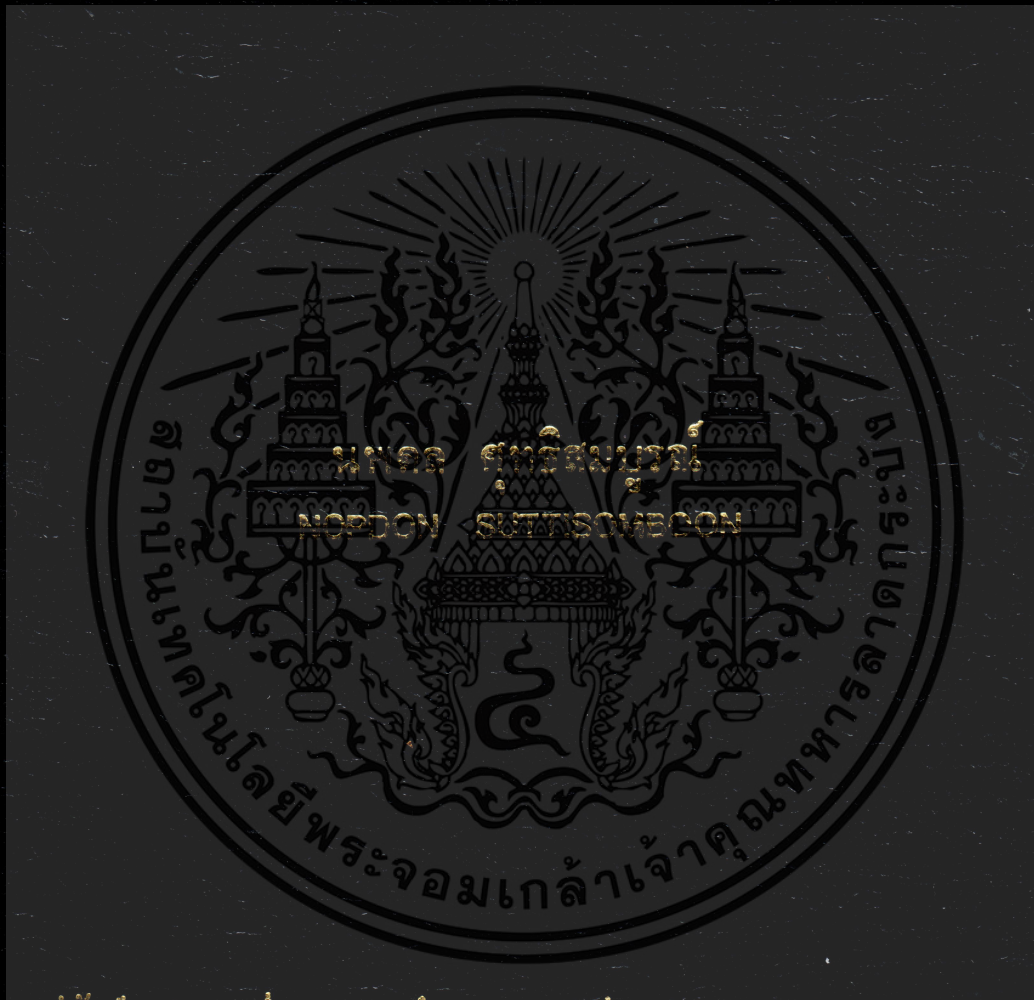


ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูล  
ของนักศึกษาวิทยาลัยเทคนิคสมุทรสงคราม

KNOWLEDGE OF COMPUTER AND DATA COMMUNICATION TECHNOLOGY  
OF SAMUTSONGKHRAM TECHNICAL COLLEGE STUDENTS



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาการศึกษาวិทยาศาสตร์

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2552

KMITL-2009-ED-M-214-062

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูล  
ของนักศึกษาวิทยาลัยเทคนิคสมุทรสงคราม

KNOWLEDGE OF COMPUTER AND DATA COMMUNICATION TECHNOLOGY  
OF SAMUTSONGKHRAM TECHNICAL COLLEGE STUDENTS



นพดล สุทธิสมบูรณ์

NOPDON SUTTISOMBOON

เลขหมู่.....  
เลขทะเบียน...105282  
วัน,เดือน,ปี... 1 8 พ.ย. 2552

|         |
|---------|
| .b..... |
| .i..... |

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาการศึกษาวิทยาาสตร์

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2552

KMITL-2009-ED-M-214-062

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**KNOWLEDGE OF COMPUTER AND DATA COMMUNICATION TECHNOLOGY  
OF SAMUTSONGKHRAM TECHNICAL 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**

**KMITL-2009-ED-M-214-062**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



**COPYRIGHT 2009**

**FACULTY OF INDUSTRIAL EDUCATION**

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

**หัวข้อวิทยานิพนธ์**      ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูล ของนักศึกษา  
 วิทยาลัยเทคนิคสมุทรสงคราม  
 Knowledge of Computer and Data Communication Technology of Samutsongkhram  
 Technical College Students

**นักศึกษา**                      นายนพดล สุทธิสมบูรณ์

**รหัสประจำตัว**              47065506

**ปริญญา**                      วิทยาศาสตร์ประยุกต์

**สาขาวิชา**                    การศึกษาวิทยาศาสตร์

**อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์**      รศ.ดร. วิไลพร

**อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์**      รศ.ดร. กัญญา



| คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์  | ลายมือชื่อ |
|---|------------|
| รศ.ธีรวัฒน์                      ประกอบผล                                       |            |
| รศ.ดร.วิไลพร                      วรจิตตานนท์                                   |            |
| รศ.ดร.กัญญา                      ดันติวิสุทธิกุล                                |            |
| ผศ.ดร.รวิวรรณ                      เทนอิสสระ                                    |            |
| รศ.ดร.นภาพร                      สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง |            |

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

**วัน/เดือน/ปี ที่สอบ** 28 เมษายน 2552 เวลา 14.30 น. เป็นต้นไป  
**สถานที่สอบ** ณ ห้องเรียนปริญญาเอก คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

**คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมรับรองแล้ว**

(รองศาสตราจารย์ พิระวุฒิ สุวรรณจันทร์)

คณบดี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

วันที่.....14.....เดือน.....พฤษภาคม.....พ.ศ. 2552

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์

ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และ  
การสื่อสารข้อมูลของนักศึกษาวิทยาลัย  
เทคนิคสมุทรสงคราม

นักศึกษา

นายนพดล สุทธิสมบุญ

รหัสประจำตัว

47065506

ปริญญา

วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต

สาขาวิชา

การศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์)

พ.ศ.

2552

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

รองศาสตราจารย์ ดร. วิไลพร วรจิตตานนท์

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

รองศาสตราจารย์ ดร. กัญญา ดันตวิสุทธิกุล

### บทคัดย่อ

ในการวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อ 1) ศึกษาระดับความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูลของนักศึกษาวิทยาลัยเทคนิคสมุทรสงคราม จำแนกตามระดับการศึกษาและประเภทวิชา และ 2) เปรียบเทียบความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูลของนักศึกษาวิทยาลัยเทคนิคสมุทรสงคราม จำแนกตามระดับการศึกษา และประเภทวิชา

กลุ่มตัวอย่างของการวิจัยเป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) และระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ของวิทยาลัยเทคนิคสมุทรสงคราม จำนวน 335 คน กำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้ตารางของ Krejcie and Morgan กลุ่มตัวอย่างได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบแบ่งชั้น โดยใช้ระดับการศึกษาเป็นชั้นภูมิ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบทดสอบความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูลเป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.79 .

ผลการวิจัยพบว่า

1. นักศึกษาวิทยาลัยเทคนิคสมุทรสงคราม ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) และระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูล ในระดับควรปรับปรุง และนักศึกษาที่ศึกษาในประเภทวิชาพาณิชยกรรม/คหกรรม และประเภทวิชาอุตสาหกรรม มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูล ในระดับควรปรับปรุง เช่นเดียวกัน

2. นักศึกษาวิทยาลัยเทคนิคสมุทรสงครามระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) และนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูลแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่กำหนดไว้ โดยนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูล สูงกว่านักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.)

3. นักศึกษาวิทยาลัยเทคนิคสมุทรสงครามที่ศึกษาในประเภทวิชาพาณิชยกรรมและคหกรรม และประเภทวิชาอุตสาหกรรม มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูลแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่กำหนดไว้ โดยนักศึกษาที่ศึกษาในประเภทวิชาพาณิชยกรรมและคหกรรม มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูล สูงกว่านักศึกษาที่ศึกษาในประเภทวิชาอุตสาหกรรม



|                            |  |
|----------------------------|--|
| <b>Thesis Title</b>        | Knowledge of Computer and Data Communication<br>Technology of Samutsongkhram Technical College<br>Students |
| <b>Student</b>             | Mr. Nopdon Suttisomboon  |
| <b>Student ID.</b>         | 47065506   |
| <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

Objectives of this research were: 1) to study the level of knowledge of computer and data communication technology of Samutsongkhram Technical College students who had different levels of education and different 12 areas of study, and 2) to compare knowledge of computer and data communication technology of Samutsongkhram Technical College students who had different level of education and different areas of study.

The samples were 335 Samutsongkhram Technical 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 comprise 30 items in multiple choice. The reliability of the test was 0.79.

Results of this research showed that:

1. Knowledge of computer and data communication technology of Samutsongkhram Technical College students, who had different levels of education and had different study areas, should be improved.

2. Samutsongkhram Technical College students, who had different level of education, had highly significantly difference in knowledge of computer and data communication technology ( $p < .01$ ). There by, the students who studied for Diploma of Vocational Education had more knowledge of computer and data communication technology than those who studied for Certificate of Vocational Education.

3. Samutsongkhram Technical College students who had different areas of study had statistically significant difference in knowledge of computer and data communication technology ( $p < 0.05$ ). In other words, the students who studied in Commerce/Home Economics had more knowledge of computer and data communication technology than those who studied in Industrial Trades.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์นี้สำเร็จสมบูรณ์ได้ด้วยความอนุเคราะห์จาก รศ.ดร.วิไลพร วรจิตตานนท์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ รศ.ดร.กันยา คันทิวสุทธิกุล อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ที่ได้กรุณาสละเวลาให้คำปรึกษา ให้คำแนะนำต่างๆ ตรวจสอบแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ตลอดจนช่วยแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ อันเป็นประโยชน์ต่อการทำวิทยานิพนธ์ จนสามารถจัดทำได้อย่างสมบูรณ์ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณ รศ.ธีรวัฒน์ ประกอบผล ผศ.ดร.รวีวรรณ เทนอิสสระ และ รศ.ดร.ธีรนุช วิชญานันต์ คณะกรรมการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ ที่ให้คำแนะนำในการแก้ไขข้อบกพร่อง จนทำให้วิทยานิพนธ์นี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอกราบขอบพระคุณ รศ.ธีรวัฒน์ ประกอบผล ผศ.ดร.รวีวรรณ เทนอิสสระ และ รศ.ดร.นภาพร สิงห์ดี คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่ให้คำแนะนำในการแก้ไขข้อบกพร่อง จนทำให้วิทยานิพนธ์นี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอกราบขอบพระคุณ ผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่านที่ได้กรุณาตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย และให้คำแนะนำ ตลอดจนได้ให้ข้อมูลอันเป็นประโยชน์ ทำให้ผู้วิจัยสามารถจัดทำเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ขอกราบขอบพระคุณท่านผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคสมุทรสงคราม ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลของกลุ่มตัวอย่างของนักศึกษาวิทยาลัยเทคนิคสมุทรสงคราม

ขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ทุกท่าน ที่ได้ประสิทธิ์ประสาทความรู้ ทำให้ผู้วิจัยมีความรู้ความเข้าใจในศาสตร์ด้านต่างๆ ตลอดจนข้อคิด และหลักการแสวงหาความรู้ จึงทำให้ผู้วิจัยมีแนวทางในการจัดทำวิทยานิพนธ์จนประสบความสำเร็จ

ขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา ทุกคนในครอบครัว และเพื่อนๆ ที่ให้การสนับสนุน ตลอดจนให้ความช่วยเหลือในด้านต่างๆ และเป็นกำลังใจ จนทำให้ผู้วิจัยทำงานวิจัยสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

สำหรับคุณงามความดีอันใดที่เกิดจากวิทยานิพนธ์นี้ ข้าพเจ้าขอมอบให้กับบิดามารดา ซึ่งเป็นที่รักและเคารพยิ่ง ตลอดจนอาจารย์ที่เคารพทุกท่าน อีกทั้งบุคคลทั้งหลายทั้งที่ได้ และไม่ได้เอ่ยนาม

นพดล สุทธิสมบูรณ์

# สารบัญ

|  | หน้า      |
|--|-----------|
| บทคัดย่อภาษาไทย.....                               | I         |
| บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....                            | III       |
| กิตติกรรมประกาศ.....                               | V         |
| สารบัญ.....  | VI        |
| สารบัญตาราง.....                                   | VII       |
| 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.....                         | 3         |
| 1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย.....           | 4         |
| <b>บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....</b> | <b>6</b>  |
| 2.1 เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูล.....   | 6         |
| 2.2 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....               | 40        |
| 2.3 การจัดการศึกษาวิทยาลัยเทคนิคสมุทรสงคราม.....   | 44        |
| 2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....                     | 46        |
| <b>บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....</b>             | <b>48</b> |
| 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....                   | 48        |
| 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....                | 53        |
| 3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล.....                       | 58        |
| 3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล.....                        | 58        |
| <b>บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....</b>           | <b>62</b> |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ(ต่อ)

|  | หน้า |
|--|------|
| บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ.....   | 65   |
| 5.1 สรุปผลการวิจัย.....  | 65   |
| 5.2 อภิปรายผลการวิจัย.....   | 67   |
| 5.3 ข้อเสนอแนะ.....  | 69   |
| <br>   |      |
| บรรณานุกรม.....  | 71   |
| <br>   |      |
| ภาคผนวก.....   | 73   |
| ภาคผนวก ก แบบทดสอบวัดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์<br>และการสื่อสารข้อมูลของนักศึกษาวิทยาลัยเทคนิคสมุทรสงคราม.....                  | 74   |
| ภาคผนวก ข กระดาษคำตอบแบบทดสอบวัดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับ<br>เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูลของ<br>นักศึกษาวิทยาลัยเทคนิคสมุทรสงคราม.....   | 79   |
| ภาคผนวก ค Printout ผลการทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเกี่ยวกับ<br>เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูลจำแนกตาม<br>ระดับการการศึกษาและประเภทวิชา..... | 81   |
| <br>   |      |
| ประวัติผู้เขียน.....   | 83   |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบัญตาราง

| ตารางที่   | หน้า |
|--|------|
| 2.1 ชื่อโดเมนแทนประเภทองค์กร.....  | 34   |
| 2.2 ชื่อโดเมนแทนประเภทองค์กรที่ ICANN กำหนดชื่อขึ้นใหม่.....   | 34   |
| 2.3 แสดงชื่อโดเมนแทนประเทศ.....  | 35   |
| 2.4 ชื่อโดเมนย่อแทนประเภทขององค์กร.....  | 35   |
| 3.1 แสดงจำนวนนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ของวิทยาลัยเทคนิคสมุทรสงคราม<br>ที่เป็นประชากร จำแนกตามประเภทวิชา สาขาวิชา สาขางาน และชั้นปี.....  | 48   |
| 3.2 แสดงจำนวนนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ของวิทยาลัยเทคนิค<br>สมุทรสงคราม ที่เป็นประชากร จำแนกตามประเภทวิชา สาขาวิชา สาขางาน และชั้นปี.....  | 49   |
| 3.3 จำนวนนักศึกษาจำแนกตามประเภทวิชาของวิทยาลัยเทคนิคสมุทรสงครามที่เป็นประชากร<br>จำแนกตามประเภทวิชา และระดับการศึกษา.....  | 50   |
| 3.4 แสดงจำนวนนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ของวิทยาลัยเทคนิค<br>สมุทรสงคราม ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง จำแนกตามประเภทวิชา สาขาวิชา สาขางาน และชั้นปี.....   | 51   |
| 3.5 แสดงจำนวนนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ของวิทยาลัยเทคนิค<br>สมุทรสงคราม ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง จำแนกตามประเภทวิชา สาขาวิชา สาขางาน และชั้นปี.....  | 52   |
| 3.6 จำนวนนักศึกษาของวิทยาลัยเทคนิคสมุทรสงคราม ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง จำแนกตาม<br>ประเภทวิชา และระดับการศึกษา.....  | 53   |
| 3.7 รายละเอียดจำนวนข้อสอบวัดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และ<br>การสื่อสารข้อมูลที่ใช้จริงและออกเกิน จำแนกตามระดับขอบเขตด้านปัญญาด้าน<br>ความรู้ความจำ ด้านความเข้าใจ และเนื้อหาของเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และ<br>การสื่อสารข้อมูล..... | 54   |
| 3.8 เกณฑ์การแปลความหมายค่าเฉลี่ยร้อยละของความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยี<br>คอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูลของนักศึกษา.....   | 60   |
| 4.1 ค่าต่ำสุด ค่าสูงสุด ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าเฉลี่ยร้อยละ ระดับความรู้<br>ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูลของนักศึกษา<br>วิทยาลัยเทคนิคสมุทรสงคราม จำแนกตามระดับการศึกษาและประเภทวิชา.....                    | 62   |
| 4.2 เปรียบเทียบความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูล<br>ของนักศึกษาวិทยาลัยเทคนิคสมุทรสงคราม จำแนกตามระดับการศึกษา.....  | 63   |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบัญตาราง(ต่อ)

ตารางที่

หน้า

4.3 เปรียบเทียบความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูล  
ของนักศึกษาวิทยาลัยเทคนิคสมุทรสงคราม จำแนกตามประเภทวิชา.....64



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบัญภาพ

| ภาพที่  | หน้า |
|---|------|
| 2.1 ตัวอย่างการประมวลผลข้อมูลระบบค่าแรงด้วยคอมพิวเตอร์.....                             | 7    |
| 2.2 ส่วนประกอบของระบบคอมพิวเตอร์.....   | 8    |
| 2.3 ฮาร์ดแวร์ภายในระบบคอมพิวเตอร์.....  | 9    |
| 2.4 อุปกรณ์พื้นฐานสำหรับการอินพุตข้อมูล (คีย์บอร์ด เม้าส์).....                         | 9    |
| 2.5 ไมโคร โปรเซสเซอร์และเมนบอร์ด.....   | 10   |
| 2.6 แผงหน่วยความจำหลัก (RAM).....   | 11   |
| 2.7 รอมไบออส.....   | 11   |
| 2.8 เมนูเพื่อการติดตั้งค่าต่าง ๆ ในโปรแกรมไบออส.....                                    | 11   |
| 2.9 อุปกรณ์จัดเก็บข้อมูลชนิดต่าง ๆ .....  | 12   |
| 2.10 ฟลอปปีดิสก์ (Floppy disks).....  | 13   |
| 2.11 Internal Hard Disk .....   | 14   |
| 2.12 Hard Disk Cartridge.....   | 14   |
| 2.13 ความเร็วในการอ่านและบันทึกข้อมูลของไดรฟ์.....                                      | 19   |
| 2.14 คอมไบโรว์ (Combo drive).....   | 20   |
| 2.15 แฟลชไดรฟ์ (USB) ซึ่งกำลังเป็นที่นิยมใช้บันทึกข้อมูลบนคอมพิวเตอร์.....              | 21   |
| 2.16 Memory Stick ซึ่งเป็นลิขสิทธิ์เฉพาะของ Sony ที่ใช้กับอุปกรณ์ของ Sony โดยเฉพาะ..... | 21   |
| 2.17 การ์ดหน่วยความจำชนิดต่าง ๆ.....  | 21   |
| 2.18 อุปกรณ์พื้นฐานสำหรับการแสดงผลข้อมูล.....   | 22   |
| 2.19 ซอฟต์แวร์ระบบปฏิบัติการ.....   | 23   |
| 2.20 โปรแกรม Internet Explorer.....   | 24   |
| 2.21 การสื่อสารแบบไมโครเวฟ.....   | 28   |
| 2.22 ดาวเทียม และสถานีฐานภาคพื้นดิน.....  | 28   |
| 2.23 การสื่อสารแบบดาวเทียม.....   | 29   |
| 2.24 สายคู่บิดเกลียวแบบ STP และ UTP.....  | 30   |
| 2.25 สายโคแอกเชียล.....   | 30   |
| 2.26 สายไฟเบอร์ออปติก.....  | 31   |
| 2.27 เครื่องข่ายคอมพิวเตอร์ที่ประกอบด้วยเซิร์ฟเวอร์ พรินต์เซิร์ฟเวอร์.....              | 32   |
| 2.28 หมายเลขไอพีและระบบชื่อโดเมน.....   | 33   |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญญภาพ(ต่อ)

| ภาพที่   | หน้า |
|--|------|
| 2.29 การ์ดเครือข่ายแบบ PCI และ PCMCIA.....           | 36   |
| 2.30 การ์ดเครือข่ายไร้สาย กับอุปกรณ์แอกเซสพอยต์..... | 36   |
| 2.31 ฮับ (Hub).....                                  | 37   |
| 2.32 สวิตช์ (Switches).....                          | 37   |
| 2.33 เราเตอร์ (Router).....                          | 38   |
| 2.34 เกตเวย์ (Gateway).....                          | 38   |
| 2.35 โมเด็ม (Modem).....                             | 39   |



# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันโลกได้วิวัฒนาการเข้าสู่ยุคสารสนเทศ (Information age) อย่างเต็มตัว การเพิ่มจำนวนของข้อมูลข่าวสารจนเกิดภาวะการไหลบ่าของข้อมูลข่าวสาร “Information explosion” ทำให้มนุษย์ต้องหันมาพึ่งเทคโนโลยีสารสนเทศอย่างมาก บทบาทของเทคโนโลยีสารสนเทศกลายเป็นส่วนหนึ่งในการดำเนินชีวิต ทั้งที่บ้านและที่ทำงาน ในเรื่องความสามารถในการเข้าถึงแหล่งข้อมูลได้เพิ่มขึ้นอย่างมาก การสื่อสารที่นำข่าวจากจุดต่างๆ ทั่วโลก ที่ผู้บริโภครับข้อมูลพร้อมกันในเวลาเดียวกันและสามารถสื่อสารโต้ตอบและส่งภาพถึงกันได้ทั่วโลก ซึ่งเทคโนโลยีสารสนเทศเกิดจากวิวัฒนาการด้านเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูล โดยเฉพาะระบบเครือข่ายสื่อสารที่เป็นที่รู้จักกันดีในปัจจุบันคือ ระบบอินเทอร์เน็ต (Internet) ในปัจจุบันภาครัฐและเอกชน ได้นำเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูลมาช่วยในการตัดสินใจ (Decision making) ซึ่งเป็นกิจกรรมที่สำคัญและต้องตัดสินใจอย่างถูกต้องรวดเร็ว (รัศมีศักดิ์ โชติชัยสถิตย์. 2541) [Online]

เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูลก้าวหน้าอย่างรวดเร็ว คอมพิวเตอร์และอุปกรณ์สื่อสารได้เข้ามามีบทบาทสำคัญโดยเฉพาะอย่างยิ่งทางด้านการศึกษาและด้านธุรกิจ เพราะประสิทธิภาพของเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และความสามารถของอุปกรณ์สื่อสาร องค์การต่างๆ นำเทคโนโลยีเหล่านี้เข้ามาช่วยในการดำเนินงานขององค์การให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น การทำธุรกิจและให้บริการบนอินเทอร์เน็ต ตลอดจนการใช้เป็นเครื่องมือช่วยในการทำงาน ดังนั้นการเรียนรู้การใช้งานคอมพิวเตอร์ การค้นหาข้อมูลเพื่อนำมาช่วยในการตัดสินใจ การวิเคราะห์และการจัดเก็บข้อมูล จึงเป็นสิ่งจำเป็นพื้นฐานสำหรับทุกคน ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของการปฏิรูปการศึกษาระดับอุดมศึกษาที่ต้องการให้บัณฑิตมีความรู้ ความสามารถทางด้านเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูล (ศรีไพร ศักดิ์รุ่งพงศากุล. 2550 : 3)

เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ (Computer Technology) เป็นการนำความสามารถในการทำงานของคอมพิวเตอร์ทั้งในด้านฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ มาใช้เพื่อแก้ปัญหาและเพิ่มประสิทธิภาพในงานด้านต่างๆ (พัฒนารวี จงสวัสดิ์. 2544 : 10)

การสื่อสารข้อมูลเป็นเทคโนโลยีที่ทำงานร่วมกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ เพื่อเพิ่มขีดความสามารถ ในการศึกษา การทำงาน ในเรื่องการเชื่อมต่อเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เครือข่ายภายในองค์กร เพราะการสื่อสารข้อมูล เป็นกระบวนการถ่ายโอน หรือแลกเปลี่ยนข้อมูลกันระหว่างผู้ส่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และผู้รับ โดยผ่านช่องทางการสื่อสาร เช่น อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์หรือคอมพิวเตอร์เป็นตัวกลางในการส่งข้อมูล เพื่อให้ผู้ส่งและผู้รับเกิดความเข้าใจซึ่งกันและกัน (วชิราพร พุ่มบานเย็น. 2545 : 120)

โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์ (2551 : 276) กล่าวว่า การสื่อสารข้อมูล คือ การแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างสองอุปกรณ์ผ่านตัวกลางการสื่อสาร เช่น การสื่อสารข้อมูลระหว่างอุปกรณ์คอมพิวเตอร์สองเครื่องด้วยการใช้สายเคเบิลเป็นตัวกลางในการสื่อสาร

ผลสำรวจทางสถิติของสำนักงานสถิติแห่งชาติที่พบว่า ผู้ใช้คอมพิวเตอร์ และอินเทอร์เน็ตในกลุ่มอายุ 15-24 ปี มีอัตราของการใช้คอมพิวเตอร์สูงสุดคิดเป็นร้อยละ 49.2 รองลงมาคือกลุ่มอายุ 6-14 ปี ร้อยละ 29.4 และกลุ่มอายุ 25-34 ปี ร้อยละ 18.1 ส่วนผู้ที่ใช้อินเทอร์เน็ต กลุ่มอายุ 15-24 ปี มีอัตราของผู้ใช้สูงสุดเช่นเดียวกันคือ ร้อยละ 32.1 รองลงมาคือ กลุ่มอายุ 25-34 ปี ร้อยละ 12.2 กลุ่มอายุ 35-49 ปี และกลุ่มอายุ 6-14 ปี มีอัตราใกล้เคียงกันคือ ร้อยละ 7.4 และ ร้อยละ 7.2 และสำรวจระดับการศึกษาของผู้ใช้คอมพิวเตอร์ และอินเทอร์เน็ต สำหรับระดับการศึกษาของผู้ใช้คอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ตนั้น พบว่า ผู้ที่มีการศึกษาในระดับอุดมศึกษามีอัตราการใช้คอมพิวเตอร์สูงสุดคือ ร้อยละ 79.6 และใช้อินเทอร์เน็ต ร้อยละ 59.8 รองลงมาคือระดับอนุปริญญาใช้คอมพิวเตอร์ ร้อยละ 53.7 และใช้อินเทอร์เน็ต ร้อยละ 32.0 และระดับมัธยมศึกษาตอนปลายใช้คอมพิวเตอร์ ร้อยละ 42.8 และใช้อินเทอร์เน็ต ร้อยละ 30.5 (สำนักงานสถิติแห่งชาติ. 2547) [Online]

ในเมื่อเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูลมีบทบาทสำคัญ และเกี่ยวข้องกับการดำรงชีวิตของผู้คนทุกเพศทุกวัย ทุกระดับการศึกษา และยังมีการพัฒนาที่รวดเร็ว ทางด้านการศึกษาจึงจำเป็นต้องมีการปฏิรูปเพื่อเพิ่มวิชาที่เกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูลเข้าไปในหลักสูตรการศึกษาเพื่อให้ทันสมัย อีกทั้งช่วงอายุ 15-24 ปี มีอัตราการใช้คอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ตมากที่สุด ผู้ที่มีการศึกษาในระดับอุดมศึกษามีอัตราการใช้คอมพิวเตอร์สูงสุดคือ ร้อยละ 79.6 และใช้อินเทอร์เน็ต ร้อยละ 59.8 รองลงมาคือระดับอนุปริญญาใช้คอมพิวเตอร์ ร้อยละ 53.7 และใช้อินเทอร์เน็ต ร้อยละ 32.0 ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษากับนักศึกษาของวิทยาลัยเทคนิคสมุทรสงคราม เพราะอยู่ในช่วงอายุ 15-24 ปี โดยวิทยาลัยเทคนิคสมุทรสงครามแบ่งระดับการศึกษาออกเป็น 2 ระดับการศึกษา คือระดับ ปวช. ซึ่งนักศึกษาส่วนใหญ่อยู่ในช่วงอายุ 14 – 18 ปี และระดับ ปวส. ซึ่งนักศึกษาส่วนใหญ่อยู่ในช่วงอายุ 18 – 20 ปี ข้อมูลที่ได้จากการวิจัยยังนำไปใช้เป็นส่วนหนึ่งของการลดปัญหาช่องว่างทางเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูล ดังนั้นผู้วิจัยจึงเห็นว่าการศึกษาความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูล จะเป็นประโยชน์กับการจัดการเรียนการสอน อีกทั้งสามารถบอกได้ว่า การจัดการเรียนการสอนในปัจจุบัน ทำให้นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจเหมาะสมกับระดับการศึกษาเพียงใด เพราะนักศึกษาเหล่านี้มีส่วนสำคัญอย่างยิ่งในอนาคตที่จะเป็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผู้นำและผู้เผยแพร่ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูลในแขนงต่าง ๆ ให้เป็นประโยชน์ในอนาคตกับการทำงานต่าง ๆ ทั้งต่อตนเอง ประชาชน และประเทศชาติสืบต่อไป ประเทศไทยจะสามารถพัฒนาให้ทัดเทียมกับทั่วโลกได้

## 1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาระดับความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูลของนักศึกษาวิทยาลัยเทคนิคสมุทรสงคราม จำแนกตามระดับการศึกษา และประเภทวิชา
2. เพื่อเปรียบเทียบความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูลของนักศึกษาวิทยาลัยเทคนิคสมุทรสงคราม จำแนกตามระดับการศึกษา และประเภทวิชา

## 1.3 สมมติฐานการวิจัย

ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูลของนักศึกษาวิทยาลัยเทคนิคสมุทรสงคราม ที่มีระดับการศึกษา และประเภทวิชาแตกต่างกัน มีความแตกต่างกัน

## 1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูลของนักศึกษาวิทยาลัยเทคนิคสมุทรสงคราม ผู้วิจัยได้นำแนวคิดของ Bloom (บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์. ม.ป.ป. : 44-49) มาใช้เป็นกรอบในการสร้างแบบทดสอบวัดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูล ที่มุ่งเน้นขอบเขตด้านปัญญาซึ่งมีทั้งหมด 6 ระดับ คือ ด้านความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินผล ซึ่งกรอบแนวคิดในการสร้างแบบทดสอบวัดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูล ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยเน้นเพียง 2 ระดับ คือ

