

# Applying Web Services to integrate LMS Moodle and Student Registration System

## การประยุกต์เว็บเซอร์วิสสำหรับบูรณาการระบบบริหารการเรียนการสอน Moodle และระบบงานทะเบียน

พีระศักดิ์ เพียรประสิทธิ์ และ สุรางคณา ธรรมลิขิต

คณะวิทยาการสารสนเทศ มหาวิทยาลัยบูรพา

e-mails: peerasak@buu.ac.th, stharm@buu.ac.th

**ABSTRACT** - Moodle is well known, widely used open source Learning Management System (LMS). Many educational institutions use it as their platforms to conduct fully online courses or virtual learning environments. However, most institutions have their own database for student registration system. The problem is that these applications are generally developed independently by different technologies and different platforms. The institutions have difficulty to obtain integrated information from the existing systems and LMS Moodle that leads to duplication of the data and data anomalies. This paper aims to design a data integration service between Moodle version 2 and the student registration system by applying Service Oriented Architecture (SOA), in particular, Web Services and the innovation of Workflow Services which these approaches can be a solution to address interoperability issues. We used the student registration system for Burapha University as our case study. The result showed that the data integration services allow Moodle to get automatically information from the student registration system.

**KEYWORDS** – Service Oriented Architecture; Moodle version 2; Web services; Windows Workflow Foundation

**บทคัดย่อ** - โปรแกรม Moodle เป็นระบบบริหารการเรียนการสอนที่เป็นโปรแกรมโอเพนซอร์สที่ใช้งานอย่างแพร่หลาย สถาบันการศึกษาหลายสถาบันได้ใช้โปรแกรม Moodle เป็นเครื่องมือในการจัดการเรียนการสอนออนไลน์หรือการเรียนสถานะเสมือนจริง แต่อย่างไรก็ตามสถาบันการศึกษาส่วนใหญ่มีระบบงานทะเบียนนิสิตเป็นของตนเอง ปัญหาก็คือ โปรแกรมประยุกต์เหล่านี้ได้ถูกพัฒนาขึ้นมาอย่างเป็นอิสระด้วยเทคโนโลยีและแพลตฟอร์มที่แตกต่างกัน ดังนั้นจึงเป็นเรื่องยากที่สถาบันการศึกษาจะบูรณาการข้อมูลจากระบบงานที่อยู่เดิมให้เข้ากับโปรแกรม Moodle ซึ่งปัญหาดังกล่าวนำไปสู่การจับเก็บข้อมูลที่ซ้ำซ้อนกันและข้อมูลผิดพลาด วัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้เพื่อออกแบบระบบบูรณาการข้อมูลระหว่างโปรแกรม Moodle เวอร์ชัน 2 และระบบงานทะเบียนนิสิตโดยประยุกต์สถาปัตยกรรมเชิงบริการ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเทคโนโลยีเว็บเซอร์วิส (Web Services) และนวัตกรรมของโปรแกรม Windows Workflows ซึ่งสามารถบูรณาการสองระบบที่แตกต่างกันให้ทำงานร่วมกันได้ งานวิจัยนี้ใช้ระบบ LMS Moodle บูรณาการข้อมูลกับระบบสารสนเทศงานทะเบียนนิสิตของมหาวิทยาลัยบูรพาเป็นกรณีศึกษา ผลการวิจัยพบว่าระบบสามารถเชื่อมโยงข้อมูลจากระบบงานทะเบียนนิสิตไปสู่ระบบ LMS Moodle ได้โดยอัตโนมัติ

**คำสำคัญ** – สถาปัตยกรรมเชิงบริการ; Moodle เวอร์ชัน 2; เทคโนโลยีเว็บเซอร์วิส; Windows Workflow Foundation

## 1. บทนำ

สถาบันการศึกษาหลายสถาบันใช้ระบบบริหารการเรียนการสอน (Learning Management System : LMS) ด้วยซอฟต์แวร์โอเพนซอร์ส Moodle เพื่อลดค่าใช้จ่ายในการพัฒนาและติดตั้งระบบ ซึ่งหลายสถาบันการศึกษาได้ใช้โปรแกรมนี้เป็นเครื่องมือในการจัดการเรียนการสอนออนไลน์หรือการเรียนสภาวะเสมือนจริง แต่อย่างไรก็ตามจาก [1, 2] พบว่าสถาบันการศึกษาส่วนใหญ่มีระบบทะเบียนนิสิตเป็นของตนเอง หรือหลายสถาบันการศึกษามีระบบสารสนเทศด้านการบริหารการศึกษาของตนเอง ปัญหาที่พบก็คือโปรแกรมประยุกต์เหล่านี้ได้ถูกออกแบบและพัฒนาขึ้นมาอย่างเป็นอิสระด้วยเทคโนโลยีและแพลตฟอร์มที่แตกต่างกัน ดังนั้นจึงเป็นเรื่องยากที่สถาบันการศึกษาจะบูรณาการข้อมูลจากระบบงานเดิมที่มีอยู่ให้เข้ากับระบบ LMS Moodle ซึ่งถูกออกแบบมาให้เป็นโปรแกรมที่สามารถนำไปติดตั้งใช้งานกับองค์กรใดก็ได้ หากสถาบันการศึกษาจะนำโปรแกรม Moodle มาใช้งาน อาจทำให้เกิดปัญหาการจัดเก็บข้อมูลที่ซ้ำซ้อนกัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งข้อมูลรายวิชา ข้อมูลนิสิต ข้อมูลอาจารย์และข้อมูลการลงทะเบียน ที่จะต้องถูกจัดเก็บอยู่ในทั้งสองระบบคือระบบงานทะเบียนและระบบ LMS Moodle ปัญหาของการจัดเก็บข้อมูลชุดเดียวกันที่มีอยู่ในสองระบบหรือสองแพลตฟอร์มนำไปสู่ความผิดพลาดของข้อมูลและเป็นภาระงานของผู้ดูแลระบบ

มหาวิทยาลัยบูรพาเป็นมหาวิทยาลัยที่ใช้โปรแกรม Moodle ในการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ มาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2546 ในปัจจุบันมีจำนวนนิสิตที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชาที่ศึกษาผ่านระบบออนไลน์ทั้งสิ้น 26,683 คน จำนวนรายวิชาเรียน 556 รายวิชา และจำนวนอาจารย์ที่เข้าใช้งานระบบทั้งหมด 141 คนและ (ข้อมูล ณ เดือนธันวาคม 2554) ปัญหาที่พบก็คือนิสิตลงทะเบียนเรียนในระบบ LMS Moodle ผิดพลาดทำให้ผู้ดูแลระบบต้องเสียเวลาแก้ไขข้อมูลการลงทะเบียนเรียนในระบบ LMS Moodle ให้ถูกต้อง ซึ่งหากมีผู้ลงทะเบียนเรียนจำนวนมาก ก็มีโอกาสพบข้อผิดพลาดเป็นจำนวนมากเช่นกัน ทำให้เป็นภาระงานแก่ผู้ดูแลระบบดังกล่าว

ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิดของสถาปัตยกรรมเชิงบริการ ซึ่งเป็นแนวคิดที่สนับสนุนการแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างระบบสารสนเทศที่แตกต่างกันโดยมุ่งเน้นให้โปรแกรมประยุกต์สามารถทำงานร่วมกันได้โดยไม่ขึ้นอยู่กับแพลตฟอร์ม ภาษาคอมพิวเตอร์ หรือเทคโนโลยีที่ใช้ในการพัฒนา และใน

ปัจจุบันเทคโนโลยีเว็บเซอร์วิสซึ่งเป็นระบบซอฟต์แวร์ที่ถูกออกแบบมาเพื่อสนับสนุนการแลกเปลี่ยนข้อมูลกันระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยภาษาที่ใช้ในการติดต่อสื่อสารคือภาษาเอกซ์เอ็มแอล (XML) และเทคโนโลยีเว็บเซอร์วิสมีอินเทอร์เน็ตฟลัทฟอร์มที่อธิบายรูปแบบข้อมูลซึ่งเครื่องคอมพิวเตอร์ประมวลผลได้ เว็บเซอร์วิสจึงเป็นเครื่องมือหนึ่งที่สามารถตอบสนองแนวคิดของสถาปัตยกรรมเชิงบริการ ดังนั้นวัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้เพื่อออกแบบและพัฒนาระบบบูรณาการข้อมูลระหว่างระบบ LMS Moodle เวอร์ชัน 2 และระบบงานทะเบียนนิสิตเพื่อแก้ปัญหาข้อมูลการลงทะเบียนของนิสิตในระบบ LMS Moodle ที่ผิดพลาด งานวิจัยนี้นำเสนอหลักการของสถาปัตยกรรมเชิงบริการและเทคโนโลยีเว็บเซอร์วิส ซึ่งเป็นวิธีการที่สามารถเชื่อมโยงข้อมูลระหว่างระบบที่แตกต่างกันทั้งเทคโนโลยีและแพลตฟอร์มได้ และทำให้ระบบสามารถทำงานร่วมกันได้ และนอกจากนี้งานวิจัยยังได้นำแนวคิดของการจัดการกระบวนการงาน (Business Process Management : BPM) เพื่อปรับปรุงกระบวนการให้ดีขึ้นโดยการปรับเปลี่ยนขั้นตอนการทำงานที่ดำเนินการโดยผู้ดูแลระบบ LMS Moodle ไปเป็นขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมคอมพิวเตอร์แทน เพื่อให้การทำงานเป็นไปโดยอัตโนมัติตามเงื่อนไขของโปรแกรมที่ได้ถูกกำหนดขึ้นมา ทำให้สามารถเพิ่มความรวดเร็วในการสร้างรายวิชาใหม่ในระบบ LMS Moodle สำหรับรายวิชาที่มีอยู่ในหลักสูตรของมหาวิทยาลัยและแก้ปัญหาข้อมูลการลงทะเบียนเรียนของนิสิตในระบบ LMS Moodle ที่ผิดพลาดและสามารถลดภาระงานของผู้ดูแลระบบ LMS Moodle ได้

## 2. เทคโนโลยีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### 2.1 สถาปัตยกรรมเชิงบริการ

สถาปัตยกรรมเชิงบริการ (Service Oriented Architecture : SOA) [3, 4] เป็นหลักการออกแบบซอฟต์แวร์ที่มุ่งเน้นการออกแบบให้โปรแกรมประยุกต์สามารถทำงานร่วมกันได้โดยไม่ขึ้นอยู่กับแพลตฟอร์ม ภาษาคอมพิวเตอร์ และเทคโนโลยีที่ใช้ในการพัฒนา แต่จะเน้นการทำงานของโปรแกรมประยุกต์ร่วมกัน โดยหลักการของ SOA คือการพัฒนาซอฟต์แวร์ของระบบให้อยู่ในรูปแบบของบริการ (Service) ซึ่งจะทำงานเป็นอิสระต่อกัน แต่สามารถติดต่อสื่อสารและแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างกันได้ทั้งภายในและภายนอกองค์กร แม้ว่า SOA จะ

เป็นหลักการพัฒนาซอฟต์แวร์โดยไม่ขึ้นภาษาที่ใช้ในการพัฒนา แต่ผู้พัฒนาส่วนใหญ่ได้เลือกใช้งานเทคโนโลยีเว็บเซอร์วิสเนื่องจากเทคโนโลยีเว็บเซอร์วิส คือระบบซอฟต์แวร์ที่ถูกออกแบบมาเพื่อสนับสนุนการแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย โดยภาษาที่ใช้ในการติดต่อสื่อสารคือภาษา XML บนโปรโตคอล HTTP ดังนั้นจะเห็นได้ว่าหลายงานวิจัยได้ทำศึกษา SOA ทั้งในซอฟต์แวร์เฉพาะหรือซอฟต์แวร์ที่พัฒนาขึ้นด้วยเทคโนโลยีเว็บเซอร์วิส เช่น ในงานวิจัย [1] ได้นำเสนอการบูรณาการระบบสารสนเทศสำหรับการศึกษา การบริหาร และระบบการจัดการงานวิจัย โดยออกแบบสถาปัตยกรรมของระบบและลักษณะแวดล้อมของอีเลิร์นนิ่ง (e-Learning) ที่ช่วยอำนวยความสะดวกต่อการทำงานร่วมกับระบบสารสนเทศต่าง ๆ งานวิจัยดังกล่าวได้ใช้ซอฟต์แวร์ “MS Identity Life Cycle Management” ในการทำ Authentication Server และบูรณาการข้อมูลจากระบบสารสนเทศต่าง ๆ เข้าด้วยกันและยังได้รวบรวมข้อมูลข้อคิดเห็นจากผู้ใช้งานผ่านเว็บท่า (Web portal) เพื่อนำมาสู่การพัฒนาหรือในงานวิจัย [5] ได้ประยุกต์ SOA, BPM และ Cloud Computing ในการพัฒนาระบบสารสนเทศในมหาวิทยาลัย ผลการศึกษาทำให้ทราบถึงประโยชน์ เช่น ลดค่าใช้จ่าย เพิ่มความรวดเร็วในการปรับเปลี่ยนความต้องการเพื่อให้บรรลุเป้าหมายของมหาวิทยาลัย

Mircea และ Andreescu [6] ได้กล่าวถึงการวิเคราะห์การพัฒนาการของมหาวิทยาลัยไปสู่ Service-Oriented University ที่ช่วยเพิ่มความยืดหยุ่นและผลของนวัตกรรมใหม่ที่เกิดขึ้นภายใต้เงื่อนไขบางอย่าง เช่นการเปลี่ยนแปลงกระบวนการให้กลายมาเป็น Service ที่สามารถนำกลับมาใช้งานใหม่ได้ หรือการเปลี่ยนแปลงของข้อมูลให้กลายมาเป็น Data Service ที่ช่วยให้การจัดการเรื่องความปลอดภัยของข้อมูลได้ดีขึ้นและสามารถนำข้อมูลไปใช้งานต่อในอนาคตได้

## 2.2 Business Process Management

การจัดการกระบวนการทางธุรกิจ (Business Process Management : BPM) [7] ประกอบด้วยวิธีการ เทคนิค และเครื่องมือในการออกแบบ กำหนด ควบคุม และวิเคราะห์กระบวนการทำงานที่เกี่ยวข้องกับคน องค์กร โปรแกรมประยุกต์ เอกสารและแหล่งข้อมูลอื่น ๆ เพื่อเป้าหมายสูงสุดในการพัฒนาผลิตภัณฑ์หรือการบริการที่ตอบสนองลูกค้า ซึ่ง

