

การพัฒนาระบบบริหารจัดการรายละเอียดของ รายวิชา(มคอ.5) สาขาวิชาสถาปัตยกรรมผังเมือง คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ผังเมืองและนิเทศศิลป์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

Management System Development of Course Specification Thailand Qualification Framework (TQF5) of the Urban Architecture for Faculty of Architecture, Urban Design and Creative Arts, Mahasarakham University

วรารินทร์ ปัญญาวงศ์

นักวิชาการคอมพิวเตอร์ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ผังเมืองและนิเทศศิลป์
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ต.ขาเมรียง อ.กันทรลักษย จ.มหาสารคาม 44150

Wararin Panyawong

Computer Technical Officer, Faculty of Architecture Urban Design and Creative Arts
Mahasarakham University, Kantarawichai District, Maha Sarakham, Thailand, 44150

Email: Wararin.p@msu.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบและพัฒนาระบบการจัดทำรายละเอียดรายวิชาตามกรอบมาตรฐาน คุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ มคอ.5 สาขาวิชาสถาปัตยกรรมผังเมือง คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ผังเมืองและนิเทศศิลป์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม มีขั้นตอนการพัฒนาโดยใช้หลักการพัฒนาระบบ (System Development Life Cycle : SDLC) ใช้คอมพิวเตอร์ ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ทำงานบนสภาพแวดล้อม Windows Server, Apache Server และ MySQL Database Server พัฒนาขึ้นด้วยภาษา PHP, Java Script, SQL และ HTML เมื่อได้วิเคราะห์ ออกแบบ แล้วจึงได้พัฒนาระบบงานใหม่ตามที่ออกแบบไว้ สำหรับสถาปัตยกรรมจะมีลักษณะแบบโคลอ่อนต์เชิร์ฟเวอร์ (Client Server) โดยเชิร์ฟเวอร์เป็นตัวจัดเก็บฐานข้อมูลทั้งหมด และให้บริการข้อมูลกับโคลอ่อนต์ที่อยู่ตามผู้ที่เกี่ยวข้องในองค์กร

ผลการศึกษาพบว่า ระบบที่ออกแบบและพัฒนา ช่วยให้เกิดผลดีในการปฏิบัติงานของ งานหลักสูตร ดังนี้
ด้านข้อมูล การประมวลผล และรูปแบบรายงาน ทำให้ผู้บริหาร นักวิชาการ นักศึกษา สามารถเข้าถึงข้อมูลได้ง่ายและรวดเร็ว
สามารถนำสารสนเทศที่ได้ใช้เพื่อสนับสนุนการตัดสินใจได้ ระบบรักษาความปลอดภัยข้อมูลดีกว่าแบบแฟ้มข้อมูล
ที่ใช้ร่วมกันทำให้ ประสิทธิภาพของระบบและรองรับการเพิ่มจำนวนผู้ใช้ระบบได้มากยิ่งขึ้น สามารถตรวจสอบ
ความผิดพลาดของข้อมูลและทำการปรับปรุงให้适合กับข้อกำหนดของระบบ ลดความเสี่ยงของการสูญเสียข้อมูล
ความถูกต้องและเป็นปัจจุบัน เนื่องจากมีการใช้ข้อมูลและตรวจสอบโดยผู้ใช้ระบบ

Abstract

This research aimed to design and to develop of system for Management System Development of Course Specification Thailand Qualification Framework (TQF5) of the Urban Architecture for Faculty of Architecture, Urban Design and Creative Arts, Mahasarakham University. Development process conducted by the System Development Life Cycle (SDLC). The network system computer ran on Windows server, Apache Server and MySQL database server which was developed by PHP language, Java Script, SQL and HTML. After analyzing and design, the new system was developed as its design and the architecture of this program is a client-server which all databases are kept in the server to provide data to the client workstation in the organization.

The results showed that the new system contributed to the effective operation of the curriculum as follows: data, processing and report format. Administrators, academic staff and students can access information easily and quickly. Information can be used to support decision making. Since the security of the system is better than sharing data files so there is increased capacity for better system performance and greater number of users. Data checking for errors and modification are more convenient. Data connecting with other systems is easier.

Keywords: Urban Architecture, TQF 5

Received: July 24, 2021; **Revised:** December 17, 2021; **Accepted:** December 20, 2021

1. บทนำ

หลักสูตรสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาสถาปัตยกรรมผังเมือง (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2559) ได้ทำ การปรับปรุงเพื่อให้เกิดหลักสูตรที่มีคุณภาพ โดยได้มีการปรับรายวิชาในหลักสูตรเดิม และเพิ่มรายวิชาที่ให้ความรู้ ด้านวิชาการและวิชาชีพเกี่ยวกับสถาปัตยกรรมผังเมือง ซึ่งได้รับคำแนะนำจากหน่วยงานราชการและเอกชน คาดว่าหลักสูตร สถาปัตยกรรมผังเมือง พ.ศ. 2559 นี้จะได้รับการ เผยแพร่ว่าเป็นหลักสูตรที่มีคุณภาพและมีมาตรฐานตามกรอบมาตรฐาน คุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ ในปี พ.ศ. 2559 (วิทยา อารีราษฎร์, 2549)

การบริหารจัดการหลักสูตรให้เป็นไป ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ (Thai Qualifications Framework for Higher Education-TQF) เป็นภารกิจ และความรับผิดชอบที่ท้าทาย ของคณะกรรมการบริหารหลักสูตร ผู้รับผิดชอบหลักสูตร และอาจารย์ประจำหลักสูตร ซึ่งรูปแบบและวิธีการในการดำเนินการ จัดทำรายละเอียดรายวิชา ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติในแต่ละรายวิชานั้น มีความสัมพันธ์และเกี่ยวข้องกับเอกสารต่าง ๆ จำนวนมาก ได้แก่ มคอ.2 รายละเอียดของหลักสูตร (Program Specification) มคอ.3 รายละเอียดของรายวิชา (Course Specification) มคอ.4 รายละเอียดของประสบการณ์ภาคสนาม (Field Experience Specification) มคอ.5 รายงานผลการดำเนินการของรายวิชา (Course report) มคอ. 6 รายงานผลการดำเนินการของประสบการณ์ภาคสนาม (Held Experience Report) และ มคอ.7 รายงานผลการดำเนินการของหลักสูตร (Program Report) (Office of the Higher Education Commission, 2009) เป็นหลักในการจัดทำมาตรฐานด้านต่างๆ เพื่อให้การจัดการศึกษามุ่งสู่เป้าหมาย เดียวกันในการผลิต บัณฑิตได้อย่างมีคุณภาพ (สุติเทพ ศิริพิพัฒนกุล, 2552)