1. ความรู้ ความจำ
2. ความเข้าใจ

## 1.5 ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการศึกษาความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูลของนักศึกษาวิทยาลัยเทคนิคสมุทรสงคราม ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) และนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) โดยมีขอบเขตของการวิจัยดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 1.5.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียน ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) และ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ของวิทยาลัยเทคนิคสมุทรสงคราม ภาคเรียน ที่ 2 ปีการศึกษา 2551 สังกัดสำนักงานคณะกรรมการอาชีวศึกษา จำนวน 2,534 คน

### 1.5.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย คือ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) และนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ของวิทยาลัยเทคนิคสมุทรสงคราม ภาคเรียนที่ 2 ปี การศึกษา 2551 สังกัดสำนักงานคณะกรรมการอาชีวศึกษา จำนวน 335 คน กำหนดขนาด กลุ่มตัวอย่าง โดยใช้ตารางของ Krejcie and Morgan (วิลเลพร วรจิตตานนท์. 2549 : 68-69) กลุ่มตัวอย่างได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบแบ่งชั้น 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 และคหกรรม

#### 1.5.3.2 ตัวแปรตาม

ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูล

## 1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้เพื่อให้เข้าใจตรงกัน ผู้วิจัยได้นิยามศัพท์เฉพาะดังนี้

1. ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูล หมายถึง ความสามารถในการระลึกถึงเรื่องราวหรือสิ่งที่เคยได้รับรู้มา เช่น คำศัพท์ นิยาม และข้อเท็จจริงได้อีกทั้งยังสามารถใช้ความคิดโดยอธิบายด้วยคำพูดของตนเอง แปลความหมายหรือตีความหมาย และสามารถสรุปความ อ้างอิงในสิ่งที่ศึกษาได้ เกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูลที่ใกล้ตัว หรือเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของนักศึกษา โดยแบ่งออกเป็น 2 ด้านคือ ทางด้านเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ทางด้านการสื่อสารข้อมูล

2. ระดับการศึกษา หมายถึง หลักสูตรระดับการศึกษาของนักศึกษาที่ศึกษาในวิทยาลัยเทคนิคสมุทรสงคราม มีอยู่ 2 ระดับการศึกษา คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

2.2 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) หมายถึง ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง หลังระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) และมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่มุ่งผลิตและพัฒนาแรงงานระดับผู้ชำนาญการเฉพาะสาขาอาชีพ สอดคล้องกับตลาดแรงงาน สภาพเศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม สามารถเป็นหัวหน้างานหรือเป็นผู้ประกอบการได้ เป็นหลักสูตรที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีสมรรถนะในการประกอบอาชีพ มีความรู้เต็มภูมิ ปฏิบัติได้จริงและเข้าใจชีวิต ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง(ปวส.)แบ่งเป็น 2 ชั้นปี ได้แก่ ปวส.1 และปวส.2

3. ประเภทวิชา หมายถึง ประเภทวิชาที่เปิดสอนในวิทยาลัยเทคนิคสมุทรสงคราม มี 2 ประเภทวิชา ประกอบด้วย

3.1 ประเภทวิชาอุตสาหกรรม หมายถึง ประเภทวิชาที่ประกอบด้วย สาขาวิชาเครื่องกล เครื่องมือกลและซ่อมบำรุง โลหะการ ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ และการก่อสร้าง ในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ และประเภทวิชาที่ประกอบด้วย สาขาเครื่องกล เทคนิคการผลิต เทคนิคโลหะ ไฟฟ้ากำลัง อิเล็กทรอนิกส์ เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูลและการสื่อสารเขียนแบบเครื่องกลและการก่อสร้าง ในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

3.2 ประเภทวิชาพาณิชยกรรมและคหกรรม หมายถึง ประเภทวิชาที่ประกอบด้วย สาขาวิชาพาณิชยกรรม และสาขาวิชาผ้าและเครื่องแต่งกาย อาหารและโภชนาการ และคหกรรมศาสตร์ ในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ และประเภทวิชาที่ประกอบด้วยสาขาวิชา การบัญชี การตลาด การเลขานุการ และคอมพิวเตอร์ธุรกิจในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

4. นักศึกษา หมายถึง นักเรียนและนักศึกษาที่กำลังศึกษาในวิทยาลัยเทคนิคสมุทรสงคราม ในปีการศึกษา 2551

5. เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ หมายถึง เทคโนโลยีที่นำความสามารถในการทำงานของคอมพิวเตอร์ทั้งในด้านฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ มาใช้เพื่อแก้ปัญหาและเพิ่มประสิทธิภาพในงานด้านต่าง ๆ

6. การสื่อสารข้อมูล หมายถึง กระบวนการถ่ายโอน หรือแลกเปลี่ยนข้อมูลกันระหว่างผู้ส่งและผู้รับ โดยผ่านช่องทางการสื่อสาร เช่น อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์หรือคอมพิวเตอร์เป็นตัวกลางในการส่งข้อมูล เพื่อให้ผู้ส่งและผู้รับเกิดความเข้าใจซึ่งกันและกัน

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาค้นคว้าข้อมูลจากหนังสือ เอกสาร งานวิจัย และทางสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ประเภท อินเทอร์เน็ตที่เกี่ยวข้อง ในการศึกษาความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยี สารสนเทศของนักศึกษาวิทยาลัยเทคนิคสมุทรสงคราม โดยแบ่งเป็นหัวข้อต่าง ๆ ได้ดังต่อไปนี้

- 2.1 เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูล
- 2.2 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- 2.3 การจัดการศึกษาของวิทยาลัยเทคนิคสมุทรสงคราม
- 2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### 2.1 เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูล

##### 2.1.1 เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์

สงบ ลักษณะ (2532 : 24) ได้ให้ความเห็นไว้ว่า ปัจจุบันการพัฒนาการทางเทคโนโลยี คอมพิวเตอร์ มีความเจริญก้าวหน้ามาก และเป็นสิ่งที่ประ โยชน์กับงานด้านต่าง ๆ จึงทำให้มีผู้สนใจ และนำมาใช้ เพื่อก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดในองค์กรของตน ในวงการการศึกษาก็เช่นกัน กระทรวงศึกษาธิการและทบวงมหาวิทยาลัย ซึ่งเป็นหน่วยงานที่รับผิดชอบงานทางด้านการศึกษา ได้นำ เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์มาใช้ปฏิบัติงาน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน ให้สามารถทำงานได้อย่าง รวดเร็วและถูกต้อง นอกจากนี้ในการศึกษาทุกระดับนอกเหนือจากทักษะพื้นฐาน คือ การอ่าน เขียน คณิตศาสตร์แล้ว การใช้คอมพิวเตอร์ก็เป็นทักษะพื้นฐานที่จำเป็นสำหรับผู้จบการศึกษาทั่ว ๆ ไป

พัฒนารวี จงสวัสดิ์ (2544 : 10) อธิบายความหมายของเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ไว้ว่า เทคโนโลยี คอมพิวเตอร์ (Computer Technology) เป็นการนำความสามารถในการทำงานของคอมพิวเตอร์ทั้งในด้าน ฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ มาใช้เพื่อแก้ปัญหาและเพิ่มประสิทธิภาพในงานด้านต่าง ๆ

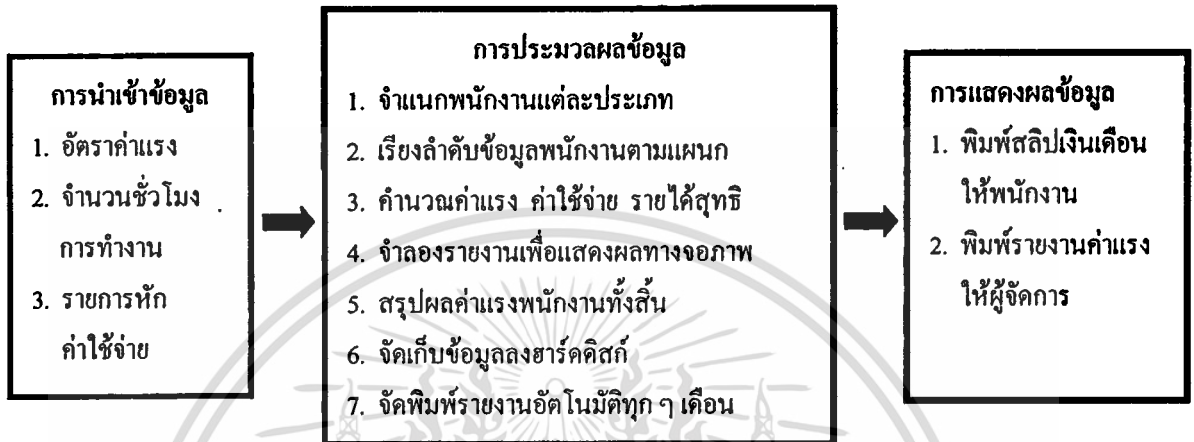
โอภาส เขียมสิริวงศ์ (2551:15) ได้กล่าวว่า คอมพิวเตอร์เป็นอุปกรณ์สำคัญที่นำมาใช้เป็น เครื่องมือสำหรับการประมวลผลข้อมูล เพื่อให้ได้มาซึ่งสารสนเทศ การจัดการข้อมูลทางสารสนเทศ ไม่ว่าจะเป็นการรวบรวม และการประมวลผล ล้วนจำเป็นต้องใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ในการจัดการ แทบทั้งสิ้น เพราะคอมพิวเตอร์สามารถประมวลผลได้รวดเร็ว มีความถูกต้อง แม่นยำ ผลลัพธ์ที่ได้ สามารถนำมาใช้เพื่อการตัดสินใจได้ทันต่อเหตุการณ์ โดยกระบวนการประมวลผลข้อมูลในคอมพิวเตอร์ จะประกอบด้วย 3 ส่วนหลัก ๆ ด้วยกัน ดังแสดงในภาพที่ 2.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนที่ 1 การนำเข้าข้อมูล (Input)

ส่วนที่ 2 การประมวลผลข้อมูล (Process) ซึ่งประกอบด้วย การแบ่งจำพวก การจัดเรียงลำดับข้อมูล การสรุปผล การจำลอง/การคัดลอก การคำนวณ การจัดเก็บ และการควบคุม เป็นต้น

ส่วนที่ 3 การแสดงผลข้อมูล (Output)



ภาพที่ 2.1 ตัวอย่างการประมวลผลข้อมูลระบบค่าแรงด้วยคอมพิวเตอร์

เมื่อทราบถึงการประมวลผลข้อมูลในคอมพิวเตอร์แล้ว ก็ต้องศึกษาถึงเรื่องของส่วนประกอบของระบบคอมพิวเตอร์ว่ามีส่วนประกอบอะไรบ้าง และแต่ละส่วนทำหน้าที่อย่างไร ที่ส่งผลให้การประมวลผลข้อมูลในคอมพิวเตอร์เกิดขึ้นอย่างสมบูรณ์แบบ

#### 2.1.1.1 ส่วนประกอบของระบบคอมพิวเตอร์

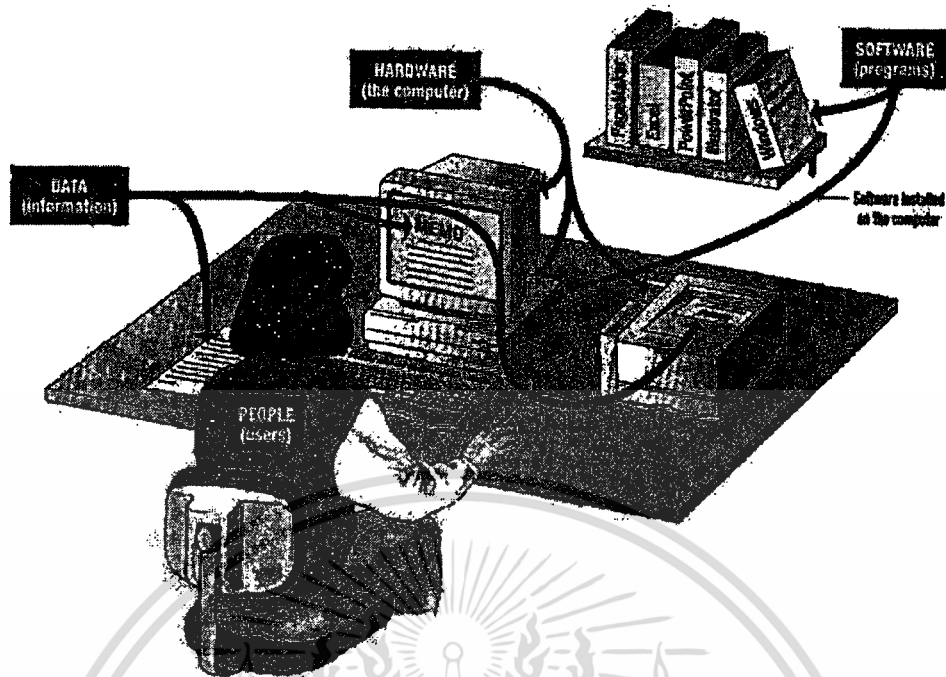
โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์ (2551 : 16-18) ได้อธิบายส่วนประกอบของระบบคอมพิวเตอร์ไว้ว่าคอมพิวเตอร์จัดเป็นอุปกรณ์ที่ต้องทำงานเป็นระบบ จึงประกอบด้วยส่วนประกอบสำคัญอยู่ 4 ส่วนด้วยกัน ดังแสดงในภาพที่ 2.2

ส่วนที่ 1 ฮาร์ดแวร์ (Hardware)

ส่วนที่ 2 ซอฟต์แวร์ (Software)

ส่วนที่ 3 บุคลากรทางคอมพิวเตอร์ (Peopleware)

ส่วนที่ 4 ข้อมูล (Data)



ภาพที่ 2.2 ส่วนประกอบของระบบคอมพิวเตอร์

ที่มา : Introduction to Computers หน้า 4

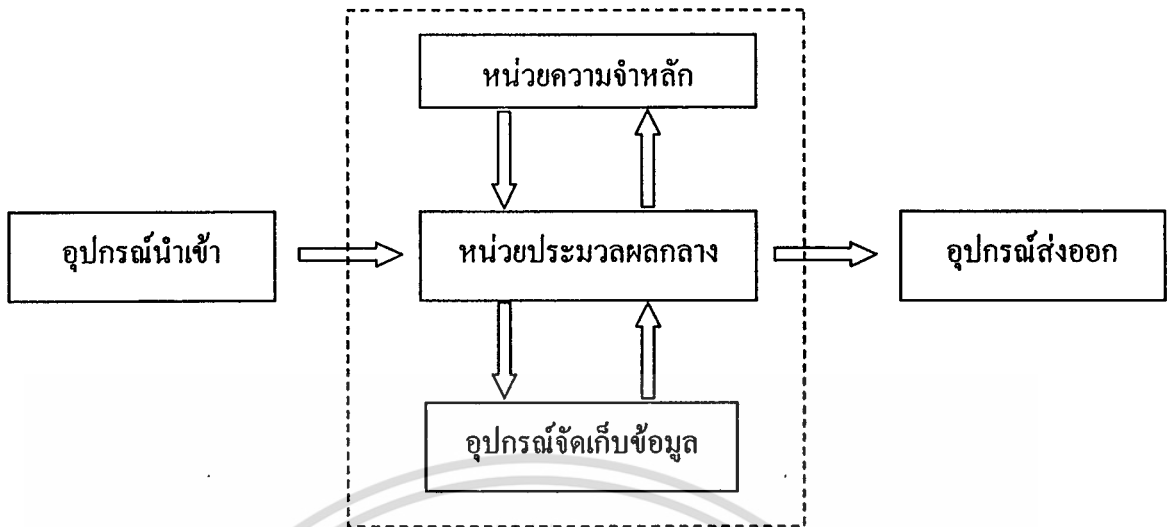
### ส่วนที่ 1 ฮาร์ดแวร์ (Hardware)

ฮาร์ดแวร์ คือ อุปกรณ์หรือชิ้นส่วนคอมพิวเตอร์ที่สามารถสัมผัสได้ด้วยมือ ประกอบด้วยอุปกรณ์ชิ้นส่วนทางอิเล็กทรอนิกส์ ที่มีการทำงานประสานกันระหว่างอุปกรณ์ด้วยกัน เพื่อก่อให้เกิดการประมวลผล โดยฮาร์ดแวร์ประกอบด้วย

- 1.1 อุปกรณ์นำเข้า (Input devices)
- 1.2 หน่วยประมวลผลกลาง (CPU/Processor)
- 1.3 หน่วยความจำหลัก (Main memory)
- 1.4 อุปกรณ์จัดเก็บข้อมูล (Storage devices)
- 1.3 อุปกรณ์ส่งออก (Output devices)

ส่วนประกอบของฮาร์ดแวร์ ดังแสดงในภาพที่ 2.3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.3 ฮาร์ดแวร์ในระบบคอมพิวเตอร์

### 1.1 อุปกรณ์นำเข้า (Input devices)

การทำงานของระบบคอมพิวเตอร์ต้องมีการโต้ตอบกับผู้ใช้งานเสมอ ดังนั้นจึงต้องมีอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับนำข้อมูลเข้าไปให้คอมพิวเตอร์ เพื่อให้คอมพิวเตอร์ประมวลผล โดยอุปกรณ์นำเข้ามีหลายชนิดด้วยกันให้เลือกใช้งาน ตามความเหมาะสม เช่น คีย์บอร์ด เมาส์ ไมโครโฟน สแกนเนอร์ กล้องเว็บแคม กล้องดิจิทัล เป็นต้น ดังแสดงในภาพที่ 2.4

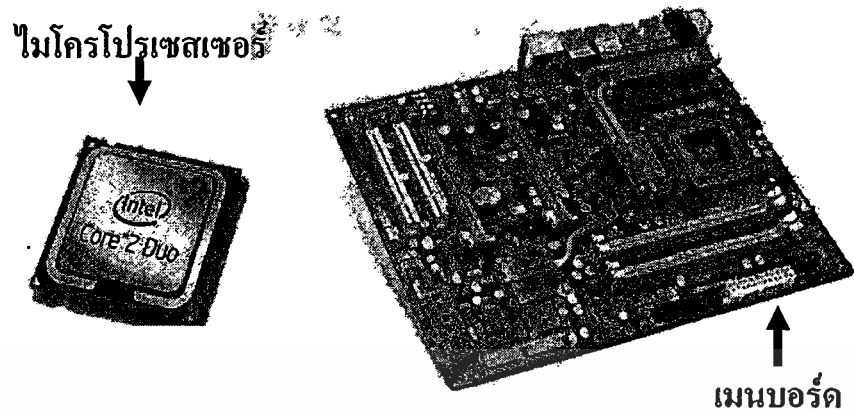


ภาพที่ 2.4 อุปกรณ์พื้นฐานสำหรับการนำข้อมูล

### 1.2 หน่วยประมวลผลกลาง (CPU/Processor Unit)

หน่วยประมวลผลกลาง ทำหน้าที่เปรียบเสมือนกับสมองมนุษย์ที่ควบคุมการทำงานของร่างกายทั้งระบบ โดยในไมโครคอมพิวเตอร์จะเรียกหน่วยประมวลผลกลางว่า ไมโครโปรเซสเซอร์ (Microprocessors) หรือชิป (Chip) ซึ่งบรรจุไว้บนเมนบอร์ด ดังแสดงในภาพที่ 2.5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.5 ไมโครโปรเซสเซอร์และเมนบอร์ด

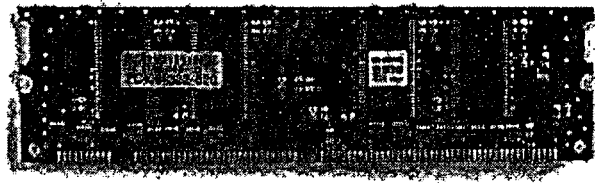
จากภาพที่ 2.5 เมนบอร์ด คือ เป็นแผงวงจรไฟฟ้ารูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า บนเมนบอร์ดจะประกอบด้วยชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ต่างๆ ที่นำมาผนวกเข้าไว้ด้วยกันบนแผง ไม่ว่าจะเป็นซ็อกเก็ตที่ใช้บรรจุไมโครโปรเซสเซอร์ หน่วยความจำ สล็อตและคอนเน็กเตอร์ต่างๆ นอกจากนี้เมนบอร์ดแต่ละรุ่นต่างก็มีสถาปัตยกรรมการรองรับเทคโนโลยีที่แตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับชิปเซ็ตที่บรรจุอยู่บนเมนบอร์ดแต่ละรุ่น (โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์. 2551 : 16-18)

ศรีไพร ศักดิ์รุ่งพงศากุล (2550 : 65) ได้กล่าวว่า ซิพียู หรือ ไมโครโปรเซสเซอร์ เป็นชิปซิลิกอน (Silicon) หรือวงจรรวม (Integrated Circuit หรือ IC) ประกอบด้วยส่วนสำคัญ 2 ส่วน คือ หน่วยควบคุม (Control unit) และหน่วยคำนวณหรือตรรกะ (Arithmetic/Logic Unit หรือ ALU)

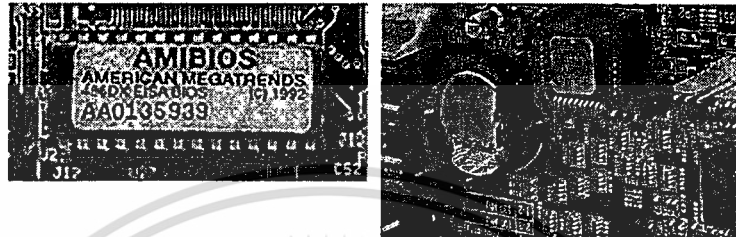
### 1.3 หน่วยความจำหลัก (Main memory)

หน่วยความจำหลักเป็นแหล่งจัดเก็บข้อมูล (Data) และชุดคำสั่ง (Instruction) หน่วยความจำหลักมีอยู่ 2 ชนิด คือ หน่วยความจำแรม (Random Access Memory : RAM) ดังแสดงในภาพที่ 2.6 และหน่วยความจำรอม (Read Only Memory : ROM) หน่วยความจำแรมจะทำงานได้ต่อเมื่อมีกระแสไฟเลี้ยง (Volatile) และจะสูญหายทันทีเมื่อไฟฟ้าดับ ในขณะที่หน่วยความจำรอมนั้นถึงแม้ไฟฟ้าดับ ข้อมูลภายในก็ยังคงอยู่ อย่างไรก็ตามคอมพิวเตอร์มักใช้หน่วยความจำแรมแทนหน่วยความจำหลักมากกว่าหน่วยความจำรอม เนื่องจากหน่วยความจำแรมนั้น เป็นหน่วยความจำชั่วคราวที่สามารถทดแทนข้อมูลและคำสั่งใหม่ๆ ได้ รวมทั้งสามารถขยายความจำแรมเป็นหน่วยความจำชั่วคราวที่สามารถทดแทนข้อมูลและคำสั่งใหม่ๆ ได้ รวมทั้งสามารถขยายความจุได้ ในขณะที่หน่วยความจำรอมมักบรรจุโปรแกรมเล็กๆ ภายใต้มัน เพื่อใช้สำหรับดำเนินงานเฉพาะอย่าง ตัวอย่าง เช่น รอมไบออส (ROM-BIOS) เป็นต้น ดังแสดงในภาพที่ 2.7

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



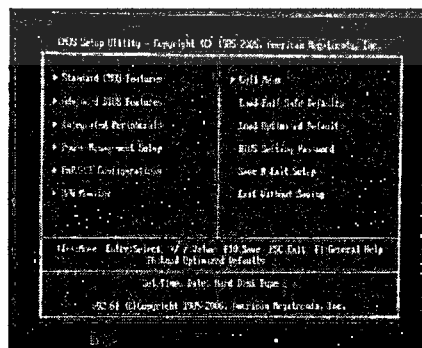
ภาพที่ 2.6 แผงหน่วยความจำหลัก (RAM)



ภาพที่ 2.7 รมไบออส

โอกาส เอ็มสิริวงศ์ (2551 : 18-19) ได้กล่าวถึง ไบออส (BIOS : Basic Input / Output System) ว่าเป็น โปรแกรมขนาดเล็กที่บรรจุอยู่ในชิปหน่วยความจำรวม โดยจะถูกเรียกใช้งานทุกครั้งเมื่อมีการบูตเครื่องซึ่งจะมีการอ่านค่าติดตั้งที่กำหนดไว้ อีกทั้งยังสามารถปรับแต่งอุปกรณ์ต่างๆจากโปรแกรมในไบออสดังนั้นรอมไบออสจึงเป็นอุปกรณ์ที่สำคัญสำหรับไมโครคอมพิวเตอร์ที่ใช้สำหรับการบูตเครื่อง

สุทธิพันธุ์ แสนละเอียด (2547 : 64) ให้คำอธิบายเกี่ยวกับ ไบออส (BIOS : Basic Input / Output System) ว่าจะทำหน้าที่ตั้งแต่เปิดเครื่องคอมพิวเตอร์ ตรวจสอบอุปกรณ์ภายในเครื่องว่ามีอะไรบ้าง เพื่อที่จะได้เริ่มกระบวนการในการเปิดเครื่องได้อย่างถูกต้อง หากตรวจพบความผิดปกติของอุปกรณ์ ก็จะส่งเสียงเป็นรหัสออกทางลำโพง สามารถปรับแต่งค่าต่างๆ ของอุปกรณ์ จากเมนูเพื่อการติดตั้งค่าต่างๆ ในโปรแกรมไบออส ดังแสดงในภาพที่ 2.8



ภาพที่ 2.8 เมนูเพื่อการติดตั้งค่าต่าง ๆ ในโปรแกรมไบออส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นอกจากหน่วยความจำแรมหรือรอมแล้ว ยังมีหน่วยความจำปรีอม (Programmable Read Only Memory : PROM) ซึ่งเป็นหน่วยความจำที่สามารถโปรแกรมได้ โดยสามารถทำการบันทึกโปรแกรมได้เพียงครั้งเดียว ส่วนหน่วยความจำอีพรีอม (Erasable Programmable Read Only Memory : EPROM) จะเป็นหน่วยความจำที่มีคุณสมบัติเช่นเดียวกับพรีอม แต่อีพรีอมสามารถทำการโปรแกรมและลบทิ้งได้หลายครั้ง โดยหน่วยความจำทั้งพรีอมและอีพรีอม ล้วนเป็นหน่วยความจำที่มีคุณสมบัติเช่นเดียวกับรอมที่สามารถจัดเก็บข้อมูลอย่างถาวร และสำหรับไบออสที่ใช้งานบนไมโครคอมพิวเตอร์ในปัจจุบัน มักเป็นแบบอีพรีอม (โอกาส เอี่ยมสิริวงศ์, 2551 : 20)

#### 1.4 อุปกรณ์จัดเก็บข้อมูล (Storage devices)

อุปกรณ์จัดเก็บข้อมูลหรือเรียกว่า หน่วยจัดเก็บข้อมูลสำรอง (Storage devices) มีไว้สำหรับจัดเก็บข้อมูลและโปรแกรมต่าง ๆ เพื่อสามารถนำมาใช้งานในวันข้างหน้าได้ เนื่องจากหน่วยความจำหลักในคอมพิวเตอร์นั้น เป็นหน่วยความจำแบบแรมที่ข้อมูลและโปรแกรมจะสูญหายไปทันทีเมื่อไฟฟ้าดับ ดังนั้นเพื่อให้ข้อมูลที่ใช้งานยังคงอยู่ จึงจำเป็นต้องนำข้อมูลและโปรแกรมต่าง ๆ จากหน่วยความจำหลักมาจัดเก็บไว้ลงบนสื่อจัดเก็บข้อมูลสำรอง และสามารถนำมาเรียกใช้งานตามความต้องการได้ ตัวอย่างอุปกรณ์จัดเก็บข้อมูล เช่น เทปแม่เหล็ก ดิสเกตต์ ฮาร์ดดิสก์ ซีดีรอม ดีวีดีรอม และหน่วยความจำแบบแฟลช เป็นต้น (โอกาส เอี่ยมสิริวงศ์, 2551 : 21) ดังแสดงในภาพที่ 2.9



ภาพที่ 2.9 อุปกรณ์จัดเก็บข้อมูลชนิดต่าง ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์จัดเก็บข้อมูลชนิดต่าง ๆ หรือ หน่วยจัดเก็บข้อมูลสำรอง (Storage devices) หรือสื่อจัดเก็บข้อมูล มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ทั้งด้านประสิทธิภาพ และตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ โดยเริ่มจากอุปกรณ์ที่ผลิตขึ้นก่อนและหลังตามลำดับ

#### 1.4.1 ฟลอปปีดิสก์ หรือ ดิสเกตต์ (Floppy disks)

เป็นดิสก์แบบอ่อนที่ทำมาจากแผ่นไมลาร์และเคลือบด้วยสารแม่เหล็กบาง ๆ ทั้งสองด้าน มีขนาดตั้งแต่ 8 นิ้ว 5.25 นิ้ว 3.5 นิ้ว ตามลำดับ โดยดิสเกตต์ที่ยังคงใช้งานอยู่ คือ ขนาด 3.5 นิ้ว มีความจุที่ 1.44 เมกะไบต์ (โอกาส เอี่ยมสิริวงศ์. 2551 : 161)

สุทธิพันธุ์ แสนละเอียด (2547 : 109) อธิบายเพิ่มเติมว่า ฟลอปปีดิสก์ เป็นอุปกรณ์ที่ไม่มีการพัฒนามากว่า 10 ปีแล้ว เมื่อเทียบกับสื่อเก็บข้อมูลประเภทอื่น ๆ จึงถือว่าเป็นสื่อเก็บข้อมูลที่ล้าสมัย มีความจุน้อยที่สุด ดังแสดงในภาพที่ 2.10



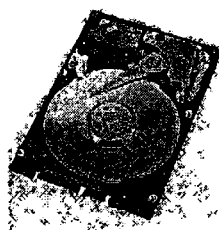
ภาพที่ 2.10 ฟลอปปีดิสก์ (Floppy disks)

#### 1.4.2 ฮาร์ดดิสก์ (Hard disks)

การเข้าถึงข้อมูลที่จัดเก็บบนฮาร์ดดิสก์มีความเร็วมาก เมื่อเทียบกับการเข้าถึงข้อมูลที่อยู่บนแผ่นฟลอปปีดิสก์ การทำงานของฮาร์ดดิสก์นี้มีลักษณะเดียวกันกับการทำงานของฟลอปปีดิสก์ ส่วนประกอบที่สำคัญของฮาร์ดดิสก์ ประกอบด้วย แผ่นโลหะแข็งที่เคลือบผิวหน้าด้วยสารอลูมิเนียมหรืออาจเป็นสารอื่น ๆ สำหรับการจัดเก็บข้อมูล เรียกว่า Platters และมีหัวอ่านที่เรียกว่า Read Write Head เพื่อสัมผัสกับ Platter ในการเข้าถึงข้อมูล หัวอ่านมีลักษณะบางและเล็ก ซึ่งควันทูหรือ รอยนิ้วมือ ฝุ่นละออง หรือแม้แต่เส้นผมของมนุษย์ก็ทำให้เกิดการเสีกร่อนของหัวอ่านได้ และยังเป็นสาเหตุให้ข้อมูลบางส่วนถูกทำลายได้ ข้อดีของฮาร์ดดิสก์ที่เด่นกว่าฟลอปปีดิสก์ คือ ความสามารถในการจัดเก็บข้อมูลสูงกว่าแผ่นฟลอปปีดิสก์เป็นพันเท่า และความสามารถในการเข้าถึงข้อมูลได้เร็วกว่า ฮาร์ดดิสก์ถูกพัฒนาอย่างต่อเนื่อง จนมีความจุสูงมาก ปัจจุบันหน่วยวัดความจุของการเก็บข้อมูลในฮาร์ดดิสก์นิยมใช้ กิกะไบต์ (Gigabyte หรือ GB) เช่น 40 GB เป็นต้น ฮาร์ดดิสก์ประกอบด้วย 2 ประเภทใหญ่ ๆ คือ

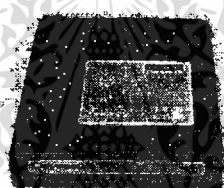
ประเภทที่ 1 Internal Hard Disk รู้จักกันอีกชื่อว่า Fixed disk ทั้งนี้เนื่องมาจากว่า ฮาร์ดดิสก์ชนิดนี้ประกอบอยู่ในเครื่องคอมพิวเตอร์ ฮาร์ดดิสก์สามารถเก็บข้อมูลขนาดใหญ่ได้จำนวนมาก เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์เกือบทั้งหมดมักใช้ฮาร์ดดิสก์ประเภทนี้ ดังแสดงในภาพที่ 2.11

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.11 Internal Hard Disk

ประเภทที่ 2 Hard Disk Cartridge ในขณะนี้ Internal Hard Disk มีข้อจำกัดในการเคลื่อนย้าย Hard Disk Cartridge จึงถูกพัฒนาขึ้นเพื่อให้เคลื่อนย้ายหรือพกพาได้อย่างสะดวก เช่นเดียวกับ ตลับเทป (Cassette) ทั่วไป มีความจุตั้งแต่ 2 ถึง 160 GB (ศรีไพร ตักศิษฐ์พงสากุล. 2550 : 96-97) ดังแสดงในภาพที่ 2.12



ภาพที่ 2.12 Hard Disk Cartridge

#### 1.4.2.1 ระบบการทำงานของฮาร์ดดิสก์

จะใช้หลักการเปลี่ยนแปลงของสนามแม่เหล็กที่อยู่บนจานดิสก์ (Platter) การทำงานของฮาร์ดดิสก์จะคล้ายกับการบันทึกเสียงลงในเทปคาสเซ็ท แต่การทำงานของฮาร์ดดิสก์อาจซับซ้อนกว่าเล็กน้อย จานดิสก์ (Platter) จะผลิตด้วยแก้วหรืออลูมิเนียม และเคลือบอีกชั้นด้วยสารประเภทออกไซด์ (Oxide) เมื่อจะอ่านหรือเขียนข้อมูลก็จะมีหัวอ่านขนาดเล็กเคลื่อนที่ไปยังตำแหน่งของจานดิสก์ (Platter) ที่ต้องการก่อนอ่าน/เขียนข้อมูล

เส้นรอบวงในแผ่นจานดิสก์ (Platter) ภายในตัวฮาร์ดดิสก์จะถูกแบ่งออกย่อย ๆ เรียกว่า แทรค (Track) ในแต่ละแทรคก็จะถูกแบ่งย่อย ๆ ออกเป็นส่วน ๆ เรียกว่า เซ็กเตอร์ (Sector) ในการอ่าน / เขียนข้อมูลของฮาร์ดดิสก์ ก็จะอาศัยตำแหน่งของเซ็กเตอร์นี้อ้างอิง เพื่ออ่านหรือเขียนข้อมูลนั่นเอง การฟอร์แมตในระดับต่ำ (Low Level Format) ก็คือการจัดเรียงโครงสร้างของแทรค และเซ็กเตอร์ในแผ่นจานดิสก์ เพื่อให้พร้อมสำหรับการจัดเก็บข้อมูล และการฟอร์แมตฮาร์ดดิสก์ก่อนติดตั้งระบบปฏิบัติการ ก็จะมีการเขียนตารางที่บอกตำแหน่งของการแบ่งเซ็กเตอร์เอาไว้ที่ส่วนหัวของดิสก์ด้วย เพราะฮาร์ดดิสก์จะใช้ข้อมูลในตารางนี้อ้างอิงเวลาจะอ่านหรือเขียนข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในช่วงแรกที่ยังฮาร์ดดิสก์มีความจุไม่เกิน 1 GB การแบ่งตำแหน่งของแทรคและเซ็กเตอร์บนแผ่นจานดิสก์ที่มีขนาดเท่ากันทั้งหมด แต่สำหรับฮาร์ดดิสก์ในปัจจุบันที่มีความจุระดับ 10 GB ขึ้นไปขนาดของเซ็กเตอร์ที่อยู่บนแทรควงนอกจะมีขนาดใหญ่กว่าบริเวณแทรคด้านใน ของแผ่นจานดิสก์ ดังนั้นฮาร์ดดิสก์รุ่นใหม่ ๆ จึงไม่สามารถสั่งฟอร์แมตระดับต่ำ ๆ (Low level format) ได้ เพราะขนาดของเซ็กเตอร์บนจานดิสก์มีขนาดไม่เท่ากัน (สุทธิพันธุ์ แสนละเอียด. 2547 : 124-125)

#### 1.4.2.2 ชนิดของฮาร์ดดิสก์

##### ชนิดที่ 1 แบบ E-IDE (Enhanced Integrated Drive Electronics)

อินเตอร์เฟซแบบนี้เป็นที่นิยมใช้กันมากในปัจจุบัน เพราะราคาของฮาร์ดดิสก์ที่มีอินเตอร์เฟซแบบนี้ ราคาไม่แพงเมื่อเทียบกับฮาร์ดดิสก์ที่มีอินเตอร์เฟซแบบอื่น ๆ ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบันอินเตอร์เฟซแบบนี้ได้รับการพัฒนาอย่างต่อเนื่องตั้งแต่รูปแบบการต่อที่เป็นแบบ ATA (รุ่นแรก), ATA-2, ATAPI, EIDE, ATA-33, ATA-66, ATA-100, ATA-133, ATA-150 เป็นต้น บางครั้งก็อาจเรียกว่า Ultra DMA หรือ UDMA

##### ชนิดที่ 2 SATA (Serial ATA)

Serial ATA ใช้การอินเตอร์เฟซในแบบอนุกรมคือ ส่งทีละบิตแบบเดียวกับพอร์ต USB และ Firewire แต่ทำความเร็วได้สูงกว่าการส่งแบบขนานของ ATA แบบเดิม Serial ATA (SATA) ทำความเร็วได้ถึง 150 MBps และยังสามารถเพิ่มได้ถึง 300 และ 600 MBps โดยใช้ความถี่ในการรับส่งข้อมูลสูงถึง 1.5, 3 และ 6 GHz ตามลำดับ ข้อดีของ SATA ก็เช่น

2.1 ไม่ต้องจัดไครว์ แบบ Master/Slave อีกต่อไป เพราะทุกไครว์จะต่อกับคอนโทรลเลอร์ SATA โดยตรง

2.2 สายมีขนาดเล็กและยาวได้ถึง 1 เมตร ซึ่งมากกว่าแบบ ATA เดิมที่จำกัดไว้แค่ครึ่งเมตรถึง 1 เท้าตัว

##### ชนิดที่ 3 SCSI (Small Computer System Interface)

เป็นอินเตอร์เฟซที่แตกต่างจากอินเตอร์เฟซแบบอื่น ๆ มาก ความจริงแล้ว SCSI ไม่ได้เป็นอินเตอร์เฟซสำหรับฮาร์ดดิสก์โดยเฉพาะข้อแตกต่างที่สำคัญที่สุดได้แก่ อุปกรณ์ที่จะนำมาต่อกับอินเตอร์เฟซแบบนี้จะต้องเป็นอุปกรณ์ที่มีความฉลาดพอสมควร (มักจะต้องมีซีพียูและหน่วยความจำของตนเองในระดับหนึ่ง) โดยทั่วไปการ์ดแบบ SCSI จะสามารถต่ออุปกรณ์ได้ 7 ตัว แต่การ์ด SCSI บางรุ่นอาจต่ออุปกรณ์ได้ถึง 14 ตัว (SCSI-2) ในทางทฤษฎีแล้วเราสามารถนำอุปกรณ์หลายชนิดมาต่อเข้าด้วยกันผ่าน SCSI ได้ เช่น ฮาร์ดดิสก์ เทปไครว์ ออปติคัลดิสก์ เลเซอร์พริ้นเตอร์ หรือแม้กระทั่งเมาส์ ถ้าอุปกรณ์เหล่านั้นมีอินเตอร์เฟซไม่เหมาะสม ในความเป็นจริงแล้ว SCSI จะเป็นเสมือนระบบ LAN ขนาดเล็กมากกว่าจะเป็นอินเตอร์เฟซสำหรับฮาร์ดดิสก์โดยเฉพาะ ปัจจุบันมาตรฐานใหม่ล่าสุดคือมาตรฐาน SCSI-3 (อนิรุทธิ์ รัชตะวราห์ และคณะ. 2546 : 73-75)

### 3. การเลือกซื้อฮาร์ดดิสก์ (Hard disk) คุณสมบัติที่ควรพิจารณาในการเลือกฮาร์ดดิสก์ในปัจจุบัน

- ความจุข้อมูล ให้เลือกความจุที่ต้องการก่อน โดยดูจากลักษณะงานที่ใช้ว่าทำงานกับข้อมูลมากน้อยขนาดไหน พยายามเลือกให้ใหญ่กว่าที่คาดว่าจะใช้จริงพอสมควร トラบเท่าที่ราคาไม่แตกต่างออกไปจากขนาดเล็กมากนัก ซึ่งในปัจจุบันขนาดความจุที่ใช้กันโดยทั่วไป และราคาไม่แพงคือ ประมาณ 40 GB ขนาดความจุน้อยที่สุดที่มีขายตามท้องตลาด และยังพอหาซื้อได้ไม่ยากนัก คือ 40 GB แต่ถ้าทำงานกับข้อมูลมากก็อาจจะใช้ตั้งแต่ 60 GB ขึ้นไปจนถึงสูงสุดที่มี เช่น 200GB ในปัจจุบันมีความจุถึง 250 GB

-- ความเร็ว คือ ความเร็วในการหมุนของแผ่นจานแม่เหล็กในฮาร์ดดิสก์ มีอยู่หลายระดับความเร็วให้เลือก ซึ่งก็จะราคาแตกต่างกันไป เช่น 5,400 7,200 หรือ 10,000 รอบ/ต่อนาที(RPM) โดยยิ่งหมุนเร็วเท่าไรก็ยิ่งดึงข้อมูลออกมาได้เร็วขึ้นเท่านั้น ในปัจจุบันความเร็วที่ใช้กันกันโดยทั่วไปคือประมาณ 7,200 รอบต่อนาที ส่วนความเร็ว 5,400 รอบต่อนาที ส่วนฮาร์ดดิสก์ที่มีความเร็ว 10,000 รอบต่อนาที ปัจจุบันยังมีราคาค่อนข้างสูงอยู่

- อินเทอร์เฟซหรือการเชื่อมต่อ ที่ใช้กันมากมีอยู่ 3 แบบคือ EIDE ซึ่งใช้กันทั่วไปในปัจจุบันและมีราคาถูก ส่วนแบบ SCSI มักใช้ในเครื่องเซิร์ฟเวอร์ หรือเครื่องที่ต้องการความเร็วเป็นพิเศษ นอกจากนั้นแล้วก็ยังมีมาตรฐานอินเทอร์เฟซแบบอนุกรม หรือ Serial ATA (SATA) ที่มีอัตราการความเร็วในการโอนถ่ายข้อมูลถึง 150 MB/S ซึ่งกำลังได้รับความนิยมสูงในปัจจุบัน

- ขนาดบัฟเฟอร์ที่พักข้อมูลฮาร์ดดิสก์ ส่วนใหญ่ในปัจจุบันมีขนาดบัฟเฟอร์ 2 MB ซึ่งก็ถือว่าเพียงพอแล้ว แต่จะมีบางรุ่นที่อาจใหญ่กว่านี้ เช่น 8 MB ซึ่งก็จะมีราคาสูงขึ้น

- การรับประกัน ปัจจุบันนี้ฮาร์ดดิสก์แทบทุกยี่ห้อมีระยะเวลาในการรับประกันเพียงแค่ 1 ปีเท่านั้น แต่สามารถซื้อการรับประกันเพิ่มได้เป็น 3 ปี ได้โดยอาจต้องเสียค่าใช้จ่ายบ้างเล็กน้อย (อนิรุทธิ์ รัชตะวราห์ และคณะ. 2546 : 126)

#### 1.4.3 แผ่น CD/DVD

##### 1. แผ่น CD/DVD มีหลายประเภทดังรายละเอียดต่อไปนี้

- CD – R (CD - Recordable) เป็นแผ่นที่บันทึกข้อมูลลงไปได้เพียงครั้งเดียว สามารถเปิดใช้งานกับไดรว์อ่านหรือเครื่องเล่นได้แทบทุกชนิด (แผ่นบางยี่ห้อเมื่อเขียนเสร็จแล้วอาจไม่สามารถอ่านได้กับไดรว์บางรุ่น) สามารถเขียนต่อเนื่องหลาย ๆ ครั้งจนเต็ม ความจุของแผ่นได้(Multisession) ความจุของแผ่นโดยทั่วไปจะมีตั้งแต่ 650 – 700 MB (เมกกะไบต์) ซึ่งราคาประมาณแผ่นละ 5 บาท

- CD – RW (CD - Rewritable) เป็นแผ่นชนิดพิเศษที่สามารถบันทึกข้อมูลลงไปและลบเพื่อเขียนใหม่ได้ โดยตามทฤษฎีกล่าวว่าสามารถเขียนใหม่ได้ประมาณ 1,000 ครั้ง สามารถเขียนต่อเนื่องในแบบ Multisession ได้จนเต็มความจุของแผ่น ซึ่งแผ่นชนิดนี้เครื่องเสียงหรือซีดีรอมรุ่นเก่าอาจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไม่สามารถอ่านได้ ในด้านความจุของแผ่นก็มีตั้งแต่ 650 – 700 MB ราคาจะแพงกว่าแผ่น CD – R ไม่มาก และความเร็วในการเขียนก็จะไม่สูงเท่า CD – R ด้วยเช่นกัน

- DVD – R ตามหลักแล้วเป็นแผ่นที่สามารถบันทึกได้เพียงครั้งเดียว และต้องเขียนให้จบภายในครั้งเดียว แต่ถ้าจะนำไปเขียนต่อเนื่องในแบบ Multisession ก็สามารถทำได้เหมือนกัน และจะสามารถเปิดใช้งานกับเครื่องอ่านส่วนใหญ่ได้ทั้งหมด หรือจะอ่านเฉพาะ session สุดท้ายเท่านั้น ความจุของแผ่นจะอยู่ที่ 4.7 GB ประมาณแผ่นละ 10 – 15 บาท

- DVD + R เป็นแผ่นที่สามารถบันทึกได้เพียงครั้งเดียวเหมือนกันแผ่น DVD – R แต่พิเศษกว่าตรงที่สามารถเขียนต่อเนื่อง ในแบบ Multisession ได้จนเต็มความจุของแผ่น โดยมีปัญหาน้อยกว่าแผ่น DVD-R ความจุของแผ่นจะอยู่ที่ 4.7 GB ส่วนราคาก็ไม่ต่างจากแผ่น DVD-R ก่อนข้างได้รับความนิยมนมากกว่า

- DVD – RW เป็นแผ่นที่สามารถเขียนข้อมูลลงไป และลบเพื่อเขียนซ้ำใหม่อีกได้ ประมาณ 1,000 ครั้ง เช่นเดียวกับแผ่น CD – RW แต่จะเขียนได้เพียงครั้งเดียวนั้นก็จะเขียนต่อเนื่องไม่ได้ ถ้าต้องการเขียนใหม่ต้องลบข้อมูลเดิมทิ้งก่อนทั้งหมด ในส่วนความจุจะอยู่ที่ 4.7 GB และราคาจะสูงกว่าแผ่น DVD +/- R

- DVD + RW เป็นแผ่นที่พิเศษกว่าแผ่นในรูปแบบอื่น ๆ ที่กล่าวมา เป็นการรวมข้อดีเข้าไว้ด้วยกัน เพราะสามารถเขียนข้อมูลลงไปและลบเพื่อเขียนซ้ำใหม่ได้ และเขียนแบบต่อเนื่องได้ โดยไม่ต้องลบข้อมูลเดิมก่อน ความจุจะอยู่ที่ 4.7 GB ส่วนราคาใกล้เคียงกับ DVD – RW

- DVD +/-RL (Double Layer) เป็นแผ่นที่มีคุณสมบัติเหมือนกับ DVD + R และ DVD - R โดยทั่วไป แต่จะมีความพิเศษมากกว่า ตรงที่มีชั้นของการบันทึกข้อมูล 2 ชั้น(Double Layer หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า Dual Layer) จึงบันทึกข้อมูลได้มากถึง 8.5GB โดยมีทั้งรูปแบบ DVD + RL และ DVD – RL ซึ่งราคาจะสูงกว่าแผ่นในรูปแบบปกติ และความเร็วในการเขียนไม่สูงมากนัก

- DVD – RAM แผ่นชนิดนี้สามารถเขียนข้อมูลซ้ำใหม่ได้หลายครั้งเช่นเดียวกับ DVD – ROM แต่รูปแบบของการอ่านและบันทึกข้อมูลจะเป็นแบบสุ่ม สามารถเขียนซ้ำได้ถึงประมาณ 100,000 ครั้ง โดยไม่ต้องลบข้อมูลเก่าทิ้งก่อนก็ได้มีความ 4.7 GB แต่ถ้าเป็นแผ่นที่บันทึกได้ 2 ชั้น (Dual Layer) ก็จะมีความจุสูงสุดที่ 9.4 GB ซึ่งแผ่นประเภทนี้มีข้อจำกัดคือ ไม่สามารถอ่านกับเครื่องเล่น DVD หรือไครว์ DVD – ROM โดยต้องอ่านจากไครว์ DVD – ROM เท่านั้น

- Mini Disc เป็นแผ่นที่มีขนาดเล็กกว่าแผ่นโดยทั่วไป คือ มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 8 เซนติเมตร ซึ่งมีทั้งที่เป็นแผ่น CD และ DVD ออกแบบมาเพื่อนำไปใช้งานกับเครื่องเล่นที่มีขนาดเล็ก เช่น เครื่องเล่นเพลง กล้องดิจิทัล วีดีโอแบบบันทึกลงแผ่น DVD ซึ่งแผ่นประเภทนี้สามารถเปิดใช้งานได้กับเครื่องเล่นต่าง ๆ ได้เหมือนกับแผ่นขนาดปกติ ถ้าเป็น CD – R หรือ CD – RW จะมีความจุ 210 MB แต่ถ้าเป็นแผ่น DVD ก็มีความจุ 1.4 GB หรือถ้าเขียนได้ 2 หน้า (Double Side) จะมีความจุ 2.8 GB ส่วนราคาจะสูงกว่าแผ่นขนาดปกติพอสมควร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2. ความเร็วในการบันทึกข้อมูลของแผ่น CD/DVD

ความเร็วในการบันทึกข้อมูลของแผ่นจะแทนด้วยค่า  $x$  โดยค่า  $x$  นี้คืออัตราการโอนถ่ายข้อมูลซึ่ง  $1x$  ของแผ่น CD จะมีค่าเท่ากับ  $150 \text{ kb/s}$  (กิโลไบต์ต่อวินาที) เช่น หากแผ่น CD เขียนกำกับไว้ว่าสามารถบันทึกได้สูงสุดด้วยความเร็ว  $52x$  ก็จะเท่ากับ  $52 \times 150 = 7,800 \text{ kb/s}$  แต่สำหรับค่า  $x$  ของแผ่น DVD จะแตกต่างจาก CD โดย  $1x$  จะมีค่าเท่ากับ  $1,385 \text{ kb/s}$  ดังนั้นถ้าแผ่นเขียนกำกับไว้ว่า  $16x$  ก็จะเขียนได้ด้วยความเร็วสูงถึง  $16 \times 1,385 = 22,160 \text{ kb/s}$  ซึ่งมากกว่าแผ่น CD ถึง 9 เท่า

## 3. คำแนะนำในการเลือกซื้อแผ่น CD และ DVD

แผ่น CD และ DVD นั้นมีมากมายหลายยี่ห้อราคาก็จะแตกต่างกันไปตามชนิดและความจุของแผ่น ดังนั้นการเลือกซื้อการเลือกซื้อเพื่อให้ได้มาซึ่งประสิทธิภาพต่อราคาที่มีความคุ้มค่าก็มีแนวทางดังนี้

- ควรเลือกยี่ห้อที่ได้รับความนิยมพอสมควร เพราะอย่างน้อยก็สร้างความมั่นใจให้กับเราได้ส่วนหนึ่ง

- สังเกตการสกรีนบนหน้าแผ่นว่ามีคุณภาพพอหรือไม่ ซึ่งแผ่นราคาถูกมักเคลือบด้วยสารที่ลอกได้ง่าย เมื่อมีอายุการใช้งานไปนาน ๆ

- เลือกแผ่นที่รองรับการเขียนด้วยความเร็วสูงๆ ไว้ก่อน ซึ่งแผ่นแต่ละยี่ห้อก็จะระบุความเร็วในการเขียนไว้อย่างชัดเจน เช่น  $10x16x52x$  เป็นต้น เพราะแผ่นที่รองรับการเขียนด้วยความเร็วต่ำแล้วนำมาเขียนเต็มความเร็ว อาจทำให้แผ่นเสียได้

- เลือกความจุและประเภทของแผ่นให้ตรงตามลักษณะของงาน เช่น ต้องการใช้บันทึกข้อมูล เพื่อนำออกไปใช้งานบ่อย ๆ และมีความจุไม่มากให้เลือกเป็นแผ่น CD เพราะมีราคาถูก แต่ถ้าข้อมูลมีความจุมากก็เลือกเป็นแผ่น DVD ในกรณีที่คุณมีเครื่องบันทึก DVD

- ราคาอาจไม่จำเป็นต้องสูงเสมอไป เพราะแผ่นราคาถูกหลายยี่ห้อก็สามารถใช้งานได้ดีเช่นกัน โดยอาจจะลองแยกซื้อแผ่นราคาถูกมาใช้หลาย ๆ ยี่ห้อ แล้วเปรียบเทียบกัน ถ้าหากใช้ได้ดีไม่มีปัญหาใด ๆ เกิดขึ้นและอ่านได้กับเครื่องเล่นอื่น ๆ ได้มากก็สามารถซื้อมาใช้งานได้ตลอดไป

- ยิ่งซื้อแผ่นจำนวนมาก ยิ่งมีราคาต่อหน่วยถูกลงกว่าการแยกซื้อจำนวนน้อย และอาจมีโอกาสดูราคาจากผู้ขายได้ด้วย

## 4. ประเภทของไดรว์บันทึก CD และ DVD

ไดรว์สำหรับบันทึก CD/DVD ได้รับความนิยมอย่างแพร่หลาย เนื่องจากมีราคาต่ำกว่าแต่ก่อนมาก จึงทำให้ตัดสินใจได้ง่ายขึ้น เมื่อจะซื้อมาใช้งาน ซึ่งโดยทั่วไปไดรว์บันทึก CD และ DVD จะแบ่งออกเป็น 2 ประเภทดังนี้

- ไดรว์แบบ Internal

เป็นไดรว์ประเภทที่ติดตั้งอยู่กับเคสของเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยมีรูปแบบการเชื่อมต่อทั้ง S-ATA, ATAPI และ EIDE โดยมีความถี่ในการรับส่งข้อมูลอยู่ที่  $66 \text{ MHz}$  และ  $100 \text{ MHz}$  หรือเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สามารถโอนถ่ายข้อมูลได้ด้วยความเร็ว 66 MB/s และ 100 MB/s ตามลำดับ ซึ่งใคร่รูปแบบนี้นิยมใช้โดยทั่วไป เพราะมีราคาถูก

- ไดรฟ์แบบ External

ไดรฟ์ประเภทที่ติดตั้งอยู่ภายนอกเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยอาศัยการเชื่อมต่อแบบ Firewire หรือ USB ซึ่งการเชื่อมต่อด้วยพอร์ต Firewire จะโอนถ่ายข้อมูลได้ด้วยความเร็ว 400 MB/s (เมกกะไบต์ต่อวินาที) ส่วนการเชื่อมต่อด้วยพอร์ต USB จะโอนถ่ายข้อมูลได้ด้วยความเร็ว 480 MB/s ในมาตรฐานของ USB แต่ถ้าเครื่องยังเป็นมาตรฐาน 1.1 ก็ไม่ควรใช้เพราะมีความเร็วอยู่เพียงเท่านั้น ซึ่งหากมองง่าย ๆ จะเห็นว่า การเชื่อมต่อแบบ 2.0 จะมีความเร็วสูงกว่า แต่จะมีความต่อเนื่องมากกว่าซึ่ง ไดรฟ์แบบนี้จะมีรูปลักษณะภายนอกที่แตกต่างกันออกไป และราคาก็สูงกว่าไดรฟ์ แบบ Internal พอสมควร แต่ถ้าจำเป็นต้องเคลื่อนย้ายเพื่อนำไปใช้งานในที่อื่นอยู่บ่อย ๆ ก็เป็นทางเลือกที่สร้างความสะดวกได้เป็นอย่างดี

5. ไดรฟ์บันทึก CD และ DVD แบบต่าง ๆ

ไดรฟ์สำหรับบันทึกแผ่น CD และ DVD จะมีอยู่ 3 ประเภท คือ

- CD – Rewriter

เป็นไดรฟ์ที่อ่านและบันทึกได้ทั้งแผ่น CD-R และ CD-RW ซึ่งได้รับความนิยมอย่างแพร่หลาย เพราะมีราคาถูกประมาณ 600 – 800 บาทเท่านั้น เหมาะสมกับการใช้งานโดยทั่วไป ซึ่งมีแนวโน้มว่าจะมีราคาลดต่ำลงเรื่อย ๆ มีการพัฒนาความเร็วของการบันทึกข้อมูลให้สูงขึ้นอยู่เสมอ โดยความเร็วในการอ่านและบันทึกข้อมูลของไดรฟ์จะระบุเป็นชุดตัวเลขอยู่ 3 กลุ่ม เช่น 52x32x52x โดย 52x (ชุดแรก) คือ ความเร็วสูงสุดในการเขียนแผ่น CD – R 32x (ชุดที่ 2) คือ ความเร็วสูงสุดในการเขียนแผ่น CD-RW และ 52x (ชุดที่ 3) คือ ความเร็วสูงสุดในการอ่านแผ่น ดังแสดงในภาพที่ 2.13



ชุดตัวเลขแสดงความเร็วในการอ่านและบันทึกข้อมูล

ภาพที่ 2.13 ความเร็วในการอ่านและบันทึกข้อมูลของไดรฟ์

- DVD-Rewriter

เป็นไดรฟ์ใช้บันทึกข้อมูลลงแผ่น DVD และยังสามารถบันทึกแผ่น CD – R/RW ได้ด้วย ปัจจุบันราคาประมาณ 1,000-1,500 บาท ประสิทธิภาพการใช้งานมากกว่าไดรฟ์ DVD-Rewriter เพราะแผ่น DVD มีความจุสูงกว่าหลายเท่า และความเร็วในการเขียนสูงกว่า โดยส่วนมากไดรฟ์ในรูปแบบนี้จะเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เขียนแผ่น DVD ได้ทั้ง + และ - โดยใคร่หลายยี่ห้อก็สามารถเขียนแผ่น DVD-RAM ได้ด้วย นอกจากนี้ส่วนใหญ่ก็มีคุณสมบัติในการเขียน LightScribe ที่ช่วยสร้างสติกเกอร์ไว้บนหน้าแผ่น CD/DVD โดยไม่ต้องพิมพ์ผ่านเครื่องพิมพ์ ปัจจุบันเครื่องบันทึก DVD ได้กลายเป็นมาตรฐานแทนที่เครื่องบันทึก CD

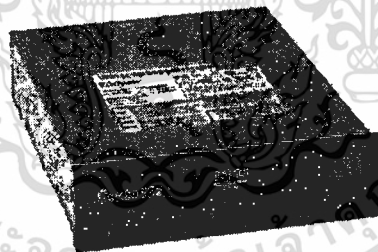
- เทคโนโลยี Light Scribe (Light Scribe Direct Disc Labeling) พัฒนาขึ้นโดย HP ซึ่งเป็นการเขียนฉลากลงบนแผ่น CD/DVD โดยไม่จำเป็นต้องอาศัยการพิมพ์ด้วยเครื่องพิมพ์แต่อย่างใด ซึ่งใคร่จะยิงแสงเลเซอร์ไปบนพื้นผิวของแผ่น CD/DVD ที่มีสารชนิดพิเศษเคลือบอยู่ ผลที่ออกมาจะมีความสวยงาม และด้านความคงทนก็จะมีมากกว่าการพิมพ์ลงบนแผ่นด้วยเครื่องพิมพ์ ซึ่งองค์ประกอบที่จำเป็นสำหรับเทคโนโลยี Light Scribe ประกอบด้วย

- ใคร่เขียน DVD ที่มีเทคโนโลยี Light Scribe
- แผ่น CD/DVD ที่ระบุว่าเป็นแผ่น Light Scribe โดยเฉพาะ
- โปรแกรมเขียนแผ่น CD/DVD ที่มีฟังก์ชัน Light Scribe ซึ่งมักจะมาพร้อมกับใคร่

เขียน DVD ด้วยแล้ว

- คอมโบใคร่ (Combo drive)

ใคร่บันทึกข้อมูลที่รวมคุณสมบัติของใคร่ DVD-ROM และ CD-RW สามารถอ่านข้อมูลจากแผ่น DVD และบันทึกข้อมูลลงแผ่น CD-R/RW ประโยชน์ของใคร่ชนิดนี้ คือ ประหยัดพื้นที่ในการติดตั้ง ราคาถูกกว่าการแยกซื้อใคร่ DVD-ROM และ CD-RW เกือบเท่าตัว (สารวัตรขุนพิลึก. 2551 : 2-11) ดังแสดงในภาพที่ 2.14

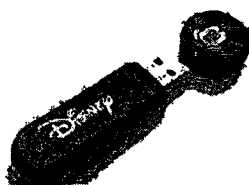


ภาพที่ 2.14 คอมโบใคร่ (Combo drive)

#### 1.4.4 หน่วยความจำแบบแฟลช

เป็นอุปกรณ์จัดเก็บข้อมูล ที่มีความสามารถในการเข้าถึงข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว เช่นเดียวกับหน่วยความจำแบบแรม แต่ต่างกันตรงที่แฟลชเป็นหน่วยความจำแบบ Non - Volatile ซึ่งข้อมูลจะคงสภาพอยู่ ถึงแม้จะไม่มีกระแสไฟฟ้าเลี้ยง มักนำไปใช้เก็บข้อมูลภาพต่าง ๆ เช่น ภาพถ่ายจากกล้องดิจิทัล ซึ่งส่งผลให้การเรียกดูภาพเพื่อแสดงผลบนจอ หรือการบันทึกข้อมูลลงบนกล้องดิจิทัลมีความรวดเร็วมาก บางชนิดใช้ในการบันทึกข้อมูลบนคอมพิวเตอร์ ปัจจุบันมีราคาถูกลง มีความจุสูงในระดับกิกะไบต์ ซึ่งกำลังเป็นที่นิยมใช้บันทึกข้อมูลบนคอมพิวเตอร์ ดังแสดงในภาพที่ 2.15

