เอกสารประกอบการเรียน
วิชาเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น

รหัสวิชา 2204-2003

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556

จักรกฤษณ์ ภู่ทอง

แผนกวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ

วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุราษฎร์ธานี

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

กระทรวงศึกษาธิการ

หน่วยที่ 1

หลักการทำงานและองค์ประกอบของระบบเครือข่าย

สาระสำคัญ

การที่ระบบเครือข่ายมีบทบาทสำคัญมากขึ้นในปัจจุบันเพราะมีการใช้งานคอมพิวเตอร์อย่างแพร่หลาย จึงเกิดความต้องการที่จะเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์เหล่านั้นถึงกัน เพื่อเพิ่มความสามารถของระบบให้สูงขึ้นและลดต้นทุนของระบบโดยรวมลง ในการใช้งานระบบเครือข่ายจึงจำเป็นต้องเข้าใจหลักการทำงานและองค์ประกอบของระบบเครือข่าย

จุดประสงค์การเรียนรู้

จุดประสงค์ทั่วไป

1. เพื่อให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการทำงานและองค์ประกอบของระบบเครือข่าย
2. เพื่อให้มีวินัย มีความรับผิดชอบ ความมีมนุษยสัมพันธ์ ความเป็นประชาธิปไตยและห่างไกลยาเสพติด

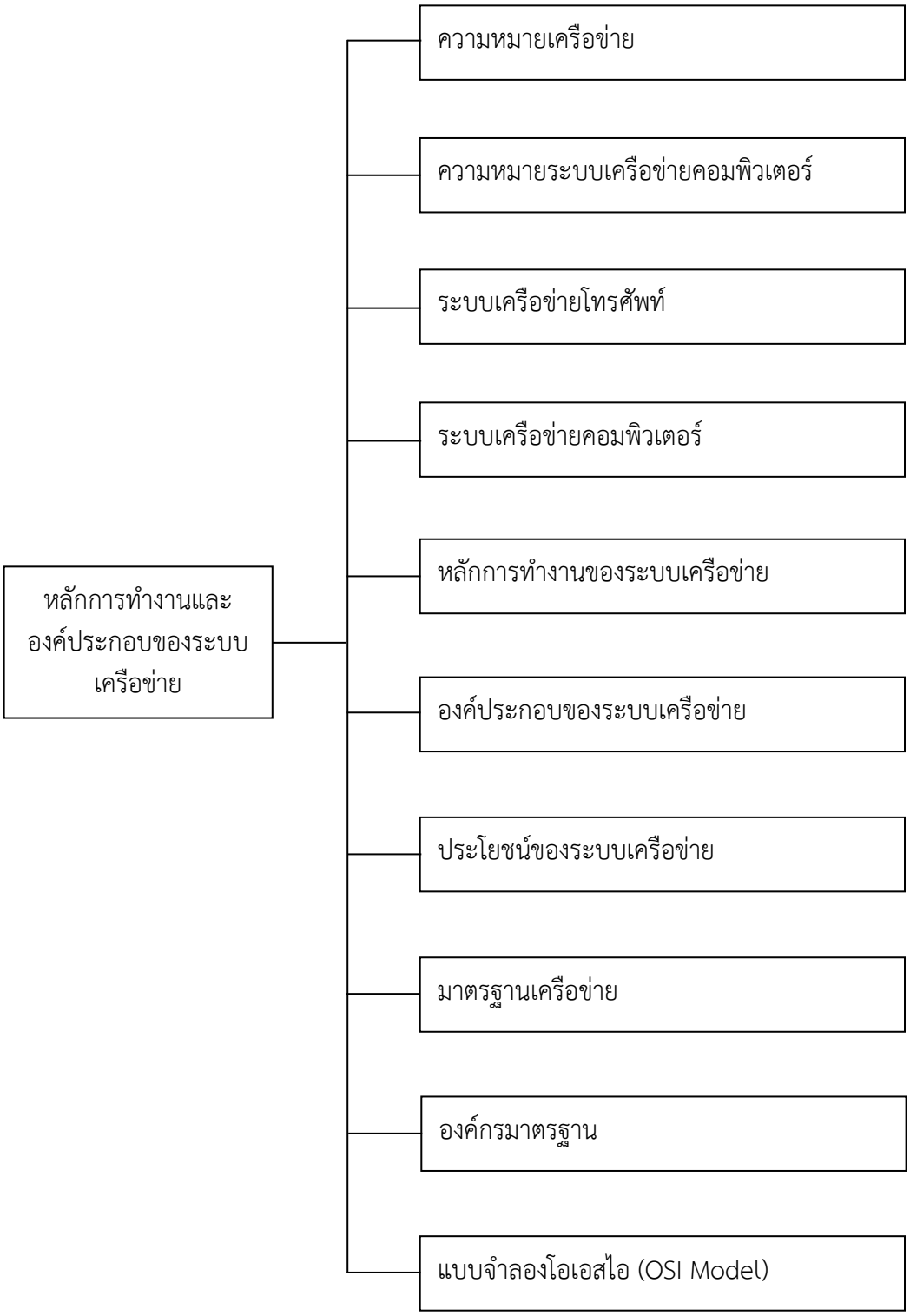
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. บอกความหมายเครือข่ายได้
2. บอกความหมายระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ได้
3. จำแนกประเภทของระบบเครือข่ายโทรศัพท์ได้
4. อธิบายระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ได้
5. อธิบายหลักการทำงานของระบบเครือข่ายได้
6. บอกองค์ประกอบของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ได้
7. บอกประโยชน์ของระบบเครือข่ายได้
8. อธิบายมาตรฐานเครือข่ายได้
9. ยกตัวอย่างองค์กรมาตรฐานได้
10. อธิบายแบบจำลองโอเอสไอได้
11. รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น มีความกระตือรือร้น ให้ความร่วมมือในการทำความเข้าใจหลักการทำงานและองค์ประกอบของระบบเครือข่าย

สาระการเรียนรู้

1. ความหมายเครือข่าย
2. ความหมายระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์
3. ระบบเครือข่ายโทรศัพท์
4. ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์
5. หลักการทำงานของระบบเครือข่าย
6. องค์ประกอบของระบบเครือข่าย
7. ประโยชน์ของระบบเครือข่าย
8. มาตรฐานเครือข่าย
9. องค์กรมาตรฐาน
10. แบบจำลองโอเอสไอ (OSI Model)

แผนผังความคิดหน่วยที่ 1



แบบทดสอบก่อนเรียน

วิชา ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น **รหัสวิชา 2204–2003 ระดับชั้น ปวช.2**
แผนกวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ **วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุราษฎร์ธานี**

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบนี้เป็นแบบเลือกตอบ มี 4 ตัวเลือก คือ ก ข ค และ ง
2. แบบทดสอบนี้มีจำนวน 10 ข้อ คะแนนเต็ม 10 คะแนน เวลา 10 นาที

คำสั่ง จงทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในช่องอักษร ก ข ค หรือ ง ซึ่งเป็นคำตอบที่ถูกที่สุดเพียงคำตอบเดียว ลงในกระดาษคำตอบ

1. ข้อใดหมายถึงเครือข่าย
   ก. การเชื่อมโยงระหว่างอุปกรณ์กับคอมพิวเตอร์โดยใช้สื่อกลางในการรับส่งข้อมูล
   ข. การเชื่อมโยงอุปกรณ์กับคอมพิวเตอร์เข้าด้วยกันเพื่อใช้อินเทอร์เน็ตภายในองค์กร
   ค. การเชื่อมโยงอุปกรณ์ต่าง ๆ เข้าด้วยกันโดยใช้สื่อกลางแบบใช้สายสัญญาณและแบบไร้สาย
   ง. การเชื่อมโยงอุปกรณ์ต่าง ๆ ของระบบใดระบบหนึ่งผ่านสื่อกลางเพื่อให้สามารถสื่อสารและใช้ทรัพยากรร่วมกันได้
2. ข้อใดหมายถึงระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์
   ก. การเชื่อมโยงคอมพิวเตอร์กับอุปกรณ์ต่าง ๆ ด้วยสายคู่บิดเกลียว
   ข. การเชื่อมโยงคอมพิวเตอร์กับอุปกรณ์ต่าง ๆ เข้าด้วยกันเพื่อใช้อินเทอร์เน็ต
   ค. การเชื่อมโยงคอมพิวเตอร์กับอุปกรณ์ต่าง ๆ เข้าด้วยกันเพื่อใช้ฐานข้อมูลร่วมกัน
   ง. การเชื่อมโยงคอมพิวเตอร์กับอุปกรณ์ต่าง ๆ เป็นเครือข่าย เพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลและใช้ทรัพยากรร่วมกัน
3. ข้อใดคือระบบโทรศัพท์ที่ได้พัฒนาเป็นระบบดิจิทัลในปัจจุบัน
   ก. PBX (Private Branch Exchange)
   ข. VoIP (Voice over Internet Protocol)
   ค. POTS (Plain Old Telephone Service)
   ง. PSTN (Public Switched Telephone Network)
4. สาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดเครือข่ายคอมพิวเตอร์คือข้อใด
   ก. จำนวนคอมพิวเตอร์ที่เพิ่มมากขึ้น
   ข. จำนวนผู้ใช้คอมพิวเตอร์ที่เพิ่มมากขึ้น
   ค. การแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างคอมพิวเตอร์จำนวนมาก
   ง. การแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างผู้ใช้คอมพิวเตอร์จำนวนมาก

5. ข้อใดคือหลักการทำงานของระบบเครือข่าย
   ก. คอมพิวเตอร์หรืออุปกรณ์ต่าง ๆ ทำหน้าที่ในการรับหรือส่งข้อมูลผ่านสื่อกลาง
   ข. คอมพิวเตอร์ทำหน้าที่ในการรับหรือส่งข้อมูล อุปกรณ์ต่าง ๆ ทำหน้าที่กระจายข้อมูลโดยผ่านสื่อกลาง
   ค. คอมพิวเตอร์หรืออุปกรณ์ต่าง ๆ ทำหน้าที่ในการรับและส่งข้อมูลผ่านสื่อกลางไปยังคอมพิวเตอร์หรืออุปกรณ์ต่าง ๆ
   ง. คอมพิวเตอร์หรืออุปกรณ์ต่าง ๆ ทำหน้าที่ในการรับและส่งข้อมูลผ่านสื่อกลางไปยังผู้ใช้คอมพิวเตอร์หรือผู้ใช้อุปกรณ์ต่าง ๆ
6. ข้อใด**ไม่ใช่**องค์ประกอบของระบบเครือข่าย
   ก. ช่องทางการสื่อสาร
   ข. อุปกรณ์ในเครือข่าย
   ค. คอมพิวเตอร์แม่ข่าย
   ง. ซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ลูกข่าย
7. ข้อใด**ไม่ใช่**ประโยชน์ของระบบเครือข่าย
   ก. การใช้ทรัพยากรร่วมกัน
   ข. ความสะดวกสบายของผู้ใช้
   ค. การลดต้นทุนด้านงบประมาณ
   ง. ความปลอดภัยของระบบเครือข่าย
8. ข้อใด**ไม่ใช่**มาตรฐานเครือข่าย
   ก. ข้อกำหนดที่ผู้ใช้ผลิตภัณฑ์เครือข่ายตกลงร่วมกัน
   ข. ข้อกำหนดที่ผู้ผลิตนำไปพัฒนาผลิตภัณฑ์เครือข่าย
   ค. ข้อกำหนดเพื่อให้เกิดความแน่นอนในการสื่อสารระหว่างอุปกรณ์
   ง. ข้อกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์เครือข่ายทั้งซอฟต์แวร์และฮาร์ดแวร์
9. องค์กรที่มีวัตถุประสงค์เพื่อสนับสนุนการกำหนดมาตรฐานระหว่างชาติ โดยสมาชิกสามารถเป็นผู้ตั้งข้อเสนอได้คือองค์กรใด
   ก. ISO
   ข. IEEE
   ค. ANSI
   ง. ITU-T
10. แผ่นวงจรต่อประสานเครือข่ายหรือการ์ดแลน ถูกจัดแบ่งอยู่ในโครงสร้างลักษณะการส่งข้อมูลในชั้นใดของแบบจำลองโอเอสไอ
   ก. ชั้นขนถ่าย (transport layer)
   ข. ชั้นกายภาพ (physical layer)
   ค. ชั้นเครือข่าย (network layer)
   ง. ชั้นเชื่อมต่อข้อมูล (data link layer)

ความหมายเครือข่าย

สุธี พงศาสกุลชัย และณรงค์ ล่ำดี (2551 : 7) กล่าวว่า เครือข่าย (network) คือ วิธีในการเชื่อมโยงเพื่อทำให้สามารถส่งข้อมูลที่ต้องการผ่านสื่อกลางและอุปกรณ์ชนิดต่าง ๆ ได้

อัมรินทร์ เพ็ชรกุล (2556 : 3) กล่าวว่า เครือข่าย (Network) คือการเชื่อมโยงของระบบใดระบบหนึ่ง ซึ่งไม่ได้มีเพียงแต่เครือข่ายเครื่องคอมพิวเตอร์เท่านั้น แต่ยังมีเครือข่ายอื่นอีก เช่น เครือข่ายวิทยุชุมชน เครือข่ายโทรศัพท์มือถือ เป็นต้น

ฝ่ายตำราวิชาการคอมพิวเตอร์ (2557 : 12) กล่าวว่า คำว่า “เครือข่าย (networks)” โดยส่วนใหญ่มักจินตนาการถึงอุปกรณ์ต่าง ๆ จำนวนหลายๆ ชิ้น เชื่อมโยงระหว่างกันผ่านสายเคเบิล และอุปกรณ์ที่เชื่อมโยงเหล่านั้น สามารถสื่อสารและใช้ทรัพยากรร่วมกันได้ภายในเครือข่าย

ฉัตรชัย เกตุทัต และมนัสชัย กีรติผจญ (2558 : 2) กล่าวว่า เครือข่าย (Network) หมายถึง กลุ่มของคอมพิวเตอร์หรืออุปกรณ์สื่อสารชนิดต่าง ๆ ที่นำมาเชื่อมต่อกันเพื่อให้ผู้ใช้ในเครือข่ายสามารถติดต่อสื่อสาร แลกเปลี่ยนข้อมูล และใช้อุปกรณ์ต่าง ๆ ร่วมกันในเครือข่ายได้ ตัวอย่างของเครือข่าย ได้แก่ เครือข่ายของโทรศัพท์ เครือข่ายดาวเทียม เครือข่ายวิทยุ หรือเครือข่ายคอมพิวเตอร์

ศิรินันท์ เหลืองอภิรมย์ (2559 : 4) กล่าวว่า กลุ่มของวัตถุที่มีการเชื่อมต่อภายใต้เงื่อนไขหรือกลไกอย่างใดอย่างหนึ่ง เช่น เครือข่ายโทรศัพท์ เครือข่ายโทรทัศน์เป็นต้น

สรุป เครือข่าย (network) หมายถึง การเชื่อมโยงอุปกรณ์ต่าง ๆ ของระบบใดระบบหนึ่งผ่านสื่อกลางเพื่อให้สามารถสื่อสารและใช้ทรัพยากรร่วมกันได้

ความหมายระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

สุธี พงศาสกุลชัย และณรงค์ ล่ำดี (2551 : 7) กล่าวว่า เครือข่ายคอมพิวเตอร์ (computer network) หมายถึงวิธีการเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์เข้าด้วยกันผ่านสื่อกลางๆ เช่น สายสัญญาณ หรือคลื่นวิทยุเป็นต้น เพื่อทำให้สามารถสื่อสาร แลกเปลี่ยนข้อมูลและใช้ทรัพยากรร่วมกันได้

วิโรจน์ ชัยมูล และสุพรรษา ยวนทอง (2557 : 136) กล่าวว่า ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์คือการนำเอาคอมพิวเตอร์หลาย ๆ เครื่องมาเชื่อมต่อเข้าไว้ด้วยกัน เพื่อสามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสาร รวมถึงใช้ทรัพยากรบางอย่างของระบบร่วมกันได้

ฉัตรชัย เกตุทัต และมนัสชัย กีรติผจญ (2558 : 2) กล่าวว่า การเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ตั้งแต่ 2 เครื่องขึ้นไปเข้าด้วยกันด้วยสายเคเบิลหรือสื่ออื่น ๆ ทำให้คอมพิวเตอร์สามารรับส่งข้อมูลแก่กันและกันได้

ศิรินันท์ เหลืองอภิรมย์ (2559 : 5) กล่าวว่า ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (Computer Network) คือ การนำเครื่องคอมพิวเตอร์ตั้งแต่สองเครื่องขึ้นไป ที่เป็นอิสระต่อกัน นำมาเชื่อมต่อกัน

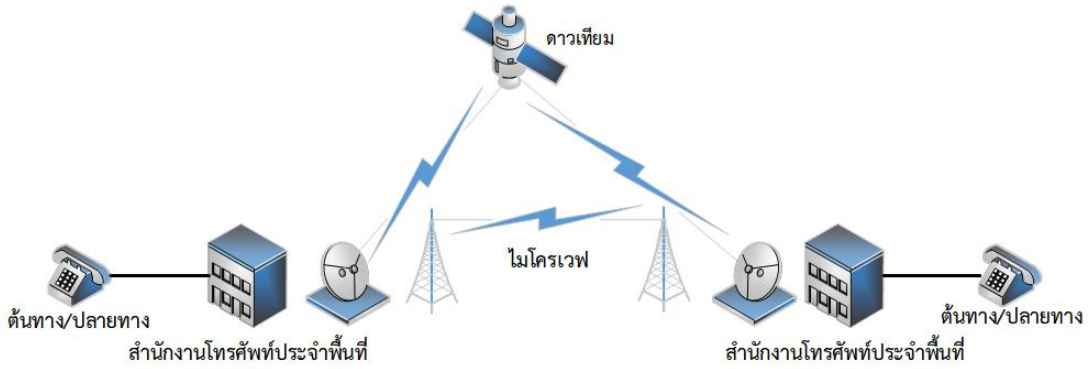
เป็นเครือข่าย โดยเครื่องคอมพิวเตอร์แต่ละเครื่องในเครือข่ายนั้น สามารถติดต่อกันหรือทำการแลกเปลี่ยนข้อมูลกันในเครือข่ายได้

โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์ (2559 : 26) กล่าวว่า เครือข่ายคอมพิวเตอร์ คือการนำกลุ่มของคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ต่าง ๆ มาเชื่อมต่อเข้าด้วยกันในรูปแบบของเครือข่าย โดยมีสื่อกลางอาจเป็นสายเคเบิลหรือคลื่นวิทยุ เป็นเส้นทางการสื่อสารและลำเลียงข้อมูล ทำให้คอมพิวเตอร์เชื่อมโยงบนเครือข่ายและสามารถสื่อสารและใช้ทรัพยากรร่วมกันได้

สรุป ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ หมายถึง การนำคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ต่าง ๆ มาเชื่อมต่อกันเป็นเครือข่าย โดยมีสื่อกลางในการสื่อสาร เพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลและการใช้ทรัพยากรร่วมกัน

ระบบเครือข่ายโทรศัพท์

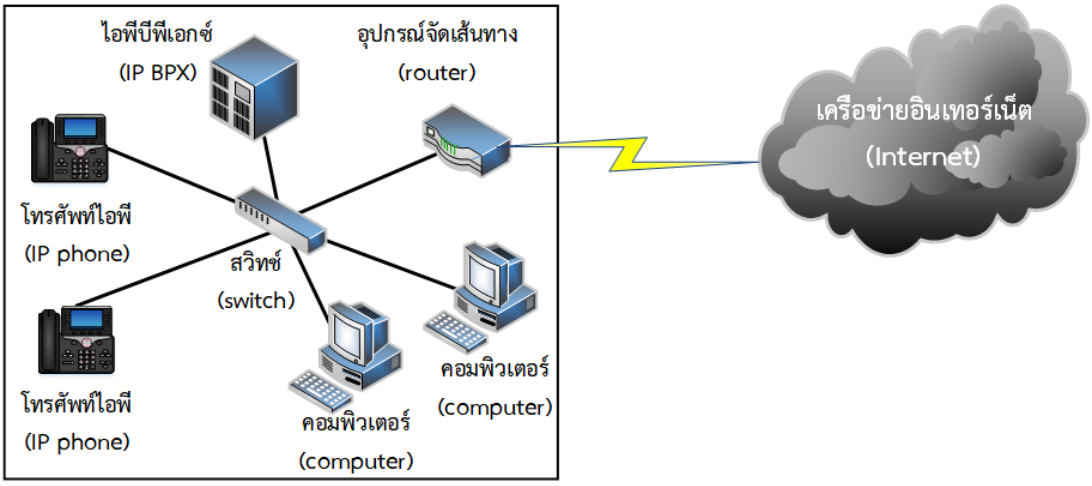
เครือข่ายโทรศัพท์คิดค้นโดย อเล็กซานเดอร์ เกรแฮม เบลล์ (Alexander Graham Bell) เมื่อปี พ.ศ. 2419 ถูกนำมาใช้งานโดยการแปลงเสียงพูดเป็นสัญญาณแอนะล็อกส่งผ่านไปยังสายสัญญาณ เมื่อถึงปลายทางก็จะแปลงสัญญาณแอนะล็อกกลับมาเป็นเสียงพูดอีกครั้ง เทคโนโลยีโทรศัพท์ที่ยังใช้งานอยู่เรียกว่า POTS (Plain Old Telephone Service) คือเทคโนโลยีระบบโทรศัพท์แบบแอนะล็อกที่ให้บริการการสนทนาเสียงผ่านสายกระจาย (drop wire) ซึ่งเป็นบริการโทรศัพท์แบบดั้งเดิม มักจะให้บริการอยู่ในรูปของโทรศัพท์บ้านในครัวเรือน ห้างร้าน สำนักงานและใช้ในโทรศัพท์สาธารณะ โดยผ่านเครือข่ายระบบโทรศัพท์สาธารณะ เรียกว่า PSTN (Public Switched Telephone Network) (ฝ่ายตำราวิชาการคอมพิวเตอร์, 2557 : 12 - 13)



ภาพที่ 1.1 ระบบเครือข่ายโทรศัพท์แบบแอนะล็อก
ที่มา : (ฝ่ายตำราวิชาการคอมพิวเตอร์, 2557 : 14) ดัดแปลงโดย จักรกฤษณ์ ภู่ทอง

ปัจจุบันเทคโนโลยีโทรศัพท์ได้พัฒนาเป็นระบบดิจิทัลขึ้นมาใช้งาน สามารถเชื่อมโยงเข้ากับระบบเครือข่ายไร้สายผ่านสัญญาณคลื่นวิทยุ รวมไปถึงสามารถเชื่อมต่อบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรียกว่า VoIP (Voice over Internet Protocol) คือ การสื่อสารทางเสียงผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตหรือเครือข่ายอื่น ๆ ที่ใช้อินเทอร์เน็ตโปรโตคอล สัญญาณเสียงจะถูกตัดแบ่งเป็นกลุ่มหรือแพ็คเก็ต

(packet) วิ่งผ่านไปบนเครือข่ายที่ใช้สำหรับการสื่อสารข้อมูลทั่วไป แทนการใช้วงจรเฉพาะตามวิธีการสื่อสารในระบบโทรศัพท์แบบดั้งเดิม ข้อดีของ VoIP ก็คือการสามารถใช้เครือข่ายได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทำให้สามารถให้บริการได้ในอัตราค่าบริการที่ถูกลงมาก แต่ข้อเสียของ VoIP ก็มีเช่นกัน คือ ความสามารถในการส่งข้อมูลแบบทันที (realtime) กลุ่มข้อมูลที่ส่งจากต้นทางไปยังปลายทางนั้นจะต้องผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่มีจำนวนเครือข่ายเป็นจำนวนมาก อาจทำให้ล่าช้าหรือหน่วง (delay) ได้ (ฝ่ายตำราวิชาการคอมพิวเตอร์, 2557 : 13 - 14)



ภาพที่ 1.2 ระบบเครือข่ายโทรศัพท์แบบ VoIP
ที่มา : (ฝ่ายตำราวิชาการคอมพิวเตอร์, 2557 : 15) ดัดแปลงโดย จักรกฤษณ์ ภู่ทอง

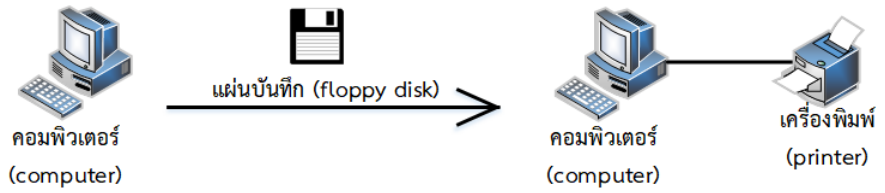
สรุป ระบบเครือข่ายโทรศัพท์จำแนกได้ 2 ประเภท คือ

1. ระบบโทรศัพท์แบบแอนะล็อกที่ให้บริการการสนทนาเสียงผ่านกระจาย มักจะให้บริการอยู่ในรูปของโทรศัพท์บ้านในครัวเรือน ห้างร้าน สำนักงานและใช้ในโทรศัพท์สาธารณะ
2. ระบบโทรศัพท์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรียกว่า VoIP (Voice over Internet Protocol) คือ การสื่อสารทางเสียงผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หรือเครือข่ายอื่น ๆ ที่ใช้อินเทอร์เน็ตโพรโทคอล สัญญาณเสียงจะถูกตัดแบ่งเป็นกลุ่มหรือแพ็คเก็ตวิ่งผ่านไปบนเครือข่ายที่ใช้สำหรับการสื่อสารข้อมูลทั่วไป

ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

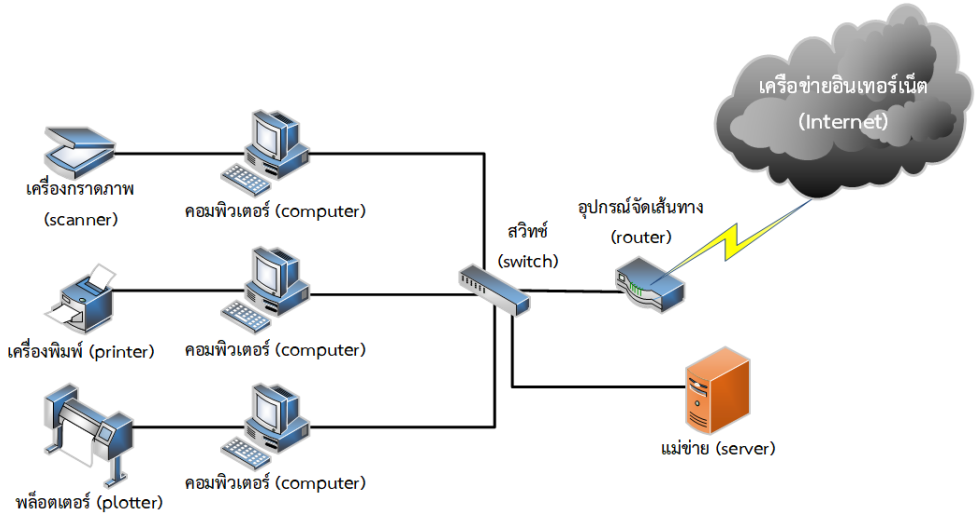
การแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างคอมพิวเตอร์ในอดีตนั้น จะใช้วิธีบันทึกข้อมูลลงในสื่อกลาง โดยสื่อกลางที่นิยมใช้กันมากคือ แผ่นบันทึก (floppy disk) เมื่อบันทึกเสร็จแล้วก็จะส่งแผ่นบันทึกไปยังผู้รับปลายทางเพื่อนำไปเปิดกับคอมพิวเตอร์อีกเครื่อง การส่งข้อมูลในลักษณะดังกล่าวทำให้

เสียเวลา แผ่นบันทึกไม่สามารถเปิดข้อมูลได้ แผ่นบันทึกสูญหาย ขาดความน่าเชื่อถือในระหว่างการส่งข้อมูล



ภาพที่ 1.3 การส่งข้อมูลโดยใช้แผ่นบันทึก
ที่มา : (สุธี พงศาสกุลชัย และณรงค์ ล่ำดี, 2551 : 8) ดัดแปลงโดย จักรกฤษณ์ ภู่ทอง

การติดต่อสื่อสารและแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างคอมพิวเตอร์จำนวนมาก ทำการส่งข้อมูลในรูปแบบการบันทึกลงสื่อกลางแล้ว ส่งไปให้คอมพิวเตอร์อีกเครื่องหรือหลายๆ เครื่องนั้น ทำให้เกิดความยุ่งยาก โดยถ้าระยะทางที่อยู่ไกลกันมาก ต้องใช้เวลานานทำให้เกิดความล่าช้า ดังนั้นเพื่อให้สามารถส่งข้อมูลไปยังคอมพิวเตอร์อีกเครื่องหรือหลาย ๆ เครื่อง ได้สะดวก รวดเร็ว จึงได้นำคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ต่าง ๆ มาเชื่อมต่อกันเป็นเครือข่าย โดยมีสื่อกลางในการสื่อสาร ทำให้สามารถติดต่อสื่อสาร แลกเปลี่ยนข้อมูล และใช้ทรัพยากรร่วมกันได้ (สุธี พงศาสกุลชัยและณรงค์ ล่ำดี, 2551 : 7 - 8)



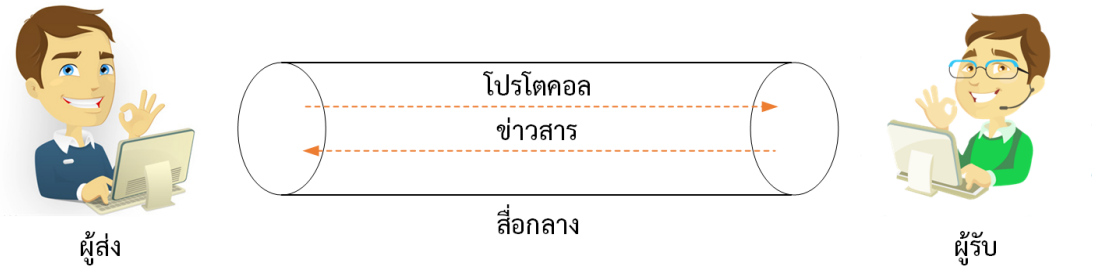
ภาพที่ 1.4 ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์
ที่มา : (ฝ่ายตำราวิชาการคอมพิวเตอร์, 2557 : 17) ดัดแปลงโดย จักรกฤษณ์ ภู่ทอง

สรุป ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ คือ นำคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ต่าง ๆ มาเชื่อมต่อกันเป็นเครือข่าย โดยมีสื่อกลางในการสื่อสาร ทำให้สามารถติดต่อสื่อสาร แลกเปลี่ยนข้อมูล และใช้ทรัพยากรร่วมกัน

หลักการทำงานของระบบเครือข่าย

หลักการทำงานของระบบเครือข่ายจะมีคอมพิวเตอร์หรืออุปกรณ์ต่าง ๆ ทำหน้าที่ในการส่งหรือกระจายสัญญาณข้อมูล โดยมีสื่อกลางในการสื่อสารในแบบใช้สายสัญญาณหรือแบบไร้สายรวมไปถึงคลื่นวิทยุ (radio wave) คลื่นไมโครเวฟ (microwave) และการส่งสัญญาณผ่านดาวเทียม (satellite) ไปยังคอมพิวเตอร์หรืออุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ทำหน้าที่รับข้อมูล และในขณะเดียวกันคอมพิวเตอร์หรืออุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ทำหน้าที่รับข้อมูล ก็สามารถทำหน้าที่ส่งหรือกระจายข้อมูลกลับไปให้กับคอมพิวเตอร์หรืออุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ทำหน้าที่ในการส่งหรือกระจายข้อมูลได้เช่นกัน

1. **องค์ประกอบของการสื่อสาร** การสื่อสารมีองค์ประกอบที่สำคัญ ประกอบด้วย (โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์, 2559 : 16 - 17)



ภาพที่ 1.5 องค์ประกอบของการสื่อสาร
ที่มา : (ฉัตรชัย เกตุทัต และมนัสชัย กีรติผจญ, 2558 : 4) ดัดแปลงโดย จักรกฤษณ์ ภู่ทอง

1.1 ข่าวสาร (message) คือข้อมูลหรือสารสนเทศต่าง ๆ ที่ต้องการสื่อสาร ประกอบด้วย ข้อความ (text) ตัวเลข (numeric) เสียง (sound) รูปภาพ (image) หรือวีดิทัศน์ (video) หรืออาจเป็นสิ่งที่กล่าวมาแล้วนั้นรวมกัน เช่น ภาพพร้อมเสียง เป็นต้น

1.2 ผู้ส่ง (sender) คืออุปกรณ์ที่ใช้สำหรับส่งข้อมูลหรือสารสนเทศ อาจเป็นคอมพิวเตอร์หรืออุปกรณ์ต่าง ๆ เช่น โทรศัพท์ (telephone) โทรสาร (facsimile) เครื่องส่งโทรเลข (telegraph) อุปกรณ์จัดเส้นทางหรือเราเตอร์ (router) เสากระจายสัญญาณโทรทัศน์ เสากระจายสัญญาณวิทยุ เป็นต้น

1.3 ผู้รับ (receiver) คืออุปกรณ์ใช้สำหรับรับข้อมูลหรือสารสนเทศ อาจเป็นคอมพิวเตอร์หรืออุปกรณ์ต่าง ๆ เช่น โทรศัพท์ โทรสาร เครื่องส่งโทรเลข เราเตอร์ โทรทัศน์ (television) วิทยุ (radio) เป็นต้น

1.4 สื่อกลาง (transmission medium) คือ ตัวกลางในการส่งข้อมูลระหว่างผู้ส่งและผู้รับ ทั้งในรูปแบบของสายสัญญาณ เช่น สายเคเบิล (cable) สายคู่บิดเกลียว (twisted-pair) สายไฟเบอร์ออฟติก (fiber optic) หรือ รูปแบบไร้สายรวมไปถึง คลื่นวิทยุ คลื่นไมโครเวฟและการส่งสัญญาณผ่านดาวเทียม

1.5 โปรโตคอล (protocol) คือ กฎ ข้อกำหนด ระเบียบ มาตรฐานหรือข้อปฏิบัติ ของการสื่อสาร ที่กำหนดขึ้นมา เพื่อใช้สำหรับเป็นมาตรฐาน บทบาท หน้าที่หรือข้อตกลงให้ผู้ส่งและผู้รับสามารถสื่อสารข้อมูลให้ถูกต้องตรงกัน

2. รูปแบบของการสื่อสารข้อมูล รูปแบบของการสื่อสารข้อมูลระหว่างสองอุปกรณ์สามารถสื่อสารได้ตามทิศทางการไหลของข้อมูล ซึ่งมีอยู่ 3 วิธีด้วยกัน (สุธี พงศาสกุลชัย และณรงค์ ล่ำดี, 2551 : 116 - 117 ; โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์, 2559 : 19 - 20)

2.1 การสื่อสารทางเดียว (simplex) การสื่อสารแบบนี้ผู้ส่งจะทำหน้าที่ในการส่งข้อมูลอย่างเดียว ส่วนผู้รับจะทำหน้าที่รับข้อมูลอย่างเดียว เช่น การส่งสัญญาณวิทยุหรือโทรทัศน์ไปยังเครื่องรับวิทยุหรือเครื่องรับโทรทัศน์

ภาพที่ 1.6 วิทยุเป็นการสื่อสารแบบทางเดียว
ที่มา : https://www.bigc.co.th/media/catalog/product/cache/2/image/497x497/9df78eab3525d08d6e5fb8d27136e95/8/8/8887549486609.jpg

2.2 การสื่อสารแบบทางใดทางหนึ่ง (half duplex) การสื่อสารแบบนี้ผู้ส่งและผู้รับสามารถทำหน้าที่รับส่งข้อมูลได้ แต่ไม่สามารถกระทำพร้อมกันได้ จะต้องรอให้ผู้ส่งส่งข้อมูลให้เรียบร้อยก่อน ผู้รับจึงสามารถที่จะส่งข้อมูลกลับมายังผู้ส่งได้ เช่น การใช้วิทยุคมนาคมผู้ส่งจะพูดส่งข้อความไปให้ผู้รับ เมื่อผู้รับได้รับข้อความเรียบร้อยแล้วก็จะตอบกลับไปยังผู้ส่ง

ภาพที่ 1.7 วิทยุสื่อสารเป็นการสื่อสารแบบทางใดทางหนึ่ง
ที่มา : http://www.mnsalazartrading.com/wp-content/uploads/2017/03/gp338-slant-a.png

2.3 การสื่อสารแบบสองทาง (full duplex) การสื่อสารแบบนี้ผู้ส่งและผู้รับสามารถทำหน้าที่รับส่งข้อมูลได้พร้อม ๆ กัน เช่น การใช้โทรศัพท์ในการสื่อสารผู้ส่งและผู้รับสามารถพูดคุยตอบโต้กันได้ตลอดเวลา

ภาพที่ 1.8 โทรศัพท์เคลื่อนที่เป็นการสื่อสารแบบสองทาง
ที่มา : https://specphone.com/phone/sp-thumbs/1495.jpg

สรุป หลักการทำงานของระบบเครือข่ายจะมีคอมพิวเตอร์หรืออุปกรณ์ต่าง ๆ ทำหน้าที่ในการส่งและการรับหรือกระจายสัญญาณข้อมูล โดยมีสื่อกลางในการสื่อสาร ทั้งในรูปแบบของสายสัญญาณหรือรูปแบบไร้สายสัญญาณ ไปยังคอมพิวเตอร์หรืออุปกรณ์ต่าง ๆ ประกอบด้วยองค์ประกอบของการสื่อสารได้แก่ ข่าวสาร ผู้ส่ง ผู้รับ สื่อกลางและโปรโตคอล, รูปแบบของการสื่อสารข้อมูล ได้แก่ การสื่อสารทางเดียว การสื่อสารแบบทางใดทางหนึ่งและการสื่อสารแบบสองทาง

องค์ประกอบของระบบเครือข่าย

เครือข่ายมีองค์ประกอบพื้นฐาน 2 ส่วน คือ องค์ประกอบด้านฮาร์ดแวร์และด้านซอฟต์แวร์ โดยฮาร์ดแวร์ หมายถึง อุปกรณ์ที่ใช้งานและเชื่อมต่ออุปกรณ์ภายในและภายนอกเครือข่าย ส่วนซอฟต์แวร์ หมายถึง ระบบปฏิบัติการ โปรแกรมหรือโปรแกรมประยุกต์ต่าง ๆ ที่ใช้สนับสนุนการทำงานและให้บริการด้านต่าง ๆ เพื่ออำนวยความสะดวกให้แก่ผู้ใช้สามารถติดต่อสื่อสารผ่านเครือข่ายได้ (สุธี พงศาสกุลชัย และณรงค์ ล่ำดี, 2551 : 7 ; วิโรจน์ ชัยมูล และสุพรรษา ยวนทอง, 2557 : 137 - 143)

ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ มีองค์ประกอบที่สำคัญ เพื่อการเชื่อมต่อเป็นเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ได้แก่

1. คอมพิวเตอร์แม่ข่าย หมายถึง คอมพิวเตอร์ที่ทำหน้าที่เป็นผู้ให้บริการทรัพยากร (resources) ต่าง ๆ ซึ่งได้แก่ หน่วยประมวลผล หน่วยความจำหลัก หน่วยความจำสำรอง ฐานข้อมูล และโปรแกรมต่าง ๆ เป็นต้น ในระบบเครือข่ายท้องถิ่นหรือเครือข่ายแลน (LAN) มักเรียกว่าคอมพิวเตอร์แม่ข่ายว่าเซิร์ฟเวอร์ (server) ในระบบเครือข่ายระยะไกล ที่ใช้เมนเฟรมคอมพิวเตอร์ (mainframe computer) หรือ มินิคอมพิวเตอร์ (mini computer) เป็นศูนย์กลางของเครือข่าย นิยมเรียกคอมพิวเตอร์แม่ข่ายว่า โฮสต์คอมพิวเตอร์ (host computer)

2. ช่องทางการสื่อสาร หมายถึง สื่อกลางหรือเส้นทางที่ใช้เป็นทางผ่าน ในการรับส่งข้อมูลระหว่างผู้ส่ง (sender) และ ผู้รับ (receiver) ปัจจุบันมีช่องทางการสื่อสาร สำหรับการเชื่อมต่อเครือข่าย คอมพิวเตอร์มีหลายประเภทคือ สายโทรศัพท์ สายคู่บิดเกลียว สายไฟเบอร์ออฟติก คลื่นไมโครเวฟและดาวเทียม เป็นต้น

3. คอมพิวเตอร์ลูกข่าย หมายถึง เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมต่อกับเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ทำหน้าที่เป็นสถานีปลายทางหรือสถานีงาน ที่ได้รับการบริการจากคอมพิวเตอร์แม่ข่าย เรียกว่าเป็นคอมพิวเตอร์ลูกข่าย ในระบบเครือข่ายท้องถิ่น มักมีหน่วยประมวลผลหรือซีพียู (Central Processing Unit : CPU) ของตนเอง ในระบบที่ใช้เมนเฟรมคอมพิวเตอร์เป็นศูนย์กลาง เรียกสถานีปลายทางว่า เครื่องปลายทาง (terminal) ประกอบด้วยจอภาพและแป้นพิมพ์เท่านั้น ไม่มีหน่วยประมวลกลางของตัวเอง ต้องใช้หน่วยประมวลผลของเมนเฟรมคอมพิวเตอร์

4. อุปกรณ์ในเครือข่าย

4.1 เน็ตเวิร์คการ์ดหรือแผ่นวงจรต่อประสานเครือข่าย (NIC : Network Interface Card) หมายถึง แผงวงจรสำหรับ ใช้ในการเชื่อมต่อสายสัญญาณของเครือข่าย ติดตั้งไว้ในคอมพิวเตอร์ที่เป็นเครื่องแม่ข่ายและเครื่องลูกข่าย ทำหน้าที่คือแปลงสัญญาณจากคอมพิวเตอร์ส่งผ่านไปตามสายสัญญาณ ทำให้คอมพิวเตอร์ในเครือข่ายแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารกันได้

4.2 ฮับ (hub) หรือ สวิตช์ (switch) คือ อุปกรณ์เชื่อมต่อที่ใช้เป็นจุดรวม และ แยกสายสัญญาณ เพื่อให้เกิดความสะดวก ในการเชื่อมต่อโทโพโลยีแบบดาว (star topology) โดยปกติใช้เป็นจุดรวมการเชื่อมต่อสายสัญญาณระหว่าง คอมพิวเตอร์แม่ข่ายกับคอมพิวเตอร์ลูกข่าย

5. ซอฟต์แวร์ระบบปฏิบัติการเครือข่าย หมายถึง ซอฟต์แวร์ที่ทำหน้าที่จัดการระบบเครือข่ายของคอมพิวเตอร์ เพื่อให้คอมพิวเตอร์ที่เชื่อมต่ออยู่กับเครือข่าย สามารถติดต่อสื่อสารแลกเปลี่ยนข้อมูลกันได้อย่างถูกต้อง และมีประสิทธิภาพ ทำหน้าที่จัดการด้านการรักษาความปลอดภัย ของระบบเครือข่าย

สรุป องค์ประกอบของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ได้แก่ คอมพิวเตอร์แม่ข่าย ช่องทางการสื่อสาร คอมพิวเตอร์ลูกข่าย อุปกรณ์ในเครือข่าย และซอฟต์แวร์ระบบปฏิบัติการเครือข่าย

ประโยชน์ของระบบเครือข่าย

การนำแนวคิดระบบเครือข่ายเข้ามาใช้งาน ก่อให้เกิดประโยชน์ด้านต่าง ๆ ดังนี้ (ฝ่ายตำราวิชาการคอมพิวเตอร์, 2557 : 16 - 18 ; โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์, 2559 : 28)

1. การใช้ทรัพยากรร่วมกัน เทคโนโลยีระบบเครือข่าย ทำให้สามารถใช้ทรัพยากรร่วมกันได้ ไม่ว่าจะเป็นฮาร์ดแวร์ (hardware) ซอฟต์แวร์ (software) หรือ ข้อมูล (data) เช่น การนำคอมพิวเตอร์มาเชื่อมโยงเป็นระบบเครือข่าย สามารถเรียกใช้ข้อมูลจากคอมพิวเตอร์อีกเครื่องหนึ่งไปพร้อม ๆ กันได้ สามารถทำงานโปรแกรมเดียวกันได้หลาย ๆ เครื่องพร้อมกัน หรือ สามารถใช้งานเครื่องพิมพ์ได้ทั้ง ๆ ที่เครื่องพิมพ์ดังกล่าว ไม่ได้ต่อพ่วงกับคอมพิวเตอร์ของตนเอง แต่ใช้บริการงานพิมพ์ได้ด้วยการสื่อสารผ่านระบบเครือข่าย

2. ช่วยลดต้นทุนด้านงบประมาณรายจ่ายลง เนื่องจากความสามารถในการใช้ทรัพยากรร่วมกัน ทำให้สามารถประหยัดคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ต่าง ๆ ได้ ส่งผลต่อการลดต้นทุนด้านงบประมาณรายจ่าย เช่น กรณีมีคอมพิวเตอร์แบบใช้งานคนเดียวหลาย ๆ เครื่อง ต้องการใช้งานเครื่องพิมพ์ ดังนั้นคอมพิวเตอร์ทุกเครื่องจะมีเครื่องพิมพ์ติดตั้งไว้เป็นของตนเอง ถ้าคอมพิวเตอร์เครื่องใดไม่มีเครื่องพิมพ์ต้องจัดซื้อเครื่องพิมพ์ใหม่เพิ่มเติม แต่ด้วยเทคโนโลยีระบบเครือข่ายทำให้สามารถใช้เครื่องพิมพ์ร่วมกันได้ เครื่องพิมพ์เพียงเครื่องเดียวสามารถให้บริการงานพิมพ์แก่คอมพิวเตอร์ในเครือข่ายได้ ส่งผลให้ลดต้นทุนไม่ต้องจัดซื้อเครื่องพิมพ์เพิ่มเติม ในขณะที่ซอฟต์แวร์หรือโปรแกรมประยุกต์ (application software) บางโปรแกรมสามารถติดตั้งบนคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเพียงเครื่องเดียว คอมพิวเตอร์ลูกข่ายสามารถใช้ร่วมกันได้หลาย ๆ เครื่อง ทำให้ประหยัดต้นทุนด้านซอฟต์แวร์หรือโปรแกรมประยุกต์ได้ลงมาก

3. ความสะดวกในการสื่อสาร ระบบเครือข่ายทำให้การสื่อสารสะดวกและรวดเร็วขึ้น เช่น การใช้จดหมายอิเล็กทรอนิกส์แทนจดหมายกระดาษ ซึ่งสามารถจัดทำด้วยโปรแกรมประยุกต์และส่งเป็นจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ผ่านระบบเครือข่าย ซึ่งกระบวนการดังกล่าวทำให้ประหยัดการใช้กระดาษและค่าใช้จ่ายในการส่งจดหมาย และสามารถส่งถึงผู้รับปลายทางได้อย่างรวดเร็ว ทำให้ประหยัดเวลาลงได้มาก

4. ความน่าเชื่อถือและความปลอดภัยของระบบ เนื่องจากระบบเครือข่ายมีการใช้ซอฟต์แวร์ระบบปฏิบัติการเครือข่าย (NOS : Network Operating System) เป็นซอฟต์แวร์ที่มีความสามารถในการจัดการสิทธิการใช้งานของผู้ใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีระบบตรวจสอบและป้องกันผู้ที่ไม่มีสิทธิการใช้งานเข้าถึงระบบเครือข่าย รวมไปถึงสามารถกำหนดการเข้าถึงข้อมูลต่าง ๆ ตามนโยบายการใช้งาน

สรุป ประโยชน์ของระบบเครือข่าย ประกอบด้วย การใช้ทรัพยากรร่วมกัน ช่วยลดต้นทุนด้านงบประมาณรายจ่ายลง ความสะดวกในการสื่อสาร และความน่าเชื่อถือและความปลอดภัยของระบบ

มาตรฐานเครือข่าย

มาตรฐานเครือข่าย คือข้อกำหนดเพื่อก่อให้เกิดความแน่นอนในเรื่องระบบการสื่อสารระหว่างอุปกรณ์ ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ ซึ่งในด้านการสื่อสารข้อมูลนั้น อุปกรณ์ที่นำมาสื่อสารจะต้องสื่อสารร่วมกันได้ทั้งสองด้าน กล่าวคือ ทั้งด้านผู้ส่งและด้านผู้รับจะมีวิธีการส่ง การต่อประสาน (interface) การเข้ารหัสลับ (encryption) และการตรวจสอบข้อผิดพลาด ซึ่งสิ่งเหล่านี้จำเป็นต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดที่เป็นมาตรฐานเดียวกัน การกำหนดมาตรฐานถือเป็นข้อกำหนดเพื่อให้ผู้ผลิตนำไปพัฒนาผลิตภัณฑ์ให้เป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนดไว้ ทำให้เกิดระเบียบและความแน่นอนในการสื่อสารข้อมูล

องค์กรหรือหน่วยงานต่าง ๆ ถูกก่อตั้งขึ้นมาเพื่อทำหน้าที่กำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์ทั้งซอฟต์แวร์และฮาร์ดแวร์ ซึ่งส่งผลดีต่อผู้ผลิตโดยตรงคือ ทำให้ผู้ผลิตทราบแนวทางในการสร้างผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ให้เป็นไปตามมาตรฐานสากลที่ระบุไว้ในข้อกำหนด ขณะเดียวกันส่งผลดีต่อผู้บริโภคสามารถเลือกซื้อผลิตภัณฑ์ต่างยี่ห้อได้ ไม่ว่าจะเป็นซอฟต์แวร์และฮาร์ดแวร์แล้วนำไปใช้งานร่วมกันโดยปราศจากปัญหาใด ๆ (โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์, 2559 : 31)

สรุป มาตรฐานเครือข่าย คือข้อกำหนดเพื่อก่อให้เกิดความแน่นอนในเรื่องระบบการสื่อสารระหว่างอุปกรณ์ ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ ซึ่งในด้านการสื่อสารข้อมูลนั้น อุปกรณ์ที่นำมาสื่อสารจะต้องสื่อสารร่วมกันได้

องค์กรมาตรฐาน

องค์กรมาตรฐาน (standard organizations) เป็นหน่วยงานที่ก่อตั้งขึ้นจากแนวความคิดที่ต้องการให้ผู้บริโภคสามารถเลือกซื้อผลิตภัณฑ์เครือข่ายที่มาจากบริษัทผู้ผลิตต่าง ๆ มาใช้งานร่วมกันได้ ประกอบไปด้วย (ฝ่ายตำราวิชาการคอมพิวเตอร์, 2557 : 18 - 20 ; โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์, 2559 : 31 - 35)

1. ISO (International Organization for Standardization) เป็นองค์กรมาตรฐานสากล ก่อตั้งเมื่อปี ค.ศ. 1946 ในปัจจุบันมีมาตรฐานมากกว่า 12,000 มาตรฐาน บรรจุไว้บนบอร์ด มีสมาชิกระดับนานาชาติที่เข้าร่วมมากกว่า 82 อุตสาหกรรม วัตถุประสงค์ของ ISO ก็คือเพื่อสนับสนุนการกำหนดมาตรฐานระหว่างชาติ โดยสมาชิกสามารถเป็นผู้ตั้งขอเสนอ จากนั้นทาง ISO ก็จะนำข้อเสนอเข้าสู่กระบวนการมาตฐานเพื่อหาข้อสรุปเป็นมาตรฐาน ตัวอย่างมาตรฐานระบบเปิดที่เรียกว่า OSI (Open Systems Interconnection) กำหนดขึ้นเพื่อเป็นมาตรฐานสำหรับการสื่อสารบนเครือข่าย

2. ITU-T (International Telecommunications Union-Telecommunication Standard Sector) เป็นองค์กรสหภาพที่ทำหน้าที่กำหนดมาตรฐานด้านการสื่อสารโทรคมนาคมระดับสากล เพื่อให้คำปรึกษาทางด้านเทคนิคด้านเทคโนโลยีโทรคมนาคม เช่น โทรศัพท์ โทรเลข และอุปกรณ์สื่อสารข้อมูล ทั้งทางด้านเทคนิคและการปฏิบัติงาน แต่เดิมนั้นรู้จัก ITU-T ในชื่อ CCITT (Consultative Committee for International Telegraphy and Telephony) ก่อตั้งเมื่อมี ค.ศ. 1970 ต่อมาในปี ค.ศ. 1993 ได้เปลี่ยนมาเป็น ITU-T โดยมาตรฐานที่พัฒนาขึ้นและได้รับความนิยมอย่างสูงในทวีปยุโรป เช่น มาตรฐาน CCITT X.25 หรือ X series

3. ANSI (American National Standards Institute) เป็นสถาบันที่จัดตั้งขึ้นโดยไม่แสวงหาผลกำไรทางธุรกิจ ทำหน้าที่ประสานงานระหว่างองค์กรกำหนดมาตรฐานอื่น ๆ ไม่ว่าจะเป็น ISO และ ITU-T โดยสมาชิกจะมาจากหลายภาคส่วนด้วยกัน ไม่ว่าจะเป็นภาคอุตสาหกรรม หน่วยงานรัฐบาล สถาบันการศึกษา หน่วยงานวิจัย และกลุ่มผู้บริโภค ANSI จะทำหน้าที่วิเคราะห์เพื่อหาข้อสรุปและกำหนดให้เป็นมาตฐานใหม่ และแจ้งให้สามาชิกรับทราบเพื่อนำไปใช้งานต่อไป ตัวอย่างผลงานของ ANSI เช่น ANSI-COBOL, ANSI-C รวมถึงมาตฐานการสื่อสารเครือข่ายแบบ FDDI ที่ใช้ในเครือข่ายท้องถิ่น เป็นต้น

4. IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineering) เป็นสถาบันทางอิเล็กทรอนิกส์และวิศวกรรมไฟฟ้า ประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญทางวิศวกรรม มีหน้าที่กำหนดมาตรฐานการสื่อสาร โดยมีจุดมุ่งหมายในการกำหนดทฤษฎี คิดค้นและวิจัยตัวผลิตภัณฑ์ทางวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์เพื่อนำมาใช้กับซอฟต์แวร์และอุปกรณ์ในระดับชั้นกายภาพ (physical layer) และชั้นเชื่อมต่อข้อมูล (data link layer) ตัวอย่างเช่น มาตรฐานเครือข่ายท้องถิ่น หรือมาตรฐานเครือข่าย IEEE 802 ซึ่งประกอบไปด้วยมาตรฐานย่อย ๆ เป็นจำนวนมากที่ได้รับความนิยม เช่น 802.3, 802.4, 802.5 และ 802.11 เป็นต้น

5. EIA (Electronics Industries Association) เป็นสมาคมที่ดำเนินการคล้ายคลึงกับ ANSI คือเป็นองค์กรที่ไม่แสวงผลกำไร มีหน้าที่กำหนดมาตรฐานสำหรับวงจรอิเล็กทรอนิกส์ ไม่ว่าจะเป็นรูปแบบของปลั๊กเชื่อมต่อหรือตัวต่อประสาน (interface) รายละเอียดของสัญญาณที่ใช้ในการสื่อสาร ขนาดแรงดันไฟฟ้า ตัวอย่างมาตรฐานที่ทาง EIA กำหนดขึ้น เช่น EIA232 หรือ RS-232 ที่สื่อสารข้อมูลแบบอนุกรมเพื่อใช้ติดต่อระหว่างสองอุปกรณ์ เช่น คอมพิวเตอร์กับโมเด็ม เป็นต้น

6. FCC (Federal Communications Commission) เป็นตัวแทนที่ได้รับมอบหมายจากภาครัฐในประเทศอเมริกา เป็นผู้กำหนดกฎระเบียบการใช้คลื่นวิทยุ โทรทัศน์ การสื่อสารผ่านสายและไร้สาย อาจจะพบการรับรองมาตรฐานจาก FCC บนผลิตภัณฑ์สื่อสารต่าง ๆ เช่น โทรศัพท์ โน้ตบุ๊กคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์เครือข่าย

สรุป องค์กรมาตรฐาน (standard organizations) เป็นหน่วยงานที่ก่อตั้งขึ้นจากแนวความคิดที่ต้องการให้ผู้บริโภคสามารถเลือกซื้อผลิตภัณฑ์เครือข่ายที่มาจากบริษัทผู้ผลิตต่าง ๆ มาใช้งานร่วมกันได้ ประกอบไปด้วย ISO (International Organization for Standardization), ITU-T (International Telecommunications Union-Telecommunication Standard Sector), ANSI (American National Standards Institute), IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineering), EIA (Electronics Industries Association) และ FCC (Federal Communications Commission)

แบบจำลองโอเอสไอ (OSI Model)

องค์กรมาตรฐาน ISO ได้ทำการศึกษาและหาแนวทางในการกำหนดมาตรฐานของฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ในระบบเครือข่าย โดยกำหนดชื่อมาตรฐานด้านเครือข่ายว่าแบบจำลองโอเอสไอ เพื่อให้อุปกรณ์เครือข่ายที่ถูกสร้างจากบริษัทที่แตกต่างกันสามารถเชื่อมโยงและสื่อสารกันได้ โดยการแบ่งตามโครงสร้าง ลักษณะการส่งข้อมูลออกเป็นชั้น ๆ ทั้งหมดได้ 7 ชั้น หรือ 7 เลเยอร์ (layer) (ฝ่ายตำราวิชาการคอมพิวเตอร์, 2557 : 20 - 24 ; อาณัติ รัตนถิรกุล, 2558 : 45 – 47 ; จรวย สาวิถี, 2559 : 23 – 25 ; โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์, 2559 : 73 - 88)

application layer
presentation layer
session layer
transport layer
network layer
data link layer
physical layer

ภาพที่ 1.9 แบบจำลองโอเอสไอ
ที่มา : (จรวย สาวิถี, 2559 : 22) ดัดแปลงโดย จักรกฤษณ์ ภู่ทอง

1. ชั้นกายภาพ (physical layer) จะมีหน้าที่เกี่ยวข้องกับคุณลักษณะทางกายภาพด้านการสื่อสารระหว่างอุปกรณ์ ด้วยการกำหนดวิธีควบคุมการรับส่งข้อมูลระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์ระดับบิต จะต้องใช้แรงดันไฟฟ้าเท่าใด ใช้สายเคเบิลชนิดใดในการรับส่งสัญญาณ การส่งข้อมูลเป็นแบบทิศทางเดียวหรือสองทิศทาง จะต้องเริ่มติดต่อหรือสิ้นสุดการติดต่ออย่างไร รวมถึงลักษณะการเชื่อมต่ออุปกรณ์ภายในเครือข่าย อุปกรณ์ระดับนี้เช่น แผ่นวงจรต่อประสานเครือข่าย สายคู่บิดเกลียว ฮับ เครื่องทวนสัญญาณ (repeater) เป็นต้น

2. ชั้นเชื่อมต่อข้อมูล (data link layer) เป็นชั้นสื่อสารที่รวบรวมข้อมูลจากชั้นกายภาพด้วยการกำหนดรูปแบบของข้อมูลที่ส่งภายในเครือข่ายให้อยู่ในรูปแบบของกรอบความหรือเฟรม (frame) ทั้งนี้จะรวมถึงวิธีหรือกลไกในการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลด้วย กล่าวคือ การส่งข้อมูลในเครือข่าย ข้อมูลที่ส่งไปมีโอกาสที่จะสูญหายหรือมีความเสียหายบางส่วนได้ ดังนั้นชั้นเชื่อมต่อข้อมูลนี้ จะต้องดำเนินการตรวจสอบความผิดปกติเหล่านี้ได้ หากพบความผิดปกติขึ้นก็จะแจ้งข้อมูลกลับไปยังผู้ส่งให้รับทราบ เพื่อส่งข้อมูลชุดเดิมซ้ำกลับมาใหม่ แต่อย่างไรก็ตาม การส่งข้อมูลซ้ำกลับมาใหม่ บางครั้งอาจทำให้เกิดข้อมูลชุดเดียวกันซ้ำกันถึง 2 เฟรม ก็เป็นได้ เนื่องจากชุดข้อมูลที่ส่งไปครั้งแรกความจริงอาจไม่ได้สูญหายไปไหน แต่อาจจะเกิดปัญหาระหว่างการเดินทางส่งผลให้ต้องใช้เวลาเดินทางไปยังจุดหมายมากกว่าปกติทั่วไป ดังนั้นกรณีที่ค้นพบข้อมูลชุดเดียวกันซ้ำกันถึง 2 เฟรม ต้องมีกลไกในการกำจัดเฟรมที่ซ้ำซ้อนเหล่านี้ออกไป อุปกรณ์ระดับนี้เช่น สวิตซ์ บริดจ์ (bridge) เป็นต้น

3. ชั้นเครือข่าย (network layer) จะทำหน้าที่จัดการรูปแบบข้อมูลที่เรียกว่า กลุ่มหรือแพ็กเก็ต (packet) ที่จัดส่งไปยังจุดหมายปลายทางที่ประกอบไปด้วยเครือข่ายย่อยต่าง ๆ จำนวนมากมาย รวมไปถึงการส่งข้ามเครือข่ายต่างชนิดกัน โดยมีวัตถุประสงค์คือ จะต้องมีการวางเส้นทางเดินของข้อมูลจากต้นทางไปปลายทางอย่างไร เพื่อให้ต้นทางที่ทำหน้าที่ส่งข้อมูล สามารถส่งข้อมูลไปยังปลายทางได้ อุปกรณ์ระดับนี้ เช่น เราเตอร์, สวิตซ์เลเยอร์สาม (layer 3 switch) เป็นต้น

4. ชั้นนำส่งข้อมูล (transport layer) เป็นชั้นสื่อสารที่ทำหน้าที่ตรวจสอบว่าข้อมูลทั้งหมดที่มีการรับส่งจากต้นทางจนถึงปลายทาง ด้วยการรับประกันว่าข้อมูลจะถูกส่งไปถึงผู้รับอย่างแน่นอน และจำเป็นต้องมีการส่งข้อมูลใหม่ในกรณีที่เกิดข้อผิดพลาดขึ้น

5. ชั้นควบคุมสื่อสาร (session layer) ชั้นสื่อสารนี้จะดูแลและจัดการการเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ปลายทาง โดยเริ่มตั้งแต่การสร้างการเชื่อมต่อ (connection) เพื่อการติดต่อสื่อสารไปจนกระทั่งยุติการสื่อสาร ด้วยการยกเลิกการเชื่อมต่อระหว่างอุปกรณ์ที่เชื่อมโยงระหว่างกัน หากการสื่อสารในชั้นนี้เกิดความล้มเหลวขึ้นมา ทำให้ข้อมูลเสียหาย จำเป็นต้องเริ่มทำงานใหม่ เช่น เมื่อมีการถ่ายโอนข้อมูลจากต้นทางไปยังปลายทาง หากเกิดการส่งข้อมูลล้มเหลวกลางคัน ก็จะต้องยกเลิกการเชื่อมต่อการสื่อสารนั้น แล้วสร้างการเชื่อมต่อเพื่อทำการส่งข้อมูลใหม่อีกครั้ง

6. ชั้นปรับข้อมูล (presentation layer) ชั้นสื่อสารนี้ทำหน้าที่ในการแปลงรูปแบบข้อมูลที่ได้รับมาให้อยู่ในรูปแบบความหมายเดียวกัน เนื่องจากระบบคอมพิวเตอร์แต่ละระบบจะมีรหัสการแทนข้อมูลที่แตกต่างกัน เช่นเครื่องพีซีคอมพิวเตอร์ (PC computer) ใช้รหัสแทนข้อมูลแบบแอสกี (ASCII) หรือยูนิโค้ด (Unicode) ในขณะที่เมนเฟรมคอมพิวเตอร์ใช้รหัสแทนข้อมูลแบบแอบซีดิก (EBCDIC) ดังนั้นชั้นนำเสนอจะทำให้สองระบบที่ใช้รหัสแทนข้อมูลต่างกัน สามารถนำเสนอข้อมูลให้เข้าใจความหมายและรับทราบข้อมูลที่ตรงกันได้

7. ชั้นประยุกต์ (application layer) เป็นชั้นสื่อสารที่มุ่งเน้นการติดต่อกับผู้ใช้ โดยอนุญาตให้ผู้ใช้ซึ่งอาจเป็นได้ทั้งบุคคลหรือซอฟต์แวร์สามารถเข้าถึงเครือข่ายได้ ผ่านโปรแกรมผสาน (interface) ที่สนับสนุนการบริการต่าง ๆ เช่น การส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ การติดต่อเครือข่ายแบบระยะไกลเพื่อเข้าถึงและการถ่ายโอนข้อมูล การใช้ฐานข้อมูลร่วมกัน เป็นต้น

สรุป แบบจำลอง OSI สำหรับเครือข่าย แบ่งตามโครงสร้าง ลักษณะการส่งข้อมูลออกเป็นชั้น ๆ ทั้งหมดได้ 7 ชั้น หรือ 7 เลเยอร์ (layer) ได้แก่ ชั้นกายภาพ (physical layer), ชั้นเชื่อมต่อข้อมูล (data link layer), ชั้นเครือข่าย (network layer), ชั้นนำส่งข้อมูล (transport layer), ชั้นควบคุมสื่อสาร (session layer), ชั้นปรับข้อมูล (presentation layer) และชั้นประยุกต์ (application layer)

แบบทดสอบหลังเรียน

วิชา ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น **รหัสวิชา 2204 – 2003 ระดับชั้น ปวช.2**
แผนกวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ **วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุราษฎร์ธานี**

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบนี้เป็นแบบเลือกตอบ มี 4 ตัวเลือก คือ ก ข ค และ ง
2. แบบทดสอบนี้มีจำนวน 10 ข้อ คะแนนเต็ม 10 คะแนน เวลา 10 นาที

คำสั่ง จงทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในช่องอักษร ก ข ค หรือ ง ซึ่งเป็นคำตอบที่ถูกที่สุดเพียงคำตอบเดียว ลงในกระดาษคำตอบ

1. ข้อใด**ไม่ใช่**องค์ประกอบของระบบเครือข่าย
   ก. ช่องทางการสื่อสาร
   ข. อุปกรณ์ในเครือข่าย
   ค. คอมพิวเตอร์แม่ข่าย
   ง. ซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ลูกข่าย
2. แผ่นวงจรต่อประสานเครือข่ายหรือการ์ดแลน ถูกจัดแบ่งอยู่ในโครงสร้างลักษณะการส่งข้อมูลในชั้นใดของแบบจำลองโอเอสไอ
   ก. ชั้นขนถ่าย (transport layer)
   ข. ชั้นกายภาพ (physical layer)
   ค. ชั้นเครือข่าย (network layer)
   ง. ชั้นเชื่อมต่อข้อมูล (data link layer)
3. ข้อใดหมายถึงระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์
   ก. การเชื่อมโยงคอมพิวเตอร์กับอุปกรณ์ต่าง ๆ ด้วยสายคู่บิดเกลียว
   ข. การเชื่อมโยงคอมพิวเตอร์กับอุปกรณ์ต่าง ๆ เข้าด้วยกันเพื่อใช้อินเทอร์เน็ต
   ค. การเชื่อมโยงคอมพิวเตอร์กับอุปกรณ์ต่าง ๆ เข้าด้วยกันเพื่อใช้ฐานข้อมูลร่วมกัน
   ง. การเชื่อมโยงคอมพิวเตอร์กับอุปกรณ์ต่าง ๆ เป็นเครือข่าย เพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลและใช้ทรัพยากรร่วมกัน
4. องค์กรที่มีวัตถุประสงค์เพื่อสนับสนุนการกำหนดมาตรฐานระหว่างชาติ โดยสมาชิกสามารถเป็นผู้ตั้งข้อเสนอได้คือองค์กรใด
   ก. ISO
   ข. IEEE
   ค. ANSI
   ง. ITU-T

5. ข้อใดคือระบบโทรศัพท์ที่ได้พัฒนาเป็นระบบดิจิทัลในปัจจุบัน
   ก. PBX (Private Branch Exchange)
   ข. VoIP (Voice over Internet Protocol)
   ค. POTS (Plain Old Telephone Service)
   ง. PSTN (Public Switched Telephone Network)
6. ข้อใด**ไม่ใช่**มาตรฐานเครือข่าย
   ก. ข้อกำหนดที่ผู้ใช้ผลิตภัณฑ์เครือข่ายตกลงร่วมกัน
   ข. ข้อกำหนดที่ผู้ผลิตนำไปพัฒนาผลิตภัณฑ์เครือข่าย
   ค. ข้อกำหนดเพื่อให้เกิดความแน่นอนในการสื่อสารระหว่างอุปกรณ์
   ง. ข้อกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์เครือข่ายทั้งซอฟต์แวร์และฮาร์ดแวร์
7. สาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดเครือข่ายคอมพิวเตอร์คือข้อใด
   ก. จำนวนคอมพิวเตอร์ที่เพิ่มมากขึ้น
   ข. จำนวนผู้ใช้คอมพิวเตอร์ที่เพิ่มมากขึ้น
   ค. การแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างคอมพิวเตอร์จำนวนมาก
   ง. การแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างผู้ใช้คอมพิวเตอร์จำนวนมาก
8. ข้อใดหมายถึงเครือข่าย
   ก. การเชื่อมโยงระหว่างอุปกรณ์กับคอมพิวเตอร์โดยใช้สื่อกลางในการรับส่งข้อมูล
   ข. การเชื่อมโยงอุปกรณ์กับคอมพิวเตอร์เข้าด้วยกันเพื่อใช้อินเทอร์เน็ตภายในองค์กร
   ค. การเชื่อมโยงอุปกรณ์ต่าง ๆ เข้าด้วยกันโดยใช้สื่อกลางแบบใช้สายสัญญาณและแบบไร้สาย
   ง. การเชื่อมโยงอุปกรณ์ต่าง ๆ ของระบบใดระบบหนึ่งผ่านสื่อกลางเพื่อให้สามารถสื่อสารและใช้ทรัพยากรร่วมกันได้
9. ข้อใดคือหลักการทำงานของระบบเครือข่าย
   ก. คอมพิวเตอร์หรืออุปกรณ์ต่าง ๆ ทำหน้าที่ในการรับหรือส่งข้อมูลผ่านสื่อกลาง
   ข. คอมพิวเตอร์ทำหน้าที่ในการรับหรือส่งข้อมูล อุปกรณ์ต่าง ๆ ทำหน้าที่กระจายข้อมูลโดยผ่านสื่อกลาง
   ค. คอมพิวเตอร์หรืออุปกรณ์ต่าง ๆ ทำหน้าที่ในการรับและส่งข้อมูลผ่านสื่อกลางไปยังคอมพิวเตอร์หรืออุปกรณ์ต่าง ๆ
   ง. คอมพิวเตอร์หรืออุปกรณ์ต่าง ๆ ทำหน้าที่ในการรับและส่งข้อมูลผ่านสื่อกลางไปยังผู้ใช้คอมพิวเตอร์หรือผู้ใช้อุปกรณ์ต่าง ๆ
10. ข้อใด**ไม่ใช่**ประโยชน์ของระบบเครือข่าย
   ก. การใช้ทรัพยากรร่วมกัน
   ข. ความสะดวกสบายของผู้ใช้
   ค. การลดต้นทุนด้านงบประมาณ
   ง. ความปลอดภัยของระบบเครือข่าย

แบบฝึกหัดหน่วยที่ 1

ตอนที่ 1 จงใส่เครื่องหมาย ✓ หน้าข้อความที่ถูก และเครื่องหมาย ✗ หน้าข้อความที่ผิด

.....1. เครือข่าย คือ การเชื่อมโยงอุปกรณ์ต่าง ๆ ของระบบใดระบบหนึ่งผ่านสื่อกลาง เพื่อให้สามารถสื่อสารและใช้ทรัพยากรร่วมกัน

.....2. เครือข่ายคอมพิวเตอร์ คือ การนำคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ต่าง ๆ มาเชื่อมต่อกันเป็นเครือข่าย โดยมีสื่อกลางในการสื่อสาร เพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลและการใช้ทรัพยากรร่วมกัน

.....3. ระบบโทรศัพท์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรียกว่า PSTN (Public Switched Telephone Network)

.....4. หลักการทำงานของระบบเครือข่ายจะมีคอมพิวเตอร์หรืออุปกรณ์ต่าง ๆ ทำหน้าที่ในการส่งและการรับหรือกระจายสัญญาณข้อมูล โดยมีสื่อกลางในการสื่อสาร

.....5. กฎเกณฑ์ ระเบียบหรือข้อปฏิบัติต่าง ๆ ของการสื่อสาร ที่กำหนดขึ้นมาเพื่อให้ผู้รับและผู้ส่งสามารถสื่อสารข้อมูลได้ถูกต้องเรียกว่า โพรโทคอล

.....6. การส่งสัญญาณวิทยุไปยังเครื่องรับวิทยุเป็นการส่งสัญญาณแบบทางใดทางหนึ่ง

.....7. องค์ประกอบของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ได้แก่ คอมพิวเตอร์แม่ข่าย คอมพิวเตอร์ลูกข่าย ช่องทางการสื่อสาร อุปกรณ์ในเครือข่ายและระบบปฏิบัติการเครือข่าย

.....8. ในระบบเครือข่ายสามารถใช้งานโปรแกรมเดียวกันได้หลาย ๆ เครื่องพร้อมกัน

.....9. มาตฐานเครือข่าย คือ ข้อกำหนดเพื่อก่อให้เกิดความแน่นอนในเรื่องระบบการสื่อสารระหว่างอุปกรณ์ ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์

.....10. แบบจำลองโอเอสไอ (OSI Model) ถูกกำหนดด้วยองค์กรมาตรฐาน ISO

ตอนที่ 2 จงจับคู่แบบจำลองโอเอสไอ (OSI Model) ให้สัมพันธ์กับข้อความที่กำหนดให้

.....1. ชั้นกายภาพ	ก. session layer
.....2. ชั้นเชื่อมต่อข้อมูล	ข. internal layer
.....3. ชั้นเครือข่าย	ค. physical layer
.....4. ชั้นนำส่งข้อมูล	ง. data link layer
.....5. ชั้นควบคุมสื่อสาร	จ. network layer
.....6. ชั้นปรับข้อมูล	ฉ. transport layer
.....7. ชั้นประยุกต์	ช. processor layer
	ซ. application layer
	ฌ. visualization layer
	ญ. presentation layer

ตอนที่ 3 จงตอบคำถามต่อไปนี้

1. จงอธิบายความหมายของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

2. จงอธิบายหลักการทำงานของระบบเครือข่าย

3. จงอธิบายองค์ประกอบของระบบเครือข่าย

4. จงบอกประโยชน์ของระบบเครือข่าย

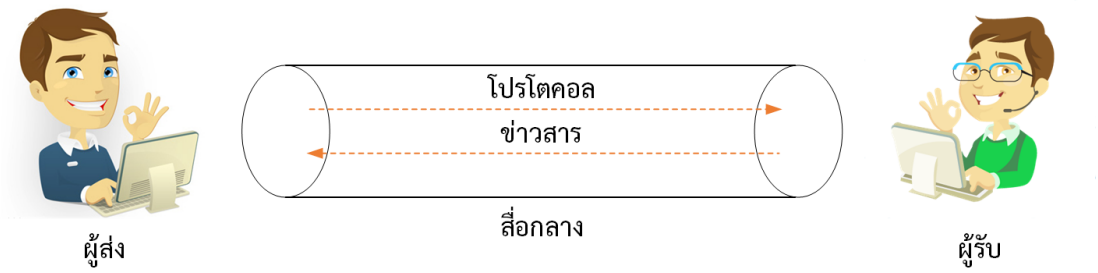
ใบงานที่ 1.1

เรื่อง องค์ประกอบการสื่อสาร

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายหลักการทำงานของระบบเครือข่ายได้

คำชี้แจง จงอธิบายองค์ประกอบของการสื่อสารตามรูปภาพ



ใบงานที่ 1.2

เรื่อง รูปแบบการสื่อสารข้อมูล

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายหลักการทำงานของระบบเครือข่ายได้

คำชี้แจง จงบอกรูปแบบการสื่อสารข้อมูลของรูปภาพต่อไปนี้

รูปภาพ	รูปแบบการสื่อสารข้อมูล
	....
	....
	....

ใบงานที่ 1.3

เรื่อง องค์ประกอบของเครือข่ายคอมพิวเตอร์

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. บอกองค์ประกอบของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ได้

คำชี้แจง ให้นักเรียนบอกองค์ประกอบของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

ใบงานที่ 1.4

เรื่อง แบบจำลองโอเอสไอ

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายแบบจำลองโอเอสไอได้

คำชี้แจง 1. ให้นักเรียนแบ่งกลุ่มตามความสมัครใจ กลุ่มละ 5 - 8 คน

2. ให้นักเรียนอธิบายแบบจำลองโอเอสไอ (OSI Model)
3. ให้นำข้อมูลที่ได้นำเสนอหน้าห้องเรียนกลุ่มละ 10 นาที โดยใช้โปรแกรมนำเสนอข้อมูล

เอกสารอ้างอิง

จรวย สาวิถี. 2559. **เครือข่ายคอมพิวเตอร์ (Computer Network).** กรุงเทพฯ : แดเน็กซ์ อินเตอร์คอร์ปอเรชั่น.

ฉัตรชัย เกตุทัต และมนัสชัย กีรติผจญ. 2558. **เครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น.** นนทบุรี : เอมพันธ์.

ฝ่ายตำราวิชาการคอมพิวเตอร์. 2557. **คู่มือเรียนเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น.** กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น.

ศิรินันท์ เหลืองอภิรมย์. 2559. **การสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย.** นนทบุรี : ศูนย์หนังสือเมืองไทย.

สุธี พงศาสกุลชัย และณรงค์ ล่ำดี. 2551. **การสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์.** กรุงเทพฯ : เคทีพี คอมพ์ แอนด์ คอนซัลท์.

อัมรินทร์ เพ็ชรกุล. 2556. **เครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น.** กรุงเทพฯ : ซัคเซส มีเดีย.

อาณัติ รัตนถิรกุล. 2558. **ก้าวสู่อาชีพผู้ดูแลระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ในองค์กร.** กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น.

โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์. 2559. **เครือข่ายคอมพิวเตอร์และการสื่อสาร (ฉบับปรับปรุงเพิ่มเติม).** กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น.