนมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ สาขาช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 1.  
กรุงเทพฯ: กลุ่มงานทดสอบมาตรฐานฝีมือแรงงานและวิชาชีพควบคุมสำนักพัฒนา  
มาตรฐานฝีมือแรงงานและทดสอบฝีมือแรงงาน, 2552.
- คมรัช รัตนชช. โมเดลการฝึกตามความสามารถ Competency Based Training: CBT. (เอกสาร  
ประกอบการสัมมนา). กรุงเทพมหานคร: กลุ่มงานพัฒนาระบบและรูปแบบการฝึก สำนัก  
พัฒนาผู้ฝึกและเทคโนโลยีการฝึก กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน, 2554.
- จะเด็จ เป่าโสภา. การเขียนมาตรฐานสมรรถนะ. กรุงเทพมหานคร: ศูนย์วิจัยและพัฒนาอาชีวศึกษา  
กรมอาชีวศึกษา, 2547.
- \_\_\_\_\_. เอกสารประกอบการสัมมนาเชิงปฏิบัติการ การพัฒนาหลักสูตรแบบฐานสมรรถนะ เล่ม 3  
การพัฒนาสมรรถนะ (Developing of Standards of Competence). กรุงเทพฯ: สำนัก  
มาตรฐานการอาชีวศึกษาและวิชาชีพ สำนักงานคณะกรรมการอาชีวศึกษา  
กระทรวงศึกษาธิการ, 2548.
- จะเด็จ เป่าโสภา และ มนตรี พรหมเพชร. การพัฒนาสมรรถนะวิชาชีพ เล่ม 2 การพัฒนาโมดูลแบบ  
ฐานสมรรถนะ (Developing of Competency-based Modules). กรุงเทพฯ: สำนัก  
มาตรฐานการอาชีวศึกษาและวิชาชีพ สำนักงานคณะกรรมการอาชีวศึกษา  
กระทรวงศึกษาธิการ, 2548.
- สมคิด บางโม. เทคนิคการฝึกอบรมและการประชุม. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพมหานคร: วิทย์พัฒนา,  
2544.



ภาคผนวก จ

ตัวอย่างภาพกิจกรรมหลักสูตรฝึกอบรม



ภาพที่ จ.1 แสดงการฝึกอบรมหลักสูตรฝึกอบรมสมรรถนะมาตรฐานฝีมือแรงงาน สาขาอาชีพช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 1