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

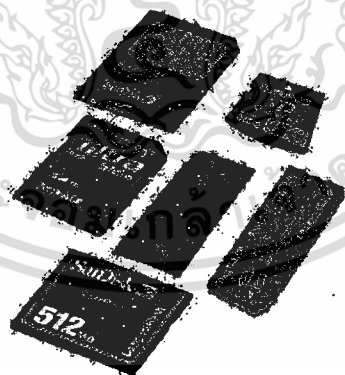


ภาพที่ 2.15 แฟลชไดรฟ์ (USB)

หน่วยความจำแบบแฟลชที่อยู่ ในรูปแบบของการ์ดหน่วยความจำ เช่น Memory Stick ดังแสดงในภาพที่ 2.16 Compact Flash Smart Media SD และ Multimedia Card ส่วนขนาดความจุ ก็มีหลายขนาดให้เลือกใช้งานตั้งแต่ระดับเมกะไบต์จนถึงกิกะไบต์ นอกจากนั้นยังมีหน่วยความจำแบบแฟลชที่มีอินเตอร์เฟซในรูปแบบ USB ที่สามารถเสียบเข้าโดยตรงกับพอร์ต USB ในคอมพิวเตอร์ เพื่อใช้บันทึก/อ่านข้อมูล โดยมีชื่อเรียกที่แตกต่างกันตามผู้ผลิต เช่น Thumb Drive, Flash Drive หรือ Handy Drive เป็นต้น (โอกาส เอี่ยมสิริวงศ์. 2551 : 171) ดังแสดงในภาพที่ 2.17



ภาพที่ 2.16 Memory Stick ซึ่งเป็นลิขสิทธิ์เฉพาะของ Sony ที่ใช้กับอุปกรณ์ของ Sony โดยเฉพาะ



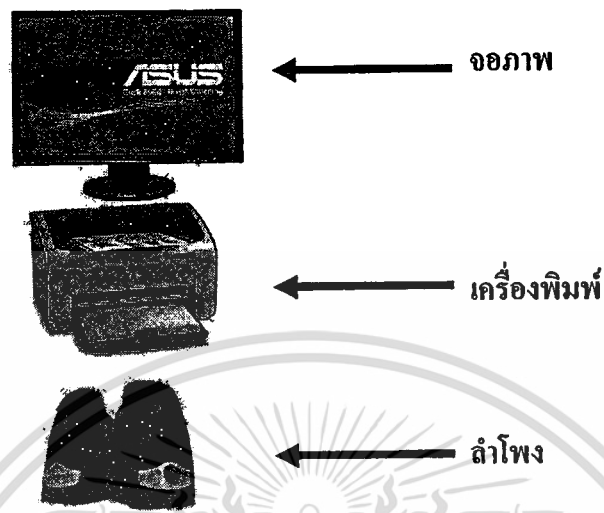
ภาพที่ 2.17 การ์ดหน่วยความจำชนิดต่าง ๆ

### 1.5 อุปกรณ์ส่งออก (Output Devices)

เมื่อมีการป้อนข้อมูลผ่านอุปกรณ์นำเข้าเพื่อส่งให้คอมพิวเตอร์ทำการประมวลผลแล้ว ผลลัพธ์จากการประมวลผลก็จะแสดงลงบนอุปกรณ์ส่งออก หรืออุปกรณ์แสดงผลข้อมูล ใ้ว่าจะเป็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จอภาพ เครื่องพิมพ์ ลำโพง เครื่องพิมพ์บาร์โค้ด เครื่องพิมพ์แท็บเล็ตและแสดมป์ เครื่องฉายโปรเจ็กเตอร์ เครื่องโทรศัพท์ เป็นต้น (โอกาส เอ็มสิริวงศ์. 2551 : 20-21) ดังแสดงในภาพที่ 2.18



ภาพที่ 2.18 อุปกรณ์พื้นฐานสำหรับการแสดงผลข้อมูล

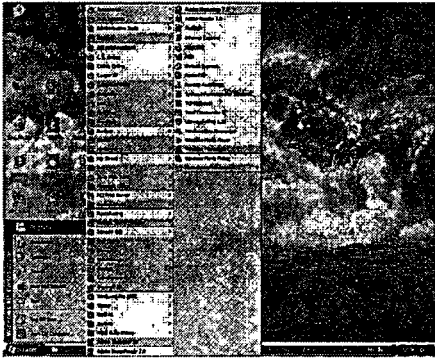
## 2. ซอฟต์แวร์ (Software)

โอกาส เอ็มสิริวงศ์ (2551 : 22) ได้กล่าวว่า ชุดคำสั่งที่บอกให้คอมพิวเตอร์รู้ว่าจะต้องประมวลผลข้อมูลอย่างไร เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ในรูปแบบที่ต้องการ แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ ซอฟต์แวร์ระบบ (System software) และซอฟต์แวร์ประยุกต์ (Application software)

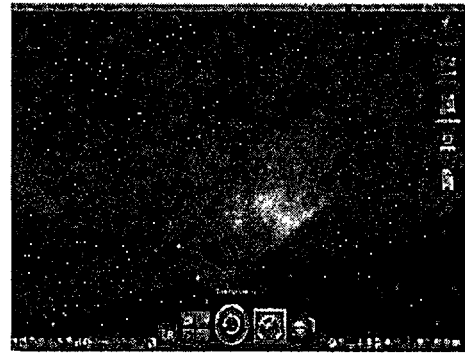
### 2.1 ซอฟต์แวร์สำหรับระบบ (System software)

ช่วยให้ซอฟต์แวร์ประยุกต์ติดต่อกับฮาร์ดแวร์ของเครื่องได้ ทำงานอยู่เบื้องหลังการดำเนินการของคอมพิวเตอร์ ช่วยให้คอมพิวเตอร์จัดการกับทรัพยากรในเครื่องได้ รวมโปรแกรมหลายๆ โปรแกรมไว้ ดังนี้

2.1.1 ระบบปฏิบัติการ (Operating system) เป็นโปรแกรมระบบที่สำคัญที่สุดทำหน้าที่ประสานกับทรัพยากรต่าง ๆ ของคอมพิวเตอร์ จัดเตรียมส่วนติดต่อระหว่างผู้ใช้กับคอมพิวเตอร์ รวมถึงการทำงานร่วมกับซอฟต์แวร์ประยุกต์ ระบบปฏิบัติการที่แพร่หลายมากที่สุดสำหรับผู้ที่ใช้เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ในปัจจุบัน คือ Windows XP และ Mac OS X ดังแสดงในภาพที่ 2.19



ระบบปฏิบัติการ Windows XP



ระบบปฏิบัติการ Mac OS X

## ภาพที่ 2.19 ซอฟต์แวร์ระบบปฏิบัติการ

### 2.1.2 ยูทิลิตี (Utility) หรือ โปรแกรมมอรรถประโยชน์ (Service program)

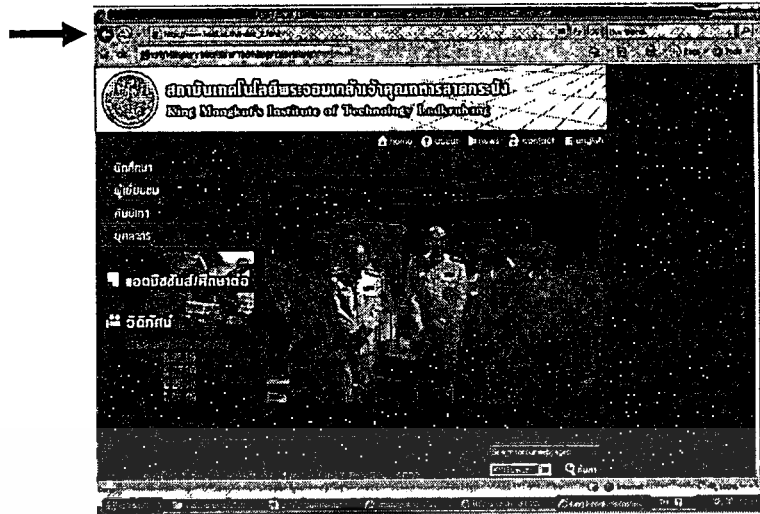
เป็นโปรแกรมที่ใช้สำหรับจัดการทรัพยากรของคอมพิวเตอร์ เช่น โปรแกรม disk defragmenter ทำหน้าที่รวมไฟล์ให้อยู่ในเนื้อที่ที่ต่อเนื่องกัน และจัดระเบียบเนื้อที่ว่างบนดิสก์ให้อยู่ในรูปแบบที่มีประสิทธิภาพมากที่สุด

2.1.3 ดีไวซ์ไดรเวอร์ (device driver) เป็นโปรแกรมเฉพาะที่ช่วยให้อุปกรณ์รับ/ส่งข้อมูลสามารถสื่อสารกับระบบคอมพิวเตอร์ได้

2.2 ซอฟต์แวร์ประยุกต์ (Application software) หรือ ซอฟต์แวร์สำหรับผู้ใช้ (end user software) แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ ซอฟต์แวร์ประยุกต์พื้นฐาน และซอฟต์แวร์ประยุกต์เฉพาะงาน

2.2.1 ซอฟต์แวร์ประยุกต์พื้นฐาน (Basic application) หรือ ซอฟต์แวร์ประยุกต์เอนกประสงค์ (general-purpose application) เป็นซอฟต์แวร์ที่นิยมใช้อย่างกว้างขวางในทุกสาขาอาชีพที่รู้จักกัน โดยทั่วไป คือ เบราว์เซอร์ (browser) เป็นโปรแกรมที่ใช้สำหรับสำรวจและค้นหาสารสนเทศบนอินเทอร์เน็ต เบราว์เซอร์ที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน คือ Microsoft's Internet Explorer และ Netscape's Navigator ดังแสดงในภาพที่ 2.20

ช่องที่อยู่



ภาพที่ 2.20 โปรแกรม Internet Explorer

ที่มา : [www.kmitl.ac.th](http://www.kmitl.ac.th)

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

### 3. บุคลากรทางคอมพิวเตอร์ (Peopleware)

บุคลากรทางคอมพิวเตอร์ ในที่นี้ คือ ผู้ที่ปฏิบัติงานได้ต่อบกับคอมพิวเตอร์ ถึงแม้คอมพิวเตอร์จะสามารถทำงานได้โดยอัตโนมัติ แต่เชื่อว่าคอมพิวเตอร์จะสามารถทำงานอัตโนมัติได้โดยอิสระ ไม่ต้องพึ่งพามนุษย์ ดังนั้นมนุษย์จึงต้องป้อนคำสั่ง เพื่อสั่งให้คอมพิวเตอร์ทำงาน โดยบุคลากรทางคอมพิวเตอร์มีหลายระดับ มีตั้งแต่ระดับผู้ปฏิบัติงานหรือยูสเซอร์ โปรแกรมเมอร์ นักวิเคราะห์ระบบ เป็นต้น

### 4. ข้อมูล (Data)

โอภาส เอี่ยมศิริวงศ์ (2551 : 23) ให้คำอธิบายเกี่ยวกับ ข้อมูล (Data) ว่าเป็นข้อมูลดิบที่จัดเก็บลงในคอมพิวเตอร์ และสามารถเรียกข้อมูลเหล่านั้นมาใช้งานได้ ข้อมูลในที่นี้อาจเป็นได้ทั้งข้อความ ตัวเลข ภาพ เสียง และภาพเคลื่อนไหว ซึ่งข้อมูลดังกล่าวเมื่อได้จัดเก็บลงในคอมพิวเตอร์แล้ว จะถูกแปลงเป็นระบบเลขฐานสอง และจัดเก็บอยู่ในรูปแบบของไฟล์ข้อมูล เพื่อสะดวกต่อการเรียกใช้งานต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- หน่วยข้อมูล (Data Units)

1. บิต (Bit) คือ ข้อมูลที่มีขนาดเล็กที่สุด ที่เครื่องคอมพิวเตอร์สามารถเข้าใจ และนำไปใช้งานได้ เป็นเลขฐานสองมีค่าเป็น 0 หรือ 1

2. ตัวอักษร(Character) หรือ ไบต์ (Byte) กลุ่มของบิตสามารถแทนค่าตัวอักษร ในชุดอักขระ ASCII 1 ไบต์ (8 บิต) แทนตัวอักษร 1 ตัว เช่น 01000001 แทนอักษรตัว A ในปัจจุบันมีชุดอักขระที่ใช้เลขฐานสอง 16 บิต แทนค่าตัวอักษร คือ รหัส Unicode เช่น 0000 0000 1110 0110 แทนอักษรตัว (ae)

3. เขตข้อมูล หรือ ฟิลด์ (Field) เขตข้อมูลซึ่งประกอบด้วยกลุ่มตัวอักษรที่แทนข้อเท็จจริง

4. ระเบียบ (Record) คือ โครงสร้างข้อมูลที่แทนตัววัตถุชิ้นหนึ่ง เช่น ระเบียบข้อมูลนักศึกษาเลขทะเบียน 431999999

5. แฟ้ม (Files) ตารางที่เป็นกลุ่มของระเบียบที่มีโครงสร้างเดียวกัน เช่น ตารางการสั่งซื้อสินค้าของลูกค้า

6. ฐานข้อมูล (Database) คือ กลุ่มของตาราง และความสัมพันธ์

7. หน่วยในการวัดขนาดของข้อมูลดังต่อไปนี้

|            |   |   |
|------------|---|---|
| 8 Bit      | = | 1 Byte  |
| 1,024 Byte | = | 1 KB (กิโลไบต์)   |
| 1,024 KB   | = | 1 MB (เมกกะไบต์)  |
| 1,024 MB   | = | 1 GB (กิกะไบต์)   |
| 1,024 GB   | = | 1 TB (เทระไบต์) (ศรียุทธ ศักดิ์รุ่งพงศาภูล. 2550 : 129) |

เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ เป็นเทคโนโลยีสาขาหนึ่งที่สำคัญของเทคโนโลยีสารสนเทศ ซึ่งได้กล่าวไว้ข้างต้น และเทคโนโลยีที่สำคัญอีกอย่าง ที่ทำให้เกิดเทคโนโลยีสารสนเทศได้ ก็คือ เทคโนโลยีการสื่อสารโทรคมนาคม

### 2.1.2 การสื่อสารข้อมูล

โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์ (2551 : 15-16) ได้กล่าวว่า โลกของเทคโนโลยีมิได้ถูกจำกัดภายในสำนักงานเท่านั้น แต่เป็นเทคโนโลยีที่ไร้พรมแดน มีการนำเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ผสมผสานกับเทคโนโลยีการสื่อสารข้อมูล จึงทำให้คอมพิวเตอร์สามารถเชื่อมต่อสื่อสารเป็นระบบเครือข่าย อีกทั้งยังสามารถสื่อสารระยะไกลข้ามประเทศ หรือข้ามทวีปภายในโลกได้ด้วยความเร็วสูง ด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศที่เกี่ยวข้องกับการสื่อสารโทรคมนาคม จึงทำให้ข้อมูลมีการเผยแพร่ผ่านสื่อด้วยความรวดเร็วทันต่อเหตุการณ์ ถึงแม้ว่าจะอยู่คนละประเทศ หรือคนละซีกโลกก็สามารถสื่อสารกันได้ นอกจากนี้การ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เผยแพร่ข่าวสารหรือสารสนเทศไปยังผู้ใช้ปลายทาง ผ่านเทคโนโลยีการสื่อสารโทรคมนาคม ข่าวสารที่เผยแพร่จะเป็นข้อมูลดิจิทัลที่สามารถเป็นได้ทั้งข้อมูลที่เป็นข้อความ ตัวเลข ภาพและเสียงที่สามารถสื่อสารผ่านช่องทางสื่อโทรคมนาคม ต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นวิทยุกระจายเสียง โทรทัศน์ โทรเลข โทรศัพท์ และเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ที่มีการนำเทคโนโลยีสายเคเบิล สายไฟเบอร์ออปติก ระบบดาวเทียม หรือเครือข่ายไร้สายมาประยุกต์ใช้

ดังนั้นหน่วยงานทั่วไปในปัจจุบัน ทั้งภาครัฐและภาคธุรกิจเอกชน ต่างเห็นพ้องถึงความสำคัญของเทคโนโลยีสารสนเทศด้วยกันทั้งสิ้น มีการนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้ เพื่อเกิดประโยชน์ในด้านต่าง ๆ เช่น ในภาคธุรกิจได้มีการนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้ เพื่อเพิ่มผลผลิต ลดต้นทุนเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน ลูกค้าได้รับการบริการที่รวดเร็ว รวมถึงการมีภาพพจน์ที่ดี ส่วนในด้านการศึกษา มีการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในสถาบันการศึกษา เพื่อให้นักศึกษาสามารถเรียนรู้ได้ทัดเทียมกัน การเรียนการสอนทางไกล ระบบสารสนเทศนักศึกษา ที่นักศึกษาสามารถตรวจสอบผลการเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต การลงทะเบียนเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต และรวมถึงภาครัฐที่ประชาชนสามารถติดต่อ หรือดำเนินการธุรกรรมผ่านเว็บโดยไม่ต้องเดินทางไปยังสถานที่แห่งนั้น เช่น การชำระภาษีผ่านเว็บของกรมสรรพากร เป็นต้น

ไอทีนอกจากทำให้คุณภาพชีวิตมนุษย์มีความสะดวกสบายยิ่งขึ้นแล้ว ยังส่งเสริมการกระจายโอกาสให้กับผู้คน ที่อาศัยอยู่ทุกหนทุกแห่งบนโลกใบนี้ ทุกระดับชั้น ไม่จำกัดเพศและวัย หรืออาจกล่าวได้ว่า ครอบคลุมเกือบทุกด้าน แต่ก็ใช่ว่าไอทีจะมีแต่ผลดีเสมอไป เพราะการนำไอทีไปใช้ในทางที่ผิด ข่มขู่ก่อให้เกิดปัญหาต่าง ๆ ตามมามากมาย เช่น การนำไอทีมาใช้เพื่อจุดประสงค์การก่อการร้าย การโจรกรรมข้อมูล การดำเนินการกับสิ่งผิดกฎหมาย ซึ่งข่มขู่ส่งผลเสียและเป็นพิษเป็นภัยต่อสังคม ดังนั้นการเจริญเติบโตของไอที จึงสมควรที่จะต้องพัฒนาเทคโนโลยีด้านความปลอดภัยที่เข้มแข็งด้วย เพื่อป้องกันภัยคุกคามต่าง ๆ ที่มีอยู่หลากหลาย และรวมถึงการบัญญัติกฎหมายเพื่อบังคับใช้ โดยในประเทศไทยได้มีการนำ พ.ร.บ. คอมพิวเตอร์ พ.ศ.2550 มาบังคับใช้เป็นที่ยอมรับอยู่แล้ว

#### 2.1.2.1 ความหมายของการสื่อสารข้อมูล

โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์ (2551 : 276) ได้อธิบายเกี่ยวกับความหมายของการสื่อสารข้อมูลว่าการแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างสองอุปกรณ์ ผ่านตัวกลางในการสื่อสาร เช่น การสื่อสารข้อมูลระหว่างอุปกรณ์คอมพิวเตอร์สองเครื่อง ด้วยการใช้สายเคเบิลเป็นตัวกลางในการสื่อสาร นอกจากนี้การสื่อสารข้อมูลยังมีทั้งการสื่อสารระยะใกล้ (Local) สำหรับใช้ในกรณีที่อุปกรณ์การสื่อสารอยู่ภายในบริเวณหรืออาคารเดียวกัน และการสื่อสารระยะไกลที่อุปกรณ์การสื่อสารจะอยู่ไกลกัน หรือต่างพื้นที่ (Remote) ทั้งนี้การสื่อสารระยะไกลจำเป็นต้องใช้เทคโนโลยีโทรคมนาคม ซึ่งสามารถนำมาประยุกต์ใช้กับลักษณะงานในด้านต่าง ๆ ได้มากมาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.1.2.2 การสื่อสารข้อมูลประเภทต่าง ๆ

- โทรสาร หรือที่เรียกว่า แฟกซ์ เป็นอุปกรณ์ที่ใช้เทคนิคของแสงสแกนลงบนเอกสารต้นฉบับ ที่สามารถเป็นได้ทั้งข้อความและภาพ จากนั้นจะเปลี่ยนเป็นสัญญาณไฟฟ้า เพื่อส่งต่อไปตามสายโทรศัพท์ เมื่อเครื่องฝ่ายผู้รับได้รับข้อมูลที่ส่งมา จะนำข้อมูลที่เป็นสัญญาณไฟฟ้ามาเปลี่ยนเป็นข้อมูลที่เหมือนกับต้นฉบับ

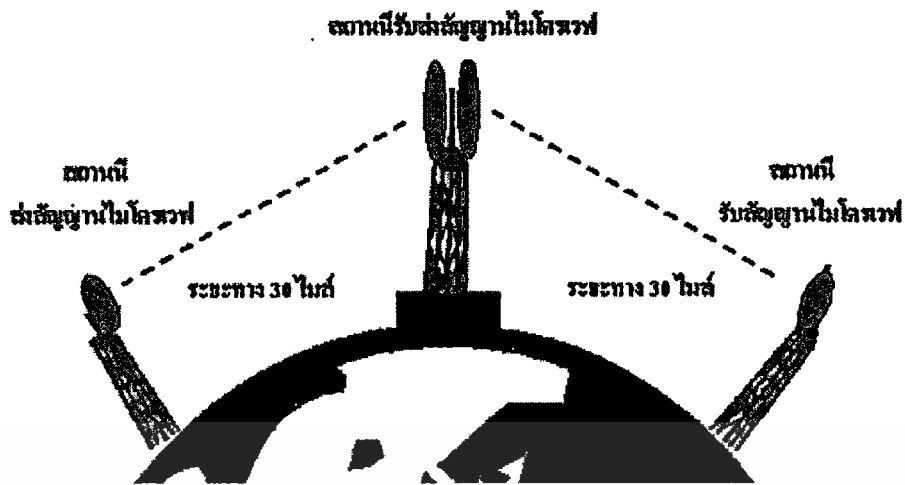
- โทรศัพท์ เป็นอุปกรณ์ที่นิยมใช้เป็นอย่างมาก มีใช้งานตามบ้านเรือนแทบทุกครัวเรือนในปัจจุบัน ชุมสายโทรศัพท์ได้มีการพัฒนา และเปลี่ยนมาเป็นรูปแบบของสัญญาณดิจิทัลในบางพื้นที่มากขึ้นตามลำดับ เพื่อรองรับการสื่อสารข้อมูลความเร็วสูง การสื่อสารด้วยระบบโทรศัพท์มีราคาถูกลงและเป็นที่ยอมรับ เช่น การใช้อินเทอร์เน็ตตามบ้านเรือนทั่วไป ด้วยการใช้อุปกรณ์เชื่อมต่อที่เชื่อมต่อกับโมเด็มผ่านระบบโทรศัพท์ ข้อจำกัดของระบบโทรศัพท์แบบมีสาย ทำให้เกิดการใช้งานที่ไม่คล่องตัว จึงมีการพัฒนาระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่แบบไร้สายขึ้น โดยระบบจะมีการแบ่งเขตการรับส่งสัญญาณวิทยุออกเป็นพื้นที่ตามส่วนต่าง ๆ ที่เรียกว่าเซลล์ แต่ละเซลล์จะมีเสาอากาศตามประเภทของคลื่นชนิดนั้น ๆ ไว้สำหรับรับส่งสัญญาณหลายสัญญาณพร้อม ๆ กัน ทำให้สามารถใช้โทรศัพท์ติดต่อกันได้ ไม่ว่าผู้ใช้โทรศัพท์ที่เคลื่อนที่จะอยู่บริเวณใดก็ตาม และยังสามารถสื่อสารระหว่างโทรศัพท์เคลื่อนที่ด้วยกันหรือกับโทรศัพท์ตามบ้าน

- โทรทัศน์ เป็นระบบที่ใช้ในการแพร่ภาพ กระจายในย่านความถี่สูง เช่น ที่ย่านความถี่สูง (VHF : Very High Frequency) หรือย่านความถี่สูงมาก (UHF : Ultra High Frequency) เป็นย่านความถี่ที่ใช้สำหรับกิจการทางโทรทัศน์ ในอดีตการแพร่ภาพทางโทรทัศน์มักจะประสบกับปัญหาที่พื้นที่รับสัญญาณ เช่น ตามจังหวัดที่ห่างไกล แต่ในปัจจุบันได้มีการตั้งสถานีทวนสัญญาณโทรทัศน์ตามพื้นที่ต่าง ๆ ทั่วประเทศ เพื่อให้ประชาชนตามจังหวัดห่างไกล สามารถรับชมการแพร่ภาพโทรทัศน์ได้ ปัจจุบันการส่งสัญญาณโทรทัศน์ในประเทศไทยมีอยู่ 2 ระบบด้วยกัน คือ ระบบออกอากาศทั่วไป และอีกระบบหนึ่ง คือ ระบบเคเบิลทีวี ระบบนี้จำเป็นต้องสมัครสมาชิกและต้องเสียค่าบริการรายเดือน

- วิทยุกระจายเสียง เป็นการสื่อสารที่อาศัยคลื่นวิทยุ ด้วยการส่งคลื่นไปยังอากาศเพื่อเข้าไปยังเครื่องรับวิทยุ โดยใช้เทคนิคการกล่าสัญญาณด้วยการรวมกับคลื่นเสียงที่เป็นคลื่นไฟฟ้าความถี่เสียงรวมกัน หรือเรียกว่าการมอดูเลต (Modulate) ทำให้การสื่อสารด้วยวิทยุกระจายเสียงนั้นไม่จำเป็นต้องใช้สาย อีกทั้งยังสามารถส่งคลื่นได้ในระยะทางที่ไกลได้

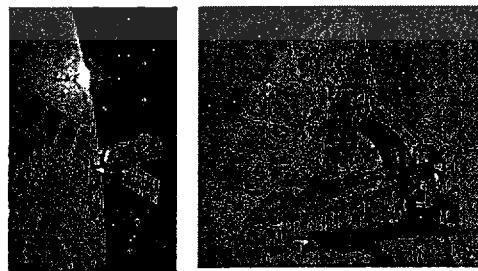
- ไมโครเวฟ เป็นคลื่นวิทยุชนิดหนึ่ง ที่มีความถี่ระดับกิกะเฮิรตซ์ (GHz) และเนื่องจากความยาวของคลื่นมีหน่วยวัดเป็นไมโครเมตร จึงเรียกว่าไมโครเวฟนั่นเอง คลื่นไมโครเวฟเป็นคลื่นเส้นตรงในระดับสายตา ซึ่งหากลักษณะภูมิประเทศมีภูเขาหรือตึกสูงบังคลื่น จะทำให้ไม่สามารถส่งสัญญาณไปยังที่หมายได้ จึงจำเป็นต้องมีการติดตั้งจานรับส่งบนยอดตึกหรือยอดเขา เพื่อให้สัญญาณส่งสัญญาณต่อไปอีกได้ ดังแสดงในภาพที่ 2.21

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



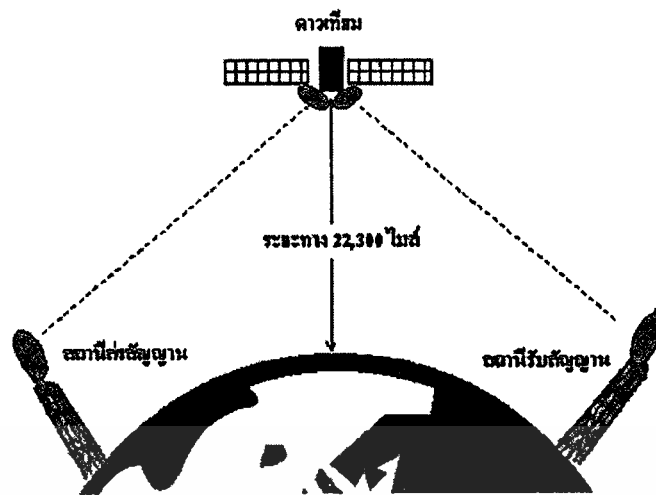
ภาพที่ 2.21 การสื่อสารแบบไมโครเวฟ

- ดาวเทียม เนื่องจากคลื่นไมโครเวฟมีข้อจำกัดในเรื่องของลักษณะภูมิประเทศ ที่มีผลต่อการบดบังคลื่น จึงได้มีการพัฒนาดาวเทียม ซึ่งความจริงดาวเทียมก็คือสถานีไมโครเวฟนั่นเอง แต่เป็นสถานีไมโครเวฟที่ลอยอยู่เหนือพื้นผิวโลก มีลักษณะเป็นจานขนาดใหญ่ โคจรห่างจากพื้นโลกประมาณ 22,300 ไมล์ ทำให้สามารถติดต่อสถานีภาคพื้นดินที่อยู่บนพื้นโลกได้ เราสามารถส่งดาวเทียมที่เรียกว่า ดาวเทียมค้างฟ้า (Geostationary) ซึ่งเป็นดาวเทียมหมุน โคจรด้วยความเร็วเท่ากับโลก ทำให้ดูเหมือนกับดาวเทียมไม่มีการเคลื่อนไหว และการนำดาวเทียมขึ้นไปโคจรเหนือพื้นผิวโลกเพียง 3 ดวง ก็สามารถครอบคลุมการสื่อสารได้ทุกมุมโลก โดยดาวเทียมดวงหนึ่งส่งสัญญาณในบริเวณกว้างเท่ากับ 1 ใน 3 ของโลก (120 องศา) ดังนั้นดาวเทียม 3 ดวงก็ครอบคลุมบริเวณพื้นโลกได้ทั้งหมด (360 องศา) ส่วนการสื่อสารสามารถส่งสัญญาณแบบขาขึ้น (Uplink) ซึ่งเป็นการส่งสัญญาณจากสถานีพื้นดินไปยังดาวเทียม และการส่งสัญญาณแบบขาลง (Downlink) ซึ่งเป็นการส่งสัญญาณจากดาวเทียมมายังสถานีภาคพื้นดิน และด้วยเทคโนโลยีดาวเทียมในอนาคตจะสามารถสื่อสารได้ทั้งสองทางไม่ว่าจะเป็นแบบขาขึ้นหรือขาลงในขณะเดียวกันได้ (โอภาส เอี่ยมศิริวงศ์. 2551 : 276-279) ดังแสดงในภาพที่ 2.22 และภาพที่ 2.23



ภาพที่ 2.22 ดาวเทียม และสถานีฐานภาคพื้นดิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.23 การสื่อสารแบบดาวเทียม

การสื่อสารต้องอาศัยตัวกลางในการส่งผ่านข้อมูล จากต้นทางไปยังปลายทาง ซึ่งมีอยู่อย่างหลากหลายตามลักษณะของการสื่อสารนั้น ๆ

#### 2.1.2.3 ตัวกลางในการส่งข้อมูล (Transmission Media)

ช่องทางที่ใช้เป็นทางเดิน ที่ทำหน้าที่เป็นตัวกลางนำพาสัญญาณไฟฟ้า เดินทางจากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่ง ซึ่งมีทั้งตัวกลางแบบมีสาย เช่น สายเคเบิล สายคู่บิดเกลียว สายไฟเบอร์ออปติก และตัวกลางแบบไร้สาย เช่น คลื่นวิทยุ คลื่นไมโครเวฟ และดาวเทียม เป็นต้น

ตัวกลางที่ใช้ในการส่งข้อมูลแต่ละชนิดจะมีแถบความถี่ที่แตกต่างกัน หรือมักเรียกว่า แบนด์วิดท์ (Bandwidth) ซึ่งหมายถึงแถบความถี่ของช่องสัญญาณ โดยจะเป็นตัวกำหนดความจุปริมาณของข้อมูลที่จะส่งไปในช่วงเวลาหนึ่ง มีหน่วยวัดเป็นบิตต่อวินาที (Bits per second : Bps) ถ้าหากมีแบนด์วิดท์สูง ก็หมายถึงภายในหนึ่งวินาทีสามารถรับส่งข้อมูลได้ในปริมาณมาก ส่งผลต่อความเร็วในการรับส่งข้อมูลด้วย สำหรับแบนด์วิดท์สูง ๆ ก็สามารถใช้หน่วยวัดเป็นกิโลบิตต่อวินาที (Kilobits per second : Kbps) เมกะบิตต่อวินาที (Megabits per second : Mbps) หรือกิกะบิตต่อวินาที (Gigabits per second : Gbps) เช่น เครื่องข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งแบนด์วิดท์ของการเชื่อมต่อเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามบ้านทั่วไปที่ใช้โมเด็มในการโทรออก (Analog Modem) ไปยังศูนย์บริการส่วนใหญ่จะมีแบนด์วิดท์เท่ากับ 56 Kbps ในขณะที่แบนด์วิดท์ของการเชื่อมต่อเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในมหาวิทยาลัย ที่มักเป็นแบบสายวงจรเช่าความเร็วสูง (Leased Line) แบนด์วิดท์ 512 Kbps หรือ 1.5 Mbps (โอกาส เอ็มทีวีวี. 2551 : 285-286)

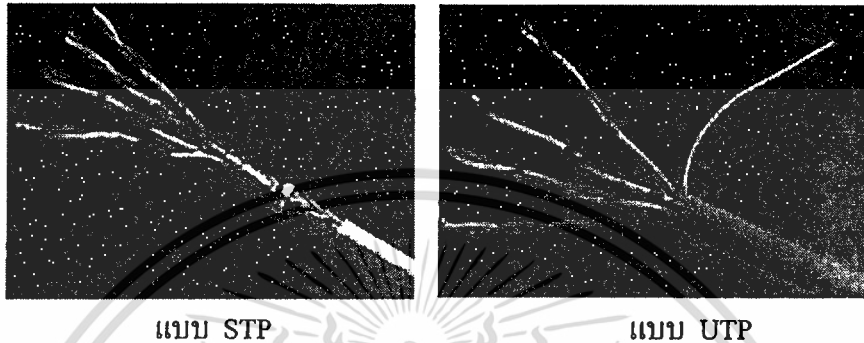
#### 1. ตัวกลางส่งข้อมูลแบบมีสาย มีหลายประเภทดังนี้

- สายคู่บิดเกลียว (Twisted-Pair Wire) มีลักษณะคล้ายกับสายโทรศัพท์ที่ใช้ตาม

บ้านทั่วไป สายประเภทนี้จะมีอยู่สองชนิดด้วยกันคือ สายที่มีฉนวนห่อหุ้ม (Shield Twisted-Pair : STP)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ใช้สำหรับป้องกันสัญญาณรบกวน และสายที่ไม่มีฉนวนห่อหุ้ม (Unshield Twisted-Pair : UTP) ซึ่งถูกสัญญาณรบกวนได้ง่ายกว่า ในปัจจุบันมักใช้สายประเภท UTP มากกว่า เนื่องจากมีราคาถูก รวมทั้งเทคโนโลยีของสาย UTP ในปัจจุบันได้พัฒนาขึ้นมาก โดยสามารถรองรับความเร็วได้สูงถึงระดับกิกะบิต แต่ข้อเสียของสายชนิดนี้ก็คือ ระยะทางในการเชื่อมต่อค่อนข้างสั้น จึงจำเป็นต้องใช้อุปกรณ์ทวนสัญญาณเพื่อเชื่อมต่อให้ระยะทางไกลออกไปอีก ดังแสดงในภาพที่ 2.24



ภาพที่ 2.24 สายคู่บิดเกลียวแบบ STP และ UTP

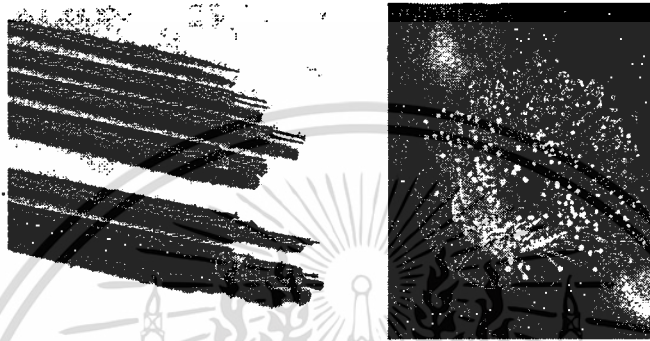
- สายโคแอกเซียล (Coaxial Cable) มีลักษณะคล้ายกับสายทีวีที่เชื่อมต่อไปยังเสาอากาศ สายประเภทนี้จะมีสายส่งข้อมูลอยู่ตรงกลางซึ่งทำจากทองแดง และมีชั้นต่าง ๆ รวมทั้งฉนวนที่ค่อนข้างหนา ทำให้ป้องกันคลื่นรบกวนได้เป็นอย่างดี สำหรับเครือข่ายท้องถิ่น สายประเภทนี้ได้รับความนิยมน้อยลง เนื่องจากมีราคาแพง อีกทั้งมีข้อจำกัดด้านความเร็วในการส่งข้อมูลค่อนข้างต่ำ เมื่อเทียบกับความเร็วของสาย UTP โดยที่สายโคแอกเซียล (RG-58 A/U) ที่ในเครือข่ายอีเทอร์เน็ต จะรองรับความเร็วสูงสุดเพียง 10 เมกะบิต ในขณะที่สาย UTP ในปัจจุบันสามารถรองรับความเร็วถึงระดับกิกะบิต ดังแสดงในภาพที่ 2.25



ภาพที่ 2.25 สายโคแอกเซียล

- สายไฟเบอร์อปติก (Fiber-Optic Cable) เป็นสายสัญญาณคุณภาพสูง และจัดได้ว่าเป็นสายที่ปัจจุบันได้นำมาใช้อย่างแพร่หลายมากขึ้น โดยมักนิยมใช้เป็นสายแกนหลัก (Backbone) ที่เชื่อมโยงเครือข่ายต่าง ๆ เข้าด้วยกัน การสื่อสารภายในสายไฟเบอร์อปติกนั้น จะเปลี่ยนเอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สัญญาณไฟฟ้าให้เป็นคลื่นแสงที่มีความเร็วสูง และส่งออกเป็นพัลส์ของแสงผ่านสาย สำหรับสายประเภทนี้จะมียุ่หลายชนิดด้วยกัน ให้เลือกใช้ตามความเหมาะสม ส่วนแบนด์วิธของสายชนิดนี้สูงถึงระดับกิกะบิต นอกจากนี้สายไฟเบอร์ออปติกยังเป็นสายที่สามารถเชื่อมต่อได้ระยะไกลหลายกิโลเมตร โดยไม่ต้องใช้อุปกรณ์ทวนสัญญาณช่วย การรบกวนของสัญญาณมีน้อยมาก มีความปลอดภัยในข้อมูลค่อนข้างสูง แต่ราคาค่อนข้างสูงเมื่อเทียบกับสายสัญญาณประเภทอื่น ๆ (โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์. 2551 : 286-287) ดังแสดงในภาพที่ 2.26



ภาพที่ 2.26 สายไฟเบอร์ออปติก

## 2. ตัวกลางส่งข้อมูลแบบไร้สาย (Wireless Transmission Media)

สำหรับตัวกลางส่งข้อมูลแบบไร้สายนั้น ก็จะประกอบด้วยคลื่นวิทยุ ไมโครเวฟ ดาวเทียม ซึ่งเป็นตัวกลางที่สามารถส่งคลื่นได้บนระยะทางไกล ๆ นอกจากนี้ก็ยังมีอินฟราเรด (Infrared) ที่เป็นคลื่นความถี่สั้นเหมาะสมกับการสื่อสารบนระยะใกล้ ๆ เช่น การใช้รีโมตควบคุมบนเครื่องโทรทัศน์ เป็นต้น

การใช้ตัวกลางส่งข้อมูลแบบไร้สายในการสื่อสารนั้น มีข้อดีตรงที่ไม่ต้องขุดเจาะหรือเดินสายสื่อสาร รวมทั้งไม่มีปัญหาเกี่ยวกับสายขาด และปกติคลื่นความถี่มีอยู่ในอากาศโดยธรรมชาติอยู่แล้ว จึงทำให้ไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับตัวกลางในการนำพาสัญญาณ รวมถึงมีช่องความถี่มากพอที่จะให้เลือกใช้งานตามความเหมาะสม อย่างไรก็ตาม ตัวกลางส่งข้อมูลแบบไร้สายนั้น มีข้อเสียเช่นกันคือ ง่ายต่อการถูกรบกวนหรือถูกลดทอนจากสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติ เช่น สภาพแวดล้อมที่ฝนตกชุก มีภูเขาครอบคลุมหนาแน่น เป็นต้น รวมถึงการลักลอบดักคลื่นสัญญาณ (โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์. 2551 : 288)

### 2.1.2.4 เครือข่ายคอมพิวเตอร์ (Computer Networks)

การใช้งานคอมพิวเตอร์ในปัจจุบัน มักมีการเชื่อมต่อเป็นเครือข่ายแทบทั้งสิ้น สาเหตุที่ต้องสร้างเครือข่าย เพื่อให้สามารถเข้าถึงและใช้งานทรัพยากรร่วมกันได้ โดยทรัพยากรในที่นี้ หมายถึง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์ต่าง ๆ ที่เชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ เช่น ฮาร์ดดิสก์ เครื่องพิมพ์ ที่แต่ละเครื่องบนเครือข่ายสามารถแชร์ใช้งานร่วมกันได้ ถึงแม้อุปกรณ์เหล่านั้นจะมีได้เชื่อมต่อกับเครื่องคอมพิวเตอร์ของคนก็ตาม ดังแสดงในภาพที่ 2.27



ภาพที่ 2.27 เครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่ประกอบด้วยเซิร์ฟเวอร์ พริ้นท์เซิร์ฟเวอร์

จากภาพที่ 2.27 แสดงให้เห็นว่า ด้วยเทคโนโลยีเครือข่าย จึงทำให้คอมพิวเตอร์#1 สามารถร้องขอข้อมูลจากเครื่องเซิร์ฟเวอร์ และรวมถึงการส่งงานไปพิมพ์ทั้ง ๆ ที่เครื่องพิมพ์นั้นไม่ได้เชื่อมต่อโดยตรงกับเครื่องตนเอง จึงสรุปได้ว่า เครือข่ายคอมพิวเตอร์ คือ การนำกลุ่มของคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ต่าง ๆ มาเชื่อมต่อกันเป็นเครือข่าย โดยจะมีตัวกลางในการสื่อสาร ซึ่งอาจเป็นสายเคเบิลหรือสื่อไร้สาย ที่ทำให้คอมพิวเตอร์และอุปกรณ์บนเครือข่าย สามารถสื่อสารเพื่อรับส่งข้อมูลระหว่างกันได้ นอกจากนี้อุปกรณ์ที่อยู่บนเครือข่ายยังสามารถแชร์ทรัพยากรเพื่อใช้งานร่วมกัน เช่น การใช้ข้อมูลร่วมกัน การใช้อุปกรณ์บนเครือข่ายร่วมกัน เป็นต้น (โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์. 2551 : 288-289)

เมื่อทราบถึงระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ขั้นพื้นฐานแล้ว จะศึกษาถึงเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่ใหญ่ที่สุดในโลก ที่มีบทบาทสำคัญเป็นอย่างมากในการดำเนินชีวิตในทุกด้าน เช่น ด้านการแพทย์ ด้านการทหาร และที่สำคัญด้านการศึกษา ก็คือ อินเทอร์เน็ต

#### 1. ความหมายของอินเทอร์เน็ต

เป็นเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (Computer networks) ที่ใหญ่ที่สุดในโลก ซึ่งเครือข่ายคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่เชื่อมต่อสื่อสารด้วยฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ เครือข่ายคอมพิวเตอร์ตั้งแต่สองเครือข่ายขึ้นไปที่เชื่อมต่อกันจะเรียกว่า internetwork หรือ internet (สังเกตว่าจะใช้ i ตัวเล็ก) แต่ในภาษาอังกฤษคำว่า the Internet (ตัว I ใหญ่) หรือเรียกย่อ ๆ ว่าเน็ต (Net) จะหมายถึงกลุ่มของ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

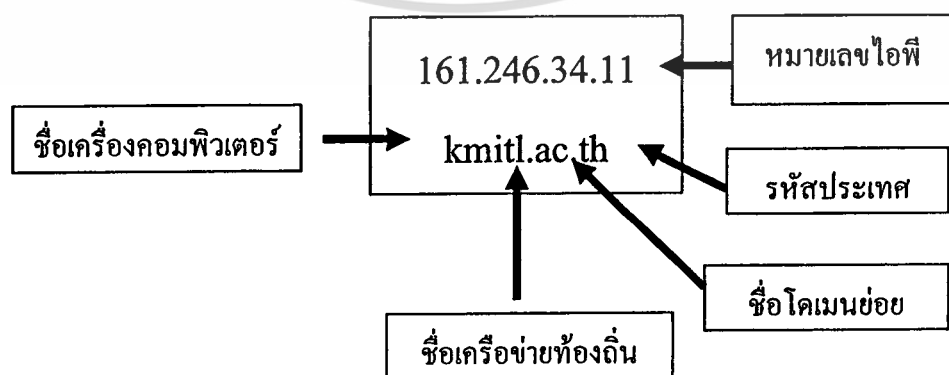
เครือข่ายคอมพิวเตอร์ทั่วโลกที่เชื่อมต่อเข้าด้วยกัน และอนุญาตให้มีการเข้าถึงสารสนเทศและการบริการในรูปแบบของสาธารณะ (Public access) (ศรีไพร ศักดิ์รุ่งพงศากุล. 2550 : 35)

## 2. การแทนชื่อที่อยู่ของอินเทอร์เน็ต ( Internet addresses )

เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้อินเทอร์เน็ตจะติดต่อกันโดยใช้มาตรฐานสื่อสาร หรือ โพรโทคอลที่ซีพี/ไอพี (Transmission Control Protocol/Internet Protocol หรือ TCP/IP) เช่นเดียวกับการส่งจดหมายทางไปรษณีย์ เมื่อจะส่งข้อมูลผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เครื่องคอมพิวเตอร์จำเป็นที่จะต้องมีความหมายเลขประจำตัว เรียกว่าหมายเลขไอพี (IP addresses) ซึ่งประกอบด้วยชุดของตัวเลข 4 ชุด ขนาด 8 บิตเท่ากับทุกชุดรวมกันเป็นหมายเลขไอพีขนาด 32 บิต (เรียกว่า ไอพี วี 4 หรือ IP version 4) ในการอ้างถึงหมายเลขไอพีนิยมแปลงเลขฐานทั้ง 4 ชุดนั้น เป็นเลขฐานสิบเขียนเรียงกันโดยมีจุดคั่นเลขแต่ละชุด (แต่ระชุดมีค่าระหว่าง 0-255) เพื่อความสะดวกในการจำและป้อนเข้าสู่คอมพิวเตอร์ เช่น 172.16.1.1

เนื่องจากจำนวนหมายเลขไอพีในเวอร์ชัน 4 มีจำนวนลดลง ปัจจุบันระบบไอพีระบบใหม่ที่เรียกว่า มาตรฐานไอพี วี 6 (IP version 6) มีขนาด 128 บิต ซึ่งสามารถแทนค่าตัวเลขได้เป็นจำนวนมหาศาล สามารถรองรับการเติบโตของเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้อีกนาน ผู้ที่ต้องการติดตั้งเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Host computer) เพื่อเชื่อมต่อระบบอินเทอร์เน็ตและให้บริการต่าง ๆ สามารถขอหมายเลขไอพีได้จากหน่วยงาน Internet Network Information Center (InterNIC) ขององค์การ Network Solutions Incorporated (NSI) ที่รัฐเวอร์จิเนีย ประเทศสหรัฐอเมริกา และสำหรับผู้ใช้ที่เป็นสมาชิกของผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ต (Internet Service Provider : ISP) ก็ไม่ต้องขอหมายเลขไอพี เนื่องจาก ISP จะเป็นผู้ขอหมายเลขไอพีให้เอง

เนื่องมาจากหมายเลขไอพีนั้นจดจำยาก ดังนั้นจึงได้มีการกำหนดชื่อเพื่อใช้แทนหมายเลขไอพี เรียกว่าระบบโดเมน (Domain Name System หรือ DNS) เช่น การแทนหมายเลขไอพี 161.246.34.11 ด้วย kmitl.ac.th ชื่อโดเมนนี้ ประกอบด้วยชื่อเครื่องคอมพิวเตอร์ ชื่อเครือข่ายท้องถิ่น ชื่อโดเมนย่อย และชื่อโดเมน ดังแสดงในภาพที่ 2.28



ภาพที่ 2.28 หมายเลขไอพีและระบบชื่อโดเมน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในระบบชื่อโดเมนนั้น หน่วยงาน Internet Corporation for Assigned Names and Numbers หรือ ICANN (อ่านว่า eye-can) จะเป็นผู้กำหนดมาตรฐานโครงสร้างชื่อโดเมนระดับบนสุด (ส่วนขวาสุดของชื่อ) ซึ่งระบุถึงประเภทขององค์กรและ/หรือชื่อประเทศของเครือข่าย แบ่งออกได้เป็น 2 ประเภทคือ

1. ชื่อโดเมนระดับบนสุด (Top Level Domain : TLD) ที่เป็นชื่อย่อของประเภทองค์กรในสหรัฐอเมริกา ดังแสดงในตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 ชื่อโดเมนแทนประเภทขององค์กร

| ชื่อโดเมน | ประเภทองค์กร   | ตัวอย่าง                 |
|-----------|--|--------------------------|
| com       | องค์กรธุรกิจค้า (commercial organization)                      | www.amazon.com           |
| edu       | สถาบันการศึกษา(educational institution)                        | www.okstate.edu          |
| org       | องค์กรที่ไม่หวังผลกำไร (non-commercial organization)           | www.reporter.org         |
| gov       | องค์กรของรัฐ(government organization)                          | www.nasa.gov             |
| mil       | องค์กรทางทหาร(military organization)                           | www.army.mil             |
| net       | องค์กรที่ให้บริการเครือข่าย(network provider)/<br>องค์กรธุรกิจ | www.networksolutiona.net |

และเนื่องจากการเติบโตของอินเทอร์เน็ตเป็นไปอย่างรวดเร็ว ICANN จึงได้กำหนดชื่อโดเมนขึ้นใหม่ มีตัวอย่างดังนี้ (<http://www.icann.org/registrars/accredited-list.html>) ดังแสดงในตารางที่ 2.2

ตารางที่ 2.2 ชื่อโดเมนแทนประเภทองค์กรที่ ICANN กำหนดชื่อขึ้นใหม่

| ชื่อโดเมน | ประเภทองค์กร   | ตัวอย่าง               |
|-----------|--|------------------------|
| museum    | พิพิธภัณฑ์ (accredited museums) และผู้เชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้อง     | www.chicago.art.museum |
| biz       | องค์กรธุรกิจ(businesses)   | www.kcom.biz           |
| info      | องค์กรที่ให้บริการสารสนเทศ(information services)                 | www.business.info      |
| name      | บุคคล/ครอบครัว(individuals/family)                               | www.trevor.smith.name  |
| pro       | บุคคลผู้เชี่ยวชาญ(professionals)เช่น นักกฎหมาย แพทย์<br>นักบัญชี | www.johnsmith.law.pro  |
| aero      | บริษัทที่ให้บริการทางอากาศ(air transport companies)              | www.united.aero        |
| coop      | หน่วยงานที่ร่วมมือกัน(cooperatives)เช่นสหกรณ์                    | www.upm.edu.my         |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ชื่อโดเมนระดับบนสุดที่เป็นชื่อย่อของประเทศต่าง ๆ ที่ไม่ใช่ประเทศสหรัฐอเมริกา ดังแสดงในตารางที่ 2.3

ตารางที่ 2.3 แสดงชื่อโดเมนแทนประเทศ

| ชื่อโดเมน | ประเทศ     | ตัวอย่าง            |
|-----------|------------|---------------------|
| ca        | แคนาดา     | www.yellowpages.ca  |
| jp        | ญี่ปุ่น    | www.keio.ac.jp      |
| uk        | อังกฤษ     | www.icdl.open.ac.uk |
| au        | ออสเตรเลีย | www.geko.com.au     |
| my        | มาเลเซีย   | www.upm.edu.my      |

สำหรับชื่อโดเมนระดับบนสุดของประเทศไทยคือ th และมีโดเมนย่อแทนประเภทขององค์กรอยู่ 6 ประเภทดังแสดงในตารางที่ 2.4

ตารางที่ 2.4 ชื่อโดเมนย่อแทนประเภทขององค์กร

| ชื่อโดเมนย่อ | ประเภทขององค์กร             | ตัวอย่าง            |
|--------------|-----------------------------|---------------------|
| ac           | สถาบันการศึกษา              | www.siamu.ac.th     |
| co           | ธุรกิจการค้า                | www.thairath.co.th  |
| go           | องค์กรของรัฐ                | www.moe.go.th       |
| or           | องค์กรที่ไม่หวังผลกำไร      | www.nectec.or.th    |
| mi           | หน่วยงานทางทหาร             | www.navy.mi.th      |
| net          | องค์กรที่ให้บริการเครือข่าย | www.thaisarn.net.th |

ตัวอย่างชื่อโดเมนของมหาวิทยาลัย คือ kmitl.ac.th ซึ่ง kmitl เป็นชื่อสถาบัน คือ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ส่วน ac เป็นชื่อโดเมน ระบุประเภทขององค์กรว่าเป็นสถาบันการศึกษา และ th เป็นชื่อโดเมนระดับบนสุด หมายถึงประเทศไทย (ศรีไพร ศักดิ์รุ่งพงศากุล. 2550 : 41-44)

#### 2.1.2.5 อุปกรณ์พื้นฐานที่ใช้งานบนเครือข่าย

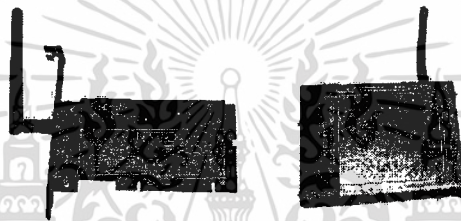
##### 1. การ์ดเครือข่าย (Network Interface Card)

บางครั้งมักเรียกว่าการ์ดแลน ดังแสดงในภาพที่ 2.29 ทำหน้าที่เชื่อมคอมพิวเตอร์ที่ใช้งานอยู่เข้ากับระบบเครือข่าย เช่น ในระบบแลน เครื่องคอมพิวเตอร์ทุกเครื่องในเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สแกนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เครือข่าย จะต้องมีการ์ดเครือข่ายที่เชื่อมโยงด้วยสายเคเบิล จึงสามารถสื่อสารข้อมูลเครือข่ายได้ ส่วนในกรณีเป็นระบบแลนไร้สาย ก็จะใช้การ์ดแลนแบบไร้สาย ร่วมกับอุปกรณ์ที่เรียกว่าแอคเซสพอยต์ (Access Point) ดังแสดงในภาพที่ 2.30



ภาพที่ 2.29 การ์ดเครือข่ายแบบ PCI และ PCMCIA



ภาพที่ 2.30 การ์ดเครือข่ายไร้สาย กับอุปกรณ์แอคเซสพอยต์

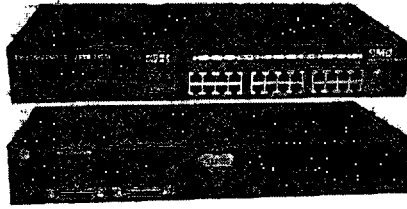
## 2. รีพีตเตอร์ (Repeater)

เป็นอุปกรณ์ทวนสัญญาณเพื่อให้ส่งข้อมูลได้ระยะไกลขึ้น กล่าวคือรีพีตเตอร์จะทำหน้าที่แก้ไขสัญญาณที่กระทอนกระแทงให้กลับมาอยู่ในรูปแบบเดิม เพื่อให้สามารถส่งต่อไปได้อีก

## 3. ฮับ (Hub)

เป็นรีพีตเตอร์ชนิดหนึ่ง แต่เป็นรีพีตเตอร์ที่มีหลายพอร์ต การทำงานของฮับจะเฉลี่ยความเร็วด้วยการแพร่ไปยังทุกพอร์ตเชื่อมต่อ ดังนั้นหากมีการเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์เข้ากับฮับมากขึ้น จะส่งผลให้ความเร็วเฉลี่ยลดต่ำลง สำหรับกรณีที่น่าเครือข่ายมาเชื่อมต่อผ่านฮับ จะส่งผลให้เครือข่ายมีขนาดใหญ่ขึ้น ทำให้ความเร็วในการรับส่งข้อมูลช้าลงอย่างเห็นได้ชัด ทั้งนี้ฮับจะทำงานอยู่บนชั้นสื่อสารกายภาพบนแบบจำลอง OSI ดังแสดงในภาพที่ 2.31

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



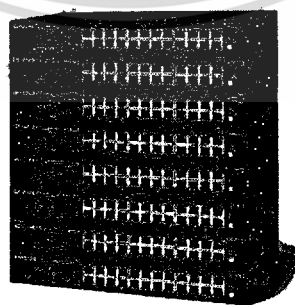
ภาพที่ 2.31 ฮับ (Hub)

#### 4. บริดจ์ (Bridge)

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

#### 5. สวิตช์ (Switches)

สวิตช์หรือฮับแบบสวิตช์ เป็นการนำความสามารถของฮับและบริดจ์มารวมกัน ในปัจจุบันมักนำมาใช้ทดแทนฮับแบบเดิม ฮับแบบสวิตช์นี้จะมีการแบ่งเซกเมนต์ และแบ่งได้ว่าในแต่ละจุดที่เชื่อมต่อนั้นสามารถรับส่งข้อมูลได้ด้วยความเร็วเท่าใด รวมทั้งการส่งข้อมูลในแต่ละพอร์ตของสวิตช์ จะไม่ไปรบกวนพอร์ตที่ไม่เกี่ยวข้อง หมายถึง ฮับแบบสวิตช์จะไม่ไปรบกวนพอร์ตอื่นๆ ในขณะที่ฮับแบบเดิม ข้อมูลจะวิ่งไปตามพอร์ตต่างๆ ทั่วไปหมด ทำให้เกิดการชนกันของข้อมูล เป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ระบบเครือข่ายมีการจราจรคับคั่งที่มีข้อมูลวิ่งไปตามพอร์ตเต็มไปหมด ส่งผลให้เครือข่ายทำงานช้าลง โดยทั้งบริดจ์และสวิตช์จะทำงานอยู่บนชั้นสื่อสารทางกายภาพ และชั้นสื่อสารเชื่อมต่อข้อมูลบนแบบจำลอง OSI ดังแสดงในภาพที่ 2.32

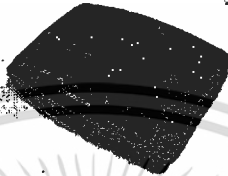


ภาพที่ 2.32 สวิตช์ (Switches)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 6. เราท์เตอร์ (Router)

เป็นอุปกรณ์ที่มีความสามารถสูงกว่าบริดจ์ รวมทั้งมีความสามารถในการจัดการเส้นทางในการส่งข้อมูลได้อย่างชาญฉลาด เราท์เตอร์เป็นอุปกรณ์ที่จำเป็นสำหรับเครือข่ายขนาดใหญ่ที่มีการเชื่อมต่อระหว่างเครือข่ายหลายกลุ่มหรือเครือข่ายย่อยต่าง ๆ รวมทั้งความสามารถในการกำหนดเส้นทาง เพื่อส่งผ่านข้อมูลในแต่ละเส้นทาง ดังนั้น เราท์เตอร์จึงเป็นอุปกรณ์ที่สำคัญอย่างยิ่งสำหรับเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยเราท์เตอร์จะทำงานบนชั้นสื่อสารทางกายภาพ ชั้นสื่อสารเชื่อมต่อข้อมูล และชั้นสื่อสารควบคุมเครือข่ายบนแบบจำลอง OSI ดังแสดงในภาพที่ 2.33



ภาพที่ 2.33 เราท์เตอร์ (Router)

## 7. เกตเวย์ (Gateway)

เกตเวย์เป็นอุปกรณ์หนึ่งที่ทำให้ระบบเครือข่ายที่มีความแตกต่างกัน ทั้งในด้านของสถาปัตยกรรม หรือมาตรฐานอื่น ๆ ให้สามารถเชื่อมโยงเครือข่ายร่วมกันได้ เช่น สถาปัตยกรรมของเครื่องระดับเมนเฟรมย่อมมีความแตกต่างกับสถาปัตยกรรม เครื่องพีซี แต่ถ้ามีอุปกรณ์เกตเวย์แล้วจะทำให้เครื่องทั้งสองสามารถมีประตูที่ทำให้เครื่องทั้งสองสามารถมีประตูที่ทำให้ทั้งสองระบบเชื่อมโยงกันได้ โดยเกตเวย์จะทำงานบนทุกชั้นสื่อสารบนแบบจำลอง OSI ดังแสดงในภาพที่ 2.34

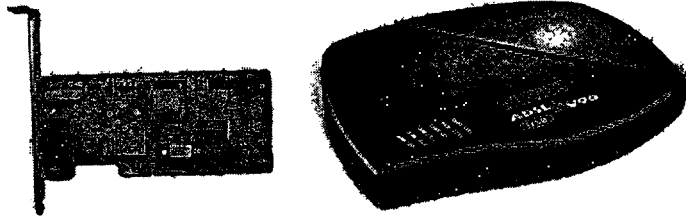


ภาพที่ 2.34 เกตเวย์ (Gateway)

## 8. โมเด็ม (Modem)

เป็นอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่แปลงสัญญาณคอมพิวเตอร์ ให้สามารถเชื่อมคอมพิวเตอร์ที่อยู่ระยะไกลเข้าหากันได้ด้วยการผ่านสายโทรศัพท์ โมเด็มจะทำหน้าที่แปลงสัญญาณซึ่งแบ่งออกเป็นทั้งภาคส่งและภาครับ โดยภาคส่งจะทำการแปลงสัญญาณคอมพิวเตอร์ให้เป็นสัญญาณโทรศัพท์ ในขณะที่ภาครับจะแปลงสัญญาณโทรศัพท์ที่กลับมาเป็นสัญญาณคอมพิวเตอร์ (ไอเอสเอ็มเอส. 2551 : 302-305) ดังแสดงในภาพที่ 2.35

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.35 โมเด็ม (Modem)

เทคโนโลยีการสื่อสารโทรคมนาคมในประเภทต่าง ๆ ตลอดจนอุปกรณ์ในการเชื่อมต่อผ่านเครือข่ายต่าง ๆ แต่การสื่อสารเหล่านี้จะเกิดขึ้นโดยสมบูรณ์ไม่ได้ถ้าขาดคุณสมบัติพื้นฐาน เพราะการสื่อสารที่ดีมีประสิทธิภาพต้องมีคุณสมบัติพื้นฐาน 3 ประการคือ การส่งมอบ ความถูกต้องแน่นอน ระยะเวลา

#### 2.1.3.6 คุณสมบัติพื้นฐาน 3 ประการของการสื่อสารข้อมูล

โอภาส เข็มสิริวงศ์ (2551 : 280) ได้กล่าวว่า เมื่อการสื่อสารข้อมูลได้เกิดขึ้น อุปกรณ์การสื่อสารจะต้องถือเป็นส่วนหนึ่งของระบบการสื่อสาร ด้วยการรวมส่วนของฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์เข้าไว้ด้วยกัน เพื่อให้สามารถทำการสื่อสารได้ ผลของระบบการสื่อสารข้อมูลจะขึ้นอยู่กับคุณสมบัติพื้นฐาน 3 ประการด้วยกัน คือ

##### 1. การส่งมอบ

ระบบจะต้องสามารถส่งมอบข้อมูลไปยังจุดหมายปลายทางได้อย่างถูกต้อง ข้อมูลที่ส่งไปจะต้องไปยังอุปกรณ์ตามจุดหมายที่ต้องการ

##### 2. ความถูกต้องแน่นอน

ระบบจะต้องส่งมอบข้อมูลได้ถูกต้องและแน่นอน อีกทั้งยังต้องสามารถส่งสัญญาณเตือนให้รับทราบ ในกรณีที่การส่งข้อมูลในขณะนั้นไม่ถูกต้อง สูญหาย หรือไม่สามารถใช้งานได้

##### 3. ระยะเวลา

ระบบจะต้องส่งมอบข้อมูลในช่วงเวลาที่เหมาะสม เช่น ในบางระบบ เวลาอาจไม่ใช่สาระสำคัญมากนัก หากเกิดความล่าช้าในข้อมูลที่ส่งก็อาจยอมรับได้ โดยขอให้ข้อมูลไปถึงปลายทางก็ถือว่าเพียงพอ แต่ในขณะที่บางระบบโดยเฉพาะระบบตอบสนองฉับพลัน (Real Time) ที่จะต้องใช้เวลาที่ตอบสนองแบบทันทีทันใด จึงจำเป็นต้องใช้อุปกรณ์และสื่อส่งข้อมูลที่มีความเร็วสูง เพื่อให้สามารถส่งข้อมูลไปยังจุดหมายปลายทางได้ทันที เพื่อมิให้เกิดการหน่วงเวลาเวลานั้น ความหมายของระยะเวลาที่เหมาะสม จึงหมายถึงข้อมูลที่ส่งไปยังจุดหมายปลายทางในระยะเวลาหนึ่ง ๆ ที่สามารถนำไปใช้เพื่อก่อให้เกิดประโยชน์ โดยปราศจากนัยสำคัญว่าเกิดการหน่วงเวลา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.2 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์ (ม.ป.ป. : 44) ได้กล่าวว่า ในการวัดและการประเมินผลจะต้องวัดและประเมินไปตามจุดประสงค์ของวิชาที่ใช้สอนนั้น ปัญหาขั้นต้นจึงอยู่ที่ครู หรือผู้ประเมินสามารถตีความหมายของจุดประสงค์ของที่สอน ได้ถูกต้องตรงกันหรือไม่เพียงใด ทั้งนี้เพราะจุดประสงค์ทางการศึกษาบางครั้งอาจใช้คำพหูพจน์หรือ ทั้งความหมายและขอบเขตของคำ เมื่อเป็นเช่นนี้การเขียนแบบทดสอบเพื่อประเมินผลการเรียนรู้ จึงอาจไม่เป็นไปตามความปรารถนาของวิชานั้น ถ้าครูเข้าใจความหมายของจุดประสงค์คลาดเคลื่อนไป

จากปัญหาที่สำคัญนี้ได้นักการศึกษาชาวอเมริกันกลุ่มหนึ่ง คือ Bloom, Engelhart, Furst, Hill และ Krathwohl จำแนกหมวดหมู่ใหญ่ ๆ 3 ขอบเขต คือ ขอบเขตด้านปัญญา ด้านความรู้สึก และด้านทักษะศึกษา ซึ่งจำแนกออกเป็น 6 ระดับ โดยเรียงลำดับตามความซับซ้อนจากน้อยไปหามาก ซึ่งเป็นที่ยอมรับและเผยแพร่กันอย่างกว้างขวางดังนี้

### 2.2.1 ความรู้ความจำ (Knowledge)

ความรู้ ความจำ (knowledge) หมายถึงความสามารถในการระลึกเรื่องราวเฉพาะหรือทั่วไปออกมาได้ถูกต้องแม่นยำ เช่น สามารถบ่งบอกวิธีการหรือกระบวนการ หรือบ่งชี้ถึงแบบแผนโครงสร้างของเรื่องราวเฉพาะอย่างหรือทั้งระบบ ได้อย่างถูกต้อง ความรู้ที่ขึ้นอยู่กับบุคคลได้รับรู้และจดจำเอาไว้อย่างไร ก็จะระลึกเรื่องราวที่ออกมาตามลำดับนั้น ซึ่งจำแนกเป็น 3 ระดับคือ

1. ความรู้เฉพาะเจาะจง (Specifics) เป็นความสามารถในการระลึกข้อมูลต่างๆที่เป็นรูปธรรมและสัญลักษณ์ ซึ่งถือเป็นสมรรถภาพขั้นต่ำสุดที่จะเป็นพื้นฐานให้เกิดสมรรถภาพขั้นสูงที่จะรับรู้สิ่งที่ซับซ้อนและเป็นนามธรรมต่อไป ซึ่งจำแนกเป็น 2 ระดับคือ

1.1 ความรู้เกี่ยวกับศัพท์และนิยาม (Terminology) ซึ่งเป็นความสามารถในการบอกความหมายของคำ กลุ่มคำ สัญลักษณ์ต่างๆ

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

2. ความรู้เกี่ยวกับวิธีการเฉพาะอย่าง (Way and Means of Dealing with Specifics) เป็นความสามารถที่จะบ่งบอกถึงวิธีการจัดระเบียบ วิธีการศึกษา วิธีการตัดสินใจ และวิพากษ์วิจารณ์ ตลอดจนวิธีการสืบเสาะความรู้ จัดลำดับเวลามาตรฐานของการตัดสินใจประเภทนี้จะอยู่ระดับกลางระหว่างความรู้เฉพาะกับความรู้ทั่วไป ซึ่งจำแนกเป็นระดับคือ

2.1 ความรู้เกี่ยวกับแบบแผน (Conventions) เป็นความสามารถที่จะบ่งบอกถึงรูปแบบการปฏิบัติและแบบฉบับที่เหมาะสมในการทำ เช่น แบบฉบับการพูด การเขียน การรายงาน

2.2 ความรู้เกี่ยวกับลำดับขั้นและแนวโน้ม (Trend and Sequence) เป็นความสามารถที่จะบ่งบอกถึงขั้นตอนก่อนหลัง ทิศทางการเคลื่อนไหวโน้มเอียง

2.3 ความรู้เกี่ยวกับการจำแนกประเภท และการจัดกลุ่ม (Classification and Categories) เป็นความสามารถในการบ่งบอกรูปวิธีการจำแนก จัดหมวดหมู่ จัดแบ่งสิ่งของเหตุการณ์ตาม จุดมุ่งหมาย เหตุผลหรือปัญญาอย่างใดอย่างหนึ่ง

2.4 ความรู้เกี่ยวกับเกณฑ์ (Criteria) เป็นความสามารถที่จะบ่งบอกถึง ข้อเท็จจริง หลักการ ความคิดเห็น และการกระทำเพื่อใช้ในการตัดสินใจหนึ่งสิ่งใด

2.5 ความรู้เกี่ยวกับวิธีทำ (Methodology) เป็นความสามารถที่จะบ่งบอกถึง เทคนิค กระบวนการ และวิธีการสืบเสาะหาความรู้ วิธีการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับปัญหาและเหตุการณ์ ต่างๆ ในระดับนี้จะเน้นเพียงความรู้ในวิธีการซึ่งไม่จำเป็นว่าจะต้องสามารถทำวิธีการต่าง ๆ เหล่านั้น

3. ความรู้ทั่วไปและนามธรรมในแต่ละสาขาวิชา (Universal and generalizations) เป็นความสามารถที่จะบ่งบอกถึงการจัดระเบียบ แบบแผน หรือแผนการต่างๆ ของปรากฏการณ์ และ แนวคิดที่เป็นจุดเด่นของโครงสร้าง ทฤษฎี และข้อสรุปอ้างอิง ซึ่งจะนำไปใช้ทั่วไปในการแก้ปัญหาและ ศึกษาปรากฏการณ์ต่างๆ ในสาขานั้น ซึ่งถือว่าเป็นความรู้ระดับสูงสุด อันมีลักษณะที่เป็นนามธรรม และซับซ้อนมาก จำแนกเป็น 2 ระดับ

3.1 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับหลักการและข้อสรุปอ้างอิง (Principles and generalizations) เป็นความรู้ที่เป็นนามธรรมซึ่งสรุปจากการสังเกตปรากฏการณ์ โดยอาศัยการอธิบาย บรรยาย พยายาม หรือตัดสินใจการกระทำ หรือทิศทางกระทำได้อย่างเหมาะสมและตรงประเด็นที่สุด เช่น ความรู้ของหลักการที่สำคัญ ซึ่งสรุปจากประสบการณ์ การระลึกข้อสรุปที่สำคัญที่เกี่ยวข้องกับ วัฒนธรรม

3.2 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับทฤษฎีและโครงสร้าง (Theories and structures) เป็น ความรู้รวบยอดเกี่ยวกับหลักการและข้อสรุปอ้างอิง โดยแสดงแนวคิดเห็นในปรากฏการณ์และปัญหาที่ ซับซ้อนออกมาได้ชัดเจน ครอบคลุมและเป็นระบบซึ่งเป็นการกระทำที่เป็นนามธรรมมากที่สุด โดย ผสมผสานความรู้เฉพาะอย่างที่มีสัมพันธ์กันเข้ากัน เช่น การระลึกทฤษฎีที่สำคัญที่เกี่ยวข้องกับวัฒนธรรม ความรู้เกี่ยวกับความสัมพันธ์ในการวางระบบที่สมบูรณ์ของทฤษฎีวิวัฒนาการ

### 2.2.2 ความเข้าใจ (Comprehension)

ความเข้าใจเป็นทักษะความสามารถทางปัญญา ชั้นแรกสุดของมนุษย์ที่จะเข้าใจการสื่อสารติดต่อ และสามารถที่จะนำความรู้และแนวคิดมาใช้ประโยชน์ได้ โดยไม่จำเป็นต้องไปสัมพันธ์กับเรื่องอื่น จำแนกเป็น 3 ระดับคือ

1. การแปล (Translation) เป็นความสามารถในการถอดความหรือถอดแบบจากภาษา หนึ่ง ไปสู่อีกภาษาหนึ่ง ซึ่งเป็นการสื่อความหมายให้สามารถรู้ความหมายตรงกัน เช่น การแปล ความหมายข้อความ คำพังเพย สุภาษิต คำคม หรือสัญลักษณ์ หรือการแปลภาษาคณิตศาสตร์ ให้เป็น สัญลักษณ์หรือกลับกัน เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. การตีความ (Interpretation) เป็นความสามารถในการสื่อความหมายโดยการอธิบายหรือสรุปความ ซึ่งมีลักษณะที่ลุ่มลึกกว่าการแปล เพราะการแปลจะมีลักษณะการสื่อความหมายโดยการถอดความแบบคำต่อคำ แต่การตีความหมายต้องมีการจัดระเบียบใหม่ เรียบเรียงใหม่ แสดงแนวคิดใหม่ แต่ยังคงรักษาความหมายเดิมไว้ เช่น สามารถตีความหมายข้อมูลทางสังคมได้หลายๆแง่มุมสามารถสรุปความคิดทั้งหมดออกเป็นประเด็นสำคัญตามต้องการ

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

### 2.2.3 การนำไปใช้ (Application)

การนำไปใช้ เป็นความสามารถในการจดจำและนำเอาหลักการ เทคนิค แนวทฤษฎีมาใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ เช่น การนำปรากฏการณ์ต่างๆ มาอภิปรายในเชิงวิทยาศาสตร์

### 2.2.4 การวิเคราะห์ (Analysis)

การวิเคราะห์หมายถึงความสามารถในการแยกแยะเรื่องราวที่สมบูรณ์ให้กระจายออกเป็นส่วนย่อยหรือองค์ประกอบที่สำคัญ ซึ่งจำแนกออกเป็น 3 ระดับคือ

1. การวิเคราะห์องค์ประกอบ (Analysis of Element) เป็นความสามารถในการค้นหาองค์ประกอบที่สำคัญส่วนรวมออกมา เช่น จำแนกข้อเท็จจริงออกจากสมมติฐาน

2. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ (Analysis of Relationships) เป็นความสามารถในการค้นหาความสัมพันธ์และความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบ และส่วนอื่นของการสื่อความหมาย เช่น ความสามารถในการตรวจสอบ ความมั่นคงของสมมติฐาน และข้อสมมติทักษะในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างแนวคิดหลายๆ แนวคิด

3. การวิเคราะห์หลักการดำเนินการ (Analysis of Organization Principles) เป็นความสามารถในการจัดระเบียบ การเรียบเรียงระบบว่ามีโครงสร้างอย่างไร ซึ่งอาจจะเป็นโครงสร้างที่ชัดเจนหรือมีเงื่อนไข เช่น ความสามารถในการชี้บ่งถึงเทคนิคทั่วไปที่ใช้ในการโฆษณาหรือชักชวน

### 2.2.5 การสังเคราะห์ (Synthesis)

การสังเคราะห์หมายถึงความสามารถในการผสมผสานส่วนย่อยเข้าเป็นเรื่องเดียวกัน ซึ่งจะเกี่ยวข้องกับกระบวนการทำงาน การจัดเรียบเรียง และผสมผสานให้เป็นสิ่งใหม่ขึ้นนั้นต้องคัดแปลงปรับปรุงของเก่าให้ดีขึ้นมีคุณภาพสูงขึ้น จำแนกออกเป็น 3 ระดับคือ

1. การสื่อสารถ่ายทอดความคิด (Production of Unique Communications) เป็นความสามารถในการถ่ายทอดของผู้เขียนหรือผู้พูดที่พยายามถ่ายทอดแนวคิด ความรู้สึก หรือประสบการณ์ไปสู่ผู้อื่นให้เข้าใจความหมายตรงกัน เช่น ความสามารถในการบอกเล่าประสบการณ์ส่วนตัวได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทักษะในการเขียน สามารถจัดเรียบเรียงแนวความคิดและถ่ายทอดออกมาได้อย่างดีเลิศ

2. การวางแผนหรือเสนอโครงการดำเนินการ (Production of a Plan, or Proposed Set of Operation) เป็นความสามารถในการวางแผนหรือเสนอโครงการดำเนินการตามเงื่อนไขและข้อมูลที่กำหนดให้ เช่น สามารถเสนอวิธีการทดสอบสมมติฐาน สามารถวางแผนการสอนในสถานการณ์ที่กำหนดให้

3. การประสานความสัมพันธ์ของสิ่งที่เป็นนามธรรม (Derivation of a Set of Abstract Relation) เป็นความสามารถในการพัฒนากลุ่มความสัมพันธ์ที่เป็นนามธรรม ทั้งจัดหมวดหมู่หรืออธิบายข้อมูล หรือปรากฏการณ์ส่วนย่อยหรือการอนุมานแผนงานที่วางไว้ และความสัมพันธ์ของข้อเสนอหรือสัญลักษณ์ที่เป็นตัวแทน เช่น ความสามารถในการตั้งสมมติฐานที่ใช้ในการวิเคราะห์องค์ประกอบได้อย่างเหมาะสม และเปลี่ยนแปลงสมมติฐานไปตามองค์ประกอบ และการพิจารณาสิ่งใหม่ ได้ความสามารถที่จะทำการสรุปอ้างอิงหรือค้นพบหลักการทางคณิตศาสตร์

#### 2.2.6 การประเมินผล (Evaluation)

การประเมินผล หมายถึง การตัดสินใจเกี่ยวกับคุณค่าของสิ่งของหรือวิธีการซึ่งกำหนดให้การตัดสินใจทั้งทางด้านปริมาณ และคุณภาพจะต้องมีเกณฑ์ ที่เหมาะสมที่ใช้เป็นมาตรฐานในการประเมิน เกณฑ์อาจจะได้มาจากนักเรียนเอง หรือกำหนดขึ้นไว้ก็ได้ ซึ่งจำแนกเป็น 2 ระดับคือ

1. การตัดสินใจโดยใช้เกณฑ์ภายในเหตุการณ์ (Judgments in Terms of Internal Evidence) เป็นความสามารถในการตัดสินใจเหตุการณ์หนึ่ง โดยใช้เนื้อหาสาระของภายในเหตุการณ์นั้นเป็นเกณฑ์ตัดสินใจได้อย่างถูกต้องแม่นยำ มั่นคง เช่น สามารถที่จะระบุสิ่งที่ไม่ใช่เหตุผลที่แท้จริง

2. การตัดสินใจโดยใช้เกณฑ์ภายนอก (Judgments in Terms of External Evidence) เป็นความสามารถในการตัดสินใจเหตุการณ์หนึ่ง โดยการนำไปเทียบกับเกณฑ์ภายนอกที่เลือกมา และเป็นที่ยอมรับในสังคมแล้ว เช่น การเปรียบเทียบทฤษฎีหลักการสรุปอ้างอิง และข้อเท็จจริงกับวัฒนธรรมที่เกี่ยวข้องกัน

การวัดผลสัมฤทธิ์ในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เลือกวัดผลสัมฤทธิ์ในเรื่องความก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ และระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง จากวิทยาลัยเทคนิคสมุทรสงคราม โดยวัด 2 ระดับ คือ ด้านความรู้ความจำ และความเข้าใจ

## 2.3 การจัดการศึกษาของวิทยาลัยเทคนิคสมุทรสงคราม

### 2.3.1 ประวัติวิทยาลัยเทคนิคสมุทรสงคราม

สมศักดิ์ บุญโพธิ์ และคณะ (2551 : 1-3) ได้กล่าวว่า วิทยาลัยเทคนิคสมุทรสงคราม จัดตั้งขึ้นเมื่อวันที่ 18 เมษายน พ.ศ. 2484 ในนามโรงเรียนช่างไม้สมุทรสงคราม ตั้งอยู่บริเวณวัดเพชรสมุทรวิหาร ต่อมาปี พ.ศ. 2501 ได้ย้ายสถานศึกษาจากเดิม มาตั้งอยู่บริเวณริมคลองบางประจันต์ ต.ลาดใหญ่ อ.เมือง จ.สมุทรสงคราม ปี พ.ศ. 2507 ได้เปลี่ยนชื่อจากโรงเรียนช่างไม้สมุทรสงคราม ร่วมกับโรงเรียนการช่างสมุทรสงคราม เปลี่ยนชื่อเป็นโรงเรียนเทคนิคสมุทรสงคราม ได้รับการพัฒนาปรับปรุงและยกฐานะเป็นวิทยาลัยเทคนิคสมุทรสงคราม เมื่อปี พ.ศ. 2523

วิทยาลัยเทคนิคสมุทรสงคราม ปัจจุบันมีเนื้อที่ 54 ไร่ 1 งาน 84 ตารางวา ตั้งอยู่เลขที่ 89 หมู่ 12 ต.ลาดใหญ่ อ.เมือง จ.สมุทรสงคราม

### 2.3.2 การจัดการศึกษา

ปัจจุบันวิทยาลัยเทคนิคสมุทรสงคราม เปิดสอนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) และประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.)

ประเภทวิชาที่เปิดสอน ประกอบด้วย อุตสาหกรรม คหกรรม และพาณิชยกรรม โดยแบ่งออกเป็นสาขาวิชา สาขางานต่าง ๆ ตามหลักสูตรดังต่อไปนี้

2.3.2.1 สาขาวิชา และสาขางาน หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ประเภทวิชา อุตสาหกรรม หมายถึง เปิดสอนหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ประเภทวิชา อุตสาหกรรม 5 สาขาวิชา และ 10 สาขางาน ดังนี้คือ

- |                                     |                          |
|-------------------------------------|--------------------------|
| 1. สาขาวิชาเครื่องกล                | สาขางานยานยนต์           |
| 2. สาขาวิชาเครื่องมือกลและซ่อมบำรุง | สาขางานเครื่องมือกล      |
| 3. สาขาวิชาเครื่องมือกลและซ่อมบำรุง | สาขางานแม่พิมพ์โลหะ      |
| 4. สาขาวิชาเครื่องมือกลและซ่อมบำรุง | สาขางานแม่พิมพ์พลาสติก   |
| 5. สาขาวิชาเครื่องมือกลและซ่อมบำรุง | สาขางานเขียนแบบเครื่องกล |
| 6. สาขาวิชาโลหะการ                  | สาขางานเชื่อมโลหะ        |
| 7. สาขาวิชาไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์   | สาขางานไฟฟ้ากำลัง        |
| 8. สาขาวิชาไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์   | สาขางานอิเล็กทรอนิกส์    |
| 9. สาขาวิชาไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์   | สาขางานเทคนิคคอมพิวเตอร์ |
| 10. สาขาวิชาการก่อสร้าง             | สาขางานก่อสร้าง          |

2.3.2.2 สาขาวิชา สาขางาน หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ประเภทวิชา พาณิชยกรรม หมายถึง เปิดสอนหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ประเภทวิชา พาณิชยกรรม

1 สาขาวิชา และ 4 สาขางาน ดังนี้คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- |                      |                          |
|----------------------|--------------------------|
| 1. สาขาวิชาพาณิชยการ | สาขางานบัญชี             |
| 2. สาขาวิชาพาณิชยการ | สาขางานการขาย            |
| 3. สาขาวิชาพาณิชยการ | สาขางานเลขานุการ         |
| 4. สาขาวิชาพาณิชยการ | สาขางานคอมพิวเตอร์ธุรกิจ |

2.3.2.3 สาขาวิชา สาขางาน หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ประเภทวิชา คหกรรม หมายถึง เปิดสอนหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ประเภทวิชา คหกรรม 3 สาขาวิชา และ 3 สาขางาน ดังนี้คือ

- |                                 |                         |
|---------------------------------|-------------------------|
| 1. สาขาวิชาผ้าและเครื่องแต่งกาย | สาขางานตัดเย็บเสื้อผ้า  |
| 2. สาขาวิชาอาหารและโภชนาการ     | สาขางานอาหารและโภชนาการ |
| 3. สาขาวิชาคหกรรมศาสตร์         | สาขางานคหกรรมการผลิต    |

2.3.2.4 สาขาวิชา สาขางาน หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) หมายถึง เปิดสอน หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) รับผู้สำเร็จการศึกษาไม่ต่ำกว่าระดับประกาศนียบัตร วิชาชีพ (ปวช.) เข้าศึกษาต่อ เปิดสอน 12 สาขาวิชา และ 15 สาขางาน ดังนี้คือ

- |  |                                  |
|--|----------------------------------|
| 1. สาขาวิชาเครื่องกล                           | สาขางานเทคนิคยานยนต์             |
| 2. สาขาวิชาเทคนิคการผลิต                       | สาขางานแม่พิมพ์โลหะ              |
| 3. สาขาวิชาเทคนิคการผลิต                       | สาขางานแม่พิมพ์พลาสติก           |
| 4. สาขาวิชาเทคนิคการผลิต                       | สาขางานเครื่องมือกล              |
| 5. สาขาวิชาเทคนิคโลหะ                          | สาขางานเทคนิคการเชื่อมอุตสาหกรรม |
| 6. สาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง                          | สาขางานเครื่องมือวัดอุตสาหกรรม   |
| 7. สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์                      | สาขางานเทคนิคระบบโทรคมนาคม       |
| 8. สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์                      | สาขางานเทคนิคคอมพิวเตอร์         |
| 9. สาขาวิชาเขียนแบบเครื่องกล                   | สาขางานออกแบบและเขียนแบบการผลิต  |
| 10. สาขาวิชาการก่อสร้าง                        | สาขางานเทคนิคการก่อสร้าง         |
| 11. สาขาวิชาการบัญชี                           | สาขางานการบัญชี                  |
| 12. สาขาวิชาการตลาด                            | สาขางานการตลาด                   |
| 13. สาขาวิชาการเลขานุการ                       | สาขางานการเลขานุการ              |
| 14. สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ                  | สาขางานคอมพิวเตอร์ธุรกิจ         |
| 15. สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ<br>และการสื่อสาร | สาขางานเทคโนโลยีสารสนเทศ         |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

รัชฎา คำมา (2546 : 44) ได้ทำการวิจัยเรื่องการสำรวจปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพการเรียนการสอนวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ผลการวิจัยพบว่า ปัจจัยของนักศึกษาทางด้านความพร้อมในการเริ่มต้นเรียนรู้ทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ นักศึกษามีความเห็นว่าสิ่งสำคัญที่สุดที่ผู้เริ่มเรียนควรจะได้เรียนรู้เป็นพื้นฐานก่อนอย่างอื่นคือการปิด-เปิดเครื่องอย่างถูกวิธี และรองลงมาคือการใช้ Windows ได้อย่างถูกต้อง นักศึกษาจำนวน 76% มีความเห็นตรงกันว่าจำเป็นต้องมีประสบการณ์หรือเรียนรู้ในวิชานี้มาก่อน

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

จิรศักดิ์ จันกัน (2550 : 59) ได้ทำการวิจัยเรื่องพฤติกรรม ปัญหาการใช้อินเทอร์เน็ตของนักเรียนและนักศึกษาวิทยาลัยเทคนิคแพร่ ผลการวิจัยพบว่า จุดประสงค์การใช้อินเทอร์เน็ตของนักเรียน ปวช. มีจุดประสงค์การใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อฟังเพลง เล่นเกม เพื่อประกอบการทำรายงาน ดูหนัง อ่านข่าว และอื่นๆ นักศึกษา ปวส. มีจุดประสงค์การใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อฟังเพลง เพื่อประกอบการทำรายงานเพื่อความบันเทิงเช่นเกม รับ-ส่ง อีเมล ดูหนัง และมีข้อเสนอแนะเชิงปฏิบัติว่า ควรมีการจัดทำแผนการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับแผนการพัฒนาระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ ด้านผู้บริหาร ควรจัดเจ้าหน้าที่คอยให้คำแนะนำในการใช้อินเทอร์เน็ต ในการค้นหาข้อมูลข่าวสารแก่นักเรียน นักศึกษา นอกเหนือจากการเรียนการสอน ควรมีการจัดทำคู่มือการใช้อินเทอร์เน็ตของ นักเรียน นักศึกษาส่วนใหญ่ใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อินเทอร์เน็ตเพื่อความบันเทิง ดังนั้นในการใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการศึกษาควรสอดแทรกเพื่อหาความรู้ควบคู่กับความบันเทิง

จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง สรุปได้ว่า เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูลมีบทบาทกับนักศึกษาในระดับ ปวช. และปวส. จึงจำเป็นต้องจัดเข้าหลักสูตรการเรียนการสอน เพราะจากงานวิจัยพบว่านักศึกษาในระดับ ปวช. และปวส. มีประสบการณ์ในการใช้งานคอมพิวเตอร์อยู่ระหว่าง 0-3 ปี ถึงร้อยละ 71.10 ซึ่งถือว่าอยู่ในเกณฑ์ที่สูง นักศึกษาส่วนใหญ่เรียนรู้และศึกษาระบบเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูล โดยสถานศึกษาจัดส่งไปเข้ารับการอบรม มากที่สุดร้อยละ 51.50 ทำการศึกษาด้วยตนเอง ร้อยละ 42.50 และร้อยละ 6.00 ยังไม่มีความรู้เกี่ยวกับระบบเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูลเลย อีกทั้งจุดประสงค์การใช้อินเทอร์เน็ตของนักศึกษาระดับ ปวช. มีจุดประสงค์การใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อฟังเพลง เล่นเกม เพื่อประกอบการทำรายงาน ดูหนัง อ่านข่าว และอื่นๆ นักศึกษา ปวส. มีจุดประสงค์การใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อฟังเพลง เพื่อประกอบการทำรายงานเพื่อความบันเทิง เช่น เกม รับ-ส่ง อีเมล ดูหนัง ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูลของวิทยาลัยเทคนิคสมุทรสงครามขึ้น เพื่อนำมาเป็นข้อมูลส่วนหนึ่งในการพัฒนาหลักสูตรการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูลในปัจจุบัน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการศึกษาความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูลของนักศึกษาวิทยาลัยเทคนิคสมุทรสงคราม โดยมีขั้นตอนในการดำเนินการวิจัยดังนี้

- 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.) ของวิทยาลัยเทคนิคสมุทรสงคราม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา จำนวน 2,534 คน รายละเอียดดังตารางที่ 3.1 – 3.3

ตารางที่ 3.1 แสดงจำนวนนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ของวิทยาลัยเทคนิคสมุทรสงคราม ที่เป็นประชากร จำแนกตามประเภทวิชา สาขาวิชา สาขางาน และชั้นปี

| ประเภทวิชา | สาขาวิชา                     | สาขางาน           | ปวช.ชั้นปี(คน) |      |      | รวม<br>(คน) |
|------------|------------------------------|-------------------|----------------|------|------|-------------|
|            |                              |                   | ปี 1           | ปี 2 | ปี 3 |             |
| อุตสาหกรรม | เครื่องกล                    | ยานยนต์           | 93             | 73   | 71   | 237         |
|            | เครื่องมือกล<br>และซ่อมบำรุง | เครื่องมือกล      | 31             | 23   | 64   | 118         |
|            |                              | แม่พิมพ์โลหะ      | 26             | 23   | 13   | 62          |
|            |                              | แม่พิมพ์พลาสติก   | 24             | 21   | 14   | 59          |
|            |                              | เขียนแบบเครื่องกล | 41             | 22   | 16   | 79          |
|            | โลหะการ                      | เชื่อมโลหะ        | 7              | 6    | 6    | 19          |
|            | ไฟฟ้าและ<br>อิเล็กทรอนิกส์   | ไฟฟ้ากำลัง        | 79             | 61   | 53   | 193         |
|            |                              | อิเล็กทรอนิกส์    | 81             | 57   | 33   | 171         |
|            |                              | เทคนิคคอมพิวเตอร์ | 49             | 37   | 40   | 126         |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.1 (ต่อ)

| ประเภทวิชา              | สาขาวิชา             | สาขางาน           | ปวช.ชั้นปี(คน) |      |      | รวม<br>(คน) |
|-------------------------|----------------------|-------------------|----------------|------|------|-------------|
|                         |                      |                   | ปี 1           | ปี 2 | ปี 3 |             |
| อุตสาหกรรม              | การก่อสร้าง          | ก่อสร้าง          | 29             | 12   | 7    | 48          |
| พาณิชยกรรม<br>และคหกรรม | พาณิชยกรรม           | บัญชี             | 79             | 62   | 61   | 202         |
|                         |                      | การขาย            | 73             | 33   | 52   | 158         |
|                         |                      | เลขานุการ         | 38             | 25   | 21   | 84          |
|                         |                      | คอมพิวเตอร์ธุรกิจ | 79             | 64   | 77   | 220         |
|                         | ผ้าและเครื่องแต่งกาย | ตัดเย็บเสื้อผ้า   | 4              | 3    | 1    | 8           |
|                         | อาหารและโภชนาการ     | อาหารและโภชนาการ  | 31             | 6    | 13   | 50          |
|                         | คหกรรมศาสตร์         | คหกรรมการผลิต     | 19             | 13   | 7    | 39          |
| รวมทั้งหมด              |                      |                   | 783            | 541  | 549  | 1,873       |

