

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์  
เรื่องการถอด-ประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์ วิชาการซ่อมและบำรุงรักษาเครื่อง  
คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลเบื้องต้น หลักสูตรวิชาชีพพระยะสั้น พุทธศักราช 2540

COMPETENCY BASED SKILL TRAINING ON COMPUTER ASSEMBLING  
FOR THE BASIC PERSONAL COMPUTER REPAIRING AND  
MAINTENANCE COURSE OF THE 1997 SHORT VOCATIONAL  
CURRICULUM



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร

บัณฑิตวิทยาลัย

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2548

ISBN 974-15-1443-3

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์  
เรื่องการถอด – ประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์ วิชาการซ่อมและบำรุงรักษาเครื่อง  
คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลเบื้องต้น หลักสูตรวิชาชีพพระยะสั้น พุทธศักราช 2540

COMPETENCY BASED SKILL TRAINING ON COMPUTER ASSEMBLING  
FOR THE BASIC PERSONAL COMPUTER REPAIRING AND  
MAINTENANCE COURSE OF THE 1997 SHORT VOCATIONAL  
CURRICULUM



เลขหมู่.....  
เลขทะเบียน..... 60457  
วัน,เดือน,ปี 29 ส.ย. 2548

b. 11502368  
i. ....

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรอุตสาหกรรมมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร  
บัณฑิตวิทยาลัย  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
พ.ศ.2548

ISBN 974-15-1443-3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**COMPETENCY BASED SKILL TRAINING ON COMPUTER  
ASSEMBLING FOR THE BASIC PERSONAL COMPUTER  
REPAIRING AND MAINTENANCE COURSE OF THE 1997 SHORT  
VOCATIONAL CURRICULUM**



**A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT  
OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE IN  
INDUSTRIAL EDUCATION IN ELECTRICAL COMMUNICATIONS ENGINEERING  
SCHOOL OF GRADUATE STUDIES  
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG**

**2005**

**ISBN 974-15-1443-3**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



**COPYRIGHT 2005**

**SCHOOL OF GRADUATE STUDIES**

**KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABUNG**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## หัวข้อวิทยานิพนธ์

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่องการถอด-ประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์ วิชาการซ่อมและบำรุงรักษาเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล เบื้องต้น หลักสูตรวิชาชีพพระยะสัน พุทธศักราช 2540

นักศึกษา

นางสาวอรไท ก้อนมณี

รหัสประจำตัว

45063304

ปริญญา

ครุศาสตรบัณฑิตสาขารัฐประศาสนศาสตร์

สาขาวิชา

วิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร

พ.ศ.

2548

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์

ศษ.ดร.สุรสิทธิ์ ราตรี

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม

ดร.สมชาย หมั่นสายญาติ

## บทคัดย่อ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ นำเสนอบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่องการถอด-ประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์ ในรายวิชาการซ่อมและบำรุงรักษาเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลเบื้องต้น หลักสูตรวิชาชีพพระยะสัน พุทธศักราช 2540 ซึ่งออกแบบให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้การซ่อมและบำรุงเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลด้วยตนเองได้อย่างมีประสิทธิภาพ และมีมาตรฐานทางด้านการฝึกทักษะในการปฏิบัติงาน เป็นการสอนที่เน้นให้มีการฝึกหัดโดยใช้คอมพิวเตอร์ฝึกทักษะตามความสามารถของแต่ละบุคคลจนเกิดความชำนาญและมีทักษะที่สามารถนำไปทดลองปฏิบัติงานจริงได้

โดยการวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ สามารถนำมาใช้เป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ โดยร้อยละ 80 ของผู้เรียนเมื่อฝึกปฏิบัติด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่สร้างขึ้นสามารถผ่านการทดสอบด้วยคะแนนร้อยละ 80 ขึ้นไป จึงสามารถผ่านเกณฑ์ที่กำหนด ผู้เรียนต้องผ่านการทำแบบทดสอบวัดความสามารถทางการเรียนภาคทฤษฎีหัวข้อส่วนประกอบของเครื่องคอมพิวเตอร์ หลังจากเรียนจบบทเรียนแล้วต้องได้คะแนนมากกว่าร้อยละ 80 จึงสามารถเข้ารับการฝึกปฏิบัติงานและขอเข้ารับการประเมินจากครูฝึกโดยใช้แบบรายการความสามารถ

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เป็นผู้เรียนหลักสูตรวิชาชีพพระยะสัน วิทยาลัยสารพัดช่างลพบุรี ที่กำลังศึกษาในหัวข้อเรื่องการถอด-ประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์ จำนวน 20 คน ผลการวิจัยพบว่า เมื่อผู้เรียนศึกษาส่วนประกอบของเครื่องคอมพิวเตอร์ ทำการทดสอบโดยการทำแบบทดสอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัดความสามารถทางการเรียนภาคทฤษฎี หัวข้อส่วนประกอบของเครื่องคอมพิวเตอร์ จำนวน 40 ข้อ ผู้เรียนสามารถผ่านเกณฑ์มีคะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนคิดเป็นร้อยละ 87.87 ผู้เรียนที่ผ่านการประเมินแล้ว สามารถฝึกปฏิบัติด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่สร้างขึ้น และเข้ารับการประเมินจากครูฝึก ผลการประเมินพบว่า มีผู้เรียนที่ผ่านเกณฑ์การประเมินคิดเป็นร้อยละ 90 ของผู้เรียนทั้งหมด มีคะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนคิดเป็นร้อยละ 94.89 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐาน คือ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่องการถอด-ประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์ สามารถนำมาใช้เป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์โดยร้อยละ 80 ของผู้เรียน เมื่อฝึกปฏิบัติด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่สร้างขึ้นสามารถผ่านการทดสอบด้วยคะแนนร้อยละ 80 ขึ้นไป



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<b>Thesis Title</b>	Competency Based Skill Training on Computer Assembling for the Basic Personal Computer Repairing and Maintenance Course of the 1997 Short Vocational Curriculum
<b>Student</b>	Miss Oratai Konmanee
<b>Student ID</b>	45063304
<b>Degree</b>	Master of Science in Industrial Education
<b>Programme</b>	Electrical Communications Engineering
<b>Year</b>	2005
<b>Thesis Advisor</b>	Assistant Professor Dr. Surasit Ratee
<b>Thesis Co-Advisor</b>	Dr. Somchai Maunsaiyat

### ABSTRACT

The thesis presented Competency Based Skill Training on Computer Assembling for the Basic Personal Computer Repairing and Maintenance Course of the 1997 Short Vocational Curriculum. It was a Competency Based Skill Training ( CBST ) for learners who need effective self-learning and standard in skill practice training. They could select levels of training depending on their ability. After the training was completed , learners gained skills to work correctly in a practical job.

The objective of this research was to create skill training on computer assembling and to find its efficiency (80 % of students in the sample group used self-learning lessons to pass the test 80% and more). After the students finished the self-learning lessons , they were required to pass a theory test by passing 80% and more of the total scores , and then the teacher evaluated student ability using assessment form.

The sample group was randomly selected from 20 students of a short professional course of Lopburi Polytechnic College who were studying in the Removing and Initial Affixing Computer Set subject. The result found that after the students finished 40 questions of the theory part , the average scores was 87.87% of total scores showed considering that the sample group pass the basic theory skill. Thus, the students did assembling computer and evaluated by the teacher. The computer based learning and get teacher assessment acceptance. An average scores of 94.89% of the total scores were found of students in the sample group have 94.89. In

conclusion, the results met the hypothesis that the computer based skill training could fulfil the criterion requirement and it can be effectively used by 80% of students can pass the test with scores 80% or more.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์นี้สำเร็จได้ด้วยความช่วยเหลือจาก ผศ.ดร.สุรสิทธิ์ ราตรี และ ดร.สมชาย หมั่นสายญาติ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำ ให้ความช่วยเหลือให้กำลังใจ และช่วยตรวจสอบแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ตลอดจนการปรับปรุงข้อบกพร่องต่างๆ จนวิทยานิพนธ์นี้สำเร็จได้อย่างสมบูรณ์ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณา และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณอาจารย์ทุกท่าน ที่ได้ประสิทธิ์ประสาทความรู้ ตลอดจนข้อคิดต่างๆ อันก่อให้เกิดประโยชน์ต่อการศึกษาค้นคว้า และเป็นแนวทางในการจัดทำวิทยานิพนธ์จนประสบความสำเร็จ

ขอขอบพระคุณ อาจารย์วรวิทย์ สมหา และ อาจารย์อมรชัย ชัยชนะ ที่กรุณาให้ความช่วยเหลือ และชี้แนะแนวทางในการถ่ายทำวิดีโอ

ขอขอบพระคุณ พี่สุวิทย์ ยิบมันตะสิริ ที่คอยให้คำปรึกษาและชี้แนะแนวทางการแก้ปัญหา โปรแกรมสร้างสื่อบรรยายอิเล็กทรอนิกส์

ขอขอบพระคุณ คุณวัชรินทร์ คงพิบูลย์ และคุณณัฐพันธ์ ขวงเอี่ยมโย หน่วยโสตทัศนศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่คอยให้คำปรึกษาและชี้แนะแนวทางการตัดต่อวิดีโอ การอัดเสียงและการทำกราฟิก

ขอขอบพระคุณผู้อำนวยการวิทยาลัยสารพัดช่างลพบุรี ที่อำนวยความสะดวกในการทดลองใช้เครื่องมือในการวิจัย และการเก็บรวบรวมข้อมูล

ขอขอบพระคุณ คุณพ่อและคุณแม่ ผู้เป็นที่เคารพรักยิ่ง ที่ได้ความรัก ให้กำลังใจ ให้การสนับสนุน และช่วยเหลือตลอดมา

ขอขอบคุณเพื่อนๆ และบุคคลที่ผู้วิจัยไม่ได้กล่าวไว้ในที่นี้ ที่ให้การสนับสนุน ตลอดจนให้ความช่วยเหลือในด้านต่างๆ และเป็นกำลังใจแก่ผู้วิจัยมาโดยตลอด

สำหรับคุณงามความดีอันใดที่เกิดจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบให้กับบิดามารดา ซึ่งเป็นที่รักและเคารพยิ่ง

อรไท ก้อนมณี

# สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	III
กิตติกรรมประกาศ.....	V
สารบัญ.....	VI
สารบัญตาราง.....	XI
สารบัญภาพ.....	XII
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	2
1.3 สมมติฐานการวิจัย.....	3
1.4 กรอบความคิดและทฤษฎีที่ใช้ในการวิจัย.....	3
1.5 ขอบเขตของการวิจัย.....	4
1.6 คำนิยามศัพท์.....	4
1.7 ข้อตกลงเบื้องต้น.....	5
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	6
2.1 หลักสูตรวิชาการซ่อมและบำรุงรักษาเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลเบื้องต้น... ..	6
2.2 การถอด-ประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์.....	9
2.2.1 การถอดเครื่องคอมพิวเตอร์.....	9
2.2.2 การประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์.....	11
2.3 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์.....	16
2.3.1 ความหมายของการฝึกระบบซีบีเอสที.....	16
2.3.2 ลักษณะของการฝึกระบบซีบีเอสที.....	17
2.3.3 ประโยชน์ของระบบซีบีเอสที.....	17
2.3.4 กระบวนการพัฒนาการฝึกระบบซีบีเอสที.....	18
2.3.5 หลักการออกแบบซีบีเอสที.....	22
2.3.6 ทฤษฎี Competency.....	24

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
2.4 หลักการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์....	26
2.4.1 เร่งเร้าความสนใจ.....	27
2.4.2 บอกวัตถุประสงค์.....	27
2.4.3 ทบทวนความรู้เดิม.....	28
2.4.4 นำเสนอเนื้อหาใหม่.....	29
2.4.5 ชี้แนะแนวทางการเรียนรู้.....	30
2.4.6 กระตุ้นการตอบสนองบทเรียน.....	31
2.4.7 ให้ข้อมูลย้อนกลับ.....	32
2.4.8 ทดสอบความรู้ใหม่.....	33
2.4.9 สรุปและนำไปใช้.....	34
2.5 การหาประสิทธิภาพและการประเมินผล.....	35
2.5.1 ความหมายของการวัดผลและการประเมินผลการศึกษา.....	36
2.5.2 ขอบเขตของการวัดผลทางการศึกษา.....	38
2.5.3 แบบประเมิน.....	40
2.5.4 การสร้างมาตราส่วนประมาณค่า.....	41
2.5.5 การวัดภาคปฏิบัติ.....	43
2.6 โปรแกรมสร้างสื่อบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์.....	46
2.6.1 ความหมายโปรแกรมสร้างสื่อบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์.....	46
2.6.2 วัตถุประสงค์ของโปรแกรมสร้างสื่อบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์.....	46
2.6.3 เครื่องมือประกอบการทำงาน โปรแกรม.....	46
2.6.4 ข้อจำกัดของการติดตั้งระบบ.....	47
2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	47
<b>บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย.....</b>	<b>49</b>
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	49
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย.....	49
3.3 การสร้างเครื่องมือในการวิจัย.....	50

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	57
3.5 วิเคราะห์ข้อมูล.....	58
3.6 สถิติที่ใช้ในการวิจัย.....	58
<b>บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....</b>	<b>62</b>
4.1 ผลการวิเคราะห์หาค่าร้อยละของการทำแบบทดสอบภาคทฤษฎีของบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์.....	63
4.2 ผลการวิเคราะห์หาค่าร้อยละของการทำแบบทดสอบภาคปฏิบัติของบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์.....	64
4.3 ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์.....	65
<b>บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ.....</b>	<b>68</b>
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	68
5.1.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	68
5.1.2 สมมติฐานการวิจัย.....	68
5.1.3 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	68
5.1.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	69
5.1.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	70
5.1.6 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	70
5.1.7 สรุปผลการวิจัย.....	71
5.2 อภิปรายผล.....	71
5.3 ข้อเสนอแนะ.....	73
5.3.1 ข้อเสนอแนะทั่วไป.....	73
5.3.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยต่อไป.....	73
<b>บรรณานุกรม.....</b>	<b>74</b>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
ภาคผนวก ก.....	77
หนังสือผลการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์.....	78
หนังสือขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือวิจัย.....	79
หนังสือขอความอนุเคราะห์ให้นักศึกษาเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย.....	85
ภาคผนวก ข.....	86
แบบประเมินความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบภาคทฤษฎีกับวัตถุประสงค์ เชิงพฤติกรรม.....	87
แบบประเมินความสอดคล้องระหว่างแบบประเมินรายการความสามารถกับวัตถุประสงค์ เชิงพฤติกรรม.....	97
ภาคผนวก ค.....	113
ผลการหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบภาคทฤษฎี กับวัตถุประสงค์ เชิงพฤติกรรม.....	114
ผลการหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างใบบันทึกรายการความสามารถกับวัตถุประสงค์ เชิงพฤติกรรม.....	121
ภาคผนวก ง.....	128
แบบทดสอบเรื่องส่วนประกอบคอมพิวเตอร์.....	129
แบบเฉลยเรื่องส่วนประกอบคอมพิวเตอร์.....	136
แบบประเมินรายการความสามารถ.....	137
ผลการประเมินระดับความสามารถทางการเรียน ภาคปฏิบัติ.....	145
การหาค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนก.....	155
การหาค่าความเชื่อมั่น.....	158
ภาคผนวก จ.....	161
แบบประเมินคุณภาพของบทเรียน (ด้านการนำเสนอ).....	162
แบบประเมินคุณภาพของบทเรียน (ด้านเนื้อหา).....	164
ผลการวิเคราะห์แบบประเมินคุณภาพของบทเรียน (ด้านการนำเสนอ).....	166
ผลการวิเคราะห์แบบประเมินคุณภาพของบทเรียน (ด้านเนื้อหา).....	167
ประวัติผู้เขียน.....	168

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 รายละเอียดวิชาการซ่อมและบำรุงรักษาเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลเบื้องต้น.....	7
4.1 ผลการวิเคราะห์หาค่าร้อยละของการทำแบบทดสอบภาคทฤษฎีของบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์.....	63
4.2 ผลการวิเคราะห์หาค่าร้อยละของการทำแบบทดสอบรายการความสามารถภาค ปฏิบัติของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์.....	64
4.3 ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ แบบ ทดสอบภาคทฤษฎีและแบบทดสอบรายการความสามารถภาคปฏิบัติ.....	66
ค (1) ผลการหาค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบภาคทฤษฎี กับวัตถุประสงค์เชิงพฤ ติกรรม.....	114
ค (2) ผลการหาค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบรายการความสามารถภาคปฏิบัติ กับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เรื่อง การถอดสายเชื่อมต่อรอบนอกเครื่องคอมพิวเตอร์ 121	121
ค (3) ผลการหาค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบรายการความสามารถภาคปฏิบัติ กับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เรื่อง การถอดอุปกรณ์ภายในเครื่องคอมพิวเตอร์.....	122
ค (4) ผลการหาค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบรายการความสามารถภาคปฏิบัติ กับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เรื่อง การประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์.....	124
ค (5) ผลการหาค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบรายการความสามารถภาคปฏิบัติ กับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เรื่อง การติดตั้งอุปกรณ์รอบนอกเครื่องคอมพิวเตอร์..	127
ง (1) ผลการประเมินระดับความสามารถทางการเรียนภาคปฏิบัติ เรื่องการถอดสายเชื่อม ต่อรอบนอกเครื่องคอมพิวเตอร์.....	146
ง (2) ผลการประเมินระดับความสามารถทางการเรียนภาคปฏิบัติ เรื่องการถอดอุปกรณ์ ภายในเครื่องคอมพิวเตอร์.....	147
ง (3) ผลการประเมินระดับความสามารถทางการเรียนภาคปฏิบัติ เรื่องการประกอบเครื่อง คอมพิวเตอร์.....	150
ง (4) ผลการประเมินระดับความสามารถทางการเรียนภาคปฏิบัติ เรื่องการติดตั้งอุปกรณ์ รอบนอกเครื่องคอมพิวเตอร์.....	154
ง (5) การหาค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนก.....	155
ง (6) จำนวนข้อสอบแต่ละข้อที่ผู้เรียนเลือกตอบ เพื่อนำไปคำนวณหาค่าความเชื่อมั่น.....	158

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
จ (1) ผลการวิเคราะห์แบบประเมินคุณภาพของบทเรียน (ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ).....	166
จ (2) ผลการวิเคราะห์แบบประเมินคุณภาพของบทเรียน (ด้านเนื้อหา).....	167



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
3.1 แสดงขั้นตอนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์.....	52
3.2 แสดงแบบทดสอบวัดความสามารถทางการเรียน (ภาคทฤษฎี).....	54
3.3 แสดงการสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถทางการเรียน (ภาคปฏิบัติ).....	56
ง แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนก.....	157



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันเทคโนโลยีทางด้านคอมพิวเตอร์เข้ามามีบทบาทในชีวิตประจำวันมากขึ้น จึงทำให้มีคนสนใจในการใช้งานทางด้านการใช้งานอุปกรณ์คอมพิวเตอร์เพิ่มมากขึ้น เพื่อแก้ปัญหาขณะที่เครื่องเกิดขัดข้องขึ้นจากการใช้งานเป็นระยะเวลานานๆ อุปกรณ์ภายในเครื่องอาจมีการเสื่อมสภาพตามกาลเวลาเนื่องจากการใช้งานได้ ทางผู้ใช้ก็ต้องนำเครื่องมาซ่อมบำรุงซึ่งเป็นการเสียเวลาในการทำงาน เพื่อลดระยะเวลาและค่าใช้จ่ายในการนำเครื่องมาซ่อมบำรุงจึงมีความจำเป็นในการที่จะต้องศึกษาหาความรู้เกี่ยวกับการแก้ปัญหาต่างๆ หนังสือที่มีอยู่ปัจจุบันจึงเข้ามามีบทบาทสำคัญมากขึ้น แต่ก็ยังเป็นเพียงแค่การศึกษาจากการอ่านซึ่งจะเน้นการเรียนรู้ทางด้านความรู้ความจำเท่านั้นไม่สามารถที่จะฝึกทางด้านทักษะความสามารถได้

การจัดการเรียนการสอนซึ่งอยู่ในการควบคุมดูแลของกระทรวงศึกษาธิการ จึงได้จัดตั้งวิทยาลัยสารพัดช่างเพื่อพัฒนาทางด้านช่างเทคนิคในสาขาต่างๆ เช่น คอมพิวเตอร์ ช่างจักรยานยนต์ ตัดเย็บเสื้อผ้า เสริมสวย เป็นต้น และได้มีการพัฒนาหลักสูตรวิชาชีพพระยะสันให้ทันสมัยตามลักษณะการทำงานจริงของอาชีพนั้นๆ คือ หลักสูตรวิชาชีพพระยะสันพุทธศักราช 2540 โดยให้สามารถประกอบอาชีพได้ตามความถนัด ความสนใจ มีรายได้เพียงพอต่อการดำรงชีวิต เพื่อให้สามารถผลิตกำลังคนที่สอดคล้องต่อการเปลี่ยนแปลง กรมอาชีวศึกษาจัดดำเนินการศึกษาในสถานศึกษาประเภท วิทยาลัยสารพัดช่างและวิทยาลัยการอาชีพ (กรมอาชีวศึกษา. 2535 : 9)

จุดมุ่งหมายของการจัดการเรียนการสอนวิชาชีพในวิทยาลัยสารพัดช่าง เพื่อให้บุคคลที่ไม่มีความรู้ในอาชีพได้มีความรู้ด้านอาชีพ สามารถนำไปประกอบอาชีพได้ตามความถนัดและความสนใจของตน บุคคลที่มีอาชีพอยู่แล้วได้มีความรู้ ความสามารถในอาชีพนั้นๆ ดียิ่งขึ้น เพื่อเป็นการเพิ่มพูนรายได้แก่ตนเองและครอบครัว บุคคลที่มีอาชีพอยู่แล้ว แต่มีความประสงค์จะเปลี่ยนไปประกอบอาชีพอื่น ตามความถนัดและมีรายได้สูงขึ้นตามประสงค์ของตน ผู้เรียนที่ต้องเรียนวิชาชีพสามารถเข้าเรียนตามหลักสูตรนี้ได้และเมื่อจบหลักสูตรสามารถนำผลการเรียนเทียบโอนหน่วยกิตไปสมทบกับหน่วยกิตของระบบโรงเรียนที่ตนเองศึกษาอยู่ได้ (กองการศึกษาอาชีพ กรมอาชีวศึกษา. 2541 : 55-56)

วิทยาลัยสารพัดช่างลพบุรี เป็นสถานศึกษาในสังกัด สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 4 (ลพบุรี-สระบุรี) สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ได้มีจัดการเรียนการสอนในหลักสูตรวิชาชีพพระยะสัน พุทธศักราช 2540 สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิชาการซ่อมและบำรุงรักษาเครื่อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลเบื้องต้น (เป็นหลักสูตรเดิมที่ยังไม่ได้มีการเปลี่ยนแปลงตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ 2546) จากการสอบถามจากผู้เรียนซึ่งเป็นนักศึกษาหลักสูตรวิชาชีพระยะสั้นที่กำลังศึกษาอยู่ในรายการสอนเรื่องการถอด-ประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์ นักศึกษาประสบปัญหาในรายการสอนข้างต้น เนื่องจากจำนวนนักศึกษามีจำนวนมากกว่าอุปกรณ์ฝึก จำนวนของอุปกรณ์ฝึกไม่เพียงพอกับจำนวนนักศึกษา ในการสอนเรื่องการถอด-ประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์ ใช้วิธีการสอนแบบสาธิต ขณะทำการสาธิตทีละขั้นตอนนั้น นักศึกษาไม่สามารถปฏิบัติงานพร้อมกับผู้สอนได้ จึงต้องการสาธิตทีละขั้นตอน และจึงนำมาปฏิบัติตาม ซึ่งการถอด-ประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์มีรายละเอียดของขั้นตอนมาก นักศึกษาไม่สามารถจดจำในรายละเอียดของขั้นตอนทั้งหมด ในการปฏิบัติงานจริงอาจทำให้นักศึกษาปฏิบัติงานข้ามขั้นตอนบางขั้นตอน หรืออาจทำให้นักศึกษาปฏิบัติงานผิดขั้นตอน เพราะนักศึกษาไม่สามารถทบทวนขั้นตอนต่างๆ ได้ การเลือกใช้เครื่องมือในการทำงาน เช่น ไขควง นักศึกษาเลือกใช้เครื่องมือได้ไม่เหมาะสมกับงานที่ฝึกปฏิบัติ เมื่อทำการประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์แล้วอาจทำให้เครื่องคอมพิวเตอร์ไม่สามารถทำงานได้ เครื่องทำงานไม่สมบูรณ์ มีการขัดข้องในการทำงานของเครื่อง อาจส่งผลให้อุปกรณ์คอมพิวเตอร์บางชิ้นส่วนเสียหาย ทำให้นักศึกษาไม่สามารถปฏิบัติงานต่อไปได้และยังเป็นการสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายในการนำอุปกรณ์ส่งซ่อมหรือต้องเปลี่ยนอุปกรณ์ชิ้นใหม่ ทำให้ช่วงระยะเวลาในการปฏิบัติงานน้อยลง สามารถทำให้นักศึกษามีทักษะในเรื่องของการถอด-ประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์น้อยลงด้วย

จากปัญหาดังกล่าว ทำให้กระบวนการเรียนรู้มีความจำเป็นสำหรับกระบวนการจัดการเรียนการสอนที่เหมาะสม จึงได้นำการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ (Competency Based Skills Training : CBST) มาแก้ไขปัญหานี้ เนื่องจากเป็นการสอนที่เน้นให้มีการฝึกหัดโดยใช้คอมพิวเตอร์ ฝึกทักษะตามความสามารถของแต่ละบุคคลเป็นการฝึกความสามารถจนเกิดความชำนาญและกระบวนการนำไปสู่ทักษะที่สามารถนำไปทดลองปฏิบัติงานจริงได้ (กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน กระทรวงแรงงานและสวัสดิการสังคม . 2539 : 29)

จากเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยจึงได้สนใจทำวิจัยเรื่องบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่องการถอด-การประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์ เพื่อเน้นให้ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยตนเองได้อย่างมีประสิทธิภาพและมีมาตรฐานทางการฝึกทักษะในการปฏิบัติงาน

## 1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1. เพื่อสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่องการถอด-ประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์ วิชาการซ่อมและบำรุงรักษาเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลเบื้องต้น หลักสูตรวิชาชีพระยะสั้น พุทธศักราช 2540

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่อง การถอด-ประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์ วิชาการซ่อมและบำรุงรักษาเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล เบื้องต้น หลักสูตรวิชาชีพพระยะสัน พุทธศักราช 2540

### 1.3 สมมติฐานการวิจัย

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่องการถอด-ประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์ สามารถนำมาใช้เป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์โดย ร้อยละ 80 ของผู้เรียนเมื่อฝึกปฏิบัติด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่สร้างขึ้นสามารถผ่านการทดสอบ ด้วยคะแนนร้อยละ 80 ขึ้นไป

### 1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่องการถอด-ประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์ วิชาการซ่อมและบำรุงรักษาเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลเบื้องต้น หลักสูตรวิชาชีพพระยะสัน พุทธศักราช 2540 โดยอาศัยแนวคิดเกี่ยวกับขั้นตอนการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ ตามคู่มือการพัฒนาโมดูลการฝึก CBST กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน กระทรวงแรงงานและสวัสดิการสังคม (คู่มือการพัฒนาชุดฝึก CBST. 2543 : 52) โดยมี ขั้นตอนการออกแบบดังนี้

1. เรียนรู้ (Know)
2. สาธิต (Show)
3. ปฏิบัติ (Do)
4. ทบทวน (Review)
5. ผ่านการทดสอบ (Pass Through)

เทคนิคการออกแบบการเรียนการสอน ได้แนวคิดจากการออกแบบการเรียนการสอน ของ Gagne' (สุกรี รอดโพธิ์ทอง 2535 : 4-7) มีเหตุการณ์ดังนี้

1. เร่งเร้าความสนใจ
2. บอกวัตถุประสงค์
3. นำเสนอเนื้อหาใหม่
4. กระตุ้นการตอบสนองบทเรียน
5. ให้ข้อมูลย้อนกลับ
6. ทดสอบความรู้ใหม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในการออกแบบการสอน (พิชัย สดพิบาล 2543 : 19) ได้จากการพัฒนาบทเรียน IMCI (Interactive Multi-Media Computer Instruction) ซึ่งมี 5 ขั้นตอน คือ

1. การวิเคราะห์เนื้อหา (Analysis)
2. การออกแบบบทเรียน (Design)
3. การพัฒนาบทเรียน (Development)
4. การนำเสนอบทเรียนคอมพิวเตอร์ (Implementation)
5. การประเมินผล (Evaluation)

### 1.5 ขอบเขตของงานวิจัย

ขอบเขตของการวิจัยแบ่งเป็น 2 หัวข้อดังนี้

#### 1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร เป็นผู้เรียนหลักสูตรวิชาชีพพระยะสัน ที่กำลังศึกษาอยู่ในหัวข้อ เรื่องการถอด-ประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์ วิชาการซ่อมและบำรุงรักษาเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลเบื้องต้น วิทยาลัยสารพัดช่าง

1.2 กลุ่มตัวอย่าง ที่ใช้ในการทดลองหาประสิทธิภาพของ บทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ครั้งนี้ เป็นผู้เรียนหลักสูตรวิชาชีพพระยะสัน วิทยาลัยสารพัดช่าง สทบุรี ที่กำลังศึกษาในหัวข้อเรื่องการถอด-ประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์ จำนวน 20 คน โดยการใช้สุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยใช้สุ่มแบบเจาะจง

2. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่องการถอด-ประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์ มีเนื้อหาภาคทฤษฎี ประกอบด้วยส่วนประกอบคอมพิวเตอร์ ภาคปฏิบัติ ประกอบด้วย ขั้นตอนการถอด-ประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์

### 1.6 คำนิยามศัพท์

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ หรือ Competency Based Skill Training (CBST) หมายถึง บทเรียนช่วยฝึกความสามารถโดยใช้คอมพิวเตอร์ เป็นการฝึกทักษะความสามารถของผู้เรียนให้ได้ตามมาตรฐานที่กำหนดไว้

2. แบบประเมินรายการความสามารถ (Checklist) หมายถึง แบบทดสอบภาคปฏิบัติเพื่อวัดตามรายการความสามารถของผู้เรียนหลังจากที่เรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ วิชาการซ่อมและบำรุงรักษาเครื่องคอมพิวเตอร์เบื้องต้น เรื่องการถอด-ประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ผู้เขียน หมายถึง นักศึกษาหลักสูตรวิชาชีพพระษัณห์ วิทยาลัยสารพัดช่างสพบุรี สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ ที่กำลังศึกษาวิชาการซ่อมและบำรุงรักษาเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลเบื้องต้น สถาบันการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

4. แบบทดสอบวัดรายการความสามารถทางการเรียน หมายถึง แบบทดสอบภาคทฤษฎี และแบบทดสอบรายการความสามารถภาคปฏิบัติ วัดความสามารถของผู้เรียนหลังจากที่เรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ วิชาการซ่อมและบำรุงรักษาเครื่องคอมพิวเตอร์เบื้องต้น เรื่องการถอด-ประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์ภาคทฤษฎี และ ปฏิบัติ

5. ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ หมายถึง ร้อยละ 80 ของผู้เรียนเมื่อฝึกปฏิบัติด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่สร้างขึ้นสามารถผ่านการทดสอบด้วยแบบทดสอบวัดความสามารถทางการเรียน มีคะแนนร้อยละ 80 ขึ้นไป

### 1.7 ข้อตกลงเบื้องต้น

ในการฝึกปฏิบัติเรื่องการถอด-ประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์นั้น ผู้เรียนต้องมีความรู้ในการใช้งานเครื่องคอมพิวเตอร์เบื้องต้น สามารถเปิดเครื่องคอมพิวเตอร์และเข้าใช้งานในระบบปฏิบัติการได้

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่องการถอด-ประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์ วิชาการซ่อมและบำรุงรักษาเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลเบื้องต้น หลักสูตรวิชาชีพพระยะสัน พุทธศักราช 2540 ผู้วิจัยได้ทำการค้นคว้าจากตำรา เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังต่อไปนี้

- 2.1 หลักสูตรวิชาการซ่อมและบำรุงรักษาเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลเบื้องต้น
- 2.2 การถอด-ประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์
- 2.3 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ (CBST)
- 2.4 หลักการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์
- 2.5 การหาประสิทธิภาพและการประเมินผล
- 2.6 โปรแกรมสร้างสื่อบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์
- 2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### 2.1 หลักสูตรวิชาการซ่อมและบำรุงรักษาเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลเบื้องต้น

หลักสูตรวิชาชีพพระยะสัน พุทธศักราช 2540 ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม สาขาวิชา ช่างอิเล็กทรอนิกส์ หลักสูตรวิชาการซ่อมและบำรุงรักษาเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลเบื้องต้น รหัส วอว.150 เวลาเรียน 150 ชั่วโมง มีรายละเอียดดังนี้

รหัสวิชา วอว.150

ชื่อรายวิชา การซ่อมและบำรุงรักษาเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลเบื้องต้น 150 ชั่วโมง

จุดประสงค์รายวิชา

1. อธิบายองค์ประกอบและหลักการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์ได้
2. บอกส่วนประกอบของเครื่องคอมพิวเตอร์ได้
3. สามารถถอด-ประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์ได้
4. สามารถติดตั้งระบบปฏิบัติการได้
5. สามารถติดตั้งโปรแกรมประยุกต์การใช้งานได้
6. สามารถวิเคราะห์ และแก้ไขอาการเสียของเครื่องคอมพิวเตอร์ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติงานเกี่ยวกับความรู้เบื้องต้นของคอมพิวเตอร์ หลักการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์ ส่วนประกอบของเครื่องคอมพิวเตอร์ การถอด-ประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์ การปรับแต่งไบออส การจัดการกับฮาร์ดดิสก์ การติดตั้งระบบปฏิบัติการ การติดตั้งระบบปฏิบัติการหลายตัวในเครื่องเดียว การติดตั้งโปรแกรมประยุกต์การใช้งาน การวิเคราะห์ แก้ไขอาการเสีย จากการจำลองอาการเสีย

ตารางที่ 2.1 รายละเอียดวิชาการสอนและบำรุงรักษาเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลเบื้องต้น

ที่	รายการสอน		เวลาเรียน	
			ทฤษฎี	ปฏิบัติ
1	ความรู้เบื้องต้นของคอมพิวเตอร์		3	-
	1.1	ประเภทของคอมพิวเตอร์		
	1.2	องค์ประกอบของเครื่องคอมพิวเตอร์		
	1.3	หลักการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์		
2	ส่วนประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์		9	-
	2.1	ส่วนประกอบภายนอกเครื่องคอมพิวเตอร์		
	2.2	ส่วนประกอบภายในเครื่องคอมพิวเตอร์		
	2.3	วิธีเลือกซื้ออุปกรณ์คอมพิวเตอร์		
3	การถอด-ประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์		7	10
	3.1	การถอดเครื่องคอมพิวเตอร์		
	3.2	การประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์		
4	การปรับแต่งค่าในไบออส		3	6
	4.1	ชนิดของไบออส		
	4.2	การ Setup ไบออส		
5	การจัดการฮาร์ดดิสก์ก่อนการใช้งาน		5	10
	5.1	ระบบคอสเบื้องต้น		
	5.2	แบ่งพื้นที่การใช้งาน โดยคำสั่ง Fdisk		
	5.3	การฟอร์แมตฮาร์ดดิสก์		
6	การติดตั้งระบบปฏิบัติการ		10	20

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.1 (ต่อ)

ที่	รายการสอน		เวลาเรียน	
			ทฤษฎี	ปฏิบัติ
6.1	ขั้นตอนการติดตั้งระบบปฏิบัติการ Windows 98			
6.2	ขั้นตอนการติดตั้งระบบปฏิบัติการ Windows 98se			
6.3	ขั้นตอนการติดตั้งระบบปฏิบัติการ Windows Me			
6.4	ขั้นตอนการติดตั้งระบบปฏิบัติการ Windows XP			
6.5	การติดตั้งระบบปฏิบัติการหลายระบบในเครื่องเดียว			
7	การติดตั้งไดรเวอร์		2	4
7.1	การติดตั้งไดรเวอร์เมนบอร์ด			
7.2	การติดตั้งไดรเวอร์การ์ดจอ			
7.3	การติดตั้งไดรเวอร์การ์ดเสียง			
7.4	การติดตั้งไดรเวอร์การ์ดแลน			
8	ติดตั้งโปรแกรมประยุกต์การใช้งาน (Application)		7	6
8.1	Microsoft Office			
8.2	โปรแกรมมัลติมีเดีย			
8.3	โปรแกรมตกแต่งภาพ			
8.4	โปรแกรมกำจัดไวรัส			
8.5	โปรแกรมเขียนและอ่านแผ่นซีดี			
8.6	โปรแกรม Karaoke			
8.7	โปรแกรม Partition Magic			
8.8	โปรแกรม Boot Magic			
9	การวิเคราะห์อาการเสียเบื้องต้น		5	8
9.1	ปัญหาที่พบหลังจากประกอบเครื่อง			
9.2	ความหมายของ Beep Code			
9.3	การจำลองอาการเสีย			
	รวม		50	100

จากรายละเอียดรายการสอน ผู้วิจัยได้ทำการวิจัยในหัวข้อรายการสอนที่ 2 และ 3 เรื่อง ส่วนประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์ และ การถอด-ประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.2 การถอด-ประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์

การถอด-ประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์ มีขั้นตอนดังนี้

### 2.2.1 การถอดเครื่องคอมพิวเตอร์

#### 2.2.1.1 การถอดสายเชื่อมต่อรอบนอกเครื่องคอมพิวเตอร์

**ขั้นตอนที่ 1** ตรวจสอบสายไฟที่เชื่อมต่อปลั๊กไฟ ถ้าเสียบอยู่ให้ถอดสายไฟออก ก่อนทำการถอดอุปกรณ์ภายใน ให้ทำการตรวจสอบสายไฟที่ทำการเชื่อมต่อภายนอก เครื่องคอมพิวเตอร์ว่ามีการต่อไฟไว้หรือไม่ ถ้ามีให้ถอดสายไฟนั้นออกก่อน

**ขั้นตอนที่ 2** ถอดสายไฟเคส ควรจับที่ขั้วของสาย

**ขั้นตอนที่ 3** ถอดสายสัญญาณจอภาพที่เสียบต่อเข้ากับการ์ดจอ โดยใช้ไขควงเกลียวถอด

**ขั้นตอนที่ 4** ถอดสายเมาส์

**ขั้นตอนที่ 5** ถอดสายคีย์บอร์ด

#### 2.2.1.2 การถอดอุปกรณ์ภายในเครื่องคอมพิวเตอร์

**ขั้นตอนที่ 1** เตรียมตัว

ก่อนลงมือถอดเครื่องคอมพิวเตอร์ ต้องเตรียมสถานที่ให้มีพื้นที่เพียงพอสำหรับวาง อุปกรณ์และเตรียมเครื่องมือในการถอดอุปกรณ์ให้พร้อม โดยมีรายละเอียดเครื่องมือดังนี้

1. ไขควงปากแบน และไขควงแฉกขนาดกลาง ใช้สำหรับขันนอตยึดเมนบอร์ดเข้ากับตัวเคส ขีดการ์ดเพิ่มเติม ติดตั้งฟลอปปีดิสก์ ซีดีรอม ไดรฟ์ ฮาร์ดดิสก์ และปัดฝาเคส
2. คีมจับ ใช้สำหรับคิบนอตใส่ในช่องเกลียวสำหรับขันนอตในที่คับแคบ ที่ไม่สามารถใช้มือจับได้
3. ภาชนะ ใช้สำหรับเก็บนอตและจัมเปอร์ที่หลุดจากการประกอบเครื่อง

**ขั้นตอนที่ 2** การถอดฝาเคสและสายไฟฟาสถิต

2.1 ใช้ไขควงแฉกขันนอตหลังเคสเพื่อเปิดฝาเคส นำนอตใส่กล่องให้เรียบร้อย

2.2 ก่อนจับเมนบอร์ดหรืออุปกรณ์ทางด้านอิเล็กทรอนิกส์ ที่อยู่ภายในเคสต้องทำการกำจัดกระแสไฟฟ้าสถิตก่อน ด้วยการจับสิ่งของบางอย่างที่เป็นโลหะ ส่วนที่ใกล้ตัวที่สุดคือเคส เนื่องจากเคสทำจากโลหะ โดยจับเคสลงนอน และใช้มือทั้งสองข้างจับที่เคส

**ขั้นตอนที่ 3** การถอดสายสัญญาณฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์

3.1 ถอดสายไฟออกจากฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ โดยใช้ไขควงจับที่ขั้วไฟ แล้วค่อยๆ ดึงออก

3.2 ถอดสายสัญญาณฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ โดยใช้ไขควงจับที่ขั้วของสายที่เป็นพลาสติก แล้วค่อยๆ ดึงออก จากตัวของไดรฟ์ อย่าจับที่สายแล้วดึงออกเพราะจะทำให้สายชำรุดได้

3.3 ถอดสายสัญญาณที่เชื่อมต่อกับเมนบอร์ดและวางสายให้เป็นระเบียบ

**ขั้นตอนที่ 4** การถอดสายสัญญาณฟลอปปีดิสก์ไดรฟ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1 ถอดสายสัญญาณที่เชื่อมต่อกับ ฟล็อปปี้ดิสก์ไครฟ์ โดยใช้นิ้วจับที่ขั้วของสายที่เป็นพลาสติก แล้วค่อยๆ ดึงออก จากตัวของไครฟ์ อย่าจับที่สายแล้วดึงออกเพราะจะทำให้สายชำรุดได้

4.2 ถอดสายไฟออกจากฟล็อปปี้ดิสก์ไครฟ์ โดยใช้นิ้วจับที่ขั้วไฟ แล้วค่อยๆ ดึงออก

4.3 ถอดสายสัญญาณที่เชื่อมต่อกับเมนบอร์ดและวางสายให้เป็นระเบียบ

#### ขั้นตอนที่ 5 การถอดสายสัญญาณซีดีรอมไครฟ์

5.1 ถอดสายไฟออกจากซีดีรอมไครฟ์ โดยใช้นิ้วจับที่ขั้วไฟ แล้วค่อยๆ ดึงออก

5.2 ถอดสายสัญญาณที่เชื่อมต่อกับซีดีรอมไครฟ์ โดยใช้นิ้วจับที่ขั้วของสายที่เป็นพลาสติก แล้วค่อยๆ ดึงออก จากตัวของไครฟ์ อย่าจับที่สายแล้วดึงออกเพราะจะทำให้สายชำรุดได้

5.3 ถอดสายสัญญาณเสียงที่ต่อระหว่างซีดีรอมไครฟ์กับเมนบอร์ด โดยใช้นิ้วจับที่ขั้วของสาย แล้วค่อยๆ ดึงออกจากตัวไครฟ์

5.4 ถอดสายสัญญาณที่เชื่อมต่อกับเมนบอร์ด โดยใช้นิ้วจับที่ขั้วของปลายสายที่เป็นพลาสติก แล้วค่อยๆ ดึงออก จากเมนบอร์ด และวางสายให้เป็นระเบียบ

#### ขั้นตอนที่ 6 การถอดสายเพาเวอร์ซัพพลายบนเมนบอร์ด

ถอดตัวล๊อคที่ขั้วสายไฟ และค่อยๆ ดึงออกจากเมนบอร์ด

#### ขั้นตอนที่ 7 การถอดการ์ด ที่ติดตั้งภายใน

7.1 ถอดฝาครอบช่องติดตั้งออกโดยขันนอตแล้วดึงฝาขึ้นด้านบน

7.2 ขันนอตที่ยึดการ์ดออก นำใส่ภาชนะที่เตรียมไว้

7.3 ถอดการ์ดออกจากสล๊อต โดยใช้มือค่อยๆ ดึงการ์ดออกและวางการ์ดให้เป็นระเบียบ

7.4 ใส่ฝาครอบเข้าที่เดิม โดยกดฝาครอบลงแล้วขันนอตยึด

#### ขั้นตอนที่ 8 การถอดฮาร์ดดิสก์ไครฟ์

ก่อนการถอดฮาร์ดดิสก์ไครฟ์ต้องมีความระมัดระวังในการถอดเนื่องจากเป็นอุปกรณ์ที่มีข้อมูลบรรจุอยู่ เพราะถ้าฮาร์ดดิสก์ได้รับความกระทบกระเทือนอาจทำให้ข้อมูลที่อยู่ภายในเสียหายได้

8.1 คลายนอตออกจากตัวฮาร์ดดิสก์ไครฟ์โดยใช้ไขควงแฉก แล้วน่านอตใส่ในภาชนะ

8.2 เลื่อนฮาร์ดดิสก์ไครฟ์ออกทางด้านหลังของช่องใส่ไครฟ์

8.3 นำฮาร์ดดิสก์ไครฟ์วางให้เรียบร้อยระวังอย่าให้มีการกระแทก

#### ขั้นตอนที่ 9 การถอดฟล็อปปี้ดิสก์ไครฟ์

9.1 คลายนอตออกจากตัวฟล็อปปี้ดิสก์ไครฟ์โดยใช้ไขควงแฉก แล้วน่านอตใส่ในภาชนะ

9.2 เลื่อนฟล็อปปี้ดิสก์ไครฟ์ออกทางด้านหน้าของช่องใส่ไครฟ์

9.3 นำฟล็อปปี้ดิสก์ไครฟ์วางให้เรียบร้อย

#### ขั้นตอนที่ 10 การถอดซีดีรอมไครฟ์

10.1 คลายนอตออกจากตัวซีดีรอมไครฟ์โดยใช้ไขควงแฉก แล้วน่านอตใส่ในภาชนะ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตเห็นาไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

10.2 เลื่อนซีดีรอมไครฟ์ออกจากหน้าเครื่อง

10.3 นำซีดีรอมไครฟ์วางให้เรียบร้อย

**ขั้นตอนที่ 11** การถอดเมนบอร์ดออกจากเคส

ดึงออก

11.1 ถอดสายสัญญาณที่ต่อจากหน้าเคสกับเมนบอร์ดออก โดยจับที่ขั้วของสายและค่อยๆ

11.2 คลายนอตออกจากเมนบอร์ด ใส่โนดในภาชนะ

11.3 ค่อยๆ ขยับและยกเมนบอร์ดออกจากเคส ระมัดระวังอย่าให้สายวงจรใต้เมนบอร์ดชูดกับ

เคส

11.4 นำเมนบอร์ดวางบนพื้นที่มีโฟม หรือกระดาษรองอยู่

11.5 คลายนอตรองเมนบอร์ดออกจากเคส แล้วนำไปใส่ภาชนะที่เตรียมไว้

**ขั้นตอนที่ 12** การถอดหน่วยความจำ

12.1 ใช้นิ้วข้างที่ล็อคทั้งสองข้างออก หน่วยความจำจะดีดออกเอง

12.2 ยกหน่วยความจำออกและวางไว้ให้เป็นระเบียบ

**ขั้นตอนที่ 13** การถอดพัดลมระบายความร้อนซีพียู และสายไฟของพัดลม

การถอดพัดลมระบายความร้อนซีพียูต้องออกแรงพอสมควร จึงทำให้ต้องมีความระมัดระวังในการถอดเพิ่มมากขึ้น

13.1 ถอดสายไฟของพัดลมระบายความร้อนออกจากเมนบอร์ด โดยค่อยๆ ใช้นิ้วจับที่ขั้วไฟแล้วค่อยๆ ดึงออก

13.2 กดกลีบล็อคพัดลมระบายความร้อนลง แล้วใช้ไขควงปากแบนดันโลหะที่เกี่ยวข้องอยู่กับเช็วของซ็อกเก็ตออก เพื่อทำการปลดล็อค และจะทำให้โลหะที่เกี่ยวข้องอยู่กับอีกด้านหลุดออก

13.3 ยกพัดลมระบายความร้อนออก และนำพัดลมระบายความร้อนซีพียูออก

**ขั้นตอนที่ 14** การถอดซีพียู

14.1 ใช้งานลิ้นล็อคออกทางด้านข้างเล็กน้อยและค่อยๆ ยก้านลิ้นออกจนสุด

14.2 นำซีพียูออกจากซ็อกเก็ตแล้ววางให้เรียบร้อย ขณะวางต้องระวังขาซีพียูขณะวาง

14.3 กดก้านลิ้นคลง

**ขั้นตอนที่ 15** ปิดฝาเคส

หลังจากที่ติดตั้งอุปกรณ์ต่างๆ เรียบร้อยแล้ว ควรเก็บสายไฟที่อยู่ภายในเครื่องให้เรียบร้อย และตรวจสอบดูว่ามีเครื่องมือหรือนอตอยู่ภายในหรือไม่ ถ้าตรวจเรียบร้อยแล้วให้นำฝาเคสปิดและขันนอตเกลียวหยาบให้แน่น

## 2.2.2 การประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์

### 2.2.2.1 การประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ขั้นตอนที่ 1 เตรียมตัว

ก่อนเริ่มลงมือประกอบเครื่อง ต้องมีการเตรียมอุปกรณ์และชิ้นส่วนต่างๆ ของเครื่องให้พร้อม ควรเตรียมสถานที่และเครื่องมือให้พร้อมด้วย และจัดวางอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ให้เรียบร้อย เพื่อเตรียมการประกอบ โดยมีรายละเอียดเครื่องมือดังนี้

1. ไขควงปากแบน และไขควงแฉกขนาดกลาง ใช้สำหรับขันน็อตยึดเมนบอร์ดเข้ากับตัวเคส ยึดการ์ดเพิ่มเติม ติดตั้งฟลอปปีดิสก์ ซีดีรอมไดรฟ์ ฮาร์ดดิสก์ และปิดฝาเคส
2. คีมจับ ใช้สำหรับคีมหนีตใส่ในช่องเกลียวสำหรับขันน็อตในที่คับแคบ ที่ไม่สามารถใช้มือจับได้
3. ภาชนะ ใช้สำหรับเก็บน็อตและจัมเปอร์ที่เหลือจากการประกอบเครื่อง

### ขั้นตอนที่ 2 เตรียมเคสสำหรับติดตั้งเมนบอร์ดและอุปกรณ์

2.1 ถลายนอตด้านหลังเคส เพื่อเปิดฝาเคสด้านข้างออก หลังจากที่เปิดฝาเคสออก จะพบกับช่องใส่อุปกรณ์ต่างๆ ก่อนจับเมนบอร์ดหรืออุปกรณ์อื่นๆ ต้องกำจัดกระแสไฟฟ้าสถิตก่อน ด้วยการจับของบางอย่างที่เป็น โลหะ วางเคสนอนลงกับพื้น ใช้มือทั้งสองจับส่วนที่เป็นโลหะของเคส วิธีที่สะดวกที่สุดคือการจับที่ตัวเคส

2.2 นำเมนบอร์ดมาวางเทียบกับรูสีเงินของเคสเพื่อหาตำแหน่งที่จะใช้นอตยึด แล้วทำเครื่องหมายไว้

2.3 เมื่อได้ตำแหน่งนอตครบทุกจุดแล้วให้นำเมนบอร์ดออก แล้วนำนอตหกเหลี่ยมขันเข้ากับแผงรองเมนบอร์ดของเคสตามตำแหน่งที่ทำเครื่องหมายไว้

### ขั้นตอนที่ 3 การติดตั้งซีพียู

ก่อนที่จะนำเมนบอร์ดติดตั้งลงในตัวเคส ควรจะติดตั้งซีพียูและแรมก่อน โดยการติดตั้งซีพียูต้องติดตั้งให้แน่นเพื่อที่จะไม่มีปัญหาเกิดขึ้นในภายหลัง จึงควรมีความระมัดระวังในการติดตั้ง

3.1 นำเมนบอร์ดวางบนพื้นที่เรียบ โดยการนำกระดาษมารองไว้เพื่อป้องกันขาของอุปกรณ์ได้เมนบอร์ดสัมผัสกับโต๊ะโดยตรง

3.2 บนเมนบอร์ดจะมีซ็อกเก็ตสำหรับติดตั้งซีพียู ก่อนที่จะติดตั้งต้องปลดล็อกตัวซ็อกเก็ตก่อน โดยดึงคันโยกที่อยู่ข้างๆ ซ็อกเก็ตขึ้นให้สุด

3.3 นำซีพียูใส่ในซ็อกเก็ต โดยสังเกตบนซ็อกเก็ตจะมีมุมตัด และที่ตัวซีพียูก็จะมีมุมตัดเช่นกัน โดยเสียบให้มุมของซีพียูพอดีกับมุมของช่องเสียบที่ซ็อกเก็ต หากใส่ไม่ถูกจะใส่ไม่ได้ (ห้ามกดแรงๆ เพราะจะทำให้ขาซีพียูหักได้)

3.4 เมื่อติดตั้งซีพียูลงในซ็อกเก็ตแล้ว ให้ทำการล็อกซีพียูให้แน่นด้วยการกดคันโยกของซ็อกเก็ตลงจนสุด

### ขั้นตอนที่ 4 การติดตั้งพัดลมระบายความร้อนซีพียู และสายไฟของพัดลม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การติดตั้งชุดระบายความร้อนทำได้ยากและยังต้องออกแรงพอสมควร แกนกลางของซีพียูเปิดโล่งไม่มีอะไรปกปิด จึงทำให้ต้องมีความระมัดระวังในการติดตั้งเพิ่มมากขึ้น

4.1 ก่อนทำการติดตั้งชุดระบายความร้อนเข้ากับซีพียู ควรใช้สารตัวนำความร้อนหรือ ซิลิโคน ทาบางๆ ที่คอร์หรือแกนกลางของซีพียู เพื่อให้หน้าสัมผัสของชุดระบายความร้อนแนบสนิทกับซีพียูมากขึ้นและช่วยให้ซีพียูถ่ายเทความร้อนได้ดีขึ้น

4.2 นำชุดระบายความร้อนมาครอบไว้ด้านบนของซีพียู แต่ต้องตรวจสอบให้ดีกว่าก่อนว่าอยู่ในทิศทางที่ถูกต้อง เพราะพื้นที่ด้านล่างของชุดระบายความร้อน ไม่ราบเรียบเสมอกัน

4.3 กดขาคือของฮีทซิงก์ให้เข้าที่ โดยการเกี่ยวโลหะเข้ากับซ็อกเก็ตและอีกด้านกดคลิปลิโอะเข้ากับเขี้ยวอีกข้างหนึ่งของซ็อกเก็ตต้องระมัดระวังอย่าให้ไขควงหรือคีมกระแทกบนเมนบอร์ด เพราะอาจทำให้เมนบอร์ดเสียหายได้

4.4 ต่อสายไฟของพัดลมเข้ากับคอนเนกเตอร์บนเมนบอร์ด โดยสังเกตที่คอนเนกเตอร์สำหรับเสียบสายไฟพัดลมบนเมนบอร์ดจะมีคำว่า CPU\_FAN อยู่ ให้นำสายไฟเสียบเข้าไป ก็เป็นอันเสร็จสำหรับการติดตั้งซีพียู

#### ขั้นตอนที่ 5 การติดตั้งหน่วยความจำ

5.1 สังเกตสล็อตสำหรับใส่แรม ให้ใส่ที่สล็อต DIMM1 ก่อน จากนั้นจึงใส่ DIMM2 ตามลำดับถ้ามีแรมตัวที่สอง ให้สังเกตบนเมนบอร์ดจะมีกำกับอยู่

5.2 โยกตัวล็อคทั้งสองออกไปข้างๆ

5.3 สังเกตรอยบากบนตัวแรม ให้ตรงกับสล็อตแรมบนเมนบอร์ด ถ้ารอยบากตรงกันให้นำหน่วยความจำมาเสียบเข้ากับสล็อตแล้วค่อยๆ กดแรมลงไป พร้อมกันทั้งสองข้าง ตัวล็อคหน่วยความจำจะทำการล็อกแผ่นหน่วยความจำให้

#### ขั้นตอนที่ 6 เชื่อมต่อสายสัญญาณของเคส

ในตัวเคสด้านหน้า จะพบกับสายไฟหลากสีเป็นจำนวนมาก ซึ่งเป็นสายสัญญาณต่างๆ ที่ติดตั้ง เช่น สาย HDD LED, สาย POWER SWITCH, สาย POWER LED, สาย RESET SWITCH เป็นต้น โดยแต่ละสายจะมีอักษรกำกับอยู่ การต่อให้ดูจากคู่มือการใช้งานของเมนบอร์ดว่าต้องต่อเข้ากับขาสัญญาณใดบนเมนบอร์ด โดยแต่ละเมนบอร์ดจะมีตำแหน่งที่แตกต่างกัน

#### ขั้นตอนที่ 7 การติดตั้งเมนบอร์ด

7.1 การนำเมนบอร์ดติดตั้งเข้ากับเคส ปัญหาที่พบบ่อยคือ พอร์ตต่างๆ ที่เมนบอร์ดอาจจะติดขัดกับช่องด้านหลังเคสได้ จึงต้องค่อยๆ ประคองจนกว่าเมนบอร์ดจะเข้าที่

7.2 ชั้นนอตชนิดเกลียวหยาบ ยึดเมนบอร์ดให้ครบ อย่านำให้แน่นจนเกินไปเพื่อให้เมนบอร์ดสามารถขยับได้บ้าง จะช่วยให้สามารถขันนอตตัวอื่นๆ ได้ง่ายขึ้น

#### ขั้นตอนที่ 8 การติดตั้งฟล็อปปี้ดิสก์ไดรฟ์

8.1 เปิดฝักันด้านหน้าตรงช่องที่ติดตั้งดิสก์ไดรฟ์ออก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8.2 สอดฟลีโอปีดิสก์โครฟีเข้าไปในช่องสำหรับใส่ฟลีโอปีดิสก์โครฟีให้เข้าที่ และขันนอตเกลียวละเอียดยึดตัวโครฟีให้ครบทุกจุด

### ขั้นตอนที่ 9 การติดตั้งฮาร์ดดิสก์โครฟี

ก่อนติดตั้งฮาร์ดดิสก์เข้าไปในเครื่องต้องทำการตรวจสอบจัมเปอร์ที่ด้านหลังของฮาร์ดดิสก์ให้ถูกต้องก่อนว่าอยู่ในตำแหน่งใด ซึ่งสามารถเลือกได้ว่าจะให้โครฟีนั้นๆ เป็นตัวหลัก (Master ย่อว่า MA) หรือตัวรอง (Slave ย่อว่า SL)

9.1 เช็ตจัมเปอร์ให้ยู่ตำแหน่ง Master สำหรับฮาร์ดดิสก์ตัวแรกหรือที่มีการติดตั้งตัวเดียว ก่อนทำการเช็ตให้ตรวจสอบตำแหน่งของจัมเปอร์บนตัวฮาร์ดดิสก์โครฟี

9.2 สอดฮาร์ดดิสก์เข้าไปในช่องสำหรับใส่ฮาร์ดดิสก์และขันนอตเกลียวหยาบให้แน่น

### ขั้นตอนที่ 10 การติดตั้งซีดีรอมโครฟี

ทำการตรวจสอบจัมเปอร์ที่ด้านหลังโครฟีว่าอยู่ในตำแหน่งใด ซึ่งสามารถเลือกได้ว่าจะให้โครฟีนั้นๆ เป็นมาสเตอร์ (Master ย่อว่า MA) หรือสเลฟ (Slave ย่อว่า SL)

10.1 ถอดฝาครอบด้านหน้าและแผงเหล็กที่ปิดกั้นด้านในที่มีขนาด 5 1/4 นิ้ว ด้านหน้าเคสออก

10.2 เช็ตจัมเปอร์ให้เป็น Master

10.3 ใส่ซีดีรอมโครฟีเข้าไปในช่องโดยใส่จากด้านหน้าแล้วเลื่อนเข้าไปให้หน้าโครฟีพอดีกับหน้าเคสและขันนอตเกลียวละเอียดยึดให้แน่น

### ขั้นตอนที่ 11 การติดตั้งการ์ด

การติดตั้งการ์ดต่างๆ จะทำการติดตั้งลงในสล๊อตว่างๆ ที่อยู่บนเมนบอร์ด

11.1 ถอดฝาครอบช่องติดตั้งออกโดยขันนอตแล้วดึงฝาขึ้นด้านบน

11.2 ถอดแผ่นเหล็กที่ปิดช่องด้านหลังเคสตรงตำแหน่งของสล๊อตที่ต้องการติดตั้งการ์ดออก

11.3 นำการ์ดเสียบลงในสล๊อต ใช้มือทั้งสองข้างกดตรงๆ ให้การ์ดเข้าที่และขันนอตยึดการ์ดให้แน่น

11.4 ใส่ฝาครอบเข้าที่เดิม โดยกดฝาครอบลงแล้วขันนอตยึด

### ขั้นตอนที่ 12 ติดตั้งสายเพาเวอร์ซัพพลายลงเมนบอร์ด

สายไฟสำหรับเมนบอร์ด จะเป็นสายไฟแบบ 20 ช่องของเพาเวอร์ซัพพลาย ต่อเข้ากับช่องต่อบนเมนบอร์ด ให้สังเกตที่ขั้วจะมีด้านล็อกให้ใส่ให้ตรงกับบนเมนบอร์ด กดลงเบาๆ ตัวล็อกของสายจะล็อกเข้ากับขั้วบนเมนบอร์ด

### ขั้นตอนที่ 13 ติดตั้งสายสัญญาณและสายไฟของฟลีโอปีดิสก์โครฟี

สายสัญญาณหรือสายแพจของฟลีโอปีดิสก์โครฟีจะมีขนาด 34 พิน สายจะมีเกลียวไขว้กัน

อยู่ โดยจะมีเส้นที่เป็นสีแดงเป็นขา 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

13.1 นำสายแพด้านที่มีเกลียวต่อเข้ากับคอนเนกเตอร์หลังฟลอปปีดิสก์ไครฟ์ ให้ด้านที่มีสีแดงต่อเข้ากับขา 1 ของคอนเนกเตอร์ สังเกตจากแผงวงจรของไครฟ์จะมีเลขกำกับอยู่

13.2 สายสัญญาณอีกด้านให้นำไปต่อเข้ากับคอนเนกเตอร์บนเมนบอร์ด ซึ่งจะมีขนาดเล็กกว่าของฮาร์ดดิสก์และซีดีรอมไครฟ์ ที่มีอักษร FDD หรือ FLOPPY กำกับอยู่ โดยนำด้านที่มีสีแดงต่อเข้ากับขา 1 ของคอนเนกเตอร์บนเมนบอร์ด ซึ่งจะมีตัวเลข 1 หรือสัญลักษณ์กำกับอยู่

13.3 ต่อสายเพาเวอร์เข้าที่ขั้วต่อด้านหลังของไครฟ์ ขูดขั้วต่อจะมีขนาดเล็ก โดยให้ด้านที่มีสีแดงต่อเข้ากับขา 1 สังเกตจากแผงวงจรของไครฟ์

#### ขั้นตอนที่ 14 ติดตั้งสายสัญญาณและสายไฟของฮาร์ดดิสก์ไครฟ์

สายสัญญาณหรือสายแพของฮาร์ดดิสก์ไครฟ์จะมีขนาด 40 พิน โดยจะมีเส้นที่เป็นสีแดงเป็นขา 1

14.1 นำสายสัญญาณ เสียบเข้าที่ด้านหลังฮาร์ดดิสก์ไครฟ์ เลือกใช้จุดที่อยู่ปลายสุดของสาย โดยให้ด้านที่เป็นแถบสีแดงอยู่ตรงกับขา 1 สังเกตจากตัวไครฟ์

14.2 ปลายสายอีกด้านหนึ่ง ให้ต่อเข้ากับคอนเนกเตอร์บนเมนบอร์ดที่มีอักษร IDE1 กำกับอยู่ โดยให้ด้านที่มีแถบสีแดงอยู่ตรงกับขาที่ 1 ของคอนเนกเตอร์บนเมนบอร์ด หรือสังเกตได้จากรอยมาร์กที่หัวต่อของสายสัญญาณจะตรงกับรอยบากที่ช่องต่อพอดี

14.3 เสียบสายเพาเวอร์ที่ขั้วต่อด้านหลังของไครฟ์ หากเสียบไม่ถูกด้านจะเสียบไม่เข้าให้กลับด้านใหม่ โดยปกติแล้วเส้นสีแดงของสายเพาเวอร์กับสายสัญญาณจะหันเข้าหากัน

#### ขั้นตอนที่ 15 ติดตั้งสายสัญญาณและสายไฟของซีดีรอมไครฟ์

15.1 การที่ซีดีรอมไครฟ์จะสามารถมีเสียงได้นั้น ต้องมีสายสัญญาณที่เรียกว่าสายออดิโอ เชื่อมต่อระหว่างช่องออดิโอของด้านหลังซีดีรอมไครฟ์ที่มีอยู่ 3 ขา ปลายอีกด้านให้ต่อเข้ากับช่องออดิโอของการ์ดเสียง

15.2 นำสายสัญญาณ เสียบเข้าที่ด้านหลังซีดีรอมไครฟ์ เลือกใช้จุดที่อยู่ปลายสุดของสาย โดยให้ด้านที่เป็นแถบสีแดงอยู่ตรงกับขา 1 สังเกตจากตัวไครฟ์

15.3 ปลายสายอีกด้านหนึ่ง ให้เสียบกับคอนเนกเตอร์บนเมนบอร์ด สังเกตได้จากรอยมาร์กที่หัวต่อของสายสัญญาณจะตรงกับรอยบากที่ช่องต่อพอดี เสียบบน เมนบอร์ดที่มีอักษร IDE2 กำกับอยู่ โดยให้ด้านที่มีแถบสีแดงอยู่ตรงกับขาที่ 1 ของคอนเนกเตอร์บนเมนบอร์ด

15.4 เสียบสายเพาเวอร์ที่ขั้วต่อด้านหลังของไครฟ์ หากเสียบไม่ถูกด้านจะเสียบไม่เข้าให้กลับด้านใหม่ โดยปกติแล้วเส้นสีแดงของสายเพาเวอร์กับสายสัญญาณจะหันเข้าหากัน

#### ขั้นตอนที่ 16 ปิดฝาเคส

หลังจากที่ติดตั้งอุปกรณ์ต่างๆ เรียบร้อยแล้ว ควรเก็บสายไฟที่อยู่ภายในเครื่องให้เรียบร้อย และตรวจสอบดูว่ามีเครื่องมือหรือนอตอยู่ภายในหรือไม่ ถ้าตรวจเรียบร้อยแล้วให้นำฝาเคสปิดและ

#### ขั้นตอนการถอดเกลียวหาบให้แน่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.2.2.1 การติดตั้งอุปกรณ์รอบนอกเครื่องคอมพิวเตอร์

#### ขั้นตอนที่ 1 ต่อสายสัญญาณจอ

ต่อสายสัญญาณจอ สังเกตหัวของสายต้องใส่ให้ตรงกับช่องของการ์ดจอที่ต่ออยู่กับเครื่อง จะเป็นรูปตัว D ทำการหมุนนอตให้แน่น

#### ขั้นตอนที่ 2 ต่อสายเคีย์บอร์ด

ต่อสายเคีย์บอร์ด ให้ช่องตรงกันกับเคส จะมีสีกำกับไว้โดยจะมีสีม่วง

#### ขั้นตอนที่ 3 ต่อสายเมาส์

ต่อสายเมาส์ ให้ช่องตรงกันกับเคส จะมีสีกำกับไว้โดยจะมีสีเขียว

#### ขั้นตอนที่ 4 ต่อสายลำโพง

ต่อสายลำโพง โดยส่วนมากจะมีสีเขียวบอกไว้ที่หัวปลายสาย ใส่ให้ตรงกับการ์ดซึ่งจะมีสีเขียว

#### ขั้นตอนที่ 5 ต่อสายไมโครโฟน

ต่อสายไมโครโฟน โดยส่วนมากจะมีสีชมพูบอกไว้ที่หัวปลายสาย ใส่ให้ตรงกับการ์ดซึ่งจะมีสีเดียวกัน

#### ขั้นตอนที่ 6 ต่อสายพอร์ต USB

ต่อสายพอร์ต USB สำหรับเครื่องพิมพ์ สแกนเนอร์ กล้องดิจิทัล หรืออุปกรณ์ต่อพ่วง ความเร็วสูง

#### ขั้นตอนที่ 7 ต่อไฟเพาเวอร์ซัพพลาย

นำสายไฟเพาเวอร์ ต่อเข้ากับช่องต่อด้านหลังเคส

## 2.3 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ (CBST : Competency Based Skill Training)

### 2.3.1 ความหมายของการฝึกบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์

CBST (Competency Based Skill Training) หมายถึง กระบวนการฝึกเพื่อพัฒนาฝีมือแรงงานที่กำหนดให้ผู้เข้ารับการฝึกเป็นศูนย์กลางของการฝึกทักษะฝีมือ เป็นผู้ใฝ่หาความรู้และประสบการณ์ด้วยตนเอง โดยช่วงระยะเวลาการฝึกไม่ถูกกำหนดด้วยเงื่อนไขของเวลา จำนวนหัวข้อเรื่องหรือหลักสูตร แต่ขึ้นอยู่กับความสามารถและการเรียนรู้ของผู้เข้ารับการฝึกความสามารถหรือรายการความสามารถ ครอบคลุมคุณสมบัติด้านความรู้ ความเข้าใจ ทักษะและทัศนคติ ของบุคคลที่เป็นผลทำให้เกิดความสามารถในการปฏิบัติงานหรือกระทำสิ่งต่างๆ ได้ตามมาตรฐานที่กำหนด ความสามารถเป็นสิ่งที่สังเกตได้เนื่องจากบุคคลที่มีความสามารถนั้นจะต้องแสดงออกเป็นพฤติกรรมขณะปฏิบัติงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การฝึกบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เป็นการจั้ดประสพการณ์ การเรียนรู้ เพื่อพัฒนาความรู้ ทักษะ ความสามารถที่ผู้เข้ารับการฝึกแสดงให้เห็น ได้ด้วยผลการ ปฏิบัติงาน เพื่อตอบสนองต่อความต้องการด้านวิชาชีพ ให้มีความรอบรู้และมีความชำนาญ ใน ทักษะเฉพาะด้านเน้นความสามารถในการปฏิบัติงาน

### 2.3.2 ลักษณะของการฝึกบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์

#### 1. ผู้เข้ารับการฝึกเรียนรู้อะไร

ในการฝึกบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ ผู้เข้ารับการฝึกจะฝึก ตามจุดประสงค์เชิงปฏิบัติที่สอดคล้องและเป็นไปตามหน้าที่การงานในตำแหน่งงานในสาขาอาชีพ ที่ต้องการจะฝึก

#### 2. วิธีผู้เข้ารับการฝึกเรียนรู้

ผู้เข้ารับการฝึกบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ สามารถเลือกใช้สื่อช่วยใน การฝึกระหว่างชุดการฝึกที่เป็นสิ่งพิมพ์หรือชุดการฝึกที่เป็นซอฟต์แวร์ซึ่งชุดการฝึกทั้ง 2 แบบนี้ถูก ออกแบบมาเพื่อให้ผู้เข้ารับการฝึกเป็นศูนย์กลางของการฝึกทั้งหมด

#### 3. การฝึกตามความสามารถย่อยทีละรายการ

ในการฝึกบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ ผู้เข้ารับการฝึกจะ สามารถฝึกได้ โดยการฝึกตามรายการความสามารถย่อยๆ ทีละรายการ ดังนั้นเมื่อฝึกมากขึ้น ทักษะตามรายการความสามารถจะถูกรวบรวมและสะสมในตัวผู้เข้ารับการฝึก

#### 4. การวัดและประเมินผลผู้เข้ารับการฝึก

เมื่อผู้เข้ารับการฝึกได้ศึกษาเนื้อหา ทำแบบฝึกหัด ฝึกปฏิบัติตามใบงาน ผู้เข้ารับการฝึก สามารถเลือกประเมินความรู้ความสามารถของตนเองได้ โดยการทดสอบความรู้และทดสอบความ สามารถด้านปฏิบัติ ครูฝึกจะดูการปฏิบัติงานหรือตรวจคุณภาพชิ้นงานแล้วจึงจะประเมินความ สามารถของผู้เข้ารับการฝึก

### 2.3.3 ประโยชน์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์

การฝึกบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ ที่เหมาะกับการพัฒนาผู้ ปฏิบัติงานให้มีสมรรถภาพตามมาตรฐานที่เป็นที่ยอมรับ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถ แบบอิงเกณฑ์ เน้นที่ความสำคัญของผู้เข้ารับการฝึกแต่ละคน

#### 2.3.3.1 ประโยชน์ต่อผู้เข้ารับการฝึก

1. ผู้เข้ารับการฝึกสามารถเลือกฝึกได้ตามความต้องการของตนเองอย่างแท้จริง เพราะก่อนการฝึกทุกคนจะได้สำรวจความสนใจและความถนัดทางวิชาชีพ

2. ผู้เข้ารับการฝึกทุกๆ คน จะได้รับการฝึกที่มีคุณภาพสูงเท่ากันตลอดการฝึก ทั้งหลักสูตรและในทุกๆ หลักสูตร ซึ่งจะแตกต่างจากการฝึกแบบดั้งเดิมที่คุณภาพการฝึกมีความแตกต่างกันตามคุณภาพของครูฝึก

3. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เปิดโอกาสให้ผู้เข้ารับการฝึกสามารถเข้าและออกจากระบบการฝึกตามความต้องการและความจำเป็น ทำให้ทุกคนได้รับโอกาสในการฝึก และยังสามารถเลือกเรียนได้ด้วยวิธีที่เหมาะสมกับตนเอง

4. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ ช่วยให้ผู้เข้ารับการฝึกที่จบหลักสูตรได้พัฒนาความสามารถในการปฏิบัติงานจนเกิดความเชื่อมั่นในตนเองว่าจะสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

### 2.3.3.2 ประโยชน์ต่อครูฝึก

1. ครูฝึกที่มีปัญหาในการบรรยายหรือการถ่ายทอดเนื้อหาจะพบว่าการฝึกด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ ช่วยลดบทบาทการบรรยาย โดยไม่ต้องเป็นศูนย์กลางของการฝึก แต่ผู้เข้ารับการฝึกจะศึกษาจากชุดการฝึกและสื่อต่างๆ แทน

2. ครูฝึกจะมีเวลาเพิ่มมากขึ้นสำหรับการสังเกตพัฒนาการของผู้เข้ารับการฝึก สามารถให้คำแนะนำช่วยเหลือแก้ปัญหาผู้เข้ารับการฝึกเป็นรายบุคคลมากยิ่งขึ้น

3. ครูฝึกมีเวลาศึกษาค้นคว้าเพื่อพัฒนาระบบการฝึกชุดการฝึกและพัฒนาศักยภาพของตนเองมากขึ้น

### 2.3.4 กระบวนการพัฒนาการฝึกบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ ที่ใช้อยู่เป็นการพัฒนาตามกระบวนการออกแบบระบบการสอนวิชาชีพ มหาวิทยาลัยยูทาร์สเตท ประเทศสหรัฐอเมริกาและสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ( พิชัย สดภิบาล . 2543 : 52 ) ได้ร่วมกันออกแบบ การพัฒนาการฝึกอบรมระบบซีบีเอสที่ประกอบด้วยขั้นตอนที่สำคัญ 15 ขั้นตอนดังนี้

#### ขั้นตอนที่ 1 กำหนดคุณสมบัติผู้เข้ารับการฝึก

ก่อนการพัฒนาหลักสูตรระบบซีบีเอสที่ ผู้ที่ทำการพัฒนาต้องทราบถึงลักษณะหรือคุณสมบัติของผู้รับการฝึกเพื่อเป็นบรรทัดฐานสำหรับการออกแบบพัฒนาโดยข้อมูลที่จำเป็นประกอบด้วย

1. คุณสมบัติทางการศึกษา เช่น ระดับการศึกษา
2. คุณสมบัติทางกายภาพ ได้แก่ อายุ เพศ

## ขั้นตอนที่ 2 วิเคราะห์งานและพัฒนาระดับขั้นของการฝึก

เป็นการวิเคราะห์แยกย่อยงานหลักที่ผู้เข้ารับการฝึกจะต้องฝึกให้เป็นรายการความสามารถย่อยๆ เรียงลำดับตามขั้นตอนในการวางแผนการฝึก

1. วิเคราะห์งานหลัก
2. วิเคราะห์งานย่อย
3. วิเคราะห์ทักษะ
4. รายการความสามารถ
5. วัตถุประสงค์ย่อย
6. วัตถุประสงค์สุดท้าย
7. การฝึกปฏิบัติ

## ขั้นตอนที่ 3 การเขียนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของการฝึก

1. การเขียนวัตถุประสงค์ของการฝึกว่าผู้เข้ารับการฝึกจะสามารถเรียนรู้ และกระทำอะไรได้บ้าง โดยการเขียนต้องคำนึงถึง คือต่อไปนี้

1.1 ผู้เรียนและผู้เข้ารับการฝึก กำหนดกลุ่มเป้าหมายของผู้ที่จะเข้ารับการฝึก

1.2 พฤติกรรม ให้ทำการระบุพฤติกรรมที่ผู้เข้ารับการฝึก

1.3 เงื่อนไขสำหรับประเมินผล

1.4 ระดับขั้น

2. เขียนวัตถุประสงค์หลักและวัตถุประสงค์สุดท้ายที่จะจัดกลุ่มความสามารถย่อยต่างๆ เข้าด้วยกัน

3. ขอบเขตของการเรียนรู้ของวัตถุประสงค์แต่ละข้อควรได้รับการระบุไปพร้อมๆ กับทักษะบังคับพื้นฐานต่างๆ ที่ผู้เข้ารับการฝึกจำเป็นต้องทำสำเร็จก่อน

4. วัตถุประสงค์สามารถได้รับการระบุโดย 2 วิธีดังต่อไปนี้

4.1 ระบุถึงชนิดของวัตถุประสงค์โดยเรียงขึ้นไปตามลำดับที่สำคัญขึ้นไป เช่น ทักษะการใช้ภาษา การสร้างความสามารถแยกแยะแนวความคิด การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ การประเมินผลและการแก้ปัญหา

4.2 ระบุวัตถุประสงค์การเรียนรู้แต่ละข้อ เช่น ความรู้ ความเข้าใจ หรือการนำมาปฏิบัติ

**ขั้นตอนที่ 4 การจัดทำข้อสอบเพื่อวัดระดับความสำเร็จและความสามารถของผู้เข้ารับการฝึก สำหรับจุดประสงค์หลักและจุดประสงค์สุดท้าย**

การวัดความสามารถของผู้เข้ารับการฝึกเป็นองค์ประกอบที่สำคัญที่สุด ต้องมีการจัดสร้าง

ศูนย์รวมของข้อสอบซึ่งข้อสอบแต่ละข้อต้องวัดกับจุดประสงค์เชิงปฏิบัติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตให้เข้าไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ขั้นตอนที่ 5 เป็นการใช้แบบจำลองการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับผู้เข้ารับการศึกษา

การออกแบบระบบการศึกษาที่มีคุณภาพ เพื่อการเรียนรู้จำเป็นต้องใช้แบบจำลองการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับผู้เข้ารับการศึกษา แบบจำลองที่สำคัญ 5 ขั้นตอน ประกอบด้วย

1. **เรียนรู้ (Know)** เป็นขั้นที่ทำให้ผู้เข้ารับการศึกษาที่มีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียนรู่มากที่สุด โดยการศึกษาชุดการศึกษาและจากครูฝึกการเรียนรู้ เริ่มจากความสามารถพื้นฐานด้านภาษา และการคิดการเรียนรู้ตามรายการ ความสามารถที่กำหนดไว้ในชุดการศึกษา

2. **แสดง (Show)** ครูฝึกหรือโปรแกรมซีบีเอสที สามารถทำให้ผู้เข้ารับการศึกษาเข้าใจข้อมูลมากยิ่งขึ้น โดยการยกตัวอย่างที่มีความหมายและเหมาะสมหรือแสดงให้ดูเป็นตัวอย่าง การแสดงหรือการนำเสนอตัวอย่างที่มีการวางแผนอย่างดีจะทำให้ผู้เข้ารับการศึกษาจดจำความหมายได้นาน

3. **ปฏิบัติ (Do)** ผู้เข้ารับการศึกษาต้องลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง เพื่อแสดงว่าเขาเกิดการเรียนรู้ โดยการทำแบบฝึกหัดและปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ ตามที่กำหนดในใบงาน

4. **ทบทวน (Review)** การทบทวนจะทำให้ผู้เข้ารับการศึกษาได้รับรู้ถึงผลตอบแทนของการปฏิบัติระหว่างการฝึกปฏิบัติผู้เข้ารับการศึกษาจะรู้ว่าการปรับปรุงการที่ได้นำทักษะต่างๆ มาปฏิบัติจริงและได้รับผลตอบแทนของการปฏิบัติต่างๆ ในทันที จะช่วยเสริมสร้างลักษณะนิสัยที่ดีหลังจากที่ผู้เข้ารับการศึกษาได้รับรู้ถึงผลตอบแทนแล้วควรให้มีการปฏิบัติทักษะต่างๆ ซ้ำจนกว่าผู้เข้ารับการศึกษาจะทำได้ถูกต้องทั้งหมดและมีความมั่นใจในตัวเอง

5. **ผ่านระบบการศึกษา (Pass Through)** ผู้เข้ารับการศึกษาต้องทดสอบการปฏิบัติว่าสามารถแสดงทักษะได้อย่างถูกต้อง

## ขั้นตอนที่ 6 การจัดวางหน้าจอเพื่อการนำเสนอ

ในการพัฒนาวัสดุฝึกควรใช้รูปแบบการจัดวางหน้าจอที่เป็นมาตรฐานเดียวกันตลอด ควรใช้รูปแบบเดียวกัน ไม่ควรสร้างหน้าจอพิเศษเกินไป

## ขั้นตอนที่ 7 การออกแบบฐานข้อมูลเพื่อจัดเก็บข้อมูลความรู้

การฝึกระบบซีบีเอสทีจำเป็นต้องมีการจัดเก็บข้อมูลที่เกี่ยวข้องให้เป็นระบบเพื่อนำข้อมูลไปได้อย่างเป็นระบบ และสอดคล้องกับการทำงานของระบบการศึกษาด้วยคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล ข้อมูลที่เก็บอยู่ใน ฐานข้อมูล เช่นประวัติผู้สมัคร

## ขั้นตอนที่ 8 ควรออกแบบโมดูลให้สร้างสรรค์และสวยงาม

โดยคำนึงถึงลักษณะและคุณสมบัติของผู้เข้ารับการศึกษาเป็นสิ่งสำคัญ ต้องนำเสนอสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงาน โดยใช้ทั้งภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหวให้มากที่สุด มีการใช้ขนาดและสีตัวอักษรที่เหมาะสมและภาพกราฟิกที่เอื้อต่อการเรียนรู้มากที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ขั้นตอนที่ 9 การทำงานร่วมกับผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

ขณะที่เขียนเนื้อหาในชุดการฝึกผู้ออกแบบ จึงควรทำขั้นตอน 8 คือ ออกแบบ โมดูลให้สร้างสรรค์และสวยงามไปพร้อมๆ กันด้วยการทำงานร่วมกับผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จะทำให้ได้ชุดการฝึกที่ถูกต้อง เหมาะสมกับผู้เข้ารับการฝึกและทำให้ผู้เข้ารับการฝึกสามารถบรรลุจุดมุ่งหมายเชิงปฏิบัติได้

### ขั้นตอนที่ 10 จัดทำแบบร่างของโปรแกรมการฝึก

ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนของการออกแบบเอกสารการฝึกและสื่อนำเสนอ ผู้จัดทำต้องออกแบบองค์ประกอบทั้งหมดของเอกสารการฝึกที่จะต้อง ได้รับการพัฒนาขึ้นประกอบด้วย

1. คู่มือครูฝึก
2. คู่มือผู้เข้ารับการฝึก
3. เอกสารทดสอบ
4. วัสดุนำเสนอ
5. ตารางการฝึกของผู้เข้ารับการฝึก

ลำดับขั้นการออกแบบระบบการฝึก ได้แก่

1. การวางแผนเนื้อหาสาระของหลักสูตร
2. ออกแบบคู่มือ
3. กำหนดการจัดวางรูปแบบของหน้า
4. สร้างต้นแบบ
5. รวบรวมข้อมูลตัวอักษรรูปภาพ และกราฟิกจากแหล่งต่างๆ
6. บรรจुरายละเอียดทั้งหมด พร้อมทั้งแผนภาพที่สัมพันธ์กับเนื้อหา
7. จัดระบบวัสดุ โดยใช้แบบฟอร์มวางแผนงานและแผนภาพร่าง
8. เขียนคู่มือให้มีความสวยงาม และเป็นประโยชน์กับผู้รับใช้
9. ออกแบบสไตล์การพิมพ์ที่เหมาะสมและสวยงาม

**ขั้นตอนที่ 11 จัดทำแบบร่างโมดูลชุดการฝึกในรูปแบบที่เหมาะสมและสนองความต้องการของผู้เข้ารับการฝึก และโครงการ**

แบบร่าง โมดูลชุดการฝึกที่จัดทำต้องมีรูปแบบที่เหมาะสมและสนองความต้องการของผู้เข้ารับการฝึกและของโครงการ โดยมีเนื้อหาที่สมบูรณ์มีองค์ประกอบของ โมดูลที่ครบถ้วน และทุกองค์ประกอบต้องได้รับการนำเสนอจัดทำให้เสร็จสิ้น

### ขั้นตอนที่ 12 การควบคุมคุณภาพของชุดฝึก

การประเมินผลมาจากการวางแผนที่ดีและมีระบบเพื่อที่จะได้สามารถตรวจสอบการดำเนินงานและทุกๆ องค์ประกอบของ โมดูล ต้องให้เวลากับผู้ที่ต้องตรวจสอบทุกๆ หน้ากระดาษ

หรือทุกจอภาพของโปรแกรมเพื่อหา ข้อผิดพลาดหรือใจความที่ขาดหายไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ขั้นตอนที่ 13 จัดเก็บข้อมูลการทดลองใช้ชุดการฝึกของผู้เข้ารับการฝึกและผลการปฏิบัติ โดยเทียบกับจุดประสงค์ปฏิบัติเพื่อจัดทำการแก้ไขปรับปรุงชุดฝึกและจัดทำแบบร่างสุดท้าย

การทดลองใช้โมดูลกับตัวแทนกลุ่มผู้เข้ารับการฝึก เพื่อหาข้อผิดพลาดและดูว่าโมดูลใช้งานได้ดีเพียงใด ควรจัดให้มีเจ้าหน้าที่สังเกตการทดลอง ปัญหาการใช้ชุดฝึกหรือความผิดพลาดต่างๆ ที่อาจเกิดขึ้น ควรตั้งใจสังเกตอย่างละเอียด เพื่อที่จะระบุได้ว่าควรมีการเปลี่ยนแปลงส่วนใด

### ขั้นตอนที่ 14 จัดทำแบบร่างสุดท้ายของชุดฝึกและจัดเข้ารูปเล่มเพื่อการใช้งานจริง

หลังจากได้ข้อมูลของการทดลองใช้ชุดฝึกแล้วควรมีการตรวจสอบชุดฝึกอย่างละเอียด และมีการปรับปรุงโมดูล หลังจากแก้ไขเสร็จแล้ว โมดูลชุดการฝึกก็พร้อมที่จะได้รับการจัดเข้ารูปเล่มและแจกจ่ายเพื่อใช้ฝึกจริง

### ขั้นตอนที่ 15 การจัดให้ชุดฝึกทันสมัยอยู่เสมอ ใช้งานได้และมีประสิทธิภาพในการฝึก

ต้องจัดทำชุดฝึกที่ง่ายต่อการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงและพัฒนาให้ทันสมัยได้ด้วยตนเอง มีการวางแผนเพื่อรักษาชุดฝึกเหล่านั้นให้ทันสมัย คือ จัดตารางการบำรุงรักษาข้อมูล จะช่วยให้ระยะเวลาการใช้งานของชุดการฝึกเพิ่มขึ้น ไม่น้อยกว่า 10 ปี

#### 2.3.5 หลักการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์

การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่องการถอดประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล ได้ออกแบบขึ้นเพื่อใช้ในการเป็นผู้ช่วยสอน หรือเป็นผู้นำเสนอแทนผู้สอน จึงต้องมีความละเอียดรอบคอบ และมีความยืดหยุ่นมากที่สุด ได้นำการพัฒนาบทเรียน IMMCI รูปแบบการสอน (Instruction) มี 5 ขั้นตอนดังนี้

##### 2.3.5.1. การวิเคราะห์เนื้อหา (Analysis)

1. สร้างแผนภูมिरะดมสมอง (Brain Storm Chart) โดยเริ่มจากเขียนชื่อวิชาไว้ตรงกลางกระดานแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญในวิชานั้นๆ จำนวน 4-5 คนช่วยกันระดมสมองให้หัวเรื่องที่ควรจะสอนในวิชานั้นเขียนโยงกับชื่อวิชาอย่างอิสระหรือหากเป็นหัวเรื่องย่อยก็โยงกับหัวเรื่องหลักต่อไป โดยไม่ทำการลอกแบบของตำราเล่มใดเล่มหนึ่งเลย เมื่อเสร็จสิ้นการระดมสมองแผนภูมิที่ได้เป็นแผนภูมिरะดมสมอง

2. สร้างแผนภูมิหัวเรื่องสัมพันธ์ (Concept Chart) จากแผนภูมिरะดมสมองนำมาทำการวิเคราะห์ความถูกต้องของทฤษฎีหลักการและเหตุผลความสัมพันธ์และต่อเนื่องกันอย่างละเอียด อาจมีการตัด-เพิ่มหัวเรื่องตามเหตุผลและความเหมาะสมจนสามารถอธิบายและตอบคำถามได้ผลที่ได้เป็นแผนภูมิหัวเรื่องสัมพันธ์ (Concept Chart)

3. สร้างแผนภูมิโครงข่ายเนื้อหา (Content Network Chart) นำหัวเรื่องต่างๆจากแผนภูมิ หัวเรื่องสัมพันธ์มาเขียนเป็นโครงข่าย โดยคำนึงถึงความก่อน-หลังต่อเนื่องหรือขนานกัน เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตามหลักการเทคนิคโครงข่าย แล้วทำการวิเคราะห์เหตุผลความสัมพันธ์ของเนื้อหาโดยวิธีการวิเคราะห์ข่ายงาน (Network Analysis) จนสมบูรณ์ผลที่ได้จะเป็นโครงข่ายเนื้อหาที่ต้องการ

### 2.3.5.2 การออกแบบบทเรียน (Design)

1. การกำหนดคคลวิธีการนำเสนอและวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (Strategic Presentation Plan and Behavior Objective) โดยเริ่มจากแผนภูมิโครงข่ายเนื้อหามาพิจารณา กลุ่มหัวเรื่องที่สามารถจัดไว้ในหน่วยเดียวกันได้ ภายใต้กรอบเวลาที่กำหนดไว้ดีเป็นกรอบๆ ไว้จนครบ หัวเรื่องบนโครงข่ายเนื้อหา จากนั้นกำหนดเป็นหน่วยๆ และกำหนดอันดับไว้แล้วเขียนกำกับด้วย วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของเนื้อหาแต่ละตอนให้ชัดเจน จากนั้นนำกรอบหน่วย (Module) มาลำดับการนำเสนอตามอันดับและความสัมพันธ์แนวเดียวกับแผนภูมิโครงข่ายเนื้อหาซึ่งจะได้ผลเป็นแผนภูมิบทเรียน (Course Flow Chart)

2. สร้างแผนภูมิกำหนดนำเสนอในแต่ละหน่วย (Module Presentation Chart) ซึ่งเป็นการออกแบบการสอน (Instructional Design) จะต้องออกแบบลำดับ การนำเสนอเนื้อหาบทเรียนตามหลักการสอนจริง

### 2.3.5.3 การพัฒนาบทเรียน (Development)

1. เขียนรายละเอียดเนื้อหาตามรูปแบบที่ได้กำหนด (Script Development) โดยเขียนเป็นกรอบๆ จะต้องเขียนให้เป็นไปตามที่ได้ออกแบบไว้ โดยเฉพาะถ้าเป็น IMMCI จะต้องกำหนดภาพ เสียง สี ฯลฯ และการกำหนดปฏิสัมพันธ์ (Interactive) ไว้ให้สมบูรณ์ด้วย

2. จัดทำลำดับเนื้อหา (Story board Development) เป็นการนำกรอบเนื้อหา หรือที่เขียนเป็น Script มาเรียบเรียงตามลำดับการนำเสนอตามที่ได้วางแผนไว้ ซึ่งจะยังเป็นเอกสารสิ่งพิมพ์อยู่ การลำดับกรอบนี้สำคัญมาก

3. นำเนื้อหาที่ยังเป็นสิ่งพิมพ์นี้มาตรวจสอบความถูกต้อง(Content Correctness) โดยเฉพาะเป็นการสร้าง IMMCI ที่เป็นการเขียนตำราใหม่ทั้งเรื่อง ควรอาศัยผู้เชี่ยวชาญในวิชานั้นๆ (Subject Specialist) เป็นผู้ตรวจสอบให้ จากนั้นจะต้องนำเนื้อหาไปทดลองหาค่า Content Validity และ Reader Reliability โดยใช้กลุ่มตัวอย่างเป้าหมายมาทดสอบด้วย แล้วปรับปรุงให้สมบูรณ์

4. การสร้างแบบทดสอบส่วนต่างๆ ต้องนำมาหาความยากง่าย อำนาจจำแนก ความเที่ยง และความเชื่อมั่นทุกแบบทดสอบ และต้องปรับปรุงให้สมบูรณ์ ผลที่ได้ทั้งหมดทั้งเนื้อหา (ที่จัดอยู่ใน โครงสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์แล้ว) และแบบทดสอบต่างๆรวมกันจะเป็นด้วยบทเรียน (Courseware)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.3.5.4 การนำเสนอบทเรียน (Implementation )

1. เลือก Software หรือ โปรแกรมสำเร็จรูปที่เหมาะสมและสามารถสนองตอบต่อความต้องการที่กำหนดไว้ เป็นตัวจัดการนำเสนอบทเรียนบนคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล
2. จัดเตรียมรูปภาพ เสียง หรือการถ่ายวิดีโอ หรือภาพนิ่ง หรือ Caption ไว้พร้อมที่จะใช้งาน สร้างไว้เป็นแฟ้มๆ
3. จัดการนำ Courseware เข้าในโปรแกรม (Coding) ด้วยความปราณีต และด้วยทักษะที่ดี ทำการ Edit ภาพ เสียง VDO ให้เรียบร้อยสมบูรณ์ ซึ่งจะได้เป็นบทเรียน (วิชา) บนคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลตามที่ต้องการ ( (Subject) IMMCI Software)

### 2.3.5.5 การประเมินผล (Evaluation )

1. การตรวจสอบคุณภาพของ Package (Quality Evaluation) จัดการให้คณะผู้เชี่ยวชาญทาง IMMCI ตรวจสอบคุณภาพของ Package ปรับปรุงให้สมบูรณ์
2. ทำการทดลองการดำเนินการทดสอบหาประสิทธิภาพ ด้วยกลุ่มตัวอย่างเป้าหมาย จำนวนไม่เกิน 10 คน ทำการปรับปรุงและนำผลมากำหนดกลวิธีการหาประสิทธิภาพจริงต่อไป
3. ทำการทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพ (Efficiency E1/E2) ของ Package และหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Effectiveness) จากกลุ่มตัวอย่างเป้าหมายไม่น้อยกว่า 30 คน หากได้ผลตามเป้าหมายที่ต้องการเป็นอันใช้ได้
4. จัดทำคู่มือการใช้ Package (User Manual) หรือ Package Instruction ควรประกอบด้วยหัวข้อดังนี้ บทนำ อุปกรณ์ที่ใช้ในการกำหนดหน้าจอมอนิเตอร์การเริ่มเข้าบทเรียน เป้าหมายของบทเรียน ข้อมูลเสริมที่สำคัญ ข้อควรระวังข้อมูลผู้พัฒนาบทเรียน และวันที่เผยแพร่

## 2.3.6 ทฤษฎี Competency

Competency เป็นคุณสมบัติของการมุ่งผลสัมฤทธิ์ คือ ความสามารถ ความชำนาญ ความเชี่ยวชาญ ความชำนาญ ทักษะ ฝีมือ และความพร้อม

### 2.3.6.1 ความหมายของ Competency

เนื่องจากยังไม่ได้มีผู้บัญญัติศัพท์ไทยสำหรับ Competency ให้ครอบคลุมตามความหมาย เพราะมีคำที่ใช้กันหลากหลายเช่น ความรู้ ความสามารถ ความชำนาญ ความชำนาญ ทักษะ ฝีมือ ตลอดจนความพร้อม จึงได้มีการใช้ทับศัพท์ภาษาอังกฤษ และยังมีนักวิชาการที่ได้ให้ความหมายของ Competency ดังนี้

สมภพ สุวรรณรัฐ (2546 : 2) กล่าวว่า Competency หมายถึง สมรรถภาพ การมีความรู้ ทักษะและความสามารถ หรือความสามารถที่จะทำ โดยมุ่งเน้นที่สมรรถนะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูด สากรพันธ์ (2544 : 1) กล่าวว่า Competency หมายถึง สมรรถนะความสามารถที่มาจากตัวคนทั้งหมดที่สะท้อนออกมาในรูปของพฤติกรรมการทำงานที่ทำให้เกิดผลลัพธ์ที่สอดคล้องที่ต้องการ โดยมีที่มาจากพื้นฐานความรู้ ความชำนาญ วิธีคิด และคุณลักษณะส่วนบุคคล

พิมล ศรีสุภาพ (2546 : 1) ได้ให้คำจำกัดความของ Competency หมายถึง คุณลักษณะหรือความสามารถของบุคคลที่ส่งผลต่อการปฏิบัติงานใดงานหนึ่งให้บรรลุเป้าหมายในระดับที่แตกต่างกัน แบ่งเป็น 3 นัยสำคัญคือ

1. คุณลักษณะหรือความสามารถ ( Underlying Characteristics ) วิธีการคิด การกระทำ ที่บุคคลนั้นๆ ใช้เป็นประจำและเป็นไปโดยอัตโนมัติในทุกๆ สถานการณ์
2. ผลการปฏิบัติงาน ( Behavior and Performance) โดยการสังเกตและแสดงให้เห็น
3. ระดับที่แตกต่างกัน ( Criterion-referenced Effective) ผู้ปฏิบัติงานที่ไม่มีคุณภาพ , ที่มีประสิทธิภาพ หรือ ดีกว่า

Competency จึงหมายถึง พฤติกรรมการฝึก ซึ่งสามารถกระทำซ้ำเพื่อสู่ความสำเร็จของการกระทำที่ต้องการในอาชีพ เมื่อบรรลุเป้าหมายที่กำหนดตามวัตถุประสงค์โดยสมบูรณ์ ทำมีความสามารถในพฤติกรรม หรือการกระทำตามรายการที่กำหนด

### 2.3.6.2 องค์ประกอบของ Competency

มี 4 องค์ประกอบ คือ

1. Competency Categories เป็นการวางแผน หรือ การกำหนดวัตถุประสงค์ เพื่อให้ได้ผลลัพธ์หรือเพื่อบรรลุวัตถุประสงค์ตามที่ได้กำหนดไว้
2. Competency Name & Definition เป็นชื่อหัวข้อของ Competency รวมถึงคำจำกัดความของรายการความสามารถ
3. Proficiency Scale คือ ระดับความชำนาญ ซึ่งแบ่งตามระดับความสามารถในการปฏิบัติงาน
4. Behavioral Indicators คือ พฤติกรรมในการปฏิบัติงาน ที่สะท้อนว่ามีความชำนาญระดับใด และแบบใด

### 2.3.6.3 การวัดความสามารถของบุคคลในการปฏิบัติงาน

1. วัดว่าบุคคลนั้นๆ สามารถทำได้ โดยการปฏิบัติงานอย่างไร (Can Do)
2. วัดว่าบุคคลนั้นๆ ทำหรือไม่ การปฏิบัติงานใดที่จะต้องทำ (Will Do)
3. วัดว่าบุคคลนั้นๆ ทำได้ดีหรือไม่อย่างไร (Well Done)

อะไรที่ทำให้เกิดความแตกต่างของการปฏิบัติงาน เพื่อการวัดความสามารถของบุคคลในการปฏิบัติงานอย่างใดอย่างหนึ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สมรรถภาพเกิดขึ้นได้จากความรู้และทักษะจะวัดว่าบุคคลนั้นๆ สามารถปฏิบัติงานได้อย่างไร การกระทำและพฤติกรรมจะวัดว่าบุคคลนั้นๆ ปฏิบัติงานหรือไม่

สิ่งหนึ่งจากการปฏิบัติมีผลต่อการทำให้เกิดสิ่งที่ดีกว่า ความมีประสิทธิภาพหรือความไม่มีคุณภาพ ซึ่งจะมองได้ถึงความแตกต่างในการปฏิบัติงาน

### 2.3.6.4 การปฏิบัติงานและความสามารถ

#### 1. การปฏิบัติงาน

1.1 อะไรที่จะต้องปฏิบัติ

1.2 จำกัดจำนวนของวัตถุประสงค์

1.3 กรอบระยะเวลาสั้น มีการกำหนดระยะเวลา 1 ปี หรือ การปฏิบัติงาน

งานในอดีต

ผลที่ได้รับ คือ ผลตอบแทน

#### 2. สิ่งที่กำลังถึงในการปฏิบัติ

2.1 ปฏิบัติอย่างไร

2.2 คุณภาพ และ ปริมาณ

2.3 กรอบระยะเวลานาน เป็นการปฏิบัติในปัจจุบันและอนาคต

ผลที่ได้รับ คือ การพัฒนา (การเปลี่ยนแปลงการกระทำหรือพฤติกรรม)

### 2.3.6.5 คุณลักษณะความสามารถ

1. สิ่งที่คุณรู้และสามารถทำได้เป็นอย่างดี ( Skill )

2. สิ่งที่คุณรู้และเข้าใจในหลักการ หรือแนวคิดในด้านนั้นๆ ( Knowledge )

3. สิ่งที่คุณเชื่อให้เห็นว่าคุณมีบทบาทอย่างไรต่อสังคม ( Attitudes/values )

4. ภาพพจน์ที่คุณมองตนเองว่าเป็นอย่างไร ( Self-Image )

5. ลักษณะนิสัยใจคอของคุณที่เป็นพฤติกรรมถาวร ( Traits )

6. พลังขับเคลื่อนจากภายในจิตใจของคุณที่จะส่งผลกระทบต่อความคิด การ

กระทำไปโน้มน้าวใจกัน ( Motives )

## 2.4 หลักการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์

การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่องการถอดประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลได้ออกแบบตามแนวคิดของ โรเบิร์ต กาเช่ (Robert Gagné) 9 ประการ มาใช้ประกอบการพิจารณาในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถ

แบบอิงเกณฑ์ เพื่อให้ได้บทเรียนที่เกิดจากการออกแบบในลักษณะการเรียนการสอนจริง โดยยึดเอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งมอบให้ครูใช้เพื่อประกอบการสอน เมื่อผู้ผู้ใดเห็นประโยชน์ประการใดไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลักการนำเสนอเนื้อหาและจัดกิจกรรมการเรียนรู้จากการมีปฏิสัมพันธ์ หลักการสอนทั้ง 9 เหตุการณ์ ได้แก่

#### 2.4.1 เร่งเร้าความสนใจ (Gain Attention)

ก่อนที่จะเริ่มการนำเสนอเนื้อหาบทเรียน ควรมีการจูงใจและเร่งเร้าความสนใจให้ผู้เรียนอยากเรียน ดังนั้น บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ จึงควรเริ่มด้วยการใช้ภาพ แสง สี เสียง หรือใช้สื่อประกอบกันหลายๆ อย่าง โดยสื่อที่สร้างขึ้นมานั้นต้องเกี่ยวข้องกับเนื้อหาและน่าสนใจ ซึ่งจะมีผลโดยตรงต่อความสนใจของผู้เรียน นอกจากเร่งเร้าความสนใจแล้ว ยังเป็นการเตรียมความพร้อมให้ผู้เรียนพร้อมที่จะศึกษาเนื้อหาต่อไปในตัวอีกด้วย ตามลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ การเร่งเร้าความสนใจในขั้นตอนแรกนี้ก็คือ การนำเสนอบทนำเรื่อง (Title) ของบทเรียนนั่นเอง ซึ่งหลักสำคัญประการหนึ่งของการออกแบบในส่วนนี้คือ ควรให้สายตาของผู้เรียนอยู่ที่จอภาพ โดยไม่พะวงอยู่ที่แป้นพิมพ์หรือส่วนอื่นๆ แต่ถ้าบทนำเรื่องดังกล่าวต้องการตอบสนองจากผู้เรียน โดยการปฏิสัมพันธ์ผ่านทางอุปกรณ์ป้อนข้อมูล ก็ควรเป็นการตอบสนองที่ง่ายๆ เช่น กดแป้น Spacebar คลิกเมาส์ หรือกดแป้นพิมพ์ตัวใดตัวหนึ่งเป็นต้น

สิ่งที่ต้องพิจารณาเพื่อเร่งเร้าความสนใจของผู้เรียนมีดังนี้

1. เลือกใช้ภาพกราฟิกที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา เพื่อเร่งเร้าความสนใจในส่วนของบทนำเรื่อง โดยมีข้อพิจารณาดังนี้

- 1.1 ใช้ภาพกราฟิกที่มีขนาดใหญ่ชัดเจน ง่าย และไม่ซับซ้อน
- 1.2 ใช้เทคนิคการนำเสนอที่ปรากฏภาพได้เร็ว เพื่อไม่ให้ผู้เรียนเบื่อ
- 1.3 ควรให้ภาพปรากฏบนจอภาพระยะหนึ่ง จนกระทั่งผู้เรียนกดแป้นพิมพ์ใดๆ จึงเปลี่ยนไปสู่เฟรมอื่นๆ เพื่อสร้างความคุ้นเคยให้กับผู้เรียน
- 1.4 เลือกใช้ภาพกราฟิกที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา ระดับความรู้ และเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน

2. ใช้ภาพเคลื่อนไหวหรือใช้เทคนิคการนำเสนอภาพผลพิเศษเข้าช่วย เพื่อแสดงการเคลื่อนไหวของภาพ แต่ควรใช้เวลาสั้นๆ และง่าย

3. เลือกใช้สีที่ตัดกับฉากหลังอย่างชัดเจน โดยเฉพาะสีเข้ม

4. เลือกใช้เสียงที่สอดคล้องกับภาพกราฟิกและเหมาะสมกับเนื้อหาบทเรียน

5. ควรบอกชื่อเรื่องบทเรียนไว้ด้วยในส่วนของบทนำเรื่อง

#### 2.4.2 บอกวัตถุประสงค์ (Specify Objective)

วัตถุประสงค์ของบทเรียน นับว่าเป็นส่วนสำคัญยิ่งต่อกระบวนการเรียนรู้ ที่ผู้เรียนจะได้

ทราบถึงความคาดหวังของบทเรียนจากผู้เรียน นอกจากผู้เรียนจะทราบถึงพฤติกรรมขั้นสุดท้ายของเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตนเองหลังจบบทเรียนแล้ว จะยังเป็นการแจ้งให้ทราบล่วงหน้าถึงประเด็นสำคัญของเนื้อหา รวมทั้งเค้าโครงของเนื้อหาอีกด้วย การที่ผู้เรียนทราบถึงขอบเขตของเนื้อหาอย่างคร่าวๆ จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถผสมผสานแนวความคิดในรายละเอียดหรือส่วนย่อยของเนื้อหาให้สอดคล้องและสัมพันธ์กับเนื้อหาในส่วนใหญ่ได้ ซึ่งมีผลทำให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

วัตถุประสงค์บทเรียนจำแนกเป็น 2 ชนิด ได้แก่ วัตถุประสงค์ทั่วไป และวัตถุประสงค์เฉพาะ หรือวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม การบอกวัตถุประสงค์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมักกำหนดเป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เนื่องจากเป็นวัตถุประสงค์ที่ชี้เฉพาะ สามารถวัดได้และสังเกตได้ ซึ่งง่ายต่อการตรวจวัดผู้เรียนในขั้นสุดท้าย อย่างไรก็ตามวัตถุประสงค์ทั่วไปก็มีความจำเป็นที่จะต้องแจ้งให้ผู้เรียนทราบถึงเค้าโครงเนื้อหาแนวกว้างๆ เช่นกัน

สิ่งที่ต้องพิจารณาในการบอกวัตถุประสงค์บทเรียน มีดังนี้

1. บอกวัตถุประสงค์โดยเลือกใช้ประโยคสั้นๆ แต่ได้ใจความ อ่านแล้วเข้าใจ ไม่ต้องแปลความอีกครั้ง
2. หลีกเลี่ยงการใช้คำที่ยังไม่เป็นที่รู้จัก และเป็นที่เข้าใจของผู้เรียนโดยทั่วไป
3. ไม่ควรกำหนดวัตถุประสงค์หลายข้อเกินไปในเนื้อหาแต่ละส่วนๆ ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนเกิดความสับสน หากมีเนื้อหามาก ควรแบ่งบทเรียนออกเป็นหัวเรื่องย่อยๆ
4. ควรบอกการนำไปใช้งานให้ผู้เรียนทราบด้วยว่า หลังจากจบบทเรียนแล้วจะสามารถนำไปประยุกต์ใช้ทำอะไร ได้บ้าง
5. ถ้าบทเรียนนั้นประกอบด้วยบทเรียนย่อยหลายหัวเรื่อง ควรบอกทั้งวัตถุประสงค์ทั่วไป และวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยบอกวัตถุประสงค์ทั่วไปในบทเรียนหลัก และตามด้วยรายการให้เลือก หลังจากนั้นจึงบอกวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของแต่ละบทเรียนย่อยๆ
6. อาจนำเสนอวัตถุประสงค์ให้ปรากฏบนจอภาพทีละข้อๆ ก็ได้ แต่ควรคำนึงถึงเวลาการนำเสนอให้เหมาะสม หรืออาจให้ผู้เรียนกดเป็นพิมพ์เพื่อศึกษาวัตถุประสงค์ต่อไปทีละข้อก็ได้
7. เพื่อให้การนำเสนอวัตถุประสงค์น่าสนใจยิ่งขึ้น อาจใช้กราฟฟิกต่างๆ เข้าช่วย เช่น ดิกรอบ ใช้ลูกศร และใช้รูปทรงเรขาคณิต แต่ไม่ควรใช้การเคลื่อนไหวเข้าช่วย โดยเฉพาะกับตัวหนังสือ

#### 2.4.3 ทบทวนความรู้เดิม (Activate Prior Knowledge)

การทบทวนความรู้เดิมก่อนที่จะนำเสนอความรู้ใหม่แก่ผู้เรียน มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องหาวิธีการประเมิน ความรู้ที่จำเป็นสำหรับบทเรียนใหม่ เพื่อไม่ให้ผู้เรียนเกิดปัญหาในการเรียนรู้วิธีปฏิบัติโดยทั่วไปสำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ ก็คือ การทดสอบก่อนบทเรียน (Pre-test) ซึ่งเป็นการประเมินความรู้ของผู้เรียน เพื่อทบทวนเนื้อหาเดิมที่เคย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ศึกษาผ่านมาแล้ว และเพื่อเตรียมความพร้อมในการรับเนื้อหาใหม่ นอกจากจะเป็นการตรวจวัดความรู้พื้นฐานแล้ว บทเรียนบางเรื่องอาจใช้ผลจากการทดสอบก่อนบทเรียนมาเป็นเกณฑ์จัดระดับความสามารถของผู้เรียน เพื่อจัดบทเรียนให้ตอบสนองต่อระดับความสามารถที่แท้จริงของผู้เรียนแต่ละคน ในขั้นการทบทวนความรู้เดิมนี้ ไม่จำเป็นต้องเป็นการทดสอบเสมอไป หากเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ที่สร้างขึ้นเป็นชุดบทเรียนที่เรียนต่อเนื่องกันไปตามลำดับ การทบทวนความรู้เดิม อาจอยู่ในรูปแบบของการกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดย้อนหลังถึงสิ่งที่ได้เรียนรู้มาก่อนหน้านี้ก็ได้ การกระตุ้นดังกล่าวอาจแสดงด้วยคำพูด คำเขียน ภาพ หรือผสมผสานกันแล้วแต่ความเหมาะสม ปริมาณมากน้อยเพียงใดนั้นขึ้นอยู่กับเนื้อหา

สิ่งที่ต้องพิจารณาในการทบทวนความรู้เดิม มีดังนี้

1. ควรมีการทดสอบความรู้พื้นฐานหรือนำเสนอเนื้อหาเดิมที่เกี่ยวข้อง เพื่อเตรียมความพร้อมผู้เรียนในการเข้าสู่เนื้อหาใหม่ โดยไม่ต้องคาดเดาว่าผู้เรียนมีพื้นฐานความรู้เท่ากัน
2. แบบทดสอบต้องมีคุณภาพ สามารถแปลผลได้ โดยวัดความรู้พื้นฐานที่จำเป็นกับการศึกษาเนื้อหาใหม่เท่านั้น มิใช่แบบทดสอบเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแต่อย่างใด
3. การทบทวนเนื้อหาหรือการทดสอบ ควรใช้เวลาสั้นๆ กระชับ และตรงตามวัตถุประสงค์ของบทเรียนมากที่สุด
4. ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนออกจากเนื้อหาใหม่หรือออกจาก การทดสอบ เพื่อไปศึกษาทบทวนได้ตลอดเวลา
5. ถ้าบทเรียนไม่มีการทดสอบความรู้พื้นฐานเดิม บทเรียนต้องนำเสนอวิธีการกระตุ้นให้ผู้เรียนย้อนกลับไปคิดถึงสิ่งที่ศึกษาผ่านมาแล้ว หรือสิ่งที่มีประสบการณ์ผ่านมาแล้ว โดยอาจใช้ภาพประกอบในการกระตุ้นให้ผู้เรียนย้อนคิด จะทำให้บทเรียนน่าสนใจยิ่งขึ้น

#### 2.4.4 นำเสนอเนื้อหาใหม่ (Present New Information)

หลักสำคัญในการนำเสนอเนื้อหาของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ คือ ควรนำเสนอภาพที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา ประกอบด้วยคำอธิบายสั้นๆ ง่าย แต่ได้ใจความ การใช้ภาพประกอบ จะทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาง่ายขึ้น และมีความคงทนในการจำได้ดีกว่าการใช้คำอธิบายเพียงอย่างเดียว โดยหลักการที่ว่า ภาพจะช่วยอธิบายสิ่งที่เป็นนามธรรมให้ง่ายต่อการรับรู้ แม้ในเนื้อหาบางช่วงจะมีความยากในการที่จะคิดสร้างภาพประกอบ แต่ก็ควรพิจารณาวิธีการต่างๆ ที่จะนำเสนอด้วยภาพให้ได้ แม้จะมีจำนวนน้อย แต่ก็ยังดีกว่าคำอธิบายเพียงคำเดียว

ภาพที่ใช้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจำแนกออกเป็น 2 ส่วนหลักๆ คือ ภาพนิ่ง ได้แก่ ภาพลายเส้น ภาพ 2 มิติ ภาพ 3 มิติ ภาพถ่ายของจริง แผนภาพ แผนภูมิ และกราฟ อีกส่วนหนึ่งได้แก่ภาพเคลื่อนไหว เช่น ภาพวีดิทัศน์ ภาพจากแหล่งสัญญาณดิจิทัลต่างๆ เช่น จากเครื่องเล่นภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โฟโต้ชปี เครื่องเล่นเลเซอร์ดิสก์ กล้องถ่ายภาพวีดิทัศน์ และภาพจากโปรแกรมสร้างภาพเคลื่อนไหว เป็นต้น การใช้ภาพประกอบเนื้อหาอาจไม่ได้ผลเท่าที่ควร หากภาพเหล่านั้นมีรายละเอียดมากเกินไป ใช้เวลามากไปในการปรากฏบนจอภาพ ไม่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา ชับซ้อน เข้าใจยาก และไม่เหมาะสมในเรื่องเทคนิคการออกแบบ เช่น ขาดความสมดุล องค์ประกอบภาพไม่ดี เป็นต้น

ดังนั้น การเลือกภาพที่ใช้ในการนำเสนอเนื้อหาใหม่ของบริษัทคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จึงควรพิจารณาในประเด็นต่างๆ ดังนี้

1. เลือกใช้ภาพประกอบการนำเสนอเนื้อหาให้มากที่สุด โดยเฉพาะอย่างยิ่งในส่วนที่เป็นเนื้อหาสำคัญๆ
2. เลือกใช้ภาพเคลื่อนไหว สำหรับเนื้อหาที่ยากและซับซ้อน ที่มีการเปลี่ยนแปลง เป็นลำดับขั้น หรือเป็นปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง
3. ใช้แผนภูมิ แผนภาพ แผนสถิติ สัญลักษณ์ หรือภาพเปรียบเทียบ ในการนำเสนอเนื้อหาใหม่ แทนข้อความคำอธิบาย
4. การเสนอเนื้อหาที่ยากและซับซ้อน ให้เน้นในส่วนของข้อความสำคัญ ซึ่งอาจใช้การขีดเส้นใต้ การตีกรอบ การกระพริบ การเปลี่ยนสีพื้น การโยงลูกศร การใช้สี หรือการใช้แฉะด้วยคำพูด เช่น สี่เหลี่ยมที่ด้านขวาของภาพ เป็นต้น
5. ไม่ควรใช้กราฟิกที่เข้าใจยาก และไม่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา
6. จัดรูปแบบของคำอธิบายให้หน้าอ่าน หากเนื้อหายาว ควรจัดแบ่งกลุ่มคำอธิบายให้จบเป็นตอนๆ
7. คำอธิบายที่ใช้ในตัวอย่าง ควรกระชับและเข้าใจได้ง่าย
8. หากเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลแสดงกราฟิกได้ช้า ควรเสนอเฉพาะกราฟิกที่จำเป็นเท่านั้น
9. ไม่ควรใช้สีพื้นสลับไปสลับมาในแต่ละเฟรมเนื้อหา และไม่ควรเปลี่ยนสีไปมา โดยเฉพาะสีหลักของตัวอักษร
10. คำที่ใช้ควรเป็นคำที่ผู้เรียนระดับนั้นๆ กู้เคย และเข้าใจความหมายตรงกัน
11. ขณะนำเสนอเนื้อหาใหม่ ควรให้ผู้เรียนได้มีโอกาสทำอย่างอื่นบ้าง แทนที่จะให้กด แป้นพิมพ์ หรือคลิกเมาส์เพียงอย่างเดียวเท่านั้น เช่น การปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน โดยวิธีการพิมพ์ หรือตอบคำถาม

#### 2.4.5 ชี้นะแนวทางการเรียนรู้ (Guide Learning)

ตามหลักการและเงื่อนไขการเรียนรู้ (Condition of Learning) ผู้เรียนจะจำเนื้อหาได้ดี หากมีการจัดระบบการเสนอเนื้อหาที่ดีและสัมพันธ์กับประสบการณ์เดิมหรือความรู้เดิมของผู้เรียน บางทฤษฎีกล่าวไว้ว่า การเรียนรู้ที่กระจำชัด (Meaningful Learning) นั้น ทางเดียวที่จะเกิดขึ้นได้ก็คือ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การที่ผู้เรียนวิเคราะห์และตีความในเนื้อหาใหม่ลงบนพื้นฐานของความรู้และประสบการณ์เดิม รวมกันเกิดเป็นองค์ความรู้ใหม่ ดังนั้น หน้าที่ของผู้ออกแบบคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ในขั้นนี้ก็คือ พยายามค้นหาเทคนิคในการที่จะกระตุ้นให้ผู้เรียนนำความรู้เดิมมาใช้ในการศึกษาความรู้ใหม่ นอกจากนั้น ยังจะต้องพยายามหาวิถีทางที่จะทำให้การศึกษาความรู้ใหม่ของผู้เรียนนั้นมีความกระจำจืดเท่าที่จะทำได้ เป็นต้นว่า การใช้เทคนิคต่างๆ เข้าช่วย ได้แก่ เทคนิคการให้ตัวอย่าง (Example) และตัวอย่างที่ไม่ใช่ตัวอย่าง (Non-Example) อาจจะช่วยให้ผู้เรียนแยกแยะความแตกต่างและเข้าใจ โนคติของเนื้อหาต่างๆ ได้ชัดเจนขึ้น

เนื้อหาบางหัวเรื่อง ผู้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์แบบมัลติมีเดียอาจใช้วิธีการค้นพบ (Guided Discovery) ซึ่งหมายถึง การพยายามให้ผู้เรียนค้นหาเหตุผล ค้นคว้า และวิเคราะห์หาคำตอบด้วยตนเอง โดยบทเรียนจะค่อยๆ ชี้แนะจากจุดกว้างๆ และแถบลงๆ จนผู้เรียนหาคำตอบได้เอง นอกจากนั้น การใช้คำอธิบายกระตุ้นให้ผู้เรียนได้คิด ก็เป็นเทคนิคอีกประการหนึ่งที่สามารถนำไปใช้ในการชี้แนะทางการเรียนรู้ได้ สรุปแล้วในขั้นตอนนี้ผู้ออกแบบจะต้องยึดหลักการจัดการเรียนรู้ จากสิ่งที่มีประสบการณ์เดิมไปสู่เนื้อหาใหม่ จากสิ่งที่ยากไปสู่สิ่งที่ง่ายกว่า ตามลำดับขั้น

สิ่งที่ต้องพิจารณาในการชี้แนะแนวทางการเรียนในขั้นนี้ มีดังนี้

1. บทเรียนควรแสดงให้ผู้เรียนได้เห็นถึงความสัมพันธ์ของเนื้อหาความรู้ และช่วยให้เห็นว่าสิ่งข้อย่อยนั้นมีความสัมพันธ์กับสิ่งใหญ่อย่างไร
2. ควรแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของสิ่งใหม่กับสิ่งที่ผู้เรียนมีประสบการณ์ผ่านมาแล้ว
3. นำเสนอตัวอย่างที่แตกต่างกัน เพื่อช่วยอธิบายความคิดรวบยอดใหม่ให้ชัดเจนขึ้น เช่น ตัวอย่างการเปิดหน้ากล้องหลายๆ ค่า เพื่อให้เห็นถึงความเปลี่ยนแปลงของรูรับแสง เป็นต้น
4. นำเสนอตัวอย่างที่ไม่ใช่ตัวอย่างที่ถูกต้อง เพื่อเปรียบเทียบกับตัวอย่างที่ถูกต้อง เช่น นำเสนอภาพไม้ พลาสติก และยาง แล้วบอกว่าภาพเหล่านี้ไม่ใช่โลหะ
5. การนำเสนอเนื้อหาที่ยาก ควรให้ตัวอย่างที่เป็นรูปธรรมมากกว่านามธรรม ถ้าเป็นเนื้อหาที่ไม่ยากนัก ให้นำเสนอตัวอย่างจากนามธรรมในรูปธรรม
6. บทเรียนควรกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดถึงความรู้และประสบการณ์เดิมที่ผ่านมา

#### 2.4.6 กระตุ้นการตอบสนองบทเรียน (Elicit Response)

นักการศึกษากล่าวว่า การเรียนรู้จะมีประสิทธิภาพมากขึ้นเพียงใดนั้นขึ้นอยู่กับระดับและขั้นตอนของการประมวลผลข้อมูล หากผู้เรียนได้มีโอกาสร่วมคิด ร่วมกิจกรรมในส่วน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่เกี่ยวกับเนื้อหา และร่วมตอบคำถาม จะส่งผลให้มีความจำดีกว่าผู้เรียนที่ใช้วิธีอ่านหรือคัดลอกข้อความจากผู้อื่นเพียงอย่างเดียว

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ ผู้เรียนสามารถมีกิจกรรมร่วมในบทเรียนได้หลายลักษณะ ไม่ว่าจะเป็นการตอบคำถาม แสดงความคิดเห็น เลือกกิจกรรม และปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน กิจกรรมเหล่านี้เองที่ไม่ทำให้ผู้เรียนรู้สึกเบื่อหน่าย เมื่อมีส่วนร่วม ก็มีสื่อนำหรือติดตามบทเรียน ย่อมมีส่วนร่วมผูกประสานให้ความจำดีขึ้น

สิ่งที่ต้องพิจารณาเพื่อให้การจำของผู้เรียนดีขึ้น ผู้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จึงควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ร่วมกระทำกิจกรรมในบทเรียนอย่างต่อเนื่อง โดยมีข้อเสนอแนะดังนี้

1. ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้มีโอกาสตอบสนองต่อบทเรียนด้วยวิธีใดวิธีหนึ่งตลอดบทเรียน เช่น ตอบคำถาม ทำแบบทดสอบ ร่วมทดลองในสถานการณ์จำลอง เป็นต้น
2. ควรให้ผู้เรียนได้มีโอกาสในการพิมพ์คำตอบหรือเติมข้อความสั้นๆ เพื่อเรียกความสนใจ แต่ไม่ควรให้ผู้เรียนพิมพ์คำตอบที่ยาวเกินไป
3. ถามคำถามเป็นช่วงๆ สลับกับการนำเสนอเนื้อหา ตามความเหมาะสมของลักษณะเนื้อหา
4. เร่งเร้าความคิดและจินตนาการด้วยคำถาม เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ โดยใช้ความเข้าใจมากกว่าการใช้ความจำ
5. ไม่ควรถามครั้งเดียวหลายๆ คำถาม หรือถามคำถามเดียวแต่ตอบได้หลายคำตอบ ถ้าจำเป็นควรใช้คำตอบแบบตัวเลือก
6. หลีกเลี่ยงการตอบสนองซ้ำหลายๆ ครั้ง เมื่อผู้เรียนตอบผิดหรือทำผิด 2-3 ครั้ง ควรตรวจปรับเนื้อหาทันที และเปลี่ยนกิจกรรมเป็นอย่างอื่นต่อไป
7. เฟรมตอบสนองของผู้เรียน เฟรมคำถาม และเฟรมการตรวจปรับเนื้อหา ควรอยู่บนหน้าจอภาพเดียวกัน เพื่อสะดวกในการอ้างอิง กรณีนี้อาจใช้เฟรมย่อยซ้อนขึ้นมาในเฟรมหลักก็ได้
8. ควรคำนึงถึงการตอบสนองที่มีข้อผิดพลาดอันเกิดจากการเข้าใจผิด เช่น การพิมพ์ตัว L กับเลข 1 ควรเกาะเว้นวรรคประโยคยาวๆ ข้อความเกินหรือขาดหายไป ตัวพิมพ์ใหญ่หรือตัวพิมพ์เล็ก เป็นต้น

#### 2.4.7 ให้ข้อมูลย้อนกลับ (Provide Feedback)

ผลจากการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะกระตุ้นความสนใจจากผู้เรียนได้มากขึ้น ถ้าบทเรียนนั้นทำทาส โดยการบอกเป้าหมายที่ชัดเจน และแจ้งให้ผู้เรียนทราบว่าขณะนั้นผู้เรียนอยู่ที่ส่วนใด ห่างจากเป้าหมายเท่าใด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การให้ข้อมูลย้อนกลับ ถ้านำเสนอด้วยภาพจะช่วยเร่งเร้าความสนใจได้ดียิ่งขึ้น โดยเฉพาะถ้าภาพนั้นเกี่ยวกับเนื้อหาที่เรียน การให้ข้อมูลย้อนกลับด้วยภาพ หรือกราฟิกอาจมีผลเสียอยู่บ้างตรงที่ผู้เรียนอาจต้องการดูผล ว่าหากทำผิด แล้วจะเกิดอะไรขึ้น อย่างไรก็ตามถ้าเป็นบทเรียนที่ใช้กับกลุ่มเป้าหมายระดับสูงหรือเนื้อหาที่มีความยาก การให้ข้อมูลย้อนกลับด้วยคำเขียนหรือกราฟจะเหมาะสมกว่า

สิ่งที่ต้องพิจารณาในการให้ข้อมูลย้อนกลับ มีดังนี้

1. ให้ข้อมูลย้อนกลับทันที หลังจากผู้เรียน ได้ตอบกับบทเรียน
2. ควรบอกให้ผู้เรียนทราบว่าตอบถูกหรือตอบผิด โดยแสดงคำถาม คำตอบ และการตรวจปรับบนเฟรมเดียวกัน
3. ถ้าให้ข้อมูลย้อนกลับโดยการใช้ภาพ ควรเป็นภาพที่ง่ายและเกี่ยวข้องกับเนื้อหา ถ้าไม่สามารถหาภาพที่เกี่ยวข้องได้ อาจใช้ภาพกราฟิกที่ไม่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาก็ได้
4. หลีกเลี่ยงการใช้ผลทางภาพ (Visual Effects) หรือการให้ข้อมูลย้อนกลับที่ตื่นตาเกินไปในกรณีที่ผู้เรียนตอบผิด
5. อาจใช้เสียงสำหรับการให้ข้อมูลย้อนกลับ เช่น คำตอบถูกต้อง และคำตอบผิด โดยใช้เสียงที่แตกต่างกัน แต่ไม่ควรเลือกใช้เสียงที่ก่อให้เกิดลักษณะการเหยียดหยาม หรือดูแคลน ในกรณีที่ผู้เรียนตอบผิด
6. เฉลยคำตอบที่ถูกต้อง หลังจากที่ผู้เรียนตอบผิด 2 - 3 ครั้ง ไม่ควรปล่อยเวลาให้เสียไป
7. อาจใช้วิธีการให้คะแนนหรือแสดงภาพ เพื่อบอกความใกล้-ไกลจากเป้าหมายก็ได้
8. พยายามส่งเสริมให้ข้อมูลย้อนกลับ เพื่อเรียกความสนใจตลอดบทเรียน

#### 2.4.8 ทดสอบความรู้ใหม่ (Assess Performance)

การทดสอบความรู้ใหม่หลังจากศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรียกว่า การทดสอบหลังบทเรียน (Post-Test) เป็นการเปิด โอกาสให้ผู้เรียนได้ทดสอบความรู้ของตนเอง นอกจากนี้จะยังเป็นการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่าผ่านเกณฑ์ที่กำหนดหรือไม่ เพื่อที่จะไปศึกษาในบทเรียนต่อไปหรือต้องกลับไปศึกษาเนื้อหาใหม่ การทดสอบหลังบทเรียนจึงมีความจำเป็นสำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทุกประเภท นอกจากจะเป็นการประเมินผลการเรียนรู้แล้ว การทดสอบยังมีผลต่อความคงทนในการจดจำเนื้อหาของผู้เรียนด้วย แบบทดสอบจึงควรถามแบบเรียงลำดับตามวัตถุประสงค์ของบทเรียน ถ้าบทเรียนมีหลายหัวเรื่องย่อย อาจแยกแบบทดสอบออกเป็นส่วนๆ ตามเนื้อหา โดยมีแบบทดสอบรวมหลังบทเรียนอีกชุดหนึ่งก็ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับว่าผู้ออกแบบบทเรียนต้องการแบบใด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สิ่งที่ต้องพิจารณาในการออกแบบทดสอบหลังบทเรียน มีดังนี้

1. ชี้แจงวิธีการตอบคำถามให้ผู้เรียนทราบก่อนอย่างแจ่มชัด รวมทั้งคะแนนรวม คะแนนรายข้อ และรายละเอียดที่เกี่ยวข้องอื่นๆ เช่น เกณฑ์ในการตัดสินผล เวลาที่ใช้ในการตอบ โดยประมาณ
2. แบบทดสอบต้องวัดพฤติกรรมตรงกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียน และควรเรียงลำดับจากง่ายไปยาก
3. ข้อคำถามคำตอบ และการตรวจปรับคำตอบ ควรอยู่บนแฟรมเดียวกัน และนำเสนออย่างต่อเนื่องด้วยความรวดเร็ว
4. หลีกเลี่ยงแบบทดสอบแบบอ้อมนัยที่ให้ผู้เรียนพิมพ์คำตอบยาว ยกเว้นข้อสอบที่ต้องการทดสอบทักษะการพิมพ์
5. ในแต่ละข้อ ควรมีคำถามเดียว เพื่อให้ผู้เรียนตอบครั้งเดียว ยกเว้นในคำถามนั้นมีคำถามย่อยอยู่ด้วย ซึ่งควรแยกออกเป็นหลายๆ คำถาม
6. แบบทดสอบควรเป็นข้อสอบที่มีคุณภาพ มีค่าอำนาจจำแนกดี ความยากง่ายเหมาะสมและมีความเชื่อมั่นเหมาะสม
7. อย่าตัดสินคำตอบว่าผิดถ้าการตอบไม่ชัดเจน เช่น ถ้าคำตอบที่ต้องการเป็นตัวอักษรแต่ผู้เรียนพิมพ์ตัวเลข ควรบอกให้ผู้เรียนตอบใหม่ ไม่ควรชี้ว่าคำตอบนั้นผิด และไม่ควรถัดสินคำตอบว่าผิด หากผิดพลาดหรือเว้นวรรคผิด หรือใช้ตัวพิมพ์เล็กแทนที่จะเป็นตัวพิมพ์ใหญ่ เป็นต้น
8. แบบทดสอบชุดหนึ่งควรมีหลายๆ ประเภท ไม่ควรใช้เฉพาะข้อความเพียงอย่างเดียว ควรเลือกใช้ภาพประกอบบ้าง เพื่อเปลี่ยนบรรยากาศในการสอบ

#### 2.4.9 สรุปและนำไปใช้ (Review and Transfer)

การสรุปและนำไปใช้ จัดว่าเป็นส่วนสำคัญในขั้นตอนสุดท้ายที่บทเรียนจะต้องสรุปมโนคติของเนื้อหาเฉพาะประเด็นสำคัญๆ รวมทั้งข้อเสนอนี้ต่างๆ เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีโอกาสทบทวนความรู้ของตนเองหลังจากศึกษาเนื้อหาผ่านมาแล้ว ในขณะเดียวกัน บทเรียนต้องชี้แนะเนื้อหาที่เกี่ยวข้องหรือให้ข้อมูลอ้างอิงเพิ่มเติม เพื่อแนะแนวทางให้ผู้เรียนได้ศึกษาต่อในบทเรียนถัดไป หรือนำไปประยุกต์ใช้กับงานอื่นต่อไป

การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในขั้นนี้ มีข้อเสนอแนะดังนี้

1. สรุปองค์ความรู้เฉพาะประเด็นสำคัญๆ พร้อมทั้งชี้แนะให้เห็นถึงความสัมพันธ์กับความรู้หรือประสบการณ์เดิมที่ผู้เรียนผ่านมาแล้ว
2. ทบทวนแนวคิดที่สำคัญของเนื้อหา เพื่อเป็นการสรุป
3. เสนอแนะเนื้อหาความรู้ใหม่ ที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4. บอกผู้เรียนถึงแหล่งข้อมูลที่เป็นประโยชน์ในการศึกษาเนื้อหาต่อไป

## 2.5 การหาประสิทธิภาพและการประเมินผล

### 2.5.1 ความหมายของการวัดผลและการประเมินผลการศึกษา

ไพศาล หวังพานิช (2526 : 19-20) ได้ให้นิยามเกี่ยวกับการวัดผลการศึกษา (Education Measurement) หมายถึง กระบวนการในการกำหนด หรือจำนวนปริมาณอันดับหรือรายละเอียดของคุณลักษณะ หรือพฤติกรรมความสามารถของบุคคล โดยใช้เครื่องมือในการวัดกระบวนการดังกล่าวทำให้ได้ตัวเลขหรือข้อมูลรายละเอียดต่างๆ ที่ใช้แทนจำนวน และลักษณะที่วัดนั้น จากความหมายนี้แสดงว่าการวัดผลการศึกษาต้องดำเนินการอย่างมีขั้นตอน เป็นระเบียบแบบแผน มีเครื่องมือ มีผลการวัดเป็นตัวเลขหรือเป็นรายละเอียดที่นำไปใช้บรรยาย บอกจำนวนหรือระดับสิ่งที่ถูกวัด ปกติการวัดผลโดยทั่วไปมีอยู่ 2 ด้าน คือ

1. การวัดทางกายภาพศาสตร์ (Physical Science) เป็นการวัดเพื่อหาจำนวนของสิ่งต่างๆ ที่เป็นรูปธรรม มีตัวตนแน่นอน เช่น ความยาว น้ำหนัก พื้นที่ ขนาด ปริมาตร เป็นต้น ส่วนใหญ่เป็นการวัดวัตถุสิ่งของ การวัดทางด้านนี้มักเป็นเรื่องทางฟิสิกส์มีเครื่องมือที่ให้ผลเชื่อถือได้ มีหน่วยการวัดแน่นอน เช่น เมตร กรัม เป็นต้น ซึ่งการวัดทางกายภาพศาสตร์ได้ผลการวัดถูกต้อง แม่นยำ

2. การวัดทางสังคมศาสตร์ (Social Science) เป็นการวัดหาจำนวนหรือคุณภาพของสิ่งที่เป็นนามธรรม ไม่มีตัวตนแต่แน่นอน ส่วนใหญ่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมของสิ่งมีชีวิตทั้งหลาย ปัญหาสำคัญ คือการกำหนดสิ่งที่จะวัด ซึ่งจะแปรเปลี่ยนได้ง่าย คืออะไร เครื่องมือที่ใช้มักขาดคุณภาพ ให้ผลเชื่อถือได้ต่ำ ไม่มีหน่วยที่แน่นอน เช่น การวัดความรู้ การวัดการปรับตัวเองของผู้เรียน เป็นต้น การวัดผลการศึกษาเป็นส่วนหนึ่งของการวัดทางด้าน สังคมศาสตร์ในปัจจุบัน การวัดทางด้านนี้และการพยายามปรับปรุงวิธีการโดยอาศัยวิธีการทาง วิทยาศาสตร์เป็นรากฐาน เพื่อให้ได้ผลการวัดที่แน่นอนถูกต้องมากขึ้น

ชวาล แพรรัตน์กุล (2518 : 140) ได้ให้ความหมายของการวัดผล หมายถึง กระบวนการที่จะทำให้ได้มาซึ่งปริมาณจำนวนหนึ่ง อันมีความหมายแทนขนาดสมรรถภาพนามธรรมที่ผู้เรียนผู้นั้นมีอยู่ ถ้าใช้แบบทดสอบเป็นเครื่องกระตุ้นก็ถือเอาจำนวนผลงานที่ผู้เรียนแสดงปฏิกิริยาโต้ตอบออกมาเป็นเครื่องชี้บอกว่าเขามีสมรรถภาพในเรื่องนั้น ๆ

วิริยา บุญชัย (2523 : 7-8) ได้ให้ความหมายการวัดผล (Measurement) หมายถึง การเปรียบเทียบสิ่งที่ต้องการทราบกับเครื่องมือพื้นฐานนั้นเป็นผู้บอกให้ทราบ เช่น ต้องการทราบความต้องการของโต๊ะ เราก็ตีเอาเทปหรือไม้เมตรมาวัด เราจะทราบความกว้างของโต๊ะทันทีจาก เครื่องวัดนั้นเอง การวัดจะออกมาเป็นตัวเลขเรียกว่าปริมาณ (Quantity) และจะให้ผลในทางคุณภาพ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(Quality) ในการวัดนั้นจะต้องมีแบบทดสอบอยู่ด้วย และทราบทันทีว่าผู้เรียนมีความรู้ทางผลศึกษา มากน้อยเพียงใด โดยอาศัยตัวเลขจากการทดสอบนั้น เป็นต้น

### 2.5.1.1 แบบทดสอบ (Test)

แบบทดสอบ หมายถึง แบบ (Form) หรือเครื่องมือ (Tool) หรือกระบวนการสำหรับวัด ผลความสามารถความสัมฤทธิ์ หรือความสนใจของบุคคลที่แสดงออกมา แบบทดสอบนี้ใช้วัดสิ่ง ที่เราไม่สามารถวัดโดยตรงได้ ซึ่งจะวัดได้ก็ต่อเมื่อบุคคลนั้นแสดงผลหรือกระทำออกมาก่อน เช่น จะวัดความสามารถทางปัญญา ก็ให้ทำข้อสอบ เป็นต้น แบบทดสอบที่ใช้ในการวัดผลการศึกษา แยกได้เป็น 2 ประเภทด้วยกัน

1. แบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้น (Teacher-Mode Test) เป็นแบบทดสอบที่พบ อยู่โดยทั่วไป และเป็นแบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นเพื่อใช้กับผู้เรียนของตนเอง ซึ่งมีลักษณะดังนี้

1.1 เหมาะสมกับหน่วยของการสอนที่ครูกำหนดเนื้อหา และระดับ ความยากง่าย

1.2 ในการสร้างแบบทดสอบนั้น วิธีการ เครื่องมือ และการให้ คะแนนขึ้นอยู่กับข้อกำหนดของครูเอง โดยอาศัยความเที่ยงตรงของหลักสูตรเป็นเกณฑ์

1.3 แบบทดสอบอาจไม่เป็นไปตามคะแนนมาตรฐานของส่วนการ ศึกษาอื่นๆ แต่เป็นคะแนนที่ครูรวมรวมไว้ตลอด แล้วสร้างคะแนนมาตรฐานขึ้นใช้เอง

1.4 เป็นแบบทดสอบที่สร้างขึ้นได้เร็ว วิธีการจะไม่ได้เท่ากับแบบ ทดสอบมาตรฐาน

1.5 ไม่เหมาะกับการนำไปให้ครูคนอื่นๆ ใช้ แต่เหมาะสำหรับใช้ ในส่วนศึกษาหรือท้องถิ่นนั้นๆ

2. แบบทดสอบมาตรฐาน (Standardized Test) หมายถึง แบบทดสอบที่มีวิธี การสร้างเครื่องมือ และการใช้คะแนนคงที่ โดยสามารถทำให้ใช้ข้อสอบนี้ทดสอบในต่างสถานที่ และต่างเวลาได้ การสร้างแบบทดสอบมาตรฐานไม่ใช่ของง่าย ต้องออกข้อสอบหลายๆ ข้อ และ ทำการทดสอบกับคนเป็นจำนวนมาก นำข้อสอบกลับมาวิเคราะห์เลือกข้อสอบที่มีคุณภาพเอาไว้ เป็นแบบทดสอบมาตรฐาน นอกจากจะมีวิธีการ เครื่องมือ และการให้คะแนนคงที่แล้ว ยังต้อง มีความเชื่อถือได้

ประกิจ รัตนสุวรรณ (2526 : 22-27) ได้ให้คำนิยามเกี่ยวกับการวัดผลการศึกษา (Education Measurement) ไว้ว่า การวัดผลของการศึกษา คือ กระบวนการในการกำหนดหรือ หาจำนวนประมาณ อันดับ หรือรายละเอียดของคุณลักษณะ หรือพฤติกรรมความสามารถของ บุคคล โดยใช้เครื่องมือเป็นหลักการในการวิจัย และกระบวนการดังกล่าวจะทำให้ได้ตัวเลข หรือข้อมูลรายละเอียดต่างๆ ที่ใช้แทนจำนวน และลักษณะที่วัดได้นั้นจะแสดงว่าการวัดผลการ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ศึกษาต้องดำเนินการอย่างมีขั้นตอนเป็นระเบียบแบบแผน มีเครื่องมือ มีผลการวัดเป็นตัวเลข หรือเป็นรายละเอียดที่นำมาบรรยาย นอกจากจำนวนหรือระดับสิ่งที่ต้องการ การวัด และการประเมินผล (Education) หมายถึง กระบวนการในการตัดสินใจราคา เพื่อพิจารณาความเหมาะสม หรือหาคุณค่าของคุณลักษณะเชิงพฤติกรรม เช่น ผลการเรียน ผลการปฏิบัติ โดยอาศัยข้อมูล หรือรายละเอียดที่ได้จากการวัดเป็นหลัก และใช้วิจารณ์ประกอบการพิจารณา เป็นต้น จากความหมายดังกล่าวจะเห็นว่า ถ้าจะประเมินต้องดำเนินการอย่างมีขั้นตอน โดยเริ่มต้นด้วยการวัด ผลสิ่งนั้นแล้วนำผลการวัดที่ได้มาวินิจฉัยอย่างมีหลักเกณฑ์ และมีคุณธรรม เพื่อพิจารณาตัดสินใจว่าสิ่งนั้นดีหรือไม่ เก่งหรืออ่อน ได้หรือตก เป็นต้น ดังนั้น ในการประเมินผลต้องมียุทธศาสตร์ ประกอบหลักสามประการ คือ

1. การวัด (Measurement) ทำให้ได้รู้สภาพความจริงของสิ่งที่จะประเมินว่ามี การประมาณเท่าไร มีคุณสมบัติอย่างไร เพื่อให้เป็นข้อมูลสำหรับนำไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์
2. เกณฑ์ (Criterion) ในการที่ตัดสินใจว่าสิ่งใดดีหรือเลว ใช้ได้หรือไม่ได้นั้นต้องมีหลักหรือมีบรรทัดฐานที่ต้องการ โดยการนำเอาผลการวัดนั้นมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้ หรือมาตรฐานที่ต้องการเกณฑ์การพิจารณาในการประเมินการศึกษานั้นคือ จุดมุ่งหมายการศึกษานั้นเอง
3. การตัดสินใจ (Decision) เป็นการชี้ขาดหรือสรุปผลการเปรียบเทียบระหว่าง ผลการปฏิบัติ ซึ่งได้จากการวัดกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้ว่าสูงต่ำกว่ากันขนาดไหน ทั้งนี้การตัดสินใจที่ต้องอาศัยพิจารณาอย่างถี่ถ้วน ทุกแง่ทุกมุมและกระทำอย่างยุติธรรม โดยอาศัยสภาพและความเหมาะสมต่างๆ ประกอบ หรือต้องมีคุณธรรมที่ดี

#### 2.5.1.2 การประเมินผล

การประเมินผล หมายถึง ขบวนการในการตัดสินใจ พิจารณา ตีค่า สรุปว่าสิ่งนั้นมีคุณค่าเพียงใด โดยความหมายดังกล่าวนี้ แสดงถึงลักษณะที่สำคัญของการประเมินผลว่าต้องประกอบด้วยคุณลักษณะต่อไปนี้ คือ

1. ต้องมีขบวนการที่เป็นไปอย่างมีระบบ เป็นระเบียบแบบแผน หรือมีกฎเกณฑ์ในการกระทำ มิใช่เป็นเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น หรือกระทำโดยบังเอิญ
2. การประเมินผลจะต้องบอกให้ทราบถึงคุณภาพ ปริมาณของสิ่งที่สังเกต หรือพิจารณานั้นว่ามีคุณค่าขนาดใดเมื่อเทียบกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้

จากลักษณะของการประเมินผลดังกล่าว จะเห็นได้ว่าการประเมินผลเป็นขบวนการที่เกิดขึ้นต่อเนื่องจากวัดผล หรืออาจกล่าวได้ว่าการประเมินผลเป็นขบวนการที่อาศัยการวัดผลโดยอาศัยผลที่ได้จากการวัดควรเป็นการวัดหลายๆ ครั้ง หลายๆ ด้าน มาพิจารณาตัดสินใจกับเกณฑ์ หรือมาตรฐานที่ตั้งไว้ว่ามีคุณค่ามากน้อยเพียงใด จากความหมายของการวัด การทดสอบและการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประเมินผลดังกล่าวมาแล้วนั้นพอจะสรุปได้ว่าการทดสอบเป็นส่วนหนึ่ง หรือวิธีการของการวัดผล ซึ่งมักจะเป็นการวัดทางจิตวิทยา หรือการวัดทางอ้อม ส่วนการประเมินผลเป็นขบวนการที่ต้องอาศัยผลการวัดมาประกอบการตัดสินใจ การที่จะทำการวัดผลและประเมินผลที่มีประสิทธิภาพนั้น การเลือกเครื่องมือในการทดสอบมีความสำคัญเป็นอย่างมาก

### 2.5.2 ขอบเขตของการวัดผลทางการศึกษา

จรินทร์ ธานีรัตน์ (2519 : 7-8) ได้กล่าวว่า เมื่อทราบว่ามีความมุ่งหมายของหลักสูตร และความหมายของการสอนในระดับชั้นเรียนแล้วก็มาพิจารณาว่าจะวัดอะไรเพื่อให้ตรงกับเนื้อหา หรือความมุ่งหมายของระดับนั้นๆ ซึ่งอาจจะแตกต่างกันไปบ้าง แต่ควรสอดคล้องกับความมุ่งหมายของการสอน ซึ่งอาจจะวัดในสิ่งต่อไปนี้

1. วัดความรู้ความเข้าใจ (Knowledge Test) ได้แก่ การวัดความรู้ ความเข้าใจในด้านวิธีการ เช่น แบบการเล่น กฎ กติกา ประวัติความเป็นมา ตลอดจนเรื่องอุปกรณ์การเล่น เป็นต้น 2. วัดทักษะ (Skills Test) ได้แก่ การวัดทักษะ อาจจะเป็นทักษะในเบื้องต้น (Basic Skill) ของแต่ละประเภทของงาน หรือทักษะความชำนาญในกิจกรรมต่างๆ

3. วัดสมรรถภาพทางกาย (Physical Fitness Test) ได้แก่ การวัดองค์ประกอบต่างๆ ของสมรรถภาพทางกาย เช่น ความว่องไว ความอดทน เป็นต้น

4. วัดเจตคติหรือทัศนคติ (Attitude Test) ได้แก่ การวัดในเรื่องต่างๆ ที่แสดงออกมาในทางที่ดี เป็นผลมาจากการเข้าร่วมในกิจกรรม การศึกษา ดังเช่น

4.1 ความสนใจและการเข้าร่วมกิจกรรมผลศึกษาและกีฬา

4.2 เวลาที่เรียนและตั้งใจเรียนอย่างกระตือรือร้น

4.3 การตรงต่อเวลาในการเรียน

4.4 การแต่งกายอย่างเหมาะสมในการเรียน

สิ่งที่มีความจำเป็นในการเรียนการสอนวิชาปฏิบัติคือ การวัดและประเมินผล การวัดและประเมินผลที่ดีนั้น จำเป็นต้องอาศัยเครื่องมือที่มีคุณสมบัติดังนี้คือ ความเที่ยง ความเชื่อมั่น ความเป็นปรนัยและมีเกณฑ์ปกติ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการทดสอบทางด้านทักษะเป็นการวัดที่สามารถบอกพฤติกรรมที่แสดงออกมาให้เห็นอย่างชัดเจน และเป็นไปตามความจริง

แบบทดสอบที่เป็นมาตรฐานควรจะมีลักษณะที่เป็นพื้นฐานที่สำคัญ 4 ประการ คือ

1. มีความเป็นปรนัย (Objectivity) หมายถึง แบบทดสอบที่มีมาตรฐานการวัดที่แน่นอนชัดเจนในการดำเนินการและการให้คะแนน แม้จะวัดโดยผู้วัดหลายคนก็จะได้คำตอบหรือคะแนนเท่ากัน

2. มีความเชื่อมั่น (Reliability) หมายถึง แบบทดสอบที่มีความแน่นอนในการวัด โดยผู้รับการทดสอบหลายครั้งก็จะได้ผลเหมือนเดิม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. มีความเที่ยงตรง (Validity) หมายถึง สามารถวัดในสิ่งที่ต้องการวัดตรงตามจุดมุ่งหมาย

4. มีเกณฑ์ปกติ (Norm) เพื่อใช้เป็นตัวแทนของประชากรเฉพาะกลุ่มที่จะทำการวัด ทักษะก็นับว่ามีความสำคัญมากต่อการเรียนการสอน เพราะการที่เราจะทราบได้ว่าผู้เรียนแต่ละคนมีทักษะนั้นเพียงใดก็จะสามารถทราบได้จากการวัดทักษะ การวัดทักษะมีประโยชน์อย่างน้อย 9 ประการ คือ

4.1 วัดผลสัมฤทธิ์ (Measurement of Achievement) ความมุ่งหมายอันดับแรกของแบบทดสอบทักษะ เพื่อวัดความก้าวหน้าของผู้เรียนหรือระดับของผลสัมฤทธิ์เนื้อหาและทฤษฎี หลักการต่างๆ ของแต่ละรายวิชา

4.2 ให้เกรดหรือคะแนน (Grading or Marking) ผู้เรียนอาจได้รับการประเมินพื้นฐานต่าง ๆ ตามแบบทดสอบกระทำทางทักษะ เมื่อผู้เรียนได้เรียนวิชาผ่านไป สิ่งที่อยู่เรียนได้คือ เกรดหรือคะแนน ซึ่งจะเป็เครื่องชี้ให้เห็นระดับความก้าวหน้าหรือผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนที่แสดงออกให้เห็นตามแบบทดสอบทักษะนั้น

4.3 เพื่อแบ่งกลุ่ม (Classification) การใช้แบบทดสอบทักษะผู้สอนจะใช้ทดสอบเพื่อแบ่งผู้เข้ารับการฝึกตามระดับ เช่น ระดับต่ำ ระดับปานกลาง และระดับสูง เป็นต้น แทนที่จะใช้เวลาเล็กน้อยในการสังเกตการกระทำหรือแสดงออกทางทักษะนอกจากนั้น การแบ่งกลุ่มนี้จะทำให้เกิดความยุติธรรมในการแข่งขัน

4.4 การจูงใจ (Motivation) ผู้เรียนจะมีการตอบสนองในทางบวกต่อสิ่งที่มาท้าทาย เขาจะพยายามมาก ๆ เพื่อให้ได้คะแนนมาก ๆ กับการทดสอบทักษะมากกว่าให้เขากระทำ หรือเอาชนะเพื่อนในชั้น ด้วยเหตุนี้แบบทดสอบทักษะจึงเป็นสิ่งจูงใจที่ดีมาก เพื่อให้ผู้เรียนเกิดพัฒนา และก้าวหน้า

4.5 การฝึก (Practice) คล้ายกับวัตถุประสงค์ในการจูงใจจะมีผู้เรียนฝึกซ้อมตามรายการของแบบทดสอบเพื่อให้ได้คะแนนมากขึ้น การกระทำดังกล่าวเป็นการสร้างความก้าวหน้าแต่ตัวเองและเป็นการทดสอบตัวเอง ซึ่งเป็นคุณสมบัติที่สำคัญที่สุดที่จะทำให้ประสบความสำเร็จในทักษะต่างๆ และหากครูหรือครูฝึกสอนเห็นประโยชน์ และจัดให้ผู้เรียนได้ฝึกตามรายการของแบบทดสอบทักษะหรือบางส่วน โดยมีการสาธิตและอธิบายโดยละเอียดแล้วนั้น แสดงว่าแบบทดสอบทักษะฉบับนี้มีความเที่ยงตรงเชิงประจักษ์ (Face Validity)

4.6 การวินิจฉัย (Diagnosis) การพัฒนาทางทักษะเป็นพื้นฐานอย่างหนึ่งในการเรียนการสอน การวินิจฉัยหมายถึง ความสามารถของผู้เรียนในแต่ละระดับ ถือว่าเป็นคุณสมบัติอย่างหนึ่งของการสอน เมื่อใช้แบบทดสอบทางทักษะต่างๆ ทำให้ผู้สอนรู้จักจุดบกพร่องของผู้เรียนเพื่อการแก้ไขต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.7 เครื่องช่วยสอน (Teaching Aids) โดยธรรมชาติของการสอน ทักษะผู้เรียนจะต้องรู้ถึงความก้าวหน้า และการพัฒนาทางทักษะของตัวเอง หากผู้สอนใช้รายการทดสอบทักษะ และเน้นมากๆ จะเป็นเครื่องช่วยในการสอนและผู้เรียนมากขึ้น

4.8 เครื่องมือในการแปลความหมาย (Interpretive Tool) และหน้าที่อย่างหนึ่งในการสอน การแปลผล หรือแปลความหมายจากผลการเรียนเองผู้เรียนให้กับผู้บริหาร ผู้ปกครองผู้เรียนและแก่สาธารณชนทั่วไปได้ทราบ ซึ่งแปลความได้ต้องได้ผลมาจากแบบทดสอบทักษะที่มีคุณภาพ และสิ่งนี้ก็จะเป็นการยกระดับของโรงเรียนไปด้วย

4.9 การแข่งขัน (Competition) ซึ่งจากการที่ผู้เรียนทำการแข่งขัน หรือทำคะแนนให้ได้มาก ๆ ในแต่ละรายการทดสอบ จะเป็นเครื่องชี้ให้เห็นถึงการที่จะประสบความสำเร็จ

### 2.5.3 แบบประเมิน

สุชาติ ศิริสุขไพบูลย์ (2530 : 20-23) กล่าวว่า มาตรฐานประมาณค่าสำหรับการวัดความสามารถและทักษะในการปฏิบัติกับพฤติกรรมของผู้เรียน จะใช้การวัดความสามารถและทักษะในการปฏิบัติงานของผู้เรียน จะใช้การสังเกตของครูเข้าร่วมการเก็บข้อมูล ซึ่งถ้ามีข้อบกพร่องที่เกิดจากการสังเกตของครู คือ มีโอกาสที่จะมีระดับความเป็นปรนัยต่ำ ความลำเอียงหรือความประทับใจอาจมีอิทธิพลต่อการสังเกตได้ เครื่องมือที่ช่วยให้การตัดสินใจของครูจากการสังเกตเป็นระบบดีขึ้น คือ มาตรฐานประมาณค่า (Rating Scales) ซึ่งตามปกติจะประกอบด้วยพฤติกรรมที่จะตัดสินและมาตราที่จะใช้ตัดสินว่าอยู่ในระดับใด มาตรฐานประมาณค่าจึงอยู่ในรูปของเครื่องมือในการบันทึกและรายงานผลการตัดสิน ซึ่งจะได้ผลที่ขึ้นกับมาตรฐานประมาณค่าว่ามีการสร้างไว้อย่างดีเพียงไร และใช้ในสถานการณ์ที่เหมาะสมเพียงไร

ลักษณะของมาตรฐานส่วนประมาณค่ามีการเปรียบเทียบพฤติกรรมของผู้เรียนหรือทักษะความสามารถกับมาตรฐานที่ตั้งไว้ก่อนแล้วว่าจะระดับสูง กลาง ต่ำ หมายถึงพฤติกรรมอะไร หรือต้องมีลักษณะความสามารถอย่างไรซึ่งส่วนใหญ่จะตั้งไว้ในใจจึงเหมือนกับจัดตำแหน่งเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มได้ เพราะใช้ผู้ประมาณค่าเดียวกัน มีมาตรฐานเดียวกันและสามารถใช้กับกลุ่ม ๆ ได้ แต่มีข้อจำกัดเหมือนกัน เช่น ผู้ประมาณค่าต้องฝึกฝนมาพอสมควรจึงจะได้เหมาะสม ต้องรู้และระลึกอยู่เสมอว่ากำลังประมาณค่าคุณสมบัติใด บางทีมาตรฐานเปลี่ยนแปลงไป ดังนั้น เมื่อใช้หลายคนประมาณค่าผู้เรียนกลุ่มเดียวกัน หรือนำค่าประมาณค่ามาเปรียบเทียบกันต้องตั้งเกณฑ์ให้เป็นมาตรฐานเดียวกันสำหรับประมาณค่าแต่ละระดับของมาตรฐานส่วนประมาณค่าทั้งแบบ 3 5 และ 7

1. มาตรฐานประมาณค่าแบบตัวเลข (Numerical Rating Scales) เป็นแบบง่ายที่สุด ผู้สังเกตจะทำเครื่องหมายบนตัวเลขหรือวงกลมรอบตัวเลขที่แทนระดับพฤติกรรม โดยเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตามปกติจะอธิบายความหมายของตัวเลขไว้ก่อนในตอนต้นและใช้ความหมายเดียวกันทุกมาตรา อาจจะใช้ที่ระดับก็ได้ แต่โดยทั่วไปแล้วจะใช้ระหว่าง 3-9 ระดับ และมักใช้จำนวนนี้เพื่อให้ค่า ตรงกลางแทนค่าเฉลี่ยของมาตรานั้น

2. มาตราร่วมประมาณค่าแบบพรรณนา (Descriptive Rating Scales) แบบนี้จะเป็นคำบรรยายบอกระดับคุณลักษณะนั้นไว้ว่าเป็นอย่างไร ระดับคุณลักษณะมักจะเขียนเป็นจำนวนคี่ คือ 3, 5, 7 เมื่อเลือกว่าคุณลักษณะของสิ่งนั้นตรงกับระดับใดก็บันทึกเครื่องหมายลงที่ระดับนั้น

3. มาตราร่วมประมาณค่าแบบกราฟ (Graphic Rating Scales) แบบนี้จะถามคุณลักษณะใดก็จะเขียนคุณลักษณะนั้นไว้ แล้วมีระดับความเข้ม ความถี่ โดยแบ่งช่วงระดับแล้วมีคำบรรยายอยู่ข้างใต้ด้วย ผู้วัดต้องพิจารณาว่าผู้เรียนมีคุณลักษณะตรงกับช่วงระดับใดก็บันทึกสรุปในช่วงนั้น ซึ่งต่างจากมาตราประมาณค่าแบบตัวเลขตรงที่ใช้คำสั่งต่าง ๆ แทนรหัสเลข

#### 2.5.4 การสร้างมาตราร่วมประมาณค่า

การสร้างมาตราร่วมประมาณค่า ก็เช่นเดียวกันกับการสร้างเครื่องมือวัดอื่น ๆ ที่มุ่งให้ค่า วัดหรือค่าที่จะประมาณได้เป็นค่าที่เป็นความเที่ยงตรง และเชื่อมั่นได้สูงเป็นจุดมุ่งหมายสูงสุด และยังมีคุณสมบัติอื่น ๆ ประกอบอีก ความเป็นปรนัยเหมาะสมกับสิ่งที่จะประมาณค่ามีความคลาดเคลื่อนน้อย ข้อเสนอแนะที่สำคัญมีดังนี้

1. กำหนดจุดมุ่งหมายในการสอน ในรูปของจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่สังเกตได้ ถ้าทำการกำหนดจุดประสงค์ก่อนการเรียนในพฤติกรรมวัดได้ สังเกตก็จะช่วยให้สามารถนิยามตัวแปรที่จะประมาณค่าได้ชัดเจนในรูปของนิยามเชิงปฏิบัติการได้ง่ายขึ้นแล้วนำไปสร้างมาตราร่วมประมาณค่าได้สะดวกขึ้น

2. เลือกลักษณะที่เป็นตัวกำหนดความสำเร็จ เลือกวัดทักษะ หรือตัวแปรย่อยที่เป็นตัวกำหนดค่า ได้รับความสำเร็จหรือล้มเหลวในกิจกรรมนั้น กล่าวคือต้องเลือกตัวแปรสำคัญนั่นเองตามปกติจะเลือกตัวแปรย่อยไว้มากๆ แล้วคัดเลือกให้เหมาะสมกับวัตถุประสงค์กับกลุ่มเวลา เครื่องมือ เป็นต้น และพยายามเลือกตัวแปรที่สังเกตยาก

3. นิยามตัวแปรที่เลือกไว้ในรูปพฤติกรรมที่สังเกตได้ เมื่อเลือกตัวแปรได้แล้วต้องนิยามตัวแปรที่จะวัดเหล่านั้นออกมาเป็นนิยามวัดได้ สังเกตได้ เป็นนิยามเชิงปฏิบัติการ (Operational Definition) ที่เลือกไว้ การนิยามเชิงปฏิบัติการทำให้มาตราร่วมประมาณค่ามีความเป็นปรนัยดีขึ้น บางกรณีอาจต้องแยกนิยามเชิงปฏิบัติการให้แก่ผู้ประมาณค่า (Rater) ต่างหาก

4. การกำหนดค่าน้ำหนักของตัวแปร ตัวแปรที่เลือกมาประมาณค่ามีน้ำหนักต่อความสำเร็จต่างกัน จึงควรต้องมีการถ่วงน้ำหนักตัวแปรต่างๆ การให้น้ำหนักนี้มักใช้ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. เลือกและสร้างมาตราส่วนประมาณค่าตามแบบที่เหมาะสมซึ่งต้องคำนึงถึงต่อไปนี้

5.1 จะนำค่าที่ได้จากการประมาณค่าไปใช้อย่างไร ตัดสินเกรดเปรียบเทียบรวมหรือแยกระหว่างตัวแปรย่อย

5.2 ความสามารถของผู้ประมาณค่าใช้เครื่องมือที่นั่นสูงต่ำเพียงไร

5.3 ตัวแปรที่จะตัดมีลักษณะเช่นไร แคบกว้าง สังเกตได้ง่ายยากเพียงไร

5.4 สถานการณ์ประมาณค่า เช่น ขณะแข่งขัน ขณะซ้อมกลุ่มเล็ก

ใหญ่ เป็นต้น

5.5 เครื่องมืออุปกรณ์และสิ่งอำนวยความสะดวกในการประมาณค่า เช่น เครื่องมือในการเล่น ผู้ช่วย เวลา เป็นต้น

6. เลือกจำนวนระดับของมาตราส่วนประมาณค่า การเลือกใช้จำนวนชั้นของมาตราส่วนประมาณค่าขึ้นอยู่กับชนิดของตัวแปรว่าสามารถจำแนกได้อย่างเที่ยงตรงเพียงไร ส่วนใหญ่ใช้ระหว่าง 3 ชั้น หรือ 3 ระดับ แล้วใช้จำนวนนี้ เพื่อมีจุดกลางเป็นหลักในการพิจารณาได้ขั้นตอนในการสร้างมาตราส่วนประเมินค่า ดังนี้

6.1 กำหนดเนื้อหาที่จะประเมินตามธรรมชาติของเนื้อหา หรือคุณลักษณะของกิจกรรมนั้น

6.2 กำหนดจำนวนระดับที่จะประเมินค่า

6.3 กำหนดนิยามหรือความหมายของแต่ละระดับ

6.4 โอกาสที่จะประเมินผู้เรียนแต่ละระดับเท่ากัน

6.5 ไบบันทึกรการประเมินต้องเตรียมให้งาน ต่อการประเมินผู้เรียน

แต่ละคน

6.6 จะต้องมีการเลือกและฝึกผู้ที่จะทำการประเมินค่า

Hopkins and Antes (1979 : 175) ได้เสนอแนะสำหรับการสร้างมาตราส่วนประมาณค่า ดังนี้

1. หลีกเลี่ยงการใช้ช่วงคะแนน 2-3 ระดับ เนื่องจากจะได้ผลของการวัดที่ยากและเป็นการสิ้นเปลืองเวลาในการสังเกต

2. ระบุความหมายของแต่ละระดับบนมาตราส่วน และทำเครื่องหมายระหว่างคะแนนที่ต้องการจะตีความหมาย

3. เลือกใช้ข้อความที่ผู้สังเกตสามารถเข้าใจได้ตรงกับพฤติกรรมที่จะวัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.5.5 การวัดภาคปฏิบัติ

ผลสัมฤทธิ์ (Achievement) หรือผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Academic Achievement) หมายถึงคุณลักษณะ และความสามารถของบุคคลอันเกิดจากการเรียนการสอน เป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและประสบการณ์การเรียนรู้ที่เกิดจากการฝึกอบรม หรือจากการสอน การวัดผลสัมฤทธิ์จึงเป็นการตรวจสอบระดับความสามารถหรือผลสัมฤทธิ์ของบุคคลว่าเรียนแล้วมีความรู้เท่าไร มีความสามารถชนิดใด ซึ่งสามารถวัดผลได้ 2 แบบตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมและลักษณะวิชาที่สอน คือ (ไพศาล หวังพานิช. 2526 : 89)

การวัดด้านปฏิบัติ เป็นการตรวจสอบระดับความสามารถในการปฏิบัติหรือทักษะของผู้เข้ารับการฝึกโดยมุ่งเน้นให้ผู้เข้ารับการฝึกได้แสดงความสามารถในรูปการกระทำจริงให้ออกมาเป็นผลงาน เช่น วิชาศิลปศึกษา พลศึกษา การช่าง เป็นต้น การวัดแบบนี้จึงต้องวัดโดยใช้การสังเกต

1. การวัดด้านเนื้อหา เป็นการตรวจสอบระดับความสามารถเกี่ยวกับเนื้อหาวิชา (Contest) ประสบการณ์การเรียนรู้ของผู้เข้ารับการฝึก รวมถึงพฤติกรรมความสามารถในด้านต่าง ๆ สามารถวัดได้โดยใช้ข้อสอบผลสัมฤทธิ์ (Achievement Test)
2. การวัดภาคปฏิบัติหรือความสามารถในการปฏิบัติของผู้เข้ารับการฝึก เป็นการวัดที่เินให้ผู้เข้ารับการฝึกได้แสดงพฤติกรรมตรงออกมาด้วยการกระทำ โดยถือว่าปฏิบัติเป็นความสามารถในการผสมผสานหลักการวิธีการต่าง ๆ ที่ได้รับการฝึกฝนมา ให้ปรากฏออกมาเป็นทักษะ (Skill Outcomes)

#### 2.5.5.1 วิธีการวัด

เมื่อต้องการทราบว่า ผู้เข้ารับการฝึกผู้หลักและวิธีการในการปฏิบัติสิ่งใดแล้วจะสามารถปฏิบัติจริงได้หรือไม่ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในรายวิชาที่มุ่งเน้นความสามารถด้านการปฏิบัติ ควรจะให้ผู้เข้ารับการฝึกได้ปฏิบัติสิ่งนั้นจริง ๆ ให้ออกมาเป็นผลงานหรือให้สังเกตเห็นได้ หลักความสำคัญในการวัดภาคปฏิบัติ คือต้องกำหนดงานขึ้นมาได้เข้ารับการฝึกได้เรียนได้ปฏิบัติจริง งานที่กำหนดขึ้นอาจจะเป็นได้ทั้งแง่ความเป็นจริง หรือสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้โดยตรง หรือให้เป็นงานตัวอย่าง หรือเป็นงานจำลองของจริง (Work Sample) เช่น การเขียนภาพ การตัดเสื้อ การสานพัด การตอนต้นไม้ เป็นต้น หรืออาจเป็นงานสมมติหรือเลียนแบบของจริง (Simulated Work) เช่นการจำลองแบบบ้าน การปั้นรูปผลไม้ เป็นต้น ดังนั้น การวัดภาคปฏิบัติจึงมีความสำคัญอยู่ที่การทำงานให้ผู้เข้ารับการฝึกปฏิบัติ ซึ่งมีหลักดังนี้

1. ควรเป็นงานที่บอกระดับทักษะ หรือความสามารถในการปฏิบัติได้อย่างแท้จริง งานนั้นสามารถจำแนกความสามารถของผู้เข้ารับการฝึกได้ นั่นคือ งานนั้นต้องไม่ยากหรือง่ายเกินไป เพราะจะทำให้ผลงานที่ได้ออกมาเหมือนกันหมดทุกประเภท

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ควรเป็นงานที่ให้ผู้เข้ารับการฝึกปฏิบัติโดยใช้ทักษะด้านต่าง ๆ ประกอบกัน หรือนำมาผสมกันจึงจะดี เป็นงานที่มีความสำคัญเพียงพอที่จะกำหนดเป็นตัวแทนในการปฏิบัติสิ่งอื่น ๆ

3. ควรพิจารณาลักษณะงานที่จะให้ผู้เข้ารับการฝึกปฏิบัติ ว่าเป็นงานที่ควรจะทำปฏิบัติเป็นรายบุคคลทีละคน หรือสามารถปฏิบัติเป็นกลุ่มหรือพร้อมกันไป เพื่อให้การวัดนั้นถูกต้อง และสามารถให้คะแนนได้อย่างเชื่อมั่นได้

4. งานที่กำหนด ควรให้อยู่ในวิสัยที่ผู้เข้ารับการฝึกสามารถปฏิบัติได้และผู้สอนสามารถจัดสถานการณ์เพื่อการปฏิบัติ รวมทั้งการพิจารณาหรือการตรวจ

### 2.5.5.2 การตรวจภาคปฏิบัติ

ความยุ่งยากประการหนึ่งในการวัดภาคปฏิบัติ คือ การตรวจให้คะแนน ซึ่งมักจะขาดความเชื่อมั่น ทั้งนี้เพราะว่าโดยปกติแล้วผู้สอนนิยมให้คะแนนผลงานการปฏิบัติของผู้เข้ารับการฝึกโดยใช้วิธีการสังเกตแล้วตัดสินใจให้คะแนนทันที ย่อมจะเกิดความผิดพลาดได้ง่าย การตรวจภาคปฏิบัติที่ดีนั้นควรมีหลักเกณฑ์ดังนี้

การตรวจผลงานภาคปฏิบัติ ควรตรวจหรือให้คะแนนทั้ง 2 ด้าน คือ

1. วิธีการปฏิบัติ (Procedure or Process) ได้แก่ วิธีการดำเนินการทั้งหลายของการปฏิบัติ เช่น ขั้นตอนในการปฏิบัติ เครื่องมือที่ใช้ ทักษะการใช้เครื่องมือ กรรมวิธีในการปฏิบัติ เป็นต้น

2. ผลปฏิบัติ (Product or Output) ได้แก่ ผลผลิตหรือสิ่งที่ได้จากการปฏิบัติ ควรพิจารณาอย่างรอบคอบทั้งในด้านปริมาณและคุณภาพ เช่น จำนวนงานที่ได้ ความงาม ความถูกต้อง ความคิดริเริ่ม ประโยชน์ใช้สอย เป็นต้น

การตรวจผลงานภาคปฏิบัติในแต่ละรายวิชา ย่อมเน้นความสำคัญของวิธีปฏิบัติผลปฏิบัติที่แตกต่างกัน ดังนั้น ผู้สอนต้องพิจารณาก่อนว่าการปฏิบัติของรายวิชานั้น ๆ ควรเน้นหนักทางด้านใด เพื่อจะกำหนดอัตราส่วนของความสำคัญของแต่ละด้านไว้ให้แน่นอน

ควรตั้งหลักเกณฑ์ในการตรวจให้คะแนนอย่างชัดเจน โดยกำหนดรายละเอียดต่าง ๆ ที่จะให้พิจารณาในการให้คะแนนไว้อย่างครบถ้วนเหมาะสม

### 2.5.5.3 วิธีการตรวจให้คะแนนภาคปฏิบัติ

วิธีการตรวจแบบให้คะแนนภาคปฏิบัติมี 2 คือ

1. แบบรายการความสามารถ (Checklist) เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการวัดผลอย่างหนึ่ง โดยอาศัยการสังเกต แบบตรวจสอบรายการประกอบด้วยรายการแสดงพฤติกรรมต่างๆ ที่ผู้สอนหรือผู้สังเกตต้องการจะดูว่าพฤติกรรมนั้นเกิดขึ้นในตัวผู้เรียนหรือผู้เรียนแสดงพฤติกรรมนั้นออกมาหรือไม่ หรือแสดงพฤติกรรมนั้นได้หรือไม่ เมื่อผู้เรียนแสดงพฤติกรรมนั้นออกมา ผู้สอนจะเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตให้เข้าไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทำเครื่องหมายบนรายการ แบบสำรวจรายการที่คืนนั้นมุ่งสังเกตเพื่อวัดว่าพฤติกรรมนั้นๆ เกิดขึ้นหรือไม่ มิใช่ประเมินพฤติกรรมที่เกิดขึ้นว่าดีหรือไม่ดี เหมาะสมหรือไม่เหมาะสม พฤติกรรมที่ระบุในรายการควรจะเป็นพฤติกรรมที่เฉพาะเจาะจง โอกาสที่จะวัดผิดมีสูง ( Popham , 1981 : 313 ) แบบตรวจสอบรายการ มีประโยชน์ในการวัดทักษะในการปฏิบัติ โดยแบ่งการปฏิบัติงานนั้นออกเป็นทักษะย่อยๆ ตามขั้นตอนของการปฏิบัติ แบบตรวจสอบรายการยังสามารถวัดกระบวนการที่ประกอบด้วยขั้นตอนต่างๆ ตามลำดับขั้นในการสร้างแบบตรวจสอบรายการ วัดกระบวนการ ควรจะปฏิบัติดังนี้

1.1 แยกแยะ และระบุให้ชัดเจนว่า กระบวนการนั้นประกอบด้วยขั้นตอนย่อยๆ อะไรบ้าง

1.2 ระบุพฤติกรรมที่ประสงค์ในการปฏิบัติของแต่ละขั้นตอนย่อยๆ นั้น

1.3 เรียงลำดับพฤติกรรมที่ประสงค์ตามลำดับขั้นของขั้นตอนต่างๆ ที่หวังว่าจะเกิดขึ้น

1.4 ระบุวิธีการ ( เช่นกาเครื่องหมายถูก) เพื่อตรวจสอบว่าพฤติกรรมนั้นเกิดขึ้นหรือไม่

2. แบบการจัดอันดับคุณภาพ (Rating Scale) ใช้สำหรับตรวจให้คะแนนเกี่ยวกับสิ่งที่เป็นคุณค่าหรือคุณภาพต่าง ๆ จึงเหมาะสมที่จะนำมาใช้กับการให้คะแนนการปฏิบัติในด้านที่เป็นผลปฏิบัติมากกว่าวิธีการปฏิบัติ หลักสำคัญของการจัดอันดับคุณภาพ คือพยายามประเมินผลงานของผู้เข้ารับการฝึกด้วยการเปรียบเทียบกันในกลุ่มเพื่อจัดอันดับ แล้วจึงแปลงอันดับที่ได้ออกมาเป็นคะแนน มีขั้นตอนการปฏิบัติ ดังนี้

2.1 พิจารณาผลงานแต่ละคนตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้แล้วจึงตัดสินว่างานนั้นมีคุณภาพดีหรือปานกลางหรือแย่

2.2 พิจารณาผลงานในแต่ละกลุ่มเพื่อเปรียบเทียบและจัดอันดับผลงานเหล่านั้น โดยจัดอันดับผลงานไปที่ละกลุ่ม จนครบทั้งสามกลุ่ม

2.3 นำอันดับทั้งหมดมาเรียงต่อกันไป จะได้ผลงานที่ยอดเชื่อมอันดับหนึ่ง สอง สาม ไปจนถึงอันดับสุดท้ายของกลุ่ม

2.4 แปลงอันดับของผลงานที่เรียงไว้หมดมาเป็นตำแหน่งร้อยละ (Percent Position) ซึ่งเป็นการจัดอันดับของผลงานเหล่านั้นโดยคิดผลงานทั้งหมดเป็น 100 ชั้น ดังนั้นตำแหน่งร้อยละที่ได้ออกมาจะบอกให้ทราบว่า งานชิ้นนี้ได้อันดับใดในกลุ่มจะกลายเป็นอันดับที่เท่าไร

ในการทำวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาถึงการวัดผลในภาคปฏิบัติ เพื่อนำไปประยุกต์ใช้วัด

ความสามารถด้านทักษะของผู้เข้ารับการฝึกบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้ในงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ซึ่งเป็นบทเรียนที่มุ่งเน้นความสามารถด้านการปฏิบัติเป็นหลัก ในการประเมินแบบทดสอบวัดผลภาคปฏิบัติที่สร้างขึ้น ใช้วิธีการตรวจสอบผลงานภาคปฏิบัติ โดยใช้วิธีการตรวจให้คะแนนแบบสำรวจรายการ โดยกำหนดรายการต่างๆ ของผลปฏิบัติขึ้นมา เพื่อเป็นเกณฑ์การให้คะแนน

## 2.6 โปรแกรมสร้างสื่อบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์

การสอนโดยทั่วไป มักนิยมใช้โปรแกรมนำเสนอผลงาน ได้แก่ โปรแกรม Microsoft Power Point นำเสนองานผ่านเครื่องฉายโปรเจ็คเตอร์ ( Projector ) ซึ่งจะสามารถแสดงภาพ สีสัน หรือภาพเคลื่อนไหว สร้างความเข้าใจและชวนติดตามบทเรียนได้ การบรรยายแต่ละครั้ง สามารถบันทึกภาพเหตุการณ์ ข้อความ เนื้อหาพร้อมอิริยาบถ ของผู้บรรยายได้ จัดเก็บรายละเอียดทั้งหมดในรูปแบบของสื่อประสมอิเล็กทรอนิกส์ จะได้สื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์สำหรับการทบทวนบทเรียนด้วยตนเอง ที่มีบรรยากาศเสมือนการบรรยายจริง

### 2.6.1 ความหมายโปรแกรมสร้างสื่อบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์

โปรแกรมสร้างสื่อบทเรียนบรรยาย ( Presentation Instruction Media Creator ) เป็นโปรแกรมที่ช่วยให้การใช้โปรแกรม Microsoft Power Point เป็นโปรแกรมที่ช่วยสร้างบทเรียนสื่อประสมอิเล็กทรอนิกส์ได้โดยผู้บรรยาย ไม่ต้องมีผู้ช่วย

### 2.6.2 วัตถุประสงค์ของโปรแกรมสร้างสื่อบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์

1. เพื่อใช้บันทึกเนื้อหาคำบรรยายจาก Microsoft Power Point สำหรับสร้างเป็นบทเรียนพร้อมภาพวีดิทัศน์อิริยาบถของผู้บรรยาย
2. เป็นเครื่องมือช่วยผลิตสื่อบทเรียนตามต้องการ ( Instruction on Demand )

### 2.6.3 เครื่องมือประกอบการทำงานโปรแกรม

#### 2.6.3.1 โปรแกรมซอฟต์แวร์

1. โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียน PMIC
2. โปรแกรมสนับสนุนการทำงาน

2.1 ระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows XP

2.2 Windows Media Encoder V.9

2.3 Microsoft Power Point 2000

#### 2.6.3.2 อุปกรณ์ฮาร์ดแวร์สำหรับการบันทึก

1. เครื่องคอมพิวเตอร์
2. กล้อง Win CAM
3. ไมโครโฟนขนาดเล็ก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 2.6.4 ข้อจำกัดของการติดตั้งระบบ

ในการติดตั้งโปรแกรมสร้างสื่อบทเรียนบรรยาย จำเป็นต้องมีข้อจำกัดของโปรแกรมร่วม ดังนี้คือ

1. ระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows XP
2. โปรแกรม Microsoft Power Point 2000

### 2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ลิขสิทธิ์ ทองเพ็ญ (2544 : 87) ทำการพัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถ เรื่องการติดตั้งระบบปฏิบัติการ Windows NT Server กลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จำนวน 20 คน ผลการวิจัยปรากฏว่าผู้เข้ารับการฝึกสามารถผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 ของแต่ละหน่วยการฝึก และสามารถผ่านการทดสอบได้ร้อยละ 80 ของจำนวนผู้เข้ารับการฝึก

สมชาย ศรีสกุลเด็ช (2545 : 53) ทำการพัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ วิชาวงจรพัลส์และสวิตชิง เรื่องทรานซิสเตอร์สวิตซ์ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ปี(พ.ศ.2543) สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล ได้ทำการทดลองกับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง คณะวิชาไฟฟ้าแผนกอิเล็กทรอนิกส์ ชั้นปีที่ 5 ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2545 สถาบันเทคโนโลยีราชมงคลวิทยาเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ นครราชสีมา จำนวน 20 คน ผลการวิจัยพบว่า การเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ วิชาวงจรพัลส์และสวิตชิง เรื่องทรานซิสเตอร์สวิตซ์ เมื่อเปรียบเทียบกับผลการเรียนจากการเรียนปกติแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 โดยนักศึกษาที่เรียนเสริมด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกตามความสามารถแบบอิงเกณฑ์มีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่า นักศึกษาที่เรียนตามปกติ มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ของสมมติฐานที่ตั้งไว้

ศุภวัฒน์ ลาวัณย์วิสุทธิ์ (2545 : 46) การพัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกปฏิบัติตามทักษะความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่องทรานซิสเตอร์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพวิทยาลัยเทคนิคราชบุรี กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ จำนวน 20 คน ผลการวิจัยพบว่า การพัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกปฏิบัติตามทักษะความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่องทรานซิสเตอร์ มีประสิทธิภาพเท่ากับ 84.25/81.75 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ แสดงว่า การพัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกปฏิบัติตามทักษะความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่องทรานซิสเตอร์ มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

ศักดิ์ ศศิกุลมถ (2546 : 65) ทำการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่องการตรวจซ่อมโทรทัศน์ทำการทดลองกับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง แผนกอิเล็กทรอนิกส์วิทยาลัยเทคนิคสุรนารี จังหวัดสุรินทร์ จำนวน 20 คน ผลการวิจัยพบว่า การพัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกปฏิบัติตามทักษะความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่องการตรวจซ่อมโทรทัศน์ทำการทดลองกับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง แผนกอิเล็กทรอนิกส์วิทยาลัยเทคนิคสุรนารี จังหวัดสุรินทร์ มีประสิทธิภาพเท่ากับ 84.25/81.75 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ แสดงว่า การพัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกปฏิบัติตามทักษะความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่องการตรวจซ่อมโทรทัศน์ทำการทดลองกับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง แผนกอิเล็กทรอนิกส์วิทยาลัยเทคนิคสุรนารี จังหวัดสุรินทร์ มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

อิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยสารพัดช่างสมุทรปราการจำนวน 10 คน และวิทยาลัยสารพัดช่างธนบุรี จำนวน 10 คน รวม 20 คน ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่องการตรวจซ่อมโทรทัศน์ โดยผู้เรียนผ่านเกณฑ์การประเมินแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแต่ละหน่วยเป็นร้อยละ 91.30/94.16 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

ยิ่งศักดิ์ และเลิศผล (2546 : 69) ทำการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่อง การมอดูเลชันแบบแอมพลิจูด กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาวิทยาลัยเทคนิคมีนบุรี ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 ปีการศึกษา 2545 จำนวน 20 คน ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่อง การมอดูเลชันแบบแอมพลิจูด มีประสิทธิภาพเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่าการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ มุ่งเน้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จากเนื้อหา และเกิดทักษะจากการฝึกปฏิบัติ ผู้เรียนสามารถเรียนและทบทวนบทเรียนได้ เมื่อผู้เรียนพบปัญหาสามารถสอบถามได้จากครูฝึก ทำการฝึกปฏิบัติจนเกิดความชำนาญและปฏิบัติงานจริงได้ สามารถประเมินผลผู้เรียนจากการวัดความสามารถของผู้เรียนได้ โดยใช้แบบทดสอบวัดความสามารถทางการเรียน ทั้งการทดสอบในภาคทฤษฎี และแบบทดสอบวัดรายการความสามารถภาคปฏิบัติ

ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ คือโปรแกรมสร้างสื่อบทเรียนบรรยาย เป็นโปรแกรมที่ช่วยให้การใช้โปรแกรม Microsoft Power Point เป็นโปรแกรมที่ช่วยสร้างบทเรียนสื่อประสมอิเล็กทรอนิกส์ได้โดยผู้บรรยาย ไม่ต้องมีผู้ช่วย สามารถสร้างงานได้โดยง่าย มีโปรแกรมสนับสนุนการสร้างข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว ไฟล์วิดีโอ และกราฟิกสามารถใช้เสียงประกอบบทเรียน ทำให้สามารถสร้างบทเรียนที่เป็นระบบอัตโนมัติได้

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ ช่วยให้ผู้เรียนเรียนได้ตามความสามารถของตนเองทีละขั้น ช่วยให้ผู้เรียนเกิดความรู้ ความเข้าใจในเนื้อหาของบทเรียน สามารถเป็นสื่อการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

## บทที่ 3

### วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัย และหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่องการถอด-ประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยผู้วิจัยได้กำหนดขั้นตอนการดำเนินการวิจัยดังนี้

- 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
- 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 3.3 การดำเนินการวิจัย
- 3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

#### 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

##### 3.1.1 ประชากร

เป็นกลุ่มผู้เรียนหลักสูตรวิชาชีพพระยะสันที่กำลังศึกษาอยู่ในหัวข้อเรื่องการถอด-ประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์ วิชาการซ่อมบำรุงรักษาเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล เบื้องต้น วิทยาลัยสารพัดช่าง

##### 3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ครั้งนี้ เป็นนักศึกษาหลักสูตรวิชาชีพพระยะสัน วิทยาลัยสารพัดช่างลพบุรีที่กำลังศึกษาในหัวข้อเรื่องงานถอด-ประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์ วิชาการซ่อมบำรุงรักษาเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลเบื้องต้น จำนวน 20 คน โดยการสุ่มอย่างง่าย แบบเจาะจง

#### 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมีดังนี้

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่องการถอด-ประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์ตามความสามารถแบบอิงเกณฑ์
2. แบบทดสอบวัดรายการความสามารถทางการเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1 แบบทดสอบภาคทฤษฎี

2.2 แบบทดสอบรายการความสามารถภาคปฏิบัติ

### 3.3 การสร้างเครื่องมือในการวิจัย

#### 3.3.1 สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่องการถอด-ประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์ มีขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาทฤษฎีหลักการและเหตุผล ให้มีความสัมพันธ์กับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่อง การถอด-ประกอบ เครื่องคอมพิวเตอร์
2. นำเนื้อหามาพิจารณาหัวข้อเรื่องจัดให้อยู่ในหน่วยเดียวกันจนครบหัวข้อเรื่อง ทำการกำหนดเป็นหน่วยๆ และเขียนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของเนื้อหาแต่ละหน่วย
3. ออกแบบการนำเสนอเนื้อหาบทเรียน โดยการกำหนดอันดับไว้ และเขียนรายละเอียดเนื้อหา เรื่อง การถอด-ประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์ตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
4. นำเนื้อหาเรื่อง การถอด-ประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์มาเรียบเรียงตามลำดับการนำเสนอ
5. นำเนื้อหาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่อง การถอด-ประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์ ให้ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์และผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วมตรวจสอบแล้วทำการปรับปรุงแก้ไข
6. สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่อง การถอด-ประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยใช้โปรแกรมสร้างสื่อบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์
7. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่อง การถอด-ประกอบ เครื่องคอมพิวเตอร์ แก้ไขปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์
8. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่อง การถอด-ประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์ ให้ผู้ทรงคุณวุฒิ เพื่อประเมินคุณภาพของสื่อดังนี้

##### 8.1 รายนามผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา

- |                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| 1. ผศ.วินัย สมมิตร                  | ผู้ช่วยศาสตราจารย์ประจำคณะ<br>ครุศาสตร์สถาบันราชภัฏเทพสตรี  |
| 2. ผศ.กิติพงศ์ มะโน                 | ผู้ช่วยศาสตราจารย์ประจำภาควิชา<br>ครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์<br>อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระ<br>จอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง |
| 3. อาจารย์ศุภวัฒน์ ลาวณิชย์ประเสริฐ | อาจารย์ประจำ คณะวิศวกรรมศาสตร์  |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และเทคโนโลยี สถาบันราชภัฏเทพสตรี  
 ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะ เกี่ยวกับรูปภาพ ควรจะให้ชัดเจนมากกว่านี้  
 เพราะรูปภาพอุปกรณ์บางชิ้นเล็ก มองเห็นไม่ชัดเจน ภาพผู้บรรยายถ่ายออกมาจะหริ้ตา เพราะนำคำ  
 บรรยายไว้ต่ำเกินไปจึงต้องก้มหน้าอ่าน

## 8.2 ราชานามผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

1. ผศ.อรรถพร ฤทธิเกิด ผู้ช่วยศาสตราจารย์ประจำภาควิชาครุ  
 ศึกษาศาสตร์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์  
 อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระ  
 จอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
2. อาจารย์สัมฤทธิ์ เสนกาศ อาจารย์ประจำศูนย์คอมพิวเตอร์  
 สถาบันราชภัฏเทพสตรี
3. อาจารย์เสรีวัฒน์ จันทรสัทธ อาจารย์ 2 ระดับ 7 วิทยาลัยสารพัดช่าง  
 ลพบุรี

โดยคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ อยู่ในระดับ

4.50 – 5.00	หมายถึง	คุณภาพดีมาก
3.50 – 4.49	หมายถึง	คุณภาพดี
2.50 – 3.49	หมายถึง	คุณภาพปานกลาง
1.50 – 2.49	หมายถึง	คุณภาพพอใช้
0.00 – 1.49	หมายถึง	คุณภาพปรับปรุง

9. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่อง การถอด-  
 ประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์ไปใช้กับนักศึกษา 1 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง หาข้อบกพร่อง

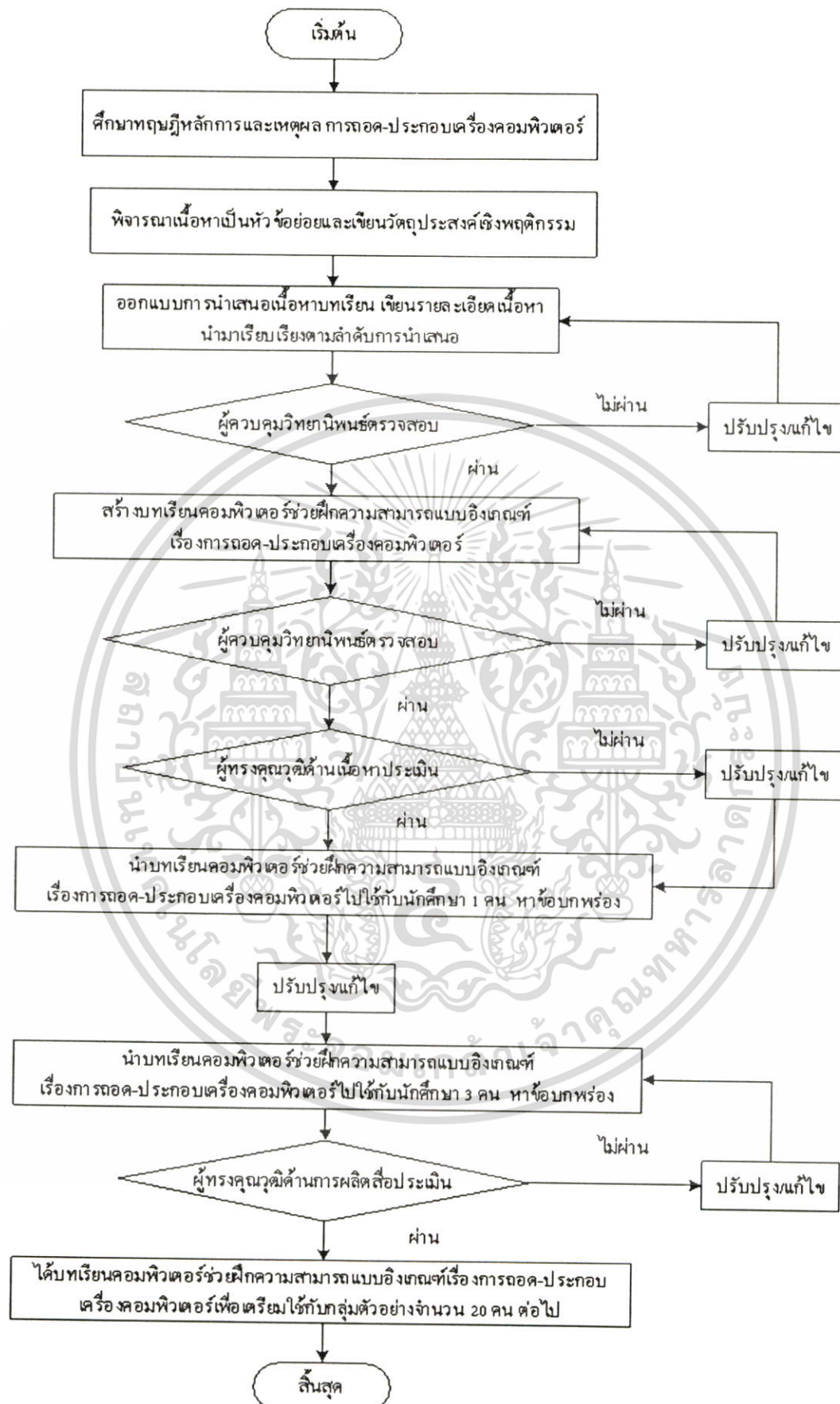
10. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่อง การ  
 ถอด-ประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์ ปรับปรุงแก้ไข

11. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่อง การ  
 ถอด-ประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์ไปใช้กับนักศึกษา 3 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง หาข้อบกพร่อง

12. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่อง การถอด-  
 ประกอบ เครื่องคอมพิวเตอร์ ให้ผู้ทรงคุณวุฒิประเมิน

เมื่อผู้วิจัยได้พัฒนาบทเรียนและได้ผ่านการตรวจสอบโดยผู้ทรงคุณวุฒิ เพื่อประเมิน  
 คุณภาพของเครื่องมือ ได้ผลจากการประเมินคุณภาพของบทเรียนด้านเนื้อหา มีค่าเฉลี่ยทั้งบทเรียน  
 เท่ากับ 4.42 มีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ดี และผลจากการประเมินคุณภาพของบทเรียนด้านเทคนิคการ  
 ผลิตสื่อมีค่าเฉลี่ยทั้งบทเรียนเท่ากับ 4.50 มีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ดีมาก (ดังรายละเอียด ภาคผนวก จ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.1 แสดงขั้นตอนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.3.2. สร้างแบบทดสอบวัดความสามารถทางการเรียน

แบบทดสอบมาตรฐานวัดความสามารถทางการเรียนที่จัดทำขึ้น แบ่งเป็น 2 ภาค ดังนี้  
คือ แบบทดสอบภาคทฤษฎี และแบบทดสอบรายการความสามารถภาคปฏิบัติ

#### 3.3.2.1 การสร้างแบบทดสอบ ภาคทฤษฎี

มีขั้นตอนการสร้างต่อไปนี้

1. ศึกษาเอกสาร และวิธีการสร้างแบบทดสอบภาคทฤษฎี
2. วิเคราะห์เนื้อหา และวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เพื่อสร้าง

แบบทดสอบภาคทฤษฎี

3. สร้างแบบทดสอบภาคทฤษฎี เป็นแบบ 4 ตัวเลือก โดยกำหนดให้  
ข้อที่ตอบถูกเป็น 1 คะแนน และข้อที่ตอบผิดหรือตอบมากกว่าหนึ่งในข้อเดียวกันให้ 0 คะแนน แล้ว  
นำไปปรึกษาผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์

4. สร้างแบบประเมินความสอดคล้องของแบบทดสอบภาคทฤษฎี  
เพื่อหาความเที่ยงตรงของแบบทดสอบภาคทฤษฎีกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (ล้วน สายยศ และ  
อังคณา สายยศ. 2538 : 177)

โดยการตรวจสอบความสอดคล้องใช้หลักเกณฑ์กำหนดความคิดเห็นดังนี้  
คะแนน 1 สำหรับข้อทดสอบที่แน่ใจว่า มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิง  
พฤติกรรม

คะแนน 0 สำหรับข้อทดสอบที่ไม่แน่ใจว่า มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์  
เชิงพฤติกรรม

คะแนน -1 สำหรับข้อทดสอบที่แน่ใจว่า ไม่มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์  
เชิงพฤติกรรม

บันทึกผลการพิจารณาของผู้ทรงวุฒิ นำไปหาดัชนีความสอดคล้องระหว่าง  
ข้อสอบกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ผลการหาค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบ  
ภาคทฤษฎี กับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม แบบทดสอบที่มีค่าความสอดคล้องเท่ากับ 1 มีจำนวน 23  
ข้อ และแบบทดสอบที่มีค่าความสอดคล้องเท่ากับ 0.67 จำนวน 17 ข้อ (ดังรายละเอียด ภาคผนวก ค  
(1)) ซึ่งสามารถนำมาใช้เป็นแบบทดสอบภาคทฤษฎีได้ตามเกณฑ์ (บุญเชิด ภิญ โยธอนันตพงษ์.  
2526 : 88 – 90)

5. นำข้อสอบภาคทฤษฎีมาปรับปรุง และแก้ไขข้อบกพร่องแล้ว เสนอผู้  
ควบคุมวิทยานิพนธ์ตรวจ และแก้ไขอีกครั้ง

6. นำแบบทดสอบภาคทฤษฎีที่สร้างขึ้น นำไปทดลองใช้กับนักศึกษา  
หลักสูตรระยะสั้น จำนวน 20 คนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาความยากง่าย ( $p$ ) และค่าอำนาจจำแนก ( $r$ ) เป็นรายข้อโดยใช้เทคนิค 50 % แล้วเลือกข้อที่มีความยากง่ายอยู่ระหว่าง .20 - .79 เพื่อให้ได้ข้อสอบที่จะนำไปใช้จริง ซึ่งผลการหาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบภาคทฤษฎีอยู่ระหว่าง 0.2 – 0.8 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.31 คุณภาพของแบบทดสอบดีพอสมควร และหาค่าความยากง่ายของแบบทดสอบอยู่ระหว่าง 0.2 – 0.79 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.60 เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างง่าย สามารถนำไปใช้เป็นแบบทดสอบได้ (ดังรายละเอียด ภาคผนวก ง (2))

8. หาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบภาคทฤษฎีทั้งฉบับ โดยใช้สูตร KR-20 ของ Kuder-Richardson ได้จากการนำคะแนนที่ได้จากการนำแบบทดสอบไปทดลองใช้กับนักศึกษาหลักสูตรระยะสั้น จำนวน 20 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ซึ่งวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นแบบทดสอบภาคทฤษฎีมีค่าความเชื่อมั่น .96 (ดังรายละเอียด ภาคผนวก ง (6))

9. ได้แบบทดสอบภาคทฤษฎี ใช้เป็นเครื่องมือในการหาประสิทธิภาพของบทเรียน



ภาพที่ 3.2 แสดงแบบทดสอบวัดความสามารถทางการเรียน (ภาคทฤษฎี)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.3.2.2 การสร้างแบบทดสอบรายการความสามารถภาคปฏิบัติ มีขั้นตอนการสร้างต่อไปนี้

1. ศึกษาเอกสารและวิธีการสร้าง
2. วิเคราะห์หลักสูตรและกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
3. สร้างแบบทดสอบวัดความสามารถทางการเรียนภาคปฏิบัติ
4. สร้างแบบประเมินความสอดคล้องของแบบทดสอบวัด

ความสามารถทางการเรียนภาคปฏิบัติ เพื่อหาความเที่ยงตรงของแบบทดสอบวัดความสามารถทางการเรียนภาคปฏิบัติ กับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2538 : 177)

โดยการตรวจสอบความสอดคล้องใช้หลักเกณฑ์กำหนดความคิดเห็นดังนี้  
คะแนน 1 สำหรับข้อทดสอบที่แน่ใจว่า มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิง  
พฤติกรรม

คะแนน 0 สำหรับข้อทดสอบที่ไม่แน่ใจว่า มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์  
เชิงพฤติกรรม

คะแนน -1 สำหรับข้อทดสอบที่แน่ใจว่า ไม่มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์  
เชิงพฤติกรรม

บันทึกผลการพิจารณาของผู้ทรงวุฒิแต่ละข้อ นำไปหาดัชนีความสอดคล้อง  
ระหว่างข้อสอบกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ผลการหาค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบ  
วัดความสามารถทางการเรียนภาคปฏิบัติ กับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เรื่องการถอดสายเชื่อมต่อ  
รอบนอกเครื่องคอมพิวเตอร์ แบบทดสอบที่มีค่าความสอดคล้องเท่ากับ 1 จำนวน 6 ข้อ (ดัง  
รายละเอียด ภาคผนวก ก (2)) เรื่องการถอดอุปกรณ์ภายในเครื่องคอมพิวเตอร์ แบบทดสอบที่มีค่า  
ความสอดคล้องเท่ากับ 1 จำนวน 28 ข้อ และแบบทดสอบที่มีค่าความสอดคล้องเท่ากับ 0.67 จำนวน  
3 ข้อ (ดังรายละเอียด ภาคผนวก ก (3)) เรื่องการประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์ แบบทดสอบที่มีค่า  
ความสอดคล้องเท่ากับ 1 จำนวน 41 ข้อ และแบบทดสอบที่มีค่าความสอดคล้องเท่ากับ 0.67 จำนวน  
2 ข้อ (ดังรายละเอียด ภาคผนวก ก (4)) เรื่องการติดตั้งอุปกรณ์รอบนอกเครื่องคอมพิวเตอร์  
แบบทดสอบที่มีค่าความสอดคล้องเท่ากับ 1 จำนวน 6 ข้อ (ดังรายละเอียด ภาคผนวก ก (5)) ซึ่ง  
สามารถนำมาใช้เป็นแบบทดสอบภาคทฤษฎีได้ตามเกณฑ์ (บุญเชิด ภิญโญนนตพงษ์. 2526 : 88  
- 90)

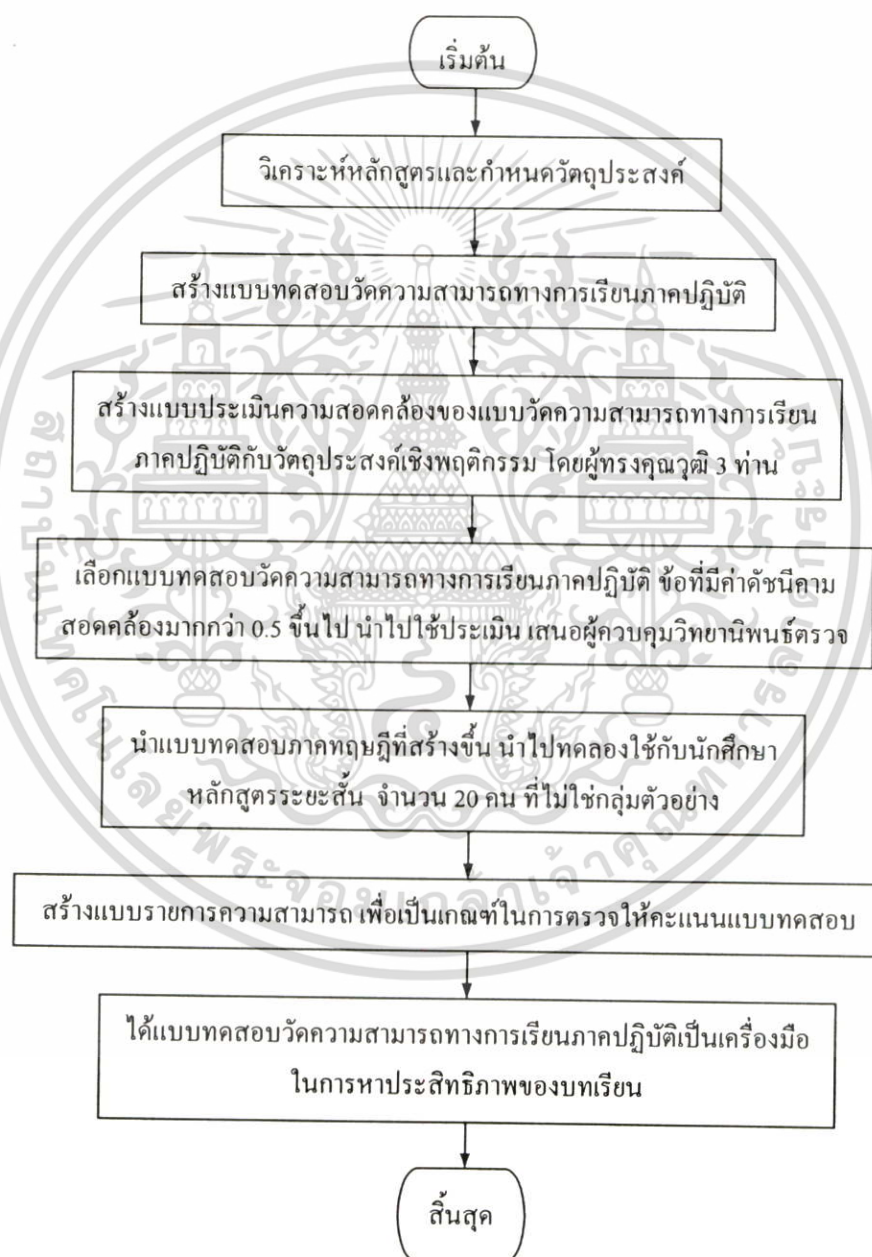
5. นำแบบทดสอบวัดความสามารถทางการเรียนภาคปฏิบัติ ให้ผู้  
ควบคุมวิทยานิพนธ์ตรวจสอบและแก้ไขปรับปรุง

6. นำแบบทดสอบวัดความสามารถทางการเรียนภาคปฏิบัติไป ทดลอง

ใช้กับนักศึกษาจำนวน 20 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. สร้างแบบรายการความสามารถ เพื่อเป็นเกณฑ์ในการตรวจให้คะแนนแบบทดสอบวัดความสามารถทางการเรียนภาคปฏิบัติ
8. ทำการปรับปรุงแก้ไขแบบทดสอบวัดความสามารถทางการเรียนภาคปฏิบัติ โดยผ่านการตรวจสอบจากผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์อีกครั้ง
9. ได้แบบทดสอบวัดความสามารถทางการเรียนภาคปฏิบัติใช้เป็นเครื่องมือในการหาประสิทธิภาพของบทเรียน



ภาพที่ 3.3 แสดงการสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถทางการเรียน (ภาคปฏิบัติ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

3.4.1 ติดต่องานบัณฑิต คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เพื่อออกหนังสือขอความร่วมมือในการเก็บข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างไปติดต่อผู้อำนวยการวิทยาลัยสารพัดช่างลพบุรี

3.4.2 นำหนังสือขอความร่วมมือในการทำวิจัยจากงานบัณฑิต คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ไปติดต่อผู้อำนวยการวิทยาลัยสารพัดช่างลพบุรี เพื่อขออนุญาตในการเก็บข้อมูลการวิจัย

3.4.3 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ พร้อมแบบทดสอบวัดความสามารถทางการเรียนมาดำเนินการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 20 คน โดยทำการหาความสามารถทางการเรียน ภาคทฤษฎี

3.4.3.1. เตรียมคอมพิวเตอร์พร้อมระบบมัลติมีเดีย บรรจุบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่องการถอด-ประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์

3.4.3.2. แนะนำการใช้งานบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่องการถอด-ประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์ อธิบายตามเอกสารคู่มือการใช้งาน และวิธีการประเมินผล

3.4.3.3. ให้ผู้เรียนศึกษาจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่องการถอด-ประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์ หัวข้อ ส่วนประกอบของเครื่องคอมพิวเตอร์ จนจบทุกเรื่อง ผู้เรียนขอเข้ารับการประเมินผล โดยใช้แบบทดสอบวัดความสามารถทางการเรียนภาคทฤษฎี เรื่องส่วนประกอบคอมพิวเตอร์ จำนวน 40 -ข้อ นำผลคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ทางสถิติเพื่อหาค่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคิดเป็นร้อยละ เมื่อทำการสอบแล้วผ่านเกณฑ์ที่กำหนดคือ ด้วยคะแนนร้อยละ 80 ขึ้นไป จึงสามารถที่จะเข้ารับการฝึกในภาคปฏิบัติต่อไป

3.4.4 เมื่อทดสอบโดยใช้แบบทดสอบวัดความสามารถทางการเรียน ภาคทฤษฎี แล้ว นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์มาให้ผู้เรียน พร้อมแบบทดสอบวัดความสามารถทางการเรียนภาคปฏิบัติ มาดำเนินการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 20 คน โดยทำการหาความสามารถทางการเรียน ภาคปฏิบัติ

3.4.4.1. เตรียมคอมพิวเตอร์พร้อมระบบมัลติมีเดีย บรรจุบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่องการถอด-ประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์

3.4.4.2. แนะนำการใช้งานบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่องการถอด-ประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์ อธิบายตามเอกสารคู่มือการใช้งาน และวิธีการประเมินผล

3.4.4.3. ให้ผู้เรียน ศึกษาจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่องการถอด-ประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์ หัวข้อ การถอด - ประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จนครบทุกเรื่อง นำอุปกรณ์มาให้ผู้เรียนปฏิบัติงาน ตามที่ได้ศึกษาจากบทเรียน เมื่อผู้เรียนพร้อมที่จะทดสอบและขอเข้ารับการประเมินผลจากครูฝึก ครูฝึกสังเกตการปฏิบัติงานของผู้เรียนและประเมินผลตามแบบรายการความสามารถ ตามเกณฑ์ที่ใช้พิจารณา นำผลคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ทางสถิติ เพื่อหาค่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคิดเป็นร้อยละ

### 3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

1. การหาค่าดัชนีความสอดคล้อง ระหว่างแบบทดสอบภาคทฤษฎี กับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
2. การวิเคราะห์แบบทดสอบภาคทฤษฎี โดยหาค่าความยากง่าย หาค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ และหาค่าความเชื่อมั่น
3. การประเมินความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ โดยหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
4. การหาประสิทธิภาพตามสมมติฐาน คือ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่องการถอด-ประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์ สามารถนำมาใช้เป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์โดยร้อยละ 80 ของผู้เรียนเมื่อฝึกปฏิบัติด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่สร้างขึ้นสามารถผ่านการทดสอบด้วยคะแนนร้อยละ 80 ขึ้นไป

### 3.6 สถิติที่ใช้ในการวิจัย

3.6.1 การหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบภาคทฤษฎี กับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ( บุญเชิด ภิญญเอนันตพงษ์ 2528 : 88-90 )

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

IOC = ดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบภาคทฤษฎี กับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

$\sum R$  = ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา

N = จำนวนของผู้ทรงคุณวุฒิ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.6.2 การวิเคราะห์แบบทดสอบภาคทฤษฎีโดยหาค่าความยากง่าย หาค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ

#### 3.6.2.1 หาค่าความยากง่าย ( Difficulty ) ( ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ 2538 : 210-211 )

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

เมื่อ P คือ ความยากง่าย  
R คือ จำนวนคนที่ทำข้อนั้นถูก  
N คือ จำนวนคนที่ทำข้อนั้นทั้งหมด

ขอบเขตของค่า P และความหมาย

0.80-1.0	เป็นข้อสอบที่ง่ายมาก
0.60-0.79	เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างง่าย ( ใช้ได้ )
0.40-0.59	เป็นข้อสอบที่ยากง่ายพอเหมาะ ( ดี )
0.20-0.39	เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างยาก ( ใช้ได้ )
0.00-0.19	เป็นข้อสอบที่ยากมาก

#### 3.6.2.2 หาค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ ( ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ 2538 : 210-211 )

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

เมื่อ D คือ ค่าอำนาจจำแนก

$R_U$  คือ จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มเก่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$R_L$	คือ	จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มอ่อน
$N$	คือ	จำนวนนักเรียนในกลุ่มเก่งและกลุ่มอ่อน

ขอบเขตของค่า D และความหมาย

0.4 ขึ้นไป	อำนาจจำแนกสูง	คุณภาพดีมาก
0.30-0.39	อำนาจจำแนกปานกลาง	คุณภาพดีพอสมควร
0.20-0.29	อำนาจจำแนกค่อนข้างต่ำ	คุณภาพพอใช้ได้
0.00-0.19	อำนาจจำแนกต่ำ	คุณภาพใช้ไม่ได้

3.6.2.3 หาค่าความเชื่อมั่น ใช้สูตรที่ KR-20 ของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson )

$$r_n = \frac{n}{n-1} \left[ 1 - \frac{\sum pq}{S_1^2} \right]$$

เมื่อ	$r_n$	=	ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	$n$	=	จำนวนข้อสอบของแบบทดสอบ
	$p$	=	สัดส่วนของผู้เรียนที่ตอบถูก
	$q$	=	สัดส่วนของผู้เรียนที่ตอบผิด
	$S_1^2$	=	ความแปรปรวนของคะแนนทั้งหมด

3.6.3 การประเมินความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิโดยหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

3.6.3.1 หาค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Arithmetic mean) (กานดา พูนลาภทวี 2530 : 44)

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อ $\bar{X}$	=	ค่าเฉลี่ยเลขคณิต
$\sum fx$	=	ผลรวมของข้อมูลทั้งหมด
N	=	จำนวนข้อมูลทั้งหมด

3.6.3.2 หาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ( Standard Deviation ) ( กานดา พูนลาภ  
ทวิ 2530 : 76 )



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

เมื่อ S	=	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง
x	=	ข้อมูลแต่ละจำนวน
f	=	ความถี่
n	=	จำนวนข้อมูลทั้งหมด
$\sum$	=	ผลรวม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ ได้วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่องการถอด-ประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์ วิชาการซ่อมและบำรุงรักษาเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลเบื้องต้น หลักสูตรวิชาชีพพระยะสัน พุทธศักราช 2540 มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้าง และหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่องการถอด-ประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์ มีผลการวิเคราะห์ดังต่อไปนี้

4.1 ผลการวิเคราะห์หาค่าร้อยละของการทำแบบทดสอบภาคทฤษฎีของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์

4.2 ผลการวิเคราะห์หาค่าร้อยละของการทำแบบทดสอบรายการความสามารถภาคปฏิบัติของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ ภาคปฏิบัติ

4.3 ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์

#### 4.1 ผลการวิเคราะห์หาค่าร้อยละของการทำแบบทดสอบภาคทฤษฎีของบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์

ผู้วิจัยได้นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นนักศึกษาหลักสูตรวิชาชีพพระยะสัน จำนวน 20 คน โดยให้ผู้เรียนศึกษาภาคทฤษฎีจากบทเรียน เมื่อศึกษาจบ ผู้เรียนต้องเข้ารับการทดสอบภาคทฤษฎีจากแบบทดสอบภาคทฤษฎี

ตารางที่ 4.1 แสดงผลการวิเคราะห์หาค่าร้อยละของการทำแบบทดสอบภาคทฤษฎีของบทเรียน  
คอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์

กนที่	คะแนนแบบทดสอบภาคทฤษฎี ( รวม 40 คะแนน )	ร้อยละ	ผ่าน เกณฑ์	ไม่ผ่าน เกณฑ์
1	34	85.00	/	
2	33	82.5	/	
3	33	82.5	/	
4	32	80.00	/	
5	37	92.5	/	
6	36	90.00	/	
7	36	90.00	/	
8	37	92.5	/	
9	35	87.5	/	
10	35	87.5	/	
11	36	90.00	/	
12	38	95.00	/	
13	36	90.00	/	
14	36	90.00	/	
15	37	92.5	/	
16	33	82.5	/	
17	34	85.00	/	
18	32	80.00	/	
19	35	87.5	/	
20	38	95.00	/	
<b>คะแนนเฉลี่ย</b>	<b>35.15</b>	<b>87.87</b>		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 4.1 พบว่าค่าร้อยละของการทำแบบทดสอบภาคทฤษฎีของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ มีผู้เรียนที่ผ่านเกณฑ์การประเมินจำนวน 20 คน คิดเป็นร้อยละ 100 ของผู้เรียนทั้งหมด มีคะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนคิดเป็นร้อยละ 87.87 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดคือ ร้อยละ 80 สามารถขอเข้ารับการทดสอบรายการความสามารถภาคปฏิบัติแต่ละบท

#### 4.2 ผลการวิเคราะห์หาค่าร้อยละของการทำแบบทดสอบรายการความสามารถภาค

##### ปฏิบัติของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์

ผู้วิจัยได้นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง ที่ผ่านการทดสอบภาคทฤษฎี โดยให้ผู้เรียนศึกษาด้วยตนเอง โดยใช้สื่อบทเรียนที่พัฒนาขึ้น เมื่อผู้เรียน เรียนจบในแต่ละบทเรียนและฝึกทบทวนบทเรียนจนมีความมั่นใจแล้ว ผู้เรียนขอเข้ารับการทดสอบรายการความสามารถภาคปฏิบัติแต่ละบท โดยครูฝึกเป็นผู้ประเมินด้วยแบบรายการความสามารถ

ตารางที่ 4.2 แสดงผลการวิเคราะห์หาค่าร้อยละของการทำแบบทดสอบรายการความสามารถภาคปฏิบัติของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์

คนที่	การถอดสายเชื่อม	การถอดอุปกรณ์	การประกอบ	การติดตั้งอุปกรณ์	รวม	ร้อยละ
	ต่อรอบนอก (รวม 18 คะแนน)	ภายในเครื่อง (รวม 96 คะแนน)	คอมพิวเตอร์ (รวม 135 คะแนน)	รอบนอก (รวม 18 คะแนน)		
1	17	90	126	18	251	94.00
2	17	74	101	18	210	78.65
3	17	76	92	18	203	76.02
4	18	90	132	18	258	96.62
5	18	91	129	18	256	95.88
6	18	95	127	17	257	96.25
7	18	92	128	18	256	95.88
8	17	89	131	17	254	95.13
9	18	96	123	18	255	95.50
10	18	94	127	18	257	96.25
11	18	95	129	18	260	97.37
12	17	95	130	17	259	97.00
13	18	89	121	18	246	92.13

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.2 (ต่อ)

คนที่	การถอดสายเชื่อม ต่อรอบนอก (รวม 18 คะแนน)	การถอดอุปกรณ์ ภายในเครื่อง (รวม 96 คะแนน)	การประกอบ คอมพิวเตอร์ (รวม 135 คะแนน)	การติดตั้งอุปกรณ์ รอบนอก (รวม 18 คะแนน)	รวม 267 คะแนน	ร้อยละ
14	18	93	126	18	255	95.50
15	18	90	129	18	255	95.50
16	17	91	129	17	254	95.13
17	18	90	130	18	256	95.88
18	18	87	120	18	243	91.01
19	18	68	133	18	237	88.76
20	18	91	125	18	252	94.38

จากตารางที่ 4.2 พบว่าค่าร้อยละของการทำแบบทดสอบรายการความสามารถภาคปฏิบัติของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เมื่อฝึกปฏิบัติด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่สร้างขึ้น ผู้เรียนขอเข้ารับการทดสอบ โดยครูฝึกเป็นผู้ประเมิน มีผู้เรียนที่ผ่านเกณฑ์การประเมินจำนวน 18 คน คิดเป็นร้อยละ 90 ของผู้เรียนทั้งหมด มีคะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนคิดเป็นร้อยละ 94.89

#### 4.3 ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์

ผู้วิจัยได้นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 20 คน โดยให้ผู้เรียนศึกษาภาคทฤษฎี ทำการทดสอบโดยการทำแบบทดสอบภาคทฤษฎีจำนวน 40 ข้อ ถ้าผู้เรียนสามารถผ่านการทำแบบทดสอบผ่านเกณฑ์การประเมินมากกว่าร้อยละ 80 ก็จะสามารถเข้ารับการฝึกภาคปฏิบัติได้ เมื่อผู้เรียนพร้อมที่จะเข้ารับการประเมินจากครูฝึก ผู้เรียนทำการประเมินโดยครูฝึกจะประเมิน โดยใช้แบบรายการความสามารถ

ตารางที่ 4.3 แสดงประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ แบบทดสอบภาคทฤษฎีและแบบทดสอบรายการความสามารถภาคปฏิบัติ

คนที่	คะแนนภาคทฤษฎี (รวม 40 คะแนน)	คะแนนภาคปฏิบัติ (รวม 267 คะแนน)	คะแนนรวม 307 คะแนน	ร้อยละ
1	34	251	285	92.83
2	33	210	244	79.47
3	33	203	236	76.87
4	32	258	290	94.46
5	37	256	293	95.44
6	36	257	293	95.44
7	36	256	292	95.11
8	37	254	291	94.78
9	35	255	288	93.81
10	35	257	292	95.11
11	36	260	296	96.42
12	38	259	297	96.74
13	36	246	282	91.85
14	36	255	289	94.13
15	37	255	290	94.46
16	33	254	287	93.48
17	34	256	290	94.46
18	32	243	275	89.57
19	35	237	272	88.59
20	38	252	290	94.46
<b>คะแนนเฉลี่ย</b>	<b>35.15</b>	<b>248.7</b>	<b>283.6</b>	<b>92.37</b>
<b>ร้อยละ</b>	<b>87.87</b>	<b>93.14</b>	<b>92.37</b>	

จากตารางที่ 4.3 ผลจากการประเมินประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ ภาคทฤษฎี ผู้เรียนสามารถผ่านเกณฑ์ มีคะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนคิดเป็นร้อยละ 87.87 ผู้เรียนที่ผ่านการประเมินภาคทฤษฎีแล้ว จะสามารถฝึกปฏิบัติด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่สร้างขึ้น และเข้ารับการประเมินจากครูฝึก โดยใช้แบบรายการความสามารถ มีคะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนเป็นเอกสารที่ส่งวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เรียนคิดเป็นร้อยละ 92.37 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดคือ เมื่อฝึกปฏิบัติด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่สร้างขึ้นสามารถผ่านการทดสอบด้วยคะแนนร้อยละ 80 ขึ้นไป แสดงว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่องการถอด-ประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์ สามารถนำมาใช้เป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์โดยร้อยละ 80 ของผู้เรียนเมื่อฝึกปฏิบัติด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่สร้างขึ้นสามารถผ่านการทดสอบด้วยคะแนนร้อยละ 80 ขึ้นไป มีประสิทธิภาพสามารถใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนได้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 5

# สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่องการถอด-ประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์ วิชาการซ่อมและบำรุงรักษาเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลเบื้องต้น หลักสูตรวิชาชีพพระยะสัน พุทธศักราช 2540 โดยสรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะดังนี้

5.1 สรุปผลการวิจัย

5.2 อภิปรายผล

5.3 ข้อเสนอแนะ

### 5.1 สรุปผลการวิจัย

#### 5.1.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่องการถอด-ประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์ วิชาการซ่อมและบำรุงรักษาเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลเบื้องต้น หลักสูตรวิชาชีพพระยะสัน พุทธศักราช 2540

2. เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่องการถอด-ประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์ วิชาการซ่อมและบำรุงรักษาเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลเบื้องต้น หลักสูตรวิชาชีพพระยะสัน พุทธศักราช 2540

#### 5.1.2 สมมติฐานการวิจัย

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่องการถอด-ประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์ สามารถนำมาใช้เป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์โดยร้อยละ 80 ของผู้เรียนเมื่อฝึกปฏิบัติด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่สร้างขึ้นสามารถผ่านการทดสอบด้วยคะแนนร้อยละ 80 ขึ้นไป

#### 5.1.3 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นกลุ่มผู้เรียนหลักสูตรวิชาชีพพระยะสันที่กำลังศึกษาอยู่ในหัวข้อเรื่องการถอด-ประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์ วิชาการซ่อมบำรุงรักษาเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลเบื้องต้น วิทยาลัยสารพัดช่าง

2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความสามารถแบบอิงเกณฑ์ครั้งนี้ เป็นนักศึกษาหลักสูตรวิชาชีพพระยะสัน วิทยาลัยสารพัดช่างลพบุรี ที่กำลังศึกษาในหัวข้อเรื่องงานถอด-ประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์ จำนวน 20 คน โดยการสุ่มอย่างง่าย แบบเจาะจง

#### 5.1.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมีดังนี้

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่องการถอด-ประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์ วิชาการซ่อมและบำรุงรักษาเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลเบื้องต้น หลักสูตรวิชาชีพพระยะสัน พุทธศักราช 2540 เมื่อผู้วิจัยได้พัฒนาบทเรียนและได้ผ่านการตรวจสอบโดยผู้ทรงคุณวุฒิ เพื่อประเมินคุณภาพของเครื่องมือ ได้ผลจากการประเมินคุณภาพของบทเรียนด้านเนื้อหาที่มีค่าเฉลี่ยทั้งบทเรียนเท่ากับ 4.42 มีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ดี และผลจากการประเมินคุณภาพของบทเรียนด้านเทคนิคการผลิตสื่อมีค่าเฉลี่ยทั้งฉบับเท่ากับ 4.50 มีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ดีมาก

2. แบบทดสอบวัดรายการความสามารถทางการเรียน

2.1 แบบทดสอบภาคทฤษฎี

2.2 แบบทดสอบรายการความสามารถภาคปฏิบัติ

แบบทดสอบวัดรายการความสามารถทั้งภาคทฤษฎีและปฏิบัติ ได้ให้ผู้ทรงคุณวุฒิ ประเมินเพื่อหาค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบภาคทฤษฎี กับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ผลการหาค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบภาคทฤษฎี กับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม แบบทดสอบที่มีค่าความสอดคล้องเท่ากับ 1 มีจำนวน 23 ข้อ และแบบทดสอบที่มีค่าความสอดคล้องเท่ากับ 0.667 จำนวน 17 ข้อ (ดังรายละเอียด ภาคผนวก ก (1)) และผลการหาค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบรายการความสามารถภาคปฏิบัติ กับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เรื่องการถอดสายเชื่อมต่อรอบนอกเครื่องคอมพิวเตอร์ แบบทดสอบที่มีค่าความสอดคล้องเท่ากับ 1 จำนวน 6 ข้อ (ดังรายละเอียด ภาคผนวก ก (2)) เรื่องการถอดอุปกรณ์ภายในเครื่องคอมพิวเตอร์ แบบทดสอบที่มีค่าความสอดคล้องเท่ากับ 1 จำนวน 28 ข้อ และแบบทดสอบที่มีค่าความสอดคล้องเท่ากับ 0.667 จำนวน 3 ข้อ (ดังรายละเอียด ภาคผนวก ก (3)) เรื่องการประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์ แบบทดสอบที่มีค่าความสอดคล้องเท่ากับ 1 จำนวน 41 ข้อ และแบบทดสอบที่มีค่าความสอดคล้องเท่ากับ 0.667 จำนวน 2 ข้อ (ดังรายละเอียด ภาคผนวก ก (4)) เรื่องการติดตั้งอุปกรณ์รอบนอกเครื่องคอมพิวเตอร์ แบบทดสอบที่มีค่าความสอดคล้องเท่ากับ 1 จำนวน 6 ข้อ (ดังรายละเอียด ภาคผนวก ก (5)) และหาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบภาคทฤษฎีอยู่ระหว่าง 0.2 – 0.8 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.31 คุณภาพของแบบทดสอบดีพอสมควร และหาค่าความยากง่ายของแบบทดสอบอยู่ระหว่าง 0.2 – 0.75 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.60 เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างง่าย สามารถนำไปใช้เป็นแบบทดสอบได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 5.1.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล จากนักศึกษาหลักสูตรวิชาชีพพระยะสัน วิทยาลัยสารพัดช่างลพบุรี จำนวน 20 คน

#### การประเมินผลจากแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ภาคทฤษฎี

1. เตรียมคอมพิวเตอร์พร้อมระบบมัลติมีเดีย บรรจุบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่องการถอด-ประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์
2. แนะนำการใช้งานบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่องการถอด-ประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์ อธิบายตามเอกสารคู่มือการใช้งาน และวิธีการประเมินผล
3. ให้ผู้เรียน ศึกษาจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่องส่วนประกอบคอมพิวเตอร์จนจบทุกเรื่อง ผู้เรียนขอเข้ารับการประเมินผล โดยทำแบบทดสอบภาคทฤษฎี จำนวน 40 ข้อ นำผลคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ทางสถิติเพื่อหาค่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคิดเป็นร้อยละ เมื่อทำการสอบแล้วผ่านเกณฑ์ที่กำหนดคือ ผู้เรียนสามารถทำแบบทดสอบได้คะแนนร้อยละ 80 ขึ้นไป จึงสามารถที่จะเข้ารับการฝึกในภาคปฏิบัติต่อไป

#### การประเมินผลจากแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ภาคปฏิบัติ

1. เตรียมคอมพิวเตอร์พร้อมระบบมัลติมีเดีย บรรจุบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่องการถอด-ประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์
2. แนะนำการใช้งานบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่องการถอด-ประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์ อธิบายตามเอกสารคู่มือการใช้งาน และวิธีการประเมินผล
3. ให้ผู้เรียน ศึกษาจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่องการถอด-ประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์ ในภาคปฏิบัติจนครบทุกเรื่อง นำอุปกรณ์มาให้ผู้เรียนปฏิบัติงาน ตามที่ได้ศึกษาจากบทเรียน เมื่อผู้เรียนพร้อมที่จะทดสอบและขอเข้ารับการประเมินผลจากครูฝึก ครูฝึกสังเกตการปฏิบัติงานของผู้เรียนและประเมินผลตามแบบรายการความสามารถ ตามเกณฑ์ที่ใช้พิจารณา นำผลคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ทางสถิติเพื่อหาค่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคิดเป็นร้อยละ

### 5.1.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่องการถอด-ประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์ วิชาการซ่อมและบำรุงรักษาเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลเบื้องต้น หลักสูตรวิชาชีพพระยะสัน พุทธศักราช 2540 ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล หาค่าร้อยละของบทเรียน เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ ซึ่งวิเคราะห์จากการทำแบบทดสอบวัดรายการความสามารถทางการเรียนภาคทฤษฎี มีผู้เรียนที่ผ่านเกณฑ์การประเมินจำนวน 20 คน คิดเป็นร้อยละ 100 ของผู้เรียนทั้งหมด คิดเป็นคะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนร้อยละ 87.87 และคะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดรายการความสามารถทางการเรียนภาคปฏิบัติ มีผู้เรียนที่ผ่านเกณฑ์การประเมินจำนวน 18 คน หรือร้อยละ 90 ของผู้เรียนที่ทำแบบทดสอบรายการความสามารถภาคปฏิบัติได้ ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 94.89 และผู้เรียนที่ไม่สามารถผ่านเกณฑ์การประเมิน โดยได้คะแนนเฉลี่ยคนที่ 1 ได้ร้อยละ 79.47 คนที่ 2 ได้ร้อยละ 76.87 เป็นจำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 10 นักศึกษาที่ขาดระเบียบในการปฏิบัติงานจึงปฏิบัติงานข้ามขั้นตอน หรืออาจศึกษาจากบทเรียนข้ามขั้นตอน ขณะที่ทำการฝึกปฏิบัติงานกับอุปกรณ์จริง มีอุปกรณ์บางชิ้นที่ต้องมีการตรวจสอบสถานะการทำงานก่อนที่จะทำการประกอบเครื่องนักศึกษาไม่ทำการตรวจสอบอุปกรณ์ก่อนที่จะทำการประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์ก่อนทำให้เครื่องคอมพิวเตอร์ไม่สามารถทำงานได้

### 5.1.7 สรุปผลการวิจัย

จากการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ ผลการวิเคราะห์ข้อมูลปรากฏว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่องการถอด-ประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์ วิชาการซ่อมและบำรุงรักษาเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลเบื้องต้น หลักสูตรวิชาชีพพระยะสัน พุทธศักราช 2540 เป็นไปตามสมมติฐาน คือร้อยละ 80 ของผู้เรียนเมื่อฝึกปฏิบัติด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่สร้างขึ้นสามารถผ่านการทดสอบด้วยคะแนนร้อยละ 80 ขึ้นไป เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

## 5.2 อภิปรายผล

จากผลการวิจัยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่องการถอด-ประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์วิชาการซ่อมและบำรุงรักษาเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลเบื้องต้น หลักสูตรวิชาชีพพระยะสัน พุทธศักราช 2540 สามารถนำไปสู่กระบวนการปฏิบัติได้อย่างมีประสิทธิภาพ คือ กลุ่มตัวอย่างจำนวน 20 คน เป็นนักศึกษาหลักสูตรวิชาชีพพระยะสัน พบว่า จากการทำแบบทดสอบวัดรายการความสามารถทางการเรียนภาคทฤษฎี มีผู้เรียนที่ผ่านเกณฑ์การประเมินจำนวน 20 คน คิดเป็นร้อยละ 100 ของผู้เรียนทั้งหมด มีคะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนคิดเป็นร้อยละ 87.87 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดคือ ร้อยละ 80 ผู้เรียนทั้งหมด 20 คนสามารถที่จะศึกษาภาคปฏิบัติได้ เมื่อผู้เรียน ทำการฝึกปฏิบัติด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่สร้างขึ้น และขอเข้ารับการทดสอบกับผู้สอน มีผู้เรียนที่ผ่านเกณฑ์การประเมินจำนวน 18 คน คิดเป็นร้อยละ 90 ของผู้เรียนทั้งหมด มีคะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนคิดเป็นร้อยละ 94.37 และผู้เรียนที่ไม่สามารถผ่านเกณฑ์การประเมินจำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ

เอกสาร 10 ของนักศึกษาทั้งหมด มีคะแนนเฉลี่ยของนักศึกษาคิดเป็นร้อยละ 79.03 ทำให้ไม่ผ่านเกณฑ์ค่า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การประเมิน หัวข้อที่นักศึกษาไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินคือ การประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์ ซึ่งมีรายละเอียดของขั้นตอนการประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์มาก นักศึกษาที่ขาดระเบียบในการปฏิบัติงานจึงปฏิบัติงานข้ามขั้นตอน และขณะที่ทำการฝึกปฏิบัติงานกับอุปกรณ์จริง มีอุปกรณ์บางชิ้นที่ต้องมีการตรวจสอบสถานะการทำงานก่อนที่จะทำการประกอบเครื่องนักศึกษาไม่ทำการตรวจสอบอุปกรณ์ก่อนที่จะทำการประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์ก่อนจึงทำให้เครื่องคอมพิวเตอร์ไม่สามารถทำงานได้ สาเหตุอีกประการหนึ่งคือ ด้วยอายุที่มากของนักศึกษา ทำให้นักศึกษาที่มีปัญหาทางสายตา เมื่อศึกษาผ่านบทเรียนคอมพิวเตอร์แล้วมีอาการปวดตาและมองภาพบางภาพไม่ชัดจึงทำให้ปฏิบัติงานผิดขั้นตอน งานวิจัยนี้ควรมีการพัฒนาในส่วนของรูปภาพควรจะมีขนาดใหญ่ขึ้นและสีของพื้นหลังควรใช้สีนุ่มนวลกับดวงตา

แบบทดสอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เป็นแบบวัดรายการความสามารถทางการเรียน ซึ่งจะเน้นการเรียนรู้ด้านปฏิบัติหรือทักษะของนักศึกษา สามารถที่จะช่วยให้นักศึกษาฝึกฝนตนเอง โดยไม่จำกัดเวลาทำให้นักศึกษาสามารถที่จะศึกษาจากบทเรียนได้อย่างละเอียดครบทุกขั้นตอน แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์สามารถให้ความรู้ในการเรียนรู้เรื่องการถอด-ประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ กฤษสิริ ทองเพ็ง (2544 : 87) ทำการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถ เรื่องการติดตั้งระบบปฏิบัติการ Windows NT Server ผลการวิจัยปรากฏว่าร้อยละ 85 มีผลสัมฤทธิ์ในการปฏิบัติการติดตั้งระบบปฏิบัติการ Windows NT Server ผ่านเกณฑ์ที่กำหนด เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ และผลของการทดสอบความสามารถของผู้เข้ารับการฝึก ใช้วิธีการหาค่าร้อยละของกลุ่มตัวอย่างรายบุคคล ซึ่งต้องสามารถปฏิบัติในแต่ละหน่วยการฝึกให้ได้ตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ร้อยละ 80

ในการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ ด้านเนื้อหา มีค่าเฉลี่ยทั้งหมดเท่ากับ 4.54 มีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ดีมาก เนื้อหา มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ เนื้อหา มีความถูกต้อง ทำให้นักศึกษาสามารถศึกษาได้โดยไม่ผิดวัตถุประสงค์ ภาพที่นำมาใช้ในการนำเสนอเนื้อหามีความสอดคล้องกับคำบรรยาย ทำให้นักศึกษาดูตามเนื้อหาได้ตลอด

การประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ มีค่าเฉลี่ยทั้งหมดเท่ากับ 4.42 มีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ดี เนื่องจากมีลำดับขั้นตอนการนำเสนอที่เหมาะสม รูปภาพมีความชัดเจน ภาพเคลื่อนไหวไม่เร็วจนเกินไป รูปแบบของเทคนิคการนำเสนอรูปภาพมีความน่าสนใจ ตัวอักษรมีขนาดเหมาะสม สีของหัวข้อหรือส่วนที่เน้นมีความเด่นชัด ตำแหน่งของตัวอักษรเหมาะสมและง่ายต่อความเข้าใจ

ดังนั้นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่องการถอด-ประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์ วิชาการซ่อมและบำรุงรักษาเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลเบื้องต้น หลักสูตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิชาชีพพระยะสัน พุทธศักราช 2540 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น สามารถนำไปใช้กับนักศึกษาหรือผู้ที่มีความสนใจในเนื้อหาเรื่องนี้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

### 5.3 ข้อเสนอแนะ

#### 5.3.1 ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่องการถอด-ประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์ วิชาการซ่อมและบำรุงรักษาเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลเบื้องต้น สามารถใช้ในการสอนปกติหรือใช้เพื่อศึกษาเพิ่มเติม
2. การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ ผู้สร้างต้องมีความเข้าใจขั้นตอนการสร้าง การประยุกต์ใช้งาน โปรแกรม และเทคโนโลยี เพื่อนำมาสร้างบทเรียนให้มีความเหมาะสมกับเนื้อหา
3. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เป็นสื่อที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้เนื้อหาได้ด้วยตนเอง ไม่จำกัดทางเวลา และมีอิสระในการเรียนรู้มากขึ้น

#### 5.3.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยต่อไป

1. การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ สามารถเพิ่มเติมเนื้อหาเพื่อให้สอดคล้องและทันสมัย กับยุคปัจจุบัน
2. สามารถพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ ให้อยู่ในรูปแบบของ E-Learning และระบบการเรียนการสอน LMS เพื่อช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้อย่างกว้างขวางมากขึ้น
3. การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ ส่วนที่เป็นภาพเคลื่อนไหว ผู้สอนควรจัดวางคำบรรยายให้อยู่ในระดับสายตาเพื่อที่จะได้ไม่กั้นหน้าคู่คำบรรยายและส่วนที่เป็นรูปภาพควรจะทำให้ออกแบบให้มีขนาดใหญ่กว่าผู้วิจัยสร้างขึ้น
4. นักศึกษาจะศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ที่สร้างขึ้นให้ได้ผลดี นักศึกษาต้องมีความรู้เกี่ยวกับเรื่องที่จะศึกษา มีความสนใจและตั้งใจจริง ปฏิบัติตามขั้นตอนอย่างถูกวิธี
5. นักศึกษาสามารถวัดผลได้ด้วยตนเอง โดยทำการวัดผลจากแบบทดสอบวัดรายการความสามารถทางการเรียนภาคปฏิบัติ นักศึกษาควรผ่านการเรียนรู้และฝึกปฏิบัติให้เข้าใจจนสามารถฝึกปฏิบัติได้ จึงจะสามารถทำการทดสอบผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 จึงถือว่าผ่านเกณฑ์ที่กำหนด
6. ควรเพิ่มเติมในส่วนของแบบทดสอบวัดรายการความสามารถทางการเรียน ให้มีรายละเอียดของรายการความสามารถเพิ่มขึ้น นักศึกษาจะได้ปฏิบัติตามรายการความสามารถได้

เอกสารนี้ละเอียดมากขึ้นจนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บรรณานุกรม

- กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน กระทรวงแรงงานและสวัสดิการสังคม. 2543. คู่มือการพัฒนาชุดฝึก CBST. กรุงเทพฯ : สำนักงานที่ปรึกษาโครงการปรับปรุงประสิทธิภาพการพัฒนาฝีมือแรงงาน.
- กานดา พูนลาภทวี. 2530. สถิติเพื่อการวิจัย. กรุงเทพฯ : ฟิสิกส์เซ็นเตอร์.
- ครรชิต มาลัยวงศ์. 2532. “คอมพิวเตอร์ช่วยสอน.” คอมพิวเตอร์แม่กาจีน. 1(มิถุนายน 2532) : 69 – 123.
- จรินทร์ ชานีรัตน์. 2519. การทดสอบและวัดผลทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์เคียนโสทร.
- ชวาล แพรรัดกุล. 2518. เทคนิคการวัดผล. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช.
- นงนุช วรรณชนวหะ. 2535. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- บุญชม ศรีสะอาด. 2535. การวิจัยเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์. 2538. การประเมินผลการศึกษา. กรุงเทพฯ : ภาควิชาพื้นฐานการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- ประกิจ รัตนสุวรรณ. 2526. การวัดผลและประเมินผลทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- พรรณี ช.เจนจิต. ศูนย์การเรียนรู้ บทเรียนแบบโปรแกรม บทเรียนโมดูล. กรุงเทพฯ : ภาควิชาจิตวิทยาการศึกษาและการแนะแนว คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- พฤทธิ์ ศิริบรรณพิทักษ์. 2531. “การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา.” รวมบทความที่เกี่ยวกับการวิจัยทางการศึกษา. (เล่ม 2) 11(4) : 2-25. เมษายน-พฤษภาคม
- พิชัย สดภิบาล. 2543. การออกแบบระบบการสอนวิชาชีพ. กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- ไพศาล หวังพานิช. 2526. การวัดผลการศึกษา. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช.
- ไพโรจน์ ตรีชนากุล. 2531. ไมโครคอมพิวเตอร์ประยุกต์ทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : ศูนย์ส่งเสริม กรุงเทพฯ.
- ยิ่งศักดิ์ และเลิศผล. 2546. “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่อง การมอดูเลชั่นแบบแอมพลิฟูด.” กรุงเทพฯ. วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2538. **เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา**. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.

ลิขสิทธิ์ ทองเพ็ญ. 2544. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถ เรื่องการติดตั้งระบบปฏิบัติ Windows NT Server” กรุงเทพฯ. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ (เอกคอมพิวเตอร์) บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

วารินทร์ รัสมิพรหม. 2531. **เทคโนโลยีทางการศึกษาและการสอน**. กรุงเทพฯ : ชวนพิมพ์.

วิริยา บุญชัย. 2523. **การทดสอบและวัดผลทางการศึกษา**. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช.

ศักดิ์ ศศิกุลกมล. 2546. “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่อง การตรวจซ่อมโทรทัศน์.” กรุงเทพฯ. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

ศิริชัย นามบุรี. 2542. “การสร้างบทเรียนสำเร็จรูปคอมพิวเตอร์การสอนวิชาความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์”. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.

ศุภวัฒน์ ลาวัณย์วิสุทธิ์. 2545. “การพัฒนาบทเรียนฝึกปฏิบัติตามทักษะความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่องทรานซิสเตอร์.” กรุงเทพฯ. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

สมชาย ศรีสกุลเดียว. 2545. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ วิชาวงจรพัลส์สวิตซิ่ง เรื่องทรานซิสเตอร์สวิตซ์ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ปี (พ.ศ. 2543) สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

สุกรี รอดโพธิ์ทอง. 2535. **การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน**. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยรามคำแหง.

สุชาติ ศิริสุขไพบุลย์. 2530. **การสอนทักษะปฏิบัติ**. กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สุพิทย์ กาญจนพันธ์. 2541. **รวมศัพท์เทคโนโลยีและการสื่อสารเพื่อการศึกษา**. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น.

สุรสิทธิ์ ราตรี. 2547. **คู่มือการติดตั้งระบบ e-Lecture System**. กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

อภิษฐ์ เรืองศิริปิยะกุล. 2546. **สร้าง CD Training ง่ายๆ ด้วยตนเอง**. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น.

อุทุมพร จามรมาน. 2529. **บทคัดสรรทางวิชาการทดสอบโครงการพัฒนาแบบทดสอบ**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์สุโขทัยธรรมมาธิราช.

Hopkins. Chales. D. and Richard L.Antes. 1979. **Classroom Testing**. Itasca : Peacock. Publishers Inc.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



## ประกาศบัณฑิตวิทยาลัย

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เรื่อง ผลการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย โดยความเห็นชอบของคณะกรรมการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ขอประกาศรายชื่อหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร ที่ได้รับอนุมัติให้ดำเนินการดังนี้

นางสาวอรไท ก้อนมณี รหัสประจำตัว 45063304 ให้ทำวิทยานิพนธ์เรื่อง "บทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่องการถอด-ประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์ วิชาการซ่อมและ บำรุงรักษาเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลเบื้องต้น หลักสูตรวิชาสี่พระยะสั้น พุทธศักราช 2540 (COMPETENCY BASED SKILL TRAINING ON COMPUTER ASSEMBLING FOR THE BASIC PERSONAL COMPUTER REPAIRING AND MAINTENANCE COURSE OF THE 1997 SHORT VOCATIONAL CURRICULUM)" โดยมี ดร.สุรสิทธิ์ ราษฎร์ เป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ ดร.สมชาย หมีนสายญาติ เป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม

ซึ่งได้รับอนุมัติเมื่อวันที่ 7 มกราคม 2547

ทั้งนี้ให้นักศึกษาค้นคว้าและเขียนวิทยานิพนธ์ โดยปรึกษากับอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ให้ เสร็จสิ้นภายในเวลาที่กำหนดในระเบียบของบัณฑิตวิทยาลัย

ประกาศ ณ วันที่ 16 มกราคม พ.ศ. 2547

(รองศาสตราจารย์บุญวัฒน์ อัดชู)

รักษาราชการแทนคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ 0524.04/ 4368

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร 10520

6 ตุลาคม 2547

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อการวิจัย

เรียน ผศ.วินัย สมมิตร

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ด้านเนื้อหา

ด้วย นางสาวอรไท ก้อนมณี นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่อง การถอด-ประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์ วิชาการซ่อมและบำรุงรักษาเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลเบื้องต้น หลักสูตรวิชาชีพพระยะชั้นพุทธศักราช 2540"

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ดังกล่าวพร้อมนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ นางสาวอรไท ก้อนมณี มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 02-737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02-326-4325

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



## บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม หน่วยบัณฑิตศึกษา งานทะเบียน โทร. 3692

ที่ ศธ 0524.04/ 4368

วันที่ ๘ ตุลาคม 2547

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อการวิจัย

เรียน ผศ.กิติพงษ์ มะโน

ด้วย นางสาวอรไท ก้อนมณี นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่อง การถอด-ประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์ วิชาการซ่อมและบำรุงรักษาเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลเบื้องต้น หลักสูตรวิชาชีพระยะสั้น พุทธศักราช 2540" คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ ดังที่แนบมาพร้อมนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่าน จะช่วยให้งานวิจัย ของ นางสาวอรไท ก้อนมณี มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น พร้อมกันนี้ได้แนบแบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ด้านเนื้อหาเพื่อการวิจัย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์ด้วยดีและขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ 0524.04/ 4368

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๘ ตุลาคม 2547

เรื่อง ขอบขออนุญาตเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อการวิจัย

เรียน อาจารย์สุภัทฉณ์ ลาวันย์ประเสริฐ

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ด้านเนื้อหา

ด้วย นางสาวอรไท ก้อนมณี นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่อง การถอด-ประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์ วิชาการซ่อมและบำรุงรักษาเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลเบื้องต้น หลักสูตรวิชาชีพระยะสั้น พุทธศักราช 2540"

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ดังที่แนบมาพร้อมนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยไปงานวิจัยของ นางสาวอรไท ก้อนมณี มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กัตินหอม)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 02-737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร: 02-326-4325 ที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



## บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม หน่วยบัณฑิตศึกษา งานทะเบียน โทร. 3692

ที่ ศธ 0524.04/ 4368

วันที่ ๘ ตุลาคม 2547

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบและประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อการวิจัย

เรียน ผศ.อรรถพร อุทธิเกิด

ด้วย นางสาวอรไท ก้อนมณี นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่อง การถอดประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์ วิชาการซ่อมและบำรุงรักษาเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลเบื้องต้น หลักสูตรวิชาชีพพระยะสัน พุทธศักราช 2540" คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบและประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ ดังที่แนบมาพร้อมนี้ว่ามีความถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจสอบและประเมินของท่าน จะช่วยให้งานวิจัย ของ นางสาวอรไท ก้อนมณี มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น พร้อมกันนี้ได้แนบบทเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ด้านเทคนิคการผลิตสื่อเพื่อการวิจัย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะ ได้รับความอนุเคราะห์ด้วยดีและขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ 0524.04/ 4368

คณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๔ ตุลาคม 2547

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อการวิจัย

เรียน อาจารย์สัมฤทธิ์ เสนากาศ

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

ด้วย นางสาวอรไท ก้อนมณี นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่อง การถอด-ประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์ วิชาการซ่อมและบำรุงรักษาเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลเบื้องต้น" หลักสูตรวิชาชีพพระยะสัน พุทธศักราช 2540"

คณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ดังที่แนบมาพร้อมนี้ว่ามีความถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ นางสาวอรไท ก้อนมณี มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 02-737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร: 02-326-4325 เอกสารที่ส่งวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ 0524.04/ 4368

คณะกรรมการผู้คณาจารย์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ถนนลาดพร้าว เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๒ ตุลาคม 2547

เรื่อง ขอบเชิญเป็นวิทยากร วุฒิจำลอง และประ เภินบาทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อการวิจัย

เรียน อาจารย์เสรีวัฒน์ จันทร์สิทธิ์

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

ด้วย นางสาวอรไท ก้อนมณี นักศึกษา ระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่อง การถอด-ประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์ วิชาการซ่อมและบำรุงรักษาเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลเบื้องต้น หลักสูตรวิชาชีพพระยะชั้น พุทธศักราช 2540"

คณะกรรมการผู้คณาจารย์ พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ตั้งที่แบบมาพร้อมนี้ว่ามีความถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ นางสาวอรไท ก้อนมณี มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

*(ลายเซ็น)*

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ภาควิชาบริหารระบบเทคโนโลยี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 02-737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02-326-4325

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ 0524.04 / 4387

คณะกรรมการผู้ดุษฎีบัณฑิต

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร 10520

๖ ตุลาคม 2547

เรื่อง ขอลงความอนุเคราะห์ให้นักศึกษาทดลองสอนและเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยสารพัดช่างลพบุรี (นายวรินทร์ วงษ์สุวรรณ)

สิ่งที่ส่งมาด้วย ประกาศผลการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ จำนวน 1 ฉบับ

ด้วย นางสาวอรไท ก้อนมณี นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่อง การถอด-ประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์ วิชาการซ่อมและบำรุงรักษาเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลเบื้องต้น หลักสูตรวิชาชีพพระยะสัน พุทธศักราช 2540” และได้รับอนุมัติหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์แล้ว เมื่อวันที่ 7 มกราคม 2547 คณะกรรมการผู้ดุษฎีบัณฑิต จึงขอความอนุเคราะห์ท่านได้โปรดอนุญาตให้ นางสาวอรไท ก้อนมณี ทดลองสอนและเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัยภายในสถานศึกษาท่านได้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุญาตและขอขอบคุณในความอนุเคราะห์ของท่านมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศฉัตร ภูมิกมล)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 02-737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02-326-4325

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**แบบแสดงความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ (ด้านเนื้อหา)**  
**ความสอดคล้องของแบบทดสอบภาคทฤษฎี กับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม**  
**เรื่องการถอด-ประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์ วิชาการซ่อมและบำรุงรักษาเครื่อง**  
**คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลเบื้องต้น**

**คำชี้แจง** ให้ท่านกาเครื่องหมาย  $\checkmark$  ลงในช่องว่าง ที่ตรงกับความคิดเห็นว่าแบบทดสอบแต่ละข้อมีค่าความสอดคล้องกับพฤติกรรมการเรียนรู้มากหรือน้อย โดยพิจารณาดังนี้

- |    |   |
|----|---|
| +1 | แบบทดสอบข้อนั้นมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนด            |
| 0  | ไม่แน่ใจว่าแบบทดสอบข้อนั้นมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนด |
| -1 | แบบทดสอบข้อนั้นไม่มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนด         |

**หมายเหตุ** ผลการพิจารณาของผู้ทรงคุณวุฒิแต่ละข้อจะนำไปหาดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม จากนั้นเลือกข้อสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไปเก็บไว้ ส่วนข้อสอบที่มีดัชนีความสอดคล้องน้อยกว่า 0.5 นำไปปรับปรุงให้ได้ตามเกณฑ์

## วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ส่วนประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์

ที่	วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
<b>รู้จักกับคอมพิวเตอร์</b>	
1	บอกองค์ประกอบของระบบคอมพิวเตอร์ได้
2	อธิบายลักษณะของบุคลากร ฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ และข้อมูลได้
3	บอกส่วนประกอบภายนอกและภายในของเครื่องคอมพิวเตอร์ได้
<b>เมนบอร์ด</b>	
1	บอกหน้าที่ของเมนบอร์ดได้
2	บอกส่วนประกอบของเมนบอร์ดได้
3	บอกชนิดของเมนบอร์ดได้
4	อธิบายการใช้งานพอร์ตได้
<b>ซีพียู</b>	
1	บอกหน้าที่ของซีพียูได้
2	อธิบายลักษณะของซีพียูแต่ละชนิดได้
3	บอกหน้าที่ของอุปกรณ์ระบายความร้อนได้
<b>แรม อุปกรณ์เก็บข้อมูลชั่วคราว</b>	
1	บอกหน้าที่ของแรมได้
2	บอกชนิดของสล็อตแรมได้
3	อธิบายลักษณะของแรมได้
<b>ฮาร์ดดิสก์</b>	
1	บอกหน้าที่ของฮาร์ดดิสก์ได้
2	บอกมาตรฐานของฮาร์ดดิสก์ได้
3	อธิบายการใช้งานของสายสัญญาณได้
4	อธิบายการทำงานของส่วนประกอบของฮาร์ดดิสก์ได้
<b>ฟลอปปีดิสก์</b>	
1	บอกหน้าที่ของฟลอปปีดิสก์ได้
2	อธิบายส่วนประกอบของฟลอปปีดิสก์ได้

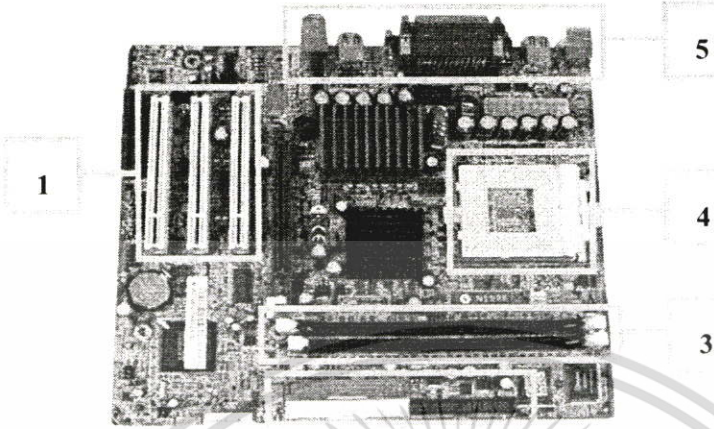
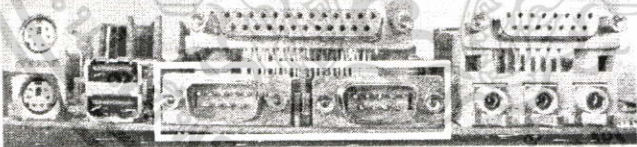
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ส่วนประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์ (ต่อ)

ที่	วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
<b>ฟลอปปีดิสก์</b>	
3	อธิบายโครงสร้างของฟลอปปีดิสก์ได้
4	อธิบายลักษณะของสายสัญญาณได้
<b>ซีดีรอมไดรฟ์</b>	
1	บอกหน้าที่ของซีดีรอมไดรฟ์ได้
2	อธิบายประเภทของซีดีรอมไดรฟ์ได้
3	อธิบายส่วนประกอบของซีดีรอมไดรฟ์ได้
<b>การ์ดแสดงผล</b>	
1	บอกหน้าที่ของการ์ดแสดงผลได้
2	บอกชนิดของระบบบัสที่ใช้ในการ์ดแสดงผลได้
<b>การ์ดเสียง</b>	
1	บอกหน้าที่ของการ์ดเสียงได้
2	อธิบายส่วนประกอบของการ์ดเสียงได้
3	บอกชนิดของระบบบัสที่ใช้ในการ์ดเสียงได้
<b>จอภาพ</b>	
1	บอกหน้าที่ของจอภาพได้
2	บอกลักษณะของจอภาพแบบ CRT และ LCD ได้
3	บอกคุณสมบัติของจอภาพได้
<b>ลำโพง</b>	
1	บอกหน้าที่ของลำโพงได้
<b>เคส</b>	
1	อธิบายรูปแบบของเคสได้
2	บอกชนิดของเพาเวอร์ซัพพลายได้
3	อธิบายสายสัญญาณแสดงสถานะในแต่ละสายได้
<b>เมาส์</b>	
1	บอกหน้าที่ของเมาส์ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ข้อที่	ข้อสอบ	เกณฑ์การพิจารณา		
		1	0	-1
6	 <p>ส่วนประกอบส่วนใดที่ใช้สำหรับต่อพ่วงกับอุปกรณ์ภายนอกและเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ประเภทโทรศัพท์</p> <p>ก. ส่วนที่ 5, 1                      ข. ส่วนที่ 5, 2 ค. ส่วนที่ 5, 3                      ง. ส่วนที่ 5, 4</p>			
7	<p>อุปกรณ์ใดทำหน้าที่ควบคุมการทำงานของอุปกรณ์บนเมนบอร์ด</p> <p>ก. ซีพียู                                      ข. ไบออส ค. คิพสวิตช์                                ง. ชิพเซต</p>			
8	 <p>จากภาพล้อมกรอบ เป็นพอร์ตที่ใช้เชื่อมต่อกับอุปกรณ์ใด</p> <p>ก. เม้าส์                                      ข. คีย์บอร์ด ค. พรินเตอร์                                ง. สแกนเนอร์</p>			
9	<p>ข้อใดเป็นลักษณะของพอร์ตขนาน</p> <p>ก. รับส่งข้อมูลที่ละบิต ใช้ต่อกับเม้าส์ ข. รับส่งข้อมูลที่ละบิต ใช้ต่อกับอุปกรณ์ความเร็วสูง ค. รับส่งข้อมูลที่ละไบต์ ใช้ต่อกับอุปกรณ์ความเร็วต่ำ ง. รับส่งข้อมูลที่ละไบต์พร้อมกัน ใช้ต่อกับเครื่องพิมพ์</p>			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้











**แบบแสดงความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ (ด้านเนื้อหา)**  
**ความสอดคล้องของแบบทดสอบรายการความสามารถภาคปฏิบัติ กับ**  
**วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม**  
**เรื่องการถอด-ประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์ วิชาการซ่อมและบำรุงรักษาเครื่อง**  
**คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลเบื้องต้น**

**คำชี้แจง** ให้ท่านกาเครื่องหมาย  $\checkmark$  ลงในช่องว่าง ที่ตรงกับความคิดเห็นว่าแบบทดสอบแต่ละข้อมีค่าความสอดคล้องกับพฤติกรรมการเรียนรู้มากหรือน้อย โดยพิจารณาดังนี้

- +1 แบบทดสอบข้อนั้นมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนด
- 0 ไม่แน่ใจว่าแบบทดสอบข้อนั้นมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนด
- 1 แบบทดสอบข้อนั้นไม่มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนด

**หมายเหตุ** ผลการพิจารณาของผู้ทรงคุณวุฒิแต่ละข้อจะนำไปหาดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม จากนั้นเลือกข้อสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไปเก็บไว้ ส่วนข้อสอบที่มีดัชนีความสอดคล้องน้อยกว่า 0.5 นำไปปรับปรุงให้ได้ตามเกณฑ์

## วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

### เรื่อง การถอดสายเชื่อมต่อรอบนอกเครื่องคอมพิวเตอร์

เมื่อฝึกสำเร็จตามชุดการฝึกนี้ ท่านจะสามารถ

1. สามารถตรวจเช็คสายไฟและถอดสายไฟจากเต้าเสียบได้อย่างปลอดภัย
2. สามารถถอดสายไฟเคสได้
3. สามารถถอดสายไฟที่เชื่อมต่อจอภาพได้
4. สามารถถอดสายสัญญาณของจอภาพได้อย่างถูกต้อง
5. สามารถถอดสายเชื่อมต่อเมาส์และคีย์บอร์ดได้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**แบบประเมินรายการความสามารถที่ 1**  
**เรื่อง การถอดสายเชื่อมต่อรอบนอกเครื่องคอมพิวเตอร์**

ที่	รายการความสามารถ	เกณฑ์การพิจารณา		
		1	0	-1
1	ตรวจเช็คสายไฟและถอดสายจากเคเบิลอย่างปลอดภัย			
2	ถอดสายไฟเคสได้			
3	ถอดสายไฟที่เชื่อมต่อจอภาพได้			
4	ถอดสายสัญญาณของจอภาพได้อย่างถูกต้อง			
5	ถอดสายเชื่อมต่อเมาส์ได้			
6	ถอดสายเชื่อมต่อคีย์บอร์ดได้			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

### เรื่อง การถอดอุปกรณ์ภายในเครื่องคอมพิวเตอร์

เมื่อฝึกสำเร็จตามชุดการฝึกนี้ ท่านจะสามารถ

1. การเลือกใช้เครื่องมือ
  - 1.1. จัดเตรียมเครื่องมือที่ใช้ถอดเครื่องคอมพิวเตอร์ได้อย่างถูกต้อง
  - 1.2. เลือกใช้เครื่องมือที่ใช้ถอดเครื่องคอมพิวเตอร์ได้อย่างถูกต้อง
  - 1.3. ตรวจสอบเช็คสายไฟที่เชื่อมต่อเครื่องคอมพิวเตอร์ได้
2. ถอดฝาเคสและคลายไฟฟ้าสถิต
  - 2.1. สามารถถอดฝาเคสได้อย่างถูกต้อง
  - 2.2. สามารถคลายไฟฟ้าสถิตได้
  - 2.3. จัดเก็บนอตใส่ภาชนะให้เรียบร้อย
3. ถอดสายสัญญาณของซีดีรอมไดรฟ์
  - 3.1. ถอดสายสัญญาณของซีดีรอมไดรฟ์ได้อย่างถูกต้อง
  - 3.2. ถอดสายสัญญาณที่เชื่อมต่อกับเมนบอร์ดของซีดีรอมไดรฟ์ได้
  - 3.3. ถอดสายไฟที่เชื่อมต่อกับซีดีรอมไดรฟ์ได้
  - 3.4. ถอดสายสัญญาณเสียงของซีดีรอมไดรฟ์ออกจากไดรฟ์และเมนบอร์ดได้อย่างถูกต้อง
  - 3.5. จัดวางเครื่องมือให้เป็นระเบียบ
4. ถอดสายสัญญาณของฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์
  - 4.1. ถอดสายสัญญาณของฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ได้อย่างถูกต้อง
  - 4.2. ถอดสายสัญญาณที่เชื่อมต่อกับเมนบอร์ดของฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ได้
  - 4.3. ถอดสายไฟที่เชื่อมต่อกับฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ได้
  - 4.4. จัดวางเครื่องมือให้เป็นระเบียบ
5. ถอดสายสัญญาณของฟลอปปีดิสก์ไดรฟ์
  - 5.1. ถอดสายสัญญาณของฟลอปปีดิสก์ไดรฟ์ได้อย่างถูกต้อง
  - 5.2. ถอดสายสัญญาณที่เชื่อมต่อกับเมนบอร์ดของฟลอปปีดิสก์ไดรฟ์ได้
  - 5.3. ถอดสายไฟที่เชื่อมต่อกับฟลอปปีดิสก์ไดรฟ์ได้
  - 5.4. จัดวางเครื่องมือให้เป็นระเบียบ
6. ถอดสายเพาเวอร์ซัพพลาย
  - 6.1. ถอดสายเพาเวอร์ซัพพลายที่เชื่อมต่อกับเมนบอร์ดได้อย่างถูกต้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. ถอดการ์ดติดตั้งภายใน
  - 7.1 เลือกใช้เครื่องมือในการถอดการ์ดได้อย่างถูกต้อง
  - 7.2 จัดเก็บนอตใส่ภาชนะให้เรียบร้อย
  - 7.3 ถอดการ์ดออกจากสล็อตได้
8. ถอดฮาร์ดดิสก์ไครฟ์
  - 8.1 เลือกใช้เครื่องมือได้อย่างถูกต้อง
  - 8.2 จัดเก็บนอตใส่ภาชนะให้เรียบร้อย
  - 8.3 ถอดฮาร์ดดิสก์ไครฟ์ออกจากเคสได้อย่างถูกต้อง
  - 8.4 จัดวางฮาร์ดดิสก์ไครฟ์ด้วยความระมัดระวัง
9. ถอดฟล็อปปี้ดิสก์ไครฟ์
  - 9.1 เลือกใช้เครื่องมือได้อย่างถูกต้อง
  - 9.2 จัดเก็บนอตใส่ภาชนะให้เรียบร้อย
  - 9.3 ถอดฟล็อปปี้ดิสก์ไครฟ์ออกจากเคสได้อย่างถูกต้อง
  - 9.4 จัดวางฟล็อปปี้ดิสก์ไครฟ์ด้วยความระมัดระวัง
10. ถอดซีดีรอมไครฟ์
  - 10.1 เลือกใช้เครื่องมือได้อย่างถูกต้อง
  - 10.2 จัดเก็บนอตใส่ภาชนะให้เรียบร้อย
  - 10.3 ถอดซีดีรอมไครฟ์ออกจากเคสได้อย่างถูกต้อง
  - 10.4 จัดวางซีดีรอมไครฟ์ด้วยความระมัดระวัง
11. ถอดเมนบอร์ด
  - 11.1 ถอดสายสัญญาณหน้าเครื่องได้อย่างถูกต้อง
  - 11.2 เลือกใช้เครื่องมือได้อย่างถูกต้อง
  - 11.3 จัดเก็บนอตใส่ภาชนะให้เรียบร้อย
  - 11.4 สามารถนำเมนบอร์ดออกจากเคสได้อย่างปลอดภัย
  - 11.5 จัดวางเมนบอร์ดด้วยความระมัดระวัง
12. ถอดหน่วยความจำ
  - 12.1 สามารถถอดหน่วยความจำได้อย่างถูกต้อง
  - 12.2 จัดวางหน่วยความจำอย่างเป็นระเบียบ
13. ถอดพัดลมระบายความร้อนซีพียู
  - 13.1 ถอดสายไฟของพัดลมระบายความร้อนได้
  - 13.2 เลือกใช้เครื่องมือได้อย่างถูกต้อง
  - 13.3 ถอดพัดลมระบายความร้อนซีพียูได้อย่างถูกต้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

13.4 จัดวางพัฒนาระบายความร้อนซีพียูอย่างเป็นระเบียบ

14. ถอดซีพียู

14.1 สามารถถอดซีพียูได้

14.2 จัดวางซีพียูด้วยความระมัดระวัง

15. ปิดฝาเคส

15.1 สามารถปิดฝาเคสได้อย่างถูกต้อง

15.2 เลือกใช้เครื่องมือได้อย่างถูกต้อง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**แบบประเมินรายการความสามารถที่ 2**  
**เรื่อง การถอดอุปกรณ์ภายในเครื่องคอมพิวเตอร์**

ท.บ.	รายการความสามารถ	เกณฑ์การพิจารณา		
		1	0	-1
1	เตรียมตัวก่อนถอดเครื่องคอมพิวเตอร์			
	1.1 จัดเตรียมเครื่องมือที่ใช้ถอดเครื่องคอมพิวเตอร์ได้อย่างถูกต้อง			
	1.2 เลือกใช้เครื่องมือที่ใช้ถอดเครื่องคอมพิวเตอร์ได้อย่างถูกต้อง			
2	ตรวจเช็คความรอบคอบก่อนการถอดเครื่อง			
3	กายไฟฟ้าสถิตออกจากร่างกาย			
4	ถอดสายสัญญาณจากตัวใครฟี่ได้ถูกต้อง			
	4.1 ถอดสายสัญญาณจากซีดีรอมใครฟี่			
	4.2 ถอดสายสัญญาณจากฮาร์ดดิสก์ใครฟี่			
	4.3 ถอดสายสัญญาณจากฟลอปปีดิสก์ใครฟี่			
5	ถอดสายสัญญาณจากเมนบอร์ดได้			
	5.1 ถอดสายสัญญาณซีดีรอมใครฟี่			
	5.2 ถอดสายสัญญาณฮาร์ดดิสก์ใครฟี่			
	5.3 ถอดสายสัญญาณฟลอปปีดิสก์ใครฟี่			
6	ถอดสายไฟของใครฟี่ได้			
	6.1 ถอดสายไฟจากซีดีรอมใครฟี่			
	6.2 ถอดสายไฟจากฮาร์ดดิสก์ใครฟี่			
	6.3 ถอดสายไฟจากฟลอปปีดิสก์ใครฟี่			
7	ถอดสายเพาเวอร์ซัพพลายจากเมนบอร์ดได้			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่	รายการความสามารถ	เกณฑ์การพิจารณา		
		1	0	-1
8	ถอดการ์ดที่ติดตั้งภายในเครื่องคอมพิวเตอร์ได้			
	8.1 การ์ดแสดงผล			
	8.2 การ์ดเสียง			
9	ถอดใคร่ฟ้อออกจากเคสได้			
	9.1 เลือกใช้เครื่องมือในการถอดได้ถูกต้อง			
	9.2 จัดเก็บถอดใส่ภาชนะได้อย่างเรียบร้อย			
	9.3 ถอดฮาร์ดดิสก์ใคร่ฟ้อ			
	9.4 ถอดฟลอปปีดิสก์ใคร่ฟ้อ			
	9.5 ถอดซีดีรอมใคร่ฟ้อ			
	9.6 จัดวางใคร่ฟ้ออย่างระมัดระวัง			
10	ถอดสายสัญญาณหน้าเคสได้			
11	ถอดเมนบอร์ดได้			
	11.1 เลือกใช้เครื่องมือในการถอดได้ถูกต้อง			
	11.2 จัดเก็บถอดใส่ภาชนะได้อย่างเรียบร้อย			
	11.3 ถอดเมนบอร์ดได้			
12	ถอดหน่วยความจำได้ถูกต้อง			
13	ถอดพัดลมระบายความร้อนซีพียูได้			
	13.1 เลือกใช้เครื่องมือในการถอดได้ถูกต้อง			
	13.2 ถอดสายไฟของพัดลมระบายความร้อนซีพียู			
	13.3 ถอดพัดลมระบายความร้อนซีพียูได้			
14	ถอดซีพียูได้			
15	ปิดฝาเคส			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

### เรื่อง การประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์

เมื่อฝึกสำเร็จตามชุดการฝึกนี้ ท่านจะสามารถ

1. การเลือกใช้เครื่องมือ
  - 1.1. จัดเตรียมเครื่องมือที่ใช้ประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์ได้อย่างถูกต้อง
  - 1.2. เลือกใช้เครื่องมือที่ใช้ประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์ได้อย่างถูกต้อง
  - 1.3. เลือกใช้น็อตยึดอุปกรณ์ได้อย่างถูกต้อง
2. เตรียมเคสและสายไฟฟ้าสถิต
  - 2.1. สามารถถอดฝาเคสได้อย่างถูกต้อง
  - 2.2. สามารถคลายไฟฟ้าสถิตได้
  - 2.3. จัดเก็บน็อตใส่ภาชนะให้เรียบร้อย
  - 2.4. สามารถหาดำเน้งการวางเมนบอร์ดได้
  - 2.5. สามารถเลือกฐานรองเมนบอร์ดยึดเมนบอร์ดได้อย่างถูกต้อง
3. ติดตั้งซีพียู
  - 3.1. สามารถติดตั้งซีพียูได้อย่างถูกต้อง
  - 3.2. ตรวจสอบการติดตั้งซีพียูได้ถูกต้อง
4. ติดตั้งพัดลมระบายความร้อนซีพียู
  - 4.1. เลือกสารระบายความร้อนซีพียูได้อย่างถูกต้อง
  - 4.2. สามารถติดตั้งพัดลมระบายความร้อนซีพียูได้อย่างถูกต้อง
  - 4.3. เสียบสายไฟของพัดลมระบายความร้อนซีพียูได้ถูกต้อง
  - 4.4. เลือกใช้เครื่องมือได้อย่างถูกต้อง
5. ติดตั้งหน่วยความจำ
  - 5.1. สามารถติดตั้งหน่วยความจำได้อย่างถูกต้อง
6. ติดตั้งเมนบอร์ด
  - 6.1. สามารถวางเมนบอร์ดให้ตรงตำแหน่งภายในเคสได้
  - 6.2. เลือกใช้เครื่องมือได้อย่างถูกต้อง
  - 6.3. สามารถเลือกน็อตยึดเมนบอร์ดได้อย่างถูกต้อง
7. ติดตั้งฟล็อปปี้ดิสก์ไดรฟ์
  - 7.1. เลือกตำแหน่งของช่องเสียบฟล็อปปี้ดิสก์ไดรฟ์ได้ถูกต้อง
  - 7.2. เลือกใช้เครื่องมือได้อย่างถูกต้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 7.2 ติดตั้งฟลอปปีดิสก์ไครฟ์ในช่องเสียบเคสได้
- 7.3 สามารถเลือกน็อตยึดฟลอปปีดิสก์ไครฟ์ได้อย่างถูกต้อง
8. ติดตั้งฮาร์ดดิสก์ไครฟ์
  - 8.1 สามารถตั้งค่าจัมเปอร์ให้ฮาร์ดดิสก์ไครฟ์ได้ถูกต้อง
  - 8.2 เลือกตำแหน่งของช่องเสียบฮาร์ดดิสก์ไครฟ์ได้ถูกต้อง
  - 8.2 เลือกใช้เครื่องมือได้อย่างถูกต้อง
  - 8.3 ติดตั้งฮาร์ดดิสก์ไครฟ์ในช่องเสียบเคสได้
  - 8.4 สามารถเลือกน็อตยึดฮาร์ดดิสก์ไครฟ์ได้อย่างถูกต้อง
9. ติดตั้งซีดีรอมไครฟ์
  - 9.1 สามารถตั้งค่าจัมเปอร์ให้ซีดีรอมไครฟ์ได้ถูกต้อง
  - 9.2 เลือกตำแหน่งของช่องเสียบซีดีรอมไครฟ์ได้ถูกต้อง
  - 9.2 เลือกใช้เครื่องมือได้อย่างถูกต้อง
  - 9.3 ติดตั้งซีดีรอมไครฟ์ในช่องเสียบเคสได้
  - 9.4 สามารถเลือกน็อตยึดซีดีรอมไครฟ์ได้อย่างถูกต้อง
10. ติดตั้งการ์ดภายใน
  - 10.1 ติดตั้งการ์ดได้อย่างถูกต้อง
  - 10.2 สามารถเลือกน็อตยึดการ์ดได้อย่างถูกต้อง
11. ติดตั้งสายเพาเวอร์ซัพพลายบนเมนบอร์ด
  - 11.1 ติดตั้งสายเพาเวอร์ซัพพลายที่เชื่อมต่อกับเมนบอร์ดได้อย่างถูกต้อง
12. ติดตั้งสายสัญญาณของฮาร์ดดิสก์ไครฟ์
  - 12.1 เสียบสายสัญญาณของฮาร์ดดิสก์ไครฟ์ได้อย่างถูกต้อง
  - 12.2 เสียบสายสัญญาณที่เชื่อมต่อกับเมนบอร์ดของฮาร์ดดิสก์ไครฟ์ได้
  - 12.3 เสียบสายไฟที่เชื่อมต่อกับฮาร์ดดิสก์ไครฟ์ได้
13. ติดตั้งสายสัญญาณของฟลอปปีดิสก์ไครฟ์
  - 13.1 เสียบสายสัญญาณของฟลอปปีดิสก์ไครฟ์ได้อย่างถูกต้อง
  - 13.2 เสียบสายสัญญาณที่เชื่อมต่อกับเมนบอร์ดของฟลอปปีดิสก์ไครฟ์ได้
  - 13.3 เสียบสายไฟที่เชื่อมต่อกับฟลอปปีดิสก์ไครฟ์ได้
14. ติดตั้งสายสัญญาณของซีดีรอมไครฟ์
  - 14.1 เสียบสายสัญญาณของซีดีรอมไครฟ์ได้อย่างถูกต้อง
  - 14.2 เสียบสายสัญญาณที่เชื่อมต่อกับเมนบอร์ดของซีดีรอมไครฟ์ได้
  - 14.3 เสียบสายไฟที่เชื่อมต่อกับซีดีรอมไครฟ์ได้
  - 14.4 เสียบสายสัญญาณเสียงของซีดีรอมไครฟ์ได้อย่างถูกต้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 15. ปิดฝาเคส

15.1 สามารถปิดฝาเคสได้อย่างถูกต้อง

15.2 เลือกใช้เครื่องมือได้อย่างถูกต้อง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**แบบประเมินรายการความสามารถที่ 3**  
**เรื่อง การประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์**

ร.ร.	รายการความสามารถ	เกณฑ์การพิจารณา		
		1	0	-1
1	เตรียมตัวก่อนประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์			
	1.1 จัดเตรียมเครื่องมือที่ใช้ประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์ได้อย่างถูกต้อง			
	1.2 จัดเตรียมพื้นที่ที่ใช้ประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์			
2	จัดเตรียมเคสสำหรับการติดตั้งอุปกรณ์			
	2.1 ถอดฝาเคส			
	2.2 เลือกใช้เครื่องมือในการถอดได้ถูกต้อง			
3	ภายในไฟฟ้าสถิตออกจากร่างกายได้			
4	เตรียมเมนบอร์ดติดตั้งภายในเคส			
	4.1 หาค่าแหน่งการวางเมนบอร์ด			
	4.2 ใส่ฐานรองเมนบอร์ด			
5	ติดตั้งซีพียูได้ถูกต้อง			
6	ติดตั้งพัดลมระบายความร้อนซีพียู			
	6.1 ใส่สารช่วยระบายความร้อน			
	6.2 ติดตั้งพัดลมระบายความร้อนซีพียูได้ถูกต้อง			
	6.3 เสียบสายไฟพัดลมซีพียูเข้ากับเมนบอร์ด			
	6.4 เลือกใช้เครื่องมือในการติดตั้งได้ถูกต้อง			
7	ติดตั้งหน่วยความจำได้อย่างถูกต้อง			
8	ติดตั้งเมนบอร์ดในเคส			
	8.1 วางเมนบอร์ดให้ตรงกับตำแหน่งที่วางไว้			
	8.2 เลือกนอตสำหรับขันยึดเมนบอร์ด			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่	รายการความสามารถ	เกณฑ์การพิจารณา		
		1	0	-1
9	ติดตั้งฟลอปปีดิสก์ไครฟ์			
	9.1 เลือกตำแหน่งเคสเพื่อใส่ฟลอปปีดิสก์ไครฟ์			
	9.2 ติดตั้งฟลอปปีดิสก์ไครฟ์ในตำแหน่งที่เลือก			
	9.3 เลือกนอตสำหรับยึดฟลอปปีดิสก์ไครฟ์			
10	ติดตั้งฮาร์ดดิสก์ไครฟ์			
	10.1 ตั้งค่าจัมเปอร์ของฮาร์ดดิสก์ไครฟ์			
	10.2 ติดตั้งฮาร์ดดิสก์ไครฟ์ในช่องเคส			
	10.3 เลือกนอตสำหรับยึดฮาร์ดดิสก์ไครฟ์			
11	ติดตั้งซีดีรอมไครฟ์			
	11.1 ตั้งค่าจัมเปอร์ของซีดีรอมไครฟ์			
	11.2 ติดตั้งซีดีรอมไครฟ์ในช่องเคส			
	11.3 เลือกนอตสำหรับยึดซีดีรอมไครฟ์			
12	ติดตั้งการ์ดได้ถูกต้อง			
	12.1 ติดตั้งการ์ดให้เหมาะสมกับสล็อต			
	12.2 เลือกนอตสำหรับยึดการ์ด			
13	เสียบสายเพาเวอร์ซัพพลายบนเมนบอร์ด			
14	เชื่อมต่อสายสัญญาณหน้าเคสกับเมนบอร์ด			
	14.1 สาย HDD LED			
	14.2 สาย POWER LED			
	14.3 สาย POWER SW			
	14.4 สาย RESET SW			
	14.5 สาย SPEAKER			
15	เสียบสายสัญญาณเข้ากับไครฟ์			
	15.1 สายสัญญาณฟลอปปีดิสก์ไครฟ์			
	15.2 สายสัญญาณฮาร์ดดิสก์ไครฟ์			
	15.3 สายสัญญาณซีดีรอมไครฟ์			
	15.4 สายสัญญาณเสียงของซีดีรอมไครฟ์			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษานี้เท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่	รายการความสามารถ	เกณฑ์การพิจารณา		
		1	0	-1
16	เทียบสายสัญญาณเข้ากับเมนบอร์ด			
	16.1 สายสัญญาณฟลอปปีดิสก์ไดรฟ์			
	16.2 สายสัญญาณฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์			
	16.3 สายสัญญาณซีดีรอมไดรฟ์			
	16.4 สายสัญญาณเสียงของซีดีรอมไดรฟ์			
17	เทียบสายไฟเข้ากับไดรฟ์			
	16.1 สายไฟฟลอปปีดิสก์ไดรฟ์			
	16.2 สายไฟฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์			
	16.3 สายไฟซีดีรอมไดรฟ์			
18	ปิดฝาเคส			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม**  
**เรื่อง การติดตั้งอุปกรณ์รอบนอกเครื่องคอมพิวเตอร์**

เมื่อฝึกสำเร็จตามชุดการฝึกนี้ ท่านจะสามารถ

1. สามารถตรวจเช็คสายไฟและถอดสายไฟจากเต้าเสียบได้อย่างปลอดภัย
2. สามารถเสียบสายไฟเคสได้อย่างปลอดภัย
3. สามารถเสียบสายไฟที่เชื่อมต่อจอภาพได้
4. สามารถเสียบสายสัญญาณของจอภาพได้อย่างถูกต้อง
5. สามารถเสียบสายเชื่อมต่อเมาส์และคีย์บอร์ดได้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**แบบประเมินรายการความสามารถที่ 4**  
**เรื่อง การติดตั้งอุปกรณ์รอบนอกเครื่องคอมพิวเตอร์**

ที่	รายการความสามารถ	เกณฑ์การพิจารณา		
		1	0	-1
1	ตรวจเช็คสายไฟและถอดสายจากเต้าเสียบอย่างปลอดภัย			
2	เสียบสายไฟเคสได้			
3	เสียบสายไฟที่เชื่อมต่อจอภาพได้			
4	เสียบสายสัญญาณของจอภาพได้อย่างถูกต้อง			
5	เสียบสายเชื่อมต่อเมาส์ได้			
6	เสียบสายเชื่อมต่อคีย์บอร์ดได้			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้









## ตารางที่ ค (1) (ต่อ)

ข้อที่	ข้อสอบ	ผลการพิจารณา	
		$\Sigma R$	IOC
23	ส่วนใดของฟลอปปีดิสก์ที่ทำหน้าที่ป้องกันไวรัส ก.ช่องป้องกันการเขียน      ข.กล่องหุ้มดิสก์ ค.ช่องดัชนี                      ง.ช่องเปิดหัวอ่าน	3	1
24	การเชื่อมต่อสายสัญญาณของฟลอปปีดิสก์ใดที่มีขนาดเท่าไร ก.34 pin                              ข.40 pin ค.80 pin                              ง.ถูกทั้ง ข และ ค	3	1
25	ข้อใดไม่ใช่หน้าที่ของ CD-ROM Drive ก.อ่านข้อมูลจากแผ่น DVD ข.อ่านข้อมูลจากแผ่น CD-R ค.อ่านข้อมูลจากแผ่น CD-RW ง.อ่านข้อมูลจากแผ่น CD-R , CD-RW , CD-ROM	2	0.667
26	คุณสมบัติของ CD-RW Drive ที่แตกต่างจาก CD-ROM Drive และ CD-R Drive คืออะไร ก.สามารถบันทึกข้อมูลลงแผ่น CD-R ข.สามารถลบข้อมูลในแผ่น CD-R ค.สามารถบันทึกข้อมูลลงแผ่น CD-RW ง.สามารถลบข้อมูลในแผ่น CD-RW	3	1
27	 จากภาพส่วนที่ล้อมกรอบคืออะไร ก.คอนเนคเตอร์ไฟเลี้ยง      ข.คอนเนคเตอร์สายสัญญาณ ค.จัมเปอร์กำหนดสถานะ      ง.Analog Audio Out	2	0.667
28	การ์ดแสดงผลทำหน้าที่อะไร ก.แปลงสัญญาณภาพแบบอนาลอกเป็นดิจิทัลออกสู่จอภาพ ข.แปลงสัญญาณภาพแบบดิจิทัลเป็นอนาลอกออกสู่จอภาพ ค.สร้างสัญญาณภาพออกสู่จอภาพ ง.สร้างสัญญาณอนาลอกออกสู่จอภาพ	3	1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้





ตารางที่ ค (2) ผลการหาค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบรายการความสามารถปฏิบัติ กับ  
วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เรื่อง การถอดสายเชื่อมต่อรอบนอกเครื่องคอมพิวเตอร์

ที่	รายการความสามารถ	ผลการพิจารณา	
		$\Sigma R$	IOC
1	ตรวจเช็คสายไฟและถอดสายจากเต้าเสียบอย่างปลอดภัย	3	1
2	ถอดสายไฟเสียบได้	3	1
3	ถอดสายไฟที่เชื่อมต่อจอภาพได้	3	1
4	ถอดสายสัญญาณของจอภาพได้อย่างถูกต้อง	3	1
5	ถอดสายเชื่อมต่อเมาส์ได้	3	1
6	ถอดสายเชื่อมต่อคีย์บอร์ดได้	3	1



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค (3) ผลการหาค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบรายการความสามารถภาคปฏิบัติ กับ  
วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เรื่อง การถอดอุปกรณ์ภายในเครื่องคอมพิวเตอร์

ที่	รายการความสามารถ		ผลการพิจารณา	
			$\Sigma R$	IOC
1	เตรียมตัวก่อนถอดเครื่องคอมพิวเตอร์			
	1.1	จัดเตรียมเครื่องมือที่ใช้ถอดเครื่องคอมพิวเตอร์ได้อย่างถูกต้อง	3	1
	1.2	เลือกใช้เครื่องมือที่ใช้ถอดเครื่องคอมพิวเตอร์ได้อย่างถูกต้อง	3	1
2	ตรวจเช็คความพร้อมรอบคอบก่อนการถอดเครื่อง		3	1
3	คายไฟฟ้าสถิตออกจากร่างกาย		2	0.667
4	ถอดสายสัญญาณจากตัวใคร่พีได้ถูกต้อง			
	4.1	ถอดสายสัญญาณจากซีดีรอมใคร่พี	3	1
	4.2	ถอดสายสัญญาณจากฮาร์ดดิสก์ใคร่พี	3	1
	4.3	ถอดสายสัญญาณจากฟลอปปีดิสก์ใคร่พี	3	1
5	ถอดสายสัญญาณจากเมนบอร์ดได้			
	5.1	ถอดสายสัญญาณซีดีรอมใคร่พี	3	1
	5.2	ถอดสายสัญญาณฮาร์ดดิสก์ใคร่พี	3	1
	5.3	ถอดสายสัญญาณฟลอปปีดิสก์ใคร่พี	3	1
6	ถอดสายไฟของใคร่พีได้			
	6.1	ถอดสายไฟจากซีดีรอมใคร่พี	3	1
	6.2	ถอดสายไฟจากฮาร์ดดิสก์ใคร่พี	3	1
	6.3	ถอดสายไฟจากฟลอปปีดิสก์ใคร่พี	3	1
7	ถอดสายเพาเวอร์ซัพพลายจากเมนบอร์ดได้		3	1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ตารางที่ ค (3) (ต่อ)

ที่	รายการความสามารถ		ผลการพิจารณา	
			$\Sigma R$	IOC
8	ถอดการ์ดที่ติดตั้งภายในเครื่องคอมพิวเตอร์ได้			
	8.1	การ์ดแสดงผล	2	0.667
	8.2	การ์ดเสียง	2	0.667
9	ถอดใคร่ฟ็ออกจากเคสได้			
	9.1	เลือกใช้เครื่องมือในการถอดได้ถูกต้อง	3	1
	9.2	จัดเก็บถอดใส่ภาชนะได้อย่างเรียบร้อย	3	1
	9.3	ถอดฮาร์ดดิสก์ใคร่ฟ็	3	1
	9.4	ถอดฟลอปปีดิสก์ใคร่ฟ็	3	1
	9.5	ถอดซีดีรอมใคร่ฟ็	3	1
	9.6	จัดวางใคร่ฟ็อย่างระมัดระวัง		
10	ถอดสายสัญญาณหน้าเคสได้		3	1
11	ถอดเมนบอร์ดได้			
	11.1	เลือกใช้เครื่องมือในการถอดได้ถูกต้อง	3	1
	11.2	จัดเก็บถอดใส่ภาชนะได้อย่างเรียบร้อย	3	1
	11.3	ถอดเมนบอร์ดได้	3	1
12	ถอดหน่วยความจำได้ถูกต้อง		3	1
13	ถอดพัดลมระบายความร้อนซีพียูได้			
	13.1	เลือกใช้เครื่องมือในการถอดได้ถูกต้อง	3	1
	13.2	ถอดสายไฟของพัดลมระบายความร้อนซีพียู	3	1
	13.3	ถอดพัดลมระบายความร้อนซีพียูได้	3	1
14	ถอดซีพียูได้		3	1
15	ปิดฝาเคส		3	1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค (4) ผลการหาค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบรายการความสามารถภาคปฏิบัติ กับ  
วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เรื่อง การประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์

ที่	รายการความสามารถ		ผลการพิจารณา	
			$\Sigma R$	IOC
1	เตรียมตัวก่อนประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์			
	1.1	จัดเตรียมเครื่องมือที่ใช้ประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์ได้อย่างถูกต้อง	3	1
	1.2	จัดเตรียมพื้นที่ที่ใช้ประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์	2	0.667
2	จัดเตรียมเคสสำหรับการติดตั้งอุปกรณ์			
	2.1	ถอดฝาเคส	2	0.667
	2.2	เลือกใช้เครื่องมือในการถอดได้ถูกต้อง	3	1
3	สายไฟฟ้าสถิตออกจากร่างกายได้		3	1
4	เตรียมเมนบอร์ดติดตั้งภายในเคส			
	4.1	หาตำแหน่งการวางเมนบอร์ด	3	1
	4.2	ใส่ฐานรองเมนบอร์ด	3	1
5	ติดตั้งซีพียูได้ถูกต้อง		3	1
6	ติดตั้งพัดลมระบายความร้อนซีพียู			
	6.1	ใส่สารช่วยระบายความร้อน	3	1
	6.2	ติดตั้งพัดลมระบายความร้อนซีพียูได้ถูกต้อง	3	1
	6.3	เสียบสายไฟพัดลมซีพียูเข้ากับเมนบอร์ด	3	1
	6.4	เลือกใช้เครื่องมือในการติดตั้งได้ถูกต้อง	3	1
7	ติดตั้งหน่วยความจำได้อย่างถูกต้อง		3	1
8	ติดตั้งเมนบอร์ดในเคส			
	8.1	วางเมนบอร์ดให้ตรงกับตำแหน่งที่วางไว้	3	1
	8.2	เลือกนอตสำหรับขันยึดเมนบอร์ด	3	1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ตารางที่ ค (4) (ต่อ)

ที่	รายการความสามารถ	ผลการพิจารณา	
		$\Sigma R$	IOC
9	ติดตั้งฟลอปปีดิสก์ไครฟ์		
	9.1 เลือกตำแหน่งเคสเพื่อใส่ฟลอปปีดิสก์ไครฟ์		
	9.2 ติดตั้งฟลอปปีดิสก์ไครฟ์ในตำแหน่งที่เลือก	3	1
	9.3 เลือกนอตสำหรับยึดฟลอปปีดิสก์ไครฟ์		
10	ติดตั้งฮาร์ดดิสก์ไครฟ์		
	10.1 ตั้งค่าจัมเปอร์ของฮาร์ดดิสก์ไครฟ์	3	1
	10.2 ติดตั้งฮาร์ดดิสก์ไครฟ์ในช่องเคส	3	1
	10.3 เลือกนอตสำหรับยึดฮาร์ดดิสก์ไครฟ์	3	1
11	ติดตั้งซีดีรอมไครฟ์		
	11.1 ตั้งค่าจัมเปอร์ของซีดีรอมไครฟ์	3	1
	11.2 ติดตั้งซีดีรอมไครฟ์ในช่องเคส	3	1
	11.3 เลือกนอตสำหรับยึดซีดีรอมไครฟ์	3	1
12	ติดตั้งการ์ดได้ถูกต้อง		
	12.1 ติดตั้งการ์ดให้เหมาะสมกับสล็อต	3	1
	12.2 เลือกนอตสำหรับยึดการ์ด	3	1
13	เสียบสายเพาเวอร์ซัพพลายบนเมนบอร์ด	3	1
14	เชื่อมต่อสายสัญญาณหน้าเคสกับเมนบอร์ด		
	14.1 สาย HDD LED	3	1
	14.2 สาย POWER LED	3	1
	14.3 สาย POWER SW	3	1
	14.4 สาย RESET SW	3	1
	14.5 สาย SPEAKER	3	1
15	เสียบสายสัญญาณเข้ากับไครฟ์	3	1
	15.1 สายสัญญาณฟลอปปีดิสก์ไครฟ์	3	1
	15.2 สายสัญญาณฮาร์ดดิสก์ไครฟ์	3	1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ตารางที่ ค (4) (ต่อ)

ที่	รายการความสามารถ		ผลการพิจารณา	
			$\Sigma R$	IOC
15.3	สายสัญญาณซีดีรอมไครฟ์	3	1	
15.4	สายสัญญาณเสียงของซีดีรอมไครฟ์	3	1	
16	เสียบสายสัญญาณเข้ากับเมนบอร์ด			
16.1	สายสัญญาณฟล็อปปี้ดิสก์ไครฟ์	3	1	
16.2	สายสัญญาณฮาร์ดดิสก์ไครฟ์	3	1	
16.3	สายสัญญาณซีดีรอมไครฟ์	3	1	
16.4	สายสัญญาณเสียงของซีดีรอมไครฟ์	3	1	
17	เสียบสายไฟเข้ากับไครฟ์			
16.1	สายไฟฟล็อปปี้ดิสก์ไครฟ์	3	1	
16.2	สายไฟฮาร์ดดิสก์ไครฟ์	3	1	
16.3	สายไฟซีดีรอมไครฟ์	3	1	
18	ปิดฝาเคส		3	1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ๓ (5) ผลการหาค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบรายการความสามารถปฏิบัติ กับ  
วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เรื่อง การติดตั้งอุปกรณ์รอบนอกเครื่องคอมพิวเตอร์

ที่	รายการความสามารถ	ผลการพิจารณา	
		$\Sigma R$	IOC
1	ตรวจเช็คสายไฟและถอดสายจากเต้าเสียบอย่างปลอดภัย	3	1
2	เสียบสายไฟเคสได้	3	1
3	เสียบสายไฟที่เชื่อมต่อจอภาพได้	3	1
4	เสียบสายสัญญาณของจอภาพได้อย่างถูกต้อง	3	1
5	เสียบสายเชื่อมต่อเมาส์ได้ถูกต้อง	3	1
6	เสียบสายเชื่อมต่อคีย์บอร์ดได้ถูกต้อง	3	1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## แบบทดสอบเรื่องส่วนประกอบคอมพิวเตอร์

### จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด

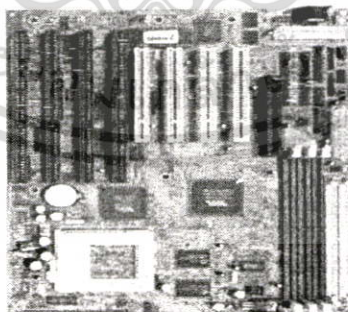
- 1 องค์ประกอบใดที่ส่งคำสั่งให้ฮาร์ดแวร์ทำงาน
 

ก.บุคลากร	ข.ฮาร์ดแวร์
ค.ซอฟต์แวร์	ง.ข้อมูล
- 2 ข้อใดคือซอฟต์แวร์ระบบ
 

ก.ชุดคำสั่งที่ใช้ควบคุมการจัดสรรอุปกรณ์
ข.ชุดคำสั่งที่ถูกสร้างขึ้นเพื่อแก้ปัญหาเฉพาะอย่าง
ค.ชุดคำสั่งที่สร้างขึ้นเพื่อใช้งานเฉพาะอย่าง
ง.ชุดคำสั่งที่ใช้ควบคุมการทำงานของฮาร์ดแวร์
- 3 ส่วนประกอบภายนอกเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนใดที่สามารถป้อนข้อมูลเข้าภายในเครื่องคอมพิวเตอร์
 

ก.ไมโครโฟน	ข.ซีดีรอมไดรฟ์
ค.แป้นพิมพ์	ง.เมาส์
- 4 อุปกรณ์ใดเป็นศูนย์กลางการติดต่อระหว่างอุปกรณ์ภายใน
 

ก.ฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์	ข.เมนบอร์ด
ค.แรม	ง.ซีพียู
- 5

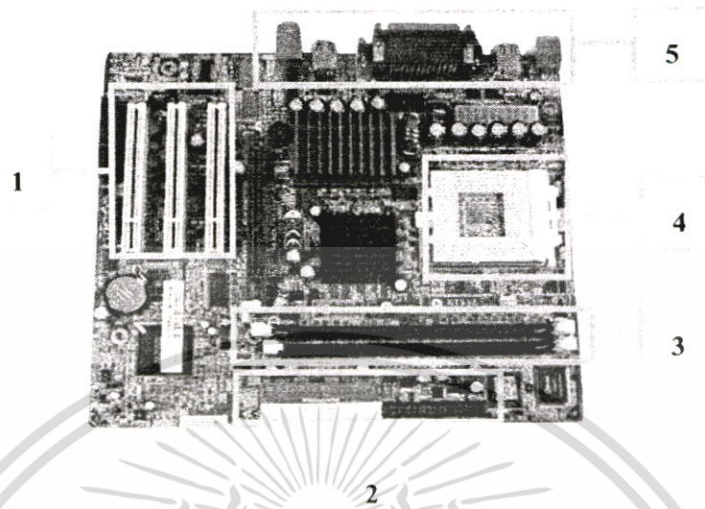


จากรูป เป็นเมนบอร์ดแบบใด

- |              |             |
|--------------|-------------|
| ก.AT         | ข.ATX       |
| ค. Micro ATX | ง. Flex ATX |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6



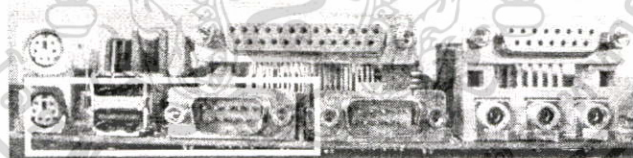
ส่วนประกอบส่วนใดที่ใช้สำหรับต่อพ่วงกับอุปกรณ์ภายนอกและเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ประเภทไดรฟ์

- ก. ส่วนที่ 5 , 1                      ข. ส่วนที่ 5 , 2  
ค. ส่วนที่ 5 , 3                      ง. ส่วนที่ 5 , 4

7 อุปกรณ์ใดทำหน้าที่ควบคุมการทำงานของอุปกรณ์บนเมนบอร์ด

- ก. ซีพียู                                      ข. ไบออส  
ค. ดิสก์ไดรฟ์                              ง. ชิพเซ็ต

8



จากภาพล้อมกรอบ เป็นพอร์ตที่ใช้เชื่อมต่อกับอุปกรณ์ใด

- ก. เม้าส์                                      ข. คีย์บอร์ด  
ค. พรีนเตอร์                              ง. สแกนเนอร์


9 ข้อใดเป็นลักษณะของพอร์ตขนาน

- ก. รับส่งข้อมูลที่ละบิต ใ้ใช้ต่อกับเม้าส์  
ข. รับส่งข้อมูลที่ละบิต ใ้ใช้ต่อกับอุปกรณ์ความเร็วสูง  
ค. รับส่งข้อมูลที่ละไบต์ ใ้ใช้ต่อกับอุปกรณ์ความเร็วต่ำ  
ง. รับส่งข้อมูลที่ละไบต์พร้อมกัน ใ้ใช้ต่อกับเครื่องพิมพ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



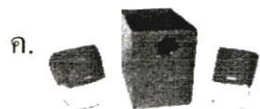


- 25 ข้อใดไม่ใช่หน้าที่ของ CD-ROM Drive
- ก.อ่านข้อมูลจากแผ่น DVD  
ข.อ่านข้อมูลจากแผ่น CD-R  
ค.อ่านข้อมูลจากแผ่น CD-RW  
ง.อ่านข้อมูลจากแผ่น CD-R , CD-RW , CD-ROM
- 26 คุณสมบัติของ CD-RW Drive ที่แตกต่างจาก CD-ROM Drive และ CD-R Drive คืออะไร
- ก.สามารถบันทึกข้อมูลลงแผ่น CD-R  
ข.สามารถลบข้อมูลในแผ่น CD-R  
ค.สามารถบันทึกข้อมูลลงแผ่น CD-RW  
ง.สามารถลบข้อมูลในแผ่น CD-RW
- 27 
- จากภาพส่วนที่ล้อมกรอบคืออะไร
- ก.คอนเนคเตอร์ไฟเลี้ยง      ข.คอนเนคเตอร์สายสัญญาณ  
ค.จัมเปอร์กำหนดสถานะ      ง. Analog Audio Out
- 28 การ์ดแสดงผลทำหน้าที่อะไร
- ก.แปลงสัญญาณภาพแบบอนาลอกเป็นดิจิทัลออกสู่จอภาพ  
ข.แปลงสัญญาณภาพแบบดิจิทัลเป็นอนาลอกออกสู่จอภาพ  
ค.สร้างสัญญาณภาพออกสู่จอภาพ  
ง.สร้างสัญญาณอนาลอกออกสู่จอภาพ
- 29 สล็อตแบบใดใช้สำหรับการ์ดแสดงผล
- ก. PCI Slot      ข. AGP Slot  
ค. AMR Slot      ง. ถูกทั้งข้อ ก และ ข
- 30 การ์ดเสียงทำหน้าที่อะไร
- ก.สนับสนุนและจัดการด้านเสียง  
ข.นำสัญญาณเสียงจากภายนอกเข้ามาประมวลผล  
ค.ส่งสัญญาณเสียงออกภายนอก  
ง.ถูกทุกข้อ
- 31 สาย Analog Audio Out ของซีดีรอมไดรฟ์ ต่อเข้ากับส่วนใดของการ์ดเสียง
- ก.Interface      ข.TAD  
ค.CD-IN      ง.AUX-IN

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



39 ภาพใดเป็นอุปกรณ์ที่นำสัญญาณเสียงออกสู่ภายนอกแบบ 4.1



ง. ไม่มีข้อถูก

40 ข้อใดเป็นหน้าที่ของเมาส์

ก. ป้อนข้อมูลเป็นตัวอักษร

ข. นำข้อมูลเข้าภายในเครื่องคอมพิวเตอร์

ค. เป็นอุปกรณ์นำเข้าสำหรับเลือกคำสั่งหรือสิ่งต่างๆ บนจอภาพ

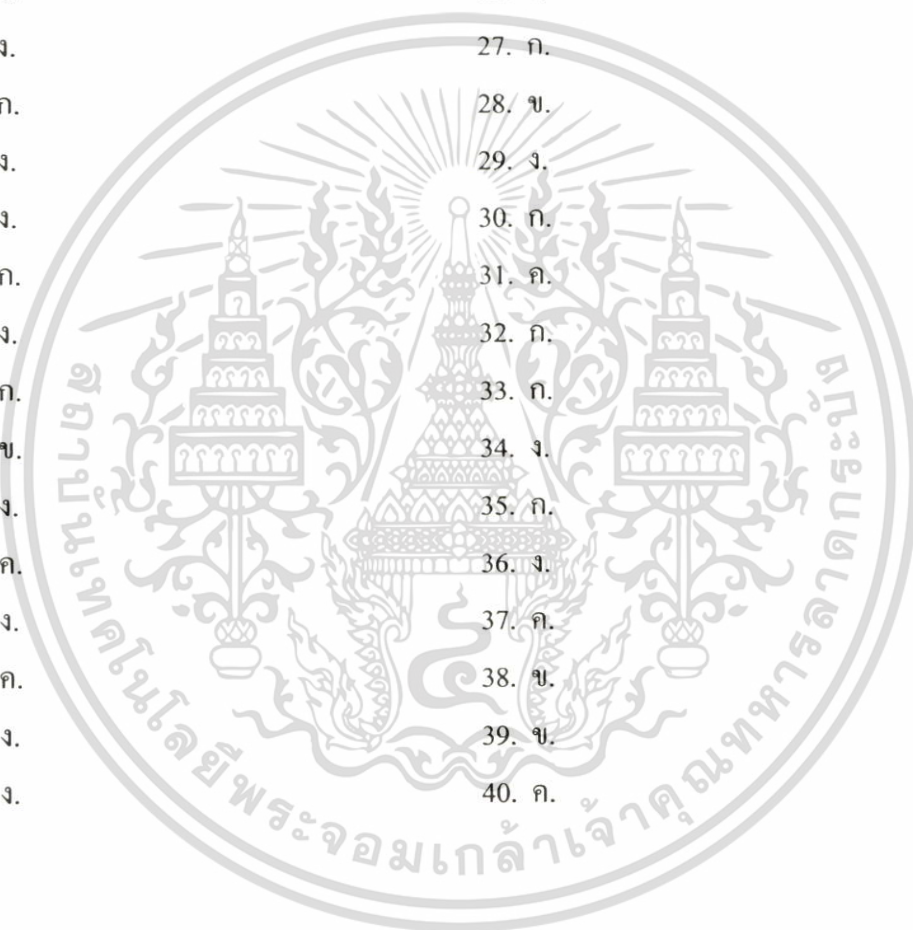
ง. เป็นอุปกรณ์ชี้ตำแหน่ง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## แบบเฉลยเรื่องส่วนประกอบคอมพิวเตอร์

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



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## แบบประเมินรายการความสามารถที่ 1

### เรื่อง การถอดสายเชื่อมต่อรอบนอกเครื่องคอมพิวเตอร์

ชื่อผู้เรียน.....วันที่.....