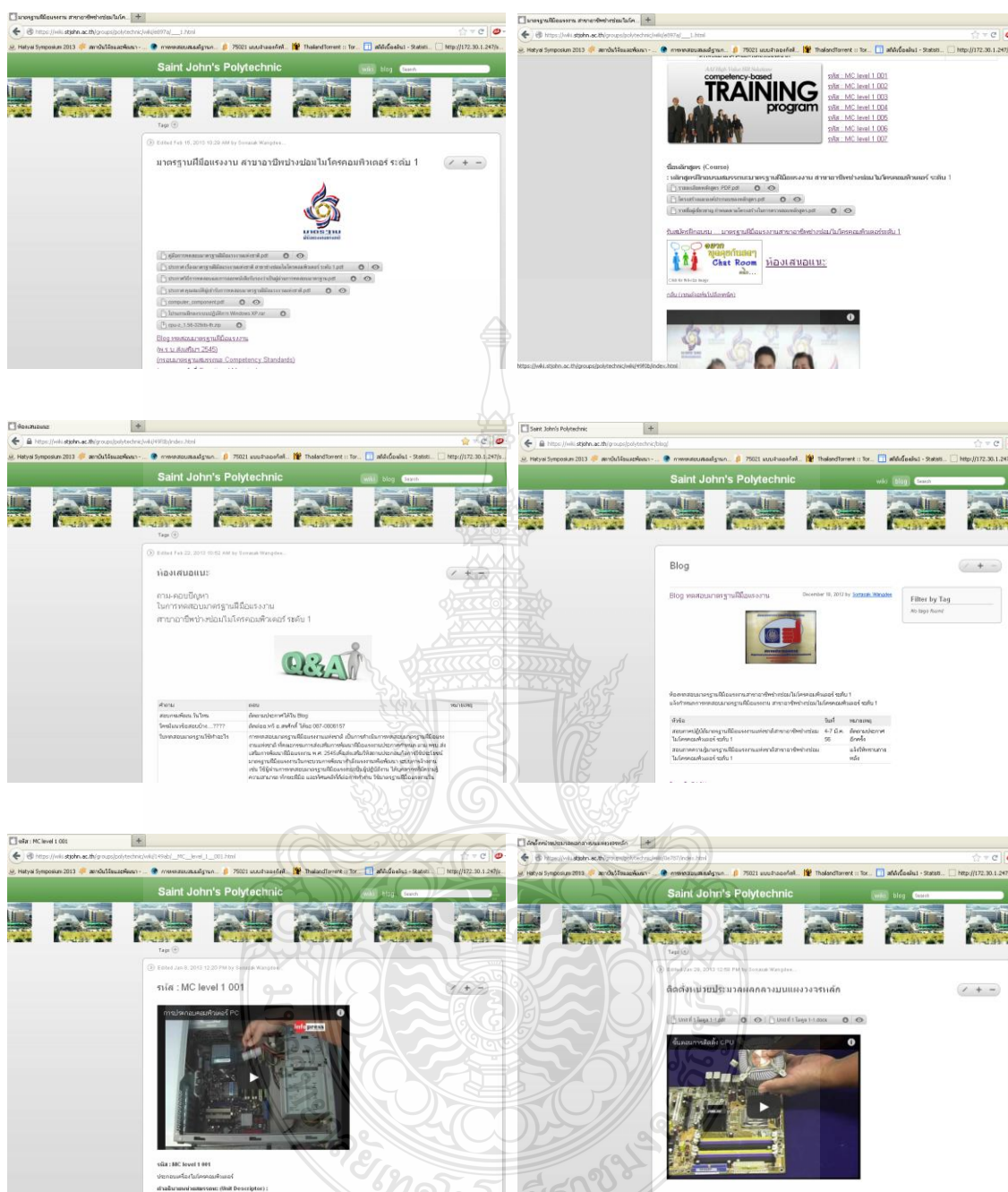


ภาพที่ จ.2 แสดงการประเมินสมรรถนะหลักสูตรฝึกอบรมสมรรถนะมาตรฐานฝีมือแรงงาน  
สาขาอาชีพช่างซ่อมไมโครคอมพิวเตอร์ ระดับ 1

ภาคผนวก ก

ตัวอย่างภาพสื่อออนไลน์ เว็บไซต์ MediaWiki Online





ภาพที่ ๑.1 สื่อออนไลน์ เว็บไซต์ MediaWiki Online



## ประวัติผู้เขียน

- ชื่อ-นามสกุล นายสรศักดิ์ หวังดี
- วัน เดือน ปีเกิด 6 มีนาคม พ.ศ. 2523
- อาชีพและสถานที่ทำงาน
- พ.ศ. 2547 ครู สาขาวิชาไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์  
โรงเรียนเซนต์โยเซฟอินเตอร์เทคโนโลยี
- พ.ศ. 2549 ผู้ช่วยวิชาการสาขาวิชาไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์  
โรงเรียนเซนต์จอห์น โปลีเทคนิค
- ที่อยู่ปัจจุบัน เลขที่ 352 หมู่บ้านมาลีวัลย์ ซอย รังสิตนครนายก 27 ซอย 1  
ถนน รังสิตนครนายก ต.ประชาธิปัตย์ อ.ธัญบุรี จ.ปทุมธานี 12130  
E mail [sorrasak\\_w@hotmail.com](mailto:sorrasak_w@hotmail.com)
- ประวัติการศึกษา
- พ.ศ. 2547 อดุสาหกรรมศาสตรบัณฑิต (อศ.บ.)  
วิชาเอกวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์ มหาวิทยาลัยสยาม
- พ.ศ. 2553 ประกาศนียบัตรบัณฑิตสาขาวิชาชีพครู ป.บัณฑิต  
(วิชาชีพครู) มหาวิทยาลัยเซนต์จอห์น
- พ.ศ. 2556 กำลังศึกษาลัทธิศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาเทคโนโลยีการวิจัยและพัฒนาหลักสูตร  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี