

บทที่ 2

แนวคิด ทฤษฎี และผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เนื้อหาของบทที่กล่าวถึงแนวคิด ทฤษฎี และผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยผู้วิจัยศึกษาความเป็นมา ความหมาย ของเครือข่ายไร้สาย ตลอดจนข้อดี ข้อจำกัดและแนวโน้มของเครือข่ายไร้สายในอนาคต รวมถึงการจัดบริการเครือข่ายไร้สายในห้องสมุด โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย นนทบุรี ในด้านการจัดการ วิธีให้บริการ ปัญหาในการจัดบริการและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

2.1 โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย นนทบุรี

โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย นนทบุรี (Suankularb Wittayalai Nonthaburi School) เป็นโรงเรียนมัธยมศึกษาขนาดใหญ่พิเศษ ประเภทสหศึกษาในเครือสวนกุหลาบวิทยาลัย ลำดับที่สอง สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานนทบุรี เขต 2 สหวิทยาเขตเบญจวิทย์ยานนท์กองการมัธยมศึกษาสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (ชื่อเดิม: กรมสามัญศึกษา) กระทรวงศึกษาธิการ โดยกรมสามัญศึกษา ได้รับบริจาคที่ดิน จากนายผาสุก และนางแจ็ก มณีจักร สองสามีภรรยา คหบดีชาวอำเภอปากเกร็ด ที่มีความประสงค์ให้สร้างโรงเรียนในเครือสวนกุหลาบวิทยาลัย บนพื้นที่ดังกล่าว จึงเกิดการประสานงานจัดตั้งขึ้น เมื่อวันที่ 30 มีนาคมพ.ศ. 2521 เดิมให้ชื่อว่า “โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย ๒ (ผาสุก มณีจักร)”

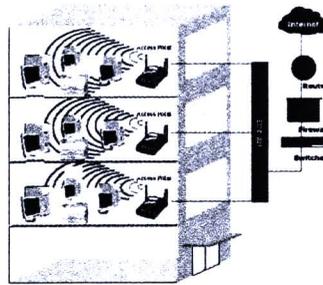
โรงเรียนฯ ได้จัดตั้ง ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์ และศูนย์อินเทอร์เน็ตกุหลาบนนท์ เพื่อพัฒนาระบบเทคโนโลยีสารสนเทศของโรงเรียน ให้มีประสิทธิภาพสูงสุด นอกจากนี้ ในปีการศึกษา 2538 โรงเรียนฯ ยังได้ทดลองระบบการสอนทางไกลผ่านดาวเทียม ไปยัง โรงเรียนศึกษาสงเคราะห์ จังหวัดตาก อีกด้วย ปัจจุบัน เป็นโรงเรียนคู่พัฒนาร่วมกับโรงเรียนโพธิ์นิมิตวิทยาคม เพื่อให้การจัดการเรียนการสอนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ และ

2.2 เครือข่ายไร้สาย

ระบบเครือข่ายไร้สาย (Wireless LAN) เกิดขึ้นครั้งแรก ในปี ค.ศ. 1971 บนเกาะฮาวาย โดย โปรเจกต์ของนักศึกษาของมหาวิทยาลัยฮาวาย ที่ชื่อว่า "ALOHNET" ขณะนั้นลักษณะการส่งข้อมูลเป็นแบบ Bi-directional ส่งไป-กลับง่ายๆ ผ่านคลื่นวิทยุ สื่อสารกันระหว่างคอมพิวเตอร์ 7 เครื่อง ซึ่งตั้งอยู่บนเกาะ 4 เกาะโดยรอบ และมีศูนย์กลางการเชื่อมต่ออยู่ที่เกาะๆ หนึ่ง ที่ชื่อว่า Oahu (ประชา ลักษมีวิชย์ม 2548 : 4 ; มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์สำนักคอมพิวเตอร์, 2548) เทคโนโลยีระบบเครือข่ายไร้สายได้นำเข้ามาใช้งานในเมืองไทยประมาณต้นปี 2544 ในขณะนั้นเสียงตอบรับจากผู้ใช้งานยังค่อนข้างน้อย เนื่องจากอุปกรณ์ไร้สายมีราคาแพงจนกระทั่งปัจจุบันระบบเครือข่ายไร้สายเริ่มได้รับความนิยมมากขึ้น เนื่องจากราคาอุปกรณ์ถูกลงมาก ประกอบกับทางบริษัทผู้ผลิตอุปกรณ์เครือข่ายได้ปลุกกระแสการใช้งานระบบเครือข่ายไร้สายอีกครั้ง โดยการหยิบยกจุดเด่นของเทคโนโลยีที่ไม่ต้องพึ่งพาสายสัญญาณสำหรับสื่อสารข้อมูลเป็นจุดขาย กล่าวคือผู้ใช้งานสามารถเชื่อมโยงเข้าระบบเครือข่ายจากพื้นที่ใดก็ได้ที่อยู่ในรัศมีของสัญญาณ และระบบสามารถแก้ปัญหาเรื่องการติดตั้งสายสัญญาณในพื้นที่ที่ทำได้ลำบาก เทคโนโลยีระบบเครือข่ายไร้สายได้สร้างภาพลักษณ์ ใหม่ของการใช้งานระบบเครือข่ายซึ่งผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องนั่งทำงานอยู่กับที่ แต่สามารถเคลื่อนย้ายไปทำงานยังที่ต่างๆ ได้ ตามใจต้องการ เช่น สวนหย่อม สนามหญ้าหน้าบ้าน หรือริมสนาม เป็นต้น

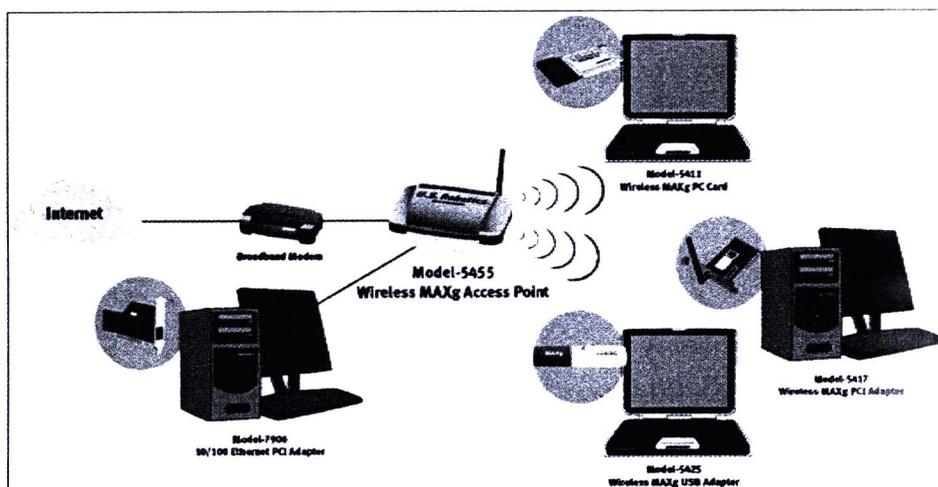
เครือข่ายไร้สาย หมายถึง เทคโนโลยีที่ช่วยให้เครือข่ายคอมพิวเตอร์เชื่อมต่อและส่งผ่านข้อมูลระหว่างกันผ่านทางอากาศโดยใช้คลื่นย่านความถี่วิทยุ (Radio Frequency) และคลื่นย่านถี่แสงหรือ อินฟราเรด (Infrared) ซึ่งสามารถทะลุสิ่งกีดขวาง เช่น ฝาผนัง กำแพง เพดาน หรือสิ่งก่อสร้างอื่นๆ แทนการใช้สัญญาณ มีความยืดหยุ่นในการติดตั้งหรือขยายเครือข่ายสามารถนำมาใช้สายสัญญาณได้เนื่องจากมีคุณสมบัติครอบคลุมทุกอย่างเหมือนกับเครือข่ายที่ใช้สายสัญญาณ เครือข่ายไร้สายจะมีอุปกรณ์หลักที่เรียกว่า จุดเข้าถึง ซึ่งเป็นอุปกรณ์สำหรับรับและส่งสัญญาณและเชื่อมต่อเข้ากับ โครงสร้างพื้นฐานของสายสัญญาณที่มีการเดินสายภายในอาคารอยู่แล้ว โดยจุดเข้าถึง 1 จุด สามารถรองรับการทำงานของคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะหรือโน้ตบุคคอมพิวเตอร์ได้หลายเครื่อง (Ilyas and Ahson, 2005 : 69 – 70 ; Khalil, 2004 : 25 ; Main, 2003 : 236 ; Tan, 2005 : 3 – 4) เครือข่ายไร้สายมีชื่อเรียกต่างๆ กัน ได้แก่ Wireless Network , Wireless Lan , WLAN

, WiFi , หรือ HotSpot โดยแต่ละชื่อจะมีความหมายคล้ายกัน เนื่องจากทุกเครือข่ายล้วนแล้วเป็นเครือข่ายไร้สายที่ใช้มาตรฐาน 802.11 แต่มีความหมายแตกต่างกัน ดังนี้ (ธิดารัตน์ หนังสือ , นนทวุฒิ พลับจั่น และ ศุภนัฐ พูลทรัพย์ , 2550) ภาพที่ 2.2 แสดงภาพการเชื่อมต่อ อินเทอร์เน็ต โดยใช้ Wireless



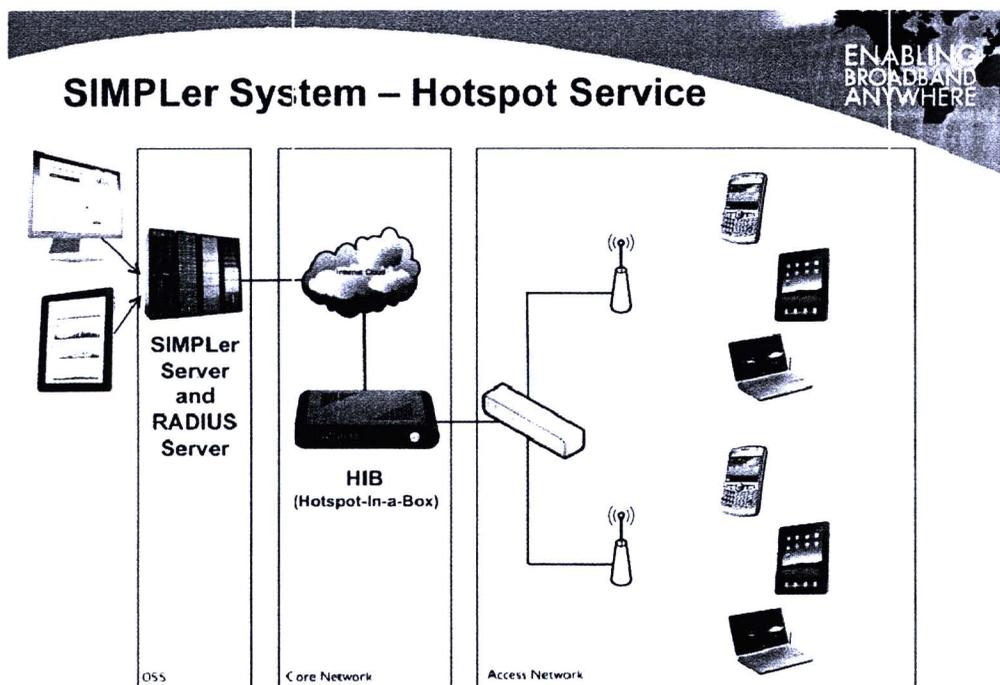
ภาพที่ 2.2 การเชื่อมต่อ อินเทอร์เน็ต โดยใช้ Wireless

1. Wireless Network , Wireless Lan , WLAN , WiFi เป็นเครือข่ายไร้สายสำหรับเข้าใช้งานอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงที่ใช้กันภายในบ้านหรือหน่วยงานต่างๆ ซึ่งเจ้าของเครือข่ายอาจจะมีการกำหนดหรือไม่กำหนดชื่อในการเข้าใช้งาน (Username) และรหัสผ่าน (Password) เพื่อการใช้งานเครือข่ายไร้สายก็ได้ ภาพที่ 2.3 แสดงการเชื่อมต่อแบบ Wireless Network , Wireless Lan , WLAN , WiFi



ภาพที่ 2.3 การเชื่อมต่อแบบ Wireless Network, Wireless Lan, WLAN, WiFi

2. HotSpot เป็นเครือข่ายไร้สายแบบสาธารณะความเร็วสูง ด้วยเทคโนโลยีของ Wireless LAN หรือ ซึ่งในปัจจุบันก็มีให้บริการกันมากขึ้นเรื่อยตามแหล่งธุรกิจ อาทิ สนามบิน โรงแรม ร้านอาหาร ศูนย์การค้า โรงพยาบาล และ อาคารสำนักงาน และที่อื่นๆ ที่มีผู้ใช้บริการกันมากซึ่งจะมีค่าใช้จ่ายในการใช้งานเป็นรายชั่วโมงและการเชื่อมต่อเข้าสู่เครือข่ายผู้ใช้งานจะต้องมีชื่อในการเข้าใช้งานและรหัสผ่านที่ผู้ให้บริการกำหนดมาให้หลังจากผู้ใช้ซื้อบริการแล้ว ปัจจุบันมีผู้ให้บริการเครือข่ายสาธารณะความเร็วสูงในประเทศไทยจำนวนมากเช่น True , CS Loxinfo , KSC เป็นต้น นอกจากนี้สายการบินหลายสาย เช่น United Airlines, Lufthansa, Delta Airlines ได้เริ่มจัดบริการเครือข่ายไร้สายบนเครื่องบินอีกด้วย ภาพที่ 2.4 แสดงการเชื่อมต่อสัญญาณแบบ HotSpot