แบบประเมินรายการความสามารถที่ 1	การถอดสายเชื่อมต่อรอบนอกเครื่องคอมพิวเตอร์
แบบประเมินรายการความสามารถที่ 2	การถอดอุปกรณ์ภายในเครื่องคอมพิวเตอร์
แบบประเมินรายการความสามารถที่ 3	การประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์
แบบประเมินรายการความสามารถที่ 4	การติดตั้งอุปกรณ์รอบนอกเครื่องคอมพิวเตอร์

#### คำชี้แจง

1. แบบประเมินรายการความสามารถมีทั้งหมด 4 ชุด ครูฝึกต้องทำการประเมินผลการฝึกปฏิบัติของผู้เรียนตามที่กำหนด โดยอาศัยการสังเกต
2. ครูฝึกสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนตามรายการความสามารถที่อยู่ในแบบประเมินรายการความสามารถ
3. ครูฝึกทำเครื่องหมายบนรายการความสามารถ เพื่อวัดพฤติกรรมของผู้เรียนให้ตามรายการความสามารถ

#### รายละเอียดของระดับความสามารถ

ระดับ 3	สามารถปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้อง โดยไม่ขอคำแนะนำจากครูฝึก
ระดับ 2	สามารถปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้อง โดยขอคำแนะนำจากครูฝึก
ระดับ 1	สามารถปฏิบัติงานได้ แต่ต้องการคำแนะนำจากครูฝึกอย่างใกล้ชิด ปฏิบัติงานได้ไม่ถูกต้อง ต้องฝึกปฏิบัติเพิ่มเติม
ระดับ 0	ไม่สามารถปฏิบัติงานได้

#### เกณฑ์การประเมิน

ผู้เรียนเมื่อฝึกปฏิบัติด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่สร้างขึ้น เข้ารับการประเมินจากครูฝึก ผู้เรียนต้องผ่านการประเมินด้วยคะแนนร้อยละ 80 ขึ้นไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**แบบประเมินรายการความสามารถที่ 1**  
**เรื่อง การถอดสายเชื่อมต่อรอบนอกเครื่องคอมพิวเตอร์**

ที่	รายการความสามารถ	ระดับความสามารถ			
		3	2	1	0
1	ตรวจเช็คสายไฟและถอดสายจากเต้าเสียบอย่างปลอดภัย				
2	ถอดสายไฟเคสได้อย่างถูกต้อง				
3	ถอดสายไฟที่เชื่อมต่อจอภาพได้อย่างถูกต้อง				
4	ถอดสายสัญญาณของจอภาพได้อย่างถูกต้อง				
5	ถอดสายเชื่อมต่อเมาส์ได้อย่างถูกต้อง				
6	ถอดสายเชื่อมต่อคีย์บอร์ดได้อย่างถูกต้อง				
	<b>รวมคะแนน</b>				
	<b>รวมคะแนนทั้งหมด</b>				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**แบบประเมินรายการความสามารถที่ 2**  
**เรื่อง การถอดอุปกรณ์ภายในเครื่องคอมพิวเตอร์**

ร.บ.	รายการความสามารถ		ระดับความสามารถ			
			3	2	1	0
1	เตรียมตัวก่อนถอดเครื่องคอมพิวเตอร์					
	1.1	จัดเตรียมเครื่องมือที่ใช้ถอดเครื่องคอมพิวเตอร์ได้อย่างถูกต้อง				
	1.2	เลือกใช้เครื่องมือที่ใช้ถอดเครื่องคอมพิวเตอร์ได้อย่างถูกต้อง				
2	ตรวจเช็คความพร้อมก่อนการถอดเครื่อง					
3	คายไฟฟ้าสถิตออกจากร่างกาย					
4	ถอดสายสัญญาณจากตัวไครฟ์ได้ถูกต้อง					
	4.1	ถอดสายสัญญาณจากซีดีรอมไครฟ์				
	4.2	ถอดสายสัญญาณจากฮาร์ดดิสก์ไครฟ์				
	4.3	ถอดสายสัญญาณจากฟลอปปีดิสก์ไครฟ์				
5	ถอดสายสัญญาณจากเมนบอร์ดได้อย่างถูกต้อง					
	5.1	ถอดสายสัญญาณซีดีรอมไครฟ์				
	5.2	ถอดสายสัญญาณฮาร์ดดิสก์ไครฟ์				
	5.3	ถอดสายสัญญาณฟลอปปีดิสก์ไครฟ์				
6	ถอดสายไฟของไครฟ์ได้อย่างถูกต้อง					
	6.1	ถอดสายไฟจากซีดีรอมไครฟ์				
	6.2	ถอดสายไฟจากฮาร์ดดิสก์ไครฟ์				
	6.3	ถอดสายไฟจากฟลอปปีดิสก์ไครฟ์				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่	รายการความสามารถ		ระดับความสามารถ			
			3	2	1	0
7	ถอดสายเพาเวอร์ซัพพลายจากเมนบอร์ดได้					
8	ถอดการ์ดที่ติดตั้งภายในเครื่องคอมพิวเตอร์ได้					
	8.1	การ์ดแสดงผล				
	8.2	การ์ดเสียง				
9	ถอดใคร่ฟ้อออกจากเคสได้อย่างถูกต้อง					
	9.1	เลือกใช้เครื่องมือในการถอดได้ถูกต้อง				
	9.2	จัดเก็บถอดใส่ภาชนะได้อย่างเรียบร้อย				
	9.3	ถอดฮาร์ดดิสก์ใคร่ฟ้อ				
	9.4	ถอดฟลอปปีดิสก์ใคร่ฟ้อ				
	9.5	ถอดซีดีรอมใคร่ฟ้อ				
	9.6	จัดวางใคร่ฟ้ออย่างระมัดระวัง				
10	ถอดสายสัญญาณหน้าเคสได้					
11	ถอดเมนบอร์ดได้อย่างถูกต้อง					
	11.1	เลือกใช้เครื่องมือในการถอดได้ถูกต้อง				
	11.2	จัดเก็บถอดใส่ภาชนะได้อย่างเรียบร้อย				
	11.3	ถอดเมนบอร์ดได้				
12	ถอดหน่วยความจำได้ถูกต้อง					
13	ถอดพัดลมระบายความร้อนซีพียูได้					
	13.1	เลือกใช้เครื่องมือในการถอดได้ถูกต้อง				
	13.2	ถอดสายไฟของพัดลมระบายความร้อนซีพียู				
	13.3	ถอดพัดลมระบายความร้อนซีพียูได้				
14	ถอดซีพียูได้ถูกต้อง					
15	ปิดฝาเคสได้					
<b>รวมคะแนน</b>						
<b>รวมคะแนนทั้งหมด</b>						

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### แบบประเมินรายการความสามารถที่ 3

#### เรื่อง การประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์

ที่	รายการความสามารถ	ระดับความสามารถ			
		3	2	1	0
1	เตรียมตัวก่อนประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์				
	1.1 จัดเตรียมเครื่องมือที่ใช้ประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์ได้อย่างถูกต้อง				
	1.2 จัดเตรียมพื้นที่ที่ใช้ประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์				
2	จัดเตรียมเคสสำหรับการติดตั้งอุปกรณ์				
	2.1 ถอดฝาเคสได้อย่างถูกต้อง				
	2.2 เลือกใช้เครื่องมือในการถอดได้ถูกต้อง				
3	คายไฟฟ้าสถิตออกจากร่างกายได้				
4	เตรียมเมนบอร์ดติดตั้งภายในเคส				
	4.1 หาดำแหน่งการวางเมนบอร์ดได้ถูกต้อง				
	4.2 ใส่ฐานรองเมนบอร์ดได้				
5	ติดตั้งซีพียูได้ถูกต้อง				
6	ติดตั้งพัดลมระบายความร้อนซีพียู				
	6.1 ใส่สารช่วยระบายความร้อนได้ถูกต้อง				
	6.2 ติดตั้งพัดลมระบายความร้อนซีพียูได้ถูกต้อง				
	6.3 เสียบสายไฟพัดลมซีพียูเข้ากับเมนบอร์ด				
	6.4 เลือกใช้เครื่องมือในการติดตั้งได้ถูกต้อง				
7	ติดตั้งหน่วยความจำได้อย่างถูกต้อง				
8	ติดตั้งเมนบอร์ดในเคส				
	8.1 วางเมนบอร์ดให้ตรงกับตำแหน่งที่เลือกไว้				
	8.2 เลือกนอตสำหรับขันยึดเมนบอร์ดได้ถูกต้อง				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ร.ก.	รายการความสามารถ	ระดับความสามารถ			
		3	2	1	0
9	ติดตั้งฟลอปปีดิสก์ไครฟ์ได้				
	9.1 เลือกตำแหน่งเคสเพื่อใส่ฟลอปปีดิสก์ไครฟ์				
	9.2 ติดตั้งฟลอปปีดิสก์ไครฟ์ในตำแหน่งที่เลือก				
	9.3 เลือกนอตสำหรับยึดฟลอปปีดิสก์ไครฟ์ได้				
10	ติดตั้งฮาร์ดดิสก์ไครฟ์ได้				
	10.1 ตั้งค่าจัมเปอร์ของฮาร์ดดิสก์ไครฟ์				
	10.2 ติดตั้งฮาร์ดดิสก์ไครฟ์ในช่องเคสได้ถูกต้อง				
	10.3 เลือกนอตสำหรับยึดฮาร์ดดิสก์ไครฟ์ได้				
11	ติดตั้งซีดีรอมไครฟ์ได้				
	11.1 ตั้งค่าจัมเปอร์ของซีดีรอมไครฟ์				
	11.2 ติดตั้งซีดีรอมไครฟ์ในช่องเคสได้ถูกต้อง				
	11.3 เลือกนอตสำหรับยึดซีดีรอมไครฟ์ได้				
12	ติดตั้งการ์ด ได้ถูกต้อง				
	12.1 ติดตั้งการ์ดให้เหมาะสมกับสล็อตได้				
	12.2 เลือกนอตสำหรับยึดการ์ดได้ถูกต้อง				
13	เสียบสายเพาเวอร์ซัพพลายบนเมนบอร์ดได้				
14	เชื่อมต่อสายสัญญาณหน้าเคสกับเมนบอร์ด				
	14.1 เสียบสาย HDD LED ได้ถูกต้อง				
	14.2 เสียบสาย POWER LED ได้ถูกต้อง				
	14.3 เสียบสาย POWER SW ได้ถูกต้อง				
	14.4 เสียบสาย RESET SW ได้ถูกต้อง				
	14.5 เสียบสาย SPEAKER ได้ถูกต้อง				
15	เสียบสายสัญญาณเข้ากับไครฟ์				
	15.1 สายสัญญาณฟลอปปีดิสก์ไครฟ์ได้ถูกต้อง				
	15.2 สายสัญญาณฮาร์ดดิสก์ไครฟ์ได้ถูกต้อง				
	15.3 สายสัญญาณซีดีรอมไครฟ์ได้ถูกต้อง				
	15.4 สายสัญญาณเสียงของซีดีรอมไครฟ์				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก.	รายการความสามารถ	ระดับความสามารถ			
		3	2	1	0
16	เสียบสายสัญญาณเข้ากับเมนบอร์ดได้ถูกต้อง				
	16.1 สายสัญญาณฟลอปปีดิสก์ไครฟ์ได้ถูกต้อง				
	16.2 สายสัญญาณฮาร์ดดิสก์ไครฟ์ได้ถูกต้อง				
	16.3 สายสัญญาณซีดีรอมไครฟ์ได้ถูกต้อง				
	16.4 สายสัญญาณเสียงของซีดีรอมไครฟ์ได้				
17	เสียบสายไฟเข้ากับไครฟ์ได้ถูกต้อง				
	17.1 สายไฟฟลอปปีดิสก์ไครฟ์				
	17.2 สายไฟฮาร์ดดิสก์ไครฟ์				
	17.3 สายไฟซีดีรอมไครฟ์				
18	ปิดฝาเคส				
	รวมคะแนน				
	รวมคะแนนทั้งหมด				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**แบบประเมินรายการความสามารถที่ 4**  
**เรื่อง การติดตั้งอุปกรณ์รอบนอกเครื่องคอมพิวเตอร์**

ที่	รายการความสามารถ	ระดับความสามารถ			
		3	2	1	0
1	ตรวจเช็คสายไฟและถอดสายจากเต้าเสียบอย่างปลอดภัย				
2	เสียบสายไฟเคสได้				
3	เสียบสายไฟที่เชื่อมต่อจอภาพได้				
4	เสียบสายสัญญาณของจอภาพได้อย่างถูกต้อง				
5	เสียบสายเชื่อมต่อเมาส์ได้ถูกต้อง				
6	เสียบสายเชื่อมต่อคีย์บอร์ดได้ถูกต้อง				
	<b>รวมคะแนน</b>				
	<b>รวมคะแนนทั้งหมด</b>				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ผลการประเมินระดับความสามารถทางการเรียน ภาคปฏิบัติ

### รายละเอียดของระดับความสามารถ

ระดับ 3	สามารถปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้อง โดยไม่ขอคำแนะนำจากครูฝึก
ระดับ 2	สามารถปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้อง โดยขอคำแนะนำจากครูฝึก
ระดับ 1	สามารถปฏิบัติงานได้ แต่ต้องการคำแนะนำจากครูฝึกอย่างใกล้ชิด ปฏิบัติงานได้ไม่ถูกต้อง ต้องฝึกปฏิบัติเพิ่มเติม
ระดับ 0	ไม่สามารถปฏิบัติงานได้

### เกณฑ์การประเมิน

ผู้เรียนเมื่อฝึกปฏิบัติด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่สร้างขึ้น เข้ารับการประเมินจากครูฝึก ผู้เรียนต้องผ่านการประเมินด้วยคะแนนร้อยละ 80 ขึ้นไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 (1) แสดงผลการประเมินระดับความสามารถทางการเรียนภาคปฏิบัติ เรื่องการถอดสายเชื่อมต่อรอบนอกเครื่องคอมพิวเตอร์

ที่	รายการความสามารถ	ผลการประเมินระดับความสามารถทางการเรียนภาคปฏิบัติจาก ผู้เรียนคนที่ 1 ถึง 20																			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	ตรวจเช็คสายไฟและถอดสายจากเต้าเสียบอย่างปลอดภัย	2	2	2	3	3	3	3	2	3	3	3	2	3	3	3	2	3	3	3	3
2	ถอดสายไฟเคสได้อย่างถูกต้อง	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
3	ถอดสายไฟที่เชื่อมต่อจอภาพได้อย่างถูกต้อง	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
4	ถอดสายสัญญาณของจอภาพได้อย่างถูกต้อง	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
5	ถอดสายเชื่อมต่อเมาส์ได้อย่างถูกต้อง	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
6	ถอดสายเชื่อมต่อคีย์บอร์ดได้อย่างถูกต้อง	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
<b>รวมคะแนนทั้งหมด</b>		<b>17</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>17</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>17</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>17</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>18</b>

ตารางที่ 2) แสดงผลการประเมินระดับความสามารถทางการเรียนภาคปฏิบัติ เรื่องการถอดอุปกรณ์ภายในเครื่องคอมพิวเตอร์

ที่	รายการความสามารถ	ผลการประเมินระดับความสามารถทางการเรียนภาคปฏิบัติจาก ผู้เรียนคนที่ 1 ถึง 20																			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	เตรียมตัวก่อนถอดเครื่องคอมพิวเตอร์																				
1.1	จัดเตรียมเครื่องมือที่ใช้ถอดเครื่องคอมพิวเตอร์ได้อย่างถูกต้อง	3	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3
1.2	เลือกใช้เครื่องมือที่ใช้ถอดเครื่องคอมพิวเตอร์ได้อย่างถูกต้อง	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3
2	ตรวจเช็คความรอบคอบก่อนการถอดเครื่อง	2	2	2	2	2	3	2	2	3	2	3	3	2	2	3	2	2	3	2	
3	คายไฟฟ้าสถิตออกจากร่างกาย	2	1	1	2	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	2	3	2	2	3	3
4	ถอดสายสัญญาณจากตัวโครพีได้ถูกต้อง																				
4.1	ถอดสายสัญญาณจากซีดีรอมโครพี	3	2	2	3	2	3	3	3	3	2	3	3	2	3	3	3	3	3	2	3
4.2	ถอดสายสัญญาณจากฮาร์ดดิสก์โครพี	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3
4.3	ถอดสายสัญญาณจากฟลอปปีดิสก์โครพี	3	2	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	3
5	ถอดสายสัญญาณจากเมนบอร์ดได้อย่างถูกต้อง																				
5.1	ถอดสายสัญญาณซีดีรอมโครพี	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	2	2	3
5.2	ถอดสายสัญญาณฮาร์ดดิสก์โครพี	3	2	2	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	1	2
5.3	ถอดสายสัญญาณฟลอปปีดิสก์โครพี	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	1	3

ตารางที่ ๒ (ต่อ)

ที่	รายการความสามารถ	ผลการประเมินระดับความสามารถทางการเรียนภาคปฏิบัติจาก ผู้เรียนคนที่ 1 ถึง 20																			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
6	ถอดสายไฟของใครก็ได้ถูกต้อง																				
6.1	ถอดสายไฟจากซีดีรอมใครก็ได้	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	2	3	2	3
6.2	ถอดสายไฟจากฮาร์ดดิสก์ใครก็ได้	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3
6.3	ถอดสายไฟจากฟล็อปปี้ดิสก์ใครก็ได้	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3
7	ถอดสายเพาเวอร์ซัพพลายจากเมนบอร์ดได้	3	2	2	2	3	3	3	2	3	3	3	3	3	2	3	3	3	2	2	3
8	ถอดการ์ดที่ติดตั้งภายในเครื่องคอมพิวเตอร์ได้																				
8.1	การ์ดแสดงผล	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
8.2	การ์ดเสียง	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
9	ถอดใครที่ออกจากเคสได้อย่างถูกต้อง																				
9.1	เลือกใช้เครื่องมือในการถอดได้ถูกต้อง	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3
9.2	จัดเก็บนอตใส่ภาชนะได้อย่างเรียบร้อย	3	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	2	3	3	2	3
9.3	ถอดฮาร์ดดิสก์ใครก็ได้	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	3
9.4	ถอดฟล็อปปี้ดิสก์ใครก็ได้	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	1	2
9.5	ถอดซีดีรอมใครก็ได้	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3
9.6	จัดวางใครได้อย่างระมัดระวัง	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	2	3	2	2	2	3	3	2	1	3

ตารางที่ ง (2) (ต่อ)

ที่	รายการความสามารถ	ผลการประเมินระดับความสามารถทางการเรียนภาคปฏิบัติจาก ผู้เรียนคนที่ 1 ถึง 20																			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
10	ถอดสายสัญญาณหน้าเคสได้	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	2	2	3	3	3	3	2	3
11	ถอดเมนบอร์ดได้อย่างถูกต้อง																				
11.1	เลือกใช้เครื่องมือในการถอดได้ถูกต้อง	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	2	3
11.2	จัดเก็บนอตใส่ภาชนะได้อย่างเรียบร้อย	3	2	2	2	2	3	3	2	3	3	3	3	2	3	3	2	3	3	1	3
11.3	ถอดเมนบอร์ดได้	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	2	3
12	ถอดหน่วยความจำได้ถูกต้อง	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	2	3	3	2	3	3	3	2	2
13	ถอดพัดลมระบายความร้อนซีพียูได้																				
13.1	เลือกใช้เครื่องมือในการถอดได้ถูกต้อง	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
13.2	ถอดสายไฟของพัดลมระบายความร้อนซีพียู	3	2	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
13.3	ถอดพัดลมระบายความร้อนซีพียูได้	3	2	1	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	2	3	2	3	2	3
14	ถอดซีพียูได้ถูกต้อง	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	2	3	2
15	ปิดฝาเคสได้	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3
รวมคะแนนทั้งหมด		90	74	76	90	91	95	92	89	96	94	95	95	89	93	90	91	90	87	68	91

ตารางที่ 3 (3) แสดงผลการประเมินระดับความสามารถทางการเรียนภาคปฏิบัติ เรื่องการประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์

ที่	รายการความสามารถ	ผลการประเมินระดับความสามารถทางการเรียนภาคปฏิบัติจาก ผู้เรียนคนที่ 1 ถึง 20																			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	เตรียมตัวก่อนประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์																				
1.1	จัดเตรียมเครื่องมือที่ใช้ประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์ได้อย่างถูกต้อง	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
1.2	จัดเตรียมพื้นที่ที่ใช้ประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์	3	3	2	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
2	จัดเตรียมเคสสำหรับการติดตั้งอุปกรณ์																				
2.1	ถอดฝาเคสได้อย่างถูกต้อง	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
2.2	เลือกใช้เครื่องมือในการถอดได้ถูกต้อง	2	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
3	สายไฟฟ้าสถิตออกจากร่างกายได้	2	1	2	3	3	3	2	3	3	2	3	3	3	2	3	3	3	2	3	3
4	เตรียมเมนบอร์ดติดตั้งภายในเคส																				
4.1	หาตำแหน่งการวางเมนบอร์ดได้ถูกต้อง	3	2	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	3	3	3	3	3
4.2	ใส่ฐานรองเมนบอร์ดได้	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	3	3	3	3	3
5	ติดตั้งซีพียูได้ถูกต้อง	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	2
6	ติดตั้งพัดลมระบายความร้อนซีพียู																				
6.1	ใส่สารช่วยระบายความร้อนได้ถูกต้อง	3	2	1	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3
6.2	ติดตั้งพัดลมระบายความร้อนซีพียูได้ถูกต้อง	3	1	2	3	3	3	3	3	1	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	2

ตารางที่ 3 (ต่อ)

ที่	รายการความสามารถ	ผลการประเมินระดับความสามารถทางการเรียนภาคปฏิบัติจาก ผู้เรียนคนที่ 1 ถึง 20																			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
6.3	เสียบสายไฟพดลมซีพียูเข้ากับเมนบอร์ด	3	2	2	3	3	2	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3
6.4	เลือกใช้เครื่องมือในการติดตั้งได้ถูกต้อง	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
7	ติดตั้งหน่วยความจำได้อย่างถูกต้อง	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3
8	ติดตั้งเมนบอร์ดในเคส																				
8.1	วางเมนบอร์ดให้ตรงกับตำแหน่งที่เลือกไว้	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3
8.2	เลือกนอตสำหรับขันยึดเมนบอร์ดได้ถูกต้อง	2	3	1	3	3	3	3	3	3	2	3	3	2	2	3	2	3	3	3	3
9	ติดตั้งฟลอปปีดิสก์ไดรฟ์ได้																				
9.1	เลือกตำแหน่งเคสเพื่อใส่ฟลอปปีดิสก์ไดรฟ์	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	2
9.2	ติดตั้งฟลอปปีดิสก์ไดรฟ์ในตำแหน่งที่เลือก	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3
9.3	เลือกนอตสำหรับยึดฟลอปปีดิสก์ไดรฟ์ได้	2	2	3	3	3	3	2	3	2	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3
10	ติดตั้งฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ได้																				
10.1	ตั้งค่าจัมเปอร์ของฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์	3	2	1	2	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	2	3	3	2
10.2	ติดตั้งฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ในช่องเคสได้ถูกต้อง	3	1	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	2	3	3	2	3	2	3	3
10.3	เลือกนอตสำหรับยึดฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ได้	3	1	2	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3

ตารางที่ ง (3) (ต่อ)

ที่	รายการความสามารถ	ผลการประเมินระดับความสามารถทางการเรียนภาคปฏิบัติจาก ผู้เรียนคนที่ 1 ถึง 20																			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
11	ติดตั้งซีดีรอมใครก็ได้																				
11.1	ตั้งค่าจัมเปอร์ของซีดีรอมใครก็ได้	3	2	1	3	3	2	3	3	2	3	2	3	3	3	3	3	2	3	3	2
11.2	ติดตั้งซีดีรอมใครก็ได้ในช่องเคสได้ถูกต้อง	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
11.3	เลือกนอตสำหรับยึดซีดีรอมใครก็ได้	2	2	3	2	3	3	3	3	3	3	2	3	3	2	3	3	3	3	3	3
12	ติดตั้งการ์ดได้ถูกต้อง																				
12.1	ติดตั้งการ์ดให้เหมาะสมกับสล็อตได้	2	3	2	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3
12.2	เลือกนอตสำหรับยึดการ์ดได้ถูกต้อง	3	3	2	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3
13	เสียบสายเพาเวอร์ซีพหลายบนเมนบอร์ดได้	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3
14	เชื่อมต่อสายสัญญาณหน้าเคสกับเมนบอร์ด																				
14.1	เสียบสาย HDD LED ได้ถูกต้อง	3	1	1	3	3	1	3	3	2	2	3	3	3	2	2	3	3	1	3	2
14.2	เสียบสาย POWER LED ได้ถูกต้อง	2	1	2	3	3	2	2	2	2	2	3	2	2	3	2	2	2	1	3	3
14.3	เสียบสาย POWER SW ได้ถูกต้อง	3	1	0	2	1	2	3	1	2	2	3	3	2	3	3	3	3	1	3	3
14.4	เสียบสาย RESET SW ได้ถูกต้อง	3	2	1	3	3	2	3	3	2	2	3	3	2	3	3	2	3	1	3	3
14.5	เสียบสาย SPEAKER ได้ถูกต้อง	3	2	2	3	3	2	3	3	2	2	3	3	3	3	3	2	3	1	3	3
15	เสียบสายสัญญาณเข้ากับใครก็ได้																				

ตารางที่ ง (3) (ต่อ)

ที่	รายการความสามารถ	ผลการประเมินระดับความสามารถทางการเรียนภาคปฏิบัติจาก ผู้เรียนคนที่ 1 ถึง 20																			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
15.1	สายสัญญาณฟลอปปีดิสก์ไครฟ์ได้ถูกต้อง	3	1	1	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	3	3	3	2	3	3
15.2	สายสัญญาณฮาร์ดดิสก์ไครฟ์ได้ถูกต้อง	3	2	2	3	2	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	2
15.3	สายสัญญาณซีดีรอมไครฟ์ได้ถูกต้อง	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3
15.4	สายสัญญาณเสียงของซีดีรอมไครฟ์	3	2	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3
16	เสียบสายสัญญาณเข้ากับเมนบอร์ดได้ถูกต้อง																				
16.1	สายสัญญาณฟลอปปีดิสก์ไครฟ์ได้ถูกต้อง	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	2	2
16.2	สายสัญญาณฮาร์ดดิสก์ไครฟ์ได้ถูกต้อง	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	2	3	2
16.3	สายสัญญาณซีดีรอมไครฟ์ได้ถูกต้อง	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
16.4	สายสัญญาณเสียงของซีดีรอมไครฟ์ได้	3	2	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
17	เสียบสายไฟเข้ากับไครฟ์ได้ถูกต้อง																				
17.1	สายไฟฟลอปปีดิสก์ไครฟ์	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
17.2	สายไฟฮาร์ดดิสก์ไครฟ์	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
17.3	สายไฟซีดีรอมไครฟ์	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
18	ปิดฝาเคส	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3
รวมคะแนนทั้งหมด		126	101	92	132	129	127	128	131	123	127	129	130	121	126	129	129	130	120	133	125

ตารางที่ ๔ (4) แสดงผลการประเมินระดับความสามารถทางการเรียนภาคปฏิบัติ เรื่องการติดตั้งอุปกรณ์รอบนอกเครื่องคอมพิวเตอร์

ที่	รายการความสามารถ	ผลการประเมินระดับความสามารถทางการเรียนภาคปฏิบัติจาก ผู้เรียนคนที่ 1 ถึง 20																			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	ตรวจเช็คสายไฟและถอดสายจากเต้าเสียบอย่างปลอดภัย	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	2	3	3	3	2	3	3	3	3
2	เสียบสายไฟเคสได้	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
3	เสียบสายไฟที่เชื่อมต่อจอภาพได้	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
4	เสียบสายสัญญาณของจอภาพได้อย่างถูกต้อง	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
5	เสียบสายเชื่อมต่อเมาส์ได้ถูกต้อง	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
6	เสียบสายเชื่อมต่อคีย์บอร์ดได้ถูกต้อง	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
<b>รวมคะแนนทั้งหมด</b>		<b>18</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>17</b>	<b>18</b>	<b>17</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>17</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>17</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>18</b>

ตารางที่ ง (5) การหาค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนก

ข้อที่	ค่าความยากง่าย (P)	ค่าอำนาจจำแนก (D)
1	0.55	0.7
2	0.7	0.2
3	0.75	0.3
4	0.7	0.2
5	0.5	0.8
6	0.75	0.3
7	0.75	0.3
8	0.35	0.5
9	0.4	0.2
10	0.5	0.2
11	0.2	0.2
12	0.65	0.3
13	0.75	0.3
14	0.45	0.5
15	0.55	0.3
16	0.5	0.2
17	0.55	0.3
18	0.6	0.2
19	0.6	0.2
20	0.5	0.2
21	0.7	0.2
22	0.7	0.2
23	0.75	0.5
24	0.6	0.2
25	0.7	0.4
26	0.7	0.2
27	0.75	0.3
28	0.7	0.2
29	0.3	0.2

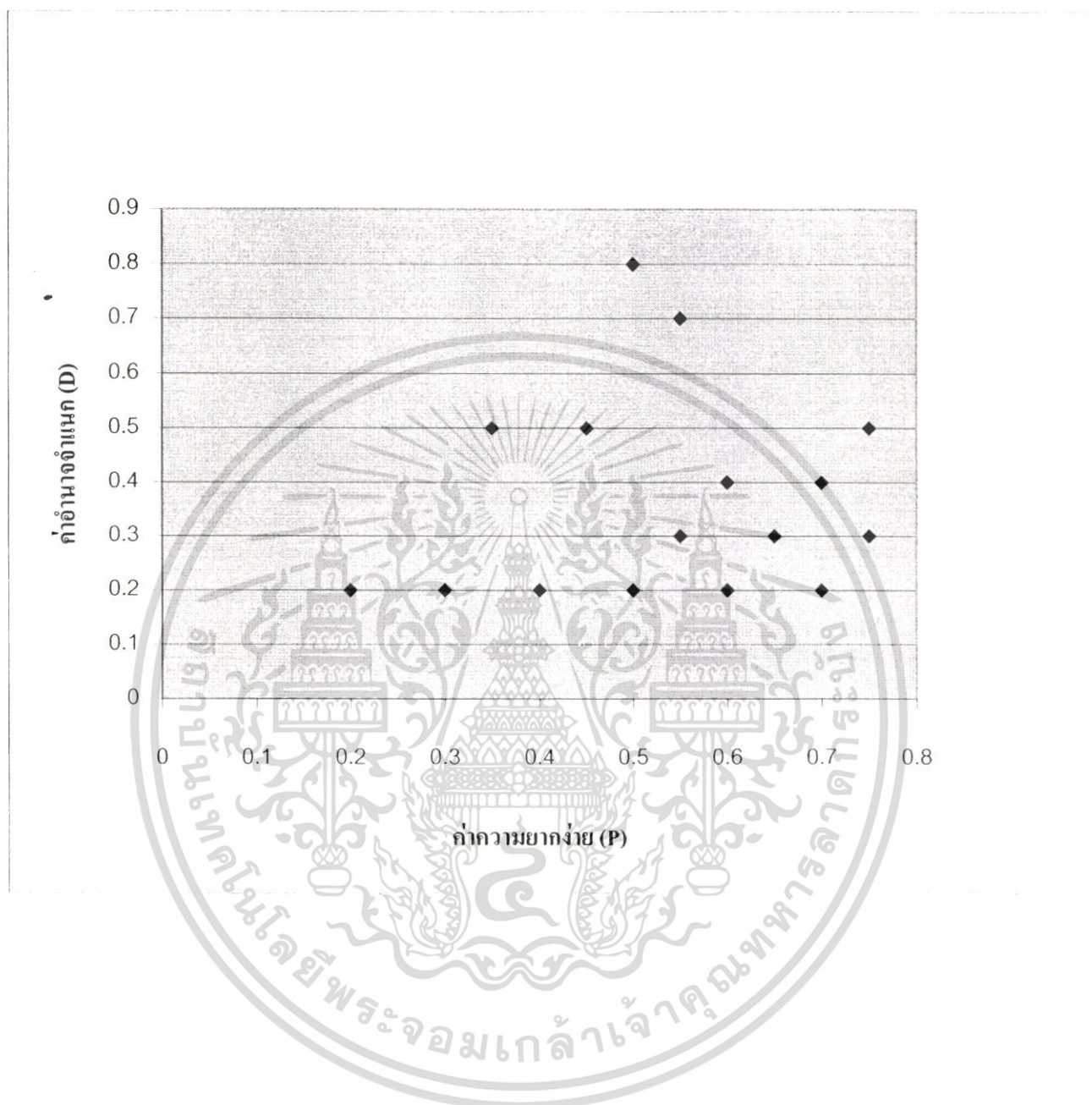
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ตารางที่ ง (5) (ต่อ)

ข้อที่	ค่าความยากง่าย (P)	ค่าอำนาจจำแนก (D)
30	0.7	0.4
31	0.4	0.2
32	0.75	0.3
33	0.75	0.5
34	0.7	0.4
35	0.6	0.4
36	0.65	0.3
37	0.65	0.3
38	0.55	0.3
39	0.75	0.3
40	0.65	0.3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### แผนภูมิที่ ๕ แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนก



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ง (6) แสดงจำนวนข้อสอบแต่ละข้อที่ผู้เรียนเลือกตอบ เพื่อนำไปคำนวณหาค่าความเชื่อมั่น

ข้อ	ผู้เรียนคนที่ 1 ถึง 20																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1
2	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1
3	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1
5	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
7	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
8	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1
9	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1
10	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0
12	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1
13	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
14	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1
15	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1
16	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1

ตารางที่ ง (6) (ต่อ)

ข้อ	ผู้เรียนคนที่ 1 ถึง 20																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
17	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1
18	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1
19	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1
20	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1
21	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1
22	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1
23	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
24	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1
25	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
26	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1
27	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1
28	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1
29	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0
30	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
31	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0
32	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1

ตารางที่ ง (6) (ต่อ)

ข้อ	ผู้เรียนคนที่ 1 ถึง 20																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
33	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
34	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
35	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1
36	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
37	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1
38	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1
39	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
40	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1

แบบทดสอบฉบับนี้มีค่าความเชื่อมั่น .96

### ภาคผนวก จ

- แบบประเมินคุณภาพของบทเรียน ( ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ )
- แบบประเมินคุณภาพของบทเรียน ( ด้านเนื้อหา )
- ผลการวิเคราะห์แบบประเมินคุณภาพของบทเรียน ( ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ )
- ผลการวิเคราะห์แบบประเมินคุณภาพของบทเรียน ( ด้านเนื้อหา )

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์**  
**เรื่อง การถอด - ประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์**  
**(ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ)**

**คำชี้แจง**

โปรดกาเครื่องหมาย ( ✓ ) ลงในช่องว่าง ซึ่งสอดคล้องกับความคิดเห็นของครูฝึก โดยมีระดับคะแนนดังนี้

5	หมายถึง	ดีมาก
4	หมายถึง	ดี
3	หมายถึง	ปานกลาง
2	หมายถึง	พอใช้
1	หมายถึง	ปรับปรุง

รายการประเมิน (ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ)	ระดับการประเมิน					หมายเหตุ
	5 ดีมาก	4 ดี	3 ปานกลาง	2 พอใช้	1 ปรับปรุง	
1. การนำเสนอ						
1.1 ความเหมาะสมในรูปแบบและวิธีการนำเสนอ	.....	.....	.....	.....	.....	
1.2 ลำดับขั้นตอนในการนำเสนอ	.....	.....	.....	.....	.....	
1.3 ความสมบูรณ์ของบทเรียน	.....	.....	.....	.....	.....	๓
2. รูปภาพและเสียง						
2.1 คุณภาพของรูปภาพ	.....	.....	.....	.....	.....	
2.2 คุณภาพของเสียงบรรยาย	.....	.....	.....	.....	.....	
2.3 คุณภาพของภาพเคลื่อนไหววีดีโอ	.....	.....	.....	.....	.....	
2.4 ความเหมาะสมของรูปภาพในการสื่อความหมาย	.....	.....	.....	.....	.....	
2.5 ความสอดคล้องของรูปภาพและเนื้อหา	.....	.....	.....	.....	.....	
2.6 ความน่าสนใจในเทคนิคการนำเสนอรูปภาพในบทเรียน	.....	.....	.....	.....	.....	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายการประเมิน (ด้านสื่อและการนำเสนอ)	ระดับการประเมิน					หมายเหตุ
	5 ดีมาก	4 ดี	3 ปานกลาง	2 พอใช้	1 ปรับปรุง	
3. ตัวอักษร						
3.1 รูปแบบของตัวอักษรในการนำเสนอ	.....	.....	.....	.....	.....	
3.2 ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร	.....	.....	.....	.....	.....	
3.3 ความหนาแน่นของตัวอักษร	.....	.....	.....	.....	.....	
3.4 ความเด่นชัดของหัวข้อหรือส่วนที่เน้น	.....	.....	.....	.....	.....	
3.5 การจัดวางตำแหน่งของตัวอักษรเหมาะสมและง่ายต่อความเข้าใจ	.....	.....	.....	.....	.....	

ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะ

ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเกี่ยวกับด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....(ครูฝึก)

(.....)

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์**  
**เรื่อง การถอด - ประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์**  
**(ด้านเนื้อหา)**

**คำชี้แจง**

โปรดกาเครื่องหมาย ( ✓ ) ลงในช่องว่าง ซึ่งสอดคล้องกับความคิดเห็นของครูฝึก โดยมีระดับคะแนนดังนี้

รายการประเมิน (ด้านเนื้อหา)	ระดับการประเมิน					หมายเหตุ
	5 ดีมาก	4 ดี	3 ปานกลาง	2 พอใช้	1 ปรับปรุง	
1. เนื้อหาและการนำเสนอ						
1.1 เนื้อหาที่มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์	.....	.....	.....	.....	.....	
1.2 ความถูกต้องของเนื้อหา	.....	.....	.....	.....	.....	
1.3 ความถูกต้องในการลำดับเนื้อหาตามขั้นตอน	.....	.....	.....	.....	.....	
1.4 ความสอดคล้องของเนื้อหาแต่ละตอน	.....	.....	.....	.....	.....	
1.5 ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา	.....	.....	.....	.....	.....	
2. รูปภาพและเนื้อหา						
2.1 ความถูกต้องของรูปภาพตามเนื้อหา	.....	.....	.....	.....	.....	
2.2 ความถูกต้องของภาษาที่ใช้	.....	.....	.....	.....	.....	
2.3 ความสอดคล้องระหว่างรูปภาพกับคำบรรยาย	.....	.....	.....	.....	.....	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายการประเมิน (ด้านเนื้อหา)	ระดับการประเมิน					หมายเหตุ
	5 ดีมาก	4 ดี	3 ปานกลาง	2 พอใช้	1 ปรับปรุง	
3. เวลาเรียน						
3.1 ความเหมาะสมเวลาเรียนกับเนื้อหาของภาพ	.....	.....	.....	.....	.....	
3.2 ความเหมาะสมเวลาเรียนกับเนื้อหาบรรยาย	.....	.....	.....	.....	.....	
3.3 ความเหมาะสมเวลาเรียนทั้งเรื่อง ของเนื้อหา	.....	.....	.....	.....	.....	

ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะ

ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเกี่ยวกับด้านเนื้อหา

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....(ครูฝึก)

(.....)

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ จ (1) ผลการวิเคราะห์แบบประเมินคุณภาพของบทเรียน ( ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ)

รายการประเมิน (ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ)	ระดับความคิดเห็นผู้ทรงคุณวุฒิ					
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	ค่าเฉลี่ย	SD	ความหมาย
1. การนำเสนอ						
1.1 ความเหมาะสมในรูปแบบและวิธีการนำเสนอ	4	4	5	4.33	0.58	ดี <sup>1</sup>
1.2 ลำดับขั้นตอนในการนำเสนอ	5	4	5	4.66	0.58	ดีมาก
1.3 ความสมบูรณ์ของบทเรียน	4	4	4	4.00	0.00	ดี <sup>1</sup>
<b>รวม</b>	<b>13</b>	<b>12</b>	<b>14</b>	<b>4.33</b>	<b>0.38</b>	<b>ดี<sup>1</sup></b>
2. รูปภาพและเสียง						
2.1 คุณภาพของรูปภาพ	5	5	5	5.00	0.00	ดีมาก
2.2 คุณภาพของเสียงบรรยาย	4	4	5	4.33	0.58	ดี <sup>1</sup>
2.3 คุณภาพของภาพเคลื่อนไหว วิดีโอ	5	5	5	5.00	0.00	ดีมาก
2.4 ความเหมาะสมของรูปภาพในการสื่อความหมาย	4	4	4	4.00	0.00	ดี <sup>1</sup>
2.5 ความสอดคล้องของรูปภาพและเนื้อหา	5	4	4	4.33	0.58	ดี <sup>1</sup>
2.6 ความน่าสนใจในเทคนิคการนำเสนอรูปภาพในบทเรียน	5	4	5	4.66	0.58	ดีมาก
<b>รวม</b>	<b>28</b>	<b>26</b>	<b>28</b>	<b>4.55</b>	<b>0.29</b>	<b>ดีมาก</b>
3. ตัวอักษร						
3.1 รูปแบบของตัวอักษรในการนำเสนอ	5	4	5	4.66	0.58	ดีมาก
3.2 ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร	4	5	5	4.66	0.58	ดีมาก
3.3 ความหนาแน่นของตัวอักษร	4	4	4	4.00	0.00	ดี <sup>1</sup>
3.4 ความเด่นชัดของหัวข้อหรือส่วนที่เน้น	5	4	5	4.66	0.58	ดีมาก
3.5 การจัดวางตำแหน่งของตัวอักษรเหมาะสมและง่ายต่อความเข้าใจ	5	4	5	4.66	0.58	ดีมาก
<b>รวม</b>	<b>23</b>	<b>21</b>	<b>24</b>	<b>4.53</b>	<b>0.46</b>	<b>ดีมาก</b>
<b>รวมทั้งฉบับ</b>	<b>63</b>	<b>59</b>	<b>66</b>	<b>4.50</b>	<b>0.38</b>	<b>ดีมาก</b>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ จ (2) ผลการวิเคราะห์แบบประเมินคุณภาพของบทเรียน ( ด้านเนื้อหา )

รายการประเมิน (ด้านเนื้อหา)	ระดับความคิดเห็นผู้ทรงคุณวุฒิ					
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	ค่าเฉลี่ย	SD	ความหมาย
1. เนื้อหาและการนำเสนอ						
1.1 เนื้อหามีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์	5	5	4	4.66	0.58	ดีมาก
1.2 ความถูกต้องของเนื้อหา	5	5	4	4.66	0.58	ดีมาก
1.3 ความถูกต้องในการลำดับเนื้อหาตามขั้นตอน	4	4	4	4.00	0.00	ดี
1.4 ความสอดคล้องของเนื้อหาแต่ละตอน	5	3	4	4.00	1.00	ดี
1.5 ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา	5	4	5	4.66	0.58	ดีมาก
<b>รวม</b>	<b>24</b>	<b>21</b>	<b>21</b>	<b>4.40</b>	<b>0.55</b>	<b>ดี</b>
2. รูปภาพและเนื้อหา						
2.1 ความถูกต้องของรูปภาพตามเนื้อหา	5	3	5	4.33	1.15	ดี
2.2 ความถูกต้องของภาษาที่ใช้	4	4	5	4.33	0.58	ดี
2.3 ความสอดคล้องระหว่างรูปภาพกับคำบรรยาย	5	4	5	4.66	0.58	ดีมาก
<b>รวม</b>	<b>14</b>	<b>11</b>	<b>15</b>	<b>4.44</b>	<b>0.77</b>	<b>ดี</b>
3. เวลาเรียน						
3.1 ความเหมาะสมเวลาเรียนกับเนื้อหาของภาพ	4	4	4	4.00	0.00	ดี
3.2 ความเหมาะสมเวลาเรียนกับเนื้อหาบรรยาย	5	4	5	4.66	0.58	ดีมาก
3.3 ความเหมาะสมเวลาเรียนทั้งเรื่อง ของเนื้อหา	5	4	5	4.66	0.58	ดีมาก
<b>รวม</b>	<b>14</b>	<b>12</b>	<b>14</b>	<b>4.44</b>	<b>0.39</b>	<b>ดี</b>
<b>รวมทั้งฉบับ</b>	<b>52</b>	<b>44</b>	<b>50</b>	<b>4.42</b>	<b>0.57</b>	<b>ดี</b>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-นามสกุล	นางสาวอรไท ก้อนมณี
วัน เดือน ปีเกิด	8 พฤษภาคม 2522
สถานที่เกิด	อำเภอเมือง จังหวัดลพบุรี
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	103 หมู่ 2 ต.พรหมมาستر อ.เมือง จ.ลพบุรี 15000 โทร.0-3661-7591
สถานที่ทำงาน	วิทยาลัยสารพัดช่างลพบุรี ต.ท่าศาลา อ.เมือง จ.ลพบุรี
ตำแหน่ง	อาจารย์พิเศษทำการสอน แผนกช่างอิเล็กทรอนิกส์
ประวัติการศึกษา	ปีการศึกษา 2544 สำเร็จการศึกษา ครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ปีการศึกษา 2548 สำเร็จการศึกษา ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้