

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูลของ  
นักศึกษาวิทยาลัยการอาชีพอัมพวาและวิทยาลัยสารพัดช่างสมุทรสงคราม

KNOWLEDGE OF COMPUTER AND DATA COMMUNICATION TECHNOLOGY  
OF AMPHAWA INDUSTRIAL AND COMMUNITY EDUCATION COLLEGE  
STUDENTS AND SAMUTSONGKHRAM POLYTECHNIC  
COLLEGE STUDENTS



เลขหมู่.....  
เลขทะเบียน.....105272  
วัน,เดือน,ปี.....1.8. พ.ศ. 2552

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

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาการศึกษาวิทยาาสตร์  
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2552

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้เฉพาะของนักศึกษาและผู้ดูแลระบบเท่านั้น ไม่ให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**KNOWLEDGE OF COMPUTER AND DATA COMMUNICATION TECHNOLOGY  
OF AMPHAWA INDUSTRIAL AND COMMUNITY EDUCATION COLLEGE  
STUDENTS AND SAMUTSONGKHRAM POLYTECHNIC  
COLLEGE STUDENTS**



**A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT  
OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF  
MASTER OF SCIENCE IN SCIENCE EDUCATION(COMPUTER)  
FACULTY OF INDUSTRIAL EDUCATION  
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG**

**2009**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้ **KMITL-2009-ED-M-214-063** ภาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



**COPYRIGHT 2009**

**FACULTY OF INDUSTRIAL EDUCATION**

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม**  
**สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง**  
**ใบรับรองวิทยานิพนธ์**

**หัวข้อวิทยานิพนธ์**      ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูล ของนักศึกษา  
 วิทยาลัยการอาชีพอัมพวาและวิทยาลัยสารพัดช่างสมุทรสงคราม  
 Knowledge of Computer and Data Communication Technology of Amphawa Industrial  
 and Community Education College Students and Samutsongkhram Polytechnic College  
 Students

**นักศึกษา**                      นางสาวอุทัยชนก กรุดทอง

**รหัสประจำตัว**              47065507

**ปริญญา**                      วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

**สาขาวิชา**                   การศึกษาศาสตร์

**อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์**      รศ.ดร.วิไลพร

**อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม**      รศ.ดร.คุณหญิง



คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์	
รศ.ธีรวัฒน์	ประกอบผล
รศ.ดร.วิไลพร	วรจิตตานนท์
รศ.ดร.กัญญา	ตันติวิสุทธิกุล
ผศ.ดร.รวิวรรณ	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เทคโนฮัสสระ
รศ.ดร.นภาพร	สังกัด

วัน/เดือน/ปี ที่สอบ 28 เมษายน 2552 เวลา 16.00 น. เป็นต้นไป  
 สถานที่สอบ ณ ห้องเรียนปริญญาเอก คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมรับรองแล้ว

(รองศาสตราจารย์ พีระวุฒิ สุวรรณจันทร์)

คณบดี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษานานาชาติ/ชประโยชน์ด้านการค้า  
 วันที่.....19.....เดือน.....พฤษภาคม.....พ.ศ. 2552  
 "ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้"

หัวข้อวิทยานิพนธ์

ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูลของนักศึกษาวิทยาลัยการอาชีพอัมพวาและวิทยาลัยสารพัดช่างสมุทรสงคราม

นักศึกษา

นางสาวฤทัยชนก กรุดทอง

รหัสประจำตัว

47065507

ปริญญา

วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชา

การศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์)

พ.ศ.

2552

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

รองศาสตราจารย์ ดร. วิไลพร วรจิตตานนท์

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

รองศาสตราจารย์ ดร. กัญญา ดันตวิสุททธิกุล

### บทคัดย่อ

ในการวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อ 1) ศึกษาระดับความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูลของนักศึกษาวิทยาลัยการอาชีพอัมพวาและวิทยาลัยสารพัดช่างสมุทรสงคราม จำแนกตามระดับการศึกษา และประเภทวิชา 2) เปรียบเทียบความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูลของนักศึกษาวิทยาลัยการอาชีพอัมพวาและวิทยาลัยสารพัดช่างสมุทรสงคราม จำแนกตามระดับการศึกษา และประเภทวิชา

กลุ่มตัวอย่างของการวิจัยเป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) และระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ของวิทยาลัยการอาชีพอัมพวาและวิทยาลัยสารพัดช่างสมุทรสงคราม จำนวน 216 คน กำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้ตารางของ Krejcie and Morgan กลุ่มตัวอย่างได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบแบ่งชั้น โดยใช้ระดับการศึกษาเป็นชั้นภูมิ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบทดสอบความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูลเป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 45 ข้อ โดยผ่านการพิจารณาจากผู้ทรงคุณวุฒิ จากนั้นพิจารณาจากค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนกที่เหมาะสม แบบทดสอบมีความเชื่อมั่นเป็น 0.68

ผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์ทั้ง 2 ข้อพบว่า

1. นักศึกษาวิทยาลัยการอาชีพอัมพวาและวิทยาลัยสารพัดช่างสมุทรสงคราม กลุ่มที่ศึกษาในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ประเภทวิชาพาณิชยกรรม/บริหารธุรกิจและประเภทวิชาอุตสาหกรรม นักศึกษากลุ่มที่ศึกษาในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ประเภทวิชาอุตสาหกรรม มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูล ในระดับควรปรับปรุง ส่วนนักศึกษากลุ่มที่ศึกษาในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ประเภท

วิชาพาณิชยกรรม/บริหารธุรกิจ มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูล ในระดับน้อย

2. นักศึกษาวิทยาลัยการอาชีพอัมพวาและวิทยาลัยสารพัดช่างสมุทรสงคราม ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) และนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูลไม่แตกต่างกันด้วยความเชื่อมั่น 95% ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานที่กำหนดไว้

3. นักศึกษาวิทยาลัยการอาชีพอัมพวาและวิทยาลัยสารพัดช่างสมุทรสงคราม ที่ศึกษาในประเภทวิชาพาณิชยกรรม/บริหารธุรกิจและประเภทวิชาอุตสาหกรรมมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูลแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่กำหนดไว้ โดยนักศึกษาที่ศึกษาในประเภทวิชาพาณิชยกรรม/บริหารธุรกิจ มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูล สูงกว่านักศึกษาที่ศึกษาในประเภทวิชาอุตสาหกรรม



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น. อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<b>Thesis Title</b>	Knowledge of Computer and Data Communication Technology of Amphawa Industrial and Community Education College Students and Samutsongkhram Polytechnic College Students
<b>Student</b>	Miss. Rutaichanok Krudtong
<b>Student ID.</b>	47065507
<b>Degree</b>	Master of Science
<b>Programme</b>	Science Education (Computer)
<b>Year</b>	2009
<b>Thesis Advisor</b>	Associate Professor Dr.Wilaiporn Worrachittanon
<b>Thesis Co - Advisor</b>	Associate Professor Dr.Kunya Tuntivisoottikul

### ABSTRACT

This research were aimed 1) to study the level of knowledge of computer and data communication technology of Amphawa Industrial and Community Education College Students and Samutsongkhram Polytechnic College Students, and 2) to compare knowledge of computer and data communication technology of Amphawa Industrial and Community Education College Students and Samutsongkhram Polytechnic College Students who had different level of education and different areas of study.

The samples were 216 Amphawa Industrial and Community Education College Students and Samutsongkhram Polytechnic College Students who studied for Certificate and Diploma of Vocational Education by using Krejcie and Morgan technique. The stratified random sampling technique was used.

The research instrument was achievement test comprised 45 items in multiple choices. The reliability of the test was 0.68.

Results of this research showed that:

1. Knowledge of computer and data communication technology of students who studied for Certificate of Vocational Education and studied in Commerce/Business administration and Industrial Trades, and who studied for Diploma of Vocational Education and studied in Industrial Trades should be improved. Knowledge of computer and data

communication technology of students, who studied for Diploma of Vocational Education and studied in Commerce/Business administration, was at low level.

2. The students, who had different level of education, had no statistically significant difference in knowledge of computer and data communication technology at 95% confidence interval.

3. The students, who had different areas of study, had statistically significant difference in knowledge of computer and data communication technology at .01 level. In other words, the students who studied in Commerce/Business Administration had more knowledge of computer and data communication technology than those studied in Industrial Trades.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์นี้สำเร็จสมบูรณ์ได้ด้วยความอนุเคราะห์จาก รศ.ดร. วิไลพร วรจิตตานนท์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ รศ.ดร. กัญญา ตันติวิสุทธิกุล อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ที่ได้กรุณาสละเวลาให้คำปรึกษา ให้คำแนะนำต่างๆ ตรวจสอบแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ตลอดจนช่วยแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ อันเป็นประโยชน์ต่อการทำวิทยานิพนธ์ จนสามารถจัดทำได้อย่างสมบูรณ์ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอกราบขอบพระคุณ รศ. ชีรวัฒน์ ประกอบผล ผศ.ดร. รวิวรรณ เทนอิสสระ และ รศ.ดร. ชีรนุช วิชญานันต์ คณะกรรมการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ ที่ให้คำแนะนำในการแก้ไขข้อบกพร่อง จนทำให้วิทยานิพนธ์นี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอกราบขอบพระคุณ รศ. ชีรวัฒน์ ประกอบผล ผศ.ดร. รวิวรรณ เทนอิสสระ รศ.ดร.นภาพร สิงห์ทัต คณะกรรมการพิจารณาวิทยานิพนธ์ ที่ให้คำแนะนำในการแก้ไขข้อบกพร่อง จนทำให้วิทยานิพนธ์นี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอกราบขอบพระคุณ ผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่านที่ได้กรุณาตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย และให้คำแนะนำ ตลอดจนได้ให้ข้อมูลอันเป็นประโยชน์ ทำให้ผู้วิจัยสามารถจัดทำเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ขอกราบขอบพระคุณท่านผู้อำนวยการวิทยาลัยการอาชีพอัมพวา และวิทยาลัยสารพัดช่างสมุทรสงคราม ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลของกลุ่มตัวอย่างของนักศึกษา

ขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ทุกท่าน ที่ได้ประสิทธิ์ประสาทความรู้ ทำให้ผู้วิจัยมีความรู้ความเข้าใจในศาสตร์ด้านต่างๆ และหลักการแสวงหาความรู้ จึงทำให้ผู้วิจัยมีแนวทางในการจัดทำวิทยานิพนธ์จนประสบความสำเร็จ

ขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา ทุกคนในครอบครัว และเพื่อนๆ ที่ให้การสนับสนุน ตลอดจนให้ความช่วยเหลือในด้านต่างๆ และเป็นกำลังใจ จนทำให้ผู้วิจัยทำงานวิจัยสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

ขอขอบคุณอาจารย์ธีรพงศ์ ฉาวการ และอาจารย์สุรชาติ ชื่นพิชัย ที่ช่วยอนุเคราะห์ประสานงานในการเก็บข้อมูลในวิทยาลัยการอาชีพอัมพวา และวิทยาลัยสารพัดช่างสมุทรสงคราม

สำหรับคุณงามความดีอันใดที่เกิดจากวิทยานิพนธ์นี้ ข้าพเจ้าขอมอบให้กับบิดามารดา ซึ่งเป็นที่รักและเคารพยิ่ง ตลอดจนอาจารย์ที่เคารพทุกท่าน อีกทั้งบุคคลทั้งหลายทั้งที่ได้ และไม่ได้เอ่ยนาม

ฤทัยชนก กรุดทอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	III
กิตติกรรมประกาศ.....	V
สารบัญ.....	VI
สารบัญตาราง.....	VIII
สารบัญภาพ.....	X
<b>บทที่ 1 บทนำ.....</b>	<b>1</b>
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	3
1.3 สมมติฐานการวิจัย.....	3
1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย.....	3
1.5 ขอบเขตของการวิจัย.....	4
1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย.....	5
<b>บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....</b>	<b>7</b>
2.1 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	7
2.2 เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์.....	15
2.3 การสื่อสารข้อมูล.....	42
2.4 จริยธรรมและความปลอดภัยในสังคมยุคสารสนเทศ.....	57
2.5 วิทยาลัยการอาชีพอัมพวา.....	62
2.6 วิทยาลัยสารพัดช่างสมุทรสงคราม.....	63
2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	64
<b>บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....</b>	<b>66</b>
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	66
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	71
3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	76
3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	77

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	80
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ.....	83
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	83
5.2 อภิปรายผลการวิจัย.....	86
5.3 ข้อเสนอแนะ.....	88
บรรณานุกรม.....	91
ภาคผนวก.....	93
ภาคผนวก ก แบบทดสอบวัดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และ การสื่อสารข้อมูลของนักศึกษาวิทยาลัยการอาชีพอัมพวาและ วิทยาลัยสารพัดช่างสมุทรสงคราม.....	94
ภาคผนวก ข กระดาษคำตอบแบบทดสอบวัดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับ เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูลของนักศึกษา วิทยาลัยการอาชีพอัมพวาและวิทยาลัยสารพัดช่างสมุทรสงคราม.....	101
ภาคผนวก ค Printout ผลการทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเกี่ยวกับ เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูลจำแนกตาม ระดับการการศึกษาและประเภทวิชา.....	104
ประวัติผู้เขียน.....	106

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 แสดงโครงสร้างฮาร์ดดิสก์โดยทั่วไป.....	35
2.2 แสดงค่าความจุของ DVD และชื่อที่เรียกกันทั่วไป.....	37
2.3 เปรียบความถี่ของสัญญาณวิทยุ.....	49
2.4 ตารางเปรียบเทียบรหัสโดเมนของประเทศสหรัฐอเมริกาและของประเทศไทย.....	55
3.1 แสดงจำนวนนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ของวิทยาลัยการอาชีพอัมพวาที่เป็น ประชากร จำแนกตามประเภทวิชา แผนกวิชา และชั้นปี.....	66
3.2 แสดงจำนวนนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ของวิทยาลัยการอาชีพ อัมพวา ที่เป็นประชากร จำแนกตามประเภทวิชา แผนกวิชา และชั้นปี.....	67
3.3 แสดงจำนวนนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ของวิทยาลัยสารพัดช่าง สมุทรสงคราม ที่เป็นประชากร จำแนกตามประเภทวิชา สาขาวิชา สาขางาน และชั้นปี.....	67
3.4 แสดงจำนวนนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ของวิทยาลัยสารพัดช่าง สมุทรสงคราม ที่เป็นประชากร จำแนกตามประเภทวิชา สาขาวิชา สาขางาน และชั้นปี.....	67
3.5 แสดงจำนวนนักเรียนนักศึกษาของวิทยาลัยการอาชีพอัมพวา ที่เป็นประชากร จำแนกตาม ประเภทวิชา และระดับการศึกษา.....	68
3.6 แสดงจำนวนนักเรียนนักศึกษาของวิทยาลัยสารพัดช่างสมุทรสงครามที่เป็นประชากร จำแนก ตามประเภทวิชา ของระดับการศึกษา.....	68
3.7 แสดงจำนวนนักเรียนนักศึกษาของวิทยาลัยการอาชีพอัมพวา และวิทยาลัยสารพัดช่าง สมุทรสงครามที่เป็นประชากร.....	68
3.8 แสดงจำนวนนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ของวิทยาลัยการอาชีพอัมพวา ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง จำแนกตามประเภทวิชา แผนกวิชา และชั้นปี.....	69
3.9 แสดงจำนวนนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ของวิทยาลัยการอาชีพ อัมพวา ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง จำแนกตามประเภทวิชา แผนกวิชา และชั้นปี.....	69
3.10 แสดงจำนวนนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ของวิทยาลัยสารพัดช่าง สมุทรสงคราม ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง จำแนกตามประเภทวิชา สาขาวิชา สาขางาน และชั้นปี.....	70
3.11 แสดงจำนวนนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ของวิทยาลัยสารพัดช่าง สมุทรสงคราม ที่กลุ่มตัวอย่าง จำแนกตามประเภทวิชา สาขาวิชา สาขางาน และชั้นปี.....	70
3.12 แสดงจำนวนนักเรียน นักศึกษาของวิทยาลัยการอาชีพอัมพวาที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง จำแนกตาม ประเภทวิชา และระดับการศึกษา.....	70

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
3.13 แสดงจำนวนนักเรียน นักศึกษาของวิทยาลัยสารพัดช่างสมุทรสงคราม ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง จำแนกตามประเภทวิชา และระดับการศึกษา.....	71
3.14 แสดงจำนวนนักเรียน นักศึกษาของวิทยาลัยการอาชีพอัมพวา และวิทยาลัยสารพัดช่าง สมุทรสงครามที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง.....	71
3.15 รายละเอียดจำนวนข้อสอบวัดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยี สารสนเทศที่ใช้จริงและออกเกิน จำแนกตามระดับขอบเขตด้านปัญญา.....	72
3.16 เหตุการณ์การแปลความหมายค่าเฉลี่ยร้อยละของความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความก้าวหน้า ทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศของนักศึกษา.....	78
4.1 ค่าต่ำสุด ค่าสูงสุด ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าเฉลี่ยร้อยละ ระดับความรู้ความเข้าใจ เกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูลของนักศึกษาวิทยาลัยการอาชีพอัมพวา และวิทยาลัยสารพัดช่างสมุทรสงคราม จำแนกตามระดับการศึกษาและประเภทวิชา.....	80
4.2 เปรียบเทียบความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูล ของนักศึกษาวิทยาลัยการอาชีพอัมพวาและวิทยาลัยสารพัดช่างสมุทรสงครามจำแนก ตามระดับการศึกษา.....	81
4.3 เปรียบเทียบความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูล ของนักศึกษาวิทยาลัยการอาชีพอัมพวาและวิทยาลัยสารพัดช่างสมุทรสงครามจำแนก ตามประเภทวิชา.....	82

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1 อุปกรณ์นำข้อมูลเข้าแบบต่าง ๆ ที่พบเห็นในปัจจุบัน.....	16
2.2 คีย์บอร์ดมาตรฐาน.....	17
2.3 เมาส์แบบทั่วไป.....	18
2.4 เมาส์แบบแสงหรือออปติคอลเมาส์.....	18
2.5 แผ่นรองสัมผัสในคอมพิวเตอร์แบบพกพา.....	19
2.6 แท่นชี้ควบคุมหรือพอยติงสติ๊กในคอมพิวเตอร์แบบพกพา.....	19
2.7 จอยสติ๊กสำหรับบังคับทิศทางในเกม.....	20
2.8 จอสัมผัสหรือทัชสกรีนสำหรับใช้ในงานต่างๆ.....	20
2.9 ปากกาแสงสำหรับการป้อนข้อมูลแทนการพิมพ์.....	21
2.10 ไมโครโฟนสำหรับคอมพิวเตอร์.....	21
2.11 กล้องถ่ายภาพรูปดิจิทัล.....	22
2.12 กล้องถ่ายภาพวีดีโอดิจิทัลหรือกล้องประเภท DV.....	22
2.13 กล้องแบบเว็บแคมที่ใช้สำหรับการติดต่อสื่อสารบนอินเทอร์เน็ต.....	23
2.14 สแกนเนอร์.....	23
2.15 เครื่องอ่านบาร์โค้ดแบบหนึ่ง.....	24
2.16 หน่วยประมวลผลกลางหรือซีพียู.....	24
2.17 หน่วยความจำหลักประเภท RAM.....	27
2.18 เมนบอร์ดหรือแผงวงจรหลัก.....	27
2.19 ซีพียู.....	28
2.20 อุปกรณ์แสดงผลในรูปแบบแบบต่าง ๆ ที่พบเห็นในปัจจุบัน.....	28
2.21 เทอร์มินอลที่พบเห็นในปัจจุบัน.....	29
2.22 จอซีอาร์ทีสำหรับการแสดงผล.....	29
2.23 จอแอลซีดีที่พบเห็นในปัจจุบัน.....	30
2.24 โปรเจคเตอร์ที่ใช้สำหรับการนำเสนอ.....	30
2.25 เครื่องพิมพ์แบบดอทเมตริกซ์.....	31
2.26 เครื่องพิมพ์แบบเลเซอร์.....	31
2.27 เครื่องพิมพ์แบบอิงค์เจ็ต.....	32
2.28 พล็อตเตอร์ที่ใช้สำหรับการพิมพ์แบบแปลน.....	32

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญญภาพ(ต่อ)

ภาพที่	หน้า
2.29 ลำโพงสำหรับใช้งานกับคอมพิวเตอร์.....	33
2.30 หูฟังที่ใช้กับคอมพิวเตอร์แบบต่างๆ.....	33
2.31 ตัวอย่างของหน่วยความจำสำรองแบบต่าง ๆ ที่พบเห็นในปัจจุบัน.....	34
2.32 Compact Disc ที่ใช้สำหรับงานต่าง ๆ.....	36
2.33 แผ่น DVD ที่ใช้ในปัจจุบัน.....	38
2.34 อุปกรณ์หน่วยความจำแบบแฟลช.....	39
2.35 ซอฟต์แวร์ระบบปฏิบัติการ.....	40
2.36 โปรแกรม Internet Explorer ที่มา : www.cheewajit.com.....	41
2.37 การสื่อสารข้อมูล.....	43
2.38 สัญญาณแอนะล็อก.....	44
2.39 สัญญาณดิจิตอล.....	45
2.40 ทิศทางการส่งข้อมูล 3 รูปแบบ.....	46
2.41 สายคู่บิดเกลียว.....	47
2.42 สายโคแอกเชียล.....	47
2.43 สายใยแก้วนำแสง.....	48
2.44 เสาส่งสัญญาณ ไมโครเวฟ.....	49
2.45 การสื่อสารผ่านดาวเทียม.....	50
2.46 ส่วนประกอบพื้นฐานของยูอาร์แอล.....	51
2.47 ส่วนประกอบพื้นฐานของที่อยู่อีเมลต์แอดเดรส.....	53
2.48 การ์ดเครือข่ายแบบ PCI และ PCMCIA.....	54
2.49 การ์ดเครือข่ายไร้สาย กับอุปกรณ์แอกเซสพอยต์.....	54
2.50 ฮับ (Hub).....	54
2.51 สวิตช์ (Switches).....	55
2.52 เราเตอร์ (Router).....	56
2.53 เกตเวย์ (Gateway).....	56
2.54 โมเด็ม (Modem).....	57

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรรมใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คอมพิวเตอร์เป็นศูนย์กลางในการส่งข้อมูล เพื่อให้ผู้ส่งและผู้รับเกิดความเข้าใจซึ่งกันและกัน (วชิราพร พุ่มบานเย็น. 2545 : 120)

สำนักงานสถิติแห่งชาติ (2548 : 4) เปิดเผยว่า สำหรับจำนวนประชากรอายุ 6 ปีขึ้นไป ที่มีโทรศัพท์มือถือ ในปี 2547 ไตรมาส 1 มีจำนวนถึง 16.5 ล้านคน ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับปี 2546 ที่มีประมาณ 13 ล้านคนนั้น มีอัตราการเพิ่มขึ้นถึงร้อยละ 26.9 โดยกรุงเทพมหานครมีสัดส่วนของประชากรที่มีโทรศัพท์มือถือมากที่สุด ถึงร้อยละ 47.8 ในขณะที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มีสัดส่วนของประชากรที่มีโทรศัพท์มือถือน้อยที่สุด คือ ร้อยละ 19.0

การเข้าถึงเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูลนั้น สามารถกระทำได้หลายวิธี โดยวิธีที่นิยมกันมากในปัจจุบัน คือ การใช้อินเทอร์เน็ต ซึ่งสามารถใช้ผ่านสื่อได้หลายประเภท เช่น คอมพิวเตอร์ โทรศัพท์มือถือ เป็นต้น ในปัจจุบันมีการใช้อินเทอร์เน็ตบนคอมพิวเตอร์สูงที่สุด ทั้งในบุคคลทั่วไป คริวเรือน และธุรกิจ สำหรับจำนวนใช้อินเทอร์เน็ตต่อประชากรอายุ 6 ปีขึ้นไป 100 คน ในปี 2547 ไตรมาส 1 เพิ่มขึ้นจากปี 2546 เพียงร้อยละ 14.4 เท่านั้น โดยกรุงเทพมหานครมีสัดส่วนของใช้อินเทอร์เน็ตสูงที่สุด และเมื่อพิจารณากลุ่มอายุของใช้อินเทอร์เน็ต ระหว่างปี 2546 และ 2547 ไตรมาส 1 พบว่า ทุกกลุ่มอายุมีการใช้อินเทอร์เน็ตเพิ่มมากขึ้น โดยกลุ่มอายุ 15-24 ปี เป็นกลุ่มอายุที่ใช้อินเทอร์เน็ตมากที่สุดถึงร้อยละ 32.1 ในปี 2547 ไตรมาส 1 (สำนักงานสถิติแห่งชาติ. 2548 : 11)

การนำความรู้ทางด้านคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูลให้กับเด็กและเยาวชนของชาติ ต้องคำนึงถึง สภาพความเหมาะสมต่อการเรียนรู้ การสอนคอมพิวเตอร์ให้กับเด็กจึงกระทำได้ทุก ระดับอายุ ขึ้นอยู่กับการนำเนื้อหาใดไปสอน ซึ่งต้องเหมาะสมกับสภาพการรับรู้ (สุรศักดิ์ สงวนพงษ์. 2543) [Online]

เทคโนโลยีมีบทบาทสำคัญต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ แต่เปรียบเสมือนดาบสองคม ขึ้นอยู่กับการนำไปใช้ โดยเฉพาะเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูล มีแรงกระตุ้นต่อ เด็กและเยาวชนมาก ทั้งด้านสื่อต่าง ๆ ที่มากับคอมพิวเตอร์ในรูปแบบอินเทอร์เน็ตที่สามารถ สื่อสารในทุกเรื่องและทุกมุมโลก โอกาสที่เด็กจะพบสิ่งช่วยเหลือที่ไม่ดีมีความเป็นไปได้สูงมาก เพราะ เด็กยังขาดเหตุผลในการคิด ไม่สามารถแยกแยะได้ว่าสิ่งใดดีไม่ดี ซึ่งล้วนแล้วแต่เกิดจากการใช้ เทคโนโลยี ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาข้อมูลเรื่องความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ และการสื่อสารข้อมูลของนักศึกษาวิทยาลัยการอาชีพอัมพวา และวิทยาลัยสารพัดช่าง สมุทรสงคราม จำแนกตามระดับการศึกษา และประเภทวิชา เพื่อศึกษาว่านักศึกษาที่มีระดับ การศึกษาแตกต่างกัน และประเภทวิชาที่แตกต่างกัน มีความรู้ความเข้าใจแตกต่างกันหรือไม่ และ ผลจากการเก็บรวบรวมข้อมูลสามารถนำไปวิเคราะห์ ทำให้ทราบความรู้ความเข้าใจของนักศึกษา ว่าอยู่ในระดับใด มีความเหมาะสมกับระดับการศึกษาและประเภทวิชาไม่น้อยอย่างไร ผลการวิจัยบางส่วนยังสามารถใช้ในการปรับปรุงหลักสูตรการเรียนการสอน เพราะความรู้พื้นฐาน เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ทางด้านเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูลเป็นพื้นฐานหนึ่งในการพัฒนาประเทศ เพื่อให้แข่งขันกับประเทศอื่น ๆ ได้ และจากผลการวิจัยเป็นส่วนหนึ่งในการแก้ไขปัญหาอันเกิดจากเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูลของ นักศึกษาให้ใช้เทคโนโลยีทั้งสองอย่างให้เกิดประโยชน์คุ้มค่ามากที่สุด จึงควรให้ความสนใจเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูล อย่างน้อยก็ทำให้เยาวชนของประเทศไทย ใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูล ให้เหมาะสมกับวัย การใช้งาน และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการดำรงชีวิต เพื่อให้ทันต่อความก้าวหน้าของโลก

## 1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาระดับความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูล ของนักศึกษาวิทยาลัยการอาชีพอัมพวาและวิทยาลัยสารพัดช่างสมุทรสงคราม จำแนกตามระดับการศึกษา และประเภทวิชา
2. เพื่อเปรียบเทียบความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูล ของนักเรียนนักศึกษาวิทยาลัยการอาชีพอัมพวาและวิทยาลัยสารพัดช่างสมุทรสงคราม จำแนกตามระดับการศึกษา และประเภทวิชา

## 1.3 สมมติฐานการวิจัย

นักศึกษาวิทยาลัยการอาชีพอัมพวาและวิทยาลัยสารพัดช่างสมุทรสงคราม ที่มีระดับการศึกษา และประเภทวิชาแตกต่างกัน มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูลแตกต่างกัน

## 1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

การศึกษาเรื่องความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูลของ นักศึกษาวิทยาลัยการอาชีพอัมพวาและวิทยาลัยสารพัดช่างสมุทรสงคราม ผู้วิจัยได้นำแนวคิดของ Bloom (บุญเชิด ภิญญอนันตพงษ์. ม.ป.ป : 44-49) มาใช้เป็นกรอบในการสร้างแบบทดสอบวัดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูลที่มุ่งเน้นทางด้านขอบเขต ด้านปัญญาซึ่งมีทั้งหมด 6 ระดับ คือ ด้านความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินผล ซึ่งกรอบแนวคิดในการสร้างแบบทดสอบวัดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูล ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยเน้นเพียง 2 ระดับ คือ 1. ความรู้ความจำ 2. ความเข้าใจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 1.5 ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการศึกษาความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูลของนักศึกษาวิทยาลัยการอาชีพอัมพวาและวิทยาลัยสารพัดช่างสมุทรสงคราม ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) และระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) โดยมีขอบเขตของการวิจัยดังนี้

### 1.5.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) และระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ปีการศึกษา 2551 ในทุกประเภทวิชา ของวิทยาลัยการอาชีพอัมพวาจำนวน 188 คน และวิทยาลัยสารพัดช่างสมุทรสงคราม จำนวน 305 คน รวมเป็น 493 คน

### 1.5.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย คือ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) และระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ปีการศึกษา 2551 ในทุกประเภทวิชา ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง 216 คน จากการใช้ตารางแสดงจำนวนประชากรและจำนวนกลุ่มตัวอย่างของ Krejcie and Morgan (วิลเฟร วจิตตานนท์. 2549 : 68-69) ขนาดกลุ่มตัวอย่างของวิทยาลัยการอาชีพอัมพวา 82 คน และวิทยาลัยสารพัดช่างสมุทรสงคราม 134 คน ใช้วิธีการสุ่มแบบแบ่งชั้น โดยใช้ระดับการศึกษาเป็นชั้นภูมิ

### 1.5.3 ตัวแปรที่ศึกษา

#### 1.5.3.1 ตัวแปรต้น

1. ระดับการศึกษา แบ่งเป็น 2 ระดับ คือ 1) ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ(ปวช.) 2) ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.)
2. ประเภทวิชา แบ่งเป็น 2 ประเภทวิชา คือ 1) อุตสาหกรรม 2) พาณิชยกรรม/บริหารธุรกิจ

#### 1.5.3.2 ตัวแปรตาม

ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูล

## 1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้เพื่อให้เข้าใจตรงกัน ผู้วิจัยได้นิยามศัพท์เฉพาะดังนี้

1. ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูล หมายถึง ความสามารถในการระลึกถึงเรื่องราวหรือสิ่งที่เคยได้รับรู้มา เช่น คำศัพท์ นิยาม และข้อเท็จจริง ได้ อีกทั้งยังสามารถใช้ความคิดโดยอธิบายด้วยคำพูดของตนเอง แปลความหมายหรือตีความหมาย และสามารถสรุปความ อ้างอิงในสิ่งที่ศึกษาได้ เกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของนักศึกษา อาทิ เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ และการสื่อสารข้อมูล เป็นต้น วัดโดยใช้แบบทดสอบ ที่มีลักษณะเป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 45 ข้อ

2. ระดับการศึกษา หมายถึง ระดับการศึกษาของนักศึกษาในวิทยาลัยการอาชีพอัมพวา และวิทยาลัยสารพัดช่างสมุทรสงคราม มีอยู่ 2 ระดับการศึกษา คือ

2.1 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) หมายถึง ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ หลังมัธยมศึกษาตอนต้น เพื่อพัฒนากำลังคนระดับฝีมือให้มีความชำนาญเฉพาะด้าน มีคุณธรรม บุคลิกภาพและเจตคติที่เหมาะสม สามารถประกอบอาชีพได้ตรงตามความต้องการของตลาดแรงงานและการประกอบอาชีพอิสระสอดคล้องกับภาวะเศรษฐกิจและสังคมทั้งในระดับท้องถิ่นและระดับชาติ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) แบ่งเป็น 3 ชั้นปี ได้แก่ ปวช.1, ปวช.2 และปวช.3

2.2 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) หมายถึง ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง หลังระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ที่มุ่งผลิตและพัฒนาแรงงานระดับผู้ชำนาญการเฉพาะสาขาอาชีพ สอดคล้องกับตลาดแรงงาน สภาพเศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม สามารถเป็นหัวหน้างานหรือเป็นผู้ประกอบการได้ เป็นหลักสูตรที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีสมรรถนะในการประกอบอาชีพ มีความรู้เต็มภูมิ ปฏิบัติได้จริงและเข้าใจชีวิต ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) แบ่งเป็น 2 ชั้นปี ได้แก่ ปวส.1 และปวส.2

3. ประเภทวิชา หมายถึง ประเภทวิชาที่เปิดสอนในวิทยาลัยการอาชีพอัมพวาและวิทยาลัยสารพัดช่างสมุทรสงคราม มี 2 ประเภทวิชา ประกอบด้วย

3.1 ประเภทวิชาอุตสาหกรรม หมายถึง ประเภทวิชาที่ประกอบด้วย แผนกวิชางานยานยนต์ งานไฟฟ้ากำลัง ในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ และประเภทวิชาที่ประกอบด้วย แผนกวิชางานเทคนิคยานยนต์ ในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ของวิทยาลัยการอาชีพอัมพวา ประเภทวิชาที่ประกอบด้วย สาขาวิชาเครื่องกล ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ และประเภทวิชาที่ประกอบด้วย สาขาวิชาเครื่องกล ในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ของวิทยาลัยสารพัดช่างสมุทรสงคราม

3.2 พาณิชยกรรม/บริหารธุรกิจ หมายถึง ประเภทวิชาที่ประกอบด้วย แผนกวิชาการบัญชี คอมพิวเตอร์ธุรกิจ ในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ และประเภทวิชาที่ประกอบด้วย แผนกวิชางานเทคโนโลยีสำนักงาน ในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ของวิทยาลัยการอาชีพอัมพวา ประเภทวิชาที่ประกอบด้วย สาขาวิชาพาณิชยกรรม ในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ และประเภทวิชาที่ประกอบด้วย สาขาวิชาการบัญชี การตลาด ในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ของวิทยาลัยสารพัดช่างสมุทรสงคราม

4. นักศึกษา หมายถึง นักเรียนที่กำลังศึกษาในวิทยาลัยการอาชีพอัมพวาและวิทยาลัยสารพัดช่างสมุทรสงคราม ระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ในปีการศึกษา 2551 และนักศึกษาที่กำลังศึกษาในวิทยาลัยการอาชีพอัมพวาและวิทยาลัยสารพัดช่างสมุทรสงคราม ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ในปีการศึกษา 2551

6. เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ หมายถึง กลวิธีในการประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์ (ทั้งฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์) มาเป็นอุปกรณ์ช่วยงานมนุษย์ ให้มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น และได้ผลเร็วขึ้น

7. การสื่อสารข้อมูล หมายถึง กระบวนการถ่ายโอนหรือแลกเปลี่ยนข้อมูลกันระหว่างผู้ส่งและผู้รับ โดยผ่านช่องทางสื่อสาร เช่น อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ หรือคอมพิวเตอร์เป็นตัวกลางในการส่งข้อมูล เพื่อให้ผู้ส่งและผู้รับเกิดความเข้าใจซึ่งกันและกัน

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูลของ นักศึกษาวิทยาลัยการอาชีพอัมพวา และวิทยาลัยสารพัดช่างสมุทรสงคราม ได้ศึกษาค้นคว้าข้อมูล จากหนังสือ เอกสาร งานวิจัย และทางสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ประเภทอินเทอร์เน็ต ที่เกี่ยวข้อง โดย แบ่งเป็นหัวข้อต่าง ๆ มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- 2.1 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- 2.2 เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์
- 2.3 การสื่อสารข้อมูล
- 2.4 วิทยาลัยการอาชีพอัมพวา
- 2.5 วิทยาลัยสารพัดช่างสมุทรสงคราม
- 2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### 2.1 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

รุจิร ภู่อาระ (2531 : 32) ได้กล่าวถึงจุดมุ่งหมายทางการศึกษาว่ามี 3 ภาคใหญ่ คือ

1. ภาคที่ว่าด้วยสติปัญญา (Cognitive domain) ภาคนี้ครอบคลุมจุดมุ่งหมายที่เกี่ยวกับ ความคิด ความรู้ และการแก้ปัญหา
2. ภาคที่ว่าด้วยความรู้สึกหรืออารมณ์ (Affective domain) ภาคนี้ครอบคลุมจุดมุ่งหมายที่เกี่ยวกับทัศนคติ ค่านิยม ความสนใจ และความซาบซึ้ง
3. ภาคการกระทำ (Psychomotor domain) ภาคนี้ครอบคลุมจุดมุ่งหมายที่เกี่ยวกับการใช้มือ ทักษะทางการเคลื่อนไหว การกระทำต่าง ๆ

อุทุมพร (ทองอุไทย) จามรมาน (2535 : 30) อธิบายเพิ่มเติมว่า จุดมุ่งหมายด้านสมอง มุ่งที่การพัฒนาสมองในระดับต่าง ๆ เรียงจากต่ำมาหาสูง หรือ จากง่ายไปหาที่ซับซ้อน คือ

1. ความจำ
2. ความเข้าใจ
3. การประยุกต์ใช้
4. การวิเคราะห์
5. การสังเคราะห์
6. การประเมิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการค้นคว้าเรื่องความรู้ มีผู้ให้ความหมายของความรู้ไว้ต่าง ๆ กันดังนี้

จางง พรายแย้มแซ (2531 : 44) ได้ให้คำจำกัดความว่า ความรู้ หมายถึง ความสามารถในการทรงรักษาไว้ ซึ่งทั้งปวงของประสบการณ์ที่ผ่านมา รวมทั้งสิ่งที่สัมพันธ์กันกับประสบการณ์นั้น ๆ ด้วย

ประภาเพ็ญ สุวรรณ (2526 : 16) ให้ความหมายว่า ความรู้เป็นพฤติกรรมขั้นต้นซึ่งผู้เรียนเพียงแต่จำได้ อาจจะได้โดยการนึกได้ หรือโดยการมองเห็น ได้ยิน ได้จำ เช่น ความรู้เกี่ยวกับคำจำกัดความ ความหมาย ข้อเท็จจริง ทฤษฎี โครงสร้าง มาตรฐาน วิธีการแก้ปัญหา กฎ เหล่านี้เป็นต้น

ชวาล แพร์ตกุล (2526 : 11) ได้ให้คำหมายว่า ความรู้คือบรรดาข้อเท็จจริงหรือรายละเอียดของเรื่องราวและการกระทำใด ๆ ที่มนุษย์ได้สะสม และถ่ายทอดกันต่อ ๆ มาตั้งแต่ในอดีต และเราสามารถรับทราบสิ่งเหล่านั้นได้

อุทุมพร (ทองอุไทย) จามรมาน (2535 : 30) ได้ให้ความหมายว่า ความจำ ได้แก่ ความรู้ที่ได้จากการจำสิ่งต่าง ๆ ดังนี้

1. ความรู้ในเรื่องเฉพาะ ๆ (Knowledge of specifics) เช่น จำสิ่งที่เป็นสัญลักษณ์ต่าง ๆ ได้ ความรู้ขั้นนี้ ได้แก่

1.1 ความรู้คำศัพท์เฉพาะ

1.2 ความรู้ในข้อเท็จจริงบางอย่าง

2. ความรู้ในเรื่องวิธีการจัดการกระทำเฉพาะเรื่อง (Knowledge of ways and means of dealing with specifics) ได้แก่ ความรู้ในเรื่องวิถีทาง วิธีการ การจัดระเบียบ รวมทั้งการวิพากษ์วิจารณ์ จุดมุ่งหมายระดับนี้มุ่งให้ผู้เรียนทำกิจกรรมที่อยู่ระหว่างความรู้เฉพาะสิ่งกับความรู้ในเรื่องทั่วไป ซึ่งได้แก่

2.1 ความรู้ในเรื่องการประชุม

2.2 ความรู้เรื่องแนวโน้มและลำดับเหตุการณ์

2.3 ความรู้เรื่องประเภทและจำพวก

2.4 ความรู้เรื่องเกณฑ์

2.5 ความรู้เรื่องระเบียบวิธีการ

3. ความรู้เรื่องที่เป็นสากลและนามธรรมในสาขาต่าง ๆ (Knowledge of the universals and abstractions of a field) ได้แก่ ความรู้ในเรื่องกฎ ทฤษฎี โครงสร้าง คือ

3.1 ความรู้เรื่องหลักและข้อสรุป

3.2 ความรู้เรื่องทฤษฎีและโครงสร้าง

อำนาจ เลิศขันธ์ (2527 : 102) ได้ให้ความหมายว่า ความรู้ ความจำ หมายถึง ความสามารถทางสมองอย่างหนึ่งของมนุษย์ ที่แสดงออกได้ด้วยการระลึกได้ การบอกการชี้ หรือการเขียนถึงเนื้อหาวิชาที่ได้เรียนไปแล้ว เนื้อหาวิชาที่ครูได้สอบ หรือบอกนักเรียนไปในชั้นเรียน แนวทางการเอกสารเป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ออกข้อสอบวัด พอดีจัดแบ่งได้เป็นสามประเภท ได้แก่ ออกวัดในเรื่องของความจริง ความสำคัญ ในเรื่องวิธีดำเนินการ และในเรื่องของหลักวิชา และทฤษฎีต่าง ๆ

อเนก เพ็ชรอนุคุณบุตร (2527 : 85) ได้กล่าวว่า ความรู้ความจำเป็นคุณภาพสมองต่ำสุด ซึ่งหมายถึง การจำข้อเท็จจริง รายละเอียดของเรื่องราวปรากฏการณ์ แสดงออกเป็นพฤติกรรมที่ระลึก (Recall) สิ่งเหล่านี้ออกมาได้ เช่น ข้อความในตำราข้ออภิปราย คำบรรยายของอาจารย์ สิ่งที่เป็นความรู้ความจำจึงมีหลายระดับเช่น

1. ความรู้ในเนื้อเรื่อง (Knowledge of specific) ซึ่งได้แก่ความรู้เกี่ยวกับศัพท์และนิยามเกี่ยวกับข้อเท็จจริงเฉพาะอย่าง (เวลา ปรากฏการณ์ บุคคล สถานที่ แหล่งข่าวสาร ฯลฯ)
2. ความรู้เกี่ยวกับวิธีดำเนินการ (Ways & means) ได้แก่ความรู้เกี่ยวกับระเบียบแบบแผน (Convention) ความรู้เกี่ยวกับลำดับขั้นและแนวโน้ม (Trend & sequence) ความรู้เกี่ยวกับจำแนกประเภท (Methodology)
3. ความรู้รวบยอดในเนื้อเรื่อง (Universal & abstraction) ได้แก่ความรู้เกี่ยวกับหลักการ (Principle) และข้อสรุปความรู้ในทฤษฎีและโครงสร้างทฤษฎีหรือกฎต่าง ๆ

จากที่กล่าวมาข้างต้นสามารถ สรุปได้ว่า ความรู้ หมายถึง ข้อมูล ข่าวสาร รายละเอียดของสิ่งต่าง ๆ ที่เป็นข้อเท็จจริง ที่บุคคลได้สะสมไว้เป็นประสบการณ์ เก็บเป็นความจำ และสามารถถ่ายทอดให้ผู้อื่นได้ตามที่ต้องการ และสามารถวัดความรู้ได้

จากการค้นคว้าเรื่องความเข้าใจ มีผู้ให้ความหมายของความเข้าใจไว้ต่าง ๆ กันดังนี้

อุทุมพร (ทองอุไทย)จามรมาน (2535 : 30) ได้ให้คำอธิบายไว้ว่า ความเข้าใจ (Comprehension) ที่เป็นจุดมุ่งหมายทางการศึกษาขั้นที่สองนี้ มุ่งให้ผู้เรียนเกิดพฤติกรรมหรือการตอบสนอง 3 แบบคือ

1. การแปล (Translation) โดยแปลความจากนามธรรมระดับหนึ่งไปยังอีกระดับหนึ่ง หรือแปลรูปสัญลักษณ์หนึ่ง ไปสู่อีกสัญลักษณ์หนึ่ง หรือแปลจากภาษาหนึ่ง ไปสู่อีกภาษาหนึ่ง
2. การตีความ (Interpretation) เป็นการแปลความทุกส่วน แล้วอธิบายความสัมพันธ์ของส่วนต่าง ๆ ออกมา
3. การขยายความและสรุปอ้างอิง (Extrapolation) เป็นการแสดงความเข้าใจ โดยอาศัยการเสริมแต่งข้อความในช่องว่าง ระหว่างความสัมพันธ์ของส่วนต่าง ๆ เพื่อให้เกิดความหมายที่ชัดเจนขึ้น

อานวย เลิศขันธ์ (2527 : 111) กล่าวถึงความเข้าใจว่าเป็นความสามารถทางสมองที่สูงกว่าความจำ ความสามารถทางสมองนี้ บางทีเรียกว่าความสามารถทางด้านปัญญา คนที่จดจำได้ และมีความสามารถถึงขั้นความเข้าใจนี้ บุคคลนั้นจะแปลความหมาย ตีความหมาย และขยายความหมายได้ คนที่จดจำอะไรได้แม่นยำ มิใช่จะมีความเข้าใจเหมือนกันหมดทุก ๆ คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความเข้าใจ หมายถึง ความสามารถทางสมองอย่างหนึ่งของมนุษย์ ในการที่จะสามารถ นำเอาความรู้ ความจำที่มีอยู่ในตนเองไปใช้ในลักษณะอื่น เช่น การแปลความ การตีความ และการขยายความ ได้อย่างมีเหตุและมีผล พฤติกรรมทางด้านสมองนี้ บลูมและคณะ (Bloom and others. 1972 : 89) จัดแบ่งออกเป็นสามประเภทคือ ความเข้าใจในการแปลความ ความเข้าใจในการตีความ และความเข้าใจในการขยายความ เป็นต้น

อนเนก เพ็ชรอนุกุลบุตร (2527 : 86) กล่าวว่า ความเข้าใจ เป็นความสามารถในการดัดแปลง ให้ความหมายและขยายให้กว้างไกลออกไปอย่างสมเหตุผล แสดงออกด้วยการแปลงความหมาย ของของสิ่งต่าง ๆ ได้ เช่น แปลงความหมายข้อความ สามารถตีความหมายของเรื่องนั้นได้ และสามารถขยายความหมายของนัยและเรื่องราวนั้นได้ ความเข้าใจจึงมี 3 ระดับ คือ ระดับแปลความ (Translation) ตีความ (Interpretation) และการขยายความ (Extrapolation)

รุจิร ภูสาระ (2531 : 35-36) กล่าวว่า ความเข้าใจ (Comphension) เป็นความเข้าใจระดับที่ ผู้เรียนทราบว่า จะสื่อความหมายด้วยสิ่งใด และสามารถใช้ความคิดของตนเองสื่อความหมายได้ โดยที่ไม่ต้องสัมพันธ์เนื้อหาตอนนี้กับตอนอื่น ๆ หรือไม่ต้องทราบความหมายอันสมบูรณ์ของ เนื้อหานั้น

1. การแปลความ (Translation) เป็นการถอดความหมายจากภาษาหนึ่ง หรือวิธีการ สื่อความหมายรูปหนึ่งให้เป็นอีกภาษาหนึ่ง หรือวิธีการสื่อความหมายอีกรูปหนึ่ง ในการแปลมุ่งให้ มีความแม่นยำในการรักษาความหมายของการสื่อความหมายอันเดิม แม้ว่าการสื่อความหมายจะ เปลี่ยนรูปไปเป็นแบบอื่น

2. การตีความ (Interpretation) เป็นการอธิบายหรือย่อใน การสื่อความหมาย ต่างจากการแปลความตรงที่ การแปลความเป็นการให้เปลี่ยนจากความหนึ่งไปเป็นอีกความหนึ่ง โดยตรง แต่การตีความต้องการให้เก็บความคิดมาเรียบเรียงใหม่ หรือให้มองเรื่องราวเดิมในแง่ใหม่ เป็นต้น

3. การขยายความ (Extrapolation) เป็นการขยายความของแนวโน้มนั้น ให้กว้างไกล ออกไปกว่าข้อมูลที่ได้รับทราบ เพื่อพิจารณาความหมาย ความสำคัญ ผลที่เกิดตามมา ฯลฯ ของ แนวโน้มนั้น ทั้งนี้ต้องอาศัยเงื่อนไขบางประการที่บ่งไว้ใน การสื่อความหมายอันเดิม

จากที่กล่าวมาข้างต้นสามารถ สรุปได้ว่า ความเข้าใจ หมายถึง เป็นความสามารถที่สูง กว่าความรู้ความจำ โดยสามารถตอบสนอง 3 อย่าง คือ การตีความ การแปลความ การขยาย ความ

บุญเชิด ภิญโญนนตพงษ์ (ม.ป.ป. : 44-49) ได้กล่าวว่า ในการวัดและการประเมินผล จะต้องวัดและประเมินไปตามจุดประสงค์ของวิชาที่ใช้สอนนั้น ปัญหาขั้นต้นจึงอยู่ที่ครู หรือผู้ ประเมินสามารถตีความหมายของจุดประสงค์ของที่สอนได้ถูกต้องตรงกันหรือไม่เพียงใด ทั้งนี้ เพราะจุดประสงค์ทางการศึกษาบางครั้งอาจใช้คำพหูพจน์หรือ ทั้งความหมายและขอบเขตของคำ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เมื่อเป็นเช่นนี้การเขียนแบบทดสอบเพื่อประเมินผลการเรียนรู้ จึงอาจไม่เป็นไปตามความปรารถนาของวิชานั้น ถ้าครูเข้าใจความหมายของจุดประสงค์คลาดเคลื่อนไป โดยมีผู้เชี่ยวชาญได้ทำการวิเคราะห์จุดประสงค์การสอนในวิชาการต่าง ๆ แล้วจำแนกหมวดหมู่ใหญ่ ๆ สามขอบเขต คือ ขอบเขตด้านปัญญา ด้านความรู้สึก และด้านทักษะศึกษา ซึ่งจำแนกออกเป็น 6 ระดับ โดยเรียงลำดับตามความซับซ้อนจากน้อยไปหามาก ซึ่งเป็นที่ยอมรับและเผยแพร่กันอย่างกว้างขวางดังนี้

### 1. ความรู้ความจำ (Knowledge)

ความรู้ ความจำ (Knowledge) หมายถึงความสามารถในการระลึกเรื่องราวเฉพาะหรือทั่วไปออกมาได้ถูกต้องแม่นยำ เช่น สามารถบ่งบอกวิธีการหรือกระบวนการ หรือบ่งชี้ถึงแบบแผนโครงสร้างของเรื่องราวเฉพาะอย่างหรือทั้งระบบได้อย่างถูกต้อง ความรู้นี้ขึ้นอยู่กับบุคคลได้รับรู้และจดจำเอาไว้อย่างไร ก็จะระลึกเรื่องราวนั้นออกมาตามลำดับนั้น ซึ่งจำแนกเป็น 3 ระดับคือ

1.1 ความรู้เฉพาะเจาะจง (Specifics) เป็นความสามารถในการระลึกข้อมูลต่างๆที่เป็นรูปธรรมและสัญลักษณ์ ซึ่งถือเป็นสมรรถภาพขั้นต่ำสุดที่จะเป็นพื้นฐานให้เกิดสมรรถภาพขั้นสูงที่จะรับรู้สิ่งที่ซับซ้อนและเป็นนามธรรมต่อไป ซึ่งจำแนกเป็น 2 ระดับคือ

1.1.1 ความรู้เกี่ยวกับศัพท์และนิยาม (Terminology) ซึ่งเป็นความสามารถในการบอกความหมายของคำ กลุ่มคำ สัญลักษณ์ต่างๆ

1.1.2 ความรู้เกี่ยวกับข้อเท็จจริงเฉพาะ (Specifics facts) เป็นความสามารถในการบ่งบอกเรื่องราวต่างๆ ที่เกี่ยวกับเหตุการณ์ บุคคล สถานที่ วันที่ ปี พ.ศ. ขนาด จำนวน เป็นต้น

1.2 ความรู้เกี่ยวกับวิธีการเฉพาะอย่าง (Way and means of dealing with specifics) เป็นความสามารถที่จะบ่งบอกถึงวิธีการจัดระเบียบ วิธีการศึกษา วิธีการตัดสินใจ และวิพากษ์วิจารณ์ ตลอดจนวิธีการสืบเสาะความรู้ จัดลำดับเวลามาตรฐานของการตัดสินใจประเภทนี้จะอยู่ระดับกลางระหว่างความรู้เฉพาะกับความรู้ทั่วไป ซึ่งจำแนกเป็นระดับคือ

1.2.1 ความรู้เกี่ยวกับแบบแผน (Conventions) เป็นความสามารถที่จะบ่งบอกถึงรูปแบบการปฏิบัติและแบบฉบับที่เหมาะสมในการทำ เช่น แบบฉบับการพูด การเขียน การรายงาน

1.2.2 ความรู้เกี่ยวกับลำดับขั้นและแนวโน้ม (Trend and sequence) เป็นความสามารถที่จะบ่งบอกถึงขั้นตอนก่อนหลัง ทิศทางการเคลื่อนไหว ไน้มเอียง

1.2.3 ความรู้เกี่ยวกับการจำแนกประเภท และการจัดกลุ่ม (Classification and categories) เป็นความสามารถในการบ่งบอกวิธีการจำแนก จัดหมวดหมู่ จัดแบ่งสิ่งของ เหตุการณ์ตามจุดมุ่งหมาย เหตุผลหรือปัญหาอย่างใดอย่างหนึ่ง

1.2.4 ความรู้เกี่ยวกับเกณฑ์ (Criteria) เป็นความสามารถที่จะบ่งบอกถึงข้อเท็จจริง หลักการ ความคิดเห็น และการกระทำเพื่อใช้ในการตัดสินใจวินิจฉัยหนึ่งสิ่งใด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2.5 ความรู้เกี่ยวกับวิธีทำ (Methodology) เป็นความสามารถที่จะบ่งบอกถึงเทคนิค กระบวนการ และวิธีการสืบเสาะหาความรู้ วิธีการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับปัญหาและเหตุการณ์ต่างๆ ในระดับนี้จะเน้นเพียงความรู้ในวิธีการซึ่งไม่จำเป็นว่าจะต้องสามารถทำวิธีการต่างๆ เหล่านั้น

1.3 ความรู้ทั่วไปและนามธรรมในแต่ละสาขาวิชา (Universal and generalizations) เป็นความสามารถที่จะบ่งบอกถึงการจัดระเบียบ แบบแผน หรือแผนการต่างๆ ของปรากฏการณ์และแนวคิดที่เป็นจุดเด่นของโครงสร้าง ทฤษฎี และข้อสรุปอ้างอิง ซึ่งจะนำไปใช้ทั่วไปในการแก้ปัญหาและศึกษาปรากฏการณ์ต่างๆ ในสาขาวิชานั้น ซึ่งถือว่าเป็นความรู้ระดับสูงสุด อันมีลักษณะที่เป็นนามธรรมและซับซ้อนมาก จำแนกเป็น 2 ระดับ

1.3.1 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับหลักการและข้อสรุปอ้างอิง (Principles and generalizations) เป็นความรู้ที่เป็นนามธรรมซึ่งสรุปจากการสังเกตปรากฏการณ์ โดยอาศัยการอธิบาย บรรยาย พยายาม หรือตัดสินใจการกระทำ หรือทิศทางกระทำได้อย่างเหมาะสมและตรงประเด็นที่สุด เช่น ความรู้ของหลักการที่สำคัญ ซึ่งสรุปจากประสบการณ์ การระลึกข้อสรุปที่สำคัญที่เกี่ยวข้องกับวัฒนธรรม

1.3.2 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับทฤษฎีและโครงสร้าง (Theories and structures) เป็นความรู้รวบยอดเกี่ยวกับหลักการและข้อสรุปอ้างอิง โดยแสดงแนวคิดเห็นในปรากฏการณ์และปัญหาที่ซับซ้อนออกมาได้ชัดเจน ครอบคลุมและเป็นระบบซึ่งเป็นการกระทำที่เป็นนามธรรมมากที่สุด โดยผสมผสานความรู้เฉพาะอย่างที่มีสัมพันธ์กันเข้ากัน เช่น การระลึกทฤษฎีที่สำคัญที่เกี่ยวข้องกับวัฒนธรรม ความรู้เกี่ยวกับความสัมพันธ์ในการวางระบบที่สมบูรณ์ของทฤษฎีวิวัฒนาการ

## 2. ความเข้าใจ (Comprehension)

ความเข้าใจเป็นทักษะความสามารถทางปัญญา ชั้นแรกสุดของมนุษย์ที่จะเข้าใจการสื่อสารติดต่อและสามารถที่จะนำความรู้และแนวคิดมาใช้ประโยชน์ได้ โดยไม่จำเป็นต้องไปสัมพันธ์กับเรื่องอื่น จำแนกเป็น 3 ระดับคือ

2.1 การแปล (Translation) เป็นความสามารถในการถอดความหรือถอดแบบจากภาษาหนึ่ง ไปสู่อีกภาษาหนึ่ง ซึ่งเป็นการสื่อความหมายให้สามารถรู้ความหมายตรงกัน เช่น การแปลความหมายข้อความ คำพังเพย สุภาษิต คำคม หรือสัญลักษณ์ หรือการแปลภาษาคณิตศาสตร์ให้เป็นสัญลักษณ์หรือกลับกัน เป็นต้น

2.2 การตีความ (Interpretation) เป็นความสามารถในการสื่อความหมายโดยการอธิบายหรือสรุปความ ซึ่งมีลักษณะที่ลุ่มลึกกว่าการแปล เพราะการแปลจะมีลักษณะการสื่อความหมายโดยการถอดความแบบคำต่อคำ แต่การตีความหมายต้องมีการจัดระเบียบใหม่ เรียบเรียง

ใหม่ แสดงแนวคิดใหม่แต่ยังรักษาความหมายเดิมไว้ เช่น สามารถตีความหมายข้อมูลทางสังคมได้หลายๆแง่มุมสามารถสรุปความคิดทั้งหมดออกเป็นประเด็นสำคัญตามต้องการ

2.3 การขยายความ (Extrapolation) เป็นความสามารถในการสื่อความหมาย โดยการขยายความคาดคะเนแนวโน้มของข้อมูลว่าจะมีทิศทางไปในทางใดมีผลลัพธ์ออกมาอย่างไร ซึ่งจะต้องสอดคล้องกับความหมายดั้งเดิม หรืออาศัยข้อมูลเดิมเป็นเครื่องตัดสินผลลัพธ์ต่างๆ เช่น ทักษะในการพยากรณ์ ความสืบเนื่องของแนวโน้มหนึ่ง ความสามารถในการสรุปผล โดยการอนุมานด้วยข้อความที่ชัดเจน

### 3. การนำไปใช้ (Application)

การนำไปใช้ เป็นความสามารถในการจดจำและนำเอาหลักการ เทคนิค แนวทฤษฎีมาใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ เช่น การนำปรากฏการณ์ต่างๆ มาอภิปรายในเชิงวิทยาศาสตร์

### 4. การวิเคราะห์ (Analysis)

การวิเคราะห์หมายถึงความสามารถในการแยกแยะเรื่องราวที่สมบูรณ์ให้กระจายออกเป็นส่วนย่อยหรือองค์ประกอบที่สำคัญ ซึ่งจำแนกออกเป็น 3 ระดับคือ

4.1 การวิเคราะห์องค์ประกอบ (Analysis of Element) เป็นความสามารถในการค้นหาองค์ประกอบที่สำคัญส่วนรวมออกมา เช่น จำแนกข้อเท็จจริงออกจากสมมติฐาน

4.2 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ (Analysis of Relationships) เป็นความสามารถในการค้นหาความสัมพันธ์และความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบ และส่วนอื่นของการสื่อความหมาย เช่น ความสามารถในการตรวจสอบ ความมั่นคงของสมมติฐาน และข้อสมมติ ทักษะในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างแนวคิดหลายๆ แนวคิด

4.3 การวิเคราะห์หลักการดำเนินการ (Analysis of organization principles) เป็นความสามารถในการจัดระเบียบ การเรียบเรียงระบบว่ามีโครงสร้างอย่างไร ซึ่งอาจจะเป็น โครงสร้างที่ชัดเจนหรือมีเงื่อนไข เช่น ความสามารถในการชี้บ่งถึงเทคนิคทั่วไปที่ใช้ในการโฆษณาหรือชักชวน

### 5. การสังเคราะห์ (Synthesis)

การสังเคราะห์หมายถึงความสามารถในการผสมผสานส่วนย่อยเข้าเป็นเรื่องเดียวกัน ซึ่งจะเกี่ยวข้องกับกระบวนการทำงาน การจัดระเบียบ และผสมผสานให้เป็นสิ่งใหม่ขึ้นนั้นต้องดัดแปลงปรับปรุงของเก่าให้ดีขึ้นมีคุณภาพสูงขึ้น จำแนกออกเป็น 3 ระดับคือ

5.1 การสื่อสารถ่ายทอดความคิด (Production of unique communications) เป็นความสามารถในการถ่ายทอดของผู้เขียนหรือผู้พูดที่พยายามถ่ายทอดแนวคิด ความรู้สึก หรือประสบการณ์ไปสู่ผู้อื่นให้เข้าใจความหมายตรงกัน เช่น ความสามารถในการบอกเล่าประสบการณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนตัวได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทักษะในการเขียน สามารถจัดเรียงเรียงแนวความคิดและถ่ายทอดออกมาได้อย่างดีเลิศ

5.2 การวางแผนหรือเสนอโครงการดำเนินการ (Production of a plan, or Proposed Set of Operation) เป็นความสามารถในการวางแผนหรือเสนอโครงการดำเนินการตามเงื่อนไขและข้อมูลที่กำหนดให้ เช่น สามารถเสนอวิธีการทดสอบสมมติฐาน สามารถวางแผนการสอนในสถานการณ์ที่กำหนดให้

5.3 การประสานความสัมพันธ์ของสิ่งที่เป็นนามธรรม (Derivation of a set of abstract relation) เป็นความสามารถในการพัฒนาความสัมพันธ์ที่เป็นนามธรรม ทั้งจัดหมวดหมู่หรืออธิบายข้อมูล หรือปรากฏการณ์ส่วนย่อยหรือการอนุมานแผนงานที่วางไว้ และความสัมพันธ์ของข้อเสนอหรือสัญลักษณ์ที่เป็นตัวแทน เช่น ความสามารถในการตั้งสมมติฐานที่ใช้ในการวิเคราะห์องค์ประกอบได้อย่างเหมาะสม และเปลี่ยนแปลงสมมติฐานไปตามองค์ประกอบและการพิจารณาสิ่งใหม่ ได้ความสามารถที่จะทำการสรุปอ้างอิงหรือค้นพบหลักการทางคณิตศาสตร์

## 6. การประเมินค่า (Evaluation)

การประเมินผล หมายถึง การตัดสินใจเกี่ยวกับคุณค่าของสิ่งของหรือวิธีการซึ่งกำหนดให้การตัดสินใจทั้งทางด้านปริมาณ และคุณภาพจะต้องมีเกณฑ์ ที่เหมาะสมที่ใช้เป็นมาตรฐานในการประเมิน เกณฑ์อาจจะได้มาจากนักเรียนเอง หรือกำหนดขึ้นไว้ก็ได้ ซึ่งจำแนกเป็น 2 ระดับคือ

6.1 การตัดสินใจโดยใช้เกณฑ์ภายในเหตุการณ์ (Judgments in terms of internal evidence) เป็นความสามารถในการตัดสินใจเหตุการณ์หนึ่งโดยใช้เนื้อหาสาระของภายในเหตุการณ์นั้นเป็นเกณฑ์ตัดสินใจได้อย่างถูกต้องแม่นยำ มั่นคง เช่น สามารถที่จะระบุสิ่งที่ไม่ใช่เหตุผลที่แท้จริง

6.2 การตัดสินใจโดยใช้เกณฑ์ภายนอก (Judgments in terms of external evidence) เป็นความสามารถในการตัดสินใจเหตุการณ์หนึ่งโดยการนำไปเทียบกับเกณฑ์ภายนอกที่เลือกมา และเป็นที่ยอมรับในสังคมแล้ว เช่น การเปรียบเทียบทฤษฎีหลักการสรุปอ้างอิง และข้อเท็จจริงกับวัฒนธรรมที่เกี่ยวข้องกัน

จากที่กล่าวมาข้างต้น สามารถสรุปได้ว่า ความรู้ความเข้าใจ หมายถึง การรับรู้ในสิ่งที่ได้มาจากการศึกษา และสิ่งแวดล้อมในสังคม เมื่อมีแหล่งให้ความรู้ แหล่งข่าว การรับรู้และเข้าใจเหมือนกัน หรือแตกต่างกันการวัดความรู้ความเข้าใจขึ้นอยู่กับบุคคลและแหล่งความรู้ที่ได้รับมา

การวัดผลสัมฤทธิ์ในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เลือกวัดผลสัมฤทธิ์ในเรื่องเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ และการสื่อสารข้อมูล ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ และระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง จากวิทยาลัยการอาชีพอมพวา และวิทยาลัยสารพัดช่างสมุทรสงคราม โดยวัด

2 ระดับ คือ ด้านความรู้ความจำ และความเข้าใจ เนื่องจากเป็นการวัดเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูลในเบื้องต้นที่เหมาะสมกับการใช้แบบทดสอบ

## 2.2 เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์

### 2.2.1 ความหมายของเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์

พวงเพชร ฤทธิพรพันธุ์ (2544 : 10) กล่าวว่า เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ หมายถึง การนำความสามารถในการทำงานของคอมพิวเตอร์ทั้งในด้าน ฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ มาใช้ในการแก้ปัญหาและเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานในด้านการเรียนการสอน การบริการ และการบริหาร

### 2.2.2 คอมพิวเตอร์

พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2542 ได้ให้คำจำกัดความหรือนิยามของคอมพิวเตอร์ คือ “เครื่องอิเล็กทรอนิกส์แบบอัตโนมัติ ทำหน้าที่เหมือนสมองกล ใช้สำหรับแก้ปัญหาต่างๆ ทั้งที่ง่ายและซับซ้อน โดยวิธีทางคณิตศาสตร์” (วศิน เพิ่มทรัพย์ และวิโรจน์ ชัยมูล. 2548 : 14)

วชิราพร พุ่มบานเย็น (2545 : 73) กล่าวว่า ตามคำศัพท์ภาษาอังกฤษ จะหมายถึง เครื่องคำนวณ ซึ่งก็อาจจะหมายถึง เครื่องคำนวณที่เป็นเครื่องไฟฟ้าหรือเครื่องที่เป็นกลไก สามารถจัดเป็นคอมพิวเตอร์ได้ทั้งสิ้น ส่วนความหมายของคอมพิวเตอร์จากพจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ.2525 ได้ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์ไว้ว่า “เครื่องอิเล็กทรอนิกส์แบบอัตโนมัติทำหน้าที่เหมือนสมองกล ใช้สำหรับแก้ปัญหาต่างๆ ทั้งที่ง่ายและซับซ้อนโดยวิธีทางคณิตศาสตร์”

สรุปได้ว่าคอมพิวเตอร์หมายถึง อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ชนิดหนึ่งที่มีความสามารถในการคำนวณผลในรูปแบบหนึ่ง ซึ่งคำนวณอย่างรวดเร็ว มีผลลัพธ์ที่ถูกต้อง และเชื่อถือได้

วชิราพร พุ่มบานเย็น (2545 : 49) กล่าวว่าโดยปกติแล้วการทำงานของคอมพิวเตอร์ จะต้องมียองค์ประกอบ 4 อย่าง คือ

2.2.2.1 ฮาร์ดแวร์ (Hardware)

2.2.2.2 ซอฟต์แวร์ (Software)

2.2.2.3 ข้อมูล (Data)

2.2.2.4 บุคลากร (People)

#### 2.2.2.1 ฮาร์ดแวร์ (Hardware)

ฮาร์ดแวร์ หมายถึง อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับการใช้งานร่วมกับคอมพิวเตอร์ เป็นสิ่งที่มองเห็นและจับต้องได้ โดยมีทั้งที่ติดตั้งอยู่ภายในและภายนอกตัวเครื่อง บางครั้งนิยมเรียกว่า เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

device ซึ่งจะทำงานประสานกันตั้งแต่ป้อนข้อมูลเข้า (input) การประมวลผล (process) และการแสดงผล (output) ตามระบบการทำงานของคอมพิวเตอร์ ฮาร์ดแวร์แบ่งออกเป็นส่วนที่สำคัญๆ ดังนี้

### ส่วนที่ 1 อุปกรณ์นำข้อมูลเข้า (Input Device)

เป็นอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับการนำข้อมูลหรือชุดคำสั่งเข้ามายังระบบเพื่อให้คอมพิวเตอร์ประมวลผลต่อไปได้ ซึ่งอาจเป็นตัวเลข ตัวอักษร ภาพกราฟิก เสียง หรือวิดีโอ เป็นต้น อุปกรณ์นำข้อมูลเข้าที่พบเห็นได้ในปัจจุบันพอจะยกตัวอย่างได้ดังนี้ ดังแสดงในภาพที่ 2.1

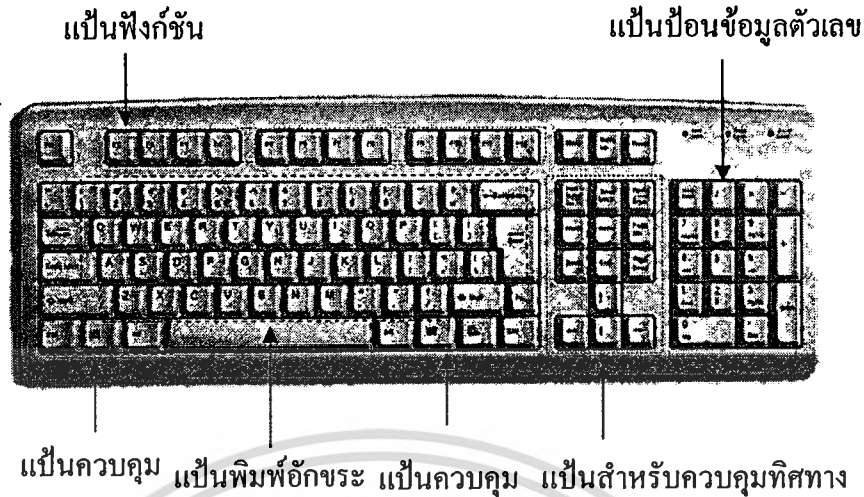


ภาพที่ 2.1 อุปกรณ์นำข้อมูลเข้าแบบต่างๆ ที่พบเห็นในปัจจุบัน

#### 1.1 ประเภทปุ่มกด (Keyed Device)

วศิน เพิ่มทรัพย์ และวิโรจน์ ชัยมูล (2548 : 110) กล่าวว่า คีย์บอร์ด (Keyboard) เป็นอุปกรณ์นำข้อมูลเข้าที่นิยมใช้กันมากที่สุด และพบเห็นในการใช้งานทั่วไป โดยรับข้อมูลป้อนเข้าที่เป็นตัวอักษร อักขระพิเศษ ตัวเลข รวมถึงชุดคำสั่งต่าง ๆ ตัวอุปกรณ์จะมีกลุ่มของแป้นพิมพ์วางเรียงต่อกันเหมือนกับเครื่องพิมพ์ดีด ผู้ใช้งานสามารถเลือกกดปุ่มใด ๆ ได้ทันที โดยข้อมูลทั้งหมดที่ป้อนเข้ามาจะถูกส่งเข้าไปเก็บยังหน่วยความจำของระบบและแปลงให้เป็นรหัสที่คอมพิวเตอร์เข้าใจเสียก่อน จากนั้นจึงจะนำไปประมวลผลต่อไป คีย์บอร์ดมาตรฐาน (Standard keyboard) เป็นคีย์บอร์ดที่นิยมใช้กันโดยทั่วไป มีลักษณะคล้ายกับแป้นพิมพ์บนเครื่องพิมพ์ดีด โดยปกติจะประกอบด้วยกลุ่มของแป้นพิมพ์หลัก ๆ ดังต่อไปนี้ ดังแสดงในภาพที่ 2.2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.2 คีย์บอร์ดมาตรฐาน

- แป้นพิมพ์ตัวอักษร (alphabetic key) เป็นกลุ่มของแป้นพิมพ์ซึ่งมีบริเวณใหญ่ที่สุด ประกอบด้วยแป้นอักษรสำหรับการป้อนข้อมูลที่มีทั้งตัวอักษร ตัวเลขและอักขระแบบพิเศษทั่วไป
- แป้นสำหรับควบคุมทิศทาง (cursor-movement key) เป็นกลุ่มของแป้นพิมพ์สำหรับควบคุมทิศทาง การเคลื่อนที่ของเคอร์เซอร์และเปลี่ยนจุดหรือบริเวณการทำงาน
- แป้นฟังก์ชัน (function key) เป็นกลุ่มของแป้นพิมพ์สำหรับการเลือกคำสั่งลัดที่มีอยู่ในบางประเภท เป็นเหล่านี้จะอยู่บนแถวแรกสุดของคีย์บอร์ด
- แป้นควบคุม (control key) เป็นกลุ่มของแป้นพิมพ์สำหรับการสั่งการบางอย่างร่วมกับปุ่มอื่น ๆ บางครั้งนิยมเรียกว่า modifier keys เช่น Ctrl , Alt , Shift เป็นต้น
- แป้นป้อนข้อมูลตัวเลข (numeric keypad) เป็นกลุ่มของแป้นพิมพ์สำหรับการป้อนค่าข้อมูลที่เป็นตัวเลขเพื่อช่วยในการบันทึกข้อมูลเข้าสู่เครื่องคอมพิวเตอร์ เช่น การป้อนข้อมูลเพื่อคำนวณหรือหาผลลัพธ์ทางบัญชี

## 1.2 ประเภทชี้ตำแหน่งและควบคุมทิศทาง (Pointing Devices)

วคิน เติมทรัพย์ และวิโรจน์ ชัยมูล (2548 : 114) อธิบายไว้ว่า

1.2.1 เมาส์ (Mouse) เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ชี้ตำแหน่งการทำงานรวมถึงสั่งการให้คอมพิวเตอร์ทำงานบางคำสั่งที่มีการโต้ตอบกันระหว่างผู้ใช้กับคอมพิวเตอร์ โดยใช้มือเป็นตัวบังคับทิศทางและใช้นิ้วสำหรับการกดเลือกคำสั่งงาน สามารถพบเห็นได้ 2 ประเภท ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



### 1.2.1.1 เมาส์แบบทั่วไป (Mechanical mouse)

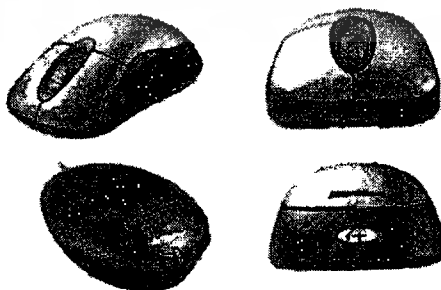
เป็นเมาส์ที่ได้รับการออกแบบโดยใช้ลูกบอลเป็นตัวจับทิศทางที่เมาส์เลื่อนไป ลูกบอลของเมาส์มีลักษณะเป็นลูกกลม ๆ ทำจากยางกลิ้งอยู่ด้านล่าง ซึ่งจะลากผ่านแผ่นรองเมาส์ (mouse pad) และกลไกภายในจะจับได้ว่ามีการเลื่อนไปมาเล็กน้อยแค่นั้นและในทิศใด สำหรับ ส่วนบนจะมีปุ่มให้เลือกกดประมาณ 2-3 ปุ่ม ขึ้นอยู่กับบริษัทผู้ผลิต บางแบบอาจมีปุ่มลื่นที่หมุน (scroll) และกดได้เพื่อควบคุมการทำงานขึ้นลงของสไลด์บาร์ในหน้าต่างโปรแกรมบางประเภท ดังแสดงในภาพที่ 2.3



ภาพที่ 2.3 เมาส์แบบทั่วไป

### 1.2.1.2 เมาส์แบบแสงหรือออปติคัลเมาส์ (Optical mouse)

การใช้เมาส์แบบทั่วไปที่ใช้ลูกบอล มีข้อเสียคือ เมื่อใช้ไปนาน ๆ ลูกบอลจะกลิ้งผ่านและเก็บเอาฝุ่นละอองเข้าไปด้วย ฝุ่นเหล่านี้จะจับตัวกันหนาขึ้น ส่งผลให้กลไกในการทำงานผิดเพี้ยนไปมาก จึงมีการสร้างเมาส์แบบใหม่ขึ้นมาเรียกว่า เมาส์แบบแสง หรือ ออปติคัลเมาส์ เพื่อใช้แก้ปัญหานี้ เมาส์แบบใหม่นี้ทำงานได้โดยไม่ต้องใช้ล้อหมุนแต่ใช้แสงไปกระทบพื้นผิวด้านล่าง วงจรภายในจะวิเคราะห์แสงสะท้อนที่เปลี่ยนไปเมื่อเลื่อนเมาส์และแปลงทิศทางเป็นการชี้ตำแหน่ง ซึ่งปัจจุบันมีทั้งที่เป็นแบบต่อกับคอมพิวเตอร์โดยใช้สายและแบบไม่ใช้สาย ดังแสดงในภาพที่ 2.4



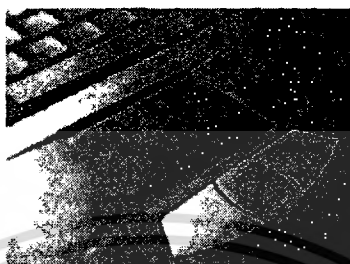
ภาพที่ 2.4 เมาส์แบบแสงหรือออปติคัลเมาส์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



### 1.2.2 แผ่นรองสัมผัสหรือทัชแพด (Touch pad)

เป็นอุปกรณ์ที่มีลักษณะเป็นแผ่นสี่เหลี่ยมบาง ๆ ติดตั้งไว้อยู่ในคอมพิวเตอร์แบบพกพา เพื่อใช้ทำงานแทนเมาส์ เมื่อกดสัมผัสหรือใช้นิ้วลากผ่านบริเวณดังกล่าวก็สามารถทำงานแทนกันได้ โดยมากจะติดตั้งไว้บริเวณด้านล่างของแป้นพิมพ์ ดังแสดงในภาพที่ 2.5



ภาพที่ 2.5 แผ่นรองสัมผัสในคอมพิวเตอร์แบบพกพา

### 1.2.3 แท่งชี้ควบคุมหรือพอยดิงสติ๊ก (Pointing stick)

เป็นอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับชี้ตำแหน่งข้อมูลเช่นเดียวกัน มีลักษณะเป็นก้อนเล็ก ๆ คล้ายกับยางลบดินสอ จะติดตั้งอยู่ตรงส่วนกลางของแป้นพิมพ์ในคอมพิวเตอร์แบบพกพา การควบคุมทิศทางของตัวชี้จะใช้นิ้วมือเป็นตัวบังคับเพื่อเลื่อนทำงานเช่นเดียวกัน โดยเมื่อคั่นให้แท่งนี้โยกไปทิศทางใด ลูกศรบนจอก็จะเลื่อนไปในทิศทางนั้น (วสิน เพิ่มทรัพย์ และวิโรจน์ ชัยมูล. 2548 : 115) ดังแสดงในภาพที่ 2.6



พอยดิงสติ๊ก

ภาพที่ 2.6 แท่งชี้ควบคุมหรือพอยดิงสติ๊กในคอมพิวเตอร์แบบพกพา

### 1.2.4 จอยสติ๊ก (Joystick)

เป็นอุปกรณ์ที่พบเห็นได้กับการทำงาน ที่เกี่ยวข้องกับเกมคอมพิวเตอร์เป็นส่วนใหญ่ เนื่องจากการใช้เมาส์เพื่อบังคับทิศทางนั้น อาจไม่รองรับกับรูปแบบของบางเกมได้ จึงนำเอาจอยสติ๊กมาใช้แทน เช่น การบังคับทิศทางซ้าย ขวา หน้า หลัง หรือบังคับทิศทางในระดับองศาที่แตกต่างกัน ในการควบคุมอากาศยานหรือท่าต่อสู้ของตัวละคร ซึ่งทำให้เกมมีความสมจริงมากกว่าการใช้เมาส์ (วสิน เพิ่มทรัพย์ และวิโรจน์ ชัยมูล. 2548 : 116) ดังแสดงในภาพที่ 2.7

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.7 จอยสติคสำหรับบังคับทิศทางในเกม

### 1.2.5 จอสัมผัสหรือทัชสกรีน (Touch screen)

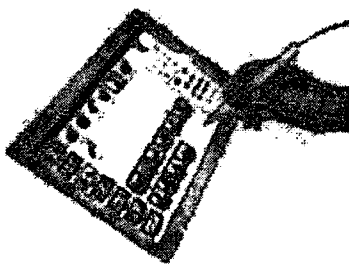
เป็นอุปกรณ์ที่สามารถใช้นิ้วมือแตะบังคับ หรือสั่งการไปยังหน้าจอกอมพิวเตอร์ได้เลย โดยไม่จำเป็นต้องใช้เมาส์หรือแป้นพิมพ์ มักพบเห็นได้ตามตู้ให้บริการข้อมูลนักท่องเที่ยว ตู้ ATM บางธนาคาร เครื่องออกบัตรโดยสาร รถไฟฟ้า หรือพบเห็นในตู้เกมบางประเภท เช่น เกมประเภทจับศึคภาพ เกมประเภททำนายดวงชะตา เป็นต้น (วศิน เพิ่มทรัพย์ และวิโรจน์ ชัยมูล. 2548 : 116) ดังแสดงในภาพที่ 2.8



ภาพที่ 2.8 จอสัมผัสหรือทัชสกรีนสำหรับใช้ในงานต่าง ๆ

### 1.3 ประเภทปากกา (Pen-Based Device)

ปากกาแสง (Light pen) เป็นอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับการกำหนดตำแหน่งบนจอภาพ รวมถึงการป้อนข้อมูลเข้าแทนแป้นพิมพ์ เอามาใช้เขียนหรือวางตำแหน่งบนจอภาพคอมพิวเตอร์ ประเภทที่ใช้หลอดภาพหรือ CRT ได้เลย มักใช้ร่วมกับโปรแกรมประเภทช่วยการออกแบบหรือ CAD (computer aided design) เพื่อให้การทำงานมีความสะดวกมากยิ่งขึ้น เนื่องจากสามารถลากหรือวาดทิศทางได้ง่าย แต่มีความละเอียดแม่นยำไม่สูงนัก เพราะถูกจำกัดด้วยความละเอียดของจอภาพ ปัจจุบันได้รับความนิยมน้อยลง (วศิน เพิ่มทรัพย์ และวิโรจน์ ชัยมูล. 2548 : 117) ดังแสดงในภาพที่ 2.9



ภาพที่ 2.9 ปากกาแสงสำหรับการป้อนข้อมูลแทนการพิมพ์

#### 1.4 ประเภทข้อมูลมัลติมีเดีย (Multimedia Input Device)

##### 1.4.1 ไมโครโฟน (Microphone)

เป็นอุปกรณ์รับข้อมูลประเภทเสียงพูด (Voice) เข้าสู่ระบบ ใช้บันทึกหรืออัดข้อมูลเสียงในสตูดิโอหรือตามบ้านทั่วไป การทำงานจะใช้ร่วมกับซอฟต์แวร์ด้านมัลติมีเดีย นอกจากนี้ไมโครโฟนยังสามารถใช้ร่วมกับระบบจดจำเสียงพูด หรือ voice recognition (แต่ในขณะนี้ยังไม่สนับสนุนเสียงภาษาไทย) เพื่อทำงานบางอย่างได้ เช่น ใช้เสียงพูดผ่านไมโครโฟนเข้าไปแทนการพิมพ์ข้อมูลรายงานได้เลย โดยที่คอมพิวเตอร์จะทำการแปลความหมายและประมวลผลผ่านเสียงที่ผ่านเข้ามาเป็นตัวอักษรโดยอัตโนมัติ เป็นต้น ดังแสดงในภาพที่ 2.10

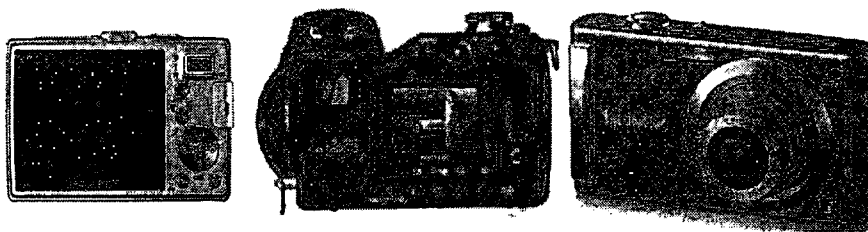


ภาพที่ 2.10 ไมโครโฟนสำหรับคอมพิวเตอร์

##### 1.4.2 กล้องถ่ายรูปดิจิทัล (Digital camera)

เป็นอุปกรณ์รับข้อมูลประเภทภาพถ่ายดิจิทัล ซึ่งปัจจุบันได้รับความนิยมเป็นอย่างมาก เนื่องจากราคาของกล้องประเภทนี้ถูกลง และสามารถบันทึกเก็บหรือถ่ายโอนลงคอมพิวเตอร์ได้โดยง่าย อีกทั้งภาพถ่ายที่ได้ในกล้องบางรุ่นยังมีความละเอียด ความคมชัด เทียบเคียงหรือมากกว่ากล้องธรรมดาบางรุ่น หรือหากจะนำไปอัดขยายต่อเป็นภาพถ่ายปกติก็สามารถทำได้เช่นเดียวกัน ดังแสดงในภาพที่ 2.11

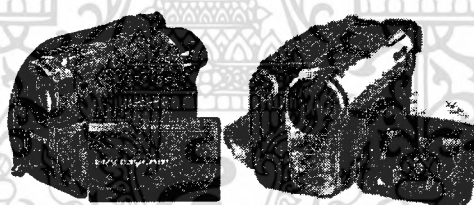
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.11 กล้องถ่ายภาพรูปดิจิทัล

#### 1.4.3 กล้องถ่ายวิดีโอดิจิทัล (Digital Video camera)

เรียกย่อ ๆ ว่ากล้องประเภท DV ซึ่งเป็นกล้องวิดีโอแบบดิจิทัลนั่นเอง กล้องประเภทนี้สามารถถ่ายภาพเคลื่อนไหวและบันทึกเก็บหรือโอนถ่ายลงคอมพิวเตอร์ได้เช่นเดียวกัน แต่จำเป็นต้องใช้พื้นที่เก็บข้อมูลที่มีขนาดใหญ่พอสมควร โดยมากจะบันทึกลงเทปขนาดเล็กในรูปแบบดิจิทัลก่อน (บางรุ่นอาจลงแผ่น CD-R หรือ DVD-R ที่บันทึกได้แทน) จากนั้นจะถ่ายโอนวิดีโอไปลงคอมพิวเตอร์ หรือจะเรียกดูภายหลังจากในกล้องก็ได้ (วศิน เพิ่มทรัพย์ และวิโรจน์ ชัยมูล. 2548 : 119) ดังแสดงในภาพที่ 2.12



ภาพที่ 2.12 กล้องถ่ายวิดีโอดิจิทัลหรือกล้องประเภท DV

#### 1.4.4 เว็บแคม (Web cam)

เป็นกล้องถ่ายวิดีโออีกประเภทหนึ่งที่ใช้สำหรับการถ่ายภาพเคลื่อนไหว เช่นเดียวกัน แต่ภาพที่ได้จะหยابและมีขนาดไฟล์เล็กกว่ากล้องแบบ DV มาก จึงนิยมใช้สำหรับการเผยแพร่ข้อมูลลงบนอินเทอร์เน็ตหรือนำไปใช้ประโยชน์กับโปรแกรมสนทนาบนเว็บบางประเภท เพื่อให้เห็นหน้าตาของคู่สนทนาระหว่างที่พิมพ์โต้ตอบกัน ปัจจุบันเว็บแคมมีราคาถูกลงอย่างมาก และยังสามารถบันทึกได้ทั้งภาพเคลื่อนไหวและภาพนิ่งด้วย (วศิน เพิ่มทรัพย์ และวิโรจน์ ชัยมูล. 2548 : 120) ดังแสดงในภาพที่ 2.13

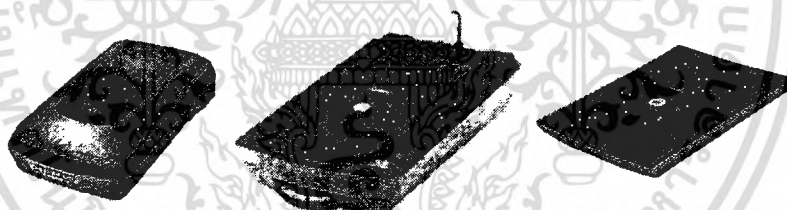


ภาพที่ 2.13 กล้องแบบเว็บแคมที่ใช้สำหรับการติดต่อสื่อสารบนอินเทอร์เน็ต

## 1.5 ประเภทสแกนและอ่านข้อมูลด้วยแสง (Scanner and Optical Reader)

### 1.5.1 สแกนเนอร์ (Scanner)

เป็นอุปกรณ์อ่านข้อมูลประเภทภาพถ่าย โดยผู้ใช้เพียงแค่วางภาพถ่ายหรือเอกสารลงไปบนแท่นวาง แล้วสั่งให้เครื่องอ่านหรือสแกน ก็สามารถเก็บรูปภาพหรือเอกสารสำคัญต่าง ๆ เหล่านั้นไว้ในคอมพิวเตอร์ได้ หลักการทำงานจะเหมือนกับเครื่องถ่ายภาพเอกสาร คือ ใช้ลำแสงกวาดแผ่นกระดาษหรือเอกสารนั้น แล้วส่งภาพเข้าคอมพิวเตอร์เพื่อแปลงเป็นสัญญาณดิจิทัลและเรียกใช้ต่อไป (วศิน เพิ่มทรัพย์ และวิโรจน์ ชัยมูล. 2548 : 120) ดังแสดงในภาพที่ 2.14



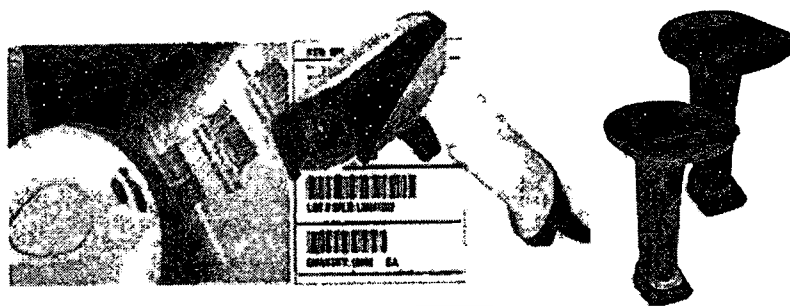
ภาพที่ 2.14 สแกนเนอร์

### 1.5.2 เครื่องอ่านบาร์โค้ด (Barcode reader)

ตัวเลขของรหัสสินค้าที่ใช้ในการจัดเก็บข้อมูลของระบบสินค้าคงคลัง จะมีจำนวนหลักค่อนข้างมาก เมื่อต้องการเรียกใช้หรือตรวจสอบโดยการป้อนข้อมูลผ่านแป้นพิมพ์จะทำให้เกิดความผิดพลาดได้ง่าย (เช่น ป้อนตัวเลขผิด) จึงเกิดแนวความคิดในการพิมพ์รหัสสินค้าออกมาเป็นรหัสแท่งสีดำและขาวต่อเนื่องกันไปเรียกว่า บาร์โค้ด (barcode) ซึ่งนำไปใช้พิมพ์แทนรหัสตัวเลขของสินค้าอุปโภค บริโภคทั่วไป เพื่อสะดวกต่อการตรวจเช็คข้อมูลสินค้าคงเหลือรวมไปถึงการคิดเงินนั่นเอง เครื่องที่อ่านรหัสนี้เราเรียกว่า เครื่องอ่านบาร์โค้ด (barcode reader) มีหลายรูปแบบ เช่น หัวอ่านมีด้ามจับคล้ายปืน หรือบางแบบก็ฝังในแท่นของเครื่องเก็บเงินสดเลข พบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เห็นได้ตามจุดบริการขาย (POS – Point Of Sale) ในร้านอาหาร ร้านสะดวกซื้อ หรือห้างสรรพสินค้าทั่วไป ดังแสดงในภาพที่ 2.15

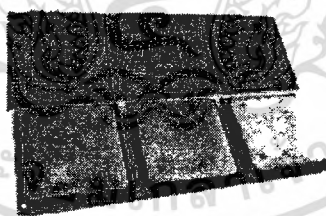


ภาพที่ 2.15 เครื่องอ่านบาร์โค้ดแบบหนึ่ง

ส่วนที่ 2 อุปกรณ์ประมวลผล (Process Device) อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับการประมวลผลหลัก ๆ มีดังนี้

### 2.1 ซีพียู (CPU – Central Processing Unit)

ซีพียูหรือหน่วยประมวลผลกลาง (CPU – Central Processing Unit) เป็นอุปกรณ์หลักในการประมวลผลภายในคอมพิวเตอร์ มีหน้าที่เปรียบเสมือนกับสมองของมนุษย์ที่ใช้ในการคิดวิเคราะห์เพื่อหาผลลัพธ์ตามที่ต้องการ ซีพียูของเครื่องคอมพิวเตอร์ในระดับพีซีจะเรียกกันว่า ไมโครโปรเซสเซอร์ ดังแสดงในภาพที่ 2.16



ภาพที่ 2.16 หน่วยประมวลผลกลางหรือซีพียู

ซีพียูทำหน้าที่ควบคุมการทำงานและประมวลผลข้อมูลที่ได้รับ จากอุปกรณ์นำข้อมูลเข้า (input device) ตามคำสั่งต่าง ๆ ในโปรแกรมที่เตรียมไว้และส่งต่อไปยังส่วนการแสดงผลข้อมูล (output device) เพื่อให้สามารถเก็บหรืออ่านผลลัพธ์ได้ ซีพียูยังมีความเร็วมากเท่าใด ก็ยิ่งจะประมวลผลได้เร็วขึ้นเท่านั้น ซึ่งการออกแบบซีพียูรุ่นใหม่ ๆ ได้พัฒนาให้การทำงานได้เร็วขึ้นอย่างต่อเนื่อง และมีแนวโน้มว่าจะเร็วขึ้นอีกเรื่อย ๆ เพื่อให้ทันกับความต้องการของโปรแกรมสมัยใหม่ที่ซับซ้อนและกินกำลังเครื่องมากขึ้น ความเร็วของซีพียูจะถูกควบคุมโดยสัญญาอนุญาต เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(system clock) ซึ่งเป็นตัวให้จังหวะการทำงานเหมือนกับจังหวะของการเล่นดนตรี หน่วยวัดความเร็วของสัญญาณพิกาดังกล่าวเรียกว่า เฮิรตซ์ (Hz - Hertz) ซึ่งเทียบเท่ากับ 1 ครั้งต่อวินาที โดยปกติแล้วซีพียูจะมีการทำงานที่เร็วมาก ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับรุ่นของซีพียูและสถาปัตยกรรมที่ออกแบบมาสำหรับแต่ละรุ่น หน่วยวัดความเร็วของซีพียูจะมีการทำงานที่เร็วมาก ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับรุ่นของซีพียู และสถาปัตยกรรมที่ออกแบบมาสำหรับแต่ละรุ่น ซึ่ง วซิน เพิ่มทรัพย์ และวิโรจน์ ชัยมูล (2548 : 122) ได้กล่าวถึงหน่วยวัดความเร็วของซีพียูที่พบเห็นในปัจจุบัน เช่น

Megahertz หรือ MHz = 1,000,000 ครั้งต่อวินาที

Gigahertz หรือ GHz = 1,000,000,000 ครั้งต่อวินาที

สถาปัตยกรรมของซีพียู : RISC VS CISC เท่าที่ผ่านมา สถาปัตยกรรมที่ใช้ในการออกแบบซีพียู มี 2 แนวทางกว้าง ๆ คือ

**2.1.1 RISC (Reduced Instruction Set Computer)** เป็นแนวทางที่พยายามปรับปรุงให้การทำงานเร็วขึ้น โดยปรับปรุงชุดคำสั่ง (instruction set) ของซีพียูไปในแนวทางที่ลดจำนวนคำสั่งต่าง ๆ ในชุด และความซับซ้อนของแต่ละคำสั่งลง เพื่อที่ว่าเมื่อคำสั่งเหล่านั้นเรียบง่ายก็จะสามารถออกแบบวงจรให้ทำงานตามคำสั่งได้เร็วขึ้นกว่าเดิมมาก ส่งผลให้ความเร็วในการทำงานโดยรวมของซีพียูเพิ่มขึ้น และยังมีที่เหลือสำหรับทำางจรอย่างอื่นในตัวซีพียู เช่น ทำที่พักข้อมูล (cache) ขนาดใหญ่ซึ่งจะช่วยให้ทำงานเร็วขึ้นอีกด้วย แต่เนื่องจากงานที่เข้ามาอาจมีรูปแบบต่าง ๆ กันหลากหลาย จึงต้องใช้เทคโนโลยีทางซอฟต์แวร์ คือ คอมไพเลอร์ (compiler) ร่วมกับวงจรสำหรับจัดรูปแบบคำสั่งภายในซีพียู เพื่อช่วยในการแปลและดัดแปลงหรือจัดรูปแบบคำสั่งในโปรแกรมต่าง ๆ ที่จะนำมารันกับซีพียูดังกล่าวเสียใหม่ให้เหมาะสมกับคำสั่งที่มีให้เลือกใช้จำกัด ซีพียูที่ออกแบบตามแนวทางนี้ เช่น ซีพียู PowerPC ที่ใช้ในเครื่องเวิร์กสเตชัน RISC/6000 ของไอบีเอ็ม และในเครื่องแมคอินทอช ซีพียู SPARC ในเครื่องคอมพิวเตอร์แทบทุกรุ่นของบริษัทซัมไมโครซิสเต็มส์ เป็นต้น

**2.1.2 CISC (Complex Instruction Set Computer)** เป็นแนวทางตรงข้ามกับ RISC โดยพยายามให้ชุดคำสั่งที่ซีพียูสามารถทำงานได้นั้นมีคำสั่งในรูปแบบต่าง ๆ ให้เลือกใช้มากมายหลายร้อยคำสั่ง เพื่อให้ครอบคลุมลักษณะงานที่แตกต่างกัน เรียกว่ามีงานแบบไหนมากก็มีคำสั่งสำหรับงานนั้น ๆ รองรับ โดยหวังว่าการมีเครื่องมือ (คำสั่ง) ที่เหมาะสมสำหรับแต่ละกรณีให้มากที่สุดจะทำให้ทำงานได้เร็วขึ้น แต่มีข้อจำกัดคือวงจรภายในต้องมีความซับซ้อนและใช้เวลาในการทำงานแต่ละคำสั่งนานกว่าแบบ RISC รวมทั้งไม่มีที่เหลือสำหรับที่พักข้อมูลหรือ cache ขนาดใหญ่มากนัก ซีพียูที่ออกแบบตามแนวทางนี้ เช่น เพนเทียมรุ่นแรก ๆ ของบริษัทอินเทล รวมถึงซีพียูที่คอมแพททิเบิลกันจาก AMD และ Cyrix, ซีพียูตระกูล 68000 ของบริษัทโมโตโรลา (ใช้ในเครื่องแมคอินทอชรุ่นเก่า ๆ) เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัจจุบันแนวทางทั้งสองแนวทางเริ่มปรับเข้าหากัน คือ ไม่มีซีพียูใดเป็นแบบ RISC หรือ CISC ล้วน ๆ แต่ออกแบบโดยรับเอาส่วนดีของแต่ละแนวทางเข้ามาปรับใช้ เช่น ในซีพียูเพนเทียม 4 ก็มีการนำเอาการปรับรูปแบบคำสั่งให้ทำงานเร็วขึ้น ตามแนวคิดของ RISC เข้าไปผสม ประกอบกับเทคโนโลยีการผลิตที่ย่อวงจรถัดลงได้เล็กลงไปอีกเรื่อย ๆ ทำให้มีเนื้อที่เหลือเพียงพอสำหรับสร้าง cache ขนาดใหญ่ขึ้นไว้ในซีพียูได้ ถึงแม้ว่าจะมีวงจรถับซ้อนประกอบด้วยทรานซิสเตอร์นับร้อยล้านตัวแล้วก็ตาม ดังนั้นจึงไม่มีข้อสรุปว่าแนวทางใดจะทำงานได้เร็วกว่ากัน แล้วแต่การออกแบบซีพียูแต่ละตัวและโปรแกรมที่นำมาใช้

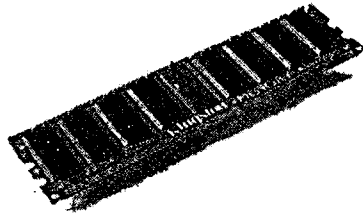
## 2.2 หน่วยความจำหลัก (Primary Storage)

ส่วนประมวลผลจะทำงานไม่ได้หากไม่มีหน่วยความจำสำหรับเก็บข้อมูล หรือชุดคำสั่งว่าจะให้ทำงานอะไร หน่วยความจำหลัก หรือ primary storage (อาจเรียกได้หลายชื่อ เช่น main memory, primary memory, internal memory, internal storage เป็นต้น) นี้จะทำงานใกล้ชิดกับซีพียูมากที่สุด และช่วยให้การทำงานของซีพียูมีประสิทธิภาพที่ดีขึ้น เพราะวงรอบการทำงานของซีพียูหรือที่เรียกว่า machine cycle นั้น ทำงานเร็วมาก หากไม่มีที่เก็บหรือพักข้อมูลที่มีขนาดเพียงพอ จะทำให้การประมวลผลช้าลงตามไปด้วย โดยปกติแล้วจะแบ่งหน่วยความจำหลักออกเป็น 2 ประเภท คือ ROM และ RAM

2.2.1 หน่วยความจำแบบ ROM (Read-Only Memory) เป็นหน่วยความจำที่ไม่จำเป็นต้องใช้กระแสไฟฟ้าเลี้ยง ถึงแม้ไฟจะดับ ข้อมูลชุดคำสั่งต่าง ๆ ที่อยู่ข้างในก็จะไม่สูญหายไป (non-volatile memory) ส่วนใหญ่จะอ่านข้อมูลได้อย่างเดียวและติดตั้งไว้เพื่อเก็บโปรแกรมประจำเครื่อง เช่น โปรแกรมที่ใช้ตรวจสอบความพร้อมในการทำงานของเครื่องเมื่อตอนเปิดขึ้นมาใหม่ โปรแกรมควบคุมอุปกรณ์ต่าง ๆ ในระดับต่าง และอื่น ๆ ซึ่งรวมเรียกว่า Basic Input Output System หรือ BIOS (“ไบออส”) ของเครื่องพีซีที่เรารู้จักกันนั่นเอง ซึ่งจะมีการใส่ชุดคำสั่งไว้ใน ROM อย่างถาวรมาแล้วตั้งแต่ในกระบวนการผลิต (เรียกชุดคำสั่งประเภทนี้ว่า firmware) (วศิน เพิ่มทรัพย์ และวิโรจน์ ชัยมูล. 2548 : 123)

2.2.2 หน่วยความจำแบบ RAM (Random Access Memory) เป็นหน่วยความจำที่ต้องอาศัยกระแสไฟฟ้าในการทำงาน เพื่อไม่ให้ข้อมูลสูญหาย (volatile memory) RAM นี้จะถูกใช้เป็นที่พักข้อมูลและโปรแกรมในระหว่างการทำงาน of ซีพียู โดยซีพียูสามารถเข้าถึงและอ่านหรือแก้ไขข้อมูลตรงจุดไหนก็ได้ใน RAM จนเสร็จแล้วจึงค่อยนำออกไปเก็บถาวรที่อุปกรณ์ เช่น ฮาร์ดดิสก์ เมื่อใดก็ตามที่ไฟดับหรือไม่มีกระแสไฟฟ้าหล่อเลี้ยงข้อมูลที่เก็บอยู่ไว้ภายในจะสูญหายหมด ดังแสดงในภาพที่ 2.17

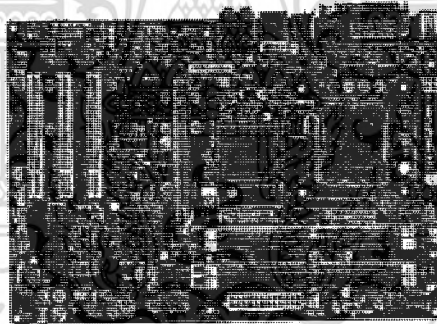




ภาพที่ 2.17 หน่วยความจำหลักประเภท RAM

### 2.3 เมนบอร์ด (Mainboard)

เป็นแผงวงจรต่อเชื่อมอุปกรณ์ ที่เกี่ยวข้องกับการทำงานของคอมพิวเตอร์ทั้งหมด ถือได้ว่าเป็นหัวใจหลักของพีซีทุกเครื่อง เพราะความสามารถของเครื่องว่าจะใช้ซีพียูอะไรได้บ้าง มีประสิทธิภาพเพียงใด สามารถรองรับกับอุปกรณ์ใหม่ได้หรือไม่ ล้วนแล้วแต่ขึ้นอยู่กับเมนบอร์ด ที่เลือกใช้ทั้งสิ้น บางครั้งนิยมเรียกว่าเป็นแผงวงจรหลัก หรือ mother board ภายในแผงวงจรจะมี เส้นทองแดงเป็นชุด เรียกว่า บัส (bus) เพื่อใช้ส่งสัญญาณไฟฟ้าระหว่างอุปกรณ์ต่างๆ ภายใน ตัวเครื่องให้สามารถทำงานร่วมกันได้ (วศิน เพิ่มทรัพย์ และวิโรจน์ ชัยบุญ. 2548 : 124) ดังแสดงในภาพที่ 2.18



ภาพที่ 2.18 เมนบอร์ดหรือแผงวงจรหลัก

### 2.4 ชิพเซต (Chipset)

ชิพเซตเป็นชิพจำนวนหนึ่ง หรือหลายตัวที่บรรจวงจรสำคัญๆ ที่ช่วยการทำงานของซีพียู และติดตั้งตายตัวบนเมนบอร์ด ถอดเปลี่ยนไม่ได้ ทำหน้าที่เป็นตัวกลางประสานงาน และควบคุมการทำงานของหน่วยความจำรวมถึงอุปกรณ์ต่อพ่วง ทั้งแบบภายในหรือภายนอก ทุกชนิดตามคำสั่งของซีพียู ผู้ผลิตชิพเซตส่วนมากจะผลิตซีพียูด้วย เช่น SiS, Intel, VIA, AMD เป็นต้น ดังแสดงในภาพที่ 2.19



ภาพที่ 2.19 ชิพเซ็ต

### ส่วนที่ 3 อุปกรณ์แสดงผล (Output Device)

เป็นอุปกรณ์สำหรับแสดงผลที่ได้จากการประมวลผลของคอมพิวเตอร์ ผลลัพธ์ที่แสดงออกมามีทั้งข้อมูลตัวอักษร ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว หรือเสียง เป็นต้น อาจแบ่งออกได้เป็น 3 ประเภท ดังแสดงในภาพที่ 2.20



ภาพที่ 2.20 อุปกรณ์แสดงผลในรูปแบบต่าง ๆ ที่พบเห็นในปัจจุบัน

#### 3.1 อุปกรณ์แสดงผลหน้าจอ (Display device)

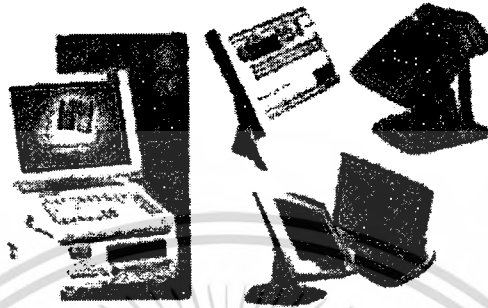
เป็นอุปกรณ์สำหรับการแสดงผลในรูปแบบกราฟิก และผู้ใช้สามารถเห็นผลลัพธ์ได้แค่ชั่วคราวเท่านั้น เมื่อไฟดับหรือปิดการทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์ลงไปจะไม่สามารถเห็นได้อีก บางครั้งนิยมเรียกอุปกรณ์ประเภทนี้ว่า soft copy เช่น

3.1.1 เทอร์มินอล (Terminal) มักพบเห็นได้กับจุดบริการขาย (POS-Point Of Sale) ตามห้างสรรพสินค้า ร้านสะดวกซื้อ หรือจุดให้บริการลูกค้าเพื่อทำรายการบางประเภท เช่น ตู้รายการฝากถอน ATM อัดโนมัติ จอภาพของเทอร์มินอลจะมีขนาดเล็กกว่าจอภาพที่ใช้กับคอมพิวเตอร์ (วสิน เพิ่มทรัพย์ และวิโรจน์ ชัยมูล. 2548 : 133) ดังแสดงในภาพที่ 2.21

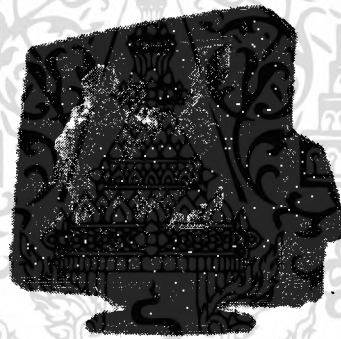
3.1.2 จอซีอาร์ที (CRT Monitor) เป็นอุปกรณ์แสดงผลที่นิยมใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ประเภทพีซี การทำงานจะอาศัยหลอดแก้วแสดงผลขนาดใหญ่ที่เรียกว่าหลอดรังสีคาโทด (cathode ray tube) ซึ่งเป็นเทคโนโลยีเดียวกับหลอดภาพของโทรทัศน์ และตัวจอภาพก็มี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะเหมือนกับจอภาพของโทรทัศน์ มีหลายขนาดตั้งแต่ 14,15,16,17,19,20 และ 21 นิ้ว เป็นต้น (แนวโน้มการใช้งานปัจจุบันจะเลือกใช้จอภาพที่มีขนาดใหญ่ขึ้น เพื่อช่วยในการทำงานได้ดีกว่าจอภาพขนาดเล็ก โดยเฉพาะงานที่ต้องใช้พื้นที่สำหรับทำงานบนจอภาพมาก ๆ เช่น การสร้างภาพกราฟิกหรือการออกแบบงาน 3 มิติ เป็นต้น) ดังแสดงในภาพที่ 2.22

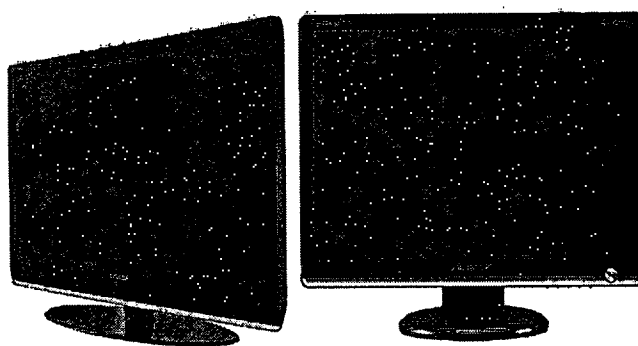


ภาพที่ 2.21 เทอร์มินอลที่พบเห็นในปัจจุบัน



ภาพที่ 2.22 จอซีอาร์ทีสำหรับการแสดงผล

3.1.3 จอแอลซีดี (LCD Monitor) เป็นอุปกรณ์แสดงผลอีกแบบหนึ่ง อาศัยการทำงานของโมเลกุลชนิดพิเศษเรียกว่า “ผลึกเหลว” หรือ liquid crystal ในการแสดงผล (LCD = Liquid Crystal Display) ซึ่งเมื่อมีสัญญาณไฟฟ้าส่งไปยังแต่ละจุดบนจอ ผลึกเหลว ณ จุดนั้นจะมีการบิดตัวของโมเลกุลเป็นองศาที่แตกต่างกัน ทำให้แสงที่ส่องจากด้านหลังจอผ่านได้มากน้อยต่างกัน และเกิดภาพสีต่าง ๆ ขึ้น แต่เดิมนิยมใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์แบบโน้ตบุ๊ก ปัจจุบันได้นำมาใช้กับเครื่องพีซีทั่วไปบ้างแล้ว เนื่องจากมีขนาดบางเบาและสะดวกในการเคลื่อนย้ายมากกว่า อีกทั้งยังไม่เปลืองพื้นที่สำหรับการทำงานด้วย แต่ปัจจุบันยังมีราคาแพงกว่าจอแบบซีอาร์ทีพอสมควร ดังแสดงในภาพที่ 2.23



ภาพที่ 2.23 จอแอลซีดีที่พบเห็นในปัจจุบัน

3.1.4 โปรเจคเตอร์ (Projector) นิยมใช้สำหรับการจัดประชุม สัมมนา หรือการนำเสนอผลงาน (presentation) ที่ต้องการให้ผู้เข้าชมจำนวนมากได้เห็นข้อมูลภาพกราฟิกต่าง ๆ ชัดเจนมากยิ่งขึ้น ทำหน้าที่เป็นเหมือนอุปกรณ์ช่วยขยายภาพขนาดเล็กจากจอภาพธรรมดาให้ไปแสดงผลลัพธ์เป็นภาพขนาดใหญ่ที่บริเวณฉากรับภาพ (วสัน เพิ่มทรัพย์ และวิโรจน์ ชัยมูล. 2548 : 134) ดังแสดงในภาพที่ 2.24



ภาพที่ 2.24 โปรเจคเตอร์ที่ใช้สำหรับการนำเสนองาน

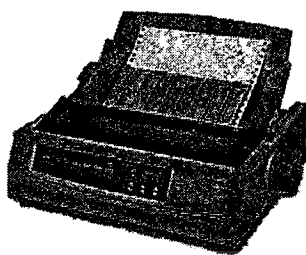
### 3.2 อุปกรณ์สำหรับพิมพ์งาน (Print Device)

เป็นอุปกรณ์การแสดงผลที่แสดงออกมาให้อยู่ในรูปแบบข้อมูล รายงาน รูปภาพ หรือแผนที่ซึ่งสามารถจับต้องหรือเก็บรักษาไว้ได้อย่างถาวร นิยมเรียกอุปกรณ์เหล่านี้ว่า Hard copy อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องสำหรับการพิมพ์งานมีดังนี้

3.2.1 เครื่องพิมพ์แบบดอทเมตริกซ์ (Dot matrix Printer) เป็นเครื่องพิมพ์ที่ใช้กันในองค์กรธุรกิจทั่วไป เนื่องจากมีคุณสมบัติในการทำงานพิมพ์โดยอาศัยหัวเข็มพิมพ์กระทบลงไปที่ผ้าหมึก (ribbon) และตัวกระดาษโดยตรงจึงเหมาะสมกับการพิมพ์เอกสารประเภทใบเสร็จรับเงิน ใบกำกับภาษี ใบส่งของ หรือรายการสั่งซื้อที่จำเป็นต้องมีสำเนาเอกสาร (copy) เพื่อเก็บไว้เป็นหลักฐานทางการบัญชี นิยมเรียกอีกชื่อหนึ่งว่า เครื่องพิมพ์แบบกระทบ (impact printer) แต่มีข้อจำกัดในเรื่องการทำงานที่เป็นสี นอกจากนี้คุณภาพของงาน ความคมชัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และความเร็วยังต่ำกว่าเครื่องพิมพ์แบบอื่นๆ จึงมีความนิยมใช้ลดลง ถึงแม้มีราคาไม่สูงนักก็ตาม ดังแสดงในภาพที่ 2.25



ภาพที่ 2.25 เครื่องพิมพ์แบบดอทเมตริกซ์

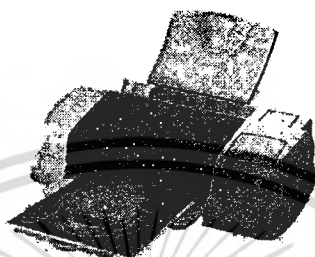
3.2.2 เครื่องพิมพ์แบบเลเซอร์ (Laser Printer) ผลลัพธ์ที่ได้จากการพิมพ์เอกสารด้วยเครื่องพิมพ์แบบดอทเมตริกซ์ ซึ่งอาศัยหัวพิมพ์กระทบลงไปในกระดาษเหมือนหลักการของเครื่องพิมพ์ดีดนั้น ทำให้คุณภาพงานพิมพ์ที่ได้ไม่ชัดเจน จึงนิยมใช้เครื่องพิมพ์ประเภทเลเซอร์เข้ามาแทน เนื่องจากมีความคมชัดมากกว่าเครื่องพิมพ์แบบนี้ อาศัยการทำงานของแสงเลเซอร์ฉายลงไปยังหลอดสร้าง (drum) ภาพที่ได้รับการกระตุ้นของแสง แล้วฉีดผงหมึกเข้าไปยังบริเวณที่มีประจุอยู่ (ซึ่งเป็นหลักการเดียวกับเครื่องถ่ายภาพนิ่งเอง) จากนั้นให้กระดาษวิ่งมารับผงหมึก แล้วไปผ่านความร้อนเพื่อให้ภาพติดแน่น ข้อดีคือภาพที่ได้มีความละเอียดสูงมาก และความเร็วก็สูง แต่มีข้อเสียคือไม่สามารถพิมพ์เอกสารที่เป็นแบบสำเนา (copy) เหมือนกับเครื่องพิมพ์แบบดอทเมตริกซ์ได้ นอกจากนี้ปัจจุบันเริ่มมีเครื่องพิมพ์งานสีได้แล้ว โดยใช้ผงหมึก 4 สีผสมกัน ซึ่งราคาเครื่องเริ่มลดลงมากแล้ว แต่ผงหมึกก็ยังแพงอยู่ (วศิน เพิ่มทรัพย์ และวิโรจน์ ชัยมูล. 2548 : 135) ดังแสดงในภาพที่ 2.26



ภาพที่ 2.26 เครื่องพิมพ์แบบเลเซอร์

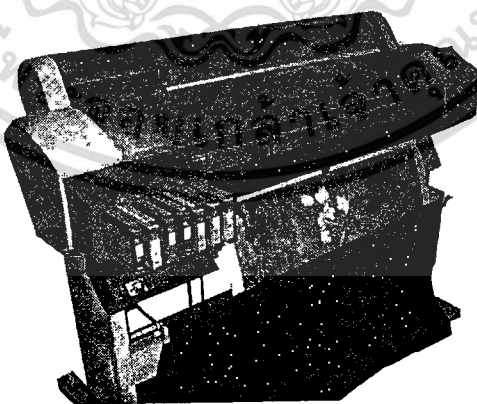
3.2.3 เครื่องพิมพ์แบบอิงค์เจ็ต (Ink-jet Printer) เป็นเครื่องพิมพ์ที่มีการทำงานโดยอาศัยน้ำหมึกพ่นลงไปในกระดาษตรงจุดที่ต้องการ และสามารถเลือกใช้ได้ทั้งหมึกสี เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และवाद้า เครื่องพิมพ์แบบพ่นหมึกอาจมีทั้งแบบราคาถูกที่ใช้งานตามบ้านทั่วไปสำหรับพิมพ์เอกสารที่ต้องการความสวยงาม เช่น ภาพถ่าย โปสเตอร์ ปฎิทิน หรือพิมพ์บนกระดาษแบบพิเศษ แล้วนำไปติดกับเสื้อผ้าหรือแก้วกาแฟ หรืออาจพบเห็นได้กับเครื่องพิมพ์ในบางรุ่นที่นิยมใช้กันในงานธุรกิจ เช่น งานพิมพ์โปสเตอร์หรือภาพสีขนาดใหญ่ แต่ก็มีราคาแพงตามไปด้วย ดังแสดงในภาพที่ 2.27 .



ภาพที่ 2.27 เครื่องพิมพ์แบบอิงค์เจ็ท

3.2.4 พล็อตเตอร์ (Plotter) เป็นเครื่องพิมพ์เพื่อแสดงผลลัพธ์อีกประเภทหนึ่ง มักใช้กับการพิมพ์เอกสารที่มีขนาดค่อนข้างใหญ่มาก และไม่สามารถพิมพ์ด้วยเครื่องขนาดเล็กได้ การทำงานใช้กลไกบังคับปากกาให้ขีดลงบนกระดาษโดยตรง ส่วนใหญ่เป็นเอกสารที่ต้องการความละเอียดสูง เช่น ภาพโฆษณา แผนที่ แผนที่ แบบแปลน เป็นต้น อย่างไรก็ตาม พบเห็นเครื่องพล็อตเตอร์นี้ค่อนข้างน้อยในปัจจุบัน เนื่องจากเครื่องพิมพ์แบบอิงค์เจ็ทได้เข้ามาแทนที่เกือบหมดแล้ว (วศิน เพิ่มทรัพย์ และวิโรจน์ ชัยมูล. 2548 : 136) ดังแสดงในภาพที่ 2.28

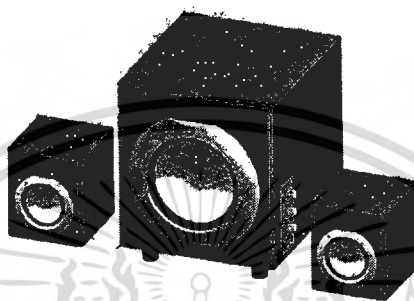


ภาพที่ 2.28 พล็อตเตอร์ที่ใช้สำหรับการพิมพ์แบบแปลน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.3 อุปกรณ์จับเสียง (Audio Device)

3.3.1 ลำโพง (Speaker) ข้อมูลที่เป็นแบบเสียงจะไม่สามารถแสดงผลลัพธ์ไปยังจอภาพของคอมพิวเตอร์ได้ แต่จะอาศัยอุปกรณ์แสดงผลเฉพาะที่เรียกว่า ลำโพง (speaker) เพื่อช่วยจับเสียงออก ปัจจุบันมีราคาถูกมากตั้งแต่ร้อยละกว่าบาทจนถึงหลักพัน นิยมใช้สำหรับการแสดงผลในรูปของเสียงเพลง หรือเสียงประกอบในภาพยนตร์รวมถึงเสียงที่ได้จากการพูดผ่านไมโครโฟน ดังแสดงในภาพที่ 2.29



ภาพที่ 2.29 ลำโพงสำหรับใช้งานกับคอมพิวเตอร์

3.3.2 หูฟัง (Headphone) เป็นอุปกรณ์สำหรับรับฟังข้อมูลประเภทเสียงเช่นเดียวกัน นิยมใช้สำหรับการฟังเสียง เช่น ฟังเพลง หรือเสียงประกอบภาพยนตร์ที่เป็นแบบส่วนตัว ในบางรุ่นอาจพบได้ทั้งหูฟังและไมโครโฟนในตัวเดียวกัน มีให้เลือกหลายชนิดทั้งแบบที่มีสายเชื่อมต่อและแบบไร้สาย ราคาของหูฟังอาจจะมีตั้งแต่ราคาไม่กี่ร้อยบาทจนถึงหลักพัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับคุณภาพ และยี่ห้อของบริษัทผู้ผลิตด้วย ดังแสดงในภาพที่ 2.30



ภาพที่ 2.30 หูฟังที่ใช้กับคอมพิวเตอร์แบบต่าง ๆ

โดยปกติทั้งหูฟังและลำโพงจะต่อสัญญาณเสียงแบบอนาล็อก (analog) คือ สัญญาณเสียงทั่ว ๆ ไป เหมือนในวิทยุหรือโทรทัศน์ จากช่องเสียบสัญญาณที่ชาวดีการ์ดในเครื่องคอมพิวเตอร์ แต่มีลำโพงและหูฟังบาง อาจใช้การต่อสัญญาณเสียงในแบบดิจิทัลจากพอร์ต

เอกสารนี้เป็นทรัพย์สินทางปัญญาของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี หากมีข้อผิดพลาดประการใดขออภัยเป็นอย่างสูง

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

USB ของเครื่องออกมาแทน แล้วแปลงกลับเป็นเสียงแบบที่เราได้ยินกัน โดยใช้วงจรภายในตัวเอง ซึ่งจะลดเสียงรบกวนจากอุปกรณ์อื่น ๆ ในคอมพิวเตอร์ แต่หูฟังหรือลำโพงแบบนี้ก็จะมีราคาแพงกว่า (วศิน เพิ่มทรัพย์ และวิโรจน์ ชัยมูล. 2548 : 137)

#### ส่วนที่ 4 หน่วยเก็บข้อมูลสำรอง (Secondary Storage Device)

การทำงานร่วมกับคอมพิวเตอร์นั้น เมื่อต้องการเก็บบันทึกข้อมูล หรือกลุ่มคำสั่งต่าง ๆ ไว้ใช้ในอนาคตจะไม่สามารถเก็บไว้ในหน่วยความจำหลักได้ เนื่องจากไม่มีพื้นที่เพียงพอ อีกทั้งข้อมูลที่เก็บจะหายไปเมื่อปิดเครื่อง หากต้องการเก็บข้อมูลที่มากขึ้นและเอาไว้ใช้ประโยชน์ในภายหลัง ก็จำเป็นต้องหาอุปกรณ์เก็บข้อมูลที่มีขนาดใหญ่ขึ้น เช่น หน่วยเก็บข้อมูลสำรอง หรือที่เรียกว่า secondary storage ดังแสดงในภาพที่ 2.31



ภาพที่ 2.31 ตัวอย่างของหน่วยความจำสำรองแบบต่าง ๆ ที่พบเห็นในปัจจุบัน

ปัจจุบันมีสื่อที่ผลิตมาสำหรับใช้เก็บข้อมูลสำรองหลากหลายชนิด ซึ่งพอจะแบ่งตามรูปแบบของสื่อที่เก็บข้อมูลออกได้เป็น 4 ประเภท

- 4.1 สื่อเก็บข้อมูลแบบจานแม่เหล็ก (magnetic disk device)
- 4.2 สื่อเก็บข้อมูลแบบแสง (optical storage device)
- 4.3 สื่อเก็บข้อมูลอื่น ๆ (other storage device)

วศิน เพิ่มทรัพย์ และวิโรจน์ ชัยมูล (2548 : 125) ได้กล่าวถึงตัวอย่างของสื่อบันทึกข้อมูลสำรองที่ควรรู้จักได้ตามลำดับดังนี้

##### 4.1 สื่อเก็บข้อมูลแบบจานแม่เหล็ก (Magnetic Disk device)

เป็นอุปกรณ์บันทึกข้อมูลประเภทที่ใช้งานเป็นลักษณะของจานบันทึก (disk) ซึ่งมีหลายประเภท ดังนี้



#### 4.1.1 ฟลอปปีดิสก์ (Floppy disk)

สื่อเก็บบันทึกข้อมูลที่ได้รับคามนิยมและใช้งานอย่างแพร่หลาย สามารถหาซื้อใช้ได้ตามร้านขายอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ทั่วไป นิยมเรียกอีกชื่อหนึ่งว่า ดิสเก็ตต์ (diskette) หรือแผ่นดิสก์ การเก็บข้อมูลจะมีงานบันทึก ซึ่งเป็นวัสดุอ่อนจำพวกพลาสติกที่เคลือบสารแม่เหล็กอยู่ด้านใน และห่อหุ้มด้วยกรอบพลาสติกแข็งอีกชั้นหนึ่ง แผ่นดิสก์ในอดีตจะมีขนาดงานบันทึกที่ใหญ่มากถึง 5.25 นิ้ว ปัจจุบันไม่ได้รับความนิยมและเลิกใช้งานแล้ว จะเห็นได้เฉพาะขนาด 3.5 นิ้วแทน ซึ่งมีขนาดเล็กและพกพาสะดวกกว่า กำลังจะเลิกใช้งานแล้วเช่นกัน

#### 4.1.2 ฮาร์ดดิสก์ (Harddisk)

เป็นอุปกรณ์เก็บบันทึกข้อมูลที่มีโครงสร้างคล้ายกับดิสเก็ตต์ แต่จุข้อมูลมากกว่าและมีความเร็วในการเข้าถึงข้อมูลสูงกว่า ส่วนใหญ่จะถูกติดตั้งอยู่ภายในเครื่องคอมพิวเตอร์เพื่อใช้สำหรับเก็บตัวโปรแกรมระบบปฏิบัติการ (operating system) รวมถึงโปรแกรมประยุกต์อื่น ๆ ฮาร์ดดิสก์ผลิตมาจากวัสดุแบบแข็งจำนวนหลายแผ่นวางเรียงต่อกันเป็นชั้นงานแม่เหล็กแต่ละงาน เรียกว่า แพลตเตอร์ (platter) ซึ่งอาจจะมีจำนวนต่างกันได้ในฮาร์ดดิสก์แต่ละรุ่น โดยโครงสร้างของฮาร์ดดิสก์ ดังแสดงโครงสร้างฮาร์ดดิสก์โดยทั่วไปในตารางที่ 2.1

การทำงานของฮาร์ดดิสก์นั้น ตัวแผ่นงานจะหมุนเร็วมาก (หลายพันถึงกว่าหมื่นรอบต่อนาที) โดยที่หัวอ่าน/เขียนซึ่งเป็นอุปกรณ์แม่เหล็กจะลอยเหนือแผ่นแพลตเตอร์ ทั้งสองด้านในระยะห่างที่เล็กกว่าขนาดของเส้นผมมนุษย์ การทำงานจะอาศัยการส่งกระแสไฟฟ้าเพื่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของสนามแม่เหล็ก โดยที่หัวอ่าน/เขียนจะไม่มีโอกาสสัมผัสกับผิวของแพลตเตอร์แต่อย่างใด เพื่อป้องกันการกระทบกับผิวของแพลตเตอร์ ซึ่งจะทำให้ข้อมูลบนแผ่นเสียหายได้ (วศิน เพิ่มทรัพย์ และวิโรจน์ ชัยมูล. 2548 : 127-128)

ตารางที่ 2.1 แสดงโครงสร้างฮาร์ดดิสก์โดยทั่วไป

ชื่อส่วนประกอบ	คำอธิบาย
platter	ส่วนของงานแม่เหล็กแต่ละงานบนฮาร์ดดิสก์ซึ่งสามารถบันทึกข้อมูลได้ทั้งสองด้าน
track	พื้นที่ตามแนวเส้นรอบวงบนแพลตเตอร์นั้น
sector	ส่วนของแทรคที่แบ่งย่อยออกเป็นท่อนเหมือนกับดิสเก็ตต์
cylinder	แทรคที่อยู่ตรงกันของแต่ละแพลตเตอร์ (แต่ละงาน)
read/write head	หัวสำหรับอ่าน/เขียนข้อมูลบนแพลตเตอร์

ปัจจุบันมีผู้ผลิตฮาร์ดดิสก์ออกมาจำหน่ายหลายยี่ห้อด้วยกัน ซึ่งแต่เดิมมีความจุไม่มากเท่าไร แต่ปัจจุบันด้วยเทคโนโลยีการผลิตที่ดีกว่าเดิม ทำให้การจัดเก็บข้อมูลของฮาร์ดดิสก์มีขนาดความจุที่มากขึ้นในระดับหลายร้อยกิกะไบต์ (ซึ่งมากกว่าฟล็อปปี้ดิสก์นับแสนเท่า) และมีแนวโน้มว่าจะเพิ่มขึ้นอีก ซึ่งสามารถรองรับการเก็บข้อมูลที่มีขนาดใหญ่หรือไฟล์ประเภทมัลติมีเดียต่าง ๆ เช่น ไฟล์ภาพยนตร์ วิดีโอ เสียงเพลง ภาพกราฟิก ได้อย่างเพียงพอ การเลือกซื้อฮาร์ดดิสก์มาใช้งาน อาจไม่จำเป็นต้องคำนึงถึงความจุข้อมูลが多เกินความจำเป็นก็ได้ แต่ควรคำนึงถึงรูปแบบการทำงานเป็นหลักว่า มีความต้องการบันทึกข้อมูลประเภทใด และฮาร์ดดิสก์ที่ใช้อยู่ในเพียงพอหรือไม่ ซึ่งหากไม่พอก็สามารถหาหรือเลือกซื้อฮาร์ดดิสก์แบบถอดได้มาเพิ่มเติม

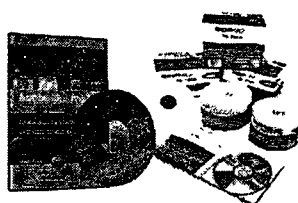
#### 4.2 สื่อเก็บข้อมูลแสง (Optical Storage Device)

วคิน เพิ่มทรัพย์ และวิโรจน์ ชัยมูล (2548 : 129) ได้ให้ความหมายของสื่อเก็บข้อมูลแสงไว้ว่า เป็นสื่อเก็บข้อมูลสำรองที่ได้รับความนิยมมากในปัจจุบัน ซึ่งใช้หลักการทำงานของแสงเข้ามาช่วย การจัดเก็บข้อมูลจะคล้ายกับแผ่นจานแม่เหล็ก แต่ต่างกันที่การแบ่งวงของแทรค จะแบ่งเป็นลักษณะคล้ายรูปก้นหอย และเริ่มเก็บบันทึกข้อมูลจากส่วนด้านในออกมาด้านนอก และแบ่งส่วนย่อยของแทรคออกเป็นเซกเตอร์ เช่นเดียวกับกับแผ่นจานแม่เหล็ก

การอ่านข้อมูลจะอาศัยแสงเลเซอร์ยิงตกไปกระทบพื้นผิวของแผ่นจานซึ่งจะมีอยู่ 2 ลักษณะด้วยกัน คือ (pit) ซึ่งเป็นมีลักษณะเป็นหลุมไม่สามารถสะท้อนแสงได้กับแลนด์ (land) หรือส่วนที่เป็นผิวเรียบซึ่งสามารถสะท้อนแสงกลับออกได้ เมื่อหัวยิงแสงเลเซอร์ตกลงไปบนส่วนของพิตจึงไม่สามารถสะท้อนกลับได้ (ค่ารหัสเป็น 0) ถ้าตกลงส่วนของแลนด์ซึ่งเป็นผิวเรียบจะสามารถสะท้อนกลับออกมาได้ (ค่ารหัสเป็น 1) นั่นเอง หลักการนี้จะทำให้คอมพิวเตอร์สามารถเข้าใจข้อมูลในรหัสค่าดิจิทัล 0 กับ 1 ได้ โดยใช้หลักการอ่านส่วนที่เป็นหลุมที่บดแสงและส่วนสะท้อนแสงได้ออกมา ปัจจุบันมีสื่อเก็บข้อมูลแบบแสงที่รู้จักกันอย่างดี ดังนี้

##### 4.2.1 CD (Compact Disc)

เป็นสื่อเก็บข้อมูลด้วยแสงแบบแรกๆ ที่ได้รับความนิยมอย่างแพร่หลายและปัจจุบันก็ยังเป็นที่นิยมอยู่ เนื่องจากมีราคาถูกกว่าสมัยก่อนมาก ซึ่งแยกออกได้ดังนี้ ดังแสดงในภาพที่ 2.32



ภาพที่ 2.32 Compact Disc ที่ใช้สำหรับงานต่าง ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- CD-ROM (Compact disc read only memory) เป็นสื่อเก็บบันทึกข้อมูล ที่นิยมใช้สำหรับการเก็บบันทึกข้อมูลทางคอมพิวเตอร์ เช่น ระบบปฏิบัติการหรือโปรแกรมประยุกต์ เพื่อใช้สำหรับติดตั้งในคอมพิวเตอร์รวมถึงเก็บผลงานไฟล์มัลติมีเดีย โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI – computer assisted instruction) หรือ CD-Training ผู้ใช้สามารถอ่านข้อมูลได้อย่างเดียว แต่ไม่สามารถเขียนหรือบันทึกข้อมูลซ้ำได้ สามารถจุข้อมูลได้ถึง 650-750 MB โดยมากแล้วจะเป็นแผ่นที่ปั๊มมาจากโรงงานหรือบริษัทผู้ผลิตมาแล้ว

- CD-R (Compact disc recordable) พบเห็นได้ตามร้านจำหน่ายอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ทั่วไป มีราคาถูกลงอย่างมาก แผ่นแบบนี้สามารถใช้โครซ์เขียนแผ่น (CD Write) บันทึกข้อมูลได้ และหากเขียนข้อมูลลงไปแล้วยังไม่เต็มแผ่น ก็สามารถเขียนเพิ่มเติมได้ แต่ไม่สามารถลบข้อมูลที่เขียนไว้แล้วได้ เนื่องจากเนื้อที่บนแผ่นแต่ละจุดจะเขียนข้อมูลได้ครั้งเดียว เขียนแล้วเขียนเลขจะลบทิ้งอีกไม่ได้ เหมาะสำหรับผู้ที่ต้องการบันทึกไฟล์ข้อมูลเพื่อเก็บรักษาทั่วไป เช่น ภาพถ่ายจากกล้องดิจิทัล เพลง mp3 หรือไฟล์งานข้อมูลซึ่งในเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนตัว

- CD-RW (Compact disc rewritable) แผ่นชนิดนี้มีลักษณะหน้าตาเหมือนกับแผ่น CD-R ทุกประการแต่มีข้อดีกว่าคือ นอกจากเขียนบันทึกข้อมูลได้หลายครั้งแล้ว ยังสามารถลบข้อมูลและเขียนซ้ำใหม่ได้เรื่อย ๆ เหมือนกับการบันทึกและเขียนซ้ำของคิสเก็ตต์ อย่างไรก็ตามแผ่น CD-RW ขณะนี้ยังมีราคาสูงกว่า CD-R อยู่พอสมควร จึงเหมาะสำหรับผู้ที่ต้องการบันทึกข้อมูลที่มีการเปลี่ยนแปลงบ่อยและเก็บข้อมูลไว้ในระยะเวลาอันสั้นไม่ถาวร ซึ่งจะช่วยให้ประหยัดค่าใช้จ่ายไปได้มาก เพราะสามารถลบทิ้งแล้วเขียนใหม่อีกได้ถึงกว่าพันครั้ง (วศิน พิพิธ และวิโรจน์ ชัยมูล, 2548 : 130)

#### 4.2.2 DVD (Digital Versatile Disc/Digital Video Disc)

ผลิตมาเพื่อตอบสนองกับงานเก็บข้อมูลความจุสูง เช่น เพลงหรืองานมัลติมีเดียเพื่อให้เกิดความสมจริง และคมชัดมากที่สุด การเก็บข้อมูลจะมีการแบ่งออกเป็นชั้น ๆ เรียกว่า เลเยอร์ (Layer) และสามารถเก็บข้อมูลได้ทั้งสองด้าน (sides) ความจุของ DVD จะมากกว่า CD หลายเท่าตัว โดยมีตั้งแต่ 4.7 GB - 17 GB ดังแสดงในตารางที่ 2.2 และแผ่น DVD ที่ใช้ในปัจจุบัน ดังแสดงในภาพที่ 2.33

ตารางที่ 2.2 แสดงค่าความจุของ DVD และชื่อที่เรียกกันทั่วไป

ความจุของ DVD			ชื่อที่เรียกกันทั่วไป
Sides	Layers	ความจุข้อมูล	
1	1	4.7 GB	DVD-5
1	2	8.5 GB	DVD-9

## ตารางที่ 2.2 (ต่อ)

ความจุของ DVD			ชื่อที่เรียกกันทั่วไป
Sides	Layers	ความจุข้อมูล	
2	1	9.4 GB	DVD-10
2	2	17 GB	DVD-17



ภาพที่ 2.33 แผ่น DVD ที่ใช้ในปัจจุบัน

การใช้งาน DVD มีแนวโน้มว่าจะได้รับความนิยมเพิ่มมากขึ้น และคาดว่าจะเข้ามาแทน CD ในอนาคต เนื่องจากราคาของ DVD มีราคาถูกลงอย่างมาก ซึ่งในปัจจุบันมีการนำแผ่น DVD มาประยุกต์ใช้กันอย่างแพร่หลาย และมีมาตรฐานที่ค่อนข้างแตกต่างกันไม่เหมือนกับแผ่น CD ซึ่งพอจะแยกออกได้ดังนี้

- DVD-ROM เป็นแผ่น DVD ที่ผลิตจากบริษัทหรือโรงงานโดยตรง มักใช้สำหรับเก็บข้อมูลขนาดใหญ่ เช่น ภาพยนตร์ความคมชัดสูงและต้องการเสียงที่สมจริง รวมถึงการสำรองข้อมูลขนาดใหญ่ที่ CD-ROM ทั่วไปไม่สามารถจัดเก็บหรือบันทึกได้

- DVD-R และ DVD-RW เป็นแผ่น DVD ประเภทเขียนข้อมูลได้ตามมาตรฐานขององค์กร DVD Forum ([www.dvdforum.org](http://www.dvdforum.org)) มีความจุข้อมูลสูงสุดขณะนี้ 4.7 GB เท่านั้น การเขียนข้อมูลสำหรับ DVD-R สามารถเขียนและบันทึกข้อมูลได้เพียงครั้งเดียวเหมือนกับการเขียนแผ่น CD-R ส่วน DVD-RW จะเขียนและบันทึกข้อมูลซ้ำหลาย ๆ ครั้ง วิธีการเขียนข้อมูลอาจเดิมเฉพาะข้อมูลใหม่ลงไปโดยลบอันเก่าทิ้งทั้งแผ่นหรือจะ import ข้อมูลอันเก่ามารวมกับของใหม่แล้วเขียนไปพร้อม ๆ กันก็ได้

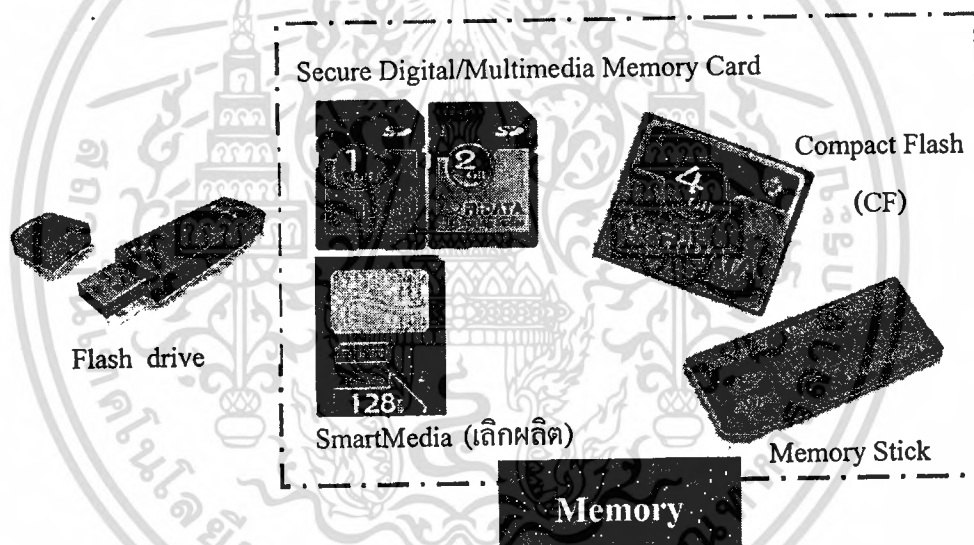
- DVD+R และ DVD+RW เป็นกลุ่มของ DVD ที่เขียนข้อมูลได้เช่นเดียวกัน แต่เป็นมาตรฐานขององค์กร DVD+RW Alliance ([www.dvdrw.com](http://www.dvdrw.com)) ซึ่งเกิดขึ้นภายหลัง มีความจุสูงสุดคือ 4.7 GB และอาจเพิ่มอีกในอนาคต การเขียนข้อมูลของ DVD+R และ DVD+RW จะคล้าย ๆ กันกับกลุ่มมาตรฐานเดิม แต่ความเร็วในการเขียนแผ่นจะมีมากกว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไครว์เขียนแผ่น DVD ปัจจุบันมักเขียนได้ทั้งแบบ +RW และ -RW เรียกกันว่าแบบ Dual format นอกจากนี้ยังมีไครว์และแผ่นรุ่นใหม่ที่บันทึกข้อมูลได้มากถึงเกือบสองเท่าของแบบธรรมดา คือ จูได้ 8.5 GB (เทียบเท่า DVD-9) โดยบันทึกข้อมูลสองชั้นซ้อนกันในด้านเดียว เรียกว่าแผ่นและไครว์แบบ Double Layer (วศิน เพิ่มทรัพย์ และวิโรจน์ ชัยมูล. 2548 : 131)

### 4.3 สื่อเก็บข้อมูลอื่น ๆ (Other Storage Device)

อุปกรณ์หน่วยความจำแบบแฟลช (Flash memory device) ปัจจุบันนำมาใช้บันทึกแทนสื่อเก็บข้อมูลแบบดิสเก็ตต์มากขึ้น เพราะจุข้อมูลได้มากกว่า นิยมใช้กับเครื่องพีซีและคอมพิวเตอร์แบบพกพาทั่วไป มีชื่อเรียกแตกต่างกัน เช่น flash drive, thumb drive หรือ handy drive โดยสามารถต่อพ่วงเข้ากับเครื่องคอมพิวเตอร์และอ่านค่าข้อมูลนั้นได้โดยตรง ดังแสดงในภาพที่ 2.34



ภาพที่ 2.34 อุปกรณ์หน่วยความจำแบบแฟลช

อุปกรณ์หน่วยความจำแบบแฟลชนี้อาจอยู่ในรูปแบบของ memory card ที่ใช้สำหรับจัดเก็บข้อมูลประเภทภาพถ่ายหรือข้อมูลที่มีขนาดใหญ่ในอุปกรณ์ดิจิทัลแบบพกพาทั้งหลาย เช่น กล้องถ่ายรูปดิจิทัลหรือพีดีเอ ซึ่งมีหลายฟอร์แมต (ดังรูป) เช่น Compact Flash (CF), SmartMedia (เลิกผลิตแล้ว) Secure Digital และ Multimedia Memory Card (SD/MMC ซึ่งมีขนาดเท่ากัน) และ Memory Stick โดยการอ่านข้อมูลอาจใช้อุปกรณ์ดิจิทัลนั้นต่อพ่วงเข้ากับคอมพิวเตอร์โดยตรงหรือใช้อุปกรณ์พิเศษที่เรียกว่า card reader ช่วยอ่านข้อมูลที่เก็บอยู่ภายในได้เช่นเดียวกัน (วศิน เพิ่มทรัพย์ และวิโรจน์ ชัยมูล. 2548 : 132)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

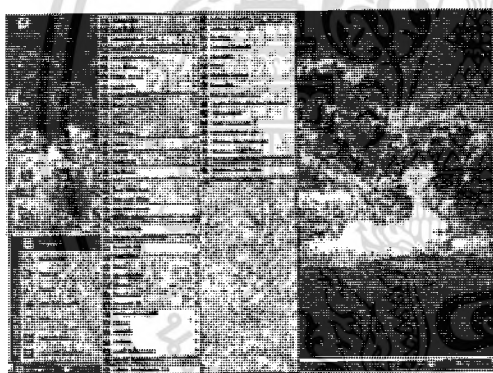
### 2.2.2.2 ซอฟต์แวร์ (Software)

ชุดคำสั่งที่บอกให้คอมพิวเตอร์รู้ว่าจะต้องประมวลผลข้อมูลอย่างไร เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ในรูปแบบที่ต้องการ แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ ซอฟต์แวร์ระบบ (System Software) และ ซอฟต์แวร์ประยุกต์ (Application Software) (โอกาส เอี่ยมศิริวงศ์. 2551 : 22)

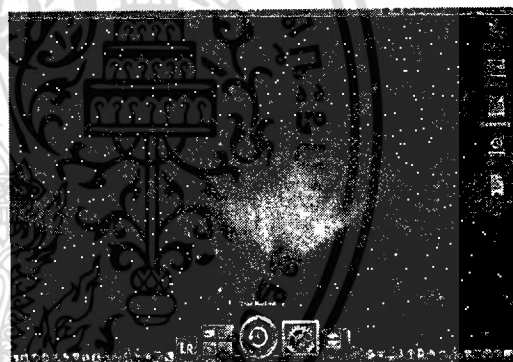
#### ประเภทที่ 1 ซอฟต์แวร์ระบบ (System Software)

ช่วยให้ซอฟต์แวร์ประยุกต์ติดต่อกับฮาร์ดแวร์ของเครื่องได้ ทำงานอยู่เบื้องหลังการดำเนินการของคอมพิวเตอร์ ช่วยให้คอมพิวเตอร์จัดการกับทรัพยากรในเครื่องได้ รวมโปรแกรมหลายๆ โปรแกรมไว้ ดังนี้

ระบบปฏิบัติการ (Operating system) เป็นโปรแกรมระบบที่สำคัญที่สุด ทำหน้าที่ประสานกับทรัพยากรต่างๆ ของคอมพิวเตอร์ จัดเตรียมส่วนติดต่อระหว่างผู้ใช้กับคอมพิวเตอร์ รวมถึงการทำงานร่วมกับซอฟต์แวร์ประยุกต์ ระบบปฏิบัติการที่แพร่หลายมากที่สุดสำหรับผู้ที่ใช้เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ในปัจจุบัน คือ Windows XP และ Mac OS X ดังแสดงในภาพที่ 2.35



ระบบปฏิบัติการ Windows XP



ระบบปฏิบัติการ Mac OS X

ภาพที่ 2.35 ซอฟต์แวร์ระบบปฏิบัติการ

#### 1.1.1 ยูทิลิตี้ (Utility) หรือโปรแกรมอรรถประโยชน์ (Service program)

เป็นโปรแกรมที่ใช้สำหรับจัดการทรัพยากรของคอมพิวเตอร์ เช่น โปรแกรม disk defragmenter ทำหน้าที่รวมไฟล์ให้อยู่ในเนื้อที่ที่ต่อเนื่องกัน และจัดระเบียบเนื้อที่ว่างบนดิสก์ให้อยู่ในรูปแบบที่มีประสิทธิภาพมากที่สุด

1.1.2 ดีไวซ์ไดรเวอร์ (device driver) เป็นโปรแกรมเฉพาะที่ช่วยให้อุปกรณ์รับ/ส่งข้อมูลสามารถสื่อสารกับระบบคอมพิวเตอร์ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประเภทที่ 2 ซอฟต์แวร์ประยุกต์ (Application software) หรือ ซอฟต์แวร์สำหรับผู้ใช้งาน (end user software) แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ ซอฟต์แวร์ประยุกต์พื้นฐาน และซอฟต์แวร์ประยุกต์เฉพาะงาน

2.1 ซอฟต์แวร์ประยุกต์พื้นฐาน (Basic application) หรือ ซอฟต์แวร์ประยุกต์เอนกประสงค์ (general-purpose application) เป็นซอฟต์แวร์ที่นิยมใช้อย่างกว้างขวางในทุกสาขาอาชีพ ที่รู้จักกันโดยทั่วไป คือ เบราวเซอร์ (browser) เป็นโปรแกรมที่ใช้สำหรับสำรวจและค้นหาสารสนเทศบนอินเทอร์เน็ต เบราวเซอร์ที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน คือ Microsoft's Internet Explorer และ Netscape's Navigator ดังแสดงในภาพที่ 2.36

ช่องที่อยู่



ภาพที่ 2.36 โปรแกรม Internet Explorer

ที่มา : www.cheewajit.com

2.2 ซอฟต์แวร์ประยุกต์เฉพาะงาน (Specialized application) พัฒนาขึ้นมาเพื่อใช้งานเฉพาะสาขาอาชีพใดอาชีพหนึ่ง ซอฟต์แวร์ประเภทนี้ที่เป็นที่รู้จักกันมากที่สุด คือ ซอฟต์แวร์ทางด้านกราฟิก เสียงวิดีโอ มัลติมีเดีย การพัฒนาเว็บ และปัญญาประดิษฐ์ Timothy J. O'Leary and Linda I. O'Leary. 2550 : 6-8)

### 2.2.2.3 ข้อมูล (Data)

ข้อเท็จจริงหรือเรื่องราวที่เกี่ยวข้องกับบุคคล วัตถุหรือสถานที่ ข้อมูล มีความสำคัญอย่างยิ่งเพราะใช้เป็นเครื่องช่วยในการวางแผนงานการบริหารจัดการ ถ้าข้อมูลไม่ดีก็จะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น. อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ก่อนผลเสียต่อองค์กรอย่างยิ่ง ดังนั้นข้อมูลจะต้องมีความถูกต้อง มีความเที่ยงตรง สามารถเชื่อถือได้ ความเป็นปัจจุบัน สามารถตรวจสอบได้และมีความสมบูรณ์ชัดเจน

#### 2.2.2.4 บุคลากร (People)

หมายรวมถึงบุคคลที่เกี่ยวข้องกับงานคอมพิวเตอร์ทั้งหมด ไม่ว่าจะเป็นผู้ใช้งาน พนักงานคอมพิวเตอร์ ผู้ควบคุมระบบโปรแกรมเมอร์ นักวิเคราะห์ระบบ จนถึงผู้อำนวยการศูนย์คอมพิวเตอร์ ล้วนแต่เป็นองค์ประกอบที่สำคัญในความสำเร็จของระบบสารสนเทศทั้งสิ้น (วชิราพร พุ่มบานเย็น. 2545 : 63)

### 2.3 การสื่อสารข้อมูล

เป็นองค์ประกอบที่ช่วยให้การเผยแพร่ และแลกเปลี่ยนสารสนเทศเป็นไปได้อย่างมากยิ่งขึ้น เทคโนโลยีการสื่อสารข้อมูล สามารถกระจายข่าวสารไปให้กับผู้ที่ต้องการได้อย่างรวดเร็ว ถูกต้อง ครบถ้วน และทันต่อเหตุการณ์ การติดต่อสื่อสารที่พบเห็นในปัจจุบัน มีอยู่หลากหลายรูปแบบ เพื่อใช้ในการแลกเปลี่ยนซึ่งกันและกัน ในอดีตการติดต่อกับคนที่ห่างไกลกัน อาจใช้เพียงแค่ว่าจดหมาย แล้วเขียนบรรยายเป็นข้อความส่งถึงกัน เมื่อเทคโนโลยีเจริญก้าวหน้าขึ้น การเขียนจดหมายเพื่อการสื่อสารกันเพียงวิธีเดียวจึงไม่เพียงพอ การนำเอาระบบเครือข่ายอื่น ๆ เป็นต้นว่า โทรเลข โทรศัพท์ โทรสาร วิทยุ หรือแม้กระทั่งโทรทัศน์ ได้ทำให้ข่าวสารกระจาย วงกว้างและมีรูปแบบที่หลากหลายมากขึ้น สังคมในยุคเกษตรกรรม ได้เปลี่ยนเข้าสู่ยุคอุตสาหกรรมและยุคของข้อมูลข่าวสารไปในที่สุด

การก่อกำเนิดของเทคโนโลยีเหล่านี้จะมีผลตามมาทั้งแง่ลบและบวกเสมอ การใช้เทคโนโลยีโดยไม่คำนึงผลกระทบต่อส่วนอื่นอาจจะไม่ถูกต้องมากนัก ข่าวเกี่ยวกับการโจรกรรมข้อมูลทางการค้า การดักฟังข้อมูลทางโทรศัพท์หรือการสร้างข่าวสารที่ทำให้ผู้อื่นเสียหายมีเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง หากไม่มีหน่วยงานที่ดูแลด้านนี้โดยเฉพาะอาจทำให้สังคมวุ่นวายมากพอสมควร

สำหรับประเทศไทยมีกระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร หรือกระทรวงไอซีที (Ministry of Information and Communication Technology) ซึ่งมีหน้าที่กำกับดูแลเทคโนโลยีด้านนี้โดยเฉพาะ เพื่อจัดระเบียบและบริหารจัดการองค์กรที่เกี่ยวข้องและรวมถึงการให้บริการเทคโนโลยีสารสนเทศพื้นฐานกับประชาชนโดยเฉพาะนั่นเอง คอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ มีบทบาทสำคัญในการพัฒนาประเทศให้เจริญก้าวหน้าขึ้นได้ หากรู้จักการประยุกต์ใช้อย่างเหมาะสมและถูกวิธี บทบาทการค้า เศรษฐกิจหรือการเมือง มักนำเอาเทคโนโลยีสารสนเทศไปใช้เป็นตัวขับเคลื่อนทั้งสิ้น เราจึงจำเป็นต้องตามให้ทันเทคโนโลยีและรู้จักการปรับตัวที่เกิดขึ้นต่อไป (วศิน เพิ่มทรัพย์ และวิโรจน์ ชัยมูล. 2548 : 14)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



การสื่อสารข้อมูล (Data Communication) หมายถึง กระบวนการถ่ายโอนหรือแลกเปลี่ยนข้อมูลกันระหว่างผู้ส่งและผู้รับ โดยผ่านช่องทางทางการสื่อสาร เช่น อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์หรือคอมพิวเตอร์เป็นตัวกลางในการส่งข้อมูล เพื่อให้ผู้ส่งและผู้รับเกิดความเข้าใจซึ่งกันและกัน (วชิราพร พุ่มบานเย็น. 2545 : 120)

การสื่อสารข้อมูลจะสมบูรณ์แบบใด ต้องมีองค์ประกอบของการสื่อสาร ซึ่งจะขาดสิ่งใดสิ่งหนึ่งไม่ได้ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

2.3.1 องค์ประกอบของการสื่อสาร โดยทั่วไปการสื่อสารข้อมูลมีส่วนประกอบที่สำคัญดังนี้

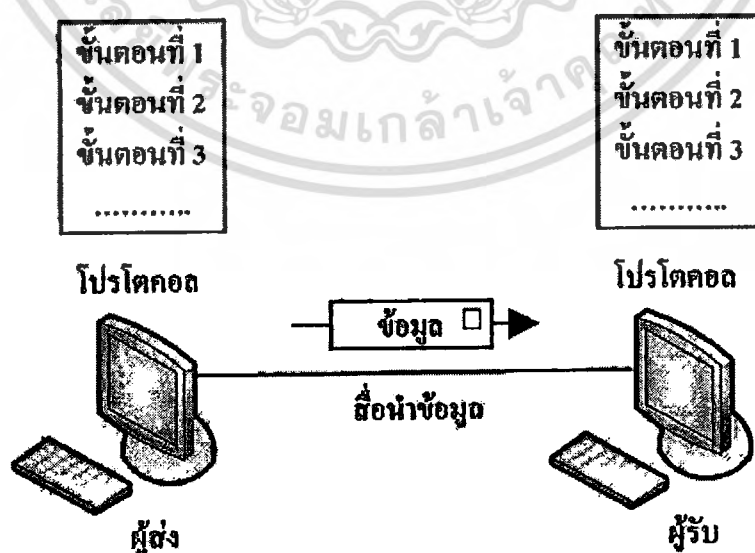
2.3.1.1 ผู้ส่งข้อมูล (sender) คือ สิ่งที่ทำหน้าที่ส่งข้อมูลไปยังจุดหมายที่ต้องการ

2.3.1.2 ผู้รับข้อมูล (receiver) คือ สิ่งที่ทำหน้าที่รับข้อมูลที่ถูกส่งมาให้

2.3.1.3 ข้อมูล (data) คือ ข้อมูลที่ผู้ส่งข้อมูลต้องการส่งไปยังผู้รับข้อมูล ข้อมูลอาจอยู่ในรูปของข้อความ เสียง ภาพเคลื่อนไหว และอื่น ๆ

2.3.1.4 สื่อนำข้อมูล (medium) คือ สิ่งที่ทำหน้าที่เป็นตัวกลางในการขนถ่ายข้อมูลจากผู้ส่งข้อมูลไปยังผู้รับข้อมูล เช่น สายเคเบิล สายใยแก้วนำแสง อากาศ ฯลฯ (ศรีไพร ศักดิ์รุ่งพงศากุล. 2550 : 175)

2.3.1.5 โพรโทคอล (protocol) คือ กฎหรือวิธีที่ถูกกำหนดขึ้นเพื่อการสื่อสารข้อมูล ซึ่งผู้ส่งข้อมูลจะต้องส่งข้อมูลในรูปแบบตามวิธีการสื่อสาร ที่ตกลงไว้กับผู้รับข้อมูล จึงจะสามารถสื่อสารข้อมูลกันได้ (คำว่า "protocol" เป็นคำที่มักสะกดกันผิด เป็น protocol ) ดังแสดงในภาพที่ 2.37



ภาพที่ 2.37 การสื่อสารข้อมูล

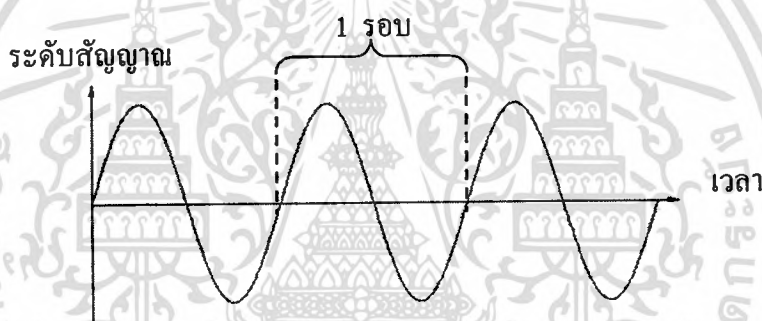
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบของการสื่อสาร ประกอบด้วย ผู้ส่งข้อมูล ผู้รับข้อมูล ข้อมูล สื่อ นำข้อมูล โปรโตคอล ซึ่งถือว่า ข้อมูลเป็นองค์ประกอบที่สำคัญของการสื่อสาร ต้องศึกษาเกี่ยวกับ ชนิดของข้อมูล

**2.3.2 ชนิดของสัญญาณข้อมูล** ชนิดของสัญญาณข้อมูล สามารถจำแนกได้เป็น 2 ชนิด คือ

### 2.3.2.1 สัญญาณแอนะล็อก (analog signal)

เป็นสัญญาณแบบต่อเนื่อง มีลักษณะเป็นคลื่นไซน์ (sine wave) โดยที่แต่ละคลื่น จะมีความถี่และความเข้มของสัญญาณที่แตกต่างกัน เมื่อนำสัญญาณ ข้อมูลเหล่านี้มาผ่านอุปกรณ์รับ สัญญาณและแปลงสัญญาณ ก็จะได้ข้อมูลที่ต้องการได้ ตัวอย่างของการส่งข้อมูลที่มีสัญญาณแบบ แอนะล็อกคือ การส่งข้อมูลผ่านระบบโทรศัพท์ ดังแสดงในภาพที่ 2.38



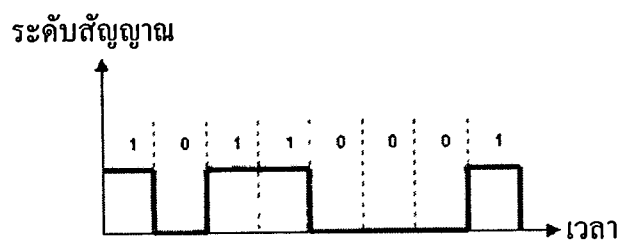
ภาพที่ 2.38 สัญญาณแอนะล็อก

เฮิร์ตซ์ (hertz) คือ หน่วยวัดความถี่ของสัญญาณข้อมูลแบบแอนะล็อก วิธีวัด ความถี่จะนับจำนวนรอบของสัญญาณที่เกิดขึ้นภายใน 1 วินาที เช่น สัญญาณข้อมูลที่มีความถี่ 60 Hz หมายถึงใน 1 วินาที สัญญาณมีการเปลี่ยนแปลงระดับสัญญาณ 60 รอบ (ขึ้นและลงนับเป็น 1 รอบ) (ศรีไพร ศักดิ์รุ่งพงศากุล. 2550 : 177)

### 2.3.2.2 สัญญาณดิจิทัล (digital signal)

สัญญาณดิจิทัลเป็นสัญญาณแบบไม่ต่อเนื่อง รูปแบบของสัญญาณมีความ เปลี่ยนแปลงที่ไม่ปะติดปะต่ออย่างสัญญาณแอนะล็อก ในการสื่อสาร ด้วยสัญญาณดิจิทัล ข้อมูล ในคอมพิวเตอร์ซึ่งเป็นเลขฐานสอง (0 และ 1) จะถูกแทนด้วยสัญญาณดิจิทัล การแทนข้อมูล ดิจิทัลด้วยสัญญาณดิจิทัล มีหลายแบบ แบบที่แสดงไว้ใน เรียกว่า Unipolar เป็นวิธีที่แทนบิต ข้อมูล 0 ด้วยสัญญาณ ไฟฟ้าที่เป็นกลาง และบิตข้อมูล 1 ด้วยสัญญาณไฟฟ้าที่เป็นบวก ดังแสดงใน ภาพที่ 2.39

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.39 สัญญาณดิจิทัล

Bit rate เป็นอัตราความเร็วในการส่งข้อมูลแบบดิจิทัล วิธีวัดความเร็วจะนับจำนวนบิตข้อมูลที่ส่งได้ในช่วงระยะเวลา 1 วินาที เช่น 14,400 bps หมายถึง มีความเร็วในการส่งข้อมูลจำนวน 14,400 บิต ในระยะเวลา 1 วินาที (ศรีไพร ศักดิ์รุ่งพงศากุล. 2550 : 178)

เมื่อทราบถึงชนิดของสัญญาณข้อมูลแล้ว ทิศทางการส่งข้อมูลเป็นสิ่งต่อมาที่ต้องให้ความสำคัญ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

### 2.3.3 ทิศทางการส่งข้อมูล (Transmission Mode)

การส่งข้อมูลของระบบคอมพิวเตอร์ สามารถจำแนกทิศทางการส่งข้อมูลเป็น 3 รูปแบบดังนี้

#### 2.3.3.1 การส่งข้อมูลแบบทิศทางเดียว (simplex transmission)

เป็นการสื่อสารข้อมูลที่ทำหน้าที่ส่งเพียงอย่างเดียว และผู้รับข้อมูลก็ทำหน้าที่รับข้อมูลเพียงอย่างเดียวด้วยเช่นเดียวกัน การส่งข้อมูลในลักษณะนี้ เช่น การส่งสัญญาณของสถานีโทรทัศน์ โดยที่สถานีส่งสัญญาณโทรทัศน์จะทำหน้าที่ส่งสัญญาณเท่านั้น และเครื่องรับโทรทัศน์ก็จะทำหน้าที่ รับสัญญาณเท่านั้นเช่นกัน (ศรีไพร ศักดิ์รุ่งพงศากุล. 2550 : 183) ดังแสดงในภาพที่ 2.40

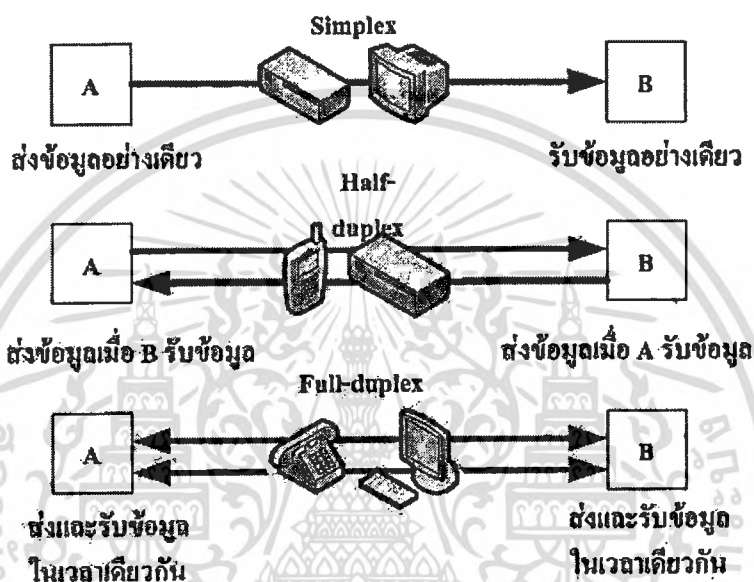
#### 2.3.3.2 การส่งข้อมูลแบบสองทิศทางสลับกัน (half-duplex transmission)

เป็นการสื่อสารข้อมูลที่มีการแลกเปลี่ยนข้อมูลของผู้รับและผู้ส่ง โดยแต่ละฝ่ายสามารถเป็นทั้งผู้ส่งและผู้รับข้อมูล จะเป็นผู้ส่งข้อมูลพร้อมกัน ทั้งสองฝ่ายไม่ได้ ลักษณะการส่งข้อมูลแบบนี้ เช่น การสื่อสารแบบวิทยุสื่อสาร ซึ่งผู้ที่จะส่งข้อมูลที่จะส่งข้อมูลต้องกดปุ่มเพื่อส่งข้อมูล ในขณะที่ผู้อื่นจะเป็นผู้รับข้อมูล ดังแสดงในภาพที่ 2.40

#### 2.3.3.3 การส่งข้อมูลแบบสองทิศทางพร้อมกัน (full-duplex transmission)

เป็นการสื่อสารข้อมูลที่มีการแลกเปลี่ยนข้อมูลของผู้ส่งและผู้รับข้อมูล โดยทั้งสองฝ่ายสามารถเป็นผู้ส่งและผู้รับได้ในเวลาเดียวกัน และสามารถ ส่งข้อมูลได้พร้อมกัน ลักษณะการส่งข้อมูลแบบสองทิศทางพร้อมกัน เช่น การสื่อสารโดยใช้โทรศัพท์ ซึ่งทั้งสองฝ่ายสามารถพูดพร้อมกันได้ ในเวลาเดียวกัน (ศรีไพร ศักดิ์รุ่งพงศากุล. 2550 : 184) ดังแสดงในภาพที่ 2.40

โดยปกติการสื่อสารข้อมูลส่วนใหญ่ จะไม่ใช้การส่งข้อมูลแบบสองทิศทางพร้อมกัน เช่น การใช้โทรศัพท์ ถึงแม้ว่าจะสามารถส่งข้อมูลได้สองทิศทางพร้อมกัน แต่เวลาพูดยังคงต้องสลับกันพูด อีกตัวอย่างหนึ่ง คือ การสื่อสารระหว่างคอมพิวเตอร์ซึ่งบางครั้งดูเหมือนว่าเป็นแบบสองทิศทางพร้อมกัน แต่ในความเป็นจริงแล้วเป็นการส่งข้อมูลแบบสองทิศทางสลับกัน ซึ่งช่วงเวลาที่สลับกันนี้เป็นช่วงเวลาที่เร็วมาก จึงดูเหมือนว่าเป็นการส่งข้อมูลสองทิศทางพร้อมกัน (ศรีไพร ศักดิ์รุ่งพงศากุล. 2550 : 185)



ภาพที่ 2.40 ทิศทางการส่งข้อมูล 3 รูปแบบ

ทิศทางการส่งข้อมูล มี 3 แบบ คือ แบบทิศทางเดียว แบบสองทิศทางสลับกัน แบบสองทิศทางพร้อมกัน การสื่อสารทุกแบบต้องอาศัยตัวกลาง เพื่อเป็นตัวเชื่อมต่อระหว่างผู้ส่งและผู้รับข้อมูล

### 2.3.4 ตัวกลางการสื่อสาร (Communication Media)

ตัวกลางการสื่อสาร เป็นสื่อที่ต่อเชื่อมการสื่อสารระหว่างผู้ส่งและผู้รับข้อมูล ดังกล่าวกที่ใช้ในการสื่อสารแบ่งออกเป็น 2 ประเภทหลัก คือ สื่อนำข้อมูลแบบมีสาย (wired media) และสื่อนำข้อมูลแบบไร้สาย (wireless media)

2.3.4.1 สื่อนำข้อมูลแบบมีสาย (wired media) สื่อนำข้อมูลแบบมีสายที่นิยมใช้ มี 3 ชนิดดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ชนิดที่ 1 สายคู่บิดเกลียว ( twisted-pair cable )

สายคู่บิดเกลียว เป็นสายสัญญาณนำข้อมูลไฟฟ้า สายแต่ละเส้นมีลักษณะคล้ายสายไฟทั่วไป จำนวนสายจะมีเป็นคู่ เช่น 2 , 4 หรือ 6 เส้น แต่ละคู่จะมีการพันบิดกันเป็นเกลียว การบิดเกลียวนี้จะช่วยลดสัญญาณรบกวนที่เกิดขึ้นในการส่งข้อมูล ทำให้สามารถส่งข้อมูลได้ไกลกว่าปกติสายสัญญาณคู่บิดเกลียวมีความถี่ในการส่งข้อมูลประมาณ 100 Hz ถึง 5 MHz ลักษณะของสายสัญญาณชนิดนี้มี 2 ลักษณะ คือ สายคู่บิดเกลียว แบบไม่มีชั้นโลหะห่อหุ้ม (unshielded twisted-pair หรือ UTP ) และสายคู่บิดเกลียวแบบมีชั้นโลหะห่อหุ้ม (shielded twisted-pair หรือ STP ) สำหรับสายคู่บิดเกลียวแบบมีชั้นโลหะห่อหุ้มจะมีชั้นโลหะที่ทำหน้าที่เป็นเกราะหุ้มเพื่อป้องกันสัญญาณรบกวนจากภายนอกได้ (ศรีไพร สักคุ้งพงศาภูล. 2550 : 185) ดังแสดงในภาพที่ 2.41



ภาพที่ 2.41 สายคู่บิดเกลียว

### ชนิดที่ 2 สายโคแอกเซียล (coaxial cable)

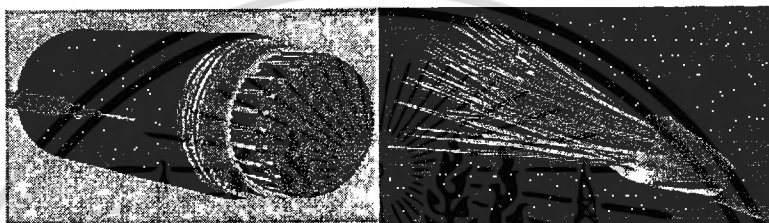
สายโคแอกเซียล เป็นสายสัญญาณนำข้อมูลไฟฟ้า มีความถี่ในการส่งข้อมูลประมาณ 100 MHz ถึง 500 MHz สายโคแอกเซียลมีความเร็ว ในการส่งข้อมูลและมีราคาสูงกว่าสายคู่บิดเกลียว ลักษณะของสายโคแอกเซียลเป็นสายนำสัญญาณที่มีฉนวนหุ้มเป็นชั้นๆ หลายชั้นสลับกับตัวโลหะ ตัวนำโลหะชั้นในทำหน้าที่ส่งสัญญาณ ส่วนตัวนำโลหะชั้นนอกทำหน้าที่เป็นสายดินและเป็นเกราะป้องกันสัญญาณรบกวนจากภายนอก ทำให้มีสัญญาณรบกวนตัวนำชั้นในน้อย จึงส่งข้อมูลได้ในระยะไกล ดังแสดงในภาพที่ 2.42



ภาพที่ 2.42 สายโคแอกเซียล

### ชนิดที่ 3 สายใยแก้วนำแสง (optical fiber cable)

สายสัญญาณทำจากใยแก้วหรือสารนำแสงห่อหุ้มวัสดุป้องกันแสง มีความเร็วในการส่งข้อมูลเท่ากับความเร็วแสง สามารถใช้ในการส่งข้อมูล ที่มีความถี่สูงได้ สัญญาณที่ส่งผ่านสายใยแก้วนำแสง คือ แสง และสัญญาณรบกวนจากภายนอกมีเพียงอย่างเดียว คือ แสงจากภายนอก ดังนั้นสายใยแก้วนำแสงที่มีสภาพดี จะมีสัญญาณรบกวนน้อยมาก สายใยแก้วนำแสงมีราคาค่อนข้างสูงและดูแลรักษายาก จึงไม่ค่อยเป็นที่นิยมสำหรับ การใช้งานสื่อสารทั่ว ๆ ไปในองค์กรขนาดเล็ก หรือในการสื่อสารที่ไม่ต้องการความเร็วสูง (ศรีไพร ศักดิ์รุ่งพงศากุล. 2550 : 186) ดังแสดงในภาพที่ 2.43



ภาพที่ 2.43 สายใยแก้วนำแสง

#### 2.3.4.2 สื่อส่งข้อมูลแบบไร้สาย (wireless media)

การสื่อสารข้อมูลแบบไร้สาย จะใช้อากาศเป็นตัวกลางของการสื่อสาร ลักษณะของการสื่อสารข้อมูลประเภทนี้ เช่น

##### ประเภทที่ 1 แสงอินฟราเรด (Infrared)

เป็นการสื่อสารข้อมูลโดยใช้แสงอินฟราเรดเป็นสื่อกลาง โดยในการส่งข้อมูล จำเป็นต้องมีอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่ส่งข้อมูล และอุปกรณ์ที่รับข้อมูล ซึ่งเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ในปัจจุบัน เช่น เมาส์ เครื่องพิมพ์ และกล้องดิจิทัล จะมี IrDA port ซึ่งเป็นอุปกรณ์ที่สามารถส่งข้อมูล จากอุปกรณ์หนึ่งไปยังอีกอุปกรณ์หนึ่งด้วยแสงอินฟราเรด การสื่อสารประเภทนี้ นิยมใช้สำหรับการสื่อสารข้อมูลระยะใกล้ เช่น การสื่อสารจากรีโมทคอนโทรลไปยังเครื่องรับวิทยุ หรือโทรทัศน์ การส่งข้อมูลระหว่างโทรศัพท์มือถือในระยะใกล้ และการส่งข้อมูลระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์พกพา เป็นต้น

##### ประเภทที่ 2 สัญญาณวิทยุ (radio wave)

สัญญาณวิทยุเป็นสื่อประเภทไร้สาย (wireless media) ที่มีการส่งข้อมูลเป็นสัญญาณคลื่นวิทยุไปในอากาศไปยังตัวรับสัญญาณ จึงทำให้ถูกสภาพแวดล้อมรบกวนข้อมูลได้ ในช่วงที่สภาพอากาศไม่ดี การส่งสัญญาณวิธีนี้จะช่วยส่งข้อมูลในระยะทางไกล หรือในสภาพภูมิประเทศที่ไม่เอื้ออำนวยในการใช้สายส่งข้อมูล สัญญาณคลื่นวิทยุสามารถแบ่งตามช่วงความถี่ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

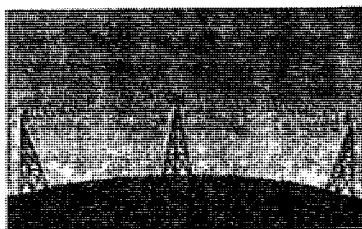
ดังนี้ (ศรีไพร สักดิ์รุ่งพงศากุล. 2550 : 187) เปรียบเทียบความถี่ของสัญญาณวิทยุ ดังแสดงในตารางที่ 2.3

ตารางที่ 2.3 เปรียบเทียบความถี่ของสัญญาณวิทยุ

ความถี่		ย่านความถี่	ตัวอย่างการใช้
VLF	Very low frequency	3 KHz – 30 KHz	การสื่อสารใต้น้ำ (submarine communication)
LF	Low frequency	30KHz – 300 KHz	สัญญาณนำร่องในการเดินเรือ
MF	Medium frequency	300KHz – 3MHz	วิทยุ AM
HF	High frequency	3 MHz – 30 MHz	วิทยุสื่อสาร
VHF	Very high frequency	30MHz – 300MHz	สัญญาณโทรทัศน์ช่อง 5,7,9,11,วิทยุFm วิทยุสายการบิน
UHF	Ultra high frequency	300MHz – 3GHz	สัญญาณโทรทัศน์ช่อง , ช่อง ITV โทรศัพท์มือถือ
SHF	Superhigh frequency	3GHz – 30Ghz	สัญญาณไมโครเวฟภาคพื้นดินและดาวเทียม เรดาร์
EHF	Extremely high frequency	30GHz – 300Ghz	สัญญาณไมโครเวฟผ่านดาวเทียม เรดาร์

### ประเภทที่ 3 ไมโครเวฟภาคพื้นดิน (Terrestrial Microwave)

เป็นการสื่อสารโดยใช้คลื่นนำข้อมูลแบบไร้สายอีกประเภทหนึ่ง การสื่อสารประเภทนี้ จะมีการส่งสัญญาณไมโครเวฟที่อยู่ห่าง ๆ กัน ทำการส่งข้อมูลไปในอากาศไปยังเสารับข้อมูล ในกรณีที่ระยะทางห่างกันมาก หรือมีสิ่งกีดขวางสัญญาณ จะต้องใช้สถานีทวนสัญญาณ (repeater station) เพื่อการส่งสัญญาณเป็นช่วงๆ การสื่อสารประเภทนี้สามารถส่งข้อมูลปริมาณมากได้ แต่ในบางครั้งอาจถูกสภาพแวดล้อมรบกวนได้เช่นกัน โดยเฉพาะในช่วงฝนตกหรือมีพายุ จะทำให้การส่งข้อมูลทำได้ไม่ดึ้นัก (ศรีไพร สักดิ์รุ่งพงศากุล. 2550 : 188) ดังแสดงในภาพที่ 2.44

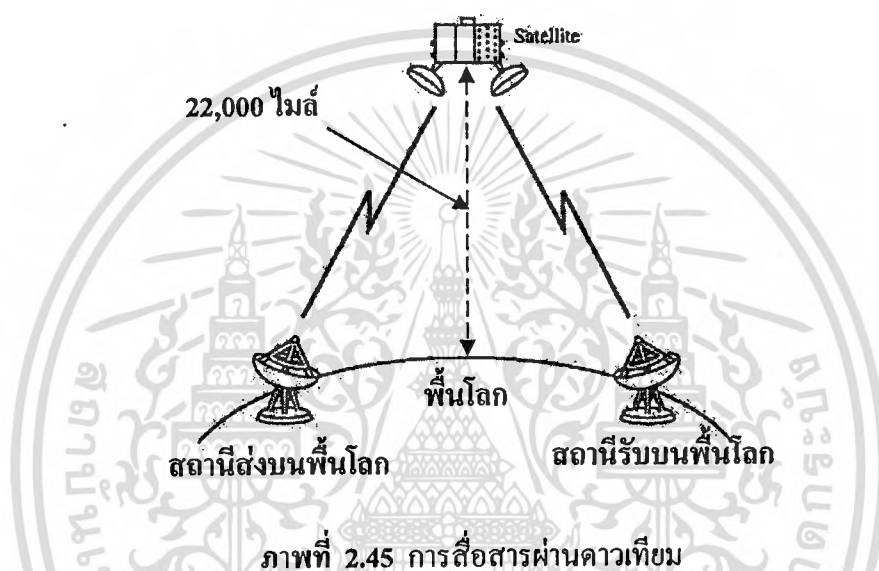


ภาพที่ 2.44 เสาส่งสัญญาณไมโครเวฟ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### ประเภทที่ 4 การสื่อสารผ่านดาวเทียม (Satellite Communication)

เป็นการสื่อสารจากพื้นโลกที่มีการส่งสัญญาณข้อมูลไปยังดาวเทียม โดยดาวเทียมจะทำหน้าที่เป็นสถานีทวนสัญญาณ เพื่อจัดส่งสัญญาณต่อไปยังสถานีภาคพื้นดินอื่นๆ ระยะทางจากโลกถึงดาวเทียมประมาณ 22,000 ไมล์ ซึ่งเป็นระยะทางที่ไกลมาก ทำให้ข้อมูลที่ส่งไปยังดาวเทียมเกิดความล่าช้าขึ้นได้ โดยเฉลี่ยความล่าช้าที่เกิดขึ้นมีค่าประมาณ 2 วินาที การส่งข้อมูลวิธีนี้จะทำให้ส่งข้อมูลที่มียุทธศาสตร์ไกลมาก ๆ ได้ การสื่อสารผ่านดาวเทียมนิยมใช้สำหรับการสื่อสารระหว่างประเทศ (ศรีไพร ศักดิ์รุ่งพงศากุล. 2550 : 188) ดังแสดงในภาพที่ 2.45



#### 2.3.5 ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (Computer Network)

เป็นระบบที่มีการนำเอาคอมพิวเตอร์หลายๆ เครื่องขึ้นไป มาเชื่อมต่อเข้าไว้ด้วยกัน เพื่อสามารถทำงานแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสาร รวมถึงการใช้ทรัพยากรบางอย่างของระบบร่วมกันได้

2.3.5.1 ประเภทของเครือข่าย ระบบเครือข่ายโดยทั่วไปอาจแบ่งได้กว้างๆ เป็น 2 ลักษณะคือ

ลักษณะที่ 1 Local Area Network (LAN) อ่านว่า “แลน” ซึ่งเป็นการเชื่อมต่อเครื่องคอมพิวเตอร์เข้าด้วยกันในระยะจำกัด เช่น ในอาคารเดียวกัน หรือบริเวณอาคารใกล้เคียงที่สามารถลากสายถึงกันได้โดยตรง

ลักษณะที่ 2 Wide Area Network (WAN) อ่านว่า “แวน” ซึ่งเป็นการเชื่อมต่อ LAN ในที่ต่าง ๆ เข้าด้วยกัน ผ่านระบบสื่อสารอื่นๆ เช่น เครือข่ายโทรศัพท์ให้เข้า หรือสายข้อมูลที่เช่าพิเศษจากผู้ให้บริการด้านนี้โดยเฉพาะ จนกลายเป็นเครือข่ายขนาดใหญ่ข้ามประเทศ ซึ่งรวมถึงระบบอินเทอร์เน็ตด้วย (วศิน เพิ่มทรัพย์ และวิโรจน์ ชัยมูล. 2548 : 170-171)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



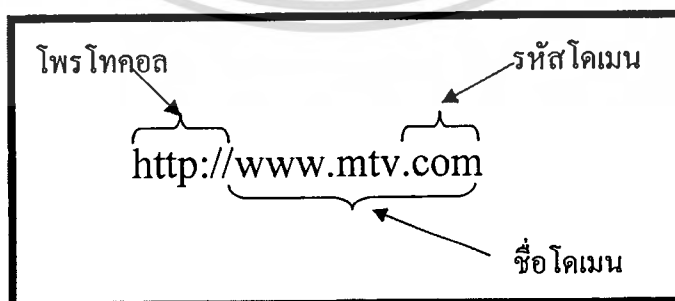
เครือข่ายคอมพิวเตอร์ก็เป็นส่วนหนึ่งของการสื่อสาร โดยเครือข่ายที่ใหญ่ที่สุดในโลกก็คือ อินเทอร์เน็ต Timothy J. O’Leary and Linda I. O’Leary. (2550 : 22) อินเทอร์เน็ต (Internet) หรือ เน็ต (Net) เป็นเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมโยงเครื่องคอมพิวเตอร์ถึงกันทั่วโลก เป็นลักษณะของเครือข่ายทางกายภาพที่เกิดขึ้นจากการนำสายสัญญาณ สายเคเบิล และดาวเทียมเชื่อมต่อเข้าด้วยกัน

### 2.3.5.2 การเข้าถึงอินเทอร์เน็ต

คอมพิวเตอร์ของคุณเป็นส่วนหนึ่ง of เครือข่ายคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ และเป็นสาขาหนึ่งของคอมพิวเตอร์ทั่วทั้งโลก ดังนั้นก็จะเข้าถึงทรัพยากรต่าง ๆ บนอินเทอร์เน็ตได้ โดยใช้โปรแกรมเบราว์เซอร์ค้นหาเว็บต่าง ๆ

เบราว์เซอร์ (browser) เป็นโปรแกรมที่ช่วยให้เข้าไปใช้ทรัพยากรต่าง ๆ บนเว็บได้ ทำให้สามารถเรียกดูข้อมูล ส่งข้อมูลแสดงข้อความและภาพ และมีส่วนติดต่อกับผู้ใช้ที่ไม่ซับซ้อน สามารถเปลี่ยนจากเว็บไซต์หนึ่งไปยังเว็บไซต์หนึ่งได้โดยง่าย หรือที่เรียกกันว่า การท่องอินเทอร์เน็ต (surf) เว็บเบราว์เซอร์ที่ใช้งานกันมาก ได้แก่ Microsoft Internet Explorer Mozilla Firefox และ Opera

การที่เบราว์เซอร์จะเชื่อมต่อไปยังแหล่งทรัพยากรต่าง ๆ ได้ นั้น จะต้องมีการกำหนดที่อยู่ของทรัพยากรไว้ ซึ่งเรียกว่า ยูอาร์แอล (Uniform Resource Locators : URLs) โดยจะประกอบไปด้วย 2 ส่วน ส่วนแรกจะแสดงถึงโพรโทคอลที่ใช้ในการเชื่อมต่อกับแหล่งที่อยู่ของทรัพยากร โพรโทคอลเป็นกฎสำหรับการแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างคอมพิวเตอร์ โพรโทคอล http:// เป็นโพรโทคอลพื้นฐานสำคัญที่ใช้บนเว็บ ส่วนที่สอง คือ ชื่อโดเมน (domain name) หรือโดเมนลำดับสูงสุด (top level domain) ซึ่งเป็นชื่อเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีทรัพยากรเหล่านั้นอยู่ เครื่องที่ให้บริการจะถูกอ้างถึงโดยใช้ชื่อว่า www.mtv.com ส่วนสุดท้ายของชื่อโดเมนเรียกว่า รหัสโดเมน (domain code) ซึ่งจะบอกประเภทขององค์กร ดังแสดงในภาพที่ 2.46



ภาพที่ 2.46 ส่วนประกอบพื้นฐานของยูอาร์แอล

ตัวอย่างเช่น .com หมายถึง เว็บไซต์ทางการค้า คุณสามารถดูตารางเปรียบเทียบรหัสโดเมนของ ประเทศสหรัฐอเมริกาและของประเทศไทยได้จากตาราง ที่ 2.4 (Timothy J. O'Leary and Linda I. O'Leary. 2550 : 25)

ตารางที่ 2.4 ตารางเปรียบเทียบรหัสโดเมนของประเทศสหรัฐอเมริกาและของประเทศไทย

ลักษณะของหน่วยงาน	รหัสโดเมน	
	สหรัฐอเมริกา	ไทย
กลุ่มธุรกิจการค้า	.com	.co
สถาบันการศึกษา	.edu	.ac
หน่วยงานของรัฐบาลที่ไม่ใช่หน่วยงานทางทหาร	.gov	.go
หน่วยงานทางทหาร	.mil	.mi
หน่วยงานเกี่ยวกับเครือข่าย	.net	.ne
หน่วยงานที่ไม่หวังผลกำไร	.org	.or

เมื่อพิมพ์ยูอาร์แอลลงในเบราว์เซอร์ เครื่องคอมพิวเตอร์ของผู้ใช้งานจะเชื่อมต่อไปยังเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ให้บริการสารสนเทศเกี่ยวกับเว็บนั้น ซึ่งแหล่งที่เก็บข้อมูลเอกสารและสื่อมัลติมีเดียต่าง ๆ ของแต่ละองค์กร โดยทั่วไปจะเรียกว่า เว็บไซต์ (website) จากนั้นคอมพิวเตอร์ที่ให้บริการสารสนเทศก็จะส่งข้อมูลหน้าแรกของเว็บไซต์ หรือ โฮมเพจ (homepage) มายังเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ผู้ใช้ทำงานอยู่ และผู้ใช้อังสามารถเรียกดูเอกสารหน้าอื่น ๆ ที่อยู่ในเว็บไซต์นั้นได้ โดยเอกสารแต่ละหน้าจะเรียกว่า เว็บเพจ (web page) ซึ่งเขียนด้วย ภาษาเอชทีเอ็มแอล (Hypertext Markup Language : HTML) เบราวเซอร์จะทำหน้าที่แปลภาษาเอชทีเอ็มแอลไปเป็นเอกสาร พร้อมทั้งภาพประกอบ หรือบางครั้งอาจจะมีการเชื่อมโยงหลายมิติ หรือ ไฮเปอร์ลิงก์ (hyperlink) หรือ ลิงก์ (link) ไปยังสารสนเทศรูปแบบอื่น ๆ เช่น ภาพ เสียง หรือคลิปวิดีโอ เป็นต้น

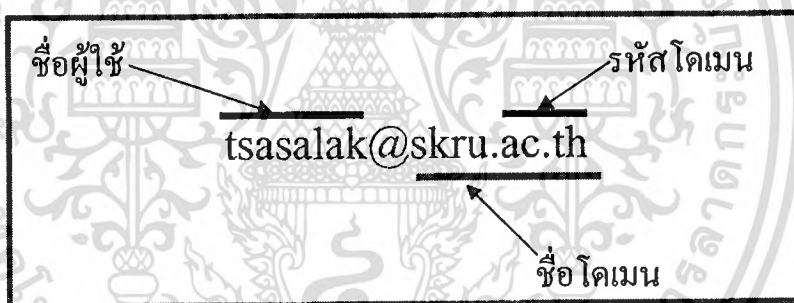
เว็บเพจอาจเชื่อมโยงไปยังโปรแกรมพิเศษที่เรียกว่า แอปเพล็ต (applet) ซึ่งเขียนโดยใช้โปรแกรมภาษาจาวา (java) โปรแกรมชนิดนี้จะถูกดาวน์โหลดมาอย่างรวดเร็ว และทำงานได้ใน เบราวเซอร์ส่วนใหญ่ จาวาแอปเพล็ตจะทำให้เว็บไซต์น่าสนใจขึ้น โดยการนำเสนอภาพเคลื่อนไหวแสดงกราฟิก รวมถึงเกม และอื่น ๆ อีกมากมาย (Timothy J. O'Leary and Linda I. O'Leary. 2550 : 26)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.3.5.3 ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์

ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (electronic mail) หรือที่นิยมเรียกกันว่า อีเมลล์ (e-mail) เป็นการแลกเปลี่ยนข้อความอิเล็กทรอนิกส์ผ่านอินเทอร์เน็ต ในช่วงแรก ๆ อีเมลล์จะมีลักษณะเป็นข้อความเพียงอย่างเดียว แต่ปัจจุบันประกอบด้วยกราฟิก รูปภาพ หรือเพิ่มข้อมูลต่าง ๆ ซึ่งสามารถแนบไปด้วยกันได้ ในการรับหรือส่งอีเมลล์จะต้องมีบัญชีผู้ใช้อีเมลล์ (e-mail account) มีการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต และมีโปรแกรมอีเมลล์ซึ่งโปรแกรมที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย คือ Microsoft's Outlook Express และ Mozilla Thunderbird หรือแบบเว็บเบสที่ไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายที่เรียกว่า ฟรีอีเมลล์ เช่น Hotmail หรือ Yahoo! เป็นต้น

ที่อยู่ (address) เป็นที่อยู่อีเมลล์ของผู้รับหรือผู้ที่ต้องการจะส่งสำเนาอีเมลล์ไปถึง บางครั้งเรียกว่าอีเมลล์แอดเดรส (e-mail address) มีส่วนประกอบพื้นฐาน 2 ส่วน ส่วนแรกคือ ชื่อผู้ใช้ และส่วนที่สองคือ ชื่อโดเมนซึ่งรวมรหัสโดเมนไว้ด้วย ตัวอย่างเช่น tsasalak@skru.ac.th ซึ่ง tsasalak คือ ชื่อผู้ใช้ และบริการอีเมลล์นี้เป็นของ skru.ac.th จะเห็นได้ว่า รหัสโดเมน เป็น .ac.th จะหมายถึงสถาบันการศึกษาในประเทศไทย (Timothy J. O'Leary and Linda I. O'Leary. 2550 : 27-28) ดังแสดงในภาพที่ 2.47

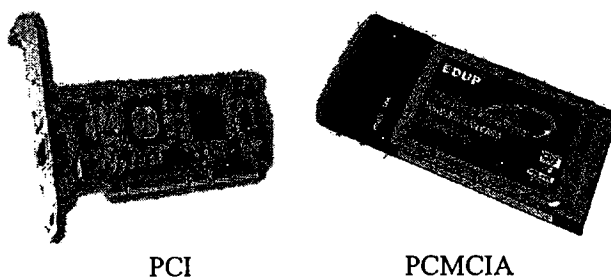


ภาพที่ 2.47 ส่วนประกอบพื้นฐานของที่อยู่อีเมลล์แอดเดรส

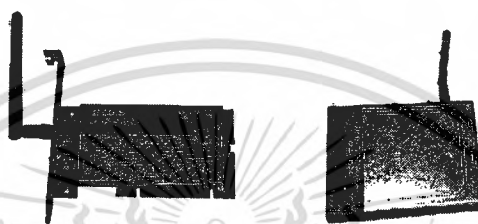
### 2.5.3.4 อุปกรณ์พื้นฐานที่ใช้งานบนเครือข่าย แบ่งเป็นหลายประเภทดังนี้

#### ประเภทที่ 1 การ์ดเครือข่าย (Network Interface Card)

บางครั้งมักเรียกว่าการ์ดแลน ทำหน้าที่เชื่อมคอมพิวเตอร์ที่ใช้งานอยู่เข้ากับระบบเครือข่าย เช่น ในระบบแลน เครื่องคอมพิวเตอร์ทุกเครื่องในเครือข่าย จะต้องมีการ์ดเครือข่ายที่เชื่อมโยงด้วยสายเคเบิล จึงสามารถสื่อสารข้อมูลเครือข่ายได้ ดังแสดงในภาพที่ 2.48 ส่วนในกรณีเป็นระบบแลนไร้สาย ก็จะใช้การ์ดแลนแบบไร้สาย ร่วมกับอุปกรณ์ที่เรียกว่าแอคเซสพอยต์ (Access Point) ดังแสดงในภาพที่ 2.49



ภาพที่ 2.48 การ์ดเครือข่ายแบบ PCI และ PCMCIA



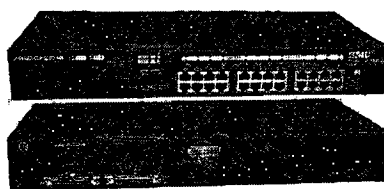
ภาพที่ 2.49 การ์ดเครือข่ายไร้สาย กับอุปกรณ์แอคเซสพอยต์

### ประเภทที่ 2 รีพีตเตอร์ (Repeater)

เป็นอุปกรณ์ทวนสัญญาณเพื่อให้ส่งข้อมูลได้ระยะไกลขึ้น กล่าวคือรีพีตเตอร์จะทำหน้าที่แก้ไขสัญญาณที่กระช่อนกระแท่นให้กลับมาอยู่ในรูปแบบเดิม เพื่อให้สามารถส่งต่อไปได้อีก

### ประเภทที่ 3 ฮับ (Hub)

เป็นรีพีตเตอร์ชนิดหนึ่ง แต่เป็นรีพีตเตอร์ที่มีหลายพอร์ต การทำงานของฮับจะลดความเร็วด้วยการแพร่ไปยังทุกพอร์ตเชื่อมต่อ ดังนั้นหากมีการเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์เข้ากับฮับมากขึ้น จะส่งผลให้ความเร็วเฉลี่ยลดต่ำลง สำหรับกรณีที่น่าเครือข่ายมาเชื่อมต่อผ่านฮับ จะส่งผลให้เครือข่ายมีขนาดใหญ่ขึ้น ทำให้ความเร็วในการรับส่งข้อมูลช้าลงอย่างเห็นได้ชัด ทั้งนี้ฮับจะทำงานอยู่บนชั้นสื่อสารกายภาพบนแบบจำลอง OSI ดังแสดงในภาพที่ 2.50



ภาพที่ 2.50 ฮับ

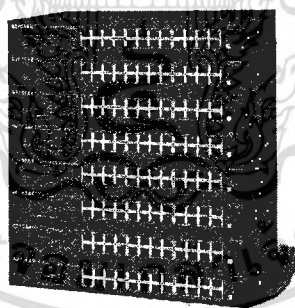
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### ประเภทที่ 4 บริดจ์ (Bridge)

บริดจ์เป็นอุปกรณ์ที่เหมาะสมกับเครือข่ายที่มีหลาย ๆ เครือข่ายเชื่อมต่อกัน เนื่องจากสามารถแบ่งเครือข่ายที่เชื่อมต่อกันหลาย ๆ เซกเมนต์ แยกออกจากกันได้ ทำให้ข้อมูลในแต่ละเซกเมนต์ไม่ต้องวิ่งไปทั่วทั้งเครือข่ายเหมือนสับ กล่าวคือ บริดจ์สามารถอ่านเฟรมข้อมูลที่ส่งมาได้ว่ามาจากเครื่องในเซกเมนต์ใด จากนั้นจะทำการส่งข้อมูลไปยังเครื่อง ซึ่งอาจอยู่ในเซกเมนต์เดียวกันหรือต่างเซกเมนต์ก็ได้ ซึ่งความสามารถดังกล่าวจะช่วยลดปัญหาความคับคั่งของข้อมูลในระบบได้

#### ประเภทที่ 5 สวิตช์ (Switches)

สวิตช์หรือสับแบบสวิตช์ เป็นการนำความสามารถของสับและบริดจ์มารวมกัน ในปัจจุบันมักนำมาใช้ทดแทนสับแบบเดิม สับแบบสวิตช์นี้จะมีการแบ่งเซกเมนต์ และแบ่งได้ว่าในแต่ละจุดที่เชื่อมต่อนั้นสามารถรับส่งข้อมูลได้ด้วยความเร็วเท่าใด รวมทั้งการส่งข้อมูลในแต่ละพอร์ตของสวิตช์ จะไม่ไปรบกวนพอร์ตที่ไม่เกี่ยวข้อง หมายถึง สับแบบสวิตช์จะไม่ไปรบกวนพอร์ตอื่นๆ ในขณะที่สับแบบเดิม ข้อมูลจะวิ่งไปตามพอร์ตต่าง ๆ ทั่วไปหมด ทำให้เกิดการชนกันของข้อมูล เป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ระบบเครือข่ายมีการจราจรคับคั่งที่มีข้อมูลวิ่งไปตามพอร์ตเต็มไปหมด ส่งผลให้เครือข่ายทำงานช้าลง โดยทั้งบริดจ์และสวิตช์จะทำงานอยู่บนชั้นสื่อสารทางกายภาพ และชั้นสื่อสารเชื่อมต่อข้อมูลบนแบบจำลอง OSI ดังแสดงในภาพที่ 2.51

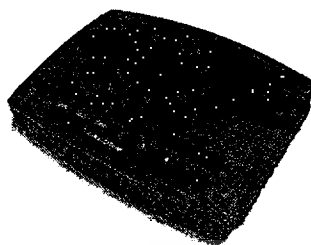


ภาพที่ 2.51 สวิตช์ (Switches)

#### ประเภทที่ 6 เราเตอร์ (Router)

เป็นอุปกรณ์ที่มีความสามารถสูงกว่าบริดจ์ รวมทั้งมีความสามารถในการจัดหาเส้นทางในการส่งข้อมูลได้อย่างชาญฉลาด เราเตอร์เป็นอุปกรณ์ที่จำเป็นสำหรับเครือข่ายขนาดใหญ่ที่มีการเชื่อมต่อระหว่างเครือข่ายหลายกลุ่มหรือเครือข่ายย่อยต่าง ๆ รวมทั้งความสามารถในการกำหนดเส้นทาง เพื่อส่งผ่านข้อมูลในแต่ละเส้นทาง ดังนั้น เราเตอร์จึงเป็นอุปกรณ์ที่สำคัญอย่าง

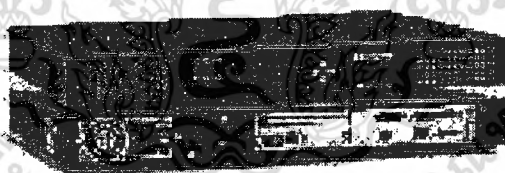
ยี่งสำหรับเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยเราเตอร์จะทำงานบนชั้นสื่อสารทางกายภาพ ชั้นสื่อสารเชื่อมต่อข้อมูล และชั้นสื่อสารควบคุมเครือข่ายบนแบบจำลอง OSI ดังแสดงในภาพที่ 2.52



ภาพที่ 2.52 เราเตอร์ (Router)

### ประเภทที่ 7 เกตเวย์ (Gateway)

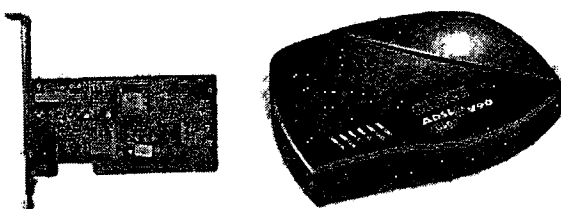
เกตเวย์เป็นอุปกรณ์หนึ่งที่ทำให้ระบบเครือข่ายที่มีความแตกต่างกัน ทั้งในด้านของสถาปัตยกรรม หรือมาตรฐานอื่น ๆ ให้สามารถเชื่อมโยงเครือข่ายร่วมกันได้ เช่น สถาปัตยกรรมของเครื่องระดับเมนเฟรมย่อมมีความแตกต่างกับสถาปัตยกรรม เครื่องพีซี แต่ถ้ามีอุปกรณ์เกตเวย์แล้วจะทำให้เครื่องทั้งสองสามารถมีประตูที่ทำให้เครื่องทั้งสองสามารถมีประตูที่ทำให้ทั้งสองระบบเชื่อมโยงกันได้ โดยเกตเวย์จะทำงานบนทุกชั้นสื่อสารบนแบบจำลอง OSI ดังแสดงในภาพที่ 2.53



ภาพที่ 2.53 เกตเวย์

### ประเภทที่ 8 โมเด็ม (Modem)

เป็นอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่แปลงสัญญาณคอมพิวเตอร์ ให้สามารถเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ที่อยู่ระยะไกลเข้าหากันได้ด้วยการผ่านสายโทรศัพท์ โมเด็มจะทำหน้าที่แปลงสัญญาณซึ่งแบ่งออกเป็นทั้งภาคส่งและภาครับ โดยภาคส่งจะทำการแปลงสัญญาณคอมพิวเตอร์ให้เป็นสัญญาณโทรศัพท์ ในขณะที่ภาครับจะแปลงสัญญาณโทรศัพท์กลับมาเป็นสัญญาณคอมพิวเตอร์ (ไอทาส เอี่ยมสิริวงศ์. 2551 : 302-305) ดังแสดงในภาพที่ 2.54



ภาพที่ 2.54 โมเด็ม (Modem)

## 2.4 จริยธรรมและความปลอดภัยในสังคมยุคสารสนเทศ

### 2.4.1 ความหมายของจริยธรรม

วศิน เพิ่มทรัพย์ และวิโรจน์ ชัยมูล (2548 : 230) ได้กล่าวถึงความหมายของจริยธรรมไว้ว่า จริยธรรม (Ethics) หมายถึง แบบแผนความประพฤติหรือความมีสามัญสำนึกต่อสังคมในทางที่ดี โดยไม่มีกฎเกณฑ์ตายตัว ขึ้นอยู่กับกลุ่มสังคมหรือการยอมรับในสังคมนั้นๆ เป็นหลัก โดยส่วนใหญ่จริยธรรมจะเกี่ยวข้องกับการคิดและตัดสินใจได้ว่าสิ่งใด ควร-ไม่ควร ดี-ไม่ดี ถูก-ผิด เช่น นายอมรลอกข้อสอบปลายภาคของนางสาวสมศรี การลอกข้อสอบดังกล่าวของนายอมรไม่ใช่เป็นสิ่งที่ผิดกฎหมายแต่เป็นสิ่งที่คนในสังคมการศึกษาถือว่าเป็นสิ่งที่ไม่ควรกระทำ ถือได้ว่านายอมรขาดจริยธรรมทางการศึกษาที่ดี

จริยธรรมกับกฎระเบียบ คนที่มีจริยธรรมอาจหมายถึง คนที่อยู่ในกลุ่มสังคมยอมรับว่ามีสามัญสำนึกที่ดี มีความประพฤติปฏิบัติดีและไม่ก่อให้เกิดผลเสียหายต่อสังคมโดยรวม ตรงกันข้ามกับคนที่ “ขาดจริยธรรม” อาจกล่าวได้ว่าเป็นคนที่กลุ่มในสังคมไม่ยอมรับ เนื่องจากมีรูปแบบการประพฤติหรือปฏิบัติตนที่ไม่มีประโยชน์ต่อสังคมโดยรวมหรืออาจส่งผลที่ไม่ดีต่อสังคม การควบคุมให้คนมีจริยธรรมที่คตินั้นอาจใช้ข้อบังคับ กฎ หรือระเบียบของสังคมมาเป็นส่วนสนับสนุน เพื่อชี้ชัดลงไปว่า ถูกหรือผิด เช่น สถาบันการศึกษาออกกฎระเบียบและลงโทษนักศึกษาที่ลอกข้อสอบ โดยปรับให้ตกทุกรายวิชาที่ลงทะเบียนในภาคการศึกษานั้นๆ กรณีที่นายอมรลอกข้อสอบของเพื่อน นอกจาก “ขาดจริยธรรม” แล้วยังถือว่า “ทำผิดกฎระเบียบ” ของสถาบันอีกด้วย

### 2.4.2 จริยธรรมกับสังคมยุคสารสนเทศ

วศิน เพิ่มทรัพย์ และวิโรจน์ ชัยมูล (2548 : 230-240) ได้ให้ความเห็นเกี่ยวกับจริยธรรมกับสังคมยุคสารสนเทศไว้ว่า คนในสังคมยุคสารสนเทศ “ขาดจริยธรรม” กันมากขึ้น ซึ่งก่อให้เกิดปัญหาต่างๆ ต่อสังคมโดยรวมมาก นอกจากการ “ขาดจริยธรรม” แล้วในสังคมอาจพบเห็นกลุ่มคนที่ “ทำผิดกฎระเบียบ” ที่สังคมบัญญัติไว้ร่วมกันอีกด้วย โดยเฉพาะการทำผิดต่อกฎหมายของสังคมและประเทศชาติ ซึ่งเป็นภัยที่ส่งผลเสียอย่างร้ายแรง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยทั่วไปเมื่อกล่าวถึงจริยธรรมที่เกี่ยวข้องกับสังคมยุคสารสนเทศ จะกล่าวถึงประเด็นหรือกรอบแนวคิดทางด้านจริยธรรมที่ตั้งอยู่บนพื้นฐาน 4 ประเด็นด้วยกันคือ

1. ความเป็นส่วนตัว (Information Privacy) หมายถึง สิทธิส่วนตัวของบุคคล หน่วยงาน หรือองค์กรที่จะคงไว้ซึ่งสารสนเทศที่มีอยู่นั้น เพื่อตัดสินใจว่าสารสนเทศดังกล่าวสามารถเปิดเผยหรือยินยอมให้ผู้อื่นนำไปใช้ประโยชน์ต่อหรือเผยแพร่ได้หรือไม่ หากมีการนำไปใช้จะมีการจัดการกับสิทธิดังกล่าวอย่างไร ซึ่งเป็นสิ่งที่เจ้าของสิทธิ์ควรที่จะได้รับรู้ และด้วยเหตุที่สังคมยุคสารสนเทศมีการเจริญเติบโตอย่างต่อเนื่อง อีกทั้งข้อมูลมีการเผยแพร่และเรียกใช้งานกันอย่างมากมาย การควบคุมไม่ให้เกิดการละเมิดสิทธิความเป็นส่วนตัวกันนั้นอาจทำได้ค่อนข้างยาก โดยเฉพาะในยุคของอินเทอร์เน็ตที่เฟื่องฟูและคนทั่วไปสามารถเข้าถึงข้อมูลได้โดยง่าย เราอาจพบเห็นการละเมิดความเป็นส่วนตัวโดยทั่วไป เช่น มีการใช้โปรแกรมติดตามและสำรวจพฤติกรรมของผู้ที่ใช้งานบนเว็บไซต์และแอบเอาข้อมูลส่วนตัวของผู้ใช้รายนั้นไปใช้เพื่อผลประโยชน์อื่น มีการนำฐานข้อมูลส่วนตัวรวมถึงอีเมลล์ของสมาชิกผู้ใช้งานบนเครือข่ายส่งให้กับบริษัทผู้รับทำโฆษณาออนไลน์ เพื่อวิเคราะห์หาลูกค้ากลุ่มเป้าหมายว่าผู้ใช้รายใดเหมาะกับกลุ่มสินค้าที่จะโฆษณาประเภทไหนมากที่สุด จากนั้นก็จัดส่งโฆษณาไปให้ผ่านอีเมลล์เพื่อนำเสนอขายสินค้า เป็นต้น การกระทำดังกล่าวผู้ใช้งานไม่มีทางทราบเลยว่าข้อมูลของตนนั้นได้ถูกนำไปใช้กับแหล่งข้อมูลที่ไหนบ้าง มีข้อมูลส่วนใดที่ถูกนำไปใช้ ใครเป็นผู้นำไปใช้ และจะก่อให้เกิดความไม่ความเป็นส่วนตัวตามมาอย่างไร การที่อุปกรณ์ทางเทคโนโลยีสารสนเทศมีความก้าวหน้ามากขึ้น บริษัทหรือนายจ้างอาจมีการใช้ระบบตรวจสอบและติดตามพฤติกรรมของลูกจ้างเพื่อพัฒนาประสิทธิภาพและการทำงานโดยรวม เช่น นำระบบกล้องวิดีโอวงจรปิดมาตรวจสอบและติดตามพฤติกรรมการทำงานของลูกจ้าง รวมถึงการใช้โปรแกรมตรวจสอบพฤติกรรมการทำงานของพนักงานบางประเภท ซึ่งผู้บริหารหรือหัวหน้างานสามารถเรียกดูข้อมูลได้ตลอดเวลา ประเด็นนี้ถึงแม้ว่านายจ้างจะไม่ได้ทำผิดกฎหมายแต่อย่างใด เนื่องจากเป็นการตรวจสอบการทำงานของพนักงานโดยปกติ แต่ก็ถือว่าเป็นการกระทำที่ผิดจริยธรรม เนื่องจากพฤติกรรมของพนักงานถูกแอบดูอยู่ตลอดเวลา จึงทำให้พนักงานไม่มีความเป็นส่วนตัว ความเป็นส่วนตัวนี้ อาจหลีกเลี่ยงการละเมิดสิทธิดังกล่าวได้ เช่น ในกรณีของบางบริษัทที่ต้องการเข้าถึงข้อมูลส่วนตัวของลูกค้า อาจมีการประกาศแจ้งหรือสอบถามลูกค้าก่อนที่จะเข้าใช้บริการว่าจะยอมรับที่จะให้นำข้อมูลส่วนตัวไปเผยแพร่หรือนำไปให้กับบริษัทอื่นเพื่อใช้งานอย่างไรอย่างหนึ่งหรือไม่ จะพบเห็นได้จากผู้ให้บริการข้อมูลบนอินเทอร์เน็ตทั้งหลายที่ให้ใช้งานฟรีๆ เพื่อแลกกับรายได้ค่าโฆษณาที่ผู้ให้บริการรายนั้นจะได้มา เช่น บริการฟรี อีเมลล์ บริการพื้นที่เก็บข้อมูล บริการใช้งานโปรแกรมฟรี เป็นต้น ซึ่งผู้ที่ประสงค์จะเข้าใช้งานจำเป็นจะต้องกรอกและให้รายละเอียดข้อมูลส่วนตัวเสียก่อน จากนั้นจึงจะสามารถเป็นสมาชิกโดยสมบูรณ์และใช้งานได้ในที่สุด เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



2. ความถูกต้องแม่นยำ (Information Accuracy) ความถูกต้องแม่นยำของข้อมูลข่าวสารเป็นประเด็นที่มีการพูดถึงมากเช่นเดียวกัน ข้อมูลและสารสนเทศที่ถูกนำเสนอ เผยแพร่ มีการเข้าถึงและใช้งานได้ง่ายในยุคของสังคมสารสนเทศนั้น อาจมีบางประเด็นที่ไม่ตรงกับความเป็นจริง มีความคลาดเคลื่อนอยู่มาก ตลอดจนความน่าเชื่อถือมีค่อนข้างน้อย การนำข้อมูลและสารสนเทศไปใช้งานอาจก่อให้เกิดผลเสียหาได้ในกรณีที่ผู้ใช้งานขาดการวิเคราะห์ รวมถึงการตรวจสอบแหล่งที่มาของข้อมูลที่ผิดพลาด จริยธรรมสำหรับผู้ที่ทำหน้าที่เผยแพร่หรือนำเสนอข้อมูลต่างๆ เหล่านี้ จึงควรตระหนักว่า การนำเสนอข้อมูลสารสนเทศนั้น ควรเป็นข้อมูลที่มีการกลั่นกรองและตรวจสอบความถูกต้อง ข้อมูลมีความแม่นยำและสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้โดยไม่ส่งผลกระทบต่อใดๆ กับผู้ใช้งานเราอาจพบเห็นแหล่งข่าวทางอินเทอร์เน็ต หนังสือพิมพ์ หรือรายการโทรทัศน์ที่นำเสนอข้อมูลข่าวสาร โดยเนื้อหาที่นำเสนออาจมีทั้งข้อมูลจริง ข้อมูลที่สร้างขึ้นเอง หรือข่าวสารที่ไม่ได้มีการกลั่นกรอง เมื่อผู้ใช้งานอ่านหรือนำไปตีความ และเข้าใจว่าข่าวสารนั้นเป็นเรื่องจริง อาจทำให้เกิดความผิดพลาดต่อสังคมโดยรวมและส่งผลกระทบต่อบุคคลที่เกี่ยวข้องได้ ดังนั้นการรับข้อมูลข่าวสารมาใช้จึงควรมีการตรวจสอบ ตีความและวิเคราะห์พิจารณาให้ดีเสียก่อน ผู้ใช้งานสารสนเทศจึงควรเลือกรับข้อมูลข่าวสารจากแหล่งที่มีความน่าเชื่อถือได้ และสามารถตรวจสอบแหล่งที่มาได้โดยง่าย จริยธรรมในประเด็นของความถูกต้องแม่นยำ อาจเกิดขึ้นจากการขาดความรอบคอบของผู้ที่เสนอและเผยแพร่ข้อมูล การขาดการดูแลเอาใจใส่กับข้อมูลอย่างดีพอ ไม่มีการปรับปรุงข้อมูลต่างๆ ให้เป็นปัจจุบัน รวมถึงมีการบันทึกและประมวลผลข้อมูลที่ผิดพลาด เมื่อนำข้อมูลข่าวสารที่ผิดพลาดนั้นไปใช้ประกอบการตัดสินใจก็อาจทำให้เกิดผลเสียได้ ประเด็นนี้เมื่อเกิดขึ้นแล้วผู้ที่มีหน้าที่เกี่ยวข้องต้องแสดงออกถึงการมี “จริยธรรมที่ดี” ด้วยการรับผิดชอบต่อสิ่งผิดพลาดที่เกิดขึ้น รวมถึงปรับปรุง แก้ไขรายการต่างๆ ให้มีความถูกต้องและเพื่อสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ก่อให้เกิดผลเสียให้น้อยที่สุด

3. ความเป็นเจ้าของ (Information Property) สังคมยุคสารสนเทศที่มีการเผยแพร่และนำเสนอข้อมูลได้อย่างง่ายดาย มีเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ทันสมัยสนับสนุนวิธีการจัดสร้างและเผยแพร่ที่ง่ายขึ้น ก่อให้เกิดการลอกเลียนแบบ ทำซ้ำหรือล่วงละเมิดทางลิขสิทธิ์ (copyright) อันเป็นสิทธิ์โดยชอบในการแสดงความเป็นเจ้าของชิ้นงานนั้นๆ ของบุคคลหรือบริษัทผู้ทำการผลิต การละเมิดดังกล่าวอาจทำได้โดยที่เจ้าของผลงานได้รับผลกระทบทั้ง โดยตรงและโดยอ้อม (ผลกระทบโดยตรงเช่น ยอดจำหน่ายสินค้านั้นลดลง เนื่องจากมีคนหันไปซื้อของที่ทำซ้ำมากขึ้น ทำให้รายได้ลดลง ส่วนผลโดยอ้อมเช่น ก่อให้เกิดภาพลักษณ์เสียหายแก่บริษัท เนื่องจากมีการคัดแปลง ต่อเติมข้อมูลและนำไปใช้ในทางที่ผิดและผู้ใช้เข้าใจว่าเป็นสิ่งที่บริษัทได้กระทำขึ้น เป็นต้น) ตัวอย่างของการขาดจริยธรรมประเด็นนี้ ได้แก่ การทำซ้ำหรือผลิตซ้ำซีดีเพลง ซีดีภาพยนตร์ รวมถึงซีดีโปรแกรมละเมิดลิขสิทธิ์ออกมาจำหน่ายในตลาดมีอย่างมากมาย โดยเฉพาะอุปกรณ์สนับสนุนในการบันทึกข้อมูลซ้ำได้นั้น มีการผลิตขึ้นมามากและมีแนวโน้มที่ถูกลง เช่น CD-  
เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Writer, DVD-Writer ทำให้ผู้ใช้ตามบ้านก็สามารถบันทึกข้อมูลซ้ำและนำไปใช้งานต่อได้อย่างง่ายดาย กรณีของข้อมูลบนเว็บไซต์ที่เผยแพร่ไปยังผู้ใช้งานทั่วไปก็เช่นเดียวกัน ข้อมูลบางอย่างอาจถูกลักลอบและขโมยเผยแพร่ได้ ผู้ให้บริการบางรายจึงต้องชี้แจงข้อตกลงเบื้องต้นเกี่ยวกับการประกาศความเป็นเจ้าของลิขสิทธิ์ต่างๆ ไว้ภายในเว็บไซต์แห่งนั้นด้วย คนส่วนใหญ่มักมองว่าการ “ขโมย” สินค้าที่จับต้องได้และเป็นรูปธรรม เช่น ทีวี วิทยุ โทรศัพท์ เป็นการกระทำที่ผิดและไม่ควรกระทำเป็นอย่างยิ่ง แต่ถ้าเป็นการทำซ้ำข้อมูลสื่อดิจิทัลคงที่ยกตัวอย่างไปนั้น อาจไม่รู้สึกรู้สิดแต่อย่างใด เพราะเป็นสินค้าที่จำต้องไม่ได้ มองไม่เห็นและรู้สึกเป็นนามธรรมมากกว่า ประเด็นนี้ผู้ใช้ควรเปลี่ยนแนวความคิดเสียใหม่ และพึงระลึกอยู่เสมอว่าการกระทำดังกล่าวเสมือนเป็นการ “ขโมย” สินค้าของผู้อื่นเช่นเดียวกันซึ่งนอกจากผิดจริยธรรมอันดีงามแล้วยังถือว่าเป็นการกระทำที่ผิดกฎหมายด้วย

4. การเข้าถึงข้อมูล (Information Accessibility) ข้อมูลที่มีเผยแพร่และแลกเปลี่ยนกันอย่างแพร่หลายนั้น อาจจะมีการกำหนดสิทธิ์ในการเข้าถึงข้อมูลของผู้ใช้ต่างระดับกัน โดยผู้ทำหน้าที่ดูแลระบบ (system administration) จะเป็นผู้กำหนดสิทธิ์ในการเข้าถึงข้อมูลว่าใครควรใช้งานระดับใด และใช้ในระดัใดได้บ้าง ซึ่งบางหน่วยงานอาจกำหนดสิทธิ์ให้ใช้ได้เฉพาะกับพนักงานบางคนหรือบางแผนกที่จะเข้าถึงข้อมูลได้เท่านั้น หากเป็นพนักงานคนอื่นๆ ก็ไม่สามารถใช้ได้ บางแห่งอาจจะกำหนดให้บุคคลภายนอกให้ใช้ได้ตามความเหมาะสม หรือไม่สามารถเข้าใช้งานได้เลย ข้อมูลเกี่ยวกับเอกสารเผยแพร่ต่างๆ ข้อมูลการค้นคว้า หรือใช้อ้างอิงซึ่งมีการเก็บไว้เป็นฐานข้อมูล อาจกำหนดสิทธิ์ให้เข้าใช้งานได้เฉพาะสมาชิกที่ลงทะเบียนแล้วเท่านั้น บุคคลอื่นที่ไม่ได้เป็นสมาชิกอาจจะเข้าไปใช้บริการต่างๆ นั้นไม่ได้ เป็นต้น

เหตุที่ต้องมีการกำหนดสิทธิ์ในการเข้าถึงข้อมูลเช่นนี้ ก็เพราะในความเป็นจริงองค์กรไม่สามารถทราบได้ว่าใครบ้างที่ “ประสงค์ดี” และใครบ้างที่ “ไม่ประสงค์ดี” ต่อองค์กร เนื่องจากในปัจจุบันสารสนเทศมีการแลกเปลี่ยนและเผยแพร่ผ่านระบบเครือข่ายมากยิ่งขึ้น ข้อมูลต่างๆ และการเข้าถึงข้อมูลจึงกระจายมากขึ้นตามไปด้วย ข้อมูลบางอย่างที่มีความสำคัญอาจรั่วไหล หรือถูกเผยแพร่ได้โดยที่หน่วยงานนั้นๆ ไม่อาจทราบได้ ดังนั้นการกำหนดสิทธิ์เพื่อให้เข้าถึงข้อมูลได้เฉพาะบุคคลที่เกี่ยวข้องจึงสามารถป้องกันปัญหานี้ได้ในระดับหนึ่ง (วคิน เพิ่มทรัพย์ และวิโรจน์ ชัยมูล. 2548 : 231-234)

#### 2.4.3 อาชญากรรมคอมพิวเตอร์

วคิน เพิ่มทรัพย์ และวิโรจน์ ชัยมูล (2548 : 235-240) กล่าวไว้ว่า การลักลอบนำเอาข้อมูลไปใช้โดยไม่ได้รับอนุญาต รวมถึงการสร้าง ความเสียหายต่อบุคคลและสังคมสารสนเทศโดย “ผู้ไม่ประสงค์ดี” ที่กระจายอยู่ทั่วทุกมุม โลกนี้ ทำให้เกิดปัญหาที่เรียกว่า อาชญากรรมคอมพิวเตอร์ (Computer Crime) ขึ้น ซึ่งเป็นปัญหาที่ก่อให้เกิดความเสียหายเป็นอย่างมาก สิ่งเหล่านี้เกิดขึ้นจาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การขาด “จริยธรรมที่ดี” ซึ่งนอกจากเป็นการกระทำที่ขาดจริยธรรมที่ดีแล้ว ยังถือว่าเป็นการกระทำที่ผิดกฎหมายอีกด้วย

1. การลักลอบเข้าถึงข้อมูลโดยไม่ได้รับอนุญาต รูปแบบของการก่ออาชญากรรมทางคอมพิวเตอร์ที่พบเห็นทั่วไป มีดังนี้

ลักษณะที่ 1 การลักลอบเข้าถึงโดยไม่ได้รับอนุญาต ซึ่งกลุ่มคนที่ลักลอบเข้าถึงข้อมูลโดยไม่ได้รับอนุญาตสามารถแบ่งได้เป็น 3 กลุ่มด้วยกันคือ

1.1 แฮกเกอร์ (Hacker) คือกลุ่มคนที่มีความรู้ความสามารถและต้องการทดสอบความสามารถของตนเอง โดยไม่มีประสงค์ร้าย

1.2 แครกเกอร์ (Cracker) คือกลุ่มคนที่มีความรู้ความสามารถคล้ายกับ Hacker แต่กลุ่มนี้จะเป็นผู้ที่ประสงค์จะทำลายและสร้างความเสียหายแก่ผู้อื่น

1.3 สคริปต์คิดดี (Script Kiddie) คือกลุ่มเด็กหรือนักศึกษาที่เพิ่งจบใหม่ โดยกลุ่มนี้มีความต้องการอยากทดลอง อยากรู้ อยากเห็น โดยหลังจะก่อความเสียหาย

2. การก่อความเสียหายด้วยโปรแกรมประสงค์ร้าย (Malicious code) ยกตัวอย่างของกลุ่มโปรแกรมดังนี้

กลุ่มโปรแกรมที่ 1 ไวรัสคอมพิวเตอร์ (Computer virus) พัฒนาขึ้นโดยนักพัฒนาโปรแกรมที่มีความชำนาญเฉพาะด้าน มุ่งทำให้เกิดความเสียหายต่อข้อมูลทางคอมพิวเตอร์ แพร่กระจายผ่านการทำสำเนาข้อมูลด้วยสื่อบันทึกข้อมูลสำรองจากคอมพิวเตอร์เครื่องหนึ่งไปอีกเครื่องหนึ่ง เช่น การรันโปรแกรม อานีเมลล์ เปิดดูเว็บเพจ

กลุ่มโปรแกรมที่ 2 เวิร์มหรือหนอนอินเทอร์เน็ต (Worm) เป็นโปรแกรมที่มีความรุนแรงกว่าไวรัสคอมพิวเตอร์แบบเดิม สามารถเข้าไปยังเครื่องคอมพิวเตอร์ต่าง ๆ ได้เอง เกิดขึ้นมาในยุคของอินเทอร์เน็ตเฟื่องฟู ซึ่งจะทำลายระบบทรัพยากรทางคอมพิวเตอร์ให้มีประสิทธิภาพลดลงและไม่อาจทำงานต่อไปได้

กลุ่มโปรแกรมที่ 3 ม้าโทรจัน (Trojan horses) จะทำงานโดยอาศัยการฝังตัวอยู่ในระบบคอมพิวเตอร์เครื่องนั้นจะ ไม่มีการแพร่กระจาย โปรแกรมจะถูกตั้งเวลาการทำงานหรือควบคุมการทำงานระยะไกลจากผู้ไม่ประสงค์ดี

#### 2.4.4 การรักษาความปลอดภัยของระบบคอมพิวเตอร์

วสิน เพิ่มทรัพย์ และวิโรจน์ ชัยมูล (2548 : 243-245) ได้กล่าวถึงการรักษาความปลอดภัยของระบบคอมพิวเตอร์ว่าสามารถทำได้โดยวิธีการดังต่อไปนี้

1. การติดตั้งโปรแกรมป้องกันไวรัส (Antivirus Program)
2. การใช้ระบบไฟร์วอลล์ (Firewall System)
3. การเข้ารหัสข้อมูล (Encryption)
4. การสำรองข้อมูล (Back Up)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.5 วิทยาลัยการอาชีพอัมพวา

ชำระค่า ภารกิจการ (2551) [Online] ได้ให้รายละเอียดของวิทยาลัยการอาชีพอัมพวามีดังนี้

### 2.5.1 ประวัติวิทยาลัยการอาชีพอัมพวา

วิทยาลัยการอาชีพอัมพวา ประกาศจัดตั้งขึ้นเมื่อวันที่ 18 มิถุนายน 2540 ตั้งอยู่เลขที่ 1/1 หมู่ 6 ถนนพระราม 2 กม.77.5 (ธนบุรี-ปากท่อ) ตำบลแพรกหนามแดง อำเภออัมพวา จังหวัดสมุทรสงคราม มีเนื้อที่ 30 ไร่ 2 งาน 33 ตารางวา

ในการก่อตั้งวิทยาลัยฯ แห่งนี้ ได้รับความอนุเคราะห์จาก คุณเฉลิม เพชรรัตน์ เจ้าของโรงเลื่อยเพชรรัตน์ จังหวัดสมุทรสงคราม ได้ให้ความอนุเคราะห์บริจาคที่ดินให้ก่อสร้างตัววิทยาลัยฯ โดยไม่คิดมูลค่า

พ.ศ. 2540 เริ่มดำเนินการก่อสร้างอาคารและสิ่งก่อสร้างชั่วคราวในเดือนกันยายน และก่อสร้างแล้วเสร็จในเดือนพฤษภาคม พ.ศ.2541 ดังรายการต่อไปนี้

1. อาคารเรียน 1 ชั้น	จำนวน 1 หลัง
2. โรงฝึกงาน	จำนวน 1 หลัง
3. อาคารอำนวยการ 1 ชั้น	จำนวน 1 หลัง
4. หอประชุม	จำนวน 1 หลัง
5. ห้องน้ำ + ห้องสุขา	จำนวน 2 หลัง
6. เสาธง	จำนวน 1 ต้น
7. บ้านพักผู้บริหาร	จำนวน 1 หลัง
8. บ้านพักครู	จำนวน 2 หลัง

ปีงบประมาณ 2541 วิทยาลัยฯ ได้รับงบประมาณการก่อสร้าง โดยทำการก่อสร้างแล้วเสร็จในเดือนกุมภาพันธ์ 2543 ดังรายการต่อไปนี้

1. อาคารปฏิบัติการ 3 ชั้น	จำนวน 1 หลัง
2. อาคารโรงฝึกงาน 3 ชั้น	จำนวน 1 หลัง

ปีงบประมาณ 2544 วิทยาลัยฯ ได้รับงบประมาณการก่อสร้าง ซึ่งก่อสร้างแล้วเสร็จในเดือนธันวาคม 2544 ดังรายการต่อไปนี้

1. รั้วคอนกรีตเสริมเหล็ก ประกอบเหล็กดัดยาว 300 เมตร และป้ายชื่อวิทยาลัยฯ พร้อมประตูเหล็ก
2. ทำพื้นและกันห้องเรียน

### 2.5.2 ขนาดและที่ตั้ง

วิทยาลัยการอาชีพอัมพวา ตั้งอยู่เลขที่ 1/1 หมู่ 6 ถนนพระราม 2 (กม.77.5) ตำบลแพรกหนามแดง อำเภออัมพวา จังหวัดสมุทรสงคราม โทรศัพท์ 0-3471-7375 โทรสาร 0-3471-7375 มีเนื้อที่ 30 ไร่ 2 งาน 33 ตารางวา

### 2.5.3 สภาพชุมชน เศรษฐกิจ สังคม การเมือง

วิทยาลัยการอาชีพอัมพวา ตั้งอยู่บริเวณกิโลเมตรที่ 77.5 ถนนพระราม 2 (ชนบุรี-ปากท่อ) ตำบลแพรกหนามแดง อำเภออัมพวา จังหวัดสมุทรสงคราม อยู่ห่างจากที่ทำการองค์การบริหารส่วนตำบลแพรกหนามแดง 1.5 กิโลเมตร ห่างจากที่ว่าการอำเภอปากท่อ 10 กิโลเมตร ห่างจากศาลากลางจังหวัดสมุทรสงคราม 25 กิโลเมตร ชุมชนโดยรอบมีลักษณะเป็นชนบท ประกอบอาชีพเกษตรเป็นส่วนใหญ่ประมาณ 90% โดยเลี้ยงปลาสลิดเป็นส่วนใหญ่ ประชากรมีรายได้เฉลี่ย 10,000-20,000 บาท/คน/ปี

## 2.6 วิทยาลัยสารพัดช่างสมุทรสงคราม

อรุณลักษณ์ กิตติธนานุรักษ์ (2544) [Online] ได้กล่าวถึงประวัติของวิทยาลัยสารพัดช่างสมุทรสงคราม ดังนี้

ปี 2535 อศจ. หาดที่จัดตั้ง วช. สส. 12 ไร่ 16 ตารางวา เป็นที่ราชพัสดุ

ปี 2538 กรมอาชีวศึกษามอบหมายให้

- |                             |                    |
|-----------------------------|--------------------|
| 1. นายสุริวงค์ วงศ์ทองเหลือ | ผู้อำนวยการ        |
| 2. นายจรพงษ์ เข็มสวัสดิ์    | ผู้ช่วยผู้อำนวยการ |
| 3. นายสรารุท กิจวงศ์ภักดิ์  | ผู้ช่วยผู้อำนวยการ |

ปี 2541 เปิดสอนหลักสูตร ปวช. สะสมหน่วยกิต และระยะสั้น

ปี 2542 เปิดสอนหลักสูตร ปวช. สะสมหน่วยกิต ระยะสั้น และหลักสูตรพิเศษ

ปี 2544 กรมอาชีวศึกษามอบหมายให้ 4. นายบุญลือ หมีไพร ผู้ช่วยผู้อำนวยการ

ประกาศจัดตั้ง

เมื่อวันที่ ๗ พฤษภาคม ๒๕๓๕ ให้จัดการเรียนการสอน ปวช. สะสมหน่วยกิต, หลักสูตรระยะสั้น, และหลักสูตรพิเศษอื่น ๆ ตามความต้องการของ ประชาชนโดยใช้ปรัชญาที่ว่า “ทักษะเยี่ยม เปี่ยมความรู้ เชิดชูคุณธรรม สัมพันธ์ชุมชน” โดยได้รับงบประมาณ 36 ล้านบาท

ปรัชญาวิทยาลัยสารพัดช่างสมุทรสงคราม

ทักษะเยี่ยม <=> มีฝีมือในการปฏิบัติวิชาชีพเป็นอย่างดีเลิศ

เปี่ยมความรู้ <=> มีความรู้เกี่ยวกับวิชาชีพเป็นอย่างดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เชิดชูคุณธรรม <=> มีจิตใจที่ดีงาม มีความซื่อสัตย์ต่ออาชีพของตนเอง และชุมชน  
 สัมพันธ์ชุมชน <=> สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้อย่างมีความสุข

## 2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

รัชฎา คำมา (2546 : 44) ได้ทำการวิจัยเรื่องการสำรวจปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพการเรียนการสอนวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ผลการวิจัยพบว่า ในการเริ่มต้นเรียนรู้ทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ นักศึกษามีความเห็นว่สิ่งสำคัญที่สุดที่ผู้เริ่มเรียนควรจะได้เรียนรู้เป็นพื้นฐานก่อนอย่างอื่น คือ การปิด-เปิด เครื่องอย่างถูกวิธี และรองลงมาคือการใช้ Window ได้อย่างถูกต้อง นักศึกษาจำนวน 76% มีความเห็นตรงกันว่าจำเป็นต้องมีประสบการณ์หรือเรียนรู้ในวิชานี้มาก่อน ค่าใช้จ่ายในการเรียน นักศึกษา 70.4% มีความเห็นว่ไม่จำเป็นต้องจ่ายเงินเพิ่มเติมสูง ก็สามารถพัฒนาการเรียนรู้ จากทางสถาบันการศึกษาตามที่หลักสูตรกำหนดได้ การคบเพื่อน การมีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนหรือผู้ใกล้ชิด เพื่อมีโอกาสเรียนรู้ในวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศนักศึกษามีความเห็นว่ เพื่อน หรือผู้ที่ใกล้ชิด โดยเฉพาะผู้ที่อุปการะควรมีความรู้ด้านคอมพิวเตอร์และให้เวลากับนักศึกษาในขณะที่ใช้คอมพิวเตอร์อย่างเต็มที่ นักศึกษาจำนวน 60.4% ยังต้องการเพื่อนใกล้ชิดที่สามารถจะพึ่งพาในการเรียนได้ความสนใจ ความตั้งใจในการแสวงหาความรู้ทางด้านคอมพิวเตอร์ ปัจจุบันนักศึกษามีเวลาในการใช้คอมพิวเตอร์ไม่บ่อยนักและใช้เวลาในแต่ละครั้งประมาณ 2-3 ชั่วโมง นักศึกษาส่วนใหญ่ใช้เวลาที่ว่างเข้ามาใช้บริการของสถาบันการศึกษาเป็นอันดับ 1 และใช้บริการจากร้านค้า เป็นลำดับที่ 2

จิรศักดิ์ จันกัน (2550 : 54) ได้ทำการวิจัยเรื่องพฤติกรรม ปัญหาการใช้อินเทอร์เน็ตของนักเรียนและนักศึกษาวิทยาลัยเทคนิคแพร่ ผลการวิจัยพบว่า จุดประสงค์การใช้อินเทอร์เน็ตของนักเรียนและนักศึกษาในด้านต่าง ๆ นักเรียน ปวช. และนักศึกษา ปวส. มีจุดประสงค์ในการใช้อินเทอร์เน็ตในด้านต่าง ๆ ดังต่อไปนี้ ด้านการสื่อสาร นักเรียน ปวช. ใช้เพื่อรับ – ส่งอีเมล (ร้อยละ 52.4) น้อยกว่านักศึกษา ปวส. (ร้อยละ 78.3) นักเรียน ปวช. (ร้อยละ 47.5) ใช้สนทนาออนไลน์มากกว่านักศึกษา ปวส. (ร้อยละ 38.0) ด้านการศึกษาค้นคว้าหาความรู้ นักเรียน ปวช. (ร้อยละ 81.3) ใช้เพื่อประกอบการทำรายงาน น้อยกว่านักศึกษา ปวส. (ร้อยละ 91.7) นักเรียน ปวช. (ร้อยละ 57.3) ใช้เพื่อศึกษาเพิ่มเติมในเนื้อหาที่เรียน น้อยกว่านักศึกษา ปวส. (ร้อยละ 64.9) และได้ให้ข้อเสนอแนะเชิงปฏิบัติ ควรมีการจัดทำแผนการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับแผนการพัฒนาระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ ด้านผู้บริหาร ควรจัดเจ้าหน้าที่คอยให้คำแนะนำในการใช้อินเทอร์เน็ต ในการค้นหาข้อมูลข่าวสารแก่นักเรียน นักศึกษา นอกเหนือจากการเรียนการสอน ควรมีการจัดทำคู่มือการใช้อินเทอร์เน็ตของ นักเรียน นักศึกษาส่วนใหญ่ใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อความบันเทิง ดังนั้นในการใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการศึกษาควรสอดแทรกเพื่อหาความรู้ควบคู่กับความบันเทิง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พรหมพัฒน์ จันทร์กระจ่าง (2549 : 125-126) ได้ทำการวิจัยเรื่องสภาพการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการศึกษาของสถาบันการอาชีวศึกษากรุงเทพมหานคร 2 วิทยาลัยเทคนิคอุตสาหกรรม ผลการวิจัยพบว่า นักศึกษาที่ใช้ระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ ส่วนใหญ่ศึกษาในระดับ ปวช. ร้อยละ 58.60 และศึกษาอยู่ในระดับ ปวส. ร้อยละ 41.40 ส่วนใหญ่มีประสบการณ์ในการใช้งานคอมพิวเตอร์อยู่ระหว่าง 0-3 ปี ถึงร้อยละ 71.10 มีประสบการณ์ในการใช้งานคอมพิวเตอร์อยู่ระหว่าง 10 ปีขึ้นไปร้อยละ 12.00 อีกร้อยละ 9.00 มีประสบการณ์ในการใช้งานคอมพิวเตอร์อยู่ระหว่าง 5-10 ปี และมีประสบการณ์การใช้งานคอมพิวเตอร์อยู่ระหว่าง 3-5 ปี มีเพียงร้อยละ 7.90 นักศึกษาส่วนใหญ่เรียนรู้และศึกษาระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ โดยสถานศึกษาจัดส่งไปเข้ารับการอบรม มากที่สุดร้อยละ 51.50 ทำการศึกษาด้วยตนเอง ร้อยละ 42.50 และร้อยละ 6.00 ยังไม่มีความรู้เกี่ยวกับระบบเทคโนโลยีสารสนเทศเลย นักศึกษาส่วนใหญ่มีความสามารถใช้งานคอมพิวเตอร์ในระยะเวลา 8-10 ชั่วโมงทุกวัน ร้อยละ 50.40 รองลงมาคือ ระยะเวลาเพียง 2-3 ชั่วโมง เป็นบางครั้งและไม่เคยใช้เลย ในอัตราส่วนที่เท่ากัน คือร้อยละ 11.70 ส่วนนักศึกษาที่มีระยะเวลาการใช้งานที่ไม่แน่นอน ร้อยละ 9.80 มีระยะเวลาการใช้ 1-2 ชั่วโมงทุกวัน ร้อยละ 8.60 และเวลาการใช้งาน 4-5 ชั่วโมงทุกวัน ร้อยละ 7.90

จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง สรุปได้ว่า นักศึกษาใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูลส่วนใหญ่จากสถาบันการศึกษาเป็นอันดับ 1 และใช้บริการจากร้านค้าเป็นลำดับที่ 2 จุดประสงค์ในการใช้อินเทอร์เน็ตในด้านการสื่อสาร นักเรียน ปวช. ใช้เพื่อรับ – ส่งอีเมล (ร้อยละ 52.4) น้อยกว่านักศึกษา ปวส. (ร้อยละ 78.3) นักเรียน ปวช. (ร้อยละ 47.5) ใช้สนทนาออนไลน์มากกว่านักศึกษา ปวส. (ร้อยละ 38.0) ด้านการศึกษาค้นคว้าหาความรู้ นักเรียน ปวช. (ร้อยละ 81.3) ใช้เพื่อประกอบการทำรายงาน น้อยกว่านักศึกษา ปวส. (ร้อยละ 91.7) นักเรียน ปวช. (ร้อยละ 57.3) ใช้เพื่อศึกษาเพิ่มเติมในเนื้อหาที่เรียน น้อยกว่านักศึกษา ปวส. (ร้อยละ 64.9) มีประสบการณ์ในการใช้งานคอมพิวเตอร์อยู่ระหว่าง 0-3 ปี ถึงร้อยละ 71.10 ทำให้เห็นว่าสถาบันการศึกษามีส่วนสำคัญมากที่สุด ในการสนับสนุนให้นักศึกษามีความรู้ความสามารถในการใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูล โดยในระดับการศึกษา ปวช. จะใช้ในเรื่องของความบันเทิงสูงกว่าในระดับ ปวส. และใช้งานคอมพิวเตอร์ในระยะเวลา 8-10 ชั่วโมงทุกวัน ร้อยละ 50.40 ซึ่งจัดว่าอยู่ในเกณฑ์ที่สูง แต่ผลการวิจัยบางส่วนกลับชี้ให้เห็นว่า นักศึกษามีประสบการณ์ในการใช้งานคอมพิวเตอร์ที่ต่ำ ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูลของวิทยาลัยการอาชีพอัมพวา และวิทยาลัยสารพัดช่างสมุทรสงคราม เพื่อเป็นข้อมูลส่วนหนึ่ง ตามข้อเสนอแนะเชิงปฏิบัติว่า ควรมีการจัดทำแผนการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับแผนการพัฒนา ระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ ลดปัญหาการใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารโดยขาด ประสบการณ์ของนักศึกษา และจัดหลักสูตรการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับระดับการศึกษาและ ประเภทวิชาให้ทั่วถึงทุกสถาบันการศึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการศึกษาความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูลของนักศึกษาวิทยาลัยการอาชีพอัมพวา และวิทยาลัยสารพัดช่างสมุทรสงคราม โดยผู้วิจัยนำเสนอตามหัวข้อต่อไปนี้

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

#### 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

##### 3.1.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) และระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ของวิทยาลัยการอาชีพอัมพวา และวิทยาลัยสารพัดช่างสมุทรสงคราม ปีการศึกษา 2551 จำนวน 493 คน รายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 3.1 - 3.7

ตารางที่ 3.1 แสดงจำนวนนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ของวิทยาลัยการอาชีพอัมพวา ที่เป็นประชากร จำแนกตามประเภทวิชา แผนกวิชา และชั้นปี