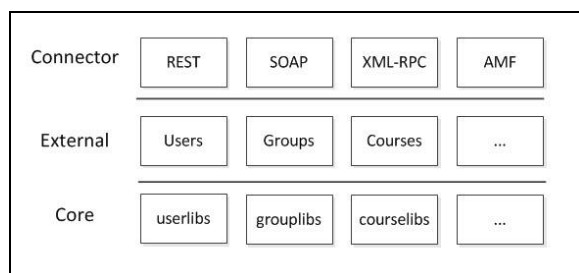
กล่าวได้ว่า BPM เป็นหนึ่งในวิธีการเพิ่มประสิทธิภาพของกระบวนการทำงานภายในองค์กร โดย BPM เป็นวิธีการจัดการที่เน้นในเรื่องของกระบวนการที่ดำเนินงานโดยอัตโนมัติและการบูรณาการ (Integration) ของกระบวนการงาน (Business Process) เพื่อให้บรรลุเป้าหมายขององค์กร และจากงานวิจัย [8, 9] พบว่า BPM ช่วยให้องค์กรทำงานได้มีประสิทธิภาพดีขึ้น และลูกค้าขององค์กรมีความพึงพอใจในคุณภาพของผลิตภัณฑ์และความเร็วในการจัดส่งสินค้าที่ดีขึ้น

## 2.3 Moodle

Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) [10] เป็นซอฟต์แวร์โอเพนซอร์สสำหรับระบบจัดการรายวิชา (Open Source Course Management System : CMS) หรือเป็นที่รู้จักกันในชื่อระบบบริหารการเรียนการสอน (Learning Management System : LMS) ที่มีการใช้งานอย่างแพร่หลายและมีการพัฒนาต่อยอดซอฟต์แวร์ให้เข้ากันได้กับโปรแกรมประยุกต์อื่นอย่างมากมาย เช่น [2] ได้ปรับ Source Code หลักของ Moodle โดยการเชื่อมต่อกับระบบฐานข้อมูลของระบบทะเบียนเรียน หรืองานวิจัย [11] ที่ได้ทำการปรับโครงสร้างของโปรแกรม Moodle เพื่อสร้างส่วนขยายให้โปรแกรมประยุกต์อื่นสามารถใช้บริการ (Service) จากโปรแกรม Moodle ได้เพิ่มขึ้น ในงานวิจัย [12] ทำการบูรณาการ Moodle เพื่อนำเนื้อหาวิชาจาก Moodle มาช่วยส่งเสริมสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ส่วนบุคคล (Personal Learning Environment) และในโปรแกรม Moodle เวอร์ชัน 2 [13] นั้นได้มีการเพิ่มส่วนติดต่อที่สามารถเรียกใช้งานฟังก์ชันการทำงานหลักของโปรแกรม Moodle ผ่านเทคโนโลยีเว็บเซอร์วิสได้จากโปรแกรมประยุกต์อื่น

Moodle เวอร์ชัน 2 ได้มีการเพิ่มคุณสมบัติใหม่หลายอย่าง โดยคุณสมบัติหนึ่งที่สำคัญ คือ เว็บเซอร์วิส ที่ให้สามารถทำการใช้ข้อมูลหรือเรียกใช้งานฟังก์ชันหลักของ Moodle จากโปรแกรมประยุกต์อื่นได้โดยเรียกใช้งานผ่านโปรโตคอล SOAP, REST, AMF หรือ XML-RPC โดยการเรียกใช้งานผ่านส่วน External ที่ทำหน้าที่ห่อหุ้มวิธีการทำงานไว้เพื่อเรียกใช้งาน Library หลักของ Moodle เนื่องจาก Library หลักของ Moodle บางส่วนไม่มีการส่งผลลัพธ์การทำงานกลับไปยังฟังก์ชันที่เรียกใช้งานแต่เป็นการแสดงผลไปยังหน้าจอของ

ผู้ใช้งานโดยตรง โดยแสดงสถาปัตยกรรมเทคโนโลยีเว็บเซอร์วิสของ Moodle เวอร์ชัน 2 [14] ดังรูปที่ 1



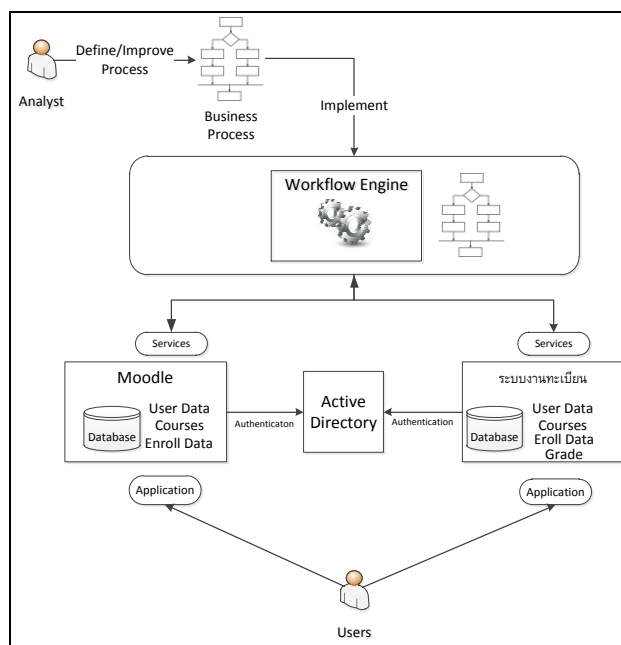
รูปที่ 1 สถาปัตยกรรมเว็บเซอร์วิสของ Moodle เวอร์ชัน 2

จาก [2] ทำให้ผู้วิจัยเห็นถึงประโยชน์ของการบูรณาการข้อมูลระบบบริหารการเรียนการสอนร่วมกับระบบงานลงทะเบียน แต่เนื่องจากวิธีการดังกล่าวต้องกระทำโดยผู้เชี่ยวชาญ LMS Moodle และหากเมื่อระบบ LMS Moodle มีการพัฒนาไปถึงจุดที่มีการปรับเปลี่ยนโครงสร้างหลัก ทำให้ผู้พัฒนาต้องทำการแก้ไขโปรแกรมให้เข้าโครงสร้างที่เปลี่ยนแปลงไป และเมื่อผู้วิจัยได้ทำการศึกษาถึงระบบ LMS Moodle เวอร์ชัน 2 แล้วพบว่าได้มีการเพิ่มคุณสมบัติของการเชื่อมต่อผ่านเทคโนโลยีเว็บเซอร์วิสและจากการศึกษา Business Process Management ที่เป็นหลักการจัดการกระบวนการทำงานเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพขององค์กร อีกทั้งยังสามารถทำการปรับปรุงกระบวนการได้โดยง่ายในอนาคต ทำให้ผู้วิจัยเกิดแนวคิดในการพัฒนาระบบบูรณาการข้อมูลจากระบบงานทะเบียนของมหาวิทยาลัยมายังระบบ LMS Moodle เพื่อให้ข้อมูลการลงทะเบียนเรียนของนิสิต ที่มหาวิทยาลัยใช้งานอยู่ได้ตรงตามความต้องการของผู้ใช้งานในมหาวิทยาลัย โดยทำการกำหนดกระบวนการทำงาน (Business Process) ผ่านโปรแกรม Windows Workflow Foundation (WF) ซึ่งเป็นเครื่องมือในการกำหนดกิจกรรมของขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมให้ทำการเชื่อมโยงข้อมูลจากระบบงานทะเบียนไปยังระบบ LMS Moodle เพื่อทำการบูรณาการข้อมูลของสองระบบให้เสมือนเป็นข้อมูลจากระบบเดียวกัน

### 3. กรอบแนวคิดในการออกแบบ

ขั้นตอนการใช้งานระบบบริหารการเรียนการสอนออนไลน์เดิมนั้น เริ่มจากอาจารย์ผู้สอนทำการแจ้งความประสงค์ในการเปิดรายวิชาใน Moodle ผ่านทางอีเมลหรือ

โทรสาร ไปยังผู้ดูแลระบบ หลังจากนั้นผู้ดูแลระบบจะทำการสร้างรายวิชาใหม่และกำหนดสิทธิ์ให้แก่อาจารย์ผู้สอนท่านนั้น และแจ้งผลการดำเนินงานกลับไปยังอาจารย์ผู้สอน หลังจากนั้นอาจารย์ผู้สอนจะทำการแจ้งแก่นิสิตให้ทำการสมัครเข้าเรียนใน Moodle เพื่อให้เข้าใช้งาน ซึ่งเมื่อนิสิตพบปัญหาการใช้งานต่าง ๆ เช่น สมัครเรียนในรายวิชาไม่ได้ ไม่พบรายวิชาเรียน สมัครเรียนผิดกลุ่ม นิสิตจะแจ้งมายังผู้ดูแลระบบบริหารการเรียนการสอนออนไลน์เพื่อทำการแก้ไขปัญหาดังกล่าว ดังนั้นผู้วิจัยจึงนำเสนอกรอบแนวคิดดังรูปที่ 2



รูปที่ 2 กรอบแนวคิดที่นำเสนอในงานวิจัย

รูปที่ 2 ได้แสดงถึงกรอบแนวคิดที่นำเสนอ เพื่อให้เห็นภาพการเชื่อมโยงและแลกเปลี่ยนของข้อมูลระหว่างระบบที่อยู่ต่างแพลตฟอร์มกัน โดยประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังนี้

- ระบบงานทะเบียน เป็นซอฟต์แวร์สำหรับดำเนินการกิจกรรมของทะเบียนนิสิต เช่น การลงทะเบียนเรียน การเพิ่ม/ถอนรายวิชา การบันทึกเกรด ซึ่งซอฟต์แวร์ดังกล่าวทำงานอยู่บนระบบปฏิบัติการ Windows และใช้ระบบจัดการฐานข้อมูล Oracle ในการจัดเก็บข้อมูล

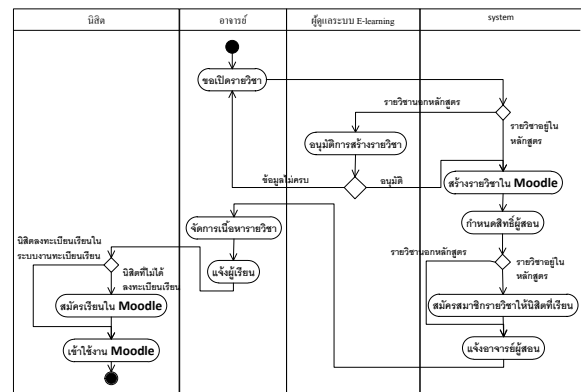
- ระบบบริหารการเรียนการสอน ด้วยซอฟต์แวร์ Moodle ซึ่งทำงานอยู่ระบบปฏิบัติการ Linux และใช้ระบบจัดการฐานข้อมูล MySQL และให้บริการระบบการเรียนการสอนออนไลน์ผ่านเว็บเบราว์เซอร์และเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

- Workflow Engine เป็นกลไกการประมวลผล กระบวนการตามขั้นตอนกระบวนการที่ได้ออกแบบไว้

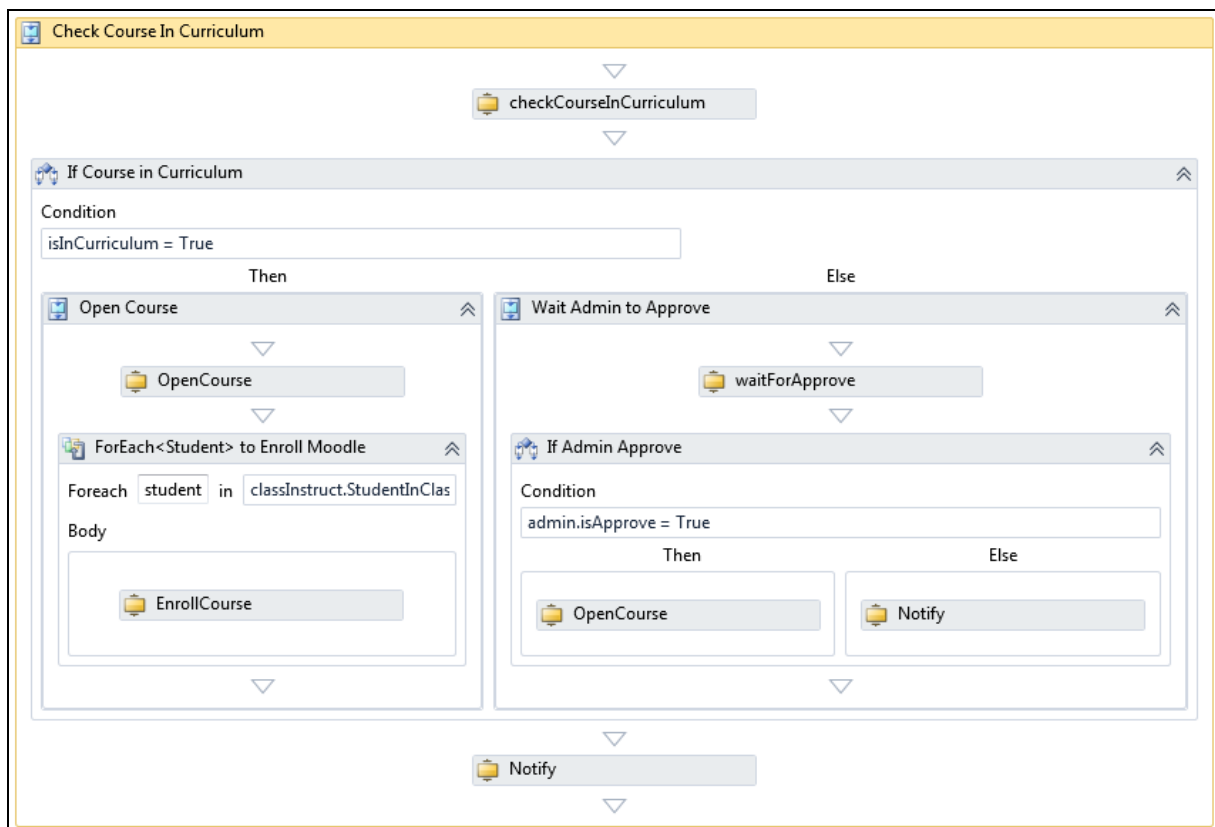
เมื่อนักวิเคราะห์ระบบ (System Analyst) ทำการวิเคราะห์/ปรับปรุง กระบวนการและทำการกำหนดขั้นตอนการทำงาน และ Implement Workflow ตามกระบวนการทำงาน โดยกระบวนการดังกล่าวจะทำงานอยู่ที่ Workflow Service ซึ่งประกอบด้วย กิจกรรม (Activity) เช่น การสร้างรายวิชาใหม่ กำหนดสิทธิ์ผู้สอน ลงทะเบียนในรายวิชาสำหรับนิสิต ซึ่งกิจกรรมเหล่านี้เป็นการเรียกใช้งานเว็บเซอร์วิสของระบบ LMS Moodle และเงื่อนไขในการกำหนดขั้นตอนการทำงาน เช่น ทำการตรวจสอบข้อมูลหลักสูตร นิสิต ข้อมูลการลงทะเบียน จากเว็บเซอร์วิสของระบบงานทะเบียน และทำการเรียกกิจกรรมที่สร้างขึ้นเพื่อเชื่อมโยงข้อมูลทั้งสองระบบเข้าด้วยกัน โดยที่ผู้ใช้งานจะสามารถเรียกใช้งานโปรแกรมประยุกต์ทั้งสองระบบได้เหมือนเดิม และในระบบ LMS Moodle ก็จะมีข้อมูลการลงทะเบียนเรียนจากระบบงานทะเบียนโดยนิสิตโดยอัตโนมัติ