มคอ.5 รายงานผลการดำเนินการของรายวิชา (Course Report) หมายถึง รายงานผลการจัดการเรียนการสอน ของอาจารย์ผู้สอนแต่ละรายวิชา เมื่อสิ้นภาคเรียนเกี่ยวกับภาพรวมของการจัดการเรียนการสอนในวิชานั้น ๆ ว่า ได้ดำเนิน การสอนอย่างครอบคลุมและเป็นไปตามแผนที่วางไว้ในรายละเอียดของรายวิชาหรือไม่ และหากไม่เป็นไปตามแผนที่วางไว้ ต้องให้เหตุผลและข้อเสนอแนะ ใน การปรับปรุงการจัดการเรียนการสอนของรายวิชาดังกล่าวในครั้งต่อไป รายงานนี้จะ ครอบคลุมถึงผลการเรียนของนักศึกษา จำนวนนักศึกษาตั้งแต่เริ่มเรียนจนสิ้นสุด ปัญหาในด้านการบริหารจัดการ และสิ่งอำนวยความสะดวก ความสะอาด การวิเคราะห์ผลการประเมินรายวิชาของนักศึกษา/หัวหน้าภาคร/หรือผู้ประเมินภายนอก รวมทั้งการสำรวจความคิดเห็นของผู้เข้ารับสอน การวางแผนและให้ข้อเสนอแนะต่อผู้ประสานงานหลักสูตรเพื่อปรับปรุง และพัฒนารายวิชา (ภัทรพงษ์ แซ่ตัง และศักดิ์ชัย ศิริรัตนพานิชย์, 2557)

จากหลักการ และเหตุผลดังที่กล่าวมาข้างต้น ผู้จัดจึงได้พัฒนาระบบการจัดทำรายละเอียดรายวิชาตามกรอบมาตรฐาน คุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ มคอ.5 สาขาวิชาสถาปัตยกรรมผังเมือง คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ผังเมืองและนิเวศ ศิลป์มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ขึ้นเพื่ออำนวย ความสะดวกสำหรับอาจารย์ผู้สอนในการจัดการรายละเอียดวิชาผ่านเว็บไซต์ ของมหาวิทยาลัย และนักวิชาการสามารถถูกข้อมูลเพื่อจัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ตามรายวิชาได้ทันเวลา พร้อมทั้งรายงาน รายละเอียดวัสดุอุปกรณ์ และทราบค่าใช้จ่ายที่ใช้ไปในแต่ละวิชา มีการเผยแพร่ข้อมูลการเรียน การสอนให้แก่นักศึกษา อาจารย์ นักวิชาการ ได้รับทราบผ่านเว็บไซต์ของมหาวิทยาลัย ระบบดังกล่าวยังเป็นประโยชน์ในด้านการประชาสัมพันธ์ เพย์แพร์ข้อมูลการเรียนการสอน ของมหาวิทยาลัยไปสู่บุคคลผู้เกี่ยวข้องอันได้แก่ ผู้ปกครอง ผู้สนใจเข้าศึกษาต่อ ในแต่ละสาขา และผู้สนใจที่นำไปสามารถตรวจสอบและอ่านการเรียนการสอนในแต่ละวิชาได้อย่างสะดวกรวดเร็ว

2. วัตถุประสงค์ของการศึกษา

เพื่อพัฒนาระบบบริหารจัดการรายละเอียดรายวิชา (มคอ.5) ส่วนสาขาวิชาสถาปัตยกรรมผังเมือง คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ผังเมืองและนิเวศศิลป์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

2. วัตถุประสงค์ของการศึกษา

กรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2552 เพื่อเป็นเครื่องมือให้สถาบันอุดมศึกษาใช้เป็นแนวทางในการจัดการศึกษาให้เป็นไปตามนโยบาย ในการผลิตบัณฑิตให้มีคุณภาพอย่างเป็นรูปธรรม โดยกำหนดปัจจัยสู่ความสำเร็จ ที่เป็นวงจรคุณภาพของกรอบ มาตรฐานคุณวุฒิ ประกอบด้วย แนวทางการออกแบบหลักสูตร รายวิชา กระบวนการจัดการเรียนการสอนและการรายงานผลการดำเนินการ

เพื่อใช้เป็นข้อมูลย้อนกลับสำหรับการปรับปรุงและพัฒนาหลักสูตร รวมถึงการเรียนการสอนอย่างเป็นขั้นตอนรายละเอียดประจำในประกาศคณะกรรมการอุดมศึกษา เรื่อง แนวทางการปฏิบัติตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2552 นั้น เพื่อให้สถาบันอุดมศึกษามีอิสระ และมีหลักในการกำหนดรายละเอียดของการบริหารและจัดการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับบริบทของสถาบันอุดมศึกษา จึงกำหนดเฉพาะเจตนารมณ์ที่ควรดำเนินการ ในการจัดการเรียนการสอนในรายวิชา ตลอดจนการรายงานผลการดำเนินการของรายวิชาและหลักสูตร (ภาระง่าย แข็งตัว และศักดิ์ซึ้ง ศิโตรัตนพานิชย์, 2557)

โอกาส เอี่ยมสิริวงศ์ (2548) ได้กล่าวไว้ว่า จากการศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ผู้จัดขอเสนอข้อมูลประกอบด้วยวงจรการพัฒนาระบบ หลักการออกแบบฐานข้อมูลโครงการ ระบบฐานข้อมูลบนเว็บ รูปแบบของฐานข้อมูลบนเว็บ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง วงจรการพัฒนาระบบ (System Development Life Cycle) เป็นวงจรที่แสดงถึงกิจกรรมต่าง ๆ ในแต่ละขั้นตอนตั้งแต่เริ่มจนกระทั่งสำเร็จ วงจรการพัฒนาระบบนี้จะทำให้เข้าใจถึงกิจกรรมพื้นฐานและรายละเอียดต่าง ๆ ในการพัฒนาระบบเช่น เม. 7 ขั้นตอนดังนี้

1) กำหนดปัญหา (Problem Definition) เป็นขั้นตอนของการกำหนดขอบเขต ของปัญหาและศึกษาความเป็นไปได้ในการพัฒนาระบบใหม่ มีการกำหนดความต้องการ โดยรวบรวมข้อมูลจากผู้เกี่ยวข้องด้วยวิธีต่าง ๆ ได้แก่ การสำรวจเอกสารการสัมภาษณ์การสังเกต และการใช้แบบสอบถาม เพื่อจัดทำสรุปเป็นข้อกำหนด

2) วิเคราะห์ (Analysis) เป็นขั้นตอนของการวิเคราะห์การดำเนินงาน โดยนำ Requirement Specification ที่ได้จากขั้นตอนแรกมาวิเคราะห์ในรายละเอียด เพื่อสร้างกระแทกใหม่ ของข้อมูล คำอธิบายประมวลผลข้อมูล และแบบจำลองข้อมูล ในรูป ER – Diagram เป็นต้น

3) ออกแบบ (Design) เป็นขั้นตอนการนำผลลัพธ์ที่ได้จากขั้นตอน การวิเคราะห์มาแบบจำลองข้อมูล ออกแบบรายงาน ออกแบบจอร์บในการติดต่อกับการใช้งาน ออกแบบฐานข้อมูล จัดทำพจนานุกรมข้อมูลและสร้างต้นแบบ ซึ่งในขั้นตอนของการวิเคราะห์และ ออกแบบนี้จะมุ่งเน้นการแก้ปัญหาอย่างไร (What) และแก้ปัญหาอย่างไร (How)

4) พัฒนา (Development) เป็นขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรมด้วยการเขียนชุด คำสั่งเพื่อสร้างระบบงาน โดยพัฒนานั้นจะต้องพิจารณาถึงความเหมาะสมในการเลือกใช้เทคโนโลยี ซึ่งอาจจะใช้ Case Tool มาช่วยในการพัฒนา เพื่อเพิ่มความสะดวก การตรวจสอบ การแก้ไข ที่รวดเร็วขึ้น และเป็นไปตามมาตรฐานเดียวกัน พร้อมกับสร้างเอกสารโปรแกรม

5) ทดสอบ (Testing) เป็นขั้นตอนการทดสอบระบบก่อนที่จะนำไปใช้งานจริง หากมีข้อผิดพลาดเกิดขึ้น จะต้องย้อนกลับไปยังขั้นตอนปรับปรุงและแก้ไขโปรแกรม การทดสอบนี้จะทดสอบรูปแบบการเขียน และตรวจสอบ วัตถุประสงค์ว่าตรงตามความต้องการ หรือไม่ พร้อมกับจัดอบรมการใช้ระบบ

6) ติดตั้ง (Implementation) เมื่อมั่นใจว่าระบบงานสามารถใช้งานได้จริงให้ ดำเนินการติดตั้งระบบ โดยจะต้องศึกษาสภาพแวดล้อมของพื้นที่ที่จะติดตั้ง และจัดทำคู่มือ การใช้งาน

7) การประเมินและบำรุงรักษาระบบ (Maintenance) เป็นขั้นตอนการปรับ ปรุงแก้ไขระบบงานหลังจากที่ได้มีการติดตั้งและใช้งานแล้วเนื่องจากอาจเกิดปัญหาของโปรแกรม

นายวิทัชรพงษ์ แซ่ดัง และนายทักษิรชัย ศิริรัตนพานิชย์ (2557) ได้กล่าวถึง การพัฒนาระบบฐานข้อมูล หลักสูตรออนไลน์ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติเพื่อสนับสนุนงานวิชาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างระบบฐานข้อมูลโดยการ เลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง จากรากลุ่มงานบริหารข้อมูล กลุ่มงานทะเบียนและประมวลผล กลุ่มงานพัฒนางานวิชาการ และกลุ่มงานบริหารข้อมูลสารสนเทศ จำนวน 35 คน วิธีการดำเนินงานวิจัยใช้การวิจัยเชิงปฏิบัติการ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย แบบสอบถาม และระบบฐานข้อมูลหลักสูตรออนไลน์ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์ โดยเก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถาม วิเคราะห์ข้อมูลความพึงพอใจโดยใช้สถิติอย่างง่ายคือค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน พบร้า ผู้ใช้มีความพึงพอใจต่อระบบฐานข้อมูลหลักสูตรออนไลน์ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับ อุดมศึกษา ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์ ด้านการออกแบบอยู่ที่ระดับกลาง ($=3.37$ และ $S.D.=0.71$) ความพึงพอใจด้านรูปแบบการใช้งานอยู่ที่ระดับดี ($=3.54$ และ $S.D.=0.77$) ความพึงพอใจด้านความสมบูรณ์ ของข้อมูลอยู่ที่ระดับดี ($=3.48$ และ $S.D.=0.66$) สรุปได้ว่าระบบดังกล่าว มีประสิทธิภาพ มีความเหมาะสม ต่อการนำไปใช้งานได้

นายณัฏฐินันท์ ศุนย์จันดา (2560) ได้กล่าวถึง การพัฒนาระบบฐานข้อมูลศิษย์เก่า คณะวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี ระบบที่พัฒนาขึ้นครอบคลุมทั้งในด้านข้อมูลนำเข้า การประมวลผล และการแสดงผล โดยใช้ หลักการของวงจรพัฒนาระบบ (System Development Life Cycle : SDLC) ในการนี้กลุ่มตัวอย่างจากคณะวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ผู้บริหารและเจ้าหน้าที่ฝ่ายกิจการนักศึกษา จำนวน 7 คน ศิษย์เก่าที่สำเร็จการศึกษา ปีการศึกษา 2558 และ 2559 จำนวน 139 คน และผู้ดูแลระบบ จำนวน 2 คน เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบ คือ โปรแกรม Filezilla โปรแกรม PHP (Professional Home Page) โปรแกรม MySQL ติดต่อสื่อสารกับฐานข้อมูล โปรแกรม Joomla 2.5 และแบบสอบถามประเมินความพึงพอใจ วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติพรรณนา ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ซึ่งผลการประเมิน ความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย=4.53 ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน=0.68) ทั้งนี้ศิษย์เก่าคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย 4.25 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน =0.57) และผู้ดูแลระบบมีความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย=4.33 ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน =0.63) โดยสามารถนำระบบฐานข้อมูลศิษย์เก่าไปประยุกต์ใช้ เพื่อสนับสนุนการดำเนินงานของเจ้าหน้าที่ และสนับสนุนการตัดสินใจของผู้บริหารได้

PHP (Professional Home Page) เป็นภาษาสคริปต์ (Script language) อีกประเภทหนึ่ง ที่กำลังได้รับความนิยม จากผู้พัฒนา Website โดยเฉพาะและ PHP ยังเป็นภาษาที่เรียกว่า Server -Side include (SSI) หรือ HTML-embedded scripting language ซึ่งเป็นเครื่องมือที่สำคัญ ทำให้สามารถใส่สคริปต์ของ PHP ไว้ในเอกสาร (file) HTML ได้โดย เมื่อเอกสารของ HTML นั้นถูกเรียกขึ้นมา web server ก็จะตรวจสอบก่อนที่จะส่งเอกสารนั้นออกไป ว่าภายในเอกสารมี สคริปต์ของ PHP อยู่หรือไม่ ถ้ามี Web server ก็จะทำงานในส่วนของสคริปต์ PHP ให้เสร็จก่อน แล้วเอาผลลัพธ์ ที่ได้ร่วมกับเนื้อหาของเอกสาร HTML แล้วส่งออกไปแสดงผล (บริษัทลือค้ออินโฟ จำกัด, 2557)