ประเภทวิชา	แผนกวิชา	ปวช.ชั้นปี(คน)			รวม (คน)
		ปี 1	ปี 2	ปี 3	
ช่างอุตสาหกรรม	งานยานยนต์	44	7	15	66
	งานไฟฟ้ากำลัง	12	12	25	49
พลศึกษา/บริหารธุรกิจ	การบัญชี	11	-	6	17
	คอมพิวเตอร์ธุรกิจ	20	13	9	42
รวมทั้งหมด		87	32	55	174

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ตารางที่ 3.2 แสดงจำนวนนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ของวิทยาลัย  
การอาชีพอัมพวา ที่เป็นประชากร จำแนกตามประเภทวิชา แผนกวิชา และชั้นปี

ประเภทวิชา	แผนกวิชา	ปวส. ชั้นปี (คน)		รวม (คน)
		ปี 1	ปี 2	
อุตสาหกรรม	งานเทคนิคยานยนต์	-	7	7
พาณิชย์การ/บริหารธุรกิจ	งานเทคโนโลยีสำนักงาน	7	-	7
รวมทั้งหมด		7	7	14

ตารางที่ 3.3 แสดงจำนวนนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ของวิทยาลัยสารพัดช่าง  
สมุทรสงคราม ที่เป็นประชากร จำแนกตามประเภทวิชา สาขาวิชา สาขางาน  
และชั้นปี

ประเภทวิชา	สาขาวิชา	สาขางาน	ปวช. ชั้นปี (คน)			รวม (คน)
			ปี 1	ปี 2	ปี 3	
อุตสาหกรรม	เครื่องกล	ยานยนต์	56	43	20	119
	ไฟฟ้าและ อิเล็กทรอนิกส์	อิเล็กทรอนิกส์	18	18	-	36
พาณิชย์กรรม/ บริหารธุรกิจ	พาณิชย์การ	การบัญชี	12	10	7	29
		การขาย	6	8	10	24
		คอมพิวเตอร์ธุรกิจ	24	22	9	55
รวมทั้งหมด			116	101	46	263

ตารางที่ 3.4 แสดงจำนวนนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ของวิทยาลัย  
สารพัดช่างสมุทรสงคราม ที่เป็นประชากร จำแนกตามประเภทวิชา สาขาวิชา  
สาขางานและชั้นปี

ประเภทวิชา	สาขาวิชา	สาขางาน	ปวส. ชั้นปี (คน)		รวม (คน)
			ปี 1	ปี 2	
อุตสาหกรรม	เครื่องกล	เทคนิคยานยนต์	10	16	26
พาณิชย์กรรม/บริหารธุรกิจ	การบัญชี	การบัญชี	4	-	4
	การตลาด	การตลาด	2	10	12
รวมทั้งหมด			16	26	42

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.5 แสดงจำนวนนักศึกษาของวิทยาลัยการอาชีพอัมพวา ที่เป็นประชากร จำแนกตามประเภทวิชา และระดับการศึกษา

ประเภทวิชา	ปวช.(คน)	ปวส.(คน)	รวม(คน)
อุตสาหกรรม	115	7	122
พาณิชย์การ/บริหารธุรกิจ	59	7	66
รวมทั้งหมด	174	14	188

ตารางที่ 3.6 แสดงจำนวนนักศึกษาของวิทยาลัยสารพัดช่างสมุทรสงครามที่เป็นประชากร จำแนกตามประเภทวิชา และระดับการศึกษา

ประเภทวิชา	ปวช.(คน)	ปวส.(คน)	รวม(คน)
อุตสาหกรรม	155	26	181
พาณิชย์การ/บริหารธุรกิจ	108	16	124
รวมทั้งหมด	263	42	305

ตารางที่ 3.7 แสดงจำนวนนักศึกษาของวิทยาลัยการอาชีพอัมพวาและวิทยาลัยสารพัดช่างสมุทรสงครามที่เป็นประชากร

สถานศึกษา	จำนวนนักศึกษา (คน)
วิทยาลัยการอาชีพอัมพวา	188
วิทยาลัยสารพัดช่างสมุทรสงคราม	305
รวมทั้งหมด	493

### 3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) และระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ของวิทยาลัยการอาชีพอัมพวา และวิทยาลัยสารพัดช่างสมุทรสงคราม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 ซึ่งขนาดกลุ่มตัวอย่างได้มาโดยใช้ตารางสำเร็จของ Krejcie and Morgan ได้จำนวนกลุ่มตัวอย่าง 216 คน จากนั้นทำการสุ่มกลุ่มตัวอย่าง ใช้วิธีการสุ่มแบบแบ่งชั้น โดยใช้ระดับการศึกษาเป็นชั้นภูมิ ดังนี้

ขั้นที่ 1 รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับประเภทวิชา สาขางานทั้งระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) และระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) จำนวนนักศึกษาของแต่ละประเภทวิชา แต่ละสาขางาน และจำนวนนักศึกษาทั้งหมดของวิทยาลัยการอาชีพอัมพวา และวิทยาลัยสารพัดช่างสมุทรสงคราม ปีการศึกษา 2551

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นที่ 2 นำข้อมูลนักศึกษาทั้งหมดจำนวน 493 คน หาขนาดกลุ่มตัวอย่างโดยใช้ตารางสำเร็จของ Krejcie and Morgan ได้จำนวนกลุ่มตัวอย่าง 216 คน โดยขนาดกลุ่มตัวอย่างของวิทยาลัยการอาชีพอัมพวา มีจำนวน 82 คน และวิทยาลัยสารพัดช่างสมุทรสงคราม 134 คน ดังตารางที่ 3.14

ขั้นที่ 3 ใช้วิธีการสุ่มแบบแบ่งชั้น โดยใช้ระดับการศึกษาเป็นชั้นภูมิ แบ่งตามระดับการศึกษา ดังนี้ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) และระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) คำนวณกลุ่มตัวอย่างของแต่ละระดับการศึกษา

ขั้นที่ 4 สุ่มกลุ่มตัวอย่างของนักศึกษาตามสัดส่วนของสาขาวิชาและสาขางาน ใช้วิธีการสุ่มกลุ่มตัวอย่างตามสัดส่วน จากนั้นทำการสุ่มอย่างง่าย โดยวิธีการจับสลากจากรายชื่อของนักศึกษาแต่ละสาขางาน เพื่อทำแบบทดสอบวัดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูล ข้อมูลเกี่ยวกับกลุ่มตัวอย่างแสดงดังตารางที่ 3.8 - 3.13

ตารางที่ 3.8 แสดงจำนวนนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ของวิทยาลัยการอาชีพอัมพวา ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง จำแนกตามประเภทวิชา แผนกวิชา และชั้นปี

ประเภทวิชา	แผนกวิชา	ปวช.ชั้นปี(คน)			รวม (คน)
		ปี 1	ปี 2	ปี 3	
ช่างอุตสาหกรรม	งานยานยนต์	19	3	7	29
	งานไฟฟ้ากำลัง	5	5	11	21
พาณิชย์การ/บริหารธุรกิจ	การบัญชี	5	-	2	7
	คอมพิวเตอร์ธุรกิจ	9	6	4	19
รวมทั้งหมด		38	14	24	76

ตารางที่ 3.9 แสดงจำนวนนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ของวิทยาลัยการอาชีพอัมพวา ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง จำแนกตามประเภทวิชา แผนกวิชา และชั้นปี

ประเภทวิชา	แผนกวิชา	ปวส.ชั้นปี (คน)		รวม (คน)
		ปี 1	ปี 2	
อุตสาหกรรม	งานเทคนิคยานยนต์	-	3	3
พาณิชย์การ/บริหารธุรกิจ	งานเทคโนโลยีสำนักงาน	3	-	3
รวมทั้งหมด		3	3	6

ตารางที่ 3.10 แสดงจำนวนนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ของวิทยาลัยสารพัดช่างสมุทรสงคราม ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง จำแนกตามประเภทวิชา สาขาวิชา สาขางาน และชั้นปี

ประเภทวิชา	สาขาวิชา	สาขางาน	ปวช. ชั้นปี (คน)			รวม (คน)
			ปี 1	ปี 2	ปี 3	
อุตสาหกรรม	เครื่องกล	ยานยนต์	24	19	9	52
	ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์	อิเล็กทรอนิกส์	8	8	-	16
พาณิชยกรรม/ บริหารธุรกิจ	พาณิชยกรรม	การบัญชี	5	4	4	13
	พาณิชยกรรม	การขาย	3	3	4	10
	พาณิชยกรรม	คอมพิวเตอร์ธุรกิจ	10	10	4	24
รวมทั้งหมด			50	44	21	115

ตารางที่ 3.11 แสดงจำนวนนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ของวิทยาลัยสารพัดช่างสมุทรสงคราม ที่กลุ่มตัวอย่าง จำแนกตามประเภทวิชา สาขาวิชา สาขางานและชั้นปี

ประเภทวิชา	สาขาวิชา	สาขางาน	ปวส. ชั้นปี (คน)		รวม (คน)
			ปี 1	ปี 2	
อุตสาหกรรม	เครื่องกล	เทคนิคยานยนต์	4	8	12
พาณิชยกรรม/บริหารธุรกิจ	การบัญชี	การบัญชี	2	-	2
	การตลาด	การตลาด	1	4	5
รวมทั้งหมด			7	12	19

ตารางที่ 3.12 แสดงจำนวนนักศึกษาของวิทยาลัยการอาชีพอัมพวาที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง จำแนกตามประเภทวิชา และระดับการศึกษา

ประเภทวิชา	ปวช.(คน)	ปวส.(คน)	รวม(คน)
อุตสาหกรรม	50	3	53
พาณิชยกรรม/บริหารธุรกิจ	26	3	29
รวมทั้งหมด	76	6	82

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.13 แสดงจำนวนนักศึกษาของวิทยาลัยสารพัดช่างสมุทรสงครามที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง  
จำแนกตามประเภทวิชา และระดับการศึกษา

ประเภทวิชา	ปวช.(คน)	ปวส.(คน)	รวม(คน)
อุตสาหกรรม	68	12	80
พาณิชย์การ/บริหารธุรกิจ	47	7	54
รวมทั้งหมด	115	19	134

ตารางที่ 3.14 แสดงจำนวนนักศึกษาของวิทยาลัยการอาชีพอัมพวา และวิทยาลัยสารพัดช่าง  
สมุทรสงครามที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง

สถานศึกษา	จำนวนนักศึกษา (คน)
วิทยาลัยการอาชีพอัมพวา	82
วิทยาลัยสารพัดช่างสมุทรสงคราม	134
รวมทั้งหมด	216

## 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

### 3.2.1 ลักษณะของเครื่องมือ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นแบบทดสอบความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูลของนักศึกษาวิทยาลัยการอาชีพอัมพวา และวิทยาลัยสารพัดช่างสมุทรสงคราม ประกอบด้วย 2 ตอน คือ

ตอนที่ 1 ข้อมูลเกี่ยวกับสถานภาพทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง มีลักษณะเป็นแบบตรวจสอบรายการ (Checklist) สอบถามเกี่ยวกับ ระดับการศึกษา และประเภทวิชา

ตอนที่ 2 แบบทดสอบความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูล จำนวน 45 ข้อ โดยวัดความรู้ ความจำ 22 ข้อ และวัดความเข้าใจ 23 ข้อ

ลักษณะของแบบทดสอบวัดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูล เป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก โดยมีเกณฑ์ในการให้คะแนนคือ

- ให้ 1 คะแนน เมื่อผู้ทำแบบทดสอบเลือกตอบคำตอบที่เป็นการแสดงว่ามีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูล

- ให้ 0 คะแนน เมื่อผู้ทำแบบทดสอบเลือกตอบคำตอบที่เป็นการแสดงว่าไม่มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูล

### 3.2.2 ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นแบบทดสอบความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูลของนักศึกษาวิทยาลัยการอาชีพอัมพวา และวิทยาลัยสารพัดช่างสมุทรสงคราม มีรายละเอียดการสร้างเครื่องมือดังนี้

1. ศึกษาข้อมูลและวิธีการสร้างแบบทดสอบแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก เทคนิคการออกข้อสอบ ข้อดี-ข้อเสียของแบบทดสอบประเภทเลือกตอบ จากหนังสือ เอกสารที่เกี่ยวข้อง และสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ประเภทอินเทอร์เน็ต

2. ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูล ที่เหมาะสมกับระดับการศึกษาของประชากร จากหนังสือ เอกสาร และสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ประเภทอินเทอร์เน็ต

3. สร้างแบบทดสอบแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก เพื่อวัดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูล โดยครอบคลุมเนื้อหาทั้งทางด้านเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ และการสื่อสารข้อมูล แบ่งเป็นวัดความรู้ความจำ จำนวน 35 ข้อ แบบทดสอบทางด้านวัดความเข้าใจ จำนวน 35 ข้อ รวมเป็นจำนวน 70 ข้อ โดยรายละเอียดจำนวนข้อสอบวัดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูลที่ใช้จริงและออกเกิน จำแนกตามระดับขอบเขตด้านปัญญา และเนื้อหาของเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูล ดังตารางที่ 3.15

ตารางที่ 3.15 รายละเอียดจำนวนข้อสอบวัดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูลที่ใช้จริงและออกเกิน จำแนกตามระดับขอบเขตด้านปัญญา

เนื้อหาของเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูล	น้ำหนัก (ร้อยละ)	ของเขตด้านปัญญา				รวม (ข้อ)	
		ความรู้ความจำ (ข้อ)		ความเข้าใจ (ข้อ)			
		ใช้จริง	ออกเกิน	ใช้จริง	ออกเกิน	ใช้จริง	ออกเกิน
1. ความหมายของเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์	3	-	-	1	1	1	1
2. เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์							
2.1 ฮาร์ดแวร์ (Hardware)	12	2	2	3	1	5	3
2.2 ซอฟต์แวร์ (Software)	5	2	1	-	-	2	1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.15 (ต่อ)

เนื้อหาของเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูล	น้ำหนัก (ร้อยละ)	ของเขตด้านปัญญา				รวม (ข้อ)	
		ความรู้ความจำ (ข้อ)		ความเข้าใจ (ข้อ)			
		ใช้จริง	ออกเกิน	ใช้จริง	ออกเกิน	ใช้จริง	ออกเกิน
2.3 ข้อมูล (Data)	5	-	-	3	1	3	1
2.4 บุคลากร (People)	5	-	-	2	1	2	1
3. การสื่อสารข้อมูล							
3.1 องค์ประกอบของการสื่อสาร	5	2	2	-	-	2	2
3.2 ชนิดของสัญญาณข้อมูล	5	3	1	-	-	3	1
3.3 ทิศทางการส่งข้อมูล	5	-	-	2	1	2	1
3.4 ตัวกลางการสื่อสาร	10	2	2	2	1	4	3
3.5 การเข้าถึงอินเทอร์เน็ต	10	2	1	3	1	5	2
3.6 จริยธรรมและความปลอดภัยในการใช้เทคโนโลยี	15	3	1	4	3	7	4
3.7 ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์	10	3	1	2	1	5	2
3.8 อุปกรณ์พื้นฐานที่ใช้งานบนเครือข่าย	10	3	2	1	1	4	3
รวม	100	22	13	23	12	45	25

4. นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม เพื่อขอคำแนะนำ ตรวจสอบความถูกต้อง และนำมาปรับปรุงแก้ไข

5. หากความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยนำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว เสนอต่อผู้ทรงคุณวุฒิ เพื่อแสดงความคิดเห็นต่อข้อสอบเป็นรายชื่อ วิทยานิพนธ์ผู้ทรงคุณวุฒิมีดังต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- |                                     |  |
|-------------------------------------|--|
| 1. คุณทิพวัลย์ สีสดใส               | นักวิจัย<br>สำนักบริการคอมพิวเตอร์<br>สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร<br>ลาดกระบัง                               |
| 2. อาจารย์แสงอุทัย มอโท             | อาจารย์ประจำภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม<br>คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม<br>สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร<br>ลาดกระบัง |
| 3. ว่าที่ร้อยตรีศักร์ชัย เพชรสุวรรณ | นักวิชาการคอมพิวเตอร์<br>คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม<br>สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร<br>ลาดกระบัง                  |

การหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาโดยใช้ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (IOC) (บุญเชิด ภิญ โยธอนันตพงษ์. 2526 : 87-90) ซึ่งมีหลักเกณฑ์การให้คะแนนความคิดเห็น ดังนี้

- คะแนน 1 สำหรับข้อสอบที่แน่ใจว่ามีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้  
 คะแนน 0 สำหรับข้อสอบที่ไม่แน่ใจว่ามีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้  
 คะแนน -1 สำหรับข้อสอบที่แน่ใจว่าไม่มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้  
 ดัชนีความสอดคล้องระหว่างกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (IOC) คำนวณได้จากสูตร

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

เมื่อ	IOC	หมายถึง	ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้
	$\sum R$	แทน	ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา
	N	แทน	จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิ

เมื่อผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาข้อสอบทั้ง 70 ข้อ และให้คะแนนตามหลักเกณฑ์แล้ว นำคะแนนมาหาค่า IOC พบว่า มีค่า IOC เท่ากับ 0.67 จำนวน 5 ข้อ และมีค่า IOC เท่ากับ 1.00 จำนวน 65 ข้อ นอกจากนี้ผู้วิจัยได้แก้ไขแบบทดสอบตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิ ทั้ง 3 ท่านดังนี้

- 1) แก้ไขการสะกดคำที่พิมพ์ไม่ถูกต้อง
- 2) แก้ไขคำศัพท์และคำย่อที่เป็นภาษาต่างประเทศให้ถูกต้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



- 3) ปรับปรุงการใช้ภาษาเพื่อให้คำถาม และคำตอบมีความชัดเจนมากยิ่งขึ้น
- 4) ปรับปรุงเนื้อหาบางส่วนให้มีความเป็นปัจจุบันมากขึ้น

6. นำแบบทดสอบที่ผ่านการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาแล้ว ไปทดลองกับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) และระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ของวิทยาลัยการอาชีพอัมพวา และวิทยาลัยสารพัดช่างสมุทรสงคราม จำนวน 50 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง แล้วนำผลคะแนนที่ได้จากทดลองใช้มาวิเคราะห์เพื่อหาค่าความยากง่าย ( $p$ ) และค่าอำนาจจำแนก ( $r$ ) ของข้อสอบ เป็นรายชื่อ โดยใช้เทคนิค 50%

#### 6.1 หาค่าความยากง่ายของข้อสอบ

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

เมื่อ	$p$	แทน	ค่าความยากง่ายของข้อสอบข้อนั้น ๆ
	$R$	แทน	จำนวนนักศึกษาที่ทำข้อสอบนั้นถูกต้อง
	$N$	แทน	จำนวนนักศึกษาทั้งหมดที่ตอบข้อสอบ

#### 6.2 หาค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ

$$r = \frac{R_H - R_L}{N_H \text{ หรือ } N_L}$$

เมื่อ	$r$	แทน	ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ
	$R_H$	แทน	จำนวนนักศึกษาที่ตอบถูกในกลุ่มสูง
	$R_L$	แทน	จำนวนนักศึกษาที่ตอบถูกในกลุ่มต่ำ
	$N_H$	แทน	จำนวนนักศึกษาในกลุ่มสูง
	$N_L$	แทน	จำนวนนักศึกษาในกลุ่มต่ำ

จากผลการวิเคราะห์ข้อสอบ ปรากฏว่าข้อสอบที่คัดเลือกไว้ 45 ข้อ ตามโครงสร้างในตารางที่ 3.15 เป็นข้อสอบที่มีค่าความยากง่าย ( $p$ ) ระหว่าง 0.20 – 0.80 และค่าอำนาจจำแนก ( $r$ ) ระหว่าง 0.20 – 0.52 จำนวน 25 ข้อ ส่วนอีก 20 ข้อ มีค่า  $p$  ระหว่าง 0.20 – 0.80 ค่า  $r$  ระหว่าง -0.04 – 0.16 มีรายละเอียดเกี่ยวกับข้อสอบที่แบ่งตามการวัดดังนี้

โดยข้อสอบที่วัดความรู้ความจำคือข้อ 1, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12, 13, 19, 20, 21, 27, 28, 29, 33, 34, 35, 36, 40, 41, 45 จำนวน 23 ข้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยข้อสอบที่วัดความเข้าใจคือข้อ 2, 7, 8, 14, 15, 16, 17, 18, 22, 23, 24, 25, 26, 30, 31, 32, 37, 38, 39, 42, 43, 44 จำนวน 22 ข้อ

7. หาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูล โดยการนำข้อสอบที่ได้คัดเลือกไว้ จำนวน 45 ข้อ มาหาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สูตร KR-20 ของ Kuder Richardson ( $r_{tt}$ )

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

เมื่อ	$r_{tt}$	แทน	สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	K	แทน	จำนวนข้อสอบทั้งหมด
	p	แทน	สัดส่วนของผู้ที่ตอบถูกในแต่ละข้อ
	q	แทน	สัดส่วนของผู้ที่ตอบผิดในแต่ละข้อ (1-p)
	$S_t^2$	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนทั้งหมด

ซึ่งแบบทดสอบความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูล จำนวน 45 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.68

8. นำแบบทดสอบความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูล ที่ได้ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

### 3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

1. กำหนดระยะเวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัย

2. นำหนังสือจาก คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ถึงผู้อำนวยการวิทยาลัยการอาชีพอัมพวา และผู้อำนวยการวิทยาลัยสารพัดช่างสมุทรสงคราม เพื่อเป็นการขออนุญาตและขอความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัย ที่ได้นำนักศึกษาของทั้ง 2 วิทยาลัยมาเป็นกลุ่มตัวอย่างในการทดลอง

3. ทำการทดสอบนักศึกษาเพื่อวัดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูล ที่วิทยาลัยการอาชีพอัมพวา และวิทยาลัยสารพัดช่างสมุทรสงคราม ด้วยตัวผู้วิจัยเอง โดยขออนุญาตและขอความร่วมมือจากผู้อำนวยการวิทยาลัยการอาชีพอัมพวา และผู้อำนวยการวิทยาลัยสารพัดช่างสมุทรสงคราม หัวหน้าฝ่ายวิชาการ หัวหน้าคณะต่างๆ หัวหน้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สาขาวิชา ตลอดจนอาจารย์ผู้ควบคุมการสอนของทั้ง 2 สถานศึกษา ในการขออนุเคราะห์เวลา และสถานที่ในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างของนักศึกษาวิทยาลัยการอาชีพอัมพวา และวิทยาลัยสารพัดช่างสมุทรสงคราม

4. ผู้วิจัยไปเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักศึกษาวิทยาลัยการอาชีพอัมพวา และวิทยาลัยสารพัดช่างสมุทรสงครามด้วยตนเอง ตั้งแต่วันที่ 9 - 20 กุมภาพันธ์ 2552

### 3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

นำข้อมูลที่ได้จากการทดสอบ มาวิเคราะห์ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย โดยดำเนินการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป ดังนี้

1. วิเคราะห์ข้อมูลจากแบบทดสอบความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูลของนักศึกษาวิทยาลัยการอาชีพอัมพวา และวิทยาลัยสารพัดช่างสมุทรสงคราม ตามวัตถุประสงค์การวิจัยข้อที่ 1 เพื่อศึกษาระดับความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ และการสื่อสารข้อมูล หาค่าต่ำสุด ค่าสูงสุด ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าเฉลี่ยร้อยละ ดังรายละเอียดต่อไปนี้ (วิไลพร วรจิตตานนท์, 2545 : 52-53)

ค่าต่ำสุด ได้จากผลคะแนนการทำแบบทดสอบของกลุ่มตัวอย่างที่มีคะแนนต่ำสุด  
ค่าสูงสุด ได้จากผลคะแนนการทำแบบทดสอบของกลุ่มตัวอย่างที่มีคะแนนสูงสุด  
ค่าเฉลี่ย

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

กำหนดให้  $\bar{X}$  แทน ค่าเฉลี่ยของคะแนนของกลุ่มตัวอย่าง  
 $n$  แทน จำนวนนักศึกษาที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง  
 $X$  แทน ข้อมูลของกลุ่มตัวอย่างแต่ละคน

ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

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

กำหนดให้  $S$  แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนกลุ่มตัวอย่าง  
 $\bar{X}$  แทน ค่าเฉลี่ยของคะแนนของกลุ่มตัวอย่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- X แทน ข้อมูลของแต่ละคน  
n แทน จำนวนข้อมูลของกลุ่มตัวอย่าง

ในการศึกษาความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูลของนักศึกษาวิทยาลัยการอาชีพอัมพวา และวิทยาลัยสารพัดช่างสมุทรสงคราม ผู้วิจัยใช้เกณฑ์การแปลความหมายค่าเฉลี่ยร้อยละ ดังตารางที่ 3.16

ตารางที่ 3.16 เกณฑ์การแปลความหมายค่าเฉลี่ยร้อยละของความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูลของนักศึกษา

ค่าเฉลี่ยร้อยละ	ระดับความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูล
80 – 100	ดีมาก
70 - 79	ดี
60 - 69	ปานกลาง
51 – 59	น้อย
0 – 50	ควรปรับปรุง

2. เปรียบเทียบความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูลของนักศึกษาวิทยาลัยการอาชีพอัมพวา และวิทยาลัยสารพัดช่างสมุทรสงคราม จำแนกตามระดับการศึกษา และประเภทวิชา วิเคราะห์ข้อมูลใช้สถิติ t-test for Independent Samples โดยการคำนวณต่อไปนี้

2.1 ทดสอบค่าความแปรปรวนของคะแนนเฉลี่ยทั้ง 2 กลุ่มตัวอย่าง เพื่อพิจารณาว่าค่าความแปรปรวนของคะแนนทั้ง 2 กลุ่มเท่ากันหรือไม่ โดยการทดสอบค่าเอฟ โดยใช้สูตร (ระวีวรรณ พันธุ์พาณิชย์. 2541 : 227) ดังสูตร แสดงในภาคผนวก ก

$$F = \frac{MS_b}{MS_w}$$

$$df_1 = j - 1, df_2 = n - j$$

กำหนดให้ F แทน อัตราส่วนระหว่างความแปรปรวนระหว่างกลุ่มกับความแปรปรวนภายในกลุ่ม

$MS_b$  แทน ความแปรปรวนระหว่างกลุ่ม

$MS_w$  แทน ความแปรปรวนภายในกลุ่ม

n แทน จำนวนนักศึกษาในกลุ่มตัวอย่าง

j แทน จำนวนค่าของตัวแปร  
df แทน ชั้นแห่งความเป็นอิสระ

2.2 จากการทดสอบพบว่าค่าความแปรปรวนของกลุ่มประชากร 2 กลุ่มเท่ากัน จึงใช้สูตร t-test ชนิด Pooled variance (วิไลพร วรจิตตานนท์. 2545 : 92-93) ดังแสดงในภาคผนวก ก

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

$$df = n_1 + n_2 - 2$$

กำหนดให้

t	แทน	ค่าสถิติที่จะใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤตเพื่อทราบความมีนัยสำคัญ
$\bar{X}_1$	แทน	ค่าเฉลี่ยของคะแนนของคนกลุ่มที่ 1
$\bar{X}_2$	แทน	ค่าเฉลี่ยของคะแนนของคนกลุ่มที่ 2
$n_1$	แทน	จำนวนของคนกลุ่มที่ 1
$n_2$	แทน	จำนวนของคนกลุ่มที่ 2
$S_1^2$	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนคนกลุ่มที่ 1
$S_2^2$	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนคนกลุ่มที่ 2
df	แทน	ชั้นแห่งความเป็นอิสระ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อตอบวัตถุประสงค์ของการวิจัยข้อที่ 1 นำเสนอในตารางที่ 4.1 เพื่อตอบวัตถุประสงค์ของการวิจัยข้อที่ 2 นำเสนอในตารางที่ 4.2 และ 4.3 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.1 ค่าต่ำสุด ค่าสูงสุด ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าเฉลี่ยร้อยละ ระดับความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูลของนักศึกษาวิทยาลัยการอาชีพ อัมพวาและวิทยาลัยสารพัดช่างสมุทรสงคราม จำแนกตามระดับการศึกษาและประเภทวิชา

ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูล	ปวช. (n=191)		ปวส. (n=25)		รวม (n=216)
	อุตสาหกรรม (n=118)	พาณิชยกรรม/บริหารธุรกิจ (n=73)	อุตสาหกรรม (n=15)	พาณิชยกรรม/บริหารธุรกิจ (n=10)	
ค่าต่ำสุด	6	7	7	12	6
ค่าสูงสุด	35	35	36	31	36
ค่าเฉลี่ย	17.29	20.97	18.67	22.60	18.88
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	5.48	6.61	8.47	6.20	6.39
ค่าเฉลี่ยร้อยละ	38.42	46.61	41.48	50.22	41.94
ระดับความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูล	ควรปรับปรุง	ควรปรับปรุง	ควรปรับปรุง	น้อย	ควรปรับปรุง

จากตารางที่ 4.1 พบว่านักศึกษาวิทยาลัยการอาชีพอัมพวาและวิทยาลัยสารพัดช่างสมุทรสงคราม กลุ่มที่ศึกษาในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ประเภทวิชาอุตสาหกรรม ได้คะแนนต่ำสุด 6 คะแนน ได้คะแนนสูงสุด 35 คะแนน ได้ค่าเฉลี่ยความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูลต่ำสุดคือ 17.29 คะแนน ได้ค่าเฉลี่ยร้อยละเป็น 38.42 ส่วนนักศึกษากลุ่มที่ศึกษาในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ประเภทวิชาพาณิชยกรรม/บริหารธุรกิจ ได้คะแนนต่ำสุด 12 คะแนน ได้คะแนนสูงสุด 31 คะแนน ได้ค่าเฉลี่ยความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูลสูงสุดคือ 22.60 คะแนน ได้ค่าเฉลี่ย ร้อยละเป็น 50.22 นักศึกษาทุกกลุ่มมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับ

เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูล ในระดับควรปรับปรุง ยกเว้นนักศึกษากลุ่มที่ศึกษาในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ประเภทวิชาพาณิชยกรรม/บริหารธุรกิจ ที่มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูล ในระดับน้อย

ตารางที่ 4.2 เปรียบเทียบความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูล ของนักศึกษาวิทยาลัยการอาชีพอัมพวาและวิทยาลัยสารพัดช่างสมุทรสงครามจำแนกตามระดับการศึกษา

ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูล	n	$\bar{X}$	S	t	Sig(2 – tailed)
ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.)	25	20.24	7.75	1.14	0.26
ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.)	191	18.70	6.19		

จากตารางที่ 4.2 พบว่านักศึกษาวิทยาลัยการอาชีพอัมพวาและวิทยาลัยสารพัดช่างสมุทรสงคราม ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) และนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูลไม่แตกต่างกันด้วยความเชื่อมั่น 95% ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานที่กำหนดไว้

ตารางที่ 4.3 เปรียบเทียบความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูล  
ของนักศึกษาวิทยาลัยการอาชีพอัมพวาและวิทยาลัยสารพัดช่างสมุทรสงครามจำแนก  
ตามประเภทวิชา

ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับ เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และ การสื่อสารข้อมูล	n	$\bar{X}$	S	t	Sig(2 – tailed)
ประเภทวิชาพาณิชยกรรม/ บริหารธุรกิจ	83	21.17	0.72	4.34**	0.00
ประเภทวิชาอุตสาหกรรม	133	17.44	0.51		

\*\* p<.01

จากตารางที่ 4.3 พบว่านักศึกษาวิทยาลัยการอาชีพอัมพวาและวิทยาลัยสารพัดช่างสมุทรสงคราม ที่ศึกษาในประเภทวิชาพาณิชยกรรม/บริหารธุรกิจและประเภทวิชาอุตสาหกรรม มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูลแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่กำหนดไว้ โดยนักศึกษาที่ศึกษาในประเภทวิชาพาณิชยกรรม/บริหารธุรกิจ มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูล ( $\bar{X} = 21.17$ ) สูงกว่านักศึกษาที่ศึกษาในประเภทวิชาอุตสาหกรรม ( $\bar{X} = 17.44$ )



## บทที่ 5

### สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเพื่อศึกษาระดับความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูล และเพื่อเปรียบเทียบความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูลของนักศึกษาวิทยาลัยการอาชีพอัมพวา และวิทยาลัยสารพัดช่างสมุทรสงคราม จำแนกตามระดับการศึกษา และประเภทวิชา โดยสาระสำคัญในการวิจัยสรุปได้ดังนี้

#### 5.1 สรุปผลการวิจัย

##### 5.1.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาระดับความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูลของนักศึกษาวิทยาลัยการอาชีพอัมพวา และวิทยาลัยสารพัดช่างสมุทรสงคราม จำแนกตามระดับการศึกษา และประเภทวิชา
2. เพื่อเปรียบเทียบความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูลของนักศึกษาวิทยาลัยการอาชีพอัมพวา และวิทยาลัยสารพัดช่างสมุทรสงคราม จำแนกตามระดับการศึกษา และประเภทวิชา

##### 5.1.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ และระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ของวิทยาลัยการอาชีพอัมพวา และวิทยาลัยสารพัดช่างสมุทรสงคราม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 จำนวน 493 คน กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยได้มาจากการใช้ตารางของ Krejcie and Morgan ได้ กลุ่มตัวอย่าง 216 คน ซึ่งมีวิธีการสุ่มแบบแบ่งชั้น โดยใช้ระดับการศึกษาเป็นชั้นภูมิตั้งชั้นตอนต่อไปนี้

1. จำแนกจำนวนนักศึกษาวิทยาลัยการอาชีพอัมพวา และวิทยาลัยสารพัดช่างสมุทรสงคราม โดยจำแนกตามระดับการศึกษา คือ วิทยาลัยการอาชีพอัมพวา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพจำนวน 174 คน และระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงจำนวน 14 คน และวิทยาลัยสารพัดช่างสมุทรสงคราม ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพจำนวน 263 คน และระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงจำนวน 42 คน โดยแบ่งออกเป็นประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรมจำนวน 122 คน ประเภทวิชาพาณิชยกรรม/บริหารธุรกิจ จำนวน 66 คน ของวิทยาลัยการอาชีพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อัมพวา ในส่วนของวิทยาลัยสารพัดช่างสมุทรสงคราม ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรมจำนวน 181 คน ประเภทวิชาพาณิชยกรรม/บริหารธุรกิจ จำนวน 124 คน

2. จำแนกขนาดกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 216 คน สุ่มกลุ่มตัวอย่างนักศึกษาตามสัดส่วนจากระดับการศึกษา ได้ดังนี้ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพจำนวน 191 คน และระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง จำนวน 25 คน สุ่มตามสัดส่วนแต่ละประเภทวิชาได้ดังนี้ ช่างอุตสาหกรรมจำนวน 133 คน ประเภทวิชาพาณิชยกรรม/บริหารธุรกิจ จำนวน 83 คน

3. หากกลุ่มตัวอย่างในแต่ละสาขางาน โดยสุ่มตามสัดส่วน ได้จำนวนกลุ่มตัวอย่างแต่ละสาขางานแล้ว ทำการสุ่มอย่างง่าย โดยวิธีการจับสลากจากรายชื่อนักศึกษาแต่ละสาขางาน

### 5.1.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นแบบทดสอบวัดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูลของนักศึกษาวิทยาลัยการอาชีพอัมพวา และวิทยาลัยสารพัดช่างสมุทรสงคราม โดยแบ่งเป็นการวัดความรู้ความจำ และวัดความเข้าใจ แบบทดสอบเป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 45 ข้อ โดยครอบคลุมเนื้อหาทั้งทางด้านเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และด้านการสื่อสารข้อมูล นักศึกษาเลือกตอบได้ 1 คำตอบ โดยมีเกณฑ์ในการให้คะแนนคือ ให้ 1 คะแนน เมื่อนักศึกษาเลือกคำตอบที่เป็นการแสดงว่า มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูล ให้ 0 คะแนน เมื่อนักศึกษาเลือกคำตอบที่เป็นการแสดงว่าไม่มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูล แบบทดสอบมีจำนวน 45 ข้อ ข้อสอบที่คัดเลือกไว้มีค่าความยากง่าย ( $p$ ) ระหว่าง 0.20 – 0.80 มีค่าอำนาจจำแนก ( $r$ ) ระหว่าง -0.04 – 0.52 และมีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.68

### 5.1.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยนำหนังสือจากคณะกรรมการอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ถึงผู้อำนวยการวิทยาลัยการอาชีพอัมพวา และวิทยาลัยสารพัดช่างสมุทรสงคราม เพื่อขออนุญาตและขอความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบทดสอบตามจำนวนของกลุ่มตัวอย่างด้วยตนเอง ตั้งแต่วันที่ 9 - 20 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2552 ได้แบบสอบถามคืนมา 216 ฉบับ คิดเป็นร้อยละ 100.00

### 5.1.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

เมื่อเก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบทดสอบวัดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูลของนักศึกษาวิทยาลัยการอาชีพอัมพวา และวิทยาลัยสารพัดช่างสมุทรสงครามทั้งหมด มาวิเคราะห์ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปดำเนินการวิเคราะห์ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ศึกษาความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูลของนักศึกษาวิทยาลัยการอาชีพอัมพวา และวิทยาลัยสารพัดช่างสมุทรสงคราม โดยหาค่าต่ำสุด ค่าสูงสุด ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าเฉลี่ยร้อยละ ระดับความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูล

2. เปรียบเทียบความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูลของนักศึกษาวิทยาลัยการอาชีพอัมพวา และวิทยาลัยสารพัดช่างสมุทรสงคราม จำแนกตามระดับการศึกษา และประเภทวิชา โดยใช้สถิติ t- test for Independent Samples

### 5.1.6 สรุปผลการวิจัย

การศึกษาระดับความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูลของนักศึกษาวิทยาลัยการอาชีพอัมพวา และวิทยาลัยสารพัดช่างสมุทรสงคราม ผู้วิจัยสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1. นักศึกษาวิทยาลัยการอาชีพอัมพวา และวิทยาลัยสารพัดช่างสมุทรสงครามทุกกลุ่มมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูล ในระดับควรปรับปรุง ยกเว้นนักศึกษากลุ่มที่ศึกษาในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ประเภทวิชาพาณิชยกรรม/บริหารธุรกิจ ที่มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูลในระดับน้อย

2. ผลการเปรียบเทียบความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูล จำแนกตามระดับการศึกษา และประเภทวิชา มีดังนี้

2.1 นักศึกษาวิทยาลัยการอาชีพอัมพวาและวิทยาลัยสารพัดช่างสมุทรสงคราม ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) และนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูลไม่แตกต่างกันด้วยความเชื่อมั่น 95% ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานที่กำหนดไว้

2.2 นักศึกษาวิทยาลัยการอาชีพอัมพวา และวิทยาลัยสารพัดช่างสมุทรสงคราม ที่ศึกษาในประเภทวิชาพาณิชยกรรม/บริหารธุรกิจ และประเภทวิชาอุตสาหกรรม มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูลแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่กำหนดไว้ โดยนักศึกษาที่ศึกษาในประเภทวิชาพาณิชยกรรม/บริหารธุรกิจ มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูล ( $\bar{X} = 21.17$ ) สูงกว่านักศึกษาที่ศึกษาในประเภทวิชาอุตสาหกรรม ( $\bar{X} = 17.44$ )

## 5.2 อภิปรายผลการวิจัย

จากการศึกษาระดับความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูล และเพื่อเปรียบเทียบความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูลของนักศึกษาวิทยาลัยการอาชีพอัมพวา และวิทยาลัยสารพัดช่างสมุทรสงคราม มีประเด็นที่ควรอภิปรายดังนี้

1. ผลการวิจัยพบว่านักศึกษาวิทยาลัยการอาชีพอัมพวา และวิทยาลัยสารพัดช่างสมุทรสงครามทุกกลุ่ม มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูลในระดับควรปรับปรุง ยกเว้นนักศึกษากลุ่มที่ศึกษาในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ประเภทวิชาพาณิชยกรรม/บริหารธุรกิจ ที่มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูลในระดับน้อย อาจเนื่องมาจาก

