

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี มีวิสัยทัศน์ “มหาวิทยาลัยชั้นนำด้านวิชาชีพและเทคโนโลยี ในการผลิตบัณฑิตนักปฏิบัติ เพื่อยกระดับคุณภาพชีวิต ของสังคม ชุมชน ท้องถิ่น อย่างยั่งยืน” และมีพันธกิจในการผลิตผลงานวิจัยที่เป็นการสร้าง และประยุกต์ใช้องค์ความรู้ สร้างสรรค์ นวัตกรรม หรือทรัพย์สินทางปัญญาที่ตอบสนองยุทธศาสตร์ชาติ ความต้องการของสังคม ชุมชน ภาครัฐและเอกชน และประเทศ ให้บริการวิชาการที่มุ่งเน้นการถ่ายทอดองค์ความรู้ด้าน วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรม ที่สอดคล้องกับบริบทมหาวิทยาลัยด้านวิชาชีพและเทคโนโลยี การที่จะปฏิบัติได้ตามพันธกิจที่ตั้งไว้ จำเป็นต้องมีความพร้อมหลาย ๆ ด้าน โดยเฉพาะ ด้านเทคโนโลยีที่จำเป็นต่อการสร้างสังคมแห่งการเรียนรู้ให้กับนักศึกษา อาจารย์ นักวิจัย ตลอดจนบุคลากรทุกระดับของมหาวิทยาลัยฯ ในยุคปัจจุบัน ยิ่งด้วยสถานการณ์การแพร่ระบาดของ โรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (covid-19) ทำให้โลกออนไลน์เข้ามามีบทบาทกับชีวิตประจำวัน ของผู้คนทั่วโลก ในประเทศไทยหน่วยงานต่าง ๆ ทั้งภาครัฐและเอกชน ทั้งด้านการพาณิชย์ การศึกษา บริการด้านสุขภาพ จำเป็นต้องปรับรูปแบบการให้บริการเป็นระบบออนไลน์ เพื่อรับมือ กับรูปแบบวิถีชีวิตใหม่ มหาวิทยาลัยฯ จึงได้ปรับรูปแบบการเรียนการสอนมาเป็นระบบออนไลน์ มากยิ่งขึ้น อาจารย์ต้องปรับวิธีการสอนให้นักศึกษาสามารถเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด ผ่านการสอนออนไลน์ หรือออกแบบกระบวนการเรียนรู้ให้ผู้เรียนค้นคว้าด้วยตนเองมากยิ่งขึ้น สามารถเรียนรู้และพัฒนาความสามารถตนเองตามความสนใจได้ตลอด 24 ชั่วโมง ดังนั้น มหาวิทยาลัยฯ จำเป็นเพิ่มประสิทธิภาพการให้บริการทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ โดยเฉพาะอย่างยิ่งประสิทธิภาพด้านการบริการอินเทอร์เน็ตในเขตพื้นที่มหาวิทยาลัย

สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ ซึ่งเป็นหน่วยงานหลักที่ให้บริการทางด้าน สารสนเทศของมหาวิทยาลัยฯ และดูแลระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตของมหาวิทยาลัยฯ ซึ่งปัจจุบันมี