จากหลักการของ BPM ที่เน้นงานอัตโนมัติเพื่อช่วยให้ผลลัพธ์ของงานมีความรวดเร็วยิ่งขึ้น นักวิเคราะห์ระบบ

สามารถทำการปรับเปลี่ยนกระบวนการโดยทำการเพิ่มขั้นตอนการตรวจสอบรายวิชาที่อาจารย์ขอสร้างใน Moodle นั้นว่าเป็นรายวิชาในหลักสูตรหรือไม่ ถ้าเป็นรายวิชาในหลักสูตรอยู่แล้วให้ระบบทำการสร้างรายวิชาโดยอัตโนมัติ หากเป็นรายวิชาอื่นที่นอกเหนือหลักสูตรให้ทำการส่งการอนุมัติมาให้ผู้ดูแลระบบบริหารการเรียนการสอนออนไลน์เป็นผู้อนุมัติ โดยปรับขั้นตอนการทำงานของ Workflow เป็นดังรูปที่ 3 และแสดงขั้นตอน Windows Workflow Foundation ดังรูปที่ 4



รูปที่ 3 ขั้นตอนกระบวนการทำงาน



รูปที่ 4 Workflow การทำงานของระบบ

#### 4. ผลการดำเนินงานวิจัย

ผู้วิจัยได้เขียน โปรแกรมเพื่อทดสอบการทำงานของแนวคิด “การประยุกต์เว็บเซอร์วิสสำหรับบูรณาการระบบบริหารการเรียนการสอน Moodle และระบบงานทะเบียน” โดยพัฒนาในรูปแบบของ โปรแกรมประยุกต์บนเว็บ (Web-based application) ผู้ใช้งานสามารถเรียกใช้โปรแกรมดังกล่าวผ่านเว็บเบราว์เซอร์แสดงดังรูปที่ 5

เลือกข้อมูลเพื่อสร้างรายวิชาใน E-learning

|                         |                                                                                                                                     |
|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| รหัสรายวิชา             | 888144                                                                                                                              |
| ชื่อรายวิชา             | ปฏิบัติการการสร้างแบบจำลองและการโปรแกรมเชิงวัตถุ                                                                                    |
| รายละเอียด              | ปฏิบัติการสำหรับวิชาการศึกษาแบบจำลองและการโปรแกรมเชิงวัตถุ เพื่อการศึกษาปฏิบัติการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ ในห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ |
| กลุ่มเรียน              | <input checked="" type="checkbox"/> 2                                                                                               |
| รูปแบบ                  | แบบรายสัปดาห์                                                                                                                       |
| จำนวน (สัปดาห์/หัวข้อ)  | 10                                                                                                                                  |
| วันเริ่มต้นรายวิชา      | 23 กันยายน 2554                                                                                                                     |
| ส่วนที่ซ่อนไว้          | แสดงส่วนที่ซ่อนแบบทั่วไป                                                                                                            |
| จำนวนข่าวที่ต้องการแสดง | 5                                                                                                                                   |
| กลุ่มผู้เรียน           | แบ่งกลุ่ม                                                                                                                           |

รูปที่ 5 หน้าจอสำหรับการร้องขอสร้างรายวิชาในระบบ

รายการรายวิชา

| ID | รายวิชา | ชื่อรายวิชา                                                     | อนุมัติ                                   |
|----|---------|-----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| 1  | 253514  | ระบบการจัดการฐานข้อมูลและมาตรฐานข้อมูลระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ | <input type="button" value="รายละเอียด"/> |
| 2  | 888145  | วิศวกรรมซอฟต์แวร์เบื้องต้น                                      | <input type="button" value="รายละเอียด"/> |
| 3  | 303103  | เคมี 1                                                          | <input type="button" value="รายละเอียด"/> |
| 4  | 222181  | โครงสร้างภาษาคอมพิวเตอร์เบื้องต้น                               | <input type="button" value="รายละเอียด"/> |