ภาพที่ 2.4 การเชื่อมต่อสัญญาณแบบ HotSpot

ข้อดีและข้อจำกัดของการใช้งานเครือข่ายไร้สายการใช้งานเครือข่ายไร้สายมีข้อดีหลายประการ แต่ในขณะเดียวกันก็มีข้อจำกัดดังนี้ (อมรรัตน์ ศรีสุรภานนท์ , 2547 : 6 ; Barnett – Ellis and Charnigo , 2005 : 17 ; Drew , 2003 : 103)

2.2.1 ข้อดีของการใช้งานเครือข่ายไร้สาย

การใช้งานเครือข่ายไร้สายมีข้อดีต่างๆ กล่าวคือ มีความยืดหยุ่นในการใช้งาน สามารถใช้งานได้อย่างคล่องตัว สามารถปรับขนาดและขยายเครือข่ายได้ตามความเหมาะสม สามารถติดตั้งได้ง่ายและรวดเร็ว ลดค่าใช้จ่ายโดยรวมในระยะยาว และสามารถใช้ได้กับอุปกรณ์การสื่อสารที่หลากหลาย ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

1. ความยืดหยุ่นในการใช้งาน สภาพปัจจุบันผู้ใช้งานมีเครื่องคอมพิวเตอร์แบบพกพาที่เรียกว่าโน้ตบุ๊กกันเป็นส่วนใหญ่ โน้ตบุ๊กมีขนาดเล็กลงจนสามารถนำติดตัวไปใช้ที่ต่าง ๆ ได้สะดวก การนำโน้ตบุ๊กต่อกับสายแลนจึงไม่สะดวก อีกทั้งสภาพการทำงานเปลี่ยนแปลงได้ตลอดเวลา ทำให้ผู้ใช้ไม่ถูกยึดติดอยู่กับที่ เช่น การนำโน้ตบุ๊กเข้าห้องประชุม การปรึกษาหารือระหว่างกลุ่มย่อย แลนที่ใช้ ถ้าเป็นระบบสายจะยุ่งยากในการปรับเปลี่ยน แต่สำหรับแลนไร้สายจะประกอบด้วย การ์ดไร้สาย ซึ่งเป็นแผงวงจรมีขนาดเล็ก ที่ต่อเข้ากับโน้ตบุ๊กเท่านั้น และส่วนที่เป็นแอกเซสพอยต์ ซึ่งเป็นจุดเชื่อมต่อที่นำไปวางไว้ที่ใดก็ได้ หรือจะติดยึดกับฝาผนัง ฝ้า เพดาน หรือจะเคลื่อนย้ายไปที่ใดก็ได้ โดยด้านหนึ่งรับสัญญาณวิทยุ อีกด้านหนึ่งเป็นสายต่อเชื่อมเข้าสู่ระบบเครือข่าย การติดตั้งแลนไร้สายจึงทำได้ง่ายกว่ามากหากห้องสมุดมีคอมพิวเตอร์ให้บริการจำนวนจำกัดก็สามารถเพิ่มจุดบริการคอมพิวเตอร์ได้โดยอนุญาตให้ผู้ใช้ห้องสมุดนำโน้ตบุ๊กคอมพิวเตอร์ของตนเองเข้ามาใช้บริการสืบค้นข้อมูลผ่านเครือข่ายไร้สายในห้องสมุดได้โดยอิสระภายในบริเวณที่มีสัญญาณครอบคลุม

2. ความคล่องตัว ช่วยลดปัญหาในการเคลื่อนย้ายอุปกรณ์ของผู้ใช้ ซึ่งในบางครั้งการเคลื่อนย้ายของผู้ใช้งานอาจไม่เฉพาะเจาะจงอยู่ในที่ทำงานอย่างเดียว อาจครอบคลุมเลยไปยังที่ต่าง ๆ เช่น เจ้าหน้าที่ห้องสมุดสามารถสำรวจทรัพยากรสารสนเทศภายในห้องสมุดแบบระบบออนไลน์ผ่าน โน้ตบุ๊กคอมพิวเตอร์กับเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และผู้ใช้ห้องสมุดสามารถย้ายจากที่นั่งได้โดยสัญญาณเครือข่ายจะไม่หยุดชะงักตราบใดที่ยังอยู่ในรัศมีการทำงานของจุดเข้าถึง เป็นต้น

3. การขยายเครือข่าย สามารถปรับขนาดและความเหมาะสมได้ง่าย ไม่ยุ่งยากในเรื่องการเดินสายสัญญาณ ซึ่งมีปัญหาในเรื่องสถานที่ การปรับปรุงสถานที่เพื่อเดินสายสัญญาณเป็นเรื่องไม่พึงปรารถนา เครือข่ายไร้สายสามารถครอบคลุมพื้นที่เป็นเซลล์เล็ก ๆ โดยมีการเชื่อมโยงระหว่างอาคารได้ด้วยระบบแบบจุดไปจุด ทำให้ดำเนินการได้เร็วและสะดวกต่อการติดตั้ง และเพิ่มจุดเข้าถึงก็สามารถเพิ่มขนาดของเครือข่ายไร้สายได้ตามความต้องการ

4. การติดตั้งง่ายและรวดเร็ว แต่เดิมการติดตั้งเครือข่ายที่ใช้สายสัญญาณต้องใช้เวลาส่วนใหญ่ในการเดินสายสัญญาณและตรวจสอบว่ามีอาการชำรุดหรือขาดที่ตำแหน่งใดบ้าง ซึ่งการติดตั้งเครือข่ายไร้สายไม่ต้องกังวลถึงปัญหาเหล่านั้น เครือข่ายไร้สายสามารถครอบคลุมพื้นที่เล็กๆ โดยมีการเชื่อมโยงระหว่างอาคารได้ด้วย ทำให้ดำเนินการได้เร็วและลดปัญหาในการติดตั้งเครือข่าย เพราะไม่ต้องเดินสายสัญญาณ นอกจากนี้ยังสามารถติดตั้งเครือข่ายไร้สายในที่ที่ไม่สามารถเดินสายสัญญาณได้อีกด้วย

5. ลดค่าใช้จ่ายโดยรวมในระยะยาว ในตอนแรกการติดตั้งเครือข่ายไร้สายอาจจะต้องลงทุนค่อนข้างสูงเพราะอุปกรณ์เครือข่ายไร้สายมีราคาสูง แต่เมื่อต้องการขยายเครือข่ายก็เพียงแค่ซื้อจุดเข้าถึงมาติดตั้งโดยไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการเดินสายสัญญาณและในระยะยาวเครือข่ายไร้สายก็มีค่าบำรุงรักษาที่ต่ำกว่าเครือข่ายที่ใช้สายสัญญาณ

6. สามารถใช้ได้กับอุปกรณ์การสื่อสารที่หลากหลาย ผู้ใช้สามารถใช้เครือข่ายไร้สายกับอุปกรณ์เครือข่ายไร้สายต่างๆ ดังนี้

- คอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะและโน้ตบุ๊กคอมพิวเตอร์ ตลอดจนคอมพิวเตอร์ขนาดวางตัก (Laptop) หรือแท็บเล็ตพีซี (Tablet PC) ที่มีคุณสมบัติใช้งานได้กับเครือข่ายไร้สาย ภาพที่ 2.5 แสดงคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะ



ภาพที่ 2.5 คอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะ



- พีดีเอ เป็นอุปกรณ์ที่สามารถพกพานำติดตัวได้ เริ่มพัฒนามาจากเครื่องออกกาโนเซอรัมาก่อน ซึ่งพีดีเอที่ใช้ระบบปฏิบัติการวินโดวส์โมบิลมักถูกเรียกว่าพ็อกเก็ตพีซี แบ่งออกเป็นสองกลุ่มคือ

- ปาล์ม (Palm) เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์พกพาที่เปิดตลาดมาก่อน แต่ก่อนนั้นใช้งานสำหรับเป็นเครื่องบันทึกช่วยจำต่างๆ เช่น การนัดหมาย ปฏิทิน สมุดโทรศัพท์ แต่ปัจจุบันพัฒนาคุณภาพมากขึ้นจนมีระบบปฏิบัติการของตัวเองเรียกว่า Palm ภาพีที่ 2.6 แสดงเครื่องคอมพิวเตอร์แบบพกพา (Palm)



ภาพที่ 2.6 เครื่องคอมพิวเตอร์แบบพกพา (Palm)

- พ็อกเก็ตพีซี (Pocket PC) เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์อำนวยความสะดวกได้ดี เช่นเดียวกับ ปาล์ม โดยส่วนใหญ่แล้วมักจะผลิตจากบริษัทที่มีชื่อเสียงด้านคอมพิวเตอร์ แตกต่างจากปาล์มที่จะอิงค่ายไมโครซอฟท์เป็นหลัก แต่กินกำลังเครื่องมากกว่าปาล์ม ภาพที่ 2.7 แสดงพ็อกเก็ตพีซี (Pocket PC)



ภาพที่ 2.7 พ็อกเก็ตพีซี (Pocket PC)



2.2.2 ข้อจำกัดของการใช้เครือข่ายไร้สาย

ถึงแม้ว่าการใช้งานเครือข่ายไร้สายมีข้อดีหลายการดังที่กล่าวข้างต้นแต่ก็มีข้อจำกัดคือ ค่าใช้จ่ายสูงในการติดตั้งครั้งแรก ความเสี่ยงต่อความปลอดภัยของข้อมูลในเครือข่าย การรับส่งข้อมูลมีความผิดพลาด การสื่อสารข้อมูลช้า และรัศมีของข้อมูลไม่ครอบคลุม เนื่องจากมีสิ่งกีดขวางสัญญาณ ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

1. ค่าใช้จ่ายในการติดตั้งครั้งแรก เพราะอุปกรณ์ที่ใช้งานกับเครือข่ายไร้สายทั้งจุดเข้าถึงและอุปกรณ์เสริมต่างๆ สำหรับการใช้งานเครือข่ายไร้สายมีราคาสูง
2. ระบบการรักษาความปลอดภัยของข้อมูล ถึงแม้จะสามารถใช้งานเครือข่ายไร้สายได้ทุกที่ที่มีการติดตั้งจุดเข้าถึงและทุกเวลา แต่อาจจะมีการหลุดรอดของข้อมูลหรือการทำลายจากผู้ไม่หวังดี เพราะการสื่อสารข้อมูลในเครือข่ายไร้สายใช้คลื่นวิทยุ ดังนั้น ผู้ใช้ควรที่จะระมัดระวังและเห็นความสำคัญของระบบการรักษาความปลอดภัยในการใช้งานด้วย
3. การรับส่งข้อมูลมีความผิดพลาด เพราะคลื่นวิทยุที่เป็นตัวกลางในการสื่อสารข้อมูลของเครือข่ายไร้สายถูกรบกวนได้ง่ายจากสัญญาณภายนอก เช่น สัญญาณไมโครเวฟ เป็นต้น
4. การสื่อสารข้อมูลช้ากว่าเครือข่ายที่ใช้สายสัญญาณ ถึงแม้ว่าอุปกรณ์เครือข่ายไร้สายใช้มาตรฐานที่มีการสื่อสารข้อมูลสูงสุดถึง 54 เมกะบิตต่อวินาที แต่การใช้งานจริงอาจจะไม่ได้ความเร็วสูงสุดเสมอไป ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับระยะทาง สัญญาณรบกวนและจำนวนผู้ใช้งาน
5. บางพื้นที่ที่จะจัดบริการเครือข่ายไร้สายมีสิ่งกีดขวางมากทำให้รัศมีสัญญาณรบกวนและจำนวนผู้ใช้งานเครือข่ายถูกกีดขวางและไม่ครอบคลุมพื้นที่ให้บริการ ทำให้ต้องติดตั้งจุดเข้าถึงจำนวนหลายจุด

2.3 มาตรฐานของเครือข่ายไร้สาย

มาตรฐานเครือข่ายไร้สาย IEEE 802.11 เครือข่ายไร้สายมาตรฐาน IEEE 802.11 ได้รับการตีพิมพ์เผยแพร่ครั้งแรกเมื่อปี พ.ศ. 2540 โดยสถาบัน IEEE (The Institute of Electronics and Electrical Engineers) ภาพที่ 2.8 แสดงภาพตราสัญลักษณ์ที่แสดงว่าผลิตภัณฑ์สนับสนุนมาตรฐาน IEEE 802.11a/b/g/n ซึ่งมีข้อกำหนดระบุไว้ว่า ผลิตภัณฑ์เครือข่ายไร้สายในส่วนของ PHY Layer นั้นมีความสามารถในการรับส่งข้อมูลด้วยความเร็ว 1, 2, 5.5, 11 และ 54 เมกะบิตต่อ