การให้บริการอินเทอร์เน็ตอยู่ 2 รูปแบบ คือการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตแบบใช้สาย(Wire Internet) และการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตแบบไร้สาย (Wireless Internet) โดยการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตแบบใช้สายจะเน้นให้บริการกับอาจารย์หรือบุคลากรประจำหน่วยงาน เพราะต้องติดตั้งอุปกรณ์และวางระบบสายสัญญาณตามอาคารต่าง ๆ ไม่สะดวกในการเคลื่อนย้าย ส่วนนักศึกษาเน้นการให้บริการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตแบบไร้สาย โดยมีจุดกระจายสัญญาณเพื่อเชื่อมต่อบริเวณเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแบบไร้สาย (Wireless Access Point, WAP) ทั่วบริเวณเขตพื้นที่ รองรับกับจำนวนผู้ใช้งานกว่า 10,000 คน โดยประมาณ จากสถิติการเข้าใช้งานโดยการสอบถามจากเจ้าหน้าที่ดูแลระบบ มีรายงานว่าปริมาณการเข้าใช้งานอินเทอร์เน็ตไร้สายในแต่ละจุด WAP ของแต่ละพื้นที่ และแต่ละช่วงเวลา มีจำนวนผู้เข้าใช้มากน้อยต่างกันไป พื้นที่ที่มีผู้ใช้อยู่หนาแน่น ณ จุด WAP เดียวกันจะทำให้เสถียรภาพและประสิทธิภาพของสัญญาณอินเทอร์เน็ตลดลง ทำให้ส่งผลต่อการใช้งานอินเทอร์เน็ต ผู้ใช้เกิดความไม่พึงพอใจต่อเสถียรภาพของสัญญาณ และมีการแจ้งปัญหาการใช้งานมาที่ผู้ดูแลระบบ ซึ่งปัจจุบันสำนักวิทยบริการฯ มีระบบแจ้งปัญหาการใช้งานของบริการต่าง ๆ ของสำนักวิทยบริการฯ ผ่านเว็บไซต์ (<https://noc.rmutl.ac.th/help/>) หากผู้ใช้มีปัญหาจากการเข้าใช้งานอินเทอร์เน็ต เช่น ไม่สามารถเชื่อมต่อสัญญาณได้ แจ้งจุดดับสัญญาณ สามารถแจ้งปัญหาดังกล่าวมาที่เว็บไซต์ข้างต้น ผู้ดูแลระบบจะได้รับการแจ้งเตือนปัญหา จากนั้นจะเข้าตรวจสอบและแก้ไขปัญหาในลำดับต่อไป และมีแบบสอบถามความพึงพอใจต่อบริการเครือข่ายไร้สาย บนเว็บไซต์ของสำนักวิทยบริการฯ เป้าหมายคือให้บริการอินเทอร์เน็ตได้อย่างทั่วถึง ครอบคลุมทุกพื้นที่ในเขตมหาวิทยาลัย และควบคุมคุณภาพของสัญญาณอินเทอร์เน็ตได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด ซึ่งการแจ้งปัญหาผ่านระบบดังกล่าว ผู้ดูแลระบบจะทราบก็ต่อเมื่อมีผู้ใช้แจ้งปัญหาผ่านระบบเท่านั้น ทั้งที่ความเป็นจริงแล้วเมื่อเกิดปัญหาการใช้งานกรณีความเร็วของสัญญาณลดลง หรือเชื่อมต่อไม่สำเร็จ ผู้ใช้ส่วนใหญ่จะแก้ปัญหาด้วยตัวเอง เช่น เปลี่ยนไปใช้อินเทอร์เน็ตผ่านสัญญาณจากโทรศัพท์เคลื่อนที่ของตน อดทนใช้อินเทอร์เน็ตที่มีความเร็วลดลง หรือย้ายจุดเชื่อมต่อสัญญาณไปยังบริเวณอื่น ๆ ที่มีผู้ใช้น้อย ซึ่งกรณีนี้ผู้ใช้จะต้องตระเวนหาจุดที่มีผู้ใช้น้อยจากการสังเกตด้วยตนเอง ทำให้เสียเวลาในการเคลื่อนย้ายอุปกรณ์และหาจุดที่เหมาะสมในการเชื่อมต่อ ส่งผลให้ผู้ดูแลระบบไม่รับทราบปัญหาที่เกิดขึ้นและแก้ไขอย่างทัน่วงที

จากปัญหาดังกล่าวคณะผู้จัดทำเล็งเห็นถึงความสำคัญในการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันเพื่อวิเคราะห์ข้อมูล ปริมาณการใช้งานอินเทอร์เน็ตผ่านเครือข่ายไร้สาย ของมหาวิทยาลัยฯ โดย