PHP เป็นทางเลือกใหม่ในการอินเทอร์เน็ต ซึ่งผู้สร้าง PHP ผู้ใหญ่ที่จะให้นักพัฒนา โอมเพจทั่วโลกหันมานิยมใช้ PHP ทดแทนการใช้ ASP และในเวลาไม่นาน PHP (Professional Home Page) ก็กลายเป็นกระแสหลักอีกราชแฟชั่น ที่ก้าวขึ้นมาทับรัศมี ASP และ CGI/Perl ในหมู่พัฒนาโอมเพจระดับเชียน แม้ว่าการเขียนสคริปต์ PHP จะเป็นวิธี การสร้างโอมเพจอีกวิธีหนึ่งที่แตกต่างไปจากการเขียนสคริปต์ ASP และสคริปต์ CGI/Perl นั่นคือ สามารถนำไปประยุกต์ ใช้สร้าง โอมเพจแบบไดนามิกและอินเตอร์แอคทีฟในลักษณะต่าง ๆ รวมทั้งการประยุกต์ใช้งานร่วมกับ โปรแกรม จัดการฐานข้อมูล หรือโปรแกรมจำพวกดาต้าเบสเชิร์ฟเวอร์ อันเป็นเป้าหมายสำคัญของ การสร้างโอมเพจให้กิดประโยชน์ อย่างเต็มประสิทธิภาพ ว่ากันว่า สคริปต์ PHP เขียนได้ง่ายกว่า ASP หรือ CG/Perl เสียด้วยซ้ำ (บริษัทลือค้ออินโฟ จำกัด, 2557)

HTML (เอชทีเอ็มแอล) คือ ภาษาที่ใช้ในการเขียนเว็บเพจ ย่อมาจากคำว่า Hypertext Markup Language โดย Hypertext หมายถึง ข้อความที่เชื่อมต่อกันผ่านลิงค์ (Hyperlink) Markup หมายถึง วิธีในการเขียนข้อความ Language หมายถึง ภาษา ดังนั้น HTML จึงหมายถึง ภาษาที่ใช้ในการเขียนข้อความลงบนเอกสารที่ต่างกันเชื่อมถูกกันใน Cyberspace ผ่าน Hyperlink นั่นเอง

ความเป็นมาของ HTML เริ่มขึ้นเมื่อปี 2523 เมื่อ Tim Berners Lee เสนอต้นแบบ สำหรับนักวิจัยใน CERN เพื่อแลกเปลี่ยนเอกสาร ข้อมูลด้านการวิจัย โดยใช้ชื่อว่า Enquire ในปี 2533 เค้าได้เขียนโปรแกรมเบราว์เซอร์ และทดลองรันบนเซิฟเวอร์ที่เค้าพัฒนาขึ้น HTML ได้รับการรู้จักจาก HTML Tag ซึ่งมีอยู่ 18 Tag ในปี 2534 HTML ถูกพัฒนาจาก SGML และ Tim ก็คิดเห็นว่า HTML เป็นโปรแกรมย่อยของ SGML อยู่ในตอนนั้น ต่อมาในปี 2539 เพื่อกำหนดมาตรฐานให้ตรงกัน W3C World Wide Web Consortium จึงเป็นผู้กำหนดสเปคทั้งหมดของ HTML และปี 2542 HTML 4.01 ก็ถือกำเนิดขึ้น โดยมี HTML 5 ซึ่งเป็น Web Hypertext Application ถูกพัฒนาต่อมาในปี 2547 นอกจากนี้ยังมีการพัฒนาไปเป็น XHTML ซึ่ง คือ Extended HTML ซึ่งมีความสามารถและความมาตรฐานที่รัดกุมกว่าอีกด้วย โดยอยู่ภายใต้การควบคุมของ W3C (World Wide Web Consortium)

JavaScript (จาฟสคริปต์) คือ ภาษาคอมพิวเตอร์ สำหรับการเขียนโปรแกรมบนระบบอินเทอร์เน็ต ที่กำลังได้รับความนิยมอย่างสูง Java JavaScript เป็นภาษาสคริปต์เชิงวัตถุ (ที่เรียกว่า "สคริปต์" (Script) ซึ่งในการสร้างและพัฒนาเว็บไซต์ (ใช้ร่วมกับ HTML) เพื่อให้เว็บไซต์ของเรามีการเคลื่อนไหว สามารถตอบสนองผู้ใช้งานได้มากขึ้น ซึ่งมีวิธีการทำงานในลักษณะ "แปลความและดำเนินงานไปทีละคำสั่ง" (interpret) หรือเรียกว่าออบเจกต์โอเรียลเต็ด (Object Oriented Programming) ที่มีเป้าหมายในการออกแบบและพัฒนาโปรแกรม ในระบบอินเทอร์เน็ตสำหรับผู้เขียนด้วยภาษา HTML สามารถทำงานข้ามแพลตฟอร์มได้ JavaScript ถูกพัฒนาขึ้นโดย เน็ตสเปคคอมมิวนิเคชันส์ (Netscape Communications Corporation) โดยใช้ชื่อว่า Live Script ออกมาก่อนกับ Netscape Navigator 2.0 เพื่อใช้สร้างเว็บเพจ โดยติดต่อกับเซิร์ฟเวอร์แบบ Live Wire ต่อมาเน็ตสเปคจึงได้ร่วมมือกับบริษัทชั้นนำโครซิสเต็มส์ ปรับปรุงระบบของบรัวเซอร์ เพื่อให้สามารถติดต่อใช้งานกับภาษาจาวาได้ และได้ปรับปรุง LiveScript ใหม่เมื่อปี 2538 แล้วตั้งชื่อใหม่ว่า JavaScript

MySQL (マイエスキュอล) คือ Open Source Relational Database Management System (RDBMS) ซึ่งตอนแรก MySQL นั้นเป็นของบริษัท MySQL AB แต่ในปัจจุบันผู้ที่เป็นเจ้าของ MySQL คือ บริษัท Oracle โดย MySQL นั้น ถือว่าเป็นฐานข้อมูลที่ได้รับความนิยมในการนำไปใช้งานบน Web Application เป็นอย่างมาก ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งในสิ่งที่เรียกว่า LAMP (Linux, Apache, MySQL และ PHP) โดยตัวอย่าง Web Application ที่มีการใช้ MySQL เช่น TYPO3, Joomla, WordPress, phpBB, MyBB, Drupal รวมไปถึงเว็บไซต์ขนาดใหญ่ที่มีการใช้ MySQL ในส่วนหนึ่งของ Production เช่น Wikipedia, Google (ไม่ใช่ส่วนของการค้นหา), Facebook, Twitter, Flickr, Nokia.com และ YouTube เป็นต้น

4. วิธีดำเนินการวิจัย

ในการพัฒนาระบบบริหารจัดการรายละเอียดของรายวิชา (มคอ.5) สาขาวิชาสถาปัตยกรรมผังเมือง คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ผังเมืองและภูมิศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ผู้จัดทำวิจัยมีวิธีการดำเนินงาน ดังต่อไปนี้

- 1) ศึกษาสภาพปัญหาและรวบรวมข้อมูล
- 2) การวิเคราะห์ระบบ
- 3) การออกแบบฐานข้อมูล
- 4) การพัฒนาและออกแบบระบบ

4.1 ศึกษาสภาพปัจจุบันและรวบรวมข้อมูล

จากการศึกษาสภาพปัจจุบันของการใช้ระบบงานเดิม คือ อาจารย์ประจำวิชาเป็นผู้จัดทำ ครอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา (มคอ. 5 รายงานผลการดำเนินการของรายวิชา) ในรูปแบบเอกสาร ซึ่งต้อง จัดทำทุกภาคการศึกษา ส่งให้เจ้าหน้าที่หลักสูตรประจำคณะฯ รวบรวมเก็บเป็นแฟ้มเอกสาร โดยรายละเอียดของรายวิชา หมายถึง ข้อมูลเกี่ยวกับแนวทางการบริหารจัดการของแต่ละ รายวิชาเพื่อให้การจัดการเรียนการสอนสอดคล้อง และเป็นไปตามที่วางแผนไว้ ในรายละเอียด ของหลักสูตร ซึ่งแต่ละรายวิชาจะกำหนดไว้อย่างชัดเจนเกี่ยวกับวัตถุประสงค์และรายละเอียดของ เนื้อหาความรู้ในรายวิชา แนวทางการปลูกฝังทักษะต่างๆ ตลอดจนคุณลักษณะอื่นๆ ที่นักศึกษา จะได้รับการพัฒนาให้ประสบความสำเร็จตามจุดมุ่งหมายของรายวิชา มีการกำหนดรายละเอียด เกี่ยวกับระยะเวลาที่ใช้ในการเรียน วิธีการเรียนการสอน การวัดและประเมินผลในรายวิชา ตลอดจน หนังสือหรือสื่อทางวิชาการอื่น ๆ

4.1.1 ศึกษาโครงสร้างระบบเดิม ซึ่งยังเป็นการส่งข้อมูลในรูปแบบเอกสารให้กับฝ่าย หลักสูตร

4.1.2 ศึกษาและรวบรวมเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการจัดทำระบบสารสนเทศเพื่อ การจัดการมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา

4.1.3 วิเคราะห์ความต้องการของผู้ใช้งาน ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาระบบสารสนเทศ เพื่อการจัดการมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา

4.1.4 ศึกษาเทคโนโลยีในด้านต่างๆ ที่เกี่ยวข้องที่สนับสนุนการพัฒนาระบบงาน ดังนี้

4.1.4.1 ศึกษาแนวคิดเกี่ยวกับการประยุกต์การสร้างโมเดลเพื่อพัฒนาระบบงาน ด้วยภาษา (Unified Modeling Language: UML)

4.1.4.2 ศึกษาเทคโนโลยีทางด้านการจัดการระบบฐานข้อมูล

4.1.5 ภาษาและโปรแกรมที่ใช้ในการพัฒนา ดังนี้

4.1.5.1 ภาษา HTML เป็นภาษาที่ใช้ในการพัฒนาระบบโดยผ่านเครือข่าย

4.1.5.2 ภาษา Professional Homepage: PHP เป็นภาษาในการพัฒนาระบบโดย ผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

4.1.5.3 ฐานข้อมูล MySQL ใช้ในการจัดเก็บข้อมูล

4.2 การวิเคราะห์ระบบ

4.2.1 การวิเคราะห์ระบบงานเดิม อาจารย์ประจำวิชาเป็นผู้จัดทำกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา ในรูปแบบเอกสาร ซึ่งต้องจัดทำทุกภาคการศึกษา ส่งให้เจ้าหน้าที่หลักสูตร ประจำคณะฯ รวบรวมเก็บเป็นแฟ้มเอกสาร โดยรายละเอียดของรายวิชา หมายถึง ข้อมูล เกี่ยวกับแนวทางการบริหารจัดการของแต่ละรายวิชาเพื่อให้การจัดการเรียนการสอนสอดคล้อง และเป็นไปตามที่วางแผนไว้ในรายละเอียดของหลักสูตร ซึ่งแต่ละรายวิชาจะกำหนดไว้อย่างชัดเจน เกี่ยวกับวัตถุประสงค์และรายละเอียดของเนื้อหาความรู้ในรายวิชา แนวทางการปลูกฝังทักษะต่างๆ ตลอดจนคุณลักษณะอื่นๆ ที่นักศึกษาจะได้รับการพัฒนาให้ประสบความสำเร็จตามจุดมุ่งหมาย ของรายวิชา มีการกำหนดรายละเอียดเกี่ยวกับระยะเวลาที่ใช้ในการเรียน วิธีการเรียนการสอน การวัดและประเมินผลในรายวิชา ตลอดจนหนังสือหรือสื่อทางวิชาการอื่น ๆ

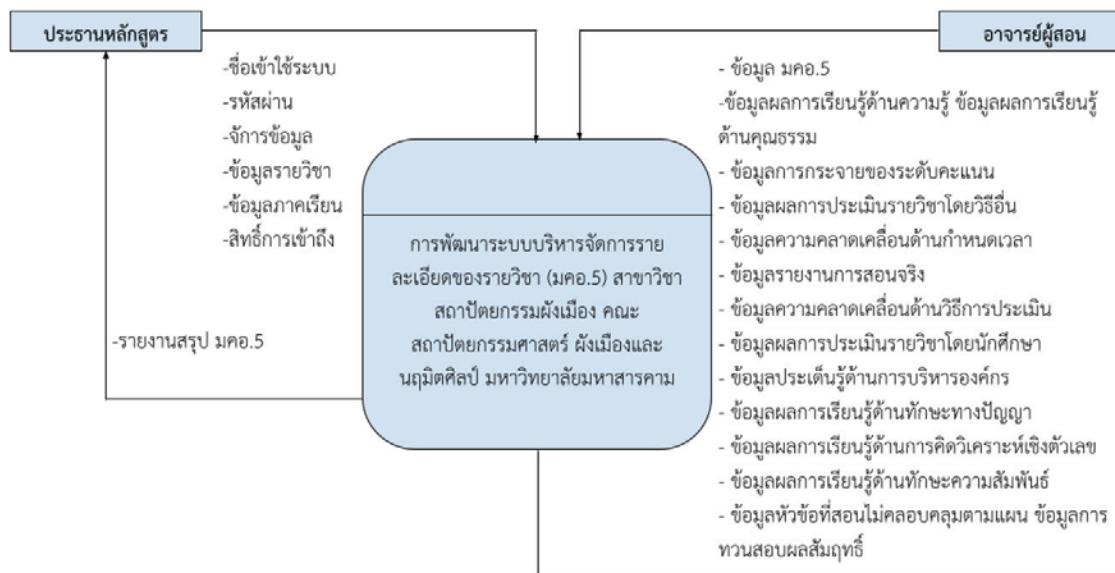
4.2.2 การวิเคราะห์ระบบงานใหม่ ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา กรณีศึกษาครั้งนี้ พัฒนาโดยใช้ โปรแกรมภาษา PHP เชื่อมต่อฐานข้อมูล MySQL สามารถเรียกใช้งานบนอินเทอร์เน็ต ให้สิทธิ์ในการเข้าดูข้อมูลได้โดยการ Login ซึ่งจะป้อน Username และ Password ทำให้สามารถเก็บข้อมูลผู้มาใช้งานได้ การพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษากรณีศึกษาครั้งนี้ สามารถลดปัญหาการเข้าถึงข้อมูล การค้นหาและการสูญหายของข้อมูลต่างๆ

4.3 การออกแบบฐานข้อมูล

การศึกษาสภาพปัญหาของระบบงานเดิม สามารถนำมาสร้างระบบงานใหม่ตามที่ต้องการได้ โดยออกแบบระบบงานใหม่ดังแสดงใน Context Diagram และ Entity Relationship Diagram

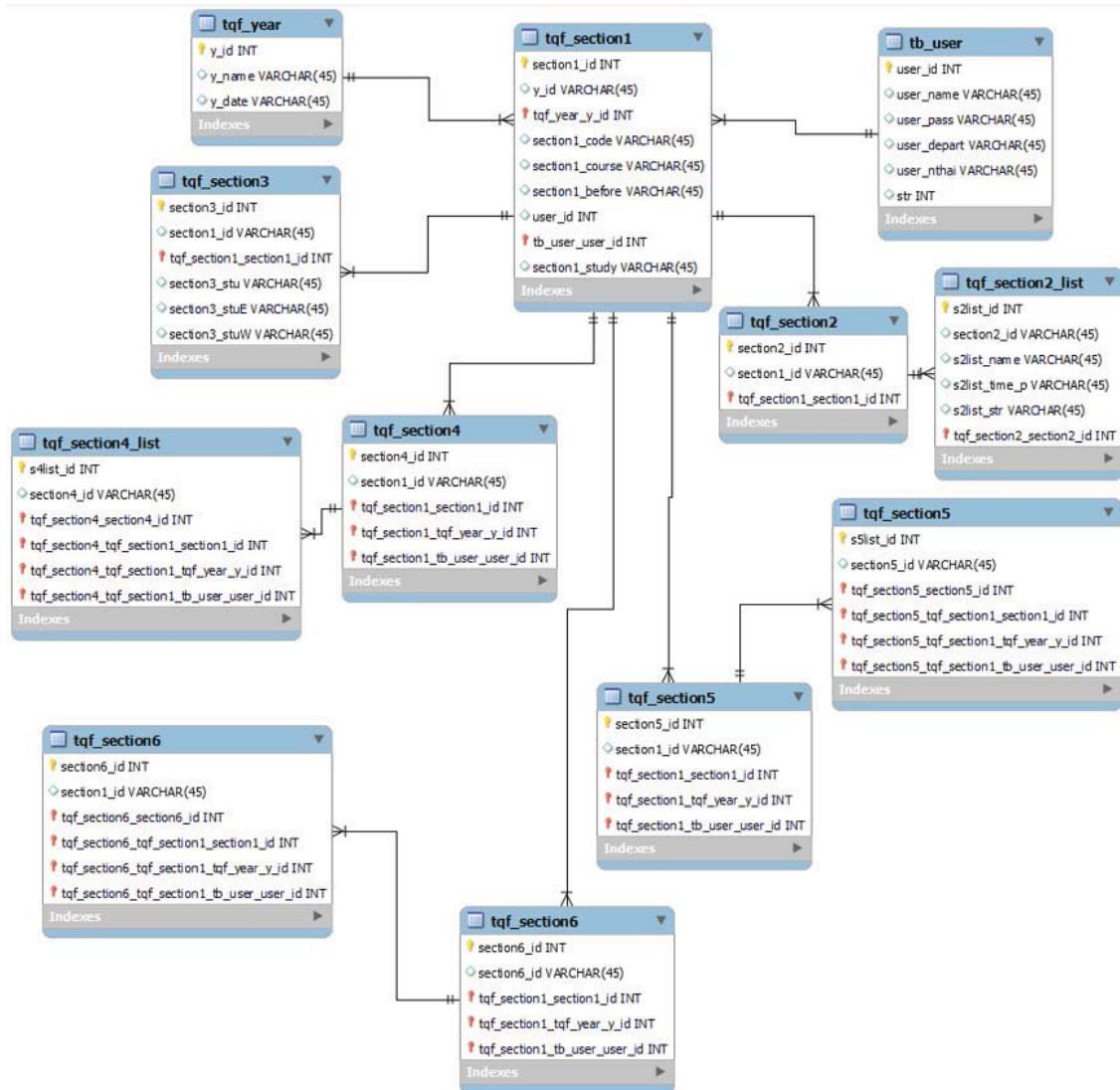
4.3.1 การออกแบบ Context Diagram และ Entity Relationship Diagram การวิเคราะห์ระบบงานและศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องมาจัดทำเป็น Context Diagram และ Entity Relationship Diagram ดังนี้

4.3.1.1 Context Diagram ในการพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ มาตรฐานคุณภาพระดับอุดมศึกษา ดังแสดงในภาพที่ 1