1.1 ประสพการณ์ในการใช้งานคอมพิวเตอร์ของนักศึกษาอยู่ในเกณฑ์ที่น้อยเกินไป นักศึกษาส่วนใหญ่โดยเฉพาะในสาขาวิชาที่ไม่ใช่ทางด้านคอมพิวเตอร์จะไม่มีคอมพิวเตอร์เป็นของตัวเอง เนื่องจากหลาย ๆ ปัจจัยด้วยกัน อันดับแรกในเรื่องรายได้ของครอบครัวน้อย อันดับสองทัศนคติของผู้ปกครองที่ไม่เห็นความจำเป็น อันดับที่สามในเรื่องของกระแสไฟฟ้า เพราะในบางพื้นที่กระแสไฟฟ้าขัดข้องเป็นประจำ อีกทั้งในช่วงเย็นพบปัญหาไฟฟ้าไม่พอเพียงต่อการใช้งาน ถ้าเปิดใช้งานคอมพิวเตอร์ในช่วงเวลานั้นอาจทำให้ชำรุดเสียหายได้ ดังนั้นนักศึกษาก็ได้ใช้คอมพิวเตอร์ที่ทางสถานศึกษาจัดไว้ให้ตามตารางการเรียนการสอน หรือใช้คอมพิวเตอร์จากผู้ให้บริการเช่าเครื่องคอมพิวเตอร์ ซึ่งส่งผลให้ใช้ได้ในเวลาจำกัด และขาดผู้รู้คอยให้คำแนะนำ จึงขาดประสพการณ์ในการใช้งานคอมพิวเตอร์ ซึ่งสอดคล้องกับการวิจัยของ พรหมพัฒน์ จันท์กระจำง (2549 : 125-126) ที่ได้ทำวิจัยเรื่องสภาพการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการศึกษาของสถาบันการอาชีวศึกษากรุงเทพมหานคร 2 วิทยาลัยเทคนิคคูสิต พบว่า นักศึกษาส่วนใหญ่มีประสพการณ์ในการใช้งานคอมพิวเตอร์อยู่ระหว่าง 0-3 ปี ถึงร้อยละ 71.10 และมีประสพการณ์ในการใช้งานคอมพิวเตอร์อยู่ระหว่าง 3-5 ปี มีเพียงร้อยละ 7.90 อันเป็นผลมาจากจำนวนเครื่องคอมพิวเตอร์ไม่เพียงพอกับความต้องการใช้งานของนักศึกษา

1.2 ปัญหาทางด้านการจัดการศึกษา ด้วยวิทยาลัยการอาชีพอัมพวา และวิทยาลัยสารพัดช่างสมุทรสงคราม เป็นสถานศึกษาในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ซึ่งมีวิสัยทัศน์ดังนี้ “สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา เป็นองค์กรหลักที่มุ่งมั่นผลิตและพัฒนากำลังคนอาชีวศึกษาให้มีคุณภาพและมาตรฐาน สอดคล้องกับการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม ส่งผลต่อการเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศ” (สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา. 2552) [Online] ดังนั้นการจัดการศึกษาจึงเน้นความถนัดทางวิชาชีพในแต่ละสาขาวิชา ส่วนรายวิชาที่เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์จะเรียนเป็นวิชาพื้นฐาน ยกเว้นในสาขาวิชาที่เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้เพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยตรง แต่ในการวิจัยเป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างทุกประเภทวิชา และสาขาวิชาของทั้งสองวิทยาลัย

1.3 กลุ่มตัวอย่างในการเก็บรวบรวมข้อมูล อยู่ในช่วงอายุ 15 – 24 ปี ซึ่งเป็นช่วงวัยรุ่น จะให้ความสนใจกับการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อความบันเทิงมากที่สุด เช่น การฟังเพลง เล่นเกม การสนทนาออนไลน์ โดยให้ความสนใจในเรื่องของความรู้ทางวิชาการเพียงบางส่วนเท่านั้น และไม่ลึกซึ้งลงในเนื้อหาเกี่ยวกับการใช้คอมพิวเตอร์ เป็นการเรียนรู้การใช้งานคอมพิวเตอร์จากเพื่อน ซึ่งสอดคล้องกับจิสต์คีย์ จันกัน (2550 : 54) ได้ทำการวิจัยเรื่องพฤติกรรมปัญหาการใช้อินเทอร์เน็ตของนักเรียนและนักศึกษาวิทยาลัยเทคนิคแพร่ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนและนักศึกษาส่วนใหญ่ใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อความบันเทิง ดังนั้นในการใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการศึกษาควรสอดแทรกเพื่อหาความรู้ควบคู่กับความบันเทิง

1.4 ด้านพฤติกรรมการใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูลของนักศึกษาในจังหวัดสมุทรสงคราม จากการสังเกตพฤติกรรม พบว่า ให้ความสนใจกับเทคโนโลยีมือถือ และจักรยานยนต์มากกว่าการใช้งานคอมพิวเตอร์ และจากประสบการณ์ในการเปิดร้านให้บริการเช่าเครื่องคอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ต พบว่า นักศึกษาอาชีวศึกษาที่เข้าใช้บริการจะอยู่ในสาขาวิชาที่เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์เป็นส่วนใหญ่ ส่วนในสาขาวิชาอื่น ๆ จะใช้บริการร้านเกม ที่ใช้เครื่องเล่นกับโทรทัศน์

1.5 ทักษะคตินักศึกษาเมื่อได้รับแบบทดสอบความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูล นักศึกษาที่ศึกษาในสาขาวิชาที่ไม่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์ จะเกิดการปฏิเสธ เนื่องจากตนเองไม่มีความถนัดด้านนี้ ส่งผลให้ขาดความมั่นใจในตนเองในการทำแบบทดสอบ และขาดความตั้งใจในการทำแบบทดสอบ

ด้วยสาเหตุดังกล่าวข้างต้นจึงส่งผลทำให้ค่าเฉลี่ยโดยรวมความรู้ความเข้าใจเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูลของนักศึกษาวិทยาลัยการอาชีพอัมพวา และวิทยาลัยสารพัดช่างสมุทรสงคราม อยู่ในเกณฑ์ที่ควรปรับปรุง ยกเว้นนักศึกษากลุ่มที่ศึกษาในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ประเภทวิชาพาณิชยกรรม/บริหารธุรกิจ ที่มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูลในระดับน้อย

## 2. จากผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์การวิจัยข้อที่ 2 มีประเด็นที่ควรอภิปรายดังนี้

2.1 นักศึกษาวิทยาลัยการอาชีพอัมพวาและวิทยาลัยสารพัดช่างสมุทรสงครามระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) และนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ(ปวช.) มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูลไม่แตกต่างกันด้วยความเชื่อมั่น 95% ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานที่กำหนดไว้ โดยนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูล

ไม่แตกต่างกันกับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) เหตุที่ผลการวิจัยเป็นเช่นนี้อาจไม่ว่าการณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เนื่องจาก หลักสูตรการเรียนการสอนในวิทยาลัยการอาชีพอัมพวา และวิทยาลัยสารพัดช่างสมุทรสงครามในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) จะเป็นการเรียนในระบบปกติ นักศึกษาจะต้องเข้าเรียนตามตารางเรียนที่ทางวิทยาลัยจัดให้ในวันจันทร์ถึงวันศุกร์ แต่ในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ของวิทยาลัยการอาชีพอัมพวาจะเป็นการเรียนในระบบปกติบางส่วน และส่วนใหญ่เป็นการเรียนช่วงวันเสาร์- อาทิตย์ สำหรับนักศึกษาที่เรียนไปด้วยทำงานไปด้วย ส่วนทางวิทยาลัยสารพัดช่างสมุทรสงครามจัดการเรียนการสอนในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) เป็นการเรียนตอนเย็นหลังจากเลิกงาน ดังนั้นนักศึกษาส่วนใหญ่จะมุ่งเน้นทางสาขาอาชีพที่ตรงกับการทำงาน ซึ่งเปิดสอนในสาขางานเทคนิคยานยนต์ การบัญชี และการตลาด เป็นสาขางานที่ไม่ได้เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์โดยตรง จึงเป็นผลให้ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูลของระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ไม่แตกต่างกันกับระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.)

2.2 นักศึกษาวิทยาลัยการอาชีพอัมพวา และวิทยาลัยสารพัดช่างสมุทรสงคราม ที่ศึกษาในประเภทวิชาพาณิชยกรรม/บริหารธุรกิจ และประเภทวิชาอุตสาหกรรม มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูลแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่กำหนดไว้ โดยนักศึกษาที่ศึกษาในประเภทวิชาพาณิชยกรรม/บริหารธุรกิจ มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูลสูงกว่านักศึกษาที่ศึกษาในประเภทวิชาอุตสาหกรรม เหตุที่ผลการวิจัยเป็นเช่นนี้อาจเนื่องจาก ในประเภทวิชาพาณิชยกรรม/บริหารธุรกิจ มีรายวิชาที่ต้องเกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์มากกว่าประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม โดยเฉพาะในสาขางานคอมพิวเตอร์ธุรกิจ มีรายวิชาที่ต้องใช้คอมพิวเตอร์เข้ามาประกอบทั้งหมด ทำให้นักศึกษาที่เรียนประเภทวิชาพาณิชยกรรม/บริหารธุรกิจมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูลสูงกว่านักศึกษาที่เรียนประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม

### 5.3 ข้อเสนอแนะ

#### 5.3.1 ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้

จากผลการวิจัยพบว่านักศึกษามีระดับความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูล อยู่ในระดับควรปรับปรุง ยกเว้นนักศึกษากลุ่มที่ศึกษาในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ประเภทวิชาพาณิชยกรรม/บริหารธุรกิจ ที่มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูลในระดับน้อย สามารถนำผลการวิจัยนี้ไปใช้ในการเรียนการสอนดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ผู้บริหารและคณาจารย์ควรวิเคราะห์สาเหตุจากผลการวิจัยที่เกิดขึ้น เพื่อที่จะนำมาแก้ไข ถ้าเกิดจากปัญหาการเรียนการสอนที่มุ่งเน้นเฉพาะรายวิชาในสาขาวิชานั้น ๆ ควรจะจัดหลักสูตรการเรียนการสอนโดยเพิ่มวิชาที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์เพิ่มมากขึ้น โดยต้องสอดคล้องกับสาขาวิชานั้น หรือการส่งเสริมการจัดกิจกรรมที่เกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูล เช่น นิทรรศการ แข่งขันทางวิชาการ การศึกษาดูงาน เพื่อเป็นการเพิ่มความรู้ออกชั้นเรียน อีกสาเหตุอาจเกิดจากความไม่กล้าแสดงออกในการเข้าใช้งานคอมพิวเตอร์ เนื่องจากไม่มีความรู้เพียงพอ ขาดผู้แนะนำความรู้ ไม่มีเพื่อนในกลุ่มที่สนใจทางคอมพิวเตอร์ เพราะในการทำงานปัจจุบันนี้ ทุกสาขางานต้องใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูลเกี่ยวข้องอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ ไม่ว่าจะเป็นธุรกิจอาหาร การขายสินค้า การเงินราชการ โรงแรม ตลอดจนการค้าขายระหว่างประเทศ

2. ผู้บริหารควรให้การสนับสนุนสถานที่และอุปกรณ์ที่เกี่ยวกับเทคโนโลยีและการสื่อสารข้อมูล ได้แก่ ห้องคอมพิวเตอร์ที่กว้างขวาง สะอาด สะดวก และปลอดภัย จำนวนของเครื่องคอมพิวเตอร์ให้เพียงพอต่อการใช้งานของนักศึกษา โดยในส่วนของห้องคอมพิวเตอร์ควรจัดเป็นพื้นที่ส่วนกลาง นอกเหนือจากห้องคอมพิวเตอร์ในสาขาวิชานั้น ๆ เพื่อให้นักศึกษาสามารถใช้งานคอมพิวเตอร์นอกเหนือจากการเรียนในตารางเรียน และไม่จำกัดสาขาวิชา เป็นการส่งเสริมให้นักศึกษาค้นคว้าความรู้เพิ่มเติม และสร้างประสบการณ์เกี่ยวกับการใช้งานคอมพิวเตอร์ให้มากขึ้น เพราะความรู้เกี่ยวกับการใช้งานเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ส่วนใหญ่เกิดจากในสถานศึกษา โดยต้องมีผู้ควบคุมห้องคอมพิวเตอร์ที่สามารถให้คำแนะนำ อธิบายความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ที่ถูกต้องให้แก่นักศึกษาได้ เมื่อเกิดปัญหาในการใช้งาน เป็นการเปิดโอกาสให้นักศึกษาได้ศึกษาความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูลเพิ่มเติมตามความสนใจและความถนัด

3. ผู้บริหารและคณาจารย์ ควรส่งเสริมให้หน่วยงานของภาครัฐและเอกชนเข้ามามีส่วนร่วมในการจัดทำหลักสูตรกับสถานศึกษา เข้ามาอบรมเผยแพร่ความรู้ให้กับคณาจารย์และนักศึกษา จากประสบการณ์จริงในการทำงาน เพื่อเป็นการพัฒนาความรู้ความสามารถของคณาจารย์และนักศึกษาให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

### 5.3.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยต่อไป

1. ควรทำการศึกษาเพิ่มเติม เกี่ยวกับสาเหตุที่ทำให้นักศึกษาวิทยาลัยการอาชีพ อัมพวา และวิทยาลัยสารพัดช่างสมุทรสงคราม มีระดับความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูล ในระดับควรปรับปรุง ยกเว้นนักศึกษากลุ่มที่ศึกษาในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ประเภทวิชาพาณิชยกรรม/บริหารธุรกิจ ที่มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูลในระดับน้อย ซึ่งสามารถเกิดได้จากหลาย ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



สาเหตุ เช่น หลักสูตรการเรียนการสอนที่มุ่งเน้นเฉพาะสาขาวิชานั้น ๆ ความรู้ความเข้าใจของนักศึกษาเกี่ยวกับการใช้งานคอมพิวเตอร์ที่มีจุดประสงค์เพื่อความบันเทิงเป็นส่วนใหญ่ ทำให้ขาดความลึกซึ้งในเนื้อหา ความเป็นปัจจุบันของเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูลที่ใช้ในการเรียนการสอน เป็นต้น

2. ควรทำการศึกษาความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับผลดีผลเสียในการใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูล ของนักศึกษาวิทยาลัยการอาชีพอัมพวา และวิทยาลัยสารพัดช่างสมุทรสงคราม

3. ควรทำการศึกษาว่า นักศึกษาของวิทยาลัยการอาชีพอัมพวาและวิทยาลัยสารพัดช่างสมุทรสงคราม ให้ความสนใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีในด้านใดบ้าง และปัจจัยที่ทำให้สนใจเทคโนโลยีทางด้านนั้น ๆ

4. ควรทำการศึกษาเกี่ยวกับกลุ่มตัวอย่างในระดับการศึกษาอื่น ๆ เช่น ระดับประถมศึกษา ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย เพื่อนำผลที่ได้มาประกอบการประเมินและปรับปรุงแกนกลางของเนื้อหาเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูลให้สอดคล้องกับสถานการณ์การเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีที่เป็นปัจจุบัน และเหมาะสมกับวุฒิภาวะของเด็ก

5. ควรทำการศึกษาวิจัยเพื่อวัดความรู้ความเข้าใจเทียบกับมาตรฐานด้าน IT ของนักศึกษาในระดับการศึกษาและสาขาวิชาที่แตกต่างกัน



## บรรณานุกรม

- ครรรชิต มาลัยวงศ์. 2540. ทัศนะไอที. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น.
- จ่านง พรายเข้มแข. 2531. เทคนิคการวัดและประเมินผลการเรียนรู้กับการสอนซ่อมเสริม (ตามกระบวนการทางวิทยาศาสตร์). กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.
- จิรพา กุลชาติวิจิตร. 2549. การสำรวจข้อมูลเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร พ.ศ. 2549 จังหวัดลพบุรี. ลพบุรี : สำนักงานสถิติจังหวัดลพบุรี.
- จิรศักดิ์ จันกัน, ว่าที่ร้อยตรี. 2550. “พฤติกรรม ปัญหาการใช้อินเทอร์เน็ตของนักเรียนและ นักศึกษาวิทยาลัยเทคนิคแพร่” วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการบริหาร การศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์.
- ชวาล แพรัตกุล. 2526. เทคนิคการเขียนข้อสอบ. กรุงเทพฯ : วัฒนาพานิชย์.
- ธำรงค์ ถาวรการ. 2551. ประวัติวิทยาลัยการอาชีพอัมพวา. [Online]. เข้าถึงได้จาก : [http://www. http://www.ampawa01.th.gs](http://www.ampawa01.th.gs)
- บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์. ม.ป.ป. การวัดและการประเมินผลการศึกษา ทฤษฎีและการประยุกต์. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : อักษรเจริญทัศน์.
- ประภาเพ็ญ สุวรรณ. 2526. ทัศนคติ การวัดการเปลี่ยนแปลงและพฤติกรรมอนามัย. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : พีระพัฒนา.
- พจนารถ ทองคำเจริญ. 2539. “สภาพความต้องการและปัญหาการใช้อินเทอร์เน็ตในการเรียนการสอนในสถาบันอุดมศึกษา สังกัดทบวงมหาวิทยาลัย.” วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตร มหาบัณฑิต สาขาโสตทัศนศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พรหมพัฒน์ จันทร์กระจ่าง. 2549. “สภาพการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการศึกษาของสถาบัน การอาชีวศึกษากรุงเทพมหานคร 2 วิทยาลัยเทคนิคดุสิต.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตร มหาบัณฑิต สาขาการบริหารการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี.
- พวงเพชร ฤทธิพรพันธุ์. 2544. “ตัวแปรที่สัมพันธ์กับการยอมรับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ของครู อาจารย์วิทยาลัยเทคนิคกลุ่มสถานศึกษาภาคใต้ กรมอาชีวศึกษา.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตร อุดสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.
- ระวีวรรณ พันธุ์พานิช. 2541. สถิติเพื่อการวิจัย. กรุงเทพฯ : ภาพพิมพ์.
- รุจิร ภู่อาระ. 2531. การวัดผลและทางประเมินผลการศึกษา (แบบด้วยตนเอง). พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยรามคำแหง.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- รัชฎา คำมา. 2546. รายงานการวิจัยเรื่องการสำรวจปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพการเรียนการสอนวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ. มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม.
- วชิราพร พุ่มบานเย็น. 2545. เทคโนโลยีสารสนเทศและคอมพิวเตอร์. กรุงเทพฯ : ซอฟท์เพรส.
- วศิน เพิ่มทรัพย์ และวิโรจน์ ชัยมูล. 2548. ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ. กรุงเทพฯ : โปรวิชั่น.
- วิภาวดี ดิษฐสุธรรม. 2540. “ก้าวสู่ยุค IT ก้าวสู่คุณภาพชีวิต.” นกบริหาร. 17(3) : 10.
- ศรีไพร ศักดิ์รุ่งพงศากุล. 2550. เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และสารสนเทศ. กรุงเทพฯ : เอช.เอ็น.กรุ๊ป.
- สำนักงานสถิติแห่งชาติ กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร. 2548. เครื่องชี้การพัฒนาระบบเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารของประเทศไทยพ.ศ. 2548. กรุงเทพฯ : จีรรัชการพิมพ์.
- สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา. 2552. วิสัยทัศน์/พันธกิจ. [Online]. เข้าถึงได้จาก : <http://www.vec.go.th>
- สุรศักดิ์ สงวนพงษ์. 2543. เมื่อใดให้ลูกเรียนคอมพิวเตอร์. [Online]. เข้าถึงได้จาก : [http://www.ku.ac.th/magazine\\_online/computer\\_kid.html](http://www.ku.ac.th/magazine_online/computer_kid.html)
- อรุณลักษณ์ กิตติชนานุรักษ์. 2544. ประวัติวิทยาลัยสารพัดช่างสมุทรสงคราม. [Online]. เข้าถึงได้จาก : <http://www.geocities.com/sspt2544/history.htm>.
- อนก เพ็ชรอนุกุลบุตร. 2527. การวัดผลและการประเมินผลทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- อำนาจ เลิศขันธ์. 2527. คู่มือครูการสร้างข้อสอบและการประเมินผลการศึกษา. กรุงเทพฯ : อำนาจการพิมพ์.
- อุทุมพร (ทองอุไทย) จามรมาน. 2535. ข้อสอบ การสร้างและการพัฒนา. กรุงเทพฯ : ฟีนนี่พับบลิชซิง.
- โอภาส เอี่ยมศิริวงศ์. 2551. วิทยาการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ. กรุงเทพฯ : วี.พรีนท์ (1991).
- Timothy J. O’Leary and Linda I. O’Leary. 2550. คอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศสมัยใหม่. แปลและเรียบเรียงโดย ยาใจ โรจนวงศ์ชัย และคณะ. กรุงเทพฯ : แมคกรอ-ฮิล.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



**ภาคผนวก ก**  
**แบบทดสอบวัดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และ**  
**การสื่อสารข้อมูลของนักศึกษาวิทยาลัยการอาชีพอัมพวา**  
**และวิทยาลัยสารพัดช่างสมุทรสงคราม**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## แบบทดสอบวัดความรู้ความเข้าใจ

เกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูล  
สำหรับนักศึกษาวิทยาลัยการอาชีพอัมพวา และวิทยาลัยสารพัดช่างสมุทรสงคราม  
ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551

โดย นางสาวอุทัยชนก กรุดทอง นักศึกษาปริญญาโท  
สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ เอกคอมพิวเตอร์

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

\*\*\*\*\*

**คำชี้แจง** แบบทดสอบนี้เป็นแบบทดสอบวัดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูล เป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ให้นักศึกษาเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว ทำเครื่องหมาย × ใน  ลงในกระดาษคำตอบที่เตรียมไว้ให้ กรุณาตอบแบบทดสอบจำนวน 45 ข้อให้ครบทุกข้อ

1. “การนำความสามารถในการทำงานของคอมพิวเตอร์ทั้งในด้านฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ มาใช้เพื่อแก้ปัญหาและเพิ่มประสิทธิภาพในงานด้านต่าง ๆ” จากข้อความนี้มีความหมายตรงกับข้อใด
  - ก. บุคลากรคอมพิวเตอร์
  - ข. เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์
  - ค. การทำงานของคอมพิวเตอร์
  - ง. ส่วนประกอบของคอมพิวเตอร์
2. ข้อใดคืออุปกรณ์ประมวลผล
  - ก. ซีพียู
  - ข. สแกนเนอร์
  - ค. จอภาพ
  - ง. เครื่องพิมพ์
3. ฮาร์ดแวร์มีความหมายตรงกับข้อใด
  - ก. โปรแกรมมอรรถประโยชน์
  - ข. อุปกรณ์ที่อยู่ภายในคอมพิวเตอร์เท่านั้น
  - ค. ชุดคำสั่งที่บอกให้คอมพิวเตอร์รู้ว่าต้องประมวลผลอย่างไร
  - ง. อุปกรณ์ที่ใช้ร่วมกับคอมพิวเตอร์ สามารถมองเห็นและจับต้องได้
4. เม้าส์ชนิดใดสร้างขึ้นมาเพื่อแก้ปัญหาด้านฝุ่นละอองโดยให้หลักการทางแสง
  - ก. ทัชแพด
  - ข. เม้าส์ลูกกลิ้ง
  - ค. แท่งชี้ควมคุม
  - ง. ออปติคอลลเมาส์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ถ้าต้องการแสดงภาพเคลื่อนไหวใช้กับโปรแกรมสนทนาทางอินเทอร์เน็ต ควรเลือกใช้กล้อง ประเภทใด
- เว็บแคม
  - กล้องดิจิทัล
  - กล้องวงจรปิด
  - กล้องถ่ายวีดีโอดิจิทัล
6. อุปกรณ์นำข้อมูลเข้าที่มีลักษณะเหมือนเครื่องถ่ายภาพเอกสารคือข้อใด
- ทัชแพด
  - สแกนเนอร์
  - เครื่องอ่านบาร์โค้ด
  - กล้องถ่ายรูปดิจิทัล
7. ซอฟต์แวร์แบ่งเป็น 2 ประเภท ได้แก่ ซอฟต์แวร์ประเภทใด
- ซอฟต์แวร์ทั่วไป และซอฟต์แวร์เฉพาะ
  - ซอฟต์แวร์ระบบ และซอฟต์แวร์ประยุกต์
  - ซอฟต์แวร์ทางเดียว และซอฟต์แวร์สองทาง
  - ซอฟต์แวร์ลิขสิทธิ์ และซอฟต์แวร์ไม่มีลิขสิทธิ์
8. ซอฟต์แวร์ใดต่อไปนี้จัดว่าเป็นซอฟต์แวร์ประยุกต์พื้นฐาน
- Mac OSX
  - Windows 98
  - Windows XP
  - Internet Explorer
9. ข้อใดไม่ใช่ความหมายของข้อมูล
- ภาพถ่ายจากงานสัมมนา
  - คะแนนสอบของนักเรียน ป.2
  - ใช้ภาษาแอสเซมบลีเขียนโปรแกรม
  - เนื้อหาวิชาพุทธศาสนาที่จัดเก็บในคอมพิวเตอร์
10. หน่วยของข้อมูลทางคอมพิวเตอร์ที่ขนาดเล็กที่สุดคือข้อใด
- บิต (Bit)
  - กิโลบิต (Kb)
  - จิกะบิต (Gb)
  - เมกะบิต (Mb)
11. ข้อใดไม่ใช่คุณสมบัติที่ดีของข้อมูล
- ถูกต้อง
  - เที่ยงตรง
  - มีปริมาณมาก
  - มีความเป็นปัจจุบัน
12. ข้อใดไม่ใช่บุคลากรทางคอมพิวเตอร์
- โปรแกรมเมอร์บริษัทน้ำอัดลม
  - เจ้าของร้านอินเทอร์เน็ตรายใหญ่
  - พนักงานขายสินค้าทางอินเทอร์เน็ต
  - พนักงานรับฝากเงินและถอนเงินธนาคาร
13. ข้อใดต่อไปนี้คือบุคลากรทางคอมพิวเตอร์
- น้องเตย รับพิมพ์งานด้วยคอมพิวเตอร์
  - น้องงาม จ้างร้านคอมพิวเตอร์แต่งภาพตัวเอง
  - อาจารย์ สั่งให้นักเรียนค้นคว้าข้อมูลในอินเทอร์เน็ต
  - น้องภาคภูมิ ให้แฟนสาวค้นคว้ารายงานจากอินเทอร์เน็ต
14. ข้อใดไม่ใช่องค์ประกอบของการสื่อสาร
- ฮาร์ดแวร์
  - ผู้รับข้อมูล
  - ผู้ส่งข้อมูล
  - โปรโตคอล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

15. สื่อนำข้อมูลแบบมีสายหมายถึงข้อใด
- ก. วิทยุ
  - ข. โทรทัศน์
  - ค. เคเบิลท้องถิ่น
  - ง. หอกระจายข่าว
16. สัญญาณของข้อมูลมี 2 ชนิด ได้แก่ สัญญาณใดบ้าง
- ก. สัญญาณแอนะล็อก และสัญญาณดิจิทัล
  - ข. สัญญาณแอนะล็อก และสัญญาณไซน์
  - ค. สัญญาณดิจิทัล และสัญญาณไซน์
  - ง. สัญญาณเสียง และสัญญาณภาพ
17. ข้อใดคือสัญญาณแอนะล็อก
- ก. เรียกว่า Unipolar
  - ข. เป็นเลขฐานสอง
  - ค. เป็นสัญญาณแบบไม่ต่อเนื่อง
  - ง. ลักษณะเป็นคลื่นไซน์ (sine wave) ที่มีความต่อเนื่อง
18. ข้อใดคือหน่วยวัดความถี่ของสัญญาณข้อมูลแบบแอนะล็อก
- ก. บิต (Bit)
  - ข. เฮิร์ตซ์ (Hz)
  - ค. ไบต์ (Byte)
  - ง. เดซิเบล (dB)
19. ข้อใดคือการส่งข้อมูลแบบที่ผู้ส่งทำหน้าที่ส่งเพียงอย่างเดียว และผู้รับข้อมูลก็ทำหน้าที่รับข้อมูลเพียงอย่างเดียว
- ก. ดาวเทียม
  - ข. โทรศัพท์
  - ค. โทรทัศน์
  - ง. วิทยุสื่อสาร
20. โทรศัพท์จัดเป็นทิศทางการส่งข้อมูลแบบใด
- ก. การส่งข้อมูลแบบทิศทางเดียว
  - ข. การส่งข้อมูลแบบสองทิศทางสลับกัน
  - ค. การส่งข้อมูลแบบสองทิศทางพร้อมกัน
  - ง. ไม่มีข้อใดถูก
21. ข้อใดคือคุณสมบัติพิเศษของสายใยแก้วนำแสง
- ก. ทำจากแก้วซิลิกาจึงไม่เหนียวนำไฟฟ้า
  - ข. มีความต้านทานในสาย 75 โอห์ม
  - ค. มีลวดทองแดงอยู่ตรงกลาง
  - ง. เป็นสายที่ไม่มีฉนวนหุ้ม
22. ข้อใดคือตัวกลางในการส่งข้อมูลแบบไร้สาย
- ก. ไฟเบอร์ออปติก
  - ข. โคแอกเชียล
  - ค. คูบิคเกลียว
  - ง. ไมโครเวฟ
23. ตัวกลางการสื่อสารแบ่งออกเป็นกี่ประเภท
- ก. 2 ประเภท
  - ข. 3 ประเภท
  - ค. 4 ประเภท
  - ง. 5 ประเภท
24. ข้อใดคือตัวกลางการสื่อสารแบบมีสายที่เชื่อมต่อการสื่อสารระหว่างผู้ส่งและผู้รับ
- ก. อินฟราเรด
  - ข. ไมโครเวฟ
  - ค. โคแอกเชียล
  - ง. สัญญาณวิทยุ

25. โปรแกรมในข้อใดที่ช่วยให้เข้าถึงอินเทอร์เน็ตได้
- เบราว์เซอร์ (browser)
  - โฟโต้ช็อป (Photostoshop)
  - อิลลาสเตรเตอร์ (Illustrator)
  - ไมโครซอฟต์เวิร์ด (Microsoft's word)
26. .com เป็นรหัสโดเมนในกลุ่มใด
- สถาบันการศึกษา
  - ธุรกิจการค้า
  - รัฐบาล
  - ทหาร
27. ข้อใดคือความหมายของยูอาร์แอล (URL)
- ชื่อทรัพยากร
  - ที่อยู่ของทรัพยากร
  - การเข้าถึงทรัพยากร
  - ประเภทของทรัพยากร
28. โพรโตคอล (Protocol) มีความสำคัญในการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตอย่างไร
- เป็นส่วนแยกประเภททรัพยากร
  - เป็นที่อยู่ในการเข้าถึงทรัพยากร
  - เป็นชื่อเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีทรัพยากรอยู่
  - เป็นกฎหรือวิธีที่ถูกกำหนดขึ้นเพื่อสื่อสารข้อมูล
29. ข้อใดต่อไปนี้เป็นชื่อหน้าของเว็บเบราว์เซอร์
- ตัวกำหนดที่อยู่ของทรัพยากร
  - วิธีการพื้นฐานที่ทำให้เข้าถึงอินเทอร์เน็ต
  - ชื่อเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีทรัพยากรเหล่านั้นอยู่
  - เป็นโปรแกรมที่ช่วยให้เข้าไปใช้ทรัพยากรต่าง ๆ บนเว็บได้
30. หน่วยระบบ จอภาพ และกระบวนการผลิตที่ช่วยอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมเกี่ยวข้องกับข้อใด
- Green Save
  - Energy Star
  - Technostress
  - Standard System
31. โปรแกรมประสงค์ร้ายที่ใช้ช่องโหว่ของระบบปฏิบัติการ และส่งผลให้คอมพิวเตอร์ทำงานได้ช้าหรือหยุดทำงาน
- บอมบ์
  - เวิร์ม
  - ม้าโทรจัน
  - สไปยาแวร์
32. บุคคลที่เข้าถึงระบบคอมพิวเตอร์ได้โดยไม่ได้รับอนุญาต แต่ไม่ได้มุ่งประสงค์ร้ายเรียกว่าอะไร
- แฮกเกอร์
  - แครกเกอร์
  - บอมเมอร์
  - ผู้ก่อการร้าย
33. ข้อใดไม่ใช่ข้อจำกัดของอินเทอร์เน็ต
- ทำให้เสียสายตา
  - ทำให้สิ้นเปลืองค่าใช้จ่าย
  - ทำให้ปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่นน้อยลง
  - ทำให้ประหยัดเวลาในการเดินทาง
34. ใครใช้ประโยชน์จากอินเทอร์เน็ตไม่ถูกต้องตามหลักจริยธรรม
- ค้นหา คาวน์โหลด โปรแกรมได้ของ
  - โยชิตะ เล่นพนันฟุตบอลในเว็บไซต์
  - แผ่นดิน เข้าไปโพสรูปทนต์ลงบนเว็บไซต์
  - กมล โทรศัพท์ผ่านอินเทอร์เน็ตคุยกับเพื่อนที่อยู่อังกฤษ



35. “นางสาวทอรุ่งเป็นแฟนเพลงที่ชื่นชอบ  
ที่เบิร์ดอย่างมาก จึงซื้อแผ่นซีดีเพลงของ  
ที่เบิร์ดมาด้วยความชื่นชอบอย่างมาก จึงทำ  
สำเนา (copy) ซีดีเพลงที่ซื้อมาส่งให้เพื่อนที่  
ต่างประเทศได้ฟัง” จากที่กล่าวมา นางสาว  
ทอรุ่งทำผิดเกี่ยวกับทรัพย์สินทางปัญญาใน  
ข้อใด
- ก. ความลับทางการค้า
  - ข. ลิขสิทธิ์
  - ค. ลิขสิทธิ์
  - ง. ศาสนา
36. ถ้าพบการจำหน่ายสุราภายในร้านที่  
ให้บริการอินเทอร์เน็ตนักศึกษาควรปฏิบัติ  
ตนอย่างไรจึงจะเหมาะสมและปลอดภัย  
ต่อตนเองที่สุด
- ก. เข้าไปต่อว่าเจ้าของร้านทันที
  - ข. โทรแจ้งเจ้าหน้าที่ตำรวจทันที
  - ค. ไม่เข้าไปใช้บริการร้านนี้อีกต่อไป
  - ง. เข้าไปร่วมดื่มสุราคู่จะได้เป็นพวก  
เดียวกัน
37. เว็บไซต์ที่ให้บริการที่เรียกว่า “ฟรีอีเมล”  
ตรงข้อใด
- ก. MSN , ICQ
  - ข. Hi 5 , MSN
  - ค. Express , MSN
  - ง. Hotmail , Yahoo
38. คำที่ขีดเส้นใต้ auaka@kmitl.ac.th ตรงกับ  
ข้อใด
- ก. ชื่อผู้ใช้ของอีเมลแอดเดรส
  - ข. เครื่องหมาย (at sign)
  - ค. รหัสบอกประเภท
  - ง. โดเมนเนม
39. ข้อใดคือผู้ให้บริการอีเมลของสถาบัน  
การศึกษาในประเทศไทย
- ก. tot.net
  - ข. kmitl.ac.th
  - ค. sanook.com
  - ง. kapook.com
40. ข้อใดคือคำจำกัดความของคำว่าอีเมล (e-mail)
- ก. เป็นการดูภาพทางอินเทอร์เน็ต
  - ข. เป็นการสนทนาผ่านอินเทอร์เน็ต
  - ค. เป็นการค้นคว้าข้อมูลข้อมูลทาง  
อินเทอร์เน็ต
  - ง. เป็นการแลกเปลี่ยนข้อความอิเล็กทรอนิกส์  
ผ่านอินเทอร์เน็ต
41. ข้อใดคือหน้าที่ของอีเมลแอดเดรส  
(e-mail address)
- ก. เป็นตัวเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต
  - ข. เป็นส่วนของชื่อ โดเมนและรหัส โดเมน
  - ค. เป็นการแลกเปลี่ยนข้อความทาง  
อินเทอร์เน็ต
  - ง. เป็นที่อยู่อีเมลของผู้รับหรือผู้ที่ต้องการส่ง  
สำเนาอีเมลไปถึง
42. ข้อใดไม่ใช่อุปกรณ์พื้นฐานที่ใช้งาน  
บนเครือข่าย
- ก. แลนการ์ด (LAN CARD)
  - ข. ซาวการ์ด (SOUND CARD)
  - ค. เราเตอร์ (ROUTER)
  - ง. ฮับ (HUB)

43. อุปกรณ์ใดทำให้ระบบเครือข่ายที่มีความแตกต่างกันสามารถเชื่อมโยงเข้ากันได้

- ก. เราเตอร์
- ข. เกตเวย์
- ค. สวิตช์
- ง. ฮับ

44. [www.kapook.com](http://www.kapook.com) คำที่ขีดเส้นใต้ย่อมาจาก

- ก. Wide World Web
- ข. World Wide Web
- ค. Web Wide World
- ง. World Web Wide

45. เว็บไซต์ที่ให้บริการเสิร์ชเอ็นจิน

(Search Engine) ประเภท Crawler Based Search Engines ที่มีผู้นิยมใช้งานสูงที่สุดคือเว็บไซต์ใด

- ก. [www.yahoo.com](http://www.yahoo.com)
- ข. [www.sanook.com](http://www.sanook.com)
- ค. [www.google.com](http://www.google.com)
- ง. [www.kapook.com](http://www.kapook.com)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



**ภาคผนวก ข**  
**กระดาษคำตอบแบบทดสอบวัดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์**  
**และการสื่อสารข้อมูลของนักศึกษาวิทยาลัยการอาชีพอัมพวา**  
**และวิทยาลัยสารพัดช่างสมุทรสงคราม**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กระดาษคำตอบแบบทดสอบวัดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูล  
ของนักศึกษาวิทยาลัยอาชีวศึกษา

ถ้าชี้แจง โปรดเติมข้อความลงในช่องว่าง หรือทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง  ในกระดาษคำตอบ ตามความเป็นจริง

1. ชื่อ.....นามสกุล .....

2. ระดับการศึกษา

ปวช.       ปวส.

3. ชั้นปี

ชั้นปีที่ 1       ชั้นปีที่ 2       ชั้นปีที่ 3

4. สาขางานที่ท่านศึกษา

- ประเภทวิชาอุตสาหกรรม

งานยานยนต์

งานไฟฟ้ากำลัง

งานเทคนิคยานยนต์

- ประเภทวิชาพาณิชยกรรม/บริหารธุรกิจ

การบัญชี

คอมพิวเตอร์ธุรกิจ

งานเทคโนโลยีสำนักงาน

5. โปรดทำเครื่องหมาย × ลงในช่อง  ในกระดาษคำตอบ โดยเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

	ก	ข	ค	ง	ก	ข	ค	ง	ก	ข	ค	ง	ก	ข	ค	ง
1				13				25				37				
2				14				26				38				
3				15				27				39				
4				16				28				40				
5				17				29				41				
6				18				30				42				
7				19				31				43				
8				20				32				44				
9				21				33				45				
10				22				34								
11				23				35								
12				24				36								

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กระดาษคำตอบแบบทดสอบวัดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูล  
ของนักศึกษาวิทยาลัยอาชีวสารพัดช่างสมุทรสงคราม

**คำชี้แจง** โปรดเติมข้อความลงในช่องว่าง หรือทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง  ในกระดาษคำตอบ ตามความเป็นจริง

1. ชื่อ.....นามสกุล .....

2. ระดับการศึกษา

ปวช.       ปวส.

3. ชั้นปี

ชั้นปีที่ 1       ชั้นปีที่ 2       ชั้นปีที่ 3

4. สาขางานที่ท่านศึกษา

- ประเภทวิชาอุตสาหกรรม

- ยานยนต์  
 อิเล็กทรอนิกส์  
 เทคนิคยานยนต์

- ประเภทวิชาพาณิชยกรรม/บริหารธุรกิจ

- การบัญชี  
 การขาย  
 คอมพิวเตอร์ธุรกิจ  
 การตลาด

5. โปรดทำเครื่องหมาย X ลงในช่อง  ในกระดาษคำตอบ โดยเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

	ก	ข	ค	ง	ก	ข	ค	ง	ก	ข	ค	ง	ก	ข	ค	ง
1					13				25				37			
2					14				26				38			
3					15				27				39			
4					16				28				40			
5					17				29				41			
6					18				30				42			
7					19				31				43			
8					20				32				44			
9					21				33				45			
10					22				34							
11					23				35							
12					24				36							

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ภาคผนวก ค

Printout ผลการทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเกี่ยวกับเทคโนโลยี  
คอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูลจำแนกตามระดับการการศึกษา  
และประเภทวิชา



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### Group Statistics

degree	N	Mean	Std.Deviation	Std.Error Mean
score 2	25	20.24	7.753	1.551
score 1	191	18.70	6.186	1.448

### Independent Samples Test

	Leven's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std.Error Difference	Lower	Upper
score	2.947	.087	1.137	214	.257	1.544	1.357	-1.131	4.219
			.956	28.142	.347	1.544	1.614	-1.761	4.849

### Group Statistics

newbranc	N	Mean	Std.Deviation	Std.Error Mean
score 2.00	83	21.17	6.548	.719
score 1.00	133	17.44	5.865	.509

### Independent Samples Test

	Leven's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std.Error Difference	Lower	Upper
score	1.639	.202	4.340	214	.000	3.725	.858	2.033	5.417
			4.231	159.790	.000	3.725	.880	1.986	5.464

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้ภายในเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ประวัติผู้เขียน

ชื่อ – สกุล	นางสาวอุทัยชนก กรุดทอง
วัน เดือน ปีเกิด	4 กุมภาพันธ์ 2522
สถานที่เกิด	อำเภอเมืองสมุทรสงคราม จังหวัดสมุทรสงคราม
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	บ้านเลขที่ 36/3 หมู่ 7 ต.บางขันแตก อ.เมืองสมุทรสงคราม จังหวัดสมุทรสงคราม 75000
สถานที่ทำงาน	บริษัท สปีดพลัส เทคโนโลยี จำกัด
ประวัติการศึกษา	ปีการศึกษา 2543 ครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง ปีการศึกษา 2551 วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษา วิทยาศาสตร วิชาเอกคอมพิวเตอร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง