



แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ

รหัสวิชา 30901-2004 ชื่อวิชา ระบบปฏิบัติการเครื่องแม่ข่าย
ทฤษฎี 1 ปฏิบัติ 4 หน่วยกิต 3

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง
ประเภทวิชา เทคโนโลยีสารสนเทศ สาขาวิชา เทคโนโลยีสารสนเทศ
สาขางาน นักพัฒนาซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์

จัดทำโดย

นายวรกิจ วิริยะเกษามงคล

วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี
สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา
กระทรวงศึกษาธิการ



หลักสูตรรายวิชา

รหัสวิชา 30901-2004 ชื่อวิชา ระบบปฏิบัติการเครื่องแม่ข่าย ทฤษฎี 1 ปฏิบัติ 4 หน่วยกิต 3
สาขาวิชา เทคโนโลยีสารสนเทศ สาขางาน นักพัฒนาซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์

จุดประสงค์รายวิชา

1. เข้าใจหลักการพื้นฐานระบบปฏิบัติการบนเครื่องแม่ข่าย (Server)
2. สามารถปฏิบัติการติดตั้งระบบปฏิบัติการและโปรแกรมให้บริการบนเครื่องแม่ข่าย (Server)
3. มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีต่อการศึกษารียนรู้/การปฏิบัติงานด้วยความประณีต รอบคอบและปลอดภัย ตระหนักถึงคุณภาพของงานและมีจริยธรรมในงานอาชีพ

สมรรถนะรายวิชา

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับการติดตั้งและตั้งค่าระบบปฏิบัติการบนเครื่องแม่ข่าย (Server) และโปรแกรม ให้บริการ
2. กำหนดรูปแบบการทำงานต่าง ๆ ของเครื่องแม่ข่าย
3. ติดตั้งและตั้งค่าระบบปฏิบัติการบนเครื่องแม่ข่าย (Server) และโปรแกรมให้บริการ
4. ทดสอบการใช้งานระบบปฏิบัติการบนเครื่องแม่ข่าย (Server) และโปรแกรมให้บริการ

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับระบบปฏิบัติการบนเครื่องแม่ข่าย (Network Operating System), การติดตั้งโปรแกรมระบบปฏิบัติการบนเครื่องแม่ข่าย การตั้งค่าพื้นฐานบนระบบปฏิบัติการเครื่องแม่ข่าย การให้บริการ (Service) ในรูปแบบต่าง ๆ การกำหนดการทำงานของ Firewall การจัดการเกี่ยวกับรายละเอียดของผู้ใช้งาน การกำหนดสิทธิ์ใช้งาน (User Management) การควบคุมเครื่องแม่ข่าย (Remote Desktop) ระยะเวลาผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต การติดตั้งและบริหารจัดการโปรแกรมให้บริการด้านต่างๆ เช่น เว็บไซต์ (Web Server), ระบบฐานข้อมูล (Database Server), แบ่งปันข้อมูล (File sharing Server), การพิมพ์ (Print Server), E-mail (Mail Server), จัดการชื่อเว็บไซต์ (DNS), ไอพีแอดเดรส (DHCP), โปรแกรมจัดการ Proxy Server และโปรแกรมให้บริการในด้านอื่น ๆ การเขียนคำสั่งสคริปต์ Server Command

หน่วยการเรียนรู้

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	จำนวน ชั่วโมง	สัปดาห์ที่
1	Network เบื้องต้น	10	1-2
2	ติดตั้ง linux CentOS บน VM	5	3
3	command Linux	5	4
4	ปฏิบัติใบงานติดตั้ง OS	5	5
5	ติดตั้ง web server , firewall	10	6-7
6	ติดตั้ง database server	5	8
7	ติดตั้ง php phpmyadmin	5	9
8	user directory	5	10
9	ปฏิบัติใบงานติดตั้ง web server, database server, php, phpmyadmin	10	11-12
10	ติดตั้ง linux CentOS เลือก service	5	13
11	ติดตั้ง DNS , DHCP	5	14
12	ปฏิบัติใบงานติดตั้ง web server บนเครื่อง PC	15	15-17
13	ทดสอบปลายภาค	5	18

หน่วยการเรียนรู้และสมรรถนะประจำหน่วย

ชื่อหน่วย	สมรรถนะ		
	ความรู้	ทักษะ	คุณลักษณะที่พึงประสงค์
หน่วยที่ 1 Network เบื้องต้น	-เข้าใจความหมาย IP Address, Subnet, อุปกรณ์เชื่อมต่อต่างๆ, สายสัญญาณแบบต่างๆ	-กำหนดหมายเลข IP ให้กับเครื่องได้ -เลือกใช้อุปกรณ์ได้ถูกต้อง -ติดตั้งสายสัญญาณแบบ UTP	-การเตรียมความพร้อมด้านวัสดุ -ปฏิบัติงานได้ถูกต้องในเวลาที่กำหนด
หน่วยที่ 2 ติดตั้ง linux centOS บน VM	-ขั้นตอนการติดตั้ง VM บน windows -ขั้นตอนการติดตั้ง OS บน VM -การกำหนดค่าเบื้องต้นของการติดตั้ง	-ปฏิบัติการติดตั้ง VM บน windows -ปฏิบัติการติดตั้ง OS บน VM	-การเตรียมความพร้อมด้านวัสดุ -ปฏิบัติงานได้ถูกต้องในเวลาที่กำหนด
หน่วยที่ 3 command Linux	-เข้าใจคำสั่ง command เบื้องต้น -ประยุกต์ใช้คำสั่งในการแก้ปัญหา	-ปฏิบัติการใช้คำสั่งในการจัดการไฟล์ของ Linux -ปฏิบัติการใช้คำสั่งในการเปลี่ยนตำแหน่ง	-การเตรียมความพร้อมด้านวัสดุ -ปฏิบัติงานได้ถูกต้องในเวลาที่กำหนด
หน่วยที่ 4 ปฏิบัติใบงาน ติดตั้ง OS	-เข้าใจขั้นตอนการติดตั้ง OS บน VM -เข้าใจคำสั่ง command เบื้องต้น -ประยุกต์ใช้คำสั่งในการแก้ปัญหา	-ปฏิบัติการติดตั้ง OS บน VM	-การเตรียมความพร้อมด้านวัสดุ -ปฏิบัติงานได้ถูกต้องในเวลาที่กำหนด
หน่วยที่ 5 ติดตั้ง web server	-เข้าใจขั้นตอนในการติดตั้ง web server -ประยุกต์ใช้คำสั่งในการติดตั้ง web server	-ปฏิบัติการติดตั้ง web server	-การเตรียมความพร้อมด้านวัสดุ -ปฏิบัติงานได้ถูกต้องในเวลาที่กำหนด
หน่วยที่ 6 ติดตั้ง database server	-เข้าใจขั้นตอนในการติดตั้ง database server -ประยุกต์ใช้คำสั่งในการติดตั้ง database server	-ปฏิบัติการติดตั้ง database server	-การเตรียมความพร้อมด้านวัสดุ -ปฏิบัติงานได้ถูกต้องในเวลาที่กำหนด
หน่วยที่ 7 ติดตั้ง php phpmyadmin	-เข้าใจขั้นตอนในการติดตั้ง php phpmyadmin -ประยุกต์ใช้คำสั่งในการติดตั้ง php phpmyadmin	-ปฏิบัติการติดตั้ง php phpmyadmin	-การเตรียมความพร้อมด้านวัสดุ -ปฏิบัติงานได้ถูกต้องในเวลาที่กำหนด

หน่วยที่ 8 ติดตั้ง user directory	-เข้าใจขั้นตอนในการติดตั้ง user directory -ประยุกต์ใช้คำสั่งในการติดตั้ง user directory	-ปฏิบัติการติดตั้ง user directory	-การเตรียมความพร้อมด้านวัสดุ -ปฏิบัติงานได้ถูกต้องในเวลาที่กำหนด
หน่วยที่ 9 ปฏิบัติใบบงาน ติดตั้ง web server, database server, php, phpmyadmin	-เข้าใจขั้นตอนในการติดตั้ง web server และส่วนประกอบ -ประยุกต์ใช้คำสั่งในการติดตั้ง web server และส่วนประกอบ	-ปฏิบัติการติดตั้ง web server และ ส่วนประกอบ	-การเตรียมความพร้อมด้านวัสดุ -ปฏิบัติงานได้ถูกต้องในเวลาที่กำหนด
หน่วยที่ 10 ติดตั้ง linux centOS แบบ เลือก service	-เข้าใจขั้นตอนในการติดตั้ง แบบ เลือก service -ประยุกต์ใช้คำสั่งในการติดตั้ง แบบเลือก service	-ปฏิบัติการติดตั้ง linux centOS แบบเลือก service	-การเตรียมความพร้อมด้านวัสดุ -ปฏิบัติงานได้ถูกต้องในเวลาที่กำหนด
หน่วยที่ 11 ติดตั้ง DNS , DHCP	-เข้าใจขั้นตอนในการติดตั้ง ติดตั้ง DNS , DHCP -ประยุกต์ใช้คำสั่งในการติดตั้ง ติดตั้ง DNS , DHCP	-ปฏิบัติการติดตั้ง ติดตั้ง DNS , DHCP	-การเตรียมความพร้อมด้านวัสดุ -ปฏิบัติงานได้ถูกต้องในเวลาที่กำหนด
หน่วยที่ 12 ปฏิบัติใบบงาน ติดตั้ง web server บนเครื่อง PC	-เข้าใจขั้นตอนในการติดตั้ง ปฏิบัติ ใบบงานติดตั้ง web server บน เครื่อง PC -ประยุกต์ใช้คำสั่งในการติดตั้ง ปฏิบัติใบบงานติดตั้ง web server บนเครื่อง PC	-ปฏิบัติการติดตั้ง ปฏิบัติใบบงานติดตั้ง web server บนเครื่อง PC - ปฏิบัติการเชื่อมต่อระบบเครือข่ายเพื่อการ ทดสอบ	-การเตรียมความพร้อมด้านวัสดุ -ปฏิบัติงานได้ถูกต้องในเวลาที่กำหนด
หน่วยที่ 13 ทดสอบ ปลายภาค	-	-ปฏิบัติการทดสอบปลายภาค	-การเตรียมความพร้อมด้านวัสดุ -ปฏิบัติงานได้ถูกต้องในเวลาที่กำหนด



แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ

หน่วยที่ 1

ชื่อหน่วย Network เบื้องต้น

สอนครั้งที่ 1-2

ชั่วโมงรวม 10

1. สาระสำคัญ

ก่อนจะทำการติดตั้งเครื่องแม่ข่ายจำเป็นต้องรู้เรื่องของระบบ network เบื้องต้นเรื่องของ IP Address การตั้งค่า subnet Mask การตั้งค่าเกตเวย์ การเชื่อมต่ออุปกรณ์ ต้องรู้จักอุปกรณ์ที่ใช้ในการเชื่อมต่อ เบื้องต้น รวมถึงลักษณะของสายสัญญาณและหัวเชื่อมต่อต่างๆ

2. สมรรถนะประจำหน่วย

- 2.1. กำหนดหมายเลข IP ให้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ได้
- 2.2. เลือกใช้อุปกรณ์ได้ถูกต้อง
- 2.3. ติดตั้งสายสัญญาณแบบ UTP ได้

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

3.1 ด้านความรู้

- 3.1.1 เข้าใจความหมายของ IP Address version 4
- 3.1.2 เข้าใจการทำงานของอุปกรณ์ network

3.2 ด้านทักษะ

- 3.2.1 สามารถกำหนดหมายเลข IP ให้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ได้
- 3.2.2 สามารถเชื่อมต่ออุปกรณ์ network ได้

3.3 คุณลักษณะที่พึงประสงค์

- 3.3.1 การเตรียมเครื่องมือ และเก็บเครื่องมือให้เรียบร้อย
- 3.3.1 การวางเครื่องมือขณะปฏิบัติงาน ต้องวางให้เป็นระเบียบ



แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ

หน่วยที่ 1

ชื่อหน่วย Network เบื้องต้น

สอนครั้งที่ 1-2

ชั่วโมงรวม 10

4. เนื้อหาสาระการเรียนรู้

IP Address คือสัญลักษณ์เชิงหมายเลขที่กำหนดให้แก่อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์แต่ละชนิด (เช่น คอมพิวเตอร์ เครื่องพิมพ์) ที่มีส่วนร่วมอยู่ในเครือข่ายคอมพิวเตอร์หนึ่ง ๆ ที่ใช้อินเทอร์เน็ตโพรโทคอลในการสื่อสาร เลขที่อยู่ไอพีทำหน้าที่สำคัญสองอย่างได้แก่ การระบุแม่ข่ายหรือส่วนต่อประสานเครือข่าย และการกำหนดที่อยู่ให้ตำแหน่งที่ตั้ง

IP Version 4 จะเป็นหมายเลขที่มีทั้งหมด 32 บิต (แต่ละช่วงเว้นวรรคด้วย “.”) แบ่งเป็นช่วงละ 8 บิต โดยตัวเลข 8 นี้ก็จะมีค่าตั้งแต่ 0 – 255 ครบ ดังนั้น IPv4 จึงมีหมายเลขได้ตั้งแต่ 0.0.0.0 ถึง 255.255.255.255

Class ของ IP Address IPv4 ทั้งหมดถูกแบ่งออกเป็น Class ชนิดต่างๆ เพื่อจุดประสงค์ในการใช้งานที่ต่างกันไป ดังนี้

1. Class A เริ่มตั้งแต่ 1.0.0.1 ถึง 127.255.255.254
2. Class B เริ่มตั้งแต่ 128.0.0.1 ถึง 191.255.255.254
3. Class C เริ่มตั้งแต่ 192.0.1.1 ถึง 223.255.254.254
4. Class D เริ่มตั้งแต่ 224.0.0.0 ถึง 239.255.255.255 ใช้สำหรับงาน multicast
5. Class E เริ่มตั้งแต่ 240.0.0.0 ถึง 255.255.255.254 ถูกสำรองไว้ ยังไม่มีการใช้งาน

Subnet คือการแบ่งกลุ่มบนระบบ IP network ซึ่งเราสามารถแบ่งกลุ่มของ network ออกมาได้ตั้งแต่ 2 network ขึ้นไปโดยเรียกว่า “subnetting” กลุ่ม computer ที่อยู่ภายใต้ subnet เดียวกัน ย่อมมี bit-group ใน IP address เหมือนกัน เช่น 172.16.69.1 กับ 172.16.69.2 ทำให้เราสามารถแบ่งส่วนของ IP address ออกเป็น 2 ส่วนคือ

- Network prefix หรือ Routing prefix
- Host Number

สำหรับ IPv4 เราสามารถระบุรูปแบบของ network ได้อีกแบบคือ subnet mask ซึ่งจะมีลักษณะเป็นตัวเลข 4 ชุดเช่นเดียวกันและแบ่งโดยจุดเหมือน IP Address ปกติเช่น 255.255.255.0 เป็น subnet mask ของ 192.168.1.0/24

Router เป็นอุปกรณ์ที่ใช้หาเส้นทางในการส่งผ่านข้อมูลที่ดีที่สุด และเป็นตัวกลางในการส่งต่อข้อมูลไปยังเครือข่ายอื่น ทั้งนี้ Router สามารถเชื่อมโยงเครือข่ายที่ใช้สื่อสัญญาณหลายแบบแตกต่างกันได้ไม่ว่าจะเป็น Ethernet, Token Ring หรือ FDDI ทั้งๆที่ในแต่ละระบบจะมี packet เป็นรูปแบบของตนเองซึ่งแตกต่างกัน

Switch ทำหน้าที่เป็นศูนย์กลาง ให้อุปกรณ์อื่นๆ อาทิเช่น คอมพิวเตอร์, อุปกรณ์ POS, Printer, IP Phone หรือ Server เชื่อมต่อผ่านสายสัญญาณ เพื่อส่งผ่านข้อมูลไปยังระบบเครือข่าย หรือสรุปง่ายๆ ก็คือเป็นตัวกระจายสัญญาณไปยังพื้นที่ต่างๆ เพื่อให้อุปกรณ์อื่นๆ สามารถเชื่อมต่อเข้าสู่ระบบเครือข่ายได้



แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ

หน่วยที่ 1

ชื่อหน่วย Network เบื้องต้น

สอนครั้งที่ 1-2

ชั่วโมงรวม 10

5.1 การนำเข้าสู่บทเรียน

จากคอมพิวเตอร์เครื่องหนึ่งทำอย่างไรจึงจะสามารถส่งสัญญาณ ส่งข้อมูลจากเครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องหนึ่งไปยังอีกเครื่องหนึ่งได้ มีเงื่อนไขอะไร หรือต้องมีตัวกลางอะไรบ้าง ในการเชื่อมต่อ เพื่อส่งสัญญาณ ข้อมูล จากคอมพิวเตอร์เครื่องหนึ่งไปยังอีกเครื่องหนึ่งได้

5.2 การเรียนรู้

IP Address คืออะไรตรวจสอบ IP Address ของเครื่องเราได้อย่างไร

IP Address สัมพันธ์กับซบเน็ตอย่างไร

IP Address ที่ใช้อยู่เป็นเวอร์ชันอะไรสามารถกรอกข้อมูลหมายเลขอะไรได้บ้าง

การตั้งค่าหมายเลข IP Address ให้กับเครื่องคอมพิวเตอร์และสามารถส่งข้อมูลถึงกันได้

อุปกรณ์ที่จำเป็นในการเชื่อมต่อเครือข่ายระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์ให้สามารถส่งข้อมูลถึงกันได้มีอะไรบ้าง

สายสัญญาณที่ใช้ในการเชื่อมต่อสามารถปฏิบัติการเข้าหัวสายสัญญาณแบบ utp ได้

5.3 การสรุป

การส่งข้อมูลจากคอมพิวเตอร์เครื่องหนึ่งไปยังคอมพิวเตอร์อีกเครื่องหนึ่ง ต้องมีการกำหนดหมายเลข IP Address ทั้งสองเครื่องให้อยู่ใน network วงเดียวกัน และทำการเชื่อมต่อสายสัญญาณผ่านอุปกรณ์สวิช ใช้โปรแกรมทดสอบการส่งข้อมูลว่าสำเร็จหรือไม่

5.4 การวัดและประเมินผล

ทดสอบความรู้ด้วยข้อสอบแบบปรนัย

ทดสอบทักษะจากแบบทดสอบการปฏิบัติเข้าหัวสาย RJ-45

ทดสอบทักษะจากแบบทดสอบการปฏิบัติการเชื่อมต่ออุปกรณ์



แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ

หน่วยที่ 1

ชื่อหน่วย Network เบื้องต้น

สอนครั้งที่ 1-2

ชั่วโมงรวม 10

6.สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้

6.1 สื่อสิ่งพิมพ์

- Internet

6.2 สื่อโสตทัศน (ถ้ามี)

- คอมพิวเตอร์
- โปรเจคเตอร์
- Internet

6.3 หุ่นจำลองหรือของจริง

- คอมพิวเตอร์
- สวิตช์
- สายสัญญาณ

6.4 อื่น ๆ (ถ้ามี)

-

7.เอกสารประกอบการจัดการเรียนรู้ (ใบความรู้ ใบงาน ใบมอบหมายงาน ฯลฯ)

- ใบงานการปฏิบัติเข้าหัวสาย RJ-45
- ใบงานการปฏิบัติการเชื่อมต่ออุปกรณ์

8.การบูรณาการ/ความสัมพันธ์กับวิชาอื่น

- ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น



แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ

หน่วยที่ 1

ชื่อหน่วย Network เบื้องต้น

สอนครั้งที่ 1-2

ชั่วโมงรวม 10

9.การวัดและประเมินผล

9.1 ก่อนเรียน

- สอบถามเกี่ยวกับข้อที่จะเรียน ว่ามีความรู้เพียงใด

9.2 ขณะเรียน

- สังเกตการตอบคำถามของผู้เรียน
- การปฏิบัติตามใบงาน

9.3 หลังเรียน

- แบบทดสอบ
- แบบประเมินผลการปฏิบัติ

10.บันทึกหลังการสอน

10.1 ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....



แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้น
สมรรถนะ

หน่วยที่ 1

ชื่อหน่วย Network เบื้องต้น

สอนครั้งที่ 1-2

ชั่วโมงรวม 10

10.2 ผลการเรียนรู้ของนักเรียน นักศึกษา

.....

.....

.....

10.3 แนวทางการพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้

.....

.....

.....



แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ

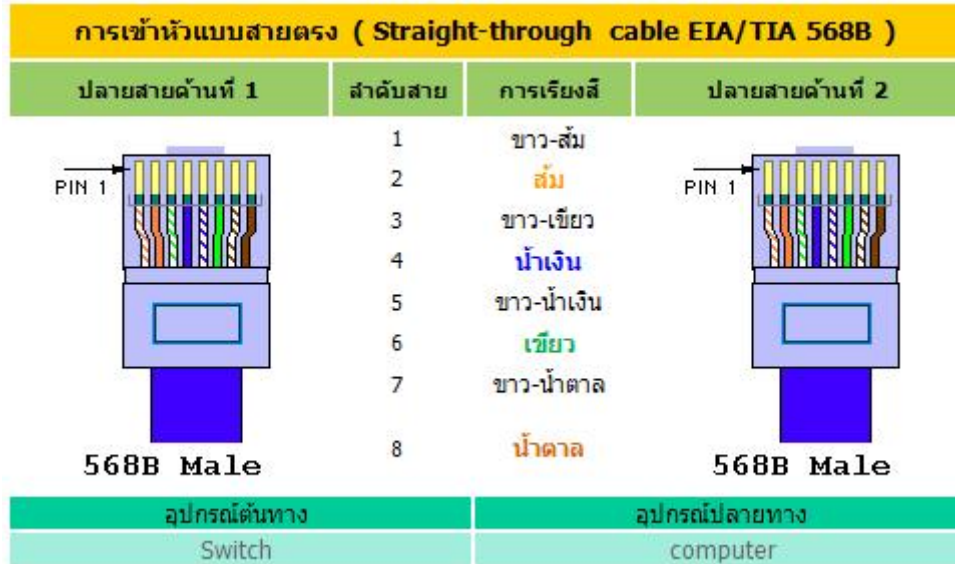
หน่วยที่ 1

ชื่อหน่วย Network เบื้องต้น

สอนครั้งที่ 1-2

ชั่วโมงรวม 10

ใบงานการปฏิบัติเข้าหัวสาย RJ-45



อุปกรณ์

- | | |
|------------------------------------|--------------|
| 1. สาย UTP Cat5e ยาว 40 cm. | จำนวน 1 เส้น |
| 2. หัวสายสัญญาณตัวผู้ (Plug) RJ-45 | จำนวน 2 หัว |
| 3. คีมเข้าหัวสาย RJ-45 | จำนวน 1 ตัว |
| 4. คีมตัดสาย | จำนวน 1 ตัว |
| 5. คีมปลอกสาย | จำนวน 1 ตัว |
| 6. อุปกรณ์วัดสัญญาณ | จำนวน 1 ตัว |

ขั้นตอนการทำงาน

1. ปลอกเปลือกนอกของสาย CAT5 ออก โดยห่างจากปลายสายประมาณ 2-3 cm
2. คลายเกลียวออกทั้งหมด
3. จับเสียบลำดับสายใหม่ดังนี้หากต้องการทำสายตรง (ใช้สำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์ Hub) ให้เรียงสีดังนี้ทั้งสองข้าง
ขาวส้ม- ส้ม- ขาวเขียว- ฟ้า- ขาวฟ้า- เขียว- ขาวน้ำตาล- น้ำตาล
4. จับสายที่เรียงให้แน่น อย่าให้สลับ แล้วสอดเข้าหัว RJ-45 ให้สุด
5. นำสายพร้อมปลอกเข้าคีม แล้วบีบสุดแรงเกิด
6. นำสายมาทดสอบกับอุปกรณ์วัดสัญญาณ



แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ

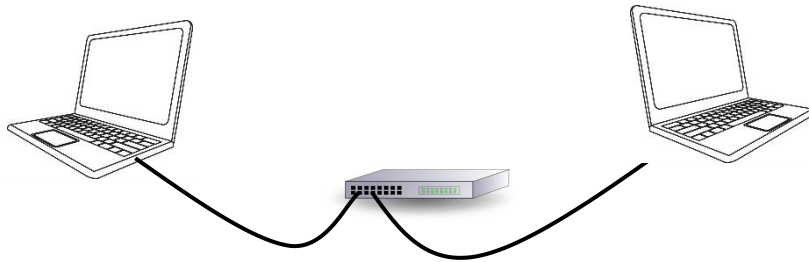
หน่วยที่ 1

ชื่อหน่วย Network เบื้องต้น

สอนครั้งที่ 1-2

ชั่วโมงรวม 10

ใบงานการปฏิบัติการเชื่อมต่ออุปกรณ์



อุปกรณ์

- | | |
|-----------------------------------|-----------------|
| 1. สายสัญญาณ UTP Cat5e ยาว 1.5 m. | จำนวน 2 เส้น |
| 2. Ethernet Switch | จำนวน 1 ตัว |
| 3. คอมพิวเตอร์ | จำนวน 2 เครื่อง |
| 4. อุปกรณ์วัดสัญญาณ | จำนวน 1 ตัว |

ขั้นตอนการทำงาน

1. ตั้งค่า IP Address ของเครื่องคอมพิวเตอร์ ทั้งสองเครื่องให้อยู่ใน network วงเดียวกันตามที่กำหนด
2. ทดสอบสายสัญญาณว่าใช้งานได้ทั้ง 2 เส้น
3. นำสายสัญญาณด้านหนึ่งเสียบเข้าเครื่องคอมพิวเตอร์อีกด้านหนึ่งเสียบเข้ากับสวิตซ์ทั้ง 2 เครื่อง
4. ทำการทดสอบจากเครื่องที่ 1 ส่งสัญญาณไปยังเครื่องที่ 2 และเครื่องที่ 2 ส่งสัญญาณมายังเครื่องที่ 1