ภาพที่ 1 แสดงแผนภาพบริบท (Context diagram)

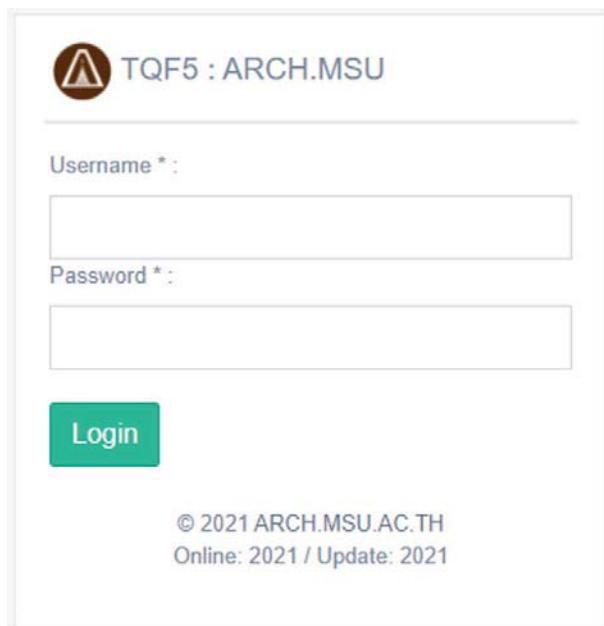
หลักจากที่ผู้จัดได้ดำเนินการศึกษาแนวทางการออกแบบฐานข้อมูลแสดงด้วยแผนภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่างเอ็นทิตี้ (Entity Relationship Diagram) แสดงได้ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 แสดงแผนภาพบริบท (Entity Relationship Diagram)

4.3 การพัฒนาและออกแบบระบบ

การพัฒนาระบบบริหารจัดการรายละเอียดของรายวิชา (มคอ.5) สาขาวิชาสถาปัตยกรรมผังเมือง คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ผังเมืองและนภภิศิลป์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ด้วยเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยดังนี้ Windows Server, Apache Server และ MySQL Database Server พัฒนาขึ้นด้วยภาษา PHP, Java Script, SQL และ HTML เมื่อได้เคราะห์ และออกแบบแล้วจึงได้พัฒนาระบบงานใหม่ตามที่ออกแบบไว้ สำหรับสถาปัตยกรรมจะมีลักษณะแบบคลื่น เอนต์ เชิร์ฟเวอร์ (Client Server) โดยระบุหลักการสำคัญเพื่อให้ผู้ใช้ (User Interface Design) ดังที่แสดงในตัวอย่าง ภาพที่ 3



ภาพที่ 3 แสดงหน้าเข้าสู่ระบบบริหารจัดการรายละเอียดของรายวิชา (มคอ.5) สาขาวิชาสถาปัตยกรรมผังเมือง
คณบดีสถาปัตยกรรมศาสตร์ ผังเมืองและนิยมศิลป์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

จากภาพที่ 3 หน้าเข้าสู่ระบบโดยการกรอก Username และ Password ระบบจะดำเนินการตรวจสอบความถูกต้อง

e-TQF5

MENU

- Home
- หมวดที่1
- หมวดที่2
- หมวดที่3
- หมวดที่4
- หมวดที่5
- หมวดที่6
- ข้อมูลอาจารย์
- ค้นหา
- รายงาน

Thailand Qualification Framework (TQF5)

- หมวดที่1 ข้อมูลทั่วไป
- หมวดที่2 ควรจัดการเรียนการสอนเปรียบเทียบกับแผนการสอน
- หมวดที่3 สรุปผลการจัดการเรียนการสอนของรายวิชา
- หมวดที่4 ปัญหาและผลกระทบต่อการดำเนินการ
- หมวดที่5 การประเมินรายวิชา
- หมวดที่6 แผนการปรับปรุง

ภาพที่ 4 แสดงหน้าหลักระบบบริหารจัดการรายละเอียดของรายวิชา (มคอ.5) สาขาวิชาสถาปัตยกรรมผังเมือง
คณบดีสถาปัตยกรรมศาสตร์ ผังเมืองและนิยมศิลป์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

จากการที่ 4 แสดงหน้าจอห้องระบบบริหารจัดการรายละเอียดของรายวิชา (มคอ.5) สาขาวิชาสถาปัตยกรรมผังเมือง คณบดีสถาปัตยกรรมศาสตร์ ผังเมืองและนิยมศิลป์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม แสดงรายการหมวด มคอ.5 ตามประกาศ คณะกรรมการการอุดมศึกษา เรื่อง แนวทางการปฏิบัติตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2558

รหัส	ชื่อรายวิชา	รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน	อาจารย์ผู้รับผิดชอบและแนวโน้ม (section)	ภาคการศึกษา
1101 122	การเขียนแบบสถาปัตยกรรม (Architectural Drawing)	None	1. ดร. อรุณรัตน์ ภูมิพลกุล (ประดิษฐ์สานะรายวิชา) 2. ดร. พิพัฒน์ พานิชภานุรัตน์ 3. ดร. อาภาดา นามเมธิกุล 4. ดร. พันธุ์ธร ธรรมรงค์ 5. ดร. มนต์พันธ์ ธรรมรงค์ 6. ดร. สุกี้ภรณ์ พันธ์เรืองอรรถ	1/2563
1102 111	พื้นฐานการออกแบบสถาปัตยกรรม (Fundamental Architectural Design)	(Pre-requisite)	1) อาจารย์พงษ์ภรณ์ เมฆภรณ์เจตภาค (ประดิษฐ์สานะรายวิชา) 2) ดร. พ.ส. ศรีราชา แสงสุวรรณ 3) ดร. พ.ส. เพชรชัยเดชชัยกุล	1/2563

ภาพที่ 5 แสดงหน้าหมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป ระบบบริหารจัดการรายละเอียดของรายวิชา (มคอ.5) สาขาวิชาสถาปัตยกรรมผังเมือง คณบดีสถาปัตยกรรมศาสตร์ ผังเมืองและนิยมศิลป์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

จากการที่ 5 แสดงหน้าแสดงหน้าหมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป ซึ่งมีให้ต้องป้อนข้อมูลรายละเอียดต่าง ๆ ได้แก่ รหัสวิชา ชื่อรายวิชา รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน อาจารย์ผู้รับผิดชอบและหมู่เรียน (section) ภาคการศึกษา/ปีการศึกษาที่เปิดสอน รายวิชา สถานที่เรียน เป็นต้น