เบื้องต้นจะนำชุดข้อมูลปริมาณการใช้อินเทอร์เน็ตของ 6 เขตพื้นที่ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา เพื่อนำมาวิเคราะห์การใช้งานในแต่ละจุด WAP แต่ละช่วงเวลา แต่ละพื้นที่ โดยข้อมูลได้จากฝ่ายพัฒนาระบบเครือข่าย สำนักวิทยบริการฯ และข้อมูลการจัดการเรียนการสอน ตารางสอนจากระบบทะเบียนกลาง เพื่อดูการเชื่อมโยงกับปริมาณการใช้งานอินเทอร์เน็ตในแต่ละจุด แต่ละช่วงเวลา เพื่อนำมาปรับปรุงเสถียรภาพในการให้บริการอินเทอร์เน็ตหรือปรับปริมาณการปล่อยความแรงของคลื่นสัญญาณ (Bandwidth) ในช่วงเวลาหรือจุดที่มีผู้ใช้มากขึ้น และเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจในการวางแผนปรับปรุงพัฒนาจุดให้บริการอินเทอร์เน็ตภายในมหาวิทยาลัยฯ รวมไปถึงเพื่อช่วยในการแก้ไขปัญหา จำนวนการใช้อินเทอร์เน็ตแต่ละจุดให้เหมาะสม ทำให้ผู้ใช้สามารถเลือกใช้จุดบริการอินเทอร์เน็ตในมหาวิทยาลัยและผู้ดูแลก็สามารถที่จะดูภาพรวมของปริมาณการเข้าใช้ส่วนรวมภายในมหาวิทยาลัยได้ โดยการนำเอาข้อมูลที่ได้มาเข้าสู่กระบวนการจำแนกตามรายการชุดข้อมูล โดยการใช้ขีดความสามารถในการประมวลผลของโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อเพิ่มความน่าเชื่อถือในการวิเคราะห์ และประมวลผลข้อมูลให้เหมาะสมตรงกับความต้องการ เป็นการแยกแยะส่วนย่อยที่มีความสัมพันธ์กัน เพื่อทำความเข้าใจแต่ละส่วนให้ชัดเจนรวมทั้งการสืบค้นความสัมพันธ์ของส่วนต่าง ๆ เพื่อดูว่าส่วนประกอบปลีกย่อยนั้นสามารถเข้ากันได้หรือไม่ มีความสัมพันธ์เกี่ยวเนื่องกันอย่างไร โดยคณะผู้จัดทำได้ทำการจำแนกข้อมูลออกเป็นประเภทต่าง ๆ ด้วยเทคนิคการทำเหมืองข้อมูล (Data Mining) แบบกฎความสัมพันธ์ของข้อมูล (Association analysis) ซึ่งเป็นกระบวนการสร้างโมเดลจัดการข้อมูล (Data Modeling) ให้อยู่ในกลุ่มที่กำหนดมาให้ โดยอาศัยการเรียนรู้จากข้อมูลในช่วงเวลาที่ผ่านมารูปแบบข้อมูลที่มีการจัดเก็บไว้แล้ว (Descriptive Analytics) ซึ่งจะใช้ข้อมูลที่กล่าวข้างต้น ตั้งแต่ปี 2560 ถึงปัจจุบัน และจะนำหลักการพยากรณ์ข้อมูลรูปแบบอนุกรมเวลา (Time-series models) ซึ่งเป็นการพยากรณ์ข้อมูลในอนาคตจากการวิเคราะห์ข้อมูลในอดีต โดยจะวิเคราะห์ในรูปแบบ ข้อมูลแนวโน้ม (Trend) ข้อมูลตามฤดูกาล (Seasonality) ข้อมูลตามวัฏจักร (Cycles) นอกจากนี้ผู้จัดทำยังได้ทำการนำเสนอข้อมูลในรูปแบบภาพทัศน์ของข้อมูล (Data Visualization) ข้อมูลในรูปแบบของภาพด้วยโปรแกรม Power BI และเผยแพร่ข้อมูลสารสนเทศนี้บนเว็บไซต์ของสำนักวิทยบริการฯ โดยใช้ภาษา เอชทีเอ็มแอล (HTML) และ ซีเอสเอส (CSS) เพื่อให้สะดวกต่อหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในการวางแผนการพัฒนาเครือข่ายและปรับปรุงเครือข่ายต่อ ณ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา เชียงใหม่ ให้ครอบคลุม มีประสิทธิภาพ และตรงตามความต้องการกลุ่มเป้าหมาย ตลอดจนช่วยใน

การกระจายปริมาณสัญญาณให้เพียงพอต่อจำนวนการเข้าใช้อินเทอร์เน็ตแต่ละจุดอย่างเพียงพอและเหมาะสม

1.2 วัตถุประสงค์

เพื่อพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันเพื่อวิเคราะห์ข้อมูล ปริมาณการใช้งานอินเทอร์เน็ตผ่านเครือข่ายไร้สาย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา 6 เขตพื้นที่

1.3 ประโยชน์ที่จะได้รับ

1.3.1 ได้ผลการวิเคราะห์การแสดงผลพื้นที่ ที่มีจำนวนผู้ใช้งานอินเทอร์เน็ตในแต่ละจุดภายใน 6 เขตพื้นที่ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา มีอย่างน้อยเพียงใดและควรที่จะเลือกใช้งานจุดไหนจึงจะมีความเสถียรมากที่สุด

1.3.2 ได้ข้อมูลสารสนเทศผลการวิเคราะห์ปริมาณการใช้งานอินเทอร์เน็ตเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจในการวางแผนปรับปรุงพัฒนาจุดให้บริการอินเทอร์เน็ตภายใน 6 เขตพื้นที่ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนาให้คลื่นสัญญาณมีความเสถียรและรองรับการเข้าใช้งานของผู้ใช้จำนวนมาก

1.4 ขอบเขต

1.4.1 ขอบเขตผู้วิเคราะห์ข้อมูล

1.4.1.1 ผู้วิเคราะห์ข้อมูลทำการรวบรวมข้อมูลการปริมาณการใช้งานอินเทอร์เน็ตไร้สาย โดยนำมาวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ปริมาณการเข้าใช้งานอินเทอร์เน็ตไร้สายภายในมหาวิทยาลัยราชมงคลล้านนา 6 เขตพื้นที่ 2 ปี ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2562 - 2564

1.4.1.2 ผู้วิเคราะห์ข้อมูลได้การพยากรณ์ข้อมูลแบบการวิเคราะห์อนุกรมเวลา (Time Series Analysis) เพื่อใช้พยากรณ์ แนวโน้มปริมาณการเข้าใช้งานที่เพิ่มมากขึ้นในแต่ละเดือนโดยใช้โปรแกรม Minitab

1.4.1.3 ด้านการจัดการข้อมูลและสารสนเทศ โครงการนี้จะดำเนินการ โดยใช้ PHPMyAdmin ในการจัดการฐานข้อมูลบนระบบจัดการฐานข้อมูล MySQL

1.4.1.4 ด้านการนำเสนอข้อมูลภาพ (Data Visualization) คณะผู้จัดทำนำผลข้อมูลที่ทำวิเคราะห์แล้ว แสดงผล ข้อมูลบน Web Browser โดยใช้ชุดคำสั่ง HTML และ CSS3 ร่วมกับ

การนำเสนอข้อมูลแบบ Visualization ด้วยการแสดงผลข้อมูลในรูปแบบของภาพโดยใช้โปรแกรม Google Data Studio

1.4.2 ขอบเขตผู้ใช้งานทั่วไปบนเว็บเบราว์เซอร์

1.4.2.1 สามารถดูข้อมูลสารสนเทศการใช้งานอินเทอร์เน็ต ที่เผยแพร่ผ่านทางเว็บไซต์

1.4.2.2 สามารถดูข้อมูลสารสนเทศในลักษณะแผนที่และข้อมูลสถิติของการเข้าใช้งานจุดให้บริการอินเทอร์เน็ตของนักศึกษาและบุคคลากร

1.4.2.3 สามารถดูข้อมูลสารสนเทศในลักษณะรูปแบบของแผนภูมิชนิดต่างๆ จากบนเว็บไซต์ได้

1.4.2.4 สามารถกรองข้อมูลสารสนเทศผ่านระบบของ Google Data Studio บน Web Browser ได้

1.4.3 ขอบเขตผู้ดูแลระบบ

1.4.3.1 สามารถล็อกอินเข้าสู่ระบบได้

1.4.3.1 สามารถอัปเดตข้อมูลปริมาณการเข้าใช้งานอินเทอร์เน็ตแต่ละพื้นที่ผ่านเว็บเบราว์เซอร์ได้

1.4.3.1 สามารถดูข้อมูลสารสนเทศปริมาณการเข้าใช้งานอินเทอร์เน็ต และ ผลลัพธ์การพยากรณ์ได้

1.4.3.1 สามารถเพิ่ม ลบ แก้ไข ข้อมูลของผู้ดูแลบนเว็บเบราว์เซอร์ได้

1.5 เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาโปรแกรม

1.5.1 Hardware

1.5.1.1 คอมพิวเตอร์แล็ปท็อปส่วนตัวเครื่องที่ 1

CPU – Intel Core i5–8300H

GPU – NVIDIA GeForce GTX 1050Ti

RAM – 16GB DDR4

Display – 15.6"

Storage – WHDD 1TB 5400RPM

OS – Windows 10 Home (64 Bit)

1.5.1.2 คอมพิวเตอร์เดสก์ท็อปส่วนตัวเครื่องที่ 2

CPU – Intel Core i5–4210U

GPU – AMD Radeon R5 M230

RAM – 4 GB DDR3L

Display – 14.1 inch WXGA

Storage – SSD 240GB.

OS – Windows 10 Home (64 Bit)

1.5.2 Software

1.5.2.1 โปรแกรม Google Data Studio ใช้ในการแสดงผลข้อมูลในรูปแบบของภาพ

1.5.2.2 โปรแกรม Microsoft Excel ใช้จัดรูปแบบของข้อมูล

1.5.2.3 โปรแกรม Microsoft Word ใช้ในการทำเอกสารต่าง ๆ

1.5.2.4 โปรแกรม XAMPPเวอร์ชัน 3.2.4 เป็นเว็บเซิร์ฟเวอร์จำลองที่พัฒนาขึ้นเพื่อใช้ในการทดสอบหรือทดลองเว็บไซต์ โดยใช้เครื่องมือของ XAMPP ดังนี้

- APACHE
- My SQL Server
- PHP My Admin
- PHP

1.5.2.5 โปรแกรม FileZila โปรแกรมที่ใช้ติดต่อกับ FTP Server เพื่ออัปโหลดไฟล์

1.5.2.6 โปรแกรม Adobe Xd ใช้ในการออกแบบเพื่อจำลองรูปแบบของหน้าเว็บไซต์

1.5.2.7 โปรแกรม Visual Studio Code ใช้สำหรับในการทำเว็บไซต์

1.5.2.8 ภาษา HTML, JavaScript , PHP ใช้ในการเขียนเว็บไซต์

1.5.2.9 ภาษา CSS ใช้ในการตกแต่งเว็บไซต์

1.5.2.10 โปรแกรม Minitab สำหรับพยากรณ์ข้อมูลอนุกรมเวลา

1.5.2.11 โปรแกรม Rapidminer สำหรับการหากฎความสัมพันธ์

1.6 สถานที่ใช้ในการดำเนินการศึกษาและรวบรวมข้อมูล

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ตั้งอยู่ที่ 128 ถนนห้วยแก้ว ตำบลช่างเผือก อำเภอเมืองเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่ 50300

1.7 ระยะเวลาในการดำเนินการ

ตารางที่ 1.1 ระยะเวลาในการดำเนินงาน

แผนการดำเนินการ	ปี พ.ศ.2564					
	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.
1. ศึกษาและกำหนดความต้องการ	↔					
2. การรวบรวมข้อมูลจากส่วนกลางพื้นที่ (Data Collection) และทำความเข้าใจ (Data Understanding)		↔				
3. จัดระเบียบข้อมูลเพื่อเตรียมสำหรับการวิเคราะห์ (Data Preparation)			↔			
4. วิเคราะห์ข้อมูล (Data Analysis)				↔		
5. แสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลในรูปแบบต่าง ๆ (Data Visualization)				↔		
6. นำข้อมูลมาจัดรูปแบบการประชาสัมพันธ์ที่เหมาะสม				↔		↔
7. จัดทำคู่มือการใช้งาน				↔		↔
8. จัดทำเอกสารประกอบโครงการ	↔					↔

1.8 นิยามศัพท์เฉพาะ

1.8.1 Association analysis หมายถึง การทำเหมืองข้อมูลเพื่อหาความสัมพันธ์ของเหมืองข้อมูลมักใช้ในธุรกิจการค้าปลีก (retailing business) เช่น ร้านค้าสะดวกซื้อ หรือ ซูเปอร์มาร์เก็ต เป็นการวิเคราะห์ตะกร้าตลาด (Market basket analysis) เพื่อศึกษาพฤติกรรมการซื้อสินค้าของลูกค้า และหาความสัมพันธ์ของสินค้าที่ลูกค้าซื้อ เพื่อนำผลลัพธ์ที่ได้จากความสัมพันธ์ มาใช้ใน

การจัดวางสินค้าบนชั้น เพื่อให้ลูกค้าสามารถหยิบซื้อสินค้าด้วยกันได้สะดวก หรือนำผลลัพธ์ที่ได้มาใช้ในการส่งเสริมการขายสินค้าหรือจัดทำแคตตาล็อกสินค้า

1.8.2 Time-series models หมายถึง การวิเคราะห์ (ความผันแปร) ตามลำดับเวลา แบ่งออกเป็น T – ค่าแนวโน้ม เป็นการแสดงถึงการเคลื่อนไหวหรือเปลี่ยนแปลงของข้อมูลในระยะยาว , S – ค่าการผันแปรตามฤดูกาล การเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาลโดยเกิดขึ้นซ้ำ ๆ กันในรอบ 1 ปี จนกลายเป็นแบบแผนเดียวกัน, C – ค่าการผันแปรตามวัฏจักร การเคลื่อนไหวที่เป็นไปตามวัฏจักร (เช่นวัฏจักรธุรกิจ) ซึ่งการเคลื่อนไหวตามวัฏจักรนี้จะมีลักษณะคล้ายกับการผันแปรตามฤดูกาลแต่จะมีระยะเวลาที่ยาวนานกว่า, I – การผันแปรเนื่องจากเหตุการณ์ไม่ปกติ การผันแปรชนิดนี้ไม่แน่นอนไม่สามารถคาดการณ์ได้ล่วงหน้า เช่น ภัยธรรมชาติ, สงคราม, การนัดหยุดงาน, เป็นต้น

1.8.3 Descriptive analytics หมายถึง เป็นรูปแบบการใช้ข้อมูลแบบพื้นฐานที่สุด โดยเน้นการอธิบายว่ากำลังเกิดขึ้น หรืออาจจะเกิดอะไรขึ้น สามารถอธิบายถึงสาเหตุการเกิดต่าง ๆ ได้ว่าทำไม ซึ่ง Descriptive Analytics ตัวอย่างคือรายงานธุรกิจ รายงานด้านการทำ Campaign หรือโฆษณา หรือรายงานผลดำเนินงานที่ผ่านมา เป็นข้อมูลพื้นฐานที่แสดงผลในการทำกิจกรรมต่าง ๆ ให้เราได้รับทราบ

1.8.4 Bandwidth หมายถึง อัตราการส่งข้อมูล ผ่านตัวกลางไปยังอีกสถานที่หนึ่ง ซึ่งตัวกลางนั้นจะเป็นสายทองแดงหรือสายใยแก้วนำแสง ก็จะมีผลให้อัตราการส่งข้อมูลไปยังสถานที่หนึ่งที่แตกต่างกัน

1.9 บทสรุป

จากบทนำที่กล่าวมาในข้างต้นทั้งหมดนั้น ผู้จัดทำเล็งเห็นความสำคัญในการนำเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ข้อมูลการปริมาณการเข้าใช้งานอินเทอร์เน็ตไร้สาย เพื่อสนับสนุนการตัดสินใจในการวางแผนปรับปรุงพัฒนาจุดให้บริการอินเทอร์เน็ตภายใน 6 เขตพื้นที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ด้วยการทำเหมืองข้อมูล (Data Mining) แบบกฎความสัมพันธ์ของข้อมูล (Association analysis) และนำหลักการพยากรณ์ข้อมูลรูปแบบอนุกรมเวลา (Time-series models) และนำรูปแบบที่ได้มาวางแผน ประกอบการตัดสินใจในการพัฒนาจุดให้บริการอินเทอร์เน็ตในอนาคต