วินาที โดยมีสื่อนำสัญญาณ 3 ประเภทให้เลือกใช้งานอันได้แก่ คลื่นวิทยุย่านความถี่ 2.4 กิกะเฮิรตซ์ 2.5 กิกะเฮิรตซ์และคลื่นอินฟราเรด ส่วนในระดับชั้น MAC Layer นั้นได้กำหนดกลไกของการทำงานแบบ CSMA/CA (Carrier Sense Multiple Access/Collision Avoidance) ซึ่งมีความคล้ายคลึงกับ CSMA/CD (Collision Detection) ของมาตรฐาน IEEE 802.3 Ethernet ซึ่งนิยมใช้งานบนระบบเครือข่ายแลนไร้สาย โดยมีกลไกในการเข้ารหัสข้อมูลก่อนแพร่กระจายสัญญาณไปบนอากาศ พร้อมกับมีการตรวจสอบผู้ใช้งานอีกด้วยมาตรฐาน IEEE 802.11 ในยุคเริ่มแรกนั้นให้ประสิทธิภาพการทำงานที่ค่อนข้างต่ำ ทั้งไม่มีการรับรองคุณภาพของการให้บริการที่เรียกว่า QoS (Quality of Service) ซึ่งมีความสำคัญในสภาพแวดล้อมที่มี แอปพลิเคชันหลากหลายประเภทให้ใช้งาน นอกจากนี้กลไกในเรื่องการรักษาความปลอดภัยที่นำมาใช้ก็ยังมีช่องโหว่จำนวนมาก IEEE จึงได้จัดตั้งคณะทำงานขึ้นมาหลายชุดด้วยกัน เพื่อทำการพัฒนาและปรับปรุงมาตรฐานให้มีศักยภาพเพิ่มสูงขึ้น ได้แก่



ภาพที่ 2.8 ตราสัญลักษณ์ที่แสดงว่าผลิตภัณฑ์สนับสนุนมาตรฐาน IEEE 802.11a/b/g/n

1. มาตรฐาน IEEE 802.11a เป็นมาตรฐานที่ได้รับการตีพิมพ์และเผยแพร่เมื่อปี พ.ศ. 2542 โดยใช้เทคโนโลยี OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing) เพื่อพัฒนาให้ผลิตภัณฑ์ไร้สายมีความสามารถในการรับส่งข้อมูลด้วยอัตราความเร็วสูงสุด 54 เมกะบิตต่อวินาที โดยใช้คลื่นวิทยุย่านความถี่ 5 กิกะเฮิรตซ์ ซึ่งเป็นย่านความถี่ที่ไม่ได้รับอนุญาตให้ใช้งานโดยทั่วไปในประเทศไทย เนื่องจากสงวนไว้สำหรับกิจการทางด้านดาวเทียม ข้อเสียของผลิตภัณฑ์มาตรฐาน IEEE 802.11a ก็คือมีรัศมีการใช้งานในระยะสั้นและมีราคาแพง ดังนั้นผลิตภัณฑ์ไร้สายมาตรฐาน IEEE 802.11a จึงได้รับความนิยมน้อย

2. มาตรฐาน IEEE 802.11b เป็นมาตรฐานที่ถูกตีพิมพ์และเผยแพร่ออกมาพร้อมกับมาตรฐาน IEEE 802.11a เมื่อปี พ.ศ. 2542 ซึ่งเป็นที่รู้จักกันดีและได้รับความนิยมในการใช้งานกันอย่างแพร่หลายมากที่สุด ผลิตภัณฑ์ที่ออกแบบมาให้รองรับมาตรฐาน IEEE 802.11b ใช้เทคโนโลยีที่เรียกว่า CCK (Complimentary Code Keying) ร่วมกับเทคโนโลยี DSSS (Direct Sequence Spread Spectrum) เพื่อให้สามารถรับส่งข้อมูลได้ด้วยอัตราความเร็วสูงสุดที่ 11 เมกะบิตต่อวินาที โดยใช้คลื่นสัญญาณวิทยุย่านความถี่ 2.4 กิกะเฮิรตซ์ ซึ่งเป็นย่านความถี่ที่อนุญาตให้ใช้งานในแบบสาธารณะทางด้านวิทยาศาสตร์ อุตสาหกรรม และการแพทย์ โดยผลิตภัณฑ์ที่ใช้ความถี่ย่านนี้มีชนิดทั้งผลิตภัณฑ์ที่รองรับเทคโนโลยี Bluetooth, โทรศัพท์ไร้สายและเตาไมโครเวฟ จึงทำให้การใช้งานนั้นมีปัญหาในเรื่องของสัญญาณรบกวนของผลิตภัณฑ์เหล่านี้ ข้อดีของมาตรฐาน IEEE 802.11b ก็คือ สนับสนุนการใช้งานเป็นบริเวณกว้างกว่ามาตรฐาน IEEE 802.11a ผลิตภัณฑ์มาตรฐาน IEEE 802.11b เป็นที่รู้จักในเครื่องหมายการค้า Wi-Fi ซึ่งกำหนดขึ้นโดย WECA (Wireless Ethernet Compatability Alliance) โดยผลิตภัณฑ์ที่ได้รับเครื่องหมาย Wi-Fi ได้ผ่านการตรวจสอบและรับรองว่าเป็นไปตามข้อกำหนดของมาตรฐาน IEEE 802.11b ซึ่งสามารถใช้งานร่วมกันกับผลิตภัณฑ์ของผู้ผลิตรายอื่นๆ ได้

3. มาตรฐาน IEEE 802.11g เป็นมาตรฐานที่นิยมใช้งานกันมากในปัจจุบันและได้เข้ามาทดแทนผลิตภัณฑ์ที่รองรับมาตรฐาน IEEE 802.11b เนื่องจากสนับสนุนอัตราความเร็วของการรับส่งข้อมูลในระดับ 54 เมกะบิตต่อวินาที โดยใช้เทคโนโลยี OFDM บนคลื่นสัญญาณวิทยุย่านความถี่ 2.4 กิกะเฮิรตซ์ และให้รัศมีการทำงานที่มากกว่า IEEE 802.11a พร้อมความสามารถในการใช้งานร่วมกันกับมาตรฐาน IEEE 802.11b ได้ (Backward-Compatible)

4. มาตรฐาน IEEE 802.11e เป็นมาตรฐานที่ออกแบบมาสำหรับการใช้งานแอปพลิเคชันทางด้านมัลติมีเดียอย่าง VoIP (Voice over IP) เพื่อควบคุมและรับประกันคุณภาพของการใช้งานตามหลักการ QoS (Quality of Service) โดยการปรับปรุง MAC Layer ให้มีคุณสมบัติในการรับรองการใช้งานให้มีประสิทธิภาพ

5. มาตรฐาน IEEE 802.11f มาตรฐานนี้เป็นที่รู้จักกันในนาม IAPP (Inter Access Point Protocol) ซึ่งเป็นมาตรฐานที่ออกแบบมาสำหรับจัดการกับผู้ใช้งานที่เคลื่อนที่ข้ามเขตการให้บริการของ Access Point ตัวหนึ่งไปยัง Access Point เพื่อให้บริการในแบบโรมมิ่งสัญญาณระหว่างกัน

6. มาตรฐาน IEEE 802.11h มาตรฐานที่ออกแบบมาสำหรับผลิตภัณฑ์เครือข่ายไร้สายที่ใช้ทำงานย่านความถี่ 5 กิกะเฮิร์ตซ์ ให้ทำงานถูกต้องตามข้อกำหนดการใช้ความถี่ของประเทศในทวีปยุโรป

7. มาตรฐาน IEEE 802.11i เป็นมาตรฐานในด้านการรักษาความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์เครือข่ายไร้สาย โดยการปรับปรุง MAC Layer เนื่องจากระบบเครือข่ายไร้สายมีช่องโหว่มากมายในการใช้งาน โดยเฉพาะฟังก์ชันการเข้ารหัสแบบ WEP 64/128-bit ซึ่งใช้คีย์ที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงซึ่งไม่เพียงพอสำหรับสภาพการใช้งานที่ต้องการความมั่นใจในการรักษาความปลอดภัยของการสื่อสารระดับสูง มาตรฐาน IEEE 802.11i จึงกำหนดเทคนิคการเข้ารหัสที่ใช้คีย์ชั่วคราวด้วย WPA, WPA2 และการเข้ารหัสในแบบ AES (Advanced Encryption Standard) ซึ่งมีความน่าเชื่อถือสูง

8. มาตรฐาน IEEE 802.11k เป็นมาตรฐานที่ใช้จัดการการทำงานของระบบเครือข่ายไร้สาย ทั้งจัดการการใช้งานคลื่นวิทยุให้มีประสิทธิภาพ มีฟังก์ชันการเลือกช่องสัญญาณ, การโรมมิงและการควบคุมกำลังส่ง นอกจากนี้ก็ยังมีฟังก์ชันการร้องขอและ ปรับแต่งค่าให้เหมาะสมกับการทำงาน การหาวิธีมีการใช้งานสำหรับเครื่องไคลเอนต์ที่เหมาะสมที่สุดเพื่อให้ระบบจัดการสามารถทำงานจากศูนย์กลางได้

9. มาตรฐาน IEEE 802.11n เป็นมาตรฐานของผลิตภัณฑ์เครือข่ายไร้สายที่คาดหมายกันว่า จะเข้ามาแทนที่มาตรฐาน IEEE 802.11a, IEEE 802.11b และ IEEE 802.11g ที่ใช้งานกันอยู่ในปัจจุบัน โดยให้อัตราความเร็วในการรับส่งข้อมูลในระดับ 100 เมกะบิตต่อวินาที

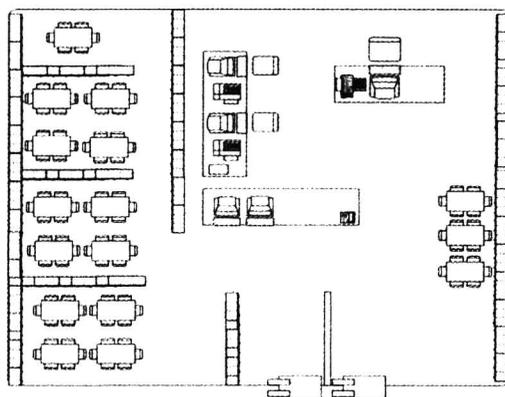
10. มาตรฐาน IEEE 802.1x เป็นมาตรฐานที่ใช้งานกับระบบรักษาความปลอดภัย ซึ่งก่อนเข้าใช้งานระบบเครือข่ายไร้สายจะต้องตรวจสอบสิทธิ์ในการใช้งานก่อน โดย IEEE 802.1x จะใช้โพรโตคอลอย่าง LEAP, PEAP, EAP-TLS, EAP-FAST ซึ่งรองรับการตรวจสอบผ่านเซิร์ฟเวอร์ เช่น RADIUS, Kerberos เป็นต้น

2.4 การจัดการบริการเครือข่ายไร้สายในห้องสมุดโรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย นนทบุรี

เครือข่ายไร้สายเป็นเครือข่ายการสื่อสารที่มีบทบาทอย่างมากในปัจจุบันและจะทวีความสำคัญเพิ่มขึ้นอย่างยิ่งในอนาคต เครือข่ายไร้สายนี้ได้ถูกนำไปใช้ในหลายๆ องค์กรทั้งภาครัฐและภาคเอกชนไม่ว่าจะเป็นโรงพยาบาล โรงงานอุตสาหกรรม ห้างสรรพสินค้า ร้านกาแฟ

มหาวิทยาลัย และโรงเรียน การพัฒนาเครือข่ายไร้สายภายในโรงเรียนก็สอดคล้องกับกลยุทธ์การพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศในภาคการศึกษา (e-Education) ที่กำหนดไว้ในกรอบนโยบายเทคโนโลยีสารสนเทศ โดยใช้เครือข่ายไร้สายเพื่อช่วยให้เกิดการพัฒนาการให้บริการ โครงสร้างพื้นฐานสารสนเทศให้ทั่วถึง ช่วยให้ผู้เรียนพัฒนาการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ส่งเสริมและสร้างวัฒนธรรมการใช้เวลาเพื่อการเรียนรู้โดยใช้โรงเรียนเป็นแหล่งเข้าถึงข้อมูลสารสนเทศ ซึ่งโรงเรียนต้องมีสถานที่ที่เหมาะสมเพื่อให้นักเรียนสามารถเรียนรู้โดยลดข้อจำกัดด้านเวลาและสถานที่ ตลอดจนผลักดันให้เกิดความคล่องตัวในระบบงานอิเล็กทรอนิกส์อื่นๆ ที่จะตามมา

ห้องสมุดโรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย นนทบุรี แต่เดิมมีการจัดการเกี่ยวกับการจัดเก็บหนังสือ วารสาร และเอกสารตามหมวดหมู่เพื่อความสะดวกในการค้นหา ซึ่งในสภาพปัจจุบันโรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย นนทบุรี ได้มีจำนวนบุคลากรเข้ามาใช้บริการในห้องสมุดเป็นจำนวนเพิ่มขึ้น จึงทำให้เกิดความล่าช้าในการค้นหา หนังสือ โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย นนทบุรี ได้พัฒนาระบบการทำงานของห้องสมุดโดยนำระบบดิจิทัลมาช่วยในการจัดเก็บและสืบค้นข้อมูลเพื่อความสะดวกรวดเร็ว และสนองตอบต่อบุคลากรที่เข้ามาใช้บริการได้อย่างทั่วถึง ทั้งนี้เพื่อให้สอดคล้องกับนโยบายของโรงเรียนที่ให้ความสำคัญทันสมัยอยู่เสมอ อาทิเช่น การบริหารจัดการงานห้องสมุด การจัดการฐานข้อมูลหนังสือ และการสืบค้นด้วยระบบคอมพิวเตอร์ ดังภาพที่ 2.9 แสดงแผนผังภายในห้องสมุดโรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย นนทบุรี ส่วนที่ของการจัดบริการสืบค้นข้อมูล