5. สรุปผล อกไปร้ายผล

จากการวิจัยเรื่องการพัฒนาระบบบริหารจัดการรายละเอียดของรายวิชา (มคอ.5) สาขาวิชาสถาปัตยกรรมผังเมือง คณบดีสถาปัตยกรรมศาสตร์ ผังเมืองและนิยมศิลป์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ผู้วิจัยได้พัฒนาระบบบริหารจัดการรายละเอียดของรายวิชา มคอ.5 เพื่อให้ผู้บริหารหลักสูตร สามารถบริหารจัดการเอกสารรายวิชาของหลักสูตร ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานและประสิทธิภาพ ให้สามารถเข้ามายोงข้อมูลรายละเอียดของรายวิชา มคอ.5 ให้เกิดความสอดคล้องกัน ช่วยลดขั้นตอนการทำงานที่ซ้ำซ้อนของระบบงานเอกสาร ลดปัญหาการจัดเก็บ การสืบค้น การสูญหายของเอกสาร และการสืบสานไปร้ายผล ช่วยอำนวยความสะดวกให้แก่ผู้บริหารหลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน ของคณบดีสถาปัตยกรรมศาสตร์ ผังเมืองและนิยมศิลป์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม และทำให้อาจารย์ในหลักสูตร ทำงานได้มีประสิทธิภาพมากขึ้นพัฒนาโดยใช้หลักการพัฒนาระบบ (System Development Life Cycle : SDLC) ใช้คอมพิวเตอร์ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ทำงานบนสภาพแวดล้อม Windows Server, Apache Server และ MySQL Database Server พัฒนาขึ้นด้วยภาษา PHP, Java Script, SQL และ HTML ส่วนต่อประสานผู้ใช้ และเรียกใช้งานผ่านเว็บเบราว์เซอร์ Google Chrome โดยซอฟต์แวร์ทันแบบสามารถทำงานได้ตามวัตถุประสงค์ ดังต่อไปนี้

- 1) สามารถกำหนดศักดิ์สิทธิ์ให้ระบบ
- 2) สามารถบันทึกข้อมูลพื้นฐานตามเอกสารของ หลักสูตร มคอ.5 ในหมวดวิชาเฉพาะ กลุ่มวิชาการ กลุ่มวิชาพื้นฐานวิชาชีพเฉพาะด้าน และกลุ่มวิชาเลือกได้แก่ ราย ละเอียดรายวิชาประกอบด้วย รหัสวิชา ชื่อวิชา คำอธิบาย รายวิชา รายละเอียดของความรับผิดชอบของรายวิชา ประกอบด้วย ความรับผิดชอบหลัก และความรับผิดชอบ รองของรายวิชา
- 3) สามารถบันทึกแบบฟอร์ม มคอ.5
- 4) สามารถจัดพิมพ์รายงานสรุปการจัดทำ มคอ.5 ของหลักสูตร

6. หัวสนับสนุน

การพัฒนาระบบบริหารจัดการรายละเอียดของรายวิชา (มคอ.5) สาขาวิชาสถาปัตยกรรมผังเมือง คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ผังเมืองและนิยมศิลป์ มหาวิทยาลัยมหาสารคามเป็นการต่อยอดมาจากงานวิจัยการพัฒนาระบบบริหารจัดการ มคอ.3 ในครั้งนี้ ผู้วิจัยสามารถออกแบบได้เพียงการ เชื่อมโยงระหว่าง มคอ.5 หากการวิจัยและพัฒนาในครั้งต่อไปสามารถจัดทำ มคอ. 4 รายละเอียดของประสบการณ์ภาคสนาม และ มคอ. 6 รายงานผลการดำเนินการของประสบการณ์ภาคสนาม เพื่อออกรายงานไปสู่ มคอ.7 รายงานผลการดำเนินการของหลักสูตร (program report) จะทำให้ระบบมีความสมบูรณ์ และสามารถตอบสนองความต้องการของผู้บริหาร หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอนได้อย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

7. เอกสารอ้างอิง

- คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ผังเมือง และนิยมศิลป์. (2561). หลักสูตรสถาปัตยกรรมศาสตร์บัณฑิตหลักสูตรปรับปรุง 2561. คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ผังเมือง และนิยมศิลป์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. มหาสารคาม.
- บริษัทล็อกอินโฟ จำกัด. (2557). โปรแกรม PHP (Professional Home Page), (ออนไลน์), เข้าถึง เมื่อ 1 สิงหาคม 2560.
เข้าถึงได้จาก <http://support.loxinfo.co.th/tutorial.asp?where=hosting/php>
- ภัทรพงษ์ แซ่ตั้ง และศักดิ์ชัย ศิริรัตนพานิชย์. (2557). ระบบฐานข้อมูลหลักสูตรตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับ อุดมศึกษาแห่งชาติ. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์, นครปฐม.
- วัชระ ฉัตรวิริยะ. (2555). การบริหารจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศ. สืบค้นจาก <http://www.kmitl.com/public/article/read/content/การบริหารจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศ>
- วิทยา อาเรียภูร. (2549). การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนใช้คอมพิวเตอร์ช่วยแบบอัจฉริยะและมีส่วนร่วมผ่าน เครื่องข่ายคอมพิวเตอร์วิทยานิพนธ์ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, กรุงเทพฯ.
- สำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษาวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม. (2562). แนวทางการปฏิบัติตามกรอบมาตรฐาน คุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2558 : กรุงเทพฯ.
- สูติเทพ ศิริพิพัฒนกุล. (2552). การพัฒนาระบบสารสนเทศ. สืบค้นจาก http://www.edu.ku.ac.th/LTT4/22Ebook/ MIS_pdf/B11.pdf
- อนันต์ สมไรจิ. (2557) การเบรี่ยบเทียบการทำงานของเชิร์ฟเวอร์การจัดเก็บข้อมูลแบบคลาวด์ ระหว่างชาร์ดแวร์ทาง กายภาพกับชาร์ดแวร์เสมือน กรณีศึกษา : กรมเทคโนโลยีสารสนเทศและอวศากลากโน. หลักสูตร วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสาร คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัย ชุรักิจบัณฑิตย์, กรุงเทพฯ.

โวกาส เอี่ยมสิริวงศ์. (2548). การวิเคราะห์และออกแบบระบบ. กรุงเทพฯ: ชีเอ็ดดี้เคชั่น
HTML. สืบค้นจาก <http://www.codingbasic.com/html.html>
JavaScript คืออะไร. สืบค้นจาก <http://www.mindphp.com/คุณเมื่อ/73-คืออะไร/2187 java-javascript-คืออะไร.html>
MySQL คืออะไรมาเรียนรู้กัน. สืบค้นจาก <http://www.amplysoft.com/knowledge/what-is-mysql.html>