ตารางที่ 3.2 แสดงจำนวนนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ของวิทยาลัยเทคนิคสมุทรสงคราม ที่เป็นประชากร จำแนกตามประเภทวิชา สาขาวิชา สาขางาน และชั้นปี

| ประเภทวิชา | สาขาวิชา                       | สาขางาน                        | ปวส.ชั้นปี(คน) |      | รวม<br>(คน) |
|------------|--------------------------------|--------------------------------|----------------|------|-------------|
|            |                                |                                | ปี 1           | ปี 2 |             |
| อุตสาหกรรม | เครื่องกล                      | เทคนิคยานยนต์                  | 30             | 24   | 54          |
|            | เทคนิคการผลิต                  | แม่พิมพ์โลหะ                   | 15             | -    | 15          |
|            |                                | แม่พิมพ์พลาสติก                | -              | 11   | 11          |
|            |                                | เครื่องมือกล                   | 20             | 45   | 65          |
|            | เทคนิคโลหะ                     | เทคนิคการเชื่อมอุตสาหกรรม      | 6              | 7    | 13          |
|            | ไฟฟ้ากำลัง                     | เครื่องมือวัดอุตสาหกรรม        | 38             | 24   | 62          |
|            | อิเล็กทรอนิกส์                 | เทคนิคระบบโทรคมนาคม            | 5              | 18   | 23          |
|            |                                | เทคนิคคอมพิวเตอร์              | 28             | 17   | 45          |
|            | เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร | เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร | 15             | 14   | 29          |
|            | เขียนแบบเครื่องกล              | ออกแบบและเขียนแบบการผลิต       | 21             | 11   | 32          |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนเวลาสำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.2 (ต่อ)

| ประเภทวิชา | สาขาวิชา          | สาขางาน           | ปวส.ชั้น |      | รวม<br>(คน) |
|------------|-------------------|-------------------|----------|------|-------------|
|            |                   |                   | ปี 1     | ปี 2 |             |
| อุตสาหกรรม | การก่อสร้าง       | เทคนิคการก่อสร้าง | 8        | 6    | 14          |
| พาณิชยกรรม | การบัญชี          | การบัญชี          | 57       | 58   | 115         |
|            | การตลาด           | การตลาด           | 32       | 27   | 59          |
|            | การเลขานุการ      | การเลขานุการ      | 14       | 10   | 24          |
|            | คอมพิวเตอร์ธุรกิจ | คอมพิวเตอร์ธุรกิจ | 57       | 43   | 100         |
| รวมทั้งหมด |                   |                   | 346      | 315  | 661         |

ตารางที่ 3.3 จำนวนศึกษาของวิทยาลัยเทคนิคสมุทรสงครามที่เป็นประชากร จำแนกตามประเภทวิชา และระดับการศึกษา

| ประเภทวิชา                                  | ปวช.(คน) | ปวส.(คน) | รวม(คน) |
|---|----------|----------|---------|
| อุตสาหกรรม                                  | 1,112    | 363      | 1,475   |
| พาณิชยกรรมและคหกรรม                         | 761      | 298      | 1,059   |
| รวม   | 1,873    | 661      | 2,534   |
| นักศึกษาทั้งหมดของวิทยาลัยเทคนิคสมุทรสงคราม |          |          | 2,534   |

### 3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย คือ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ(ปวช.) และระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ของวิทยาลัยเทคนิคสมุทรสงคราม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา จำนวน 335 คน กำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้ตารางของ Krejcie and Morgan (ไวไลพร วิจารณ์านนท์. 2549 : 68-69) กลุ่มตัวอย่างได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบแบ่งชั้น โดยใช้ระดับการศึกษาเป็นชั้นภูมิ ดังนั้นกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) จำนวน 248 คน และนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) จำนวน 87 คน รายละเอียดของกลุ่มตัวอย่าง ดังตารางที่ 3.4 - 3.6

ตารางที่ 3.4 แสดงจำนวนนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ของวิทยาลัยเทคนิคสมุทรสงคราม ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง จำแนกตามประเภทวิชา สาขาวิชา สาขางาน และชั้นปี

| ประเภทวิชา              | สาขาวิชา                     | สาขางาน           | ปวช. ชั้นปี(คน) |      |      | รวม<br>(คน) |
|-------------------------|------------------------------|-------------------|-----------------|------|------|-------------|
|                         |                              |                   | ปี 1            | ปี 2 | ปี 3 |             |
| อุตสาหกรรม              | เครื่องกล                    | ยานยนต์           | 12              | 10   | 10   | 32          |
|                         | เครื่องมือกล<br>และซ่อมบำรุง | เครื่องมือกล      | 4               | 3    | 8    | 15          |
|                         |                              | แม่พิมพ์โลหะ      | 3               | 3    | 2    | 8           |
|                         |                              | แม่พิมพ์พลาสติก   | 3               | 3    | 2    | 8           |
|                         |                              | เขียนแบบเครื่องกล | 5               | 3    | 2    | 10          |
|                         | โลหะการ                      | เชื่อมโลหะ        | 1               | 1    | 1    | 3           |
|                         | ไฟฟ้าและ<br>อิเล็กทรอนิกส์   | ไฟฟ้ากำลัง        | 10              | 8    | 7    | 25          |
|                         |                              | อิเล็กทรอนิกส์    | 11              | 8    | 4    | 23          |
|                         |                              | เทคนิคคอมพิวเตอร์ | 6               | 5    | 5    | 16          |
|                         | การก่อสร้าง                  | ก่อสร้าง          | 4               | 2    | 1    | 7           |
| พาณิชยกรรม<br>และคหกรรม | พาณิชยกรรม                   | บัญชี             | 10              | 8    | 8    | 26          |
|                         |                              | การขาย            | 10              | 4    | 7    | 21          |
|                         |                              | เลขานุการ         | 5               | 3    | 3    | 11          |
|                         |                              | คอมพิวเตอร์ธุรกิจ | 10              | 9    | 10   | 29          |
|                         | ผ้าและเครื่องแต่งกาย         | ตัดเย็บเสื้อผ้า   | 1               | 0    | 0    | 1           |
|                         | อาหารและโภชนาการ             | อาหารและโภชนาการ  | 4               | 1    | 2    | 7           |
|                         | คหกรรมศาสตร์                 | คหกรรมการผลิต     | 3               | 2    | 1    | 6           |
| รวมทั้งหมด              |                              |                   | 102             | 73   | 73   | 248         |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.5 แสดงจำนวนนักศึกษาในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ของวิทยาลัย  
เทคนิคสมุทรสงคราม ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง จำแนกตามประเภทวิชา สาขาวิชา  
สาขางาน และชั้นปี

| ประเภทวิชา  | สาขาวิชา                       | สาขางาน                        | ปวส.ชั้นปี(คน) |      | รวม<br>(คน) |
|-------------|--------------------------------|--------------------------------|----------------|------|-------------|
|             |                                |                                | ปี 1           | ปี 2 |             |
| อุตสาหกรรม  | เครื่องกล                      | เทคนิคยานยนต์                  | 4              | 3    | 7           |
|             | เทคนิคการผลิต                  | แม่พิมพ์โลหะ                   | 2              | 0    | 2           |
|             |                                | แม่พิมพ์พลาสติก                | 0              | 1    | 1           |
|             |                                | เครื่องมือกล                   | 3              | 6    | 9           |
|             | เทคนิคโลหะ                     | เทคนิคการเชื่อมอุตสาหกรรม      | 1              | 1    | 2           |
|             | ไฟฟ้ากำลัง                     | เครื่องมือวัดอุตสาหกรรม        | 5              | 3    | 8           |
|             | อิเล็กทรอนิกส์                 | เทคนิคระบบโทรคมนาคม            | 1              | 2    | 3           |
|             |                                | เทคนิคคอมพิวเตอร์              | 4              | 2    | 6           |
|             | เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร | เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร | 2              | 2    | 4           |
|             | เขียนแบบเครื่องกล              | ออกแบบและเขียนแบบการผลิต       | 3              | 1    | 4           |
| การก่อสร้าง | เทคนิคการก่อสร้าง              | 1                              | 1              | 2    |             |
| พาณิชยกรรม  | การบัญชี                       | การบัญชี                       | 7              | 8    | 15          |
|             | การตลาด                        | การตลาด                        | 4              | 4    | 8           |
|             | การเลขานุการ                   | การเลขานุการ                   | 2              | 1    | 3           |
|             | คอมพิวเตอร์ธุรกิจ              | คอมพิวเตอร์ธุรกิจ              | 7              | 6    | 13          |
| รวมทั้งหมด  |                                |                                | 46             | 41   | 87          |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.6 จำนวนนักศึกษาของวิทยาลัยเทคนิคสมุทรสงคราม ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง  
จำแนกตามประเภทวิชาและระดับการศึกษา

| ประเภทวิชา                                       | ปวช.(คน) | ปวส.(คน) | รวม(คน) |
|--|----------|----------|---------|
| อุตสาหกรรม                                       | 147      | 48       | 195     |
| พาณิชยกรรมและคหกรรม                              | 101      | 39       | 140     |
| รวม  | 248      | 87       | 335     |
| กลุ่มตัวอย่างทั้งหมดของวิทยาลัยเทคนิคสมุทรสงคราม |          |          | 335     |

### 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

#### 3.2.1 ลักษณะของเครื่องมือ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นแบบทดสอบวัดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูลของนักศึกษาวิทยาลัยเทคนิคสมุทรสงคราม ประกอบด้วย 2 ตอน คือ

ตอนที่ 1 เป็นข้อมูลเกี่ยวกับสถานภาพทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง มีลักษณะเป็นแบบตรวจสอบรายการ (Checklist) สอบถามเกี่ยวกับ ระดับการศึกษา และประเภทวิชา

ตอนที่ 2 แบบทดสอบวัดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูล จำนวน 30 ข้อ

ลักษณะของแบบทดสอบวัดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูล เป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก โดยมีเกณฑ์ในการให้คะแนนคือ ให้ 1 คะแนน เมื่อกลุ่มตัวอย่างเลือกตอบคำตอบ ที่เป็นการแสดงว่ามีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูล และให้ 0 คะแนน เมื่อกลุ่มตัวอย่างเลือกตอบคำตอบ ที่เป็นการแสดงว่าไม่มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูล และเป็นแบบทดสอบที่เลือกตอบข้อที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

#### 3.2.2 ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นแบบทดสอบวัดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูลของนักศึกษาวิทยาลัยเทคนิคสมุทรสงคราม มีรายละเอียดการสร้างเครื่องมือดังนี้

1. ศึกษาข้อมูลและแนวการสร้างแบบทดสอบแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก เทคนิคการสร้างแบบทดสอบ ข้อดี - ข้อเสียของแบบทดสอบประเภทเลือกตอบ จากเอกสาร หนังสือ และสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ประเภทอินเทอร์เน็ต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูล จากเอกสาร หนังสือ และสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ประเภทอินเทอร์เน็ต

3. สร้างแบบทดสอบแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก เกี่ยวกับการวัดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูล โดยครอบคลุมเนื้อหาทั้งทางด้านเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ และการสื่อสารข้อมูล แบ่งเป็นแบบทดสอบวัดทางด้านความรู้ความจำ จำนวน 24 ข้อ แบบทดสอบทางด้านวัดความเข้าใจจำนวน 26 ข้อ รวมเป็นจำนวน 50 ข้อ โดยรายละเอียดจำนวนข้อสอบวัดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูลที่ใช้จริงและออกเกิน จำแนกตามระดับขอบเขตด้านปัญญา และเนื้อหาของเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูล ดังตารางที่ 3.7

ตารางที่ 3.7 รายละเอียดจำนวนข้อสอบวัดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูล ที่ใช้จริงและออกเกิน จำแนกตามระดับขอบเขตด้านปัญญา ด้านความรู้ความจำ ด้านความเข้าใจ และเนื้อหาของเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูล

| เนื้อหาของเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูล | น้ำหนัก (ร้อยละ) | ขอบเขตด้านปัญญา     |         |                  |         | รวม (ข้อ) |         |
|---|------------------|---------------------|---------|------------------|---------|-----------|---------|
|   |                  | ความรู้ความจำ (ข้อ) |         | ความเข้าใจ (ข้อ) |         |           |         |
|   |                  | ใช้จริง             | ออกเกิน | ใช้จริง          | ออกเกิน | ใช้จริง   | ออกเกิน |
| 1. ความหมายของเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์                | 5                | -                   | -       | 1                | 1       | 1         | 1       |
| 2. เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์                           |                  |                     |         |                  |         |           |         |
| 2.1 ฮาร์ดแวร์                                     | 20               | 3                   | 2       | 3                | 2       | 6         | 4       |
| 2.2 ซอฟต์แวร์                                     | 10               | 2                   | 1       | 1                | 1       | 3         | 2       |
| 2.3 บุคลากรทางคอมพิวเตอร์                         | 5                | -                   | -       | 1                | 1       | 1         | 1       |
| 2.4 ข้อมูล  | 5                | 1                   | 1       | -                | -       | 1         | 1       |
| 3. การสื่อสารข้อมูล                               |                  |                     |         |                  |         |           |         |
| 3.1 ความหมายของการสื่อสารข้อมูล                   | 5                | -                   | -       | 1                | 1       | 1         | 1       |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



การหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาโดยใช้ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (IOC) (บุญเชิด ภิญญอนันตพงษ์. 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 50 ข้อ และให้คะแนนตามหลักเกณฑ์แล้ว นำคะแนนมาหาค่า IOC พบว่า มีค่า IOC เท่ากับ 0.67 จำนวน 7 ข้อ และมีค่า IOC เท่ากับ 1.00 จำนวน 43 ข้อ นอกจากนี้ผู้วิจัยได้แก้ไขแบบทดสอบตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิ ทั้ง 3 ท่านดังนี้

- 1) แก้ไขการสะกดคำที่พิมพ์ไม่ถูกต้อง
- 2) ปรับปรุงการใช้ภาษาเพื่อให้คำถาม และคำตอบมีความชัดเจนมากยิ่งขึ้น
- 3) ปรับปรุงเนื้อหาบางส่วนให้มีความเป็นปัจจุบันมากขึ้น

6. นำแบบทดสอบที่แก้ไขปรับปรุงแล้ว เสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วมพิจารณาอีกครั้ง ก่อนนำไปทดลองใช้

7. นำแบบทดสอบที่ผ่านการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาและผ่านการปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปทดลองกับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) และระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ของวิทยาลัยเทคนิคสมุทรสงคราม จำนวน 50 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง แล้วนำผลคะแนนที่ได้จากทดลองใช้มาวิเคราะห์เพื่อหาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของข้อสอบเป็นรายชื่อ

### 7.1 หาค่าความยากง่ายของข้อสอบ

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

|       |   |     |  |
|-------|---|-----|--|
| เมื่อ | p | แทน | ค่าความยากง่ายของข้อสอบข้อนั้น ๆ       |
|       | R | แทน | จำนวนนักศึกษาที่ทำข้อสอบข้อนั้นถูกต้อง |
|       | N | แทน | จำนวนนักศึกษาทั้งหมดที่ตอบข้อสอบ       |

### 7.2 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 30 ข้อ ตามโครงสร้างในตารางที่ 3.7 เป็นข้อสอบที่มีค่าความยากง่าย (p) ระหว่าง 0.26 – 0.76 และค่าอำนาจจำแนก (r) ระหว่าง 0.20 – 0.76 จำนวน 26 ข้อ ส่วนอีก 4 ข้อ มีค่า p ระหว่าง 0.44 – 0.58 และค่า r ระหว่าง 0.04 – 0.16 โดยข้อสอบที่วัดความรู้ความจำคือ ข้อ 2, 3, 4, 8, 11, 12, 14, 15, 16, 18, 19, 20, 21, 25, 26, 30 และข้อสอบที่วัดความเข้าใจคือ ข้อ 1, 5, 6, 7, 9, 10, 13, 17, 22, 23, 24, 27, 28, 29

8. หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูล โดยการนำข้อสอบที่ได้คัดเลือกไว้ จำนวน 30 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 | $r_{ii}$   | แทน | สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ   |
|       | K          | แทน | จำนวนข้อสอบทั้งหมด                     |
|       | p          | แทน | สัดส่วนของผู้ที่ตอบถูกในแต่ละข้อ       |
|       | q          | แทน | สัดส่วนของผู้ที่ตอบผิดในแต่ละข้อ (1-p) |
|       | $S_{ij}^2$ | แทน | ความแปรปรวนของคะแนนทั้งหมด             |

ซึ่งแบบทดสอบความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูล จำนวน 30 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.79

9. นำแบบทดสอบความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูลที่ได้ ไปเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง

### 3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

1. กำหนดระยะเวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูล
2. นำหนังสือจาก คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ถึงผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคสมุทรสงคราม ซึ่งใช้นักศึกษาเป็นกลุ่มตัวอย่างในการทดลอง เพื่อขออนุญาตและขอความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล
3. ส่งแบบทดสอบวัดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูล ไปที่วิทยาลัยเทคนิคสมุทรสงครามด้วยตัวเอง โดยขออนุญาตและขอความร่วมมือจากผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคสมุทรสงคราม หัวหน้าฝ่ายวิชาการของวิทยาลัยเทคนิคสมุทรสงคราม หัวหน้าคณะต่าง ๆ หัวหน้าสาขาวิชา ตลอดจนอาจารย์ผู้ควบคุมการสอน ในการขอเวลา และสถานที่ในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักศึกษาวิทยาลัยเทคนิคสมุทรสงคราม
4. ผู้วิจัยไปเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักศึกษาวิทยาลัยเทคนิคสมุทรสงคราม ด้วยตนเอง ตั้งแต่วันที่ 9 - 20 กุมภาพันธ์ 2552

### 3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลที่ได้จากการทดสอบ มาวิเคราะห์ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย โดยดำเนินการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป ดังนี้

1. วิเคราะห์ข้อมูลจากแบบทดสอบความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูลของนักศึกษาวิทยาลัยเทคนิคสมุทรสงคราม ตามวัตถุประสงค์การวิจัยข้อที่ 1 เพื่อศึกษาระดับความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูล หากค่าต่ำสุดเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

$X$  แทน ข้อมูลของแต่ละคน

$n$  แทน จำนวนข้อมูลของกลุ่มตัวอย่าง

ในการศึกษาความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูลของ  
นักศึกษาวิทยาลัยเทคนิคสมุทรสงคราม ผู้วิจัยใช้เกณฑ์การแปลความหมายค่าเฉลี่ยร้อยละ  
ดังตารางที่ 3.8

ตารางที่ 3.8 เกณฑ์การแปลความหมายค่าเฉลี่ยร้อยละของความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูลของนักศึกษา

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

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

2.1 ทดสอบค่าความแปรปรวนของคะแนนเฉลี่ยทั้ง 2 กลุ่มตัวอย่าง เพื่อพิจารณาว่าค่าความแปรปรวนของคะแนนทั้ง 2 กลุ่มเท่ากันหรือไม่ โดยการทดสอบค่าเอฟ โดยใช้สูตร (ระวีวรรณ พันธุ์พานิช, 2541 : 227) ดังสูตร

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

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

|          |        |   |
|----------|--------|---|
| 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)

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

$$df = n_1 + n_2 - 2$$

|          |             |   |
|----------|-------------|---|
| กำหนดให้ | t           | แทน ค่าสถิติที่จะใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤตเพื่อทราบความ<br>มีนัยสำคัญ |
|          | $\bar{X}_1$ | 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 ระดับความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูลของนักศึกษา วิทยาลัยเทคนิคสมุทรสงคราม จำแนกตามระดับการศึกษาและประเภทวิชา

| ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูล      | ปวช. (n=248)       |                             | ปวส. (n=87)       |                            | รวม (n=335) |
|--|--------------------|-----------------------------|-------------------|----------------------------|-------------|
|  | อุตสาหกรรม (n=147) | พาณิชยกรรมและคหกรรม (n=101) | อุตสาหกรรม (n=48) | พาณิชยกรรมและคหกรรม (n=39) |             |
| ค่าต่ำสุด  | 2                  | 3                           | 5                 | 7                          | 2           |
| ค่าสูงสุด  | 23                 | 22                          | 23                | 21                         | 23          |
| ค่าเฉลี่ย  | 10.73              | 12.05                       | 13.54             | 14.15                      | 11.93       |
| ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน   | 4.40               | 4.46                        | 4.99              | 3.55                       | 4.58        |
| ค่าเฉลี่ยร้อยละ  | 35.76              | 40.17                       | 45.14             | 47.18                      | 39.76       |
| ระดับความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูล | ควรปรับปรุง        | ควรปรับปรุง                 | ควรปรับปรุง       | ควรปรับปรุง                | ควรปรับปรุง |

จากตารางที่ 4.1 พบว่านักศึกษาวิทยาลัยเทคนิคสมุทรสงคราม กลุ่มที่ศึกษาในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ประเภทวิชาอุตสาหกรรม ได้คะแนนต่ำสุด 2 คะแนน ได้คะแนนสูงสุด 23 คะแนน นักศึกษากลุ่มที่ศึกษาในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ประเภทวิชาพาณิชยกรรมและคหกรรม ได้คะแนนต่ำสุด 7 คะแนน ได้คะแนนสูงสุด 21 คะแนน นักศึกษากลุ่มที่ศึกษาในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ประเภทวิชาอุตสาหกรรมได้ค่าเฉลี่ยความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูลต่ำสุดคือ 10.73 คะแนน เมื่อคิดเป็นค่าเฉลี่ยร้อยละได้เท่ากับ 35.76 นักศึกษากลุ่มที่ศึกษาในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ประเภทวิชาพาณิชยกรรมและคหกรรม ได้ค่าเฉลี่ยความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูลสูงสุดคือ 14.15 คะแนน เมื่อคิดเป็นค่าเฉลี่ยร้อยละ ได้เท่ากับ 47.18 นักศึกษาทุกกลุ่มมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูล ในระดับควรปรับปรุง

ตารางที่ 4.2 เปรียบเทียบความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูล ของนักศึกษาวิทยาลัยเทคนิคสมุทรสงคราม จำแนกตามระดับการศึกษา

| ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับ<br>เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และ<br>การสื่อสารข้อมูล | n   | $\bar{X}$ | S    | t       | Sig(2 – tailed) |
|---|-----|-----------|------|---------|-----------------|
| ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ<br>ชั้นสูง (ปวส.)                               | 87  | 13.82     | 4.39 | 4.61 ** | 0.00            |
| ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ<br>(ปวช.)                                       | 248 | 11.27     | 4.46 |         |                 |

\*\* p<.01

จากตารางที่ 4.2 พบว่า นักศึกษาวิทยาลัยเทคนิคสมุทรสงครามระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) และนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูลแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่กำหนดไว้ โดยนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูล ( $\bar{X}$  = 13.82) สูงกว่านักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ( $\bar{X}$  = 11.27)

ตารางที่ 4.3 เปรียบเทียบความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูล  
ของนักศึกษาวิทยาลัยเทคนิคสมุทรสงคราม จำแนกตามประเภทวิชา

| ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับ<br>เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และ<br>การสื่อสารข้อมูล | n   | $\bar{x}$ | S    | t     | Sig(2 – tailed) |
|---|-----|-----------|------|-------|-----------------|
| พาณิชยกรรมและคหกรรม   | 140 | 12.64     | 4.32 | 2.41* | 0.016           |
| อุตสาหกรรม  | 195 | 11.42     | 4.70 |       |                 |

\* $p < .05$

จากตารางที่ 4.3 พบว่า นักศึกษาวิทยาลัยเทคนิคสมุทรสงครามที่ศึกษาในประเภทวิชาพาณิชยกรรมและคหกรรม และประเภทวิชาอุตสาหกรรม มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูลแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่กำหนดไว้ โดยนักศึกษาที่ศึกษาในประเภทวิชาพาณิชยกรรมและคหกรรม มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูล ( $\bar{x} = 12.64$ ) สูงกว่านักศึกษาที่ศึกษาในประเภทวิชาอุตสาหกรรม ( $\bar{x} = 11.42$ )

## บทที่ 5

# สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเพื่อศึกษาระดับความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูล และเพื่อเปรียบเทียบความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูลของนักศึกษาวิทยาลัยเทคนิคสมุทรสงคราม จำแนกตามระดับการศึกษา และประเภทวิชา โดยสาระสำคัญในการวิจัยสรุปได้ดังนี้

### 5.1 สรุปผลการวิจัย

#### 5.1.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาระดับความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูลของนักศึกษาวิทยาลัยเทคนิคสมุทรสงคราม จำแนกตามระดับการศึกษา และประเภทวิชา
2. เพื่อเปรียบเทียบความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูลของนักศึกษาวิทยาลัยเทคนิคสมุทรสงคราม จำแนกตามระดับการศึกษา และประเภทวิชา

#### 5.1.2 วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ และระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ของวิทยาลัยเทคนิคสมุทรสงคราม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 จำนวน 2,534 คน กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยได้มาจากการใช้ตารางของ Krejcie and Morgan ได้กลุ่มตัวอย่าง 335 คน ซึ่งมีวิธีการสุ่มแบบแบ่งชั้น โดยใช้ระดับการศึกษาเป็นชั้นภูมิตั้งขั้นตอนต่อไป

1. จำแนกจำนวนนักศึกษาวิทยาลัยเทคนิคสมุทรสงคราม โดยจำแนกตามระดับการศึกษา คือ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพจำนวน 1,873 คน และระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงจำนวน 661 คน แบ่งออกเป็นประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรมจำนวน 1,475 คน ประเภทวิชาพาณิชยกรรมและคหกรรมจำนวน 1,059 คน

2. จำแนกขนาดกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 335 คน สุ่มกลุ่มตัวอย่างนักศึกษาตามสัดส่วนจากระดับการศึกษา ได้ดังนี้ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพจำนวน 248 คน และระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงจำนวน 87 คน สุ่มตามสัดส่วนแต่ละประเภทวิชาได้ดังนี้ ช่างอุตสาหกรรมจำนวน 195 คน ประเภทวิชาพาณิชยกรรมและคหกรรม จำนวน 140 คน

3. หากกลุ่มตัวอย่างในแต่ละสาขางาน โดยสุ่มตามสัดส่วน ได้จำนวนกลุ่มตัวอย่างแต่ละสาขางานแล้ว ทำการสุ่มอย่างง่าย โดยวิธีการจับสลากจากรายชื่อนักศึกษาแต่ละสาขางาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 5.1.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นแบบทดสอบวัดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูลของนักศึกษาวิทยาลัยเทคนิคสมุทรสงคราม โดยแบ่งเป็นการวัดความรู้ความจำ และวัดความเข้าใจ แบบทดสอบเป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ โดยครอบคลุมเนื้อหาทั้งทางด้านเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ และด้านการสื่อสารข้อมูล นักศึกษาเลือกตอบได้ 1 คำตอบ โดยมีเกณฑ์ในการให้คะแนนคือ ให้ 1 คะแนน เมื่อนักศึกษาเลือกคำตอบที่เป็นการแสดงว่า มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูล ให้ 0 คะแนน เมื่อนักศึกษาเลือกคำตอบที่เป็นการแสดงว่า ไม่มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูล แบบทดสอบ มีจำนวน 30 ข้อ ข้อสอบที่คัดเลือกไว้มีค่าความยากง่าย ( $p$ ) ระหว่าง 0.26 – 0.76 มีค่าอำนาจจำแนก ( $r$ ) ระหว่าง 0.04 – 0.76 และมีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.79

### 5.1.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยนำหนังสือจากคณะกรรมการอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ถึงผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคสมุทรสงคราม เพื่อขออนุญาตและขอความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบวัดตามจำนวนของกลุ่มตัวอย่างด้วยตนเอง ตั้งแต่วันที่ 9 - 20 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2552 ได้แบบสอบถามคืนมา 335 ฉบับ คิดเป็นร้อยละ 100.00

### 5.1.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

เมื่อเก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบทดสอบวัดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูลของนักศึกษาวิทยาลัยเทคนิคสมุทรสงครามทั้งหมด มาวิเคราะห์ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป ดำเนินการวิเคราะห์ดังนี้

1. ศึกษาความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูลของนักศึกษาวิทยาลัยเทคนิคสมุทรสงคราม โดยหาค่าต่ำสุด ค่าสูงสุด ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าเฉลี่ยร้อยละ ระดับความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูล

2. เปรียบเทียบความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูลของนักศึกษาวิทยาลัยเทคนิคสมุทรสงคราม จำแนกตามระดับการศึกษา และประเภทวิชา โดยใช้สถิติ  $t$ -test for Independent Samples

### 5.1.6 สรุปผลการวิจัย

การศึกษาระดับความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูลของนักศึกษาวิทยาลัยเทคนิคสมุทรสงคราม ผู้วิจัยสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1. นักศึกษาวิทยาลัยเทคนิคสมุทรสงครามทุกกลุ่ม มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูล ในระดับควรปรับปรุง
2. ผลการเปรียบเทียบความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูล จำแนกตามระดับการศึกษา และประเภทวิชา มีดังนี้

2.1 นักศึกษาวิทยาลัยเทคนิคสมุทรสงคราม ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) และนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูลแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่กำหนดไว้ โดยนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูลสูงกว่านักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.)

2.2 นักศึกษาวิทยาลัยเทคนิคสมุทรสงคราม ที่ศึกษาในประเภทวิชาพาณิชยกรรมและคหกรรม และประเภทวิชาอุตสาหกรรม มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูลแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่กำหนดไว้ โดยนักศึกษาที่ศึกษาในประเภทวิชาพาณิชยกรรมและคหกรรม มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูลสูงกว่านักศึกษาที่ศึกษาในประเภทวิชาอุตสาหกรรม

### 5.2 อภิปรายผลการวิจัย

จากการศึกษาระดับความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูล และเพื่อเปรียบเทียบความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูลของนักศึกษาวิทยาลัยเทคนิคสมุทรสงคราม มีประเด็นที่ควรอภิปรายดังนี้

1. ผลการวิจัยพบว่านักศึกษาวิทยาลัยเทคนิคสมุทรสงครามทุกกลุ่ม มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูล ในระดับควรปรับปรุง อาจเนื่องมาจากวิทยาลัยเทคนิคสมุทรสงคราม เน้นการเรียนการสอนทางสายอาชีพ โดยแบ่งเป็นแต่ละสาขาวิชาและมุ่งเน้นการเรียนการสอนเฉพาะสาขาวิชานั้น ๆ เช่น สาขาวิชายานยนต์ ก็มุ่งเน้นรายวิชาที่เกี่ยวข้องกับยานยนต์ โดยมีการเรียนรายวิชาที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์เพียง 1 วิชาเท่านั้น แต่การวิจัยครั้งนี้เก็บรวบรวมข้อมูลกลุ่มตัวอย่างของนักศึกษาทั้งวิทยาลัย จึงทำให้ความรู้เกี่ยวกับเนื้อหาในวิชาคอมพิวเตอร์ของนักศึกษาไม่ลึกซึ้งเท่าที่ควร ประกอบกับนักศึกษาที่เป็นกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ มีอายุอยู่ในช่วงที่เป็นวัยรุ่น มักจะให้ความสนใจกับการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อความเอนกสรวนี้เป็นเอกสารที่สรวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอญญาตให้เข้าไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บันเทิง เช่น การดูหนัง การฟังเพลง การเล่นเกม การ chat การค้นหาข้อมูลเพื่อความบันเทิง ซึ่งเป็นทักษะการปฏิบัติที่นักศึกษาสามารถเรียนรู้จากการลองผิดลองถูกและการสอบถามจากเพื่อน โดยให้ความสนใจเพียงเล็กน้อยเกี่ยวกับความรู้พื้นฐานที่แท้จริง จึงทำแบบทดสอบที่ถามเกี่ยวกับความรู้พื้นฐานที่เป็นหลักได้ไม่ดีเท่าที่ควร ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ จิรศักดิ์ จันกัน (2550 : 59) ที่ทำการวิจัยเรื่อง พฤติกรรม ปัญหาการใช้อินเทอร์เน็ตของนักเรียนและนักศึกษาวิทยาลัยเทคนิคแพร่ ที่พบว่า จุดประสงค์การใช้อินเทอร์เน็ตของนักเรียน ปวช. และ ปวส. คือ เพื่อฟังเพลง เล่นเกม ดูหนัง นักเรียน นักศึกษาส่วนใหญ่ใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อความบันเทิง ด้วยเหตุนี้จึงส่งผลทำให้ค่าเฉลี่ยโดยรวมความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูลอยู่ในเกณฑ์ที่ควรปรับปรุง

## 2. จากผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์การวิจัยข้อที่ 2 มีประเด็นที่ควรอภิปรายดังนี้

2.1 นักศึกษาวิทยาลัยเทคนิคสมุทรสงคราม ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) และนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูลแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่กำหนดไว้ โดยนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูล สูงกว่านักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) เหตุที่ผลการวิจัยเป็นเช่นนี้อาจเนื่องมาจาก ในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) เป็นหลักสูตรหลังระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ซึ่งได้ผ่านวิชาที่เกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูลมากกว่าระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) อีกทั้งแบบทดสอบความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูลของผู้วิจัย ยังมีเนื้อหาในส่วนของประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) และส่วนประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ดังนั้นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) จึงสามารถทำแบบทดสอบได้ทั้ง 2 ส่วน จึงทำให้มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูลมากกว่านักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.)

2.2 นักศึกษาวิทยาลัยเทคนิคสมุทรสงคราม ที่ศึกษาในประเภทวิชาพาณิชยกรรม และคหกรรม และประเภทวิชาอุตสาหกรรม มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูลแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่กำหนดไว้ โดยนักศึกษาที่ศึกษาในประเภทวิชาพาณิชยกรรมและคหกรรม มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูล สูงกว่านักศึกษาที่ศึกษาในประเภทวิชาอุตสาหกรรม เหตุที่ผลการวิจัยเป็นเช่นนี้อาจเนื่องมาจาก ในประเภทวิชาพาณิชยกรรมและคหกรรม มีรายวิชาที่ต้องเกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์มากกว่าประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม โดยเฉพาะในสาขางานคอมพิวเตอร์ธุรกิจ มีรายวิชาที่ต้องใช้คอมพิวเตอร์เข้ามาประกอบทั้งหมด

ทำให้นักศึกษาที่เรียนประเภทวิชาพาณิชยกรรมและคหกรรมมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูลสูงกว่านักศึกษาที่เรียนประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม

## 5.3 ข้อเสนอแนะ

### 5.3.1 ข้อเสนอแนะเพื่อการนำผลการวิจัยไปใช้

จากผลการวิจัยพบว่านักศึกษามีระดับความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูล อยู่ในระดับควรปรับปรุง สามารถนำผลการวิจัยนี้ไปใช้ในการเรียนการสอนดังนี้

1. ผู้บริหารและคณาจารย์ควรหาสาเหตุเพื่อที่จะนำมาแก้ไข ถ้าเกิดจากปัญหาการเรียนการสอนที่มุ่งเน้นเฉพาะรายวิชาในสาขาวิชานั้น ๆ ควรจัดกิจกรรมที่เกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูล เช่น นิทรรศการ แข่งขันทางวิชาการ เป็นการเพิ่มเติมความรู้ความเข้าใจนอกชั้นเรียน หรือจัดเพิ่มรายวิชาที่เกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูลในหลักสูตรการเรียนการสอน เพราะการทำงานในปัจจุบันเกือบทุกสายงานต้องใช้คอมพิวเตอร์

2. ผู้บริหารควรให้การสนับสนุนสถานที่และอุปกรณ์ เช่น ห้องคอมพิวเตอร์และเครื่องคอมพิวเตอร์ให้เพียงพอต่อการใช้งานของนักศึกษา โดยจัดเป็นพื้นที่ส่วนกลาง นอกเหนือจากในสาขาวิชานั้น ๆ ให้นักศึกษาสามารถใช้งานได้ในเวลาว่าง และไม่จำกัดสาขาวิชาเป็นการศึกษาเพิ่มเติม สำหรับนักศึกษาที่สนใจเรื่องนี้ ทั้งยังมีผู้ควบคุมที่สามารถให้คำแนะนำความรู้กับนักศึกษา เมื่อเกิดปัญหาในการใช้งานได้ เป็นการเปิดโอกาสให้นักศึกษาได้ศึกษาเพิ่มเติมตามความสนใจ

3. ผู้บริหารและคณาจารย์ ควรส่งเสริมให้หน่วยงานของภาครัฐและเอกชนเข้ามามีส่วนร่วมในการจัดทำหลักสูตรกับสถานศึกษา เข้ามาอบรมเผยแพร่ความรู้ให้กับคณาจารย์และนักศึกษา จากประสบการณ์จริงในการทำงาน เพื่อเป็นการพัฒนาความรู้ความสามารถของคณาจารย์และนักศึกษาให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

### 5.3.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยต่อไป

1. ควรทำการศึกษาในกลุ่มตัวอย่างในจังหวัดอื่นๆ เพื่อนำผลที่ได้มาประกอบการประเมินและปรับปรุงแกนกลางของเนื้อหาเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูลให้สอดคล้องกับสถานการณ์การเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีที่เป็นปัจจุบัน

2. ควรทำการศึกษาเพิ่มเติม เกี่ยวกับสาเหตุที่ทำให้นักศึกษาวิทยาลัยเทคนิคสมุทรสงคราม มีระดับความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูล ใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระดับควรปรับปรุง ซึ่งอาจเกิดได้จากหลายๆ สาเหตุ เช่น การเรียนการสอนที่มุ่งเน้นเฉพาะสาขาวิชานั้นๆ เกิดจากแบบทดสอบไม่มีผลต่อเกรดในวิชาที่เรียนทำให้ขาดแรงจูงใจ เป็นต้น

3. ควรทำการศึกษาความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับผลดีผลเสียในการใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูล ของนักศึกษาวิทยาลัยเทคนิคสมุทรสงคราม

4. ควรทำการศึกษาวิจัยเพื่อวัดความรู้ความเข้าใจเทียบกับมาตรฐานด้าน IT ของนักศึกษาในระดับการศึกษาและสาขาวิชาที่แตกต่างกัน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บรรณานุกรม

- จิรพา กุลชาติวิจิตร และคณะ. 2549. การสำรวจข้อมูลเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร พ.ศ. 2549 จังหวัดลพบุรี. ลพบุรี : สำนักงานสถิติจังหวัดลพบุรี.
- จิรศักดิ์ จันกัน, ว่าที่ร้อยตรี. 2550. “พฤติกรรม ปัญหาการใช้อินเทอร์เน็ตของนักเรียนและ นักศึกษาวิทยาลัยเทคนิคแพร่” วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการบริหาร การศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์.
- นลินี ทวีสิน. 2549. ช่องว่างทางเทคโนโลยีสารสนเทศ. [Online]. เข้าถึงได้จาก : <http://www.nidtep.go.th/km/data/kmnn.doc>.
- บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์. ม.ป.ป. การวัดและการประเมินผลการศึกษา ทฤษฎีและการประยุกต์. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : อักษรเจริญทัศน์.
- ประภาพรเพ็ญ สุวรรณ. 2526. ทศนคติ การวัดการเปลี่ยนแปลงและพฤติกรรมอนามัย. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : พีระพัฒนา.
- พรหมพัฒน์ จันทรกระจ่าง. 2549. “สภาพการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการศึกษาของสถาบัน การอาชีวศึกษากรุงเทพมหานคร 2 วิทยาลัยเทคนิคคูสิต.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตร มหาบัณฑิต สาขาการบริหารการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี.
- พัฒนร์วี จงสวัสดิ์. 2544. “การศึกษาการยอมรับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ของครูผู้สอนสังกัด สำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดกาญจนบุรี.” วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการวัดและประเมินผลการศึกษา, มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- ระวีวรรณ พันธุ์พานิช. 2541. สถิติเพื่อการวิจัย. กรุงเทพฯ : ภาพพิมพ์.
- รักษ์ศักดิ์ โชติชัยสถิตย์. 2541. กลยุทธ์พัฒนาข้าราชการภายใต้วิกฤตการณ์ขาดแคลนบุคลากรด้าน เทคโนโลยีสารสนเทศของ สำนักงานปลัดกระทรวงแรงงานและสวัสดิการสังคม. [Online]. เข้าถึงได้จาก : [http://www.tkc.go.th/thesis/abstract.asp?item\\_id=501](http://www.tkc.go.th/thesis/abstract.asp?item_id=501).
- รัชฎา คำมา. 2546. รายงานการวิจัยเรื่องการสำรวจปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพการเรียนการสอนวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ. มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม.
- รุจิร ภู่อาระ. 2531. การวัดผลและทางประเมินผลการศึกษา (แบบด้วยตนเอง). พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- วชิราพร พุ่มบานเย็น. 2545. เทคโนโลยีสารสนเทศและคอมพิวเตอร์. กรุงเทพฯ : ซอฟท์เพรส.
- วิไลพร วรจิตตานนท์. 2549. วิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 2. ฉะเชิงเทรา : ชันเงิน.
- ศรีไพร ศักดิ์รุ่งพงศากุล. 2550. เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และสารสนเทศ. กรุงเทพฯ :

เอกสารนี้เป็นเอกสาร **เอกสาร.เอ็น.กรุป**. ได้รับความใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- สงบ ลักษณะ. 2532. “การใช้คอมพิวเตอร์ในโรงเรียนสายสามัญ.” วารสารคณะกรรมการ  
แห่งชาติว่าด้วยการศึกษาฯสหประชาชาติ. 21(1) : 24.
- สมศักดิ์ บุญโพธิ์ และคณะ. 2551. คู่มือนักเรียน นักศึกษา ปีการศึกษา 2551. ม.ป.ท. :  
วิทยาลัยเทคนิคสมุทรสงคราม.
- สุทธิพันธุ์ แสนละเอียด. 2547. เลือกซื้อและประกอบ PC ง่ายแค่ปลายนิ้ว. กรุงเทพฯ :  
คำานสุทธาการพิมพ์.
- สำนักงานสถิติแห่งชาติ. 2547. สรุปผลสำรวจโครงการสำรวจเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร  
(ครัวเรือน). [Online]. เข้าถึงได้จาก : [http://service.nso.go.th/nso/data/02/ict\\_h47.html](http://service.nso.go.th/nso/data/02/ict_h47.html).
- อนิรุทธิ์ รัชตะวราห์ และคณะ. 2546. คู่มือช่างคอมพิวเตอร์ (ฉบับสมบูรณ์). กรุงเทพฯ :  
โปรวิชั่น.
- อนก เพียรอนุกุลบุตร. 2527. การวัดผลและการประเมินผลทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 4.  
กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์. 2551. วิทยาการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ. กรุงเทพฯ :  
วี.พริ้นท์ (1991).
- Timothy J. O’Leary and Linda I. O’Leary. 2550. คอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ  
สมัยใหม่. แปลและเรียบเรียงโดย ขาใจ โรจนวงศ์ชัย และคณะ. กรุงเทพฯ :  
แมคกรอ-ฮิล.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



**ภาคผนวก ก**  
**แบบทดสอบวัดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และ**  
**การสื่อสารข้อมูลของนักศึกษาวิทยาลัยเทคนิคสมุทรสงคราม**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## แบบทดสอบวัดความรู้ความเข้าใจ

เกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูล  
สำหรับนักศึกษาวิทยาลัยเทคนิคสมุทรสงคราม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551

โดย นายนพดล สุทธิสมบุรณ์ นักศึกษาปริญญาโท  
สาขาวิชาการศึกษาวิทยาสาตร์ เอกคอมพิวเตอร์

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

\*\*\*\*\*

**คำชี้แจง** แบบทดสอบนี้เป็นแบบทดสอบวัดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูลเป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ให้นักเรียนนักศึกษาเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว ทำเครื่องหมาย × ใน  ลงในกระดาษคำตอบที่เตรียมไว้ให้ กระจายตอบแบบทดสอบจำนวน 30 ข้อให้ครบทุกข้อ

- |   |  |
|---|--|
| <p>1. ข้อใดต่อไปนี้เป็นความหมายของเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ที่ถูกต้องที่สุด</p> <p>ก. การนำความสามารถในการทำงานของคอมพิวเตอร์ในด้านฮาร์ดแวร์มาใช้เพื่อแก้ปัญหาและเพิ่มประสิทธิภาพในงานด้านต่าง ๆ</p> <p>ข. การนำความสามารถในการทำงานของคอมพิวเตอร์ในด้านซอฟต์แวร์มาใช้เพื่อแก้ปัญหาและเพิ่มประสิทธิภาพในงานด้านต่าง ๆ</p> <p>ค. การนำความสามารถในการทำงานของคอมพิวเตอร์ทั้งในด้านฮาร์ดแวร์ซอฟต์แวร์มาใช้เพื่อแก้ปัญหาและเพิ่มประสิทธิภาพในงานด้านต่าง ๆ</p> <p>ง. การนำความสามารถในการทำงานของส่วนประกอบคอมพิวเตอร์ในทุก ๆ ด้านมาใช้เพื่อแก้ปัญหาและเพิ่มประสิทธิภาพ</p> | <p>2. ข้อใดต่อไปนี้เป็นส่วนประกอบของฮาร์ดแวร์</p> <p>ก. ข้อมูล</p> <p>ข. อุปกรณ์อินพุต</p> <p>ค. ระบบปฏิบัติการ</p> <p>ง. บุคลากรทางคอมพิวเตอร์</p> <p>3. ข้อใดต่อไปนี้เป็นอุปกรณ์ส่งออก(เอาต์พุต)</p> <p>ก. คีย์บอร์ด</p> <p>ข. แผ่น CD</p> <p>ค. จอภาพ</p> <p>ง. เมาส์</p> |
| <p>4. หน่วยการวัดขนาดของข้อมูลที่ใหญ่ที่สุดคือ</p> <p>ก. MB (Megabyte)</p> <p>ข. TB (Terabyte)</p> <p>ค. GB (Gigabyte)</p> <p>ง. KB (Kilobyte)</p>  |  |

เอกสารนี้เป็นเอกสารงานด้านต่าง ๆ รั้งการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ข้อใดคือความหมายของฮาร์ดแวร์
- ข้อมูลดิบที่จับเก็บลงในคอมพิวเตอร์
  - ชุดคำสั่งที่บอกให้คอมพิวเตอร์ทำงาน
  - อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ที่สามารถสัมผัสได้
  - ผู้ปฏิบัติงานได้ตอบกับคอมพิวเตอร์ทำงาน
6. ข้อใดเป็นอุปกรณ์คอมพิวเตอร์สำหรับเก็บข้อมูลโดยใช้หน่วยความจำแบบแฟลช
- คิสเกตต์
  - ฮาร์ดดิส
  - แฮนดี้ไดรฟ์
  - แผ่น CD และ DVD
7. ตัวเลข "2x-56x" ที่ปรากฏอยู่บนแผ่น CD-R แสดงถึงสิ่งใด
- เส้นผ่านศูนย์กลางของแผ่น CD-R
  - ความเร็วในการบันทึกข้อมูล
  - ความจุในการบันทึกข้อมูล
  - ขนาดของแผ่น CD-R
8. Microsoft's Internet Explorer จัดเป็นซอฟต์แวร์ประเภทใด
- ซอฟต์แวร์เฉพาะงาน
  - ซอฟต์แวร์ประยุกต์พื้นฐาน
  - ซอฟต์แวร์ระบบปฏิบัติการ
  - ซอฟต์แวร์โปรแกรมออกแบบ
9. ข้อใดคือความหมายของซอฟต์แวร์
- ชุดคำสั่งที่บอกให้คอมพิวเตอร์ทำงาน
  - แสดงผลการทำงานของคอมพิวเตอร์
  - การประมวลผลของคอมพิวเตอร์
  - รับข้อมูลเป็นเครื่องคอมพิวเตอร์
10. ข้อใดคือความหมายของซอฟต์แวร์ประยุกต์
- ซอฟต์แวร์สำหรับผู้ใช้
  - ซอฟต์แวร์จัดการทรัพยากร
  - ซอฟต์แวร์ประสานทรัพยากร
  - ซอฟต์แวร์ช่วยให้อุปกรณ์ติดต่อกับคอมพิวเตอร์ได้
11. People ware มีความหมายตรงกับข้อใด
- ประชาชนทั่วไปที่ใช้ซอฟต์แวร์
  - โปรแกรมสำหรับบุคลากร
  - ซอฟต์แวร์สำหรับบุคลากร
  - บุคลากรทางคอมพิวเตอร์
12. หน่วยของข้อมูลตรงกับข้อใด
- บิต (Bit)
  - เดซิเบล (dB)
  - พิกเซล (Pixel)
  - เมกกะเฮิร์ตซ์ (MHz)
13. คำใดหมายถึงการแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างสองอุปกรณ์ผ่านตัวกลาง
- ฮาร์ดแวร์
  - การสื่อสารข้อมูล
  - ซอฟต์แวร์ประยุกต์
  - เทคโนโลยีสารสนเทศ
14. โทรสาร มีความหมายตรงกับข้อใด
- ส่งคลื่นผ่านอากาศไปยังเครื่องรับ
  - การแพร่กระจายภาพในย่านความถี่สูง
  - เป็นคลื่นเส้นตรงในระดับสายตาคความถี่ GHz
  - รับส่งได้ทั้งข้อความและภาพโดยใช้การสแกน

15. ข้อใดคือคำจำกัดความของดาวเทียม
- เป็นคลื่นวิทยุชนิดหนึ่ง ที่มีความถี่ระดับ GHz
  - สถานีไมโครเวฟที่ลอยอยู่เหนือพื้นผิวโลก
  - ส่งคลื่นไปยังอากาศเพื่อลงไปยังเครื่องรับ
  - เปลี่ยนข้อมูลเป็นสัญญาณไฟฟ้า
16. ข้อใดคือคำจำกัดความของโทรทัศน์
- ส่งได้ทั้งข้อความและภาพโดยใช้การสแกน
  - ใช้ในการแพร่กระจายภาพในย่านความถี่สูง
  - ไม่จำเป็นต้องใช้สาย ส่งคลื่นวิทยุได้ระยะไกล
  - มีใช้แทบทุกครัวเรือนมีทั้งแบบใช้สายและไร้สาย
17. ข้อใดไม่ใช่ประเภทของการสื่อสารข้อมูล
- วิทยุกระจายเสียง
  - สารสนเทศ
  - โทรศัพท์
  - ดาวเทียม
18. ข้อใดคือตัวกลางในการส่งข้อมูลแบบไร้สาย
- ไฟเบอร์ออฟติก
  - โคแอกเชียล
  - คูบิคเกลียว
  - ไมโครเวฟ
19. สาย UTP คือตัวกลางในการส่งข้อมูลชนิดใด
- สายคูบิคเกลียว
  - สายโคแอกเชียล
  - สายไฟเบอร์ออฟติก
  - สายสัญญาณโทรทัศน์
20. ตัวกลางในการส่งข้อมูลมีความหมายตรงกับข้อใด
- ส่งสัญญาณผ่านทางอากาศเท่านั้น
  - ส่งสัญญาณผ่านสายที่มีตัวนำไฟฟ้าเท่านั้น
  - ช่องทางนำพาสัญญาณจากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่ง
  - เป็นอุปกรณ์ที่อยู่ตรงกลางระหว่างต้นทางปลายทาง
21. [www.kmitl.ac.th](http://www.kmitl.ac.th) คำที่ขีดเส้นใต้แสดงถึงสิ่งใด
- รหัสประเทศ
  - ชื่อโดเมนย่อย
  - ชื่อเครือข่ายท้องถิ่น
  - ชื่อเครื่องคอมพิวเตอร์
22. Computer Networks มีความหมายตรงกับข้อใดมากที่สุด
- ระบบการสื่อสารระหว่างคอมพิวเตอร์จำนวนสองเครื่อง
  - การโอนย้ายข้อมูลระหว่างกันในเครื่องคอมพิวเตอร์สองเครื่อง
  - การเชื่อมต่อระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์ตั้งแต่สองเครื่องขึ้นไป
  - การแบ่งการใช้ทรัพยากรหน่วยจัดเก็บข้อมูลระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์

23. ข้อใดคือผู้ใช้บริการอินเทอร์เน็ตจาก ISP ในประเทศไทย
- ก. ร้านคอมพิวเตอร์ติดตั้งระบบอินเทอร์เน็ตของ MAXNET
- ข. ธนพล ซ็อคซูดอินเทอร์เน็ตของ AOL จากร้านสะดวกซื้อ
- ค. พี่กี้ ใช้โมเด็มรับสัญญาณไวร์เลสจากเพื่อนบ้าน
- ง. วงศกร ติดตั้งระบบอินเทอร์เน็ตกับบริษัท C&W
24. เซอร์รี่ ต้องการขายกระเป๋าผ่านอินเทอร์เน็ต จะต้องจดชื่อโดเมนแบบใดจึงจะถูกต้อง
- ก. bagfashion.edu
- ข. newfashion.com
- ค. fashionmarak.gov
- ง. TARADFashion.org
25. อุปกรณ์ใดที่ทำหน้าที่ทวนสัญญาณเพื่อให้ส่งข้อมูลได้ระยะไกลขึ้น
- ก. การ์ดเครือข่าย
- ข. รีพีตเตอร์
- ค. เร้าเตอร์
- ง. บริดจ์
26. อุปกรณ์ใดที่ทำหน้าที่แปลงสัญญาณคอมพิวเตอร์ให้สามารถเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ที่อยู่ระยะไกลได้โดยต่อผ่านสายโทรศัพท์
- ก. การ์ดเครือข่าย
- ข. เร้าเตอร์
- ค. โมเด็ม
- ง. บริดจ์
27. ถ้าต้องการเปลี่ยนระบบแลนเดิม เป็นแบบไร้สาย จะต้องเลือกซื้ออุปกรณ์ใดบ้าง
- ก. การ์ด PCMCIA และรีพีตเตอร์
- ข. การ์ด PCMCIA และแอกเซสพอยต์
- ค. การ์ดแลนแบบไร้สาย และการ์ด PCMCIA
- ง. การ์ดแลนแบบไร้สาย และแอกเซสพอยต์
28. อุปกรณ์ใดบนเครือข่ายที่มีคุณสมบัติเป็นรีพีตเตอร์และมีพอร์ตหลายพอร์ตแต่ละพอร์ตสามารถเฉลี่ยความเร็วในการใช้งานได้
- ก. ฮับ
- ข. สวิตช์
- ค. เกตเวย์
- ง. การ์ดเครือข่าย
29. การ์ดชนิดใดที่นำมาติดตั้งกับคอมพิวเตอร์แบบพกพาเพื่อใช้ในการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต
- ก. PCI Card
- ข. Sound Card
- ค. Jetdirect Card
- ง. PCMCIA Card
30. การส่งมอบ ความถูกต้องแน่นอน และระยะเวลา ถือเป็นคุณสมบัติของสิ่งใด
- ก. ระบบเครือข่าย
- ข. การสื่อสาร
- ค. สารสนเทศ
- ง. เทคโนโลยี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กระดาษคำตอบแบบทดสอบวัดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูล  
ของนักศึกษาวิทยาลัยเทคนิคสมุทรสงคราม

**คำชี้แจง** โปรดเติมข้อความลงในช่องว่าง หรือทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง  ในกระดาษคำตอบ ตาม  
ความเป็นจริง

1. ชื่อ.....นามสกุล .....

2. ระดับการศึกษา

ปวช.       ปวส.

3. ชั้นปี

ชั้นปีที่ 1       ชั้นปีที่ 2       ชั้นปีที่ 3

4. สาขางานที่ท่านศึกษา

- ประเภทวิชา อุตสาหกรรม

- |   |   |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> สาขางานยานยนต์                   | <input type="checkbox"/> สาขางานเชื่อมโลหะ              |
| <input type="checkbox"/> สาขางานเครื่องมือกล              | <input type="checkbox"/> สาขางานไฟฟ้ากำลัง              |
| <input type="checkbox"/> สาขางานแม่พิมพ์โลหะ              | <input type="checkbox"/> สาขางานอิเล็กทรอนิกส์          |
| <input type="checkbox"/> สาขางานแม่พิมพ์พลาสติก           | <input type="checkbox"/> สาขางานเทคนิคคอมพิวเตอร์       |
| <input type="checkbox"/> สาขางานเขียนแบบเครื่องกล         | <input type="checkbox"/> สาขางานก่อสร้าง                |
| <input type="checkbox"/> สาขางานเทคนิคยานยนต์             | <input type="checkbox"/> สาขางานเครื่องมือวัดอุตสาหกรรม |
| <input type="checkbox"/> สาขางานเทคนิคการเชื่อมอุตสาหกรรม | <input type="checkbox"/> สาขางานเทคนิคระบบโทรคมนาคม     |
| <input type="checkbox"/> สาขางานออกแบบและเขียนแบบการผลิต  | <input type="checkbox"/> สาขางานเทคนิคการก่อสร้าง       |
| <input type="checkbox"/> สาขางานเทคโนโลยีสารสนเทศ         |   |

- ประเภทวิชา พาณิชยกรรม/บริหาร

- |  |   |   |
|--|---|---|
| <input type="checkbox"/> สาขางานบัญชี            | <input type="checkbox"/> สาขางานการตลาด           | <input type="checkbox"/> สาขางานการขาย        |
| <input type="checkbox"/> สาขางานตัดเย็บเสื้อผ้า  | <input type="checkbox"/> สาขางานเลขานุการ         | <input type="checkbox"/> สาขางานคหกรรมการผลิต |
| <input type="checkbox"/> สาขางานอาหารและโภชนาการ | <input type="checkbox"/> สาขางานคอมพิวเตอร์ธุรกิจ |   |

5. โปรดทำเครื่องหมาย × ลงในช่อง  ในกระดาษคำตอบ โดยเลือกคำตอบที่ถูกที่สุดเพียงคำตอบเดียว

|   | ก | ข | ค | ง  |  | ก | ข | ค | ง  |  | ก | ข | ค | ง  |  | ก | ข | ค | ง  |  |
|---|---|---|---|----|--|---|---|---|----|--|---|---|---|----|--|---|---|---|----|--|
| 1 |   |   |   | 7  |  |   |   |   | 13 |  |   |   |   | 19 |  |   |   |   | 25 |  |
| 2 |   |   |   | 8  |  |   |   |   | 14 |  |   |   |   | 20 |  |   |   |   | 26 |  |
| 3 |   |   |   | 9  |  |   |   |   | 15 |  |   |   |   | 21 |  |   |   |   | 27 |  |
| 4 |   |   |   | 10 |  |   |   |   | 16 |  |   |   |   | 22 |  |   |   |   | 28 |  |
| 5 |   |   |   | 11 |  |   |   |   | 17 |  |   |   |   | 23 |  |   |   |   | 29 |  |
| 6 |   |   |   | 12 |  |   |   |   | 18 |  |   |   |   | 24 |  |   |   |   | 30 |  |



## ภาคผนวก ค

Printout ผลการทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเกี่ยวกับเทคโนโลยี  
คอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูลจำแนกตามระดับการการศึกษา  
และประเภทวิชา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**Group Statistics**

| degree  | N   | Mean  | Std.Deviation | Std.Error Mean |
|---------|-----|-------|---------------|----------------|
| score 2 | 87  | 13.82 | 4.392         | .471           |
| score 1 | 248 | 11.27 | 4.461         | .283           |

**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 | 95% Confidence Interval of the |       |       |       |
| score | Equal variances assumed     | .239                                   | .625 | 4.605                        | 333     | .000            | 2.550           | .554                 | Lower                          | 1.461 | Upper | 3.639 |
|       | Equal variances not assumed |  |      | 4.640                        | 152.565 | .000            | 2.550           | .550                 | Lower                          | 1.464 | Upper | 3.636 |

**Group Statistics**

| newbranc   | N   | Mean  | Std.Deviation | Std.Error Mean |
|------------|-----|-------|---------------|----------------|
| score 2.00 | 140 | 12.64 | 4.319         | .365           |
| score 1.00 | 195 | 11.42 | 4.698         | .336           |

**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 | 95% Confidence Interval of the |      |       |       |
| score | Equal variances assumed     | .555                                   | .457 | 2.414                        | 333     | .016            | 1.215           | .503                 | Lower                          | .225 | Upper | 2.205 |
|       | Equal variances not assumed |  |      | 2.448                        | 313.422 | .015            | 1.215           | .496                 | Lower                          | .239 | Upper | 2.192 |

## ประวัติผู้เขียน

|                     |   |   |
|---------------------|---|---|
| ชื่อ – สกุล         | นายนพดล สุทธิสมบุรณ์  |   |
| วัน เดือน ปีเกิด    | 16 ตุลาคม 2521  |   |
| สถานที่เกิด         | อำเภอเมืองสมุทรสงคราม จังหวัดสมุทรสงคราม  |   |
| สถานที่อยู่ปัจจุบัน | บ้านเลขที่ 333/11 ถ.ไกรชนะ ต.แม่กลอง อ.เมืองสมุทรสงคราม<br>จังหวัดสมุทรสงคราม 75000 |   |
| สถานที่ทำงาน        | บริษัท สปีดพลัส เทคโนโลยี จำกัด   |   |
| ประวัติการศึกษา     | ปีการศึกษา 2543   | ครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต.<br>สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์<br>สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร<br>ลาดกระบัง      |
|                     | ปีการศึกษา 2551   | วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษา<br>วิทยาศาสตร์ วิชาเอกคอมพิวเตอร์<br>สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร<br>ลาดกระบัง |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้