ภาพที่ 2.9 แผนผังภายในห้องสมุดโรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย นนทบุรี ส่วนที่ของการจัดบริการสืบค้นข้อมูล

การจัดบริการเครือข่ายไร้สายนี้เป็นอีกแนวทางหนึ่งที่ห้องสมุดนำเอาเทคโนโลยีสารสนเทศมาประยุกต์ใช้กับงานห้องสมุดเพื่ออำนวยความสะดวกและบริการแก่ผู้ใช้งานได้อย่างกว้างขวางมากขึ้น (อมรรัตน์ ศรีสุรภานนท์, 2547 ข : 1) โดยเฉพาะการใช้งานทรัพยากรสารสนเทศอิเล็กทรอนิกส์ เช่น ฐานข้อมูลวารสารอิเล็กทรอนิกส์ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ สื่อประสม เป็นต้น ที่สามารถสืบค้นและใช้งานได้แบบออนไลน์และการค้นหาด้วยตนเองจากจุดบริการที่ทางห้องสมุดจัดเตรียมไว้ อีกทั้งการนำเทคโนโลยีเครือข่ายไร้สายมาใช้ในห้องสมุดยังเป็นการส่งเสริมการเป็นห้องสมุดดิจิทัล การเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (e - Learning) ไม่เพียงเท่านั้นบรรณารักษ์ยังสามารถประยุกต์ใช้เครือข่ายไร้สายในการทำงาน เช่น บริการตอบคำถามและช่วยการค้นคว้า การให้บริการยืม - คืน การตรวจสอบหนังสือบนชั้นเพื่อการคัดหนังสือออก และการสอนใช้ห้องสมุด เป็นต้น (Forsyth 2006 : 317 - 324) นอกจากนี้ยังเป็นการส่งเสริมบรรยากาศความเป็นชุมชนวิชาการและเป็นการจัดสภาพแวดล้อมของห้องสมุดให้มีความน่าสนใจหรือที่เรียกว่าห้องสมุดมีชีวิตเพื่อกระตุ้นนักศึกษาให้เข้าใช้ห้องสมุดมากขึ้นอีกด้วย

2.4.1 การจัดการบริการเครือข่ายไร้สาย

การจัดบริการเครือข่ายไร้สายที่มีประสิทธิภาพจะต้องมีการจัดการที่ดีทั้งการวางแผน การกำหนดนโยบาย การเลือกอุปกรณ์ที่เป็นองค์ประกอบของเครือข่ายไร้สายและการวางแผนติดตั้ง ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

1. การวางแผนในการจัดบริการเครือข่ายไร้สาย เมื่อห้องสมุดจะเริ่มดำเนินการจัดบริการเครือข่ายไร้สาย ควรมีทีมงานในการวางแผนการดำเนินงานซึ่งอาจประกอบด้วยบรรณารักษ์ผู้ให้บริการ บรรณารักษ์ฝ่ายระบบและผู้เชี่ยวชาญหรือนักวิชาการที่มีความรู้ด้านเทคโนโลยีของห้องสมุดช่วยวางแผนการติดตั้งและการให้บริการเครือข่าย ไร้สายในระยะยาวเพื่อป้องกันปัญหาต่างๆ ที่จะเกิดขึ้นในอนาคต (Ingersoll and Culshaw, 2004: 3 - 4) สำหรับห้องสมุดที่ไม่มีบุคลากรทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศอาจจะขอความร่วมมือและร่วมกันวางแผนการจัดการบริการเครือข่ายไร้สายกับศูนย์คอมพิวเตอร์ของโรงเรียน ซึ่งในแผนดังกล่าวนี้ควรมีองค์ประกอบ ดังนี้ (Owen and Farasaii , 2006 : 18 - 19 ; Shaw , 2006 : 87 - 88)

- 1.1 ลักษณะของเครือข่ายไร้สายที่ต้องการ

- 1.2 ประเภทของผู้ใช้ที่สามารถเข้าใช้งานเครือข่ายไร้สายได้

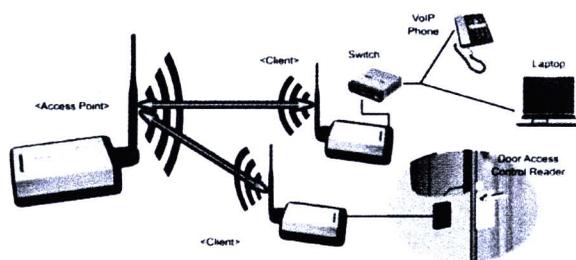
- 1.3 จำนวนของผู้ใช้เครือข่ายไร้สายในอนาคต
- 1.4 บริเวณพื้นที่ในการจัดบริการเครือข่ายไร้สาย
- 1.5 วิธีการและขั้นตอนในการเข้าใช้งานเครือข่ายไร้สาย
- 1.6 ระดับของความปลอดภัยของเครือข่ายไร้สาย
- 1.7 แหล่งงบประมาณและจำนวนงบประมาณที่ใช้ในการเครือข่ายไร้สาย
- 1.8 คุณสมบัติของผลิตภัณฑ์และมาตรฐานที่เหมาะสมกับลักษณะของการจัดบริการโดยรับพิจารณาจากบริษัทผู้จัดจำหน่ายจากหลากหลายบริษัท นอกจากนี้ควรคำนึงถึงบริการหลังการขายและการบำรุงรักษาด้วย
- 1.9 ความสามารถของเครือข่ายไร้สายที่จะรองรับกิจกรรมที่ผู้ให้บริการและผู้ที่ใช้บริการผ่านเครือข่ายไร้สาย
- 1.10 การอบรมแก่ผู้ให้บริการและการให้ความรู้ความเข้าใจแก่ผู้ใช้
- 1.11 การขยายเครือข่ายไร้สายในอนาคต

2. นโยบายการจัดบริการเครือข่ายไร้สายการกำหนดนโยบายหรือการวางแผนนโยบาย (Policy Planning) คือการเปลี่ยนแปลงกรอบความคิดกว้างๆ ให้เป็นรูปธรรมที่สามารถเห็นได้สามารถนำไปปฏิบัติตามแล้วบังเกิดเป็น “ผล” ของงานตามที่มุ่งหวัง หรือเป็น “ผล” ที่สามารถกำจัดปัญหาได้จริง โดยที่ผู้ทำหน้าที่กำหนดนโยบายการจัดบริการเครือข่ายไร้สายขององค์กรนั้นคือ ผู้บริหารระดับสูง หัวหน้าของหน่วยงานหรือผู้ที่มีความรู้ความเชี่ยวชาญเกี่ยวกับเครือข่ายไร้สายร่วมกับผู้ที่เกี่ยวข้อง เช่น ผู้รับผิดชอบในการจัดบริการเครือข่ายไร้สายภายในห้องสมุด (Ingersoll and Culshaw, 2004 : 4 – 6) ซึ่งนโยบายที่กำหนดอาจจะเป็นนโยบายที่เป็นลายลักษณ์อักษรหรือไม่เป็นลายลักษณ์อักษรทั้งนี้ การกำหนดนโยบายของการจัดบริการเครือข่ายไร้สายจะเป็นกรอบในการกำหนดคู่มือการใช้ ระเบียบการใช้

เมื่อห้องสมุดได้กำหนดนโยบายในการจัดบริการเครือข่ายไร้สายแล้วควรมีการเผยแพร่ นโยบายดังกล่าวให้แก่ผู้ให้บริการและผู้ใช้ ซึ่งอาจจะจัดพิมพ์เป็นเอกสารหรือเผยแพร่บนเว็บไซต์ของห้องสมุดเพื่อให้ผู้เกี่ยวข้องมีความเข้าใจและใช้งานเครือข่ายไร้สายได้อย่างถูกต้อง สำหรับห้องสมุดที่จะจัดบริการเครือข่ายไร้สายสามารถศึกษาการวางแผนนโยบายการจัดบริการเครือข่ายไร้สายจากเว็บไซต์ของห้องสมุดต่างๆ ได้ อาทิ

3. อุปกรณ์ที่เป็นองค์ประกอบของเครือข่ายไร้สาย เครือข่ายไร้สายเป็นเครือข่ายที่ใช้คลื่นความถี่วิทยุและคลื่นความถี่แสงเป็นตัวกลางในการสื่อสารข้อมูล ดังนั้นจึงต้องใช้อุปกรณ์ที่ผลิตขึ้นมาเพื่อรองรับการทำงานกับเครือข่ายไร้สายโดยเฉพาะ อุปกรณ์ต่างๆ ที่เป็นองค์ประกอบของเครือข่ายไร้สายที่ใช้ในประเทศไทยนั้นใช้มาตรฐาน IEEE 802.11b และมาตรฐาน IEEE 802.11g เท่านั้น โดยอุปกรณ์หลักที่ใช้กับเครือข่ายไร้สาย ได้แก่ จุดเข้าถึงและอแดปเตอร์ไร้สาย ส่วนอุปกรณ์เสริมที่ใช้กับเครือข่ายไร้สาย ได้แก่ Wireless Broadband Router Wireless Signal Booter สะพานเชื่อมโยงเครือข่าย Wireless Print Server และอแดปเตอร์ PoE ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

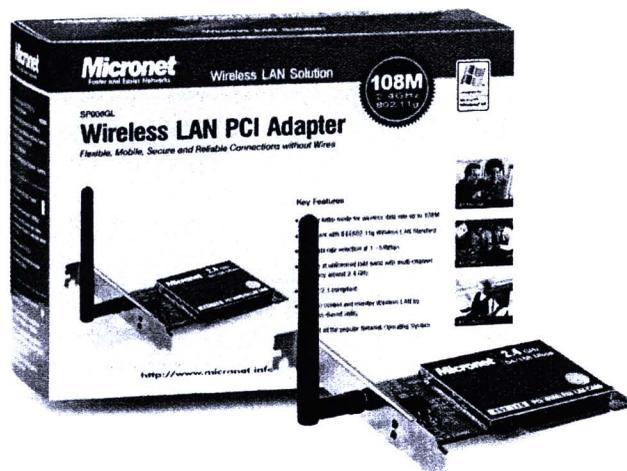
- จุดเข้าถึง (Access Point) ทำหน้าที่ เป็นเหมือนสะพานเชื่อมระหว่างเครือข่ายที่ใช้สายสัญญาณและเครือข่ายไร้สาย (คูลิต นิชโต , 2547 : 95) และเป็นตัวกลางในการรับและส่งข้อมูลระหว่างคอมพิวเตอร์ที่ติดตั้งการ์ดไร้สายให้สามารถสื่อสารกับเครือข่ายได้ (อดิศร อาศirkานต์ , 2549 : 140) โดยจุดเข้าถึงจะทำงานในชั้นเชื่อมต่อข้อมูลซึ่งทำการควบคุมการรับส่งข้อมูลในระดับฮาร์ดแวร์และตรวจสอบข้อผิดพลาดในการรับส่งข้อมูล สำหรับลักษณะการทำงานจะทำหน้าที่เช่นเดียวกับฮับ (Hub) ที่รองรับเครือข่ายที่ใช้สายสัญญาณ คือ การแบ่งใช้งาน (Share Access) ระหว่างคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะหรือแบบ โน้ตบุค คอมพิวเตอร์ที่กำลังใช้งานเครือข่ายไร้สายโดยจุดเข้าถึงจะมีพอร์ตอาร์เจ 45 เพื่อเชื่อมโยงเข้ากับเครือข่ายไร้สายที่ใช้งานอยู่ จุดเข้าถึงจะกระจายสัญญาณคลื่นวิทยุออกเป็นวงกว้างโดยมีรัศมีประมาณ 50 – 400 เมตรต่อจุดเข้าถึง 1 จุด และรองรับผู้ใช้งานได้ 15 – 250 คน สำหรับความเร็วของการสื่อสารข้อมูลและครอบคลุมของการกระจายสัญญาณขึ้นอยู่กับลักษณะของพื้นที่ที่ติดตั้ง มาตรฐานที่เลือกใช้ การปรับตั้งค่าและรูปแบบการใช้งาน ภาพที่ 2.10 แสดงการทำงานของจุดเข้าถึง (Access Point)



ภาพที่ 2.10 การทำงานของจุดเข้าถึง (Access Point)

- อแดปเตอร์ไร้สาย (Adapter) ทำหน้าที่พื้นฐานคล้ายกับเครือข่ายที่ใช้สายสัญญาณเพื่อทำให้สามารถเข้าถึงเครือข่ายได้ โดยในเครือข่ายที่ใช้สายสัญญาณอแดปเตอร์เป็นตัวเชื่อมประสานระหว่างระบบปฏิบัติการของเครือข่ายและสายสัญญาณ ส่วนในเครือข่ายไร้สายอแดปเตอร์จะทำหน้าที่เป็นตัวเชื่อมระหว่างระบบปฏิบัติการเครือข่ายกับเสาอากาศเพื่อจะสร้างการเชื่อมต่อไปยังโครงข่ายอื่นต่อไป อแดปเตอร์ไร้สายแต่ละรูปแบบมีลักษณะการใช้งานดังนี้

- การ์ดไร้สายแบบ PCI (Peripheral Component Interconnect Cards) เป็นการ์ดที่ไว้ใช้สำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์แบบพีซีซึ่งไม่ได้รองรับการทำงานระบบเครือข่ายไร้สายให้สามารถใช้งานร่วมกับระบบไร้สายได้ อุปกรณ์ PCI Card นี้จะเป็นช่องทางในการรับส่งข้อมูลภายในระบบเน็ตเวิร์คผ่าน Access Point ภาพที่ 2.11 แสดงการ์ดไร้สายแบบ PCI (Peripheral Component Interconnect Cards)



ภาพที่ 2.11 การ์ดไร้สายแบบ PCI (Peripheral Component Interconnect Cards)

- การ์ดไร้สายแบบ PCMCIA (Personal Computer Memory Card International – Association) ทำหน้าที่เหมือนกับ PCI Card แต่ PCMCIA Card เป็นการ์ดที่ใช้งานสำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์แบบโน้ตบุ๊กที่ไม่สามารถใช้งานระบบเครือข่ายไร้สายจึงต้องมีการติดตั้ง PCMCIA Card ไว้ภายในคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊กภาพที่ 2.12 แสดงการ์ดไร้สายแบบ PCMCIA (Personal Computer Memory Card International – Association)



ภาพที่ 2.12 การ์ดไร้สายแบบ PCMCIA (Personal Computer Memory Card International – Association)

- ยูเอสบีโอแคปเตอร์ (USB Adapter) เป็นการ์ดที่ออกแบบมาให้ใช้งานได้ทั้งเครื่องคอมพิวเตอร์แบบพีซีและแบบโน้ตบุ๊กทำหน้าที่เหมือนกับ PCI Card และ PCMCIA Card คือจะเป็นช่องทางในการรับส่งข้อมูลภายในระบบเน็ตเวิร์กผ่าน Access Point เช่นกัน ซึ่งมีให้เลือกใช้ทั้งแบบที่เชื่อมต่อผ่านสายนำสัญญาณและในแบบที่ต่อเข้ากับพอร์ต USB โดยตรง ภาพที่ 2.13 แสดงยูเอสบีโอแคปเตอร์ (USB Adapter)



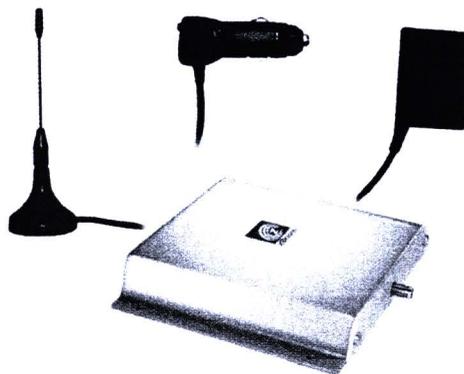
ภาพที่ 2.13 ยูเอสบีโอแคปเตอร์ (USB Adapter)

- Wireless Broadband Router เป็นอุปกรณ์ที่ใช้เชื่อมต่อเครือข่ายอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงระดับ ADSL เข้าด้วยกัน ในปัจจุบัน Wireless Broadband Router นั้นถูกออกแบบมาสำหรับจุดประสงค์การใช้งานอย่างหลากหลายซึ่งสามารถเป็นทั้ง Router Switch และ Access Point ในเครื่องเดียว ภาพที่ 2.14 แสดง Wireless Broadband Router



ภาพที่ 2.14 Wireless Broadband Router

- Wireless Signal Booster เป็นอุปกรณ์เครือข่ายไร้สายที่ใช้เพิ่มระยะทางและประสิทธิภาพการทำงานของ Access Point โดยการเพิ่มกำลังส่งของสัญญาณเพื่อให้ได้รัศมีการใช้งานที่มากขึ้นกว่าเดิม ภาพที่ 2.15 แสดง Wireless Signal Booster



ภาพที่ 2.15 Wireless Signal Booster

- Wireless Bridge เป็นอุปกรณ์ที่ออกแบบมาสำหรับใช้เชื่อมต่อเครือข่าย 2 เครือข่ายให้สื่อสารกันได้ซึ่งมีทั้งแบบติดตั้งภายนอกซึ่งใช้เชื่อมต่อเครือข่ายระหว่างอาคารและแบบที่ติดตั้งภายในอาคาร โดย Wireless Bridge มี 2 ลักษณะให้เลือกใช้ คือ แบบที่ใช้เชื่อมต่อระหว่างจุดต่อจุด (Point-to-Point) และแบบจุดต่อหลายจุด (Point-To-Multipoint) ภาพที่ 2.16 แสดง Wireless Bridge



ภาพที่ 2.16 Wireless Bridge

- Wireless Print Server เป็นอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับเชื่อมต่อเข้ากับเครื่องพิมพ์ เพื่อให้มีความสามารถในแบบไร้สายซึ่งมีทั้งรุ่นที่ออกแบบมาสำหรับใช้งานกับเครื่องพิมพ์ที่มีพอร์ต Parallel พอร์ต USB หรือทั้งสองพอร์ตรวมกันด้วย ภาพที่ 2.17 แสดง Wireless Print Server



ภาพที่ 2.17 Wireless Print Server

- อแดปเตอร์ PoE (Power over Ethernet) เป็นอุปกรณ์ที่ออกแบบมาสำหรับแก้ไขข้อยุ่งยากในการเดินสายไฟฟ้าเพื่อใช้งานกับอุปกรณ์ไร้สายโดยใช้วิธีการจ่ายไฟผ่านสายนำสัญญาณ UTP ที่ยังมีคู่สายที่ยังไม่ถูกนำมาใช้งานมาทำหน้าที่แทนซึ่งอุปกรณ์ PoE Adapter จะมี 2 ส่วน คือ Power Injector เป็นอุปกรณ์กำเนิดไฟฟ้าและนำสัญญาณข้อมูลจาก Switch Hub เข้าไปสายนำสัญญาณสู่อุปกรณ์ไร้สายอย่าง Access Point และอีกอุปกรณ์เป็น Splitter ที่ใช้แยกสัญญาณข้อมูลและไฟฟ้าให้กับ Access Point (“เสริมประสิทธิภาพในเครือข่ายไร้สายด้วย PoE”, 2548 : 70 – 71) ภาพที่ 2.18 แสดง อแดปเตอร์ PoE (Power over Ethernet)



ภาพที่ 2.18 อแดปเตอร์ PoE (Power over Ethernet)

4. การติดตั้งเครือข่ายไร้สาย เมื่อมีการวางแผน การกำหนดนโยบายและเลือกอุปกรณ์ที่ใช้ในการจัดบริการเครือข่ายไร้สายแล้ว ขั้นตอนต่อมาที่มีความจำเป็นอย่างยิ่ง คือ การสำรวจพื้นที่และทดสอบการติดตั้งจุดเข้าถึงในพื้นที่ของห้องสมุดที่จะจัดบริการ (Ingersoll and Culshaw, 2004 : 107) ทั้งนี้ เพื่อทดสอบว่าในบริเวณมีสิ่งกีดขวางคลื่นวิทยุมากเพียงใด คลื่นวิทยุที่กระจายจากจุดถึงครอบคลุมพื้นที่บริเวณกว้างเท่าใดและจำเป็นต้องเพิ่มจุดเข้าถึงเข้าไปในเครือข่ายอีกหรือไม่ ซึ่งมีสิ่งที่ควรพิจารณาอีกประการหนึ่ง คือ จำนวนผู้ใช้ที่จะใช้งานเครือข่ายไร้สายในบริเวณนั้นๆ ว่ามีความหนาแน่นเพียงใดเพราะจะมีผลต่อความเร็วในการสื่อสารข้อมูลระหว่างจุดเข้าถึงและ โน้ตบุคคอมพิวเตอร์หรืออุปกรณ์เครือข่ายไร้สายของผู้ใช้ สำหรับรายละเอียดการติดตั้งจุดเข้าถึงมีขั้นตอนต่างๆ ดังนี้

- การวางแผนการติดตั้ง ผู้ติดตั้งควรที่จะศึกษาโครงสร้างของเครือข่ายให้เข้าใจ เพื่อที่จะสามารถติดตั้งเครือข่ายให้ตรงกับความต้องการของผู้ใช้ การออกแบบ โครงสร้างของเครือข่ายควรออกแบบให้มีความซับซ้อนน้อยที่สุดและควรใช้เครือข่ายที่ไร้สายสัญญาณเป็นเส้นทางหลักในการสื่อสาร สำหรับเครือข่ายไร้สายควรใช้เป็นเพียงช่องทางเสริม ทั้งนี้เพราะเครือข่ายที่ไร้สายสัญญาณมีความเร็วในการสื่อสารข้อมูลสูงกว่ามาก ในการวางแผนผู้ติดตั้งควรคำนึงถึงจำนวนผู้ใช้ ความชำนาญของผู้ใช้เครือข่ายไร้สาย จำนวนผู้ใช้ซึ่งจะทำให้ทราบว่าเครือข่ายที่จะติดตั้งควรมีแบนวิดท์เท่าใดและควรใช้จุดเข้าถึงในย่านความถี่ที่ต่างกันจะสามารถช่วยให้เครือข่ายไร้สายรองรับผู้ใช้ได้มากขึ้น นอกจากนี้ควรคำนึงถึงความเข้ากันได้ของผลิตภัณฑ์ไร้สาย ระยะการส่งสัญญาณ อัตราการส่งข้อมูล เสถียรภาพของเครือข่ายไร้สาย ผลกระทบจากคลื่นรบกวน และการใช้งานเครือข่ายไร้สายที่เริ่มสร้างร่วมกับเครือข่ายเดิมที่มีอยู่แล้วด้วย

- การสำรวจพื้นที่การใช้งาน โดยการกำหนดและเข้าไปตรวจสอบพื้นที่จะติดตั้งเครือข่ายไร้สาย โดยมีแผนที่ของชั้นแต่ละชั้นภายในอาคารเป็นข้อมูลหลัก โดยสิ่งที่จะต้องพิจารณาคือพื้นที่ที่ผู้ใช้งานทำงานและการเคลื่อนย้ายในขณะที่ยังเชื่อมต่อกับเครือข่ายอยู่ เมื่อได้พื้นที่บริการแล้วต้องหาทางติดตั้งจุดเข้าถึงให้ครอบคลุมพื้นที่เหล่านั้น ซึ่งจุดเข้าถึงจะต้องเชื่อมต่อกับเครือข่ายที่ไร้สายและมีปลั๊กไฟด้วย นอกจากนี้ควรจะตรวจสอบว่าในพื้นที่ที่จะติดตั้งจุดเข้าถึงนั้นมีสัญญาณของเครือข่ายไร้สายอยู่แล้วหรือไม่เพราะถ้าอาจจะทำให้สัญญาณเหล่านี้รบกวนกันต่อมา คือ การวางแผนกำหนดช่องสัญญาณในพื้นที่ที่ต้องการซึ่งก็ต้องตรวจสอบว่าช่องสัญญาณที่ใช้ไม่ซ้อนทับเครือข่ายไร้สายข้างเคียงซึ่งจะทำให้เกิดสัญญาณรบกวนและส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพของเครือข่ายด้วย

- การเลือกรูปแบบการเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สาย โดยคำนึงให้เหมาะสมกับวัตถุประสงค์การใช้งาน งบประมาณที่มีอยู่และจำนวนผู้ใช้งานเครือข่ายไร้สาย

- การคำนวณพื้นที่และช่องสัญญาณ สำหรับการติดตั้งจุดเข้าถึงจะต้องทำการติดตั้งยังจุดที่สามารถกระจายสัญญาณได้ทั่วถึงเป็นวงกว้างและไม่มีสิ่งกีดขวาง เช่นตู้เก็บเอกสารผนัง เพอร์ริเจอร์สำนักงานหรือเพดานของชั้นอาคาร เป็นต้น เพราะสิ่งเหล่านี้จะมีผลต่อสัญญาณความแรงคลื่นวิทยุหรืออาจจะครอบคลุมพื้นที่ชั้นบนและชั้นล่างของอาคารหรืออาจจะทะลุกำแพงเข้าไปยังห้องต่างๆ หรือนอกอาคาร ซึ่งจะทำให้เกิดปัญหา คือ การรบกวนสัญญาณของเครือข่ายไร้สายที่อยู่ติดกันและความปลอดภัยเพราะสัญญาณที่ทะลุออกไปนอกรอาคารซึ่งผู้อื่นสามารถใช้ได้ สำหรับปัญหานี้มีวิธีแก้ไขคือถ้าสัญญาณจากจุดเข้าถึงรัศมีที่ไกลเกินไปก็ปรับลดระดับความแรงของการส่งสัญญาณลง โดยทั่วไปแล้วจุดเข้าถึง 1 จุด ไม่ควรให้บริการลูกค้ามากกว่า 25 เครื่อง อย่างไรก็ตาม ถ้าจำเป็นต้องให้บริการเครื่องลูกค้าจำนวนมากในพื้นที่ที่จำกัดก็สามารถเพิ่มแบนด์วิดท์ให้กับเครือข่ายได้

- การจัดการเครือข่ายไร้สาย ไม่ว่าจะเป็นการดูแลความปลอดภัย การติดตามการใช้ การตรวจสอบประสิทธิภาพและการอัปเดตอุปกรณ์และซอฟต์แวร์เป็นสิ่งที่ต้องทำอย่างต่อเนื่อง ซึ่งอาจจะใช้ผลิตภัณฑ์เครือข่ายไร้สายที่มีระดับความสามารถในการใช้งานสูงรองรับการขยายขยายเครือข่ายไร้สายได้และมีความยืดหยุ่นในการจัดระบบความปลอดภัย เช่น ตรวจสอบผู้บุกรุกและตรวจสอบพฤติกรรมที่ผิดปกติ เป็นต้น



2.4.2 การให้บริการเครือข่าย

สิ่งที่ควรพิจารณาและจัดทำเพื่อให้บริการเครือข่ายไร้สายบรรลุวัตถุประสงค์ คือ วิธีการให้บริการ คู่มือการใช้บริการ ระเบียบการใช้บริการ การประชาสัมพันธ์ การรักษาความปลอดภัย และข้อเสนอแนะในการจัดบริการเครือข่ายไร้สาย ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

1. วิธีการให้บริการ การจัดบริการเครือข่ายไร้สายในห้องสมุดสามารถทำได้โดย 2 ลักษณะ คือ การสร้างเครือข่ายไร้สายโดยเป็นส่วนหนึ่งของเครือข่ายไร้สายของโรงเรียนหรือเป็นเครือข่ายไร้สายที่ห้องสมุดสร้างขึ้นเอง สำหรับห้องสมุดโรงเรียนขนาดเล็กหรือไม่มีบุคลากรทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศก็สามารถร่วมมือกับศูนย์คอมพิวเตอร์ของโรงเรียนในการจัดบริการเครือข่ายไร้สายในห้องสมุดได้ การจัดบริการเครือข่ายไร้สายภายในห้องสมุดทำได้โดยการวางโครงสร้างพื้นฐานของการเข้าใช้เครือข่ายไร้สายโดยติดตั้งจุดเข้าถึงภายในบริเวณต่างๆที่ห้องสมุดกำหนดไว้ว่าจะให้ผู้ใช้สามารถใช้เครือข่ายไร้สายได้ ซึ่งจำนวนจุดเข้าถึงนั้นขึ้นอยู่กับขนาดของห้องสมุดหรือนโยบายของห้องสมุดว่าจะให้บริการเครือข่ายไร้สายครอบคลุมทั้งห้องสมุดหรือไม่ เนื่องจากเทคโนโลยีของเครือข่ายไร้สายมีข้อจำกัด คือ ระยะในการสื่อสารข้อมูลของจุดเข้าถึงค่อนข้างสั้น หากต้องการให้สัญญาณครอบคลุมพื้นที่ทั้งหมดต้องติดตั้งจุดเข้าถึงค่อนข้างสั้นแต่ละตัวทับซ้อนกัน เพื่อไม่ให้สัญญาณขาดหายในบางจุดของพื้นที่ (สุวศรี เตชะภาส, 2548) สิ่งที่สำคัญอีกประการหนึ่ง คือ การกำหนดวิธีการให้บริการเครือข่ายไร้สาย เช่น ห้องสมุดกำหนดให้ผู้ใช้ต้องนำโน้ตบุคคอมพิวเตอร์ของตนเองมาเองโดยห้องสมุดตั้งจุดเข้าถึงเท่านั้น ห้องสมุดมีบริการให้ผู้ใช้ยืมการ์ดไร้สายสำหรับผู้ที่ไม่มีการ์ดไร้สายหรือนีตบุคคอมพิวเตอร์ของผู้ใช้ไม่มีการติดตั้งอุปกรณ์เครือข่ายไร้สายในตัวเครื่อง ห้องสมุดมีบริการให้ผู้ใช้ยืม โน้ตบุคคอมพิวเตอร์ ห้องสมุดให้ยืมทั้งการ์ดไร้สายและโน้ตบุค คอมพิวเตอร์ เป็นต้น นอกจากนี้ การสำรองไฟฟ้าแบตเตอรี่ โน้ตบุคคอมพิวเตอร์ภายในห้องสมุดหรือการให้บริการพิมพ์งานผ่านเครือข่ายไร้สายก็ขึ้นอยู่กับนโยบายการจัดบริการเครือข่ายไร้สายของห้องสมุด

2. คู่มือการใช้บริการ คู่มือ หมายถึง เอกสารเพื่อแสดงรายละเอียดหรือขั้นตอนการปฏิบัติงานเฉพาะเรื่องเพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานหรือผู้ที่เกี่ยวข้องเข้าใจและปฏิบัติตามได้อย่างถูกต้อง สำหรับคู่มือการใช้บริการเครือข่ายไร้สาย คือ ข้อมูลที่ห้องสมุดจัดทำขึ้นเพื่อให้การจัดบริการเครือข่ายไร้สายเป็นไปด้วยความเรียบร้อยและผู้ใช้ถือเป็นแนวทางการใช้บริการเครือข่ายไร้สาย

โดยอาจจะจัดทำในรูปแบบหน้าเว็บเพจในเว็บไซต์ของห้องสมุด หนังสือ แผ่นพับ เป็นต้น ซึ่งในคู่มือการใช้งานอาจจะประกอบด้วย

- วิธีการใช้งาน คือ ขั้นตอนที่ผู้จะต้องปฏิบัติตามเพื่อให้สามารถเข้าใช้เครือข่ายไร้สายได้

- ขอบเขตของการใช้บริการเครือข่ายไร้สาย เช่น บุคคลภายนอกสามารถใช้งานได้เฉพาะเว็บไซต์ได้อย่างเดียว นักเรียนสามารถใช้งานระบบเครือข่ายไร้สายได้คือ WWW , FTP , Mail , MSN , Yahoo ครูและบุคลากรภายในโรงเรียนสามารถให้ได้ทุกโปรแกรมตามที่ห้องสมุดกำหนด เป็นต้น

- คำเตือนในการใช้บริการเครือข่ายไร้สาย เช่น การเตือนไม่ให้ผู้ใช้เผยแพร่ข้อมูลส่วนบุคคลของตนขณะใช้บริการเครือข่ายไร้สายเนื่องจากอาจจะถูกโจรกรรมข้อมูลได้ การเตือนไม่ให้ผู้ใช้ละทิ้ง โน้ตบุคคอมพิวเตอร์ของตนเองไว้ซึ่งอาจจะเกิดการสูญหายเนื่องจากกลุ่มมิจฉาชีพได้

- ข้อกำหนดการใช้งาน คือ ข้อปฏิบัติต่างๆที่ผู้จะต้องปฏิบัติตาม เช่น

- ผู้ใช้จะต้องใช้งานเครือข่ายไร้สายเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น

- ผู้ใช้จะต้องไม่เปิดเสียงของโปรแกรมการทำงานที่ดังรบกวนผู้อื่น

- ผู้ใช้จะต้องไม่จัดวางสายไฟฟ้าในที่ที่จะเสี่ยงในการเกิดอุบัติเหตุต่อผู้อื่น

- ผู้ใช้จะต้องไม่อ่าน เขียน เปลี่ยนแปลง ลบหรือแก้ไขข้อมูลใดๆ ในส่วนที่

มิใช่ของตนเองโดยไม่ได้รับอนุญาต

3. ระเบียบการให้บริการ ระเบียบเป็นแบบแผนที่วางไว้เป็นแนวปฏิบัติหรือดำเนินการเพื่อให้เกิดความเรียบร้อย สำหรับระเบียบการให้บริการเครือข่ายไร้สาย คือแนวปฏิบัติ ที่ห้องสมุดกำหนดขึ้นเพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานถือเป็นแนวทางในการให้บริการเครือข่ายไร้สาย

4. การให้บริการ การจัดเจ้าหน้าที่ห้องสมุดทำหน้าที่ในการให้บริการและตอบคำถามแก่ผู้ใช้เมื่อผู้ใช้มีปัญหาในการใช้เครือข่ายไร้สายเพราะการสื่อสารด้วยคำพูดมีข้อดี คือ ประหยัดเวลาและค่าใช้จ่าย สามารถดัดแปลงให้เหมาะสมกับผู้ใช้แต่ละกลุ่ม และสามารถรับฟังความคิดเห็นได้สองทาง ดังนั้น ผู้ปฏิบัติหน้าที่ดังกล่าวจะต้องทราบข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับบริการเครือข่ายไร้สายที่ห้องสมุดจัดบริการ

2.4.3 ปัญหาในการจัดการบริการเครือข่ายไร้สาย

ปัญหาของการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในห้องสมุดนั้นสามารถจำแนกเป็น 5 ด้าน คือ ปัญหาด้านบริหารและงบประมาณ ปัญหาด้านเทคโนโลยี ปัญหาด้านบุคลากร ปัญหาด้านผู้ใช้บริการ และปัญหาด้านอาคารสถานที่และสิ่งอำนวยความสะดวก (ลักษณะ สังขกร ,2541) ทั้งนี้ การจัดการบริการเครือข่ายไร้สายในห้องสมุดก็เป็นบริการหนึ่งที่น่าเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้ซึ่ง อาจจะมีปัญหาต่างๆ เกิดขึ้น โดยจะแบ่งปัญหาออกเป็น 2 ด้านคือ (Barnett-Ellis and Charnigo , 2005 : 16 – 17 ; Holden and Hsiseh , 2007 : 260 – 275)

1. ปัญหาด้านการจัดการ เป็นปัญหาซึ่งอาจเกิดจากทัศนคติของผู้ปฏิบัติงานหรือเจ้าหน้าที่ของห้องสมุด แหล่งและจำนวนงบประมาณที่จะนำมาใช้จัดบริการ การบริหารงานที่ต้องขึ้นกับหน่วยงานอื่น การเชื่อมต่อระหว่างเครือข่ายไร้สายกับเครือข่ายที่ใช้สาย จำนวนโต๊ะเก้าอี้หรือปลั๊กไฟไม่เพียงพอ ห้องสมุดมีกำแพงหรือสิ่งกีดขวางมากเกินไปทำให้มีปัญหาในการสื่อสารข้อมูล

2. ปัญหาด้านการให้บริการ เป็นปัญหาซึ่งอาจจะเกิดจากมาตรฐาน อุปกรณ์เครือข่ายไร้สาย และการติดตั้งจุดเข้าถึงห้องสมุด การตั้งค่าใช้งานของอุปกรณ์ การสื่อสารข้อมูลซ้ำ การลงตัวจับของอุปกรณ์ของผู้ใช้ การยืนยันตัวตนและการรักษาความปลอดภัย ความซับซ้อนของการส่งสัญญาณ ลักษณะการใช้บริการของผู้ใช้ จำนวนของผู้ใช้บริการที่มีจำนวนมากหรือน้อยเกินไป ทัศนคติของผู้ใช้บริการ ความถึงความรู้ทักษะทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศของผู้ใช้

2.4.4 ข้อเสนอแนะในการจัดบริการเครือข่ายไร้สาย

Barnett-Ellis และ Charnigo (2005 : 18) ได้ให้ข้อเสนอแนะในการจัดบริการเครือข่ายไร้สายสำหรับห้องสมุดโรงเรียนที่กำลังจะจัดบริการดังนี้

1. ห้องสมุดควรติดตามความก้าวหน้าของเทคโนโลยีสารสนเทศอยู่เสมอเพื่อที่จะได้นำมาปรับปรุงบริการของห้องสมุดให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้

2. ห้องสมุดควรขอความช่วยเหลือ จากบุคลากรผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ ในการวางแผนการติดตั้งเครือข่ายไร้สายตลอดจนการบำรุงรักษาเครือข่ายไร้สาย

3. ห้องสมุดควรพิจารณาว่าการติดตั้งจุดเข้าถึงในพื้นที่ใดของห้องสมุดที่จะอำนวยความสะดวกแก่ผู้ใช้ในการเข้าถึงเครือข่ายไร้สายและจำนวนจุดเข้าถึงที่ห้องสมุดติดตั้งนั้นสามารถกระจายสัญญาณให้ครอบคลุมพื้นที่ที่จะให้บริการเครือข่ายไร้สายหรือไม่
4. ห้องสมุดควรคำนึงถึงพื้นที่ที่ติดตั้งจุดเข้าถึงซึ่งไม่ควรมีส่วนที่ว่างสัญญาณซึ่งอาจจะมีผลต่อความเร็วในการสื่อสารข้อมูลระหว่างจุดเข้าถึงและอุปกรณ์ไร้สายของผู้ใช้
5. ห้องสมุดควรเลือกใช้มาตรฐานของจุดเข้าถึงที่เป็นยอมรับและสามารถทำงานร่วมกันได้ อุปกรณ์ไร้สายของผู้ใช้ เช่น เลือกใช้จุดเข้าถึงมาตรฐาน IEEE 802.11b และมาตรฐาน IEEE 802.11g
6. ห้องสมุดควรมีการจัดทำนโยบายและคู่มือการใช้บริการเครือข่ายไร้สายสำหรับผู้ใช้
7. ห้องสมุดควรสร้างระบบการรักษาความปลอดภัยของเครือข่ายไร้สายที่จัดบริการให้รัดกุม

2.5 ความพึงพอใจ

2.5.1 ความหมายของความพึงพอใจ

ความพึงพอใจเป็นปัจจัยที่สำคัญประการหนึ่งที่มีผลต่อความสำเร็จของงานที่บรรลุเป้าหมายที่วางไว้อย่างมีประสิทธิภาพ อันเป็นผลจากการได้รับการตอบสนองต่อแรงจูงใจหรือความต้องการของแต่ละบุคคลในแนวทางที่เขาประสงค์ ความพึงพอใจโดยทั่วไปตรงกับคำในภาษาอังกฤษว่า Satisfaction และยังมีผู้ให้ความหมายคำว่า “ความพึงพอใจ” พอสรุปได้ดังนี้

คณิต ดวงหัตถ์ (2537) ให้ความหมายไว้ว่า เป็นความรู้สึกชอบ หรือพอใจของบุคคลที่มีต่อการทำงานและองค์ประกอบหรือสิ่งจูงใจอื่น ๆ ถ้างานที่ทำหรือองค์ประกอบเหล่านั้นตอบสนองความต้องการของบุคคลได้ บุคคลนั้นจะเกิดความพึงพอใจในงานขึ้น จะอุทิศเวลา แรงกาย แรงใจ รวมทั้งสติปัญญาให้แก่งานของตนให้บรรลุวัตถุประสงค์อย่างมีคุณภาพ

Gillmer (อ้างถึงใน เพ็ญแข ซ่อมณี 2544, : 6) ได้ให้ความหมายไว้ว่าผลของเจตคติต่าง ๆ ของบุคคลที่มีต่อองค์กร องค์ประกอบของแรงงาน และมีส่วนสัมพันธ์กับลักษณะงานและสภาพแวดล้อมในการทำงานซึ่งความพึงพอใจนั้นได้แก่ ความรู้สึกมีความสำเร็จในผลงาน ความรู้สึกที่ได้รับการยกย่องนับถือ และความรู้สึกว่ามีความก้าวหน้าในการปฏิบัติงาน

Morse (อ้างถึงใน สันติ ธรรมชาติ, : 24) ได้กล่าวว่า ความพึงพอใจในงาน หมายถึง ทุกสิ่งทุกอย่างที่ลดความตึงเครียดของพนักงานให้น้อยลง ถ้ามีความตึงเครียดมากก็จะเกิดความไม่พึงพอใจในการทำงาน ความตึงเครียดเป็นผลรวมจากความต้องการของมนุษย์ เมื่อคราวใดความต้องการได้รับการตอบสนองก็จะทำให้ความเครียดน้อยลง ซึ่งเป็นผลทำให้เกิดความพึงพอใจ จากคำนิยามของ Morse ทำให้มีนักวิชาการอีกหลายท่านได้ให้ความหมายไปในทิศทางที่คล้ายคลึงกัน โดยเน้นว่าความพึงพอใจเกิดจากการได้รับการตอบสนอง เช่น Hoy and Miskel กล่าวว่า ความพึงพอใจเป็นความรู้สึกที่ดีต่องานซึ่งมักเกี่ยวข้องกับคุณค่าและความต้องการของบุคคลด้วย

Silmer (อ้างถึงใน ประภาภรณ์ สุรปภา 2544, : 9) กล่าวว่าไว้ว่า ความพึงพอใจเป็นระดับขั้นตอนความรู้สึกในทางบวกหรือทางลบของคนที่มีลักษณะต่าง ๆ ของงานรวมทั้งงานที่ได้รับมอบหมาย การจัดระบบงานและความสัมพันธ์กับเพื่อนร่วมงาน

Strauss (อ้างถึงใน เพ็ญแข ช่อมณี 2544, : 7) ได้ให้ความหมายความพึงพอใจไว้ว่า ความพึงพอใจหมายถึงความรู้สึกพอใจในงานที่ทำและเต็มใจที่จะปฏิบัติงานนั้นให้บรรลุวัตถุประสงค์ขององค์กร คนจะรู้สึกพอใจในงานที่ทำเมื่องานนั้นให้ผลประโยชน์ทั้งด้านวัตถุและด้านจิตใจ ซึ่งสามารถตอบสนองความต้องการพื้นฐานของเขาได้

ในการศึกษาเกี่ยวกับความพึงพอใจนั้น โดยทั่วไปนิยมศึกษากันในสองมิติ คือ มิติความพึงพอใจของผู้ปฏิบัติงานและมิติความพึงพอใจในการรับบริการ ในการศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาในรูปแบบผู้รับบริการ ซึ่งมีนักการศึกษาได้ให้ความหมายไว้ ดังนี้

Oskamps (อ้างถึงใน ประภาภรณ์ สุรปภา 2544, : 11) ได้กล่าวไว้ว่า ความพึงพอใจมีความหมายอยู่ 3 นัย คือ

ความพึงพอใจ หมายถึง สภาพการณ์ที่ผลการปฏิบัติงานจริงได้เป็นไปตามที่บุคคลคาดหวังไว้

ความพึงพอใจ หมายถึง ระดับของความสำเร็จที่เป็นไปตามความต้องการ

ความพึงพอใจ หมายถึง งานที่ได้ตอบสนองต่อคุณค่าของบุคคล จากความหมายที่กล่าวมาทั้งหมดข้างต้นผู้วิจัยสรุปได้ว่า “ความพึงพอใจ” หมายถึง ความรู้สึกที่เป็นการยอมรับ ความรู้สึกชอบ ความรู้สึกที่อินดีกับการปฏิบัติงาน ทั้งการให้บริการและการรับบริการในทุกสถานการณ์ ทุกสถานที่

2.5.2 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ

Bernard (อ้างถึงใน อำนวย บุญศรี, 2531) ได้กล่าวถึง สิ่งจูงใจที่ใช้เป็นเครื่องกระตุ้นบุคคลให้เกิดความพึงพอใจในงานไว้ 8 ประการ คือ

1. สิ่งจูงใจที่เป็นวัตถุ ได้แก่ เงิน สิ่งของ หรือสภาวะทางกายที่ให้แก่ผู้ปฏิบัติงานเป็นการ ตอบแทน ชดเชย หรือเป็นรางวัลที่เขาได้ปฏิบัติงานให้แก่หน่วยงานนั้นมาเป็นอย่างดี

2. สิ่งจูงใจที่เป็นโอกาสของบุคคลที่มีชีวิตอยู่ เป็นสิ่งจูงใจสำคัญที่ช่วยส่งเสริมความร่วมมือในการทำงานมากกว่ารางวัลที่เป็นวัตถุ เพราะสิ่งจูงใจที่เป็นโอกาสนี้บุคคลากรจะได้รับแตกต่างกัน เช่น เกียรติภูมิ การใช้สิทธิพิเศษ เป็นต้น

3. สภาพทางกายที่พึงปรารถนา หมายถึง สิ่งแวดล้อมในการปฏิบัติงาน ได้แก่ สถานที่ทำงาน เครื่องมือการทำงาน สิ่งอำนวยความสะดวกในการทำงานต่าง ๆ ซึ่งเป็นสิ่งอันก่อให้เกิดความสุขทางกายในการทำงาน

4. ผลประโยชน์ทางอุดมคติ หมายถึง สมรรถภาพของหน่วยงานที่สนองความต้องการของบุคคลด้านความภาคภูมิใจที่ได้แสดงฝีมือ การได้มีโอกาสช่วยเหลือครอบครัวตนเองและผู้อื่น ทั้งได้แสดงความภักดีต่อหน่วยงาน

5. ความดึงดูดใจในสังคม หมายถึง ความสัมพันธ์อันดีมิตร ถ้าความสัมพันธ์เป็นไปด้วยดีจะทำให้เกิดความผูกพันและความพอใจที่จะร่วมงานกับหน่วยงาน

6. การปรับสภาพการทำงานให้เหมาะสมกับวิธีการและทัศนคติของบุคคล หมายถึง การปรับปรุงตำแหน่งวิธีทำงานให้สอดคล้องกับความสามารถของบุคคลากร

7. โอกาสที่จะร่วมมือในการทำงาน หมายถึง การเปิดโอกาสให้บุคคลากรรู้สึกว่ามีส่วนร่วมในงานเป็นบุคคลสำคัญคนหนึ่งของหน่วยงาน มีความรู้สึกเท่าเทียมกันในหมู่ผู้ร่วมงานและมีกำลังใจในการปฏิบัติงาน

8. สภาพของการอยู่ร่วมกัน หมายถึง ความพอใจของบุคคลในด้านสังคมหรือความมั่นคงในการทำงาน

Herzberg (อ้างถึงใน เพ็ญแข ช่อมนิ ,2544 : 19) ได้ศึกษาทดลองเกี่ยวกับการจูงใจในการทำงานโดยการสัมภาษณ์วิศวกรในเมืองพิทส์เบิร์ก ประเทศสหรัฐอเมริกา ผลการศึกษาค้นคว้าสรุปได้ว่า สาเหตุที่ทำให้วิศวกรและนักบัญชีเกิดความพึงพอใจและไม่พึงพอใจในการทำงานนั้นมีสององค์ประกอบคือ

1. องค์ประกอบกระตุ้น (Motivation Factors) หรือปัจจัยจูงใจ มีลักษณะสัมพันธ์กับเรื่องของการงานโดยตรง เป็นสิ่งที่จูงใจบุคคลให้มีความตั้งใจในการทำงานและเกิดความพอใจในการทำงาน ปัจจัยนี้ได้แก่

- ความสำเร็จของงาน หมายถึง การที่บุคคลสามารถทำงานได้เสร็จสิ้นและประสบผลสำเร็จ
- การได้รับการยอมรับนับถือ หมายถึง การที่บุคคลได้รับการยอมรับนับถือไม่ว่าจากกลุ่มเพื่อน ผู้บังคับบัญชา หรือจากกลุ่มบุคคลอื่น
- ลักษณะของงาน หมายถึง ความรู้สึกที่ดีหรือไม่ดีของบุคคลที่มีต่อลักษณะของงาน
- ความรับผิดชอบ หมายถึง ความพึงพอใจที่เกิดขึ้นจากการที่ได้รับการมอบหมายให้รับผิดชอบงานใหม่ ๆ และมีอำนาจรับผิดชอบอย่างเต็มที่
- ความก้าวหน้าในตำแหน่งหน้าที่การงาน หมายถึง การเปลี่ยนแปลงในสถานะหรือตำแหน่งของบุคลากรในองค์กร

2. องค์ประกอบค้ำจุน (Hygiene Factors) หรือปัจจัยค้ำจุนคือปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อมในการทำงานหรือส่วนประกอบของงาน ทำหน้าที่ป้องกันไม่ให้เกิดความไม่พึงพอใจในการทำงาน กล่าวคือ หากขาดปัจจัยเหล่านี้จะทำให้เกิดความไม่พึงพอใจในการทำงานแต่แม้ว่าจะมีปัจจัยเหล่านี้อยู่ก็ไม่อาจยืนยันได้ว่าเป็นสิ่งจูงใจของผู้ปฏิบัติงาน ปัจจัยนี้ได้แก่

- เงินเดือน หมายถึง ความพึงพอใจและไม่พึงพอใจในเงินเดือนหรืออัตราการเพิ่มเงินเดือน
- โอกาสที่จะได้รับความก้าวหน้าในอนาคตนอกจากจะหมายถึง การที่บุคคลได้รับการแต่งตั้งโยกย้ายตำแหน่งภายในองค์กรแล้ว ยังหมายถึงสถานการณ์ที่บุคคลสามารถได้รับ

ความก้าวหน้าในทักษะหรือวิชาชีพของเขา ดังนั้นจึงหมายถึงการที่บุคคลได้รับสิ่งใหม่ ๆ ในการเพิ่มพูนทักษะที่จะช่วยเอื้อต่อวิชาชีพของเขา

- ความสัมพันธ์กับผู้บังคับบัญชา หมายถึง การติดต่อไม่ว่าจะเป็นกิริยาหรือวาทะที่แสดงถึงความสัมพันธ์อันดีต่อกัน
- สถานะของอาชีพ หมายถึง ลักษณะของงานหรือสถานะที่เป็นองค์ประกอบทำให้บุคคลเกิดความรู้สึกต่องาน เช่น การมีรถประจำตำแหน่ง เป็นต้น
- ความสัมพันธ์กับผู้บังคับบัญชา หมายถึง การติดต่อพบปะกัน โดยกิริยาหรือวาทะแต่มิได้รวมถึงการยอมรับนับถือ

สรุปได้ว่า ปัจจัยจูงใจเป็นปัจจัยที่ก่อให้เกิดความพึงพอใจในการปฏิบัติงาน ส่วนปัจจัยก้ำจุนจะเป็นปัจจัยที่ป้องกันไม่ให้เกิดความเบื่อหน่ายหรือรู้สึกไม่พอใจในการทำงานซึ่งทฤษฎีสององค์ประกอบของ Herzberg นี้เชื่อว่าการสนองความต้องการของมนุษย์แบ่งเป็น 2 องค์ประกอบ คือ องค์ประกอบที่ 1 หรือปัจจัยจูงใจที่สร้างความพึงพอใจ เป็นความต้องการขั้นสูงประกอบด้วยลักษณะงาน ความสำเร็จของงาน การยอมรับนับถือ การได้รับการยกย่องและสถานภาพ ส่วนองค์ประกอบที่ 2 หรือปัจจัยก้ำจุน หรือองค์ประกอบที่สร้างความไม่พึงพอใจ เป็นความต้องการขั้นต่ำ ประกอบด้วยสภาพการทำงาน การบังคับบัญชา ความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล นโยบายและการบริหารงาน ความมั่นคงในงานและเงินเดือน ไม่เป็นการสร้างเสริมบุคคลให้ปฏิบัติดีขึ้นแต่ต้องดำรงรักษาไว้เพื่อความพึงพอใจในขั้นสูงต่อไป

2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

วิทวัส สุริยณรงค์ (2547) ได้สำรวจความคิดเห็นของนักศึกษาจำนวน 550 คน จากสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ศึกษาเกี่ยวกับการจัดบริการเครือข่ายไร้สายในห้องสมุด พบว่านักศึกษาส่วนใหญ่ถึงร้อยละ 85.00 เห็นว่าบริการเครือข่ายไร้สายมีประโยชน์หรือข้อดี ดังนี้

- บริการเครือข่ายไร้สายทำให้ผู้ใช้สามารถเข้าถึงสารสนเทศออนไลน์ได้สะดวกทุกเวลาและทุกสถานที่

- บริการเครือข่ายไร้สายช่วยให้การสื่อสารข้อมูลผ่านอินเทอร์เน็ตไม่ว่าจะเป็นข้อความ ภาพ เสียงหรือสื่อประสมมีความรวดเร็ว โดยเฉพาะเครือข่ายไร้สายที่ใช้มาตรฐาน IEEE 802.11a

- บริการเครือข่ายไร้สายช่วยลดข้อจำกัดเรื่องคอมพิวเตอร์ที่ห้องสมุดจัดให้บริการไม่เพียงพอและช่วยให้สามารถบริการอินเทอร์เน็ตแก่ผู้ใช้ได้เป็นจำนวนมากในเวลาเดียวกัน

- เครือข่ายไร้สายช่วยลดงบประมาณของห้องสมุดในการจัดซื้อหนังสือใหม่และอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ นอกจากนี้ยังช่วยลดค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาอุปกรณ์เหล่านั้น

- เครือข่ายไร้สายช่วยให้การใช้งบประมาณมีประสิทธิภาพ เพราะถึงแม้ว่าค่าใช้จ่ายในการติดตั้งเครือข่ายไร้สายจะสูงในครั้งแรกแต่ในระยะยาวจะมีความคุ้มค่า

- เครือข่ายไร้สายสะดวกในการติดตั้งและใช้งาน

- เครือข่ายไร้สายช่วยส่งเสริมการเป็นห้องสมุดดิจิทัลและช่วยให้ผู้ใช้สามารถเข้าถึงสารสนเทศออนไลน์มากขึ้น เช่น การเข้าถึงเอกสารการสอน การติดต่อกับอาจารย์และการส่งรายงานผ่านระบบออนไลน์ นอกจากนี้ยังสามารถเข้าถึงสารสนเทศออนไลน์พร้อมกันได้

- บริการเครือข่ายไร้สายช่วยสนับสนุนการเรียนการสอนและการวิจัย ทั้งนี้เพราะสามารถกระตุ้นนักศึกษาให้ใช้สารสนเทศออนไลน์มากขึ้น เช่น การเข้าถึงเอกสารคำสอน การติดต่อกับอาจารย์และการส่งรายงานผ่านระบบออนไลน์ นอกจากนี้ยังสามารถเข้าถึงสารสนเทศออนไลน์พร้อมกันได้

- บริการเครือข่ายไร้สายช่วยส่งเสริมการติดต่อสื่อสารและการทำงานร่วมกันระหว่างนักศึกษากับอาจารย์ นักศึกษากับบรรณารักษ์หรืออาจารย์กับบรรณารักษ์ได้จากทุกที่ ผ่านการส่งไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ การสนทนากลุ่มและการประชุมทางไกลผ่านอินเทอร์เน็ต

รัตติกกร วราวุฒศิริพันธุ์ (2551) การจัดบริการเครือข่ายไร้สายในห้องสมุดสถาบันการศึกษา มีวัตถุประสงค์เพื่อสำรวจการจัดบริการเครือข่ายไร้สายในห้องสมุดสถาบันอุดมศึกษาในด้านการวางแผนกาติดตั้ง ประเภทของอุปกรณ์เครือข่ายไร้สายที่ใช้และระดับการใช้ ตลอดจนปัญหาที่เกิดขึ้นจากการจัดบริการ ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ บรรณารักษ์หรือเจ้าหน้าที่ฝ่ายระบบของห้องสมุดสถาบันสถาบันการศึกษา สำหรับเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบสอบถามซึ่งมี 5 ส่วน ดังนี้ ข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับการจัดบริการเครือข่ายไร้สาย การวางแผน

และการติดตั้งเครือข่ายไร้สาย วิธีการจัดบริการเครือข่ายไร้สาย ปัญหาทางด้านเทคนิคและประโยชน์ที่ได้จากการจัดบริการเครือข่ายไร้สาย ผลการศึกษาพบว่าห้องสมุดสถาบันอุดมศึกษาขนาดกลางทั้งหมดจำนวน 53 แห่งมีการจัดบริการเครือข่ายไร้สายในห้องสมุด โดยห้องสมุดจำนวน 39 แห่ง จัดบริการเครือข่ายไร้สายในห้องสมุดเป็นเวลาน้อยกว่า 2 ปี และห้องสมุดส่วนใหญ่มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ผู้ใช้สามารถเข้าถึงสารสนเทศผ่านเครือข่ายไร้สายได้จากทุกที่ของห้องสมุด ห้องสมุดเกือบทั้งหมดจำนวน 52 แห่ง ใช้เวลาในการวางแผนและติดตั้งเครือข่ายไร้สายน้อยกว่า 1 ปี ประเภทของอุปกรณ์เครือข่ายไร้สายส่วนใหญ่ที่ใช้กับเครือข่ายไร้สาย คือ โน้ตบุ๊กคอมพิวเตอร์และพีดีเอ สำหรับวิธีการจัดบริการเครือข่ายของห้องสมุด คือ ห้องสมุดมีบริการให้ผู้เยี่ยมชมโน้ตบุ๊กคอมพิวเตอร์ โดยห้องสมุดทั้ง 53 แห่งมีโน้ตบุ๊กคอมพิวเตอร์ให้ผู้เยี่ยมชมตั้งแต่ 1 – 60 เครื่อง นอกจากนี้ห้องสมุดยังมีการ์ดไร้สายไว้บริการสำหรับให้ผู้ใช้ที่นำโน้ตบุ๊กคอมพิวเตอร์ของตนเองมาใช้ในห้องสมุดสามารถยืมหรือซื้อจากห้องสมุดได้ ปัญหาทางด้านเทคนิคที่ห้องสมุดที่จัดบริการเครือข่ายไร้สายพบ คือ ห้องสมุดมีสิ่งกีดขวางทำให้เครือข่ายไร้สายไม่ครอบคลุมและทำให้ความเร็วในการสื่อสารข้อมูลลดลง สำหรับประโยชน์ที่ได้จากการจัดบริการเครือข่ายไร้สายที่ห้องสมุดส่วนใหญ่ระบุ คือ ผู้ใช้มีความพึงพอใจต่อบริการของห้องสมุดมากขึ้น ในขณะเดียวกันห้องสมุดอีกจำนวน 35 แห่ง ที่ยังไม่ได้จัดบริการเครือข่ายไร้สายในห้องสมุดเพราะเห็นว่าเทคโนโลยีเครือข่ายไร้สายเป็นเทคโนโลยีที่ใหม่ยังไม่ค่อยเสถียร แต่อย่างไรก็ตามห้องสมุดดังกล่าวมากกว่าร้อยละ 50.00 ระบุว่าอาจจะมีการจัดบริการเครือข่ายไร้สายในอนาคต

วงศ์กร ดังกังวาลย์ (2548) ศึกษาความต้องการของผู้ใช้ห้องสมุดมหาวิทยาลัย ในเรื่องบริการเครือข่ายไร้สายและการให้บริการยืมโน้ตบุ๊กคอมพิวเตอร์ของมหาวิทยาลัย โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสำรวจความคิดเห็นของผู้ใช้ห้องสมุดต่อการจัดบริการเครือข่ายไร้สายและการให้บริการยืมโน้ตบุ๊กคอมพิวเตอร์ก่อนที่จะให้บริการจริง พบว่าผู้ใช้ห้องสมุดซึ่งส่วนใหญ่เป็นนักศึกษาพร้อมและรอคอยที่จะใช้บริการเครือข่ายไร้สาย และเห็นว่าบริการเครือข่ายไร้สายเป็นบริการที่ช่วยอำนวยความสะดวกในการแสวงหาความรู้ นอกจากนี้ผู้ใช้เห็นว่าบริการเครือข่ายไร้สายในห้องสมุดเป็นเพียงจุดเริ่มต้นเท่านั้นและผู้ใช้คาดหวังว่าในอนาคตจะสามารถสืบค้นสารสนเทศออนไลน์ผ่านโน้ตบุ๊กคอมพิวเตอร์ส่วนตัวได้ทั่วทั้งมหาวิทยาลัย

ลิมลาภ สักดาปริษา (2550) ผลงานวิจัยเรื่อง เครือข่ายไร้สายระยะไกล Wi-Fi (Wireless Fidelity) หรือ Wireless LAN เป็นการสื่อสารระบบไร้สายบนเทคโนโลยี IEEE 802.11 ทำงานภายใต้คลื่นวิทยุ 2.4 GHz อุปกรณ์ทุกตัวต่างยี่ห้อกันสามารถติดต่อสื่อสารกันได้ ภายใต้สัญลักษณ์ Wi-Fi certified เหมือนกัน ปัจจุบันเทคโนโลยี Wi-Fi ได้เข้ามามีบทบาทในชีวิตประจำวันมากขึ้น ไม่ว่าจะเป็นการใช้งานตามบ้าน ที่ทำงาน หรือสถานที่ทั่วไปจะเห็นได้จาก อุปกรณ์คอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ต่อพ่วงต่างๆ ได้ออกผลิตภัณฑ์ที่รองรับกับเทคโนโลยีไร้สายหลายชนิด เพราะในอนาคตเทคโนโลยีการเชื่อมต่อจากเครื่องลูกข่ายเพื่อเข้าระบบเน็ตเวิร์กแบบมีสาย จะถูกแทนที่ด้วยเทคโนโลยีไร้สายอย่างแน่นอน เนื่องจากมีความสะดวกสบาย คล่องตัวในการใช้งานสูง และง่ายต่อการติดตั้ง เสาส่งสัญญาณระยะไกลเป็นผลิตภัณฑ์ที่สามารถเชื่อมต่อเครือข่ายคอมพิวเตอร์ระยะไกลระหว่างสาขา สามารถส่งสัญญาณเป็นวงรอบในรัศมีจากตัวเสา 1 กิโลเมตร เพื่อให้สามารถส่งข้อมูลและใช้อุปกรณ์ร่วมกัน เช่น ระบบการทำบัญชีระหว่างสาขา และการใช้ อุปกรณ์ระหว่างสาขาร่วมกันได้ เช่น แฟกซ์ โทรศัพท์ การประชุมผ่าน IP Cam เหมาะสำหรับการทำ Hotspot ในมหาวิทยาลัย สวนสาธารณะ ออฟฟิศ โรงงาน หรือเชื่อมลิงค์ต่อสัญญาณระหว่างตัวอาคาร ซึ่งปัจจุบันได้ให้บริการติดตั้งเสากระจายสัญญาณในรัศมีของอาคาร, หอพักในมหาวิทยาลัย เพื่อเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตและเชื่อมต่อเครือข่ายคอมพิวเตอร์การใช้ระบบ Wi-Fi ยังนำมาประยุกต์ให้ใช้ได้หลากหลายรูปแบบ ไม่ว่าจะเป็นการใช้เครือข่ายสัญญาณไวร์เลสร่วมกับ IP Phone หรือ Voice over Internet (VoIP) เพื่อใช้โทรศัพท์ติดต่อกันใน โรงงาน สถานประกอบการ หรือใช้เชื่อมต่อคุยกับสาขาที่อยู่ห่างไกลระยะ 30 กิโลเมตร เพื่อการส่งงานติดต่อสื่อสารโดยไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายใดๆ และยังมีเทคโนโลยี Virtual Private Network (VPN) เป็นเครือข่ายที่สร้างความปลอดภัยส่วนตัวข้ามอินเทอร์เน็ตแทนที่การใช้ Leased line ที่มีราคาแพง และซับซ้อน บริษัทที่ต้องการเชื่อมต่อออฟฟิศ 2 แห่ง หรือสาขาต่างๆ เข้าด้วยกัน สามารถใช้บริการนี้เปรียบเสมือนการเดิน LAN เชื่อมต่อกันได้อีกทางหนึ่ง

อมรรัตน์ เชาวลิต (2541) ศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาระดับมหาบัณฑิต ที่มีต่อระบบการจัดการบริการสารสนเทศของสำนักหอสมุด มหาวิทยาลัยเกริก พบว่านักศึกษามีความพึงพอใจในด้านการให้บริการในระดับมาก ส่วนด้านพฤติกรรมผู้ให้บริการ ด้านอาคารสถานที่อยู่ในระดับปานกลาง อย่างไรก็ตามความพึงพอใจของนักศึกษายังมีความแตกต่างกันตามเพศ อายุ อาชีพ/สาขาที่ศึกษา และความถี่ในการใช้ห้องสมุด