รูปที่ 6 หน้าจอรายการรายวิชาที่ทำการขอเปิดในระบบ

ผลการใช้โปรแกรมจากหน้าจอซึ่งเป็นหน้าจอสำหรับการแสดงผลข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับรายวิชาและกลุ่มผู้เรียนที่ทำการดึงข้อมูลจากระบบงานทะเบียนนิติน และทำการบันทึกข้อมูลจำเพาะที่ต้องการปรับแต่งรายวิชาเรียนใน Moodle หลังจากนั้นผู้ใช้งานทำการส่งข้อมูลไปยังระบบ เมื่อระบบได้รับข้อมูลและประมวลผลการทำงานตาม WF หากรายวิชาอยู่ในหลักสูตรให้ทำการสร้างรายวิชาและสมัครสมาชิกรายวิชาเรียนให้นิตินโดยอัตโนมัติ หากเป็นรายวิชานอกหลักสูตรจะทำการแจ้งเตือนไปยังผู้ดูแลระบบ LMS Moodle หลังจากผู้ดูแลระบบได้รับการแจ้งเตือนจากระบบแล้ว ผู้ดูแลระบบสามารถเข้าไปดำเนินการ

อนุมัติได้โดยแสดงหน้าจอ ดังรูปที่ 6 ซึ่งเมื่อโปรแกรมประมวลผลเสร็จสิ้นก็จะทำการส่งข้อความแจ้งเตือนไปยังผู้ขอเปิดรายวิชาและผู้ดูแลระบบโดยอัตโนมัติ และเมื่อนิตินทำการเข้าสู่ระบบ LMS Moodle นิตินจะพบรายวิชาเรียนที่ทำการลงทะเบียนแล้วเป็นไปตามระบบงานทะเบียน

#### 5. สรุปผลและแนวทางในการพัฒนาระบบต่อยอด

ผลการวิจัย พบว่าระบบบูรณาการข้อมูลที่พัฒนาขึ้นนั้นสามารถทำให้เกิดการเชื่อมโยงข้อมูลจากระบบงานทะเบียนไปสู่ระบบ LMS Moodle โดยอัตโนมัติ ซึ่งส่งผลให้ระบบนี้สามารถลดภาระงานของผู้ดูแลระบบ LMS Moodle ทั้งในส่วนของผู้ดูแลระบบในการสร้างรายวิชา กำหนดสิทธิ์ ในส่วนของอาจารย์ก็ไม่ต้องทำการแจ้งนิตินให้มาสมัครเรียน และนิตินก็ไม่ต้องทำการสมัครเรียนด้วยตนเอง ระบบสามารถประมวลผลการสร้างรายวิชาที่มีอยู่ในหลักสูตรได้และประมวลผลการเพิ่ม/ถอนเปลี่ยนกลุ่มรายวิชาเรียนของนิติน ทำให้การสมัครเรียนรายวิชาต่าง ๆ ในระบบบริหารการเรียนการสอนออนไลน์นั้นเป็นไปโดยอัตโนมัติ

งานวิจัยนี้ได้นำเสนอถึงการประยุกต์ใช้ SOA และ BPM มาบูรณาการระบบ LMS Moodle โดยการนำ Windows Workflow Foundation มาแก้ปัญหาการลงทะเบียนเรียนของนิตินในระบบ LMS Moodle และทำการปรับขั้นตอนการทำงานเพื่อให้บริการผู้ใช้งานดียิ่งขึ้น โดยทำการปรับขั้นตอนการจาก WF ซึ่งในการปรับขั้นตอนใน WF นั้น ผู้วิจัยพบว่าการเปลี่ยนแปลงขั้นตอน (Workflow) สามารถเขียนโปรแกรม WF ให้สอดคล้องกับความต้องการขององค์กรหรือสอดคล้องกับกระบวนการงานขององค์กร ซึ่งหมายถึงเราสามารถกำหนดให้ขั้นตอนต่าง ๆ ทำงานให้เป็นอัตโนมัติได้

จากผลงานวิจัยดังกล่าว ทำให้ผู้วิจัยเกิดแนวคิดในการนำหลักการของของสถาปัตยกรรมเชิงบริการ เว็บเซอร์วิสและ Windows Workflow Services มาประยุกต์ใช้งานกับระบบสารสนเทศด้านอื่น ๆ ของมหาวิทยาลัย เช่น การบูรณาการข้อมูลระหว่างระบบ LMS Moodle กับ ระบบสารสนเทศรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ (Thai Qualifications Framework for Higher Education : TQF) หรือระบบฐานข้อมูลเพื่อการจัดทำแบบ “มคอ.2-7” ในการดึงข้อมูลกิจกรรมการเรียนการสอนและการประเมินผลการเรียนการสอนจากโปรแกรม Moodle เพื่อเชื่อมโยงข้อมูลในการจัดทำรายงาน

ตามแบบการจัดทำรายงานตามแบบ มคอ. 5 ทำให้เกิดความ  
สะดวกแก่อาจารย์ในการจัดทำรายงาน เป็นต้น

## เอกสารอ้างอิง

- [1] A. Andreica, "Design and Architecture of an Integrated E-learning Environment. Case Study on Babes-Bolyai University, Cluj-Napoca, Romania." in Research, Reflections and Innovations in Integrating ICT in Education, Formatex, Badajoz, Spain, 2009, pp. 507-514.
- [2] เค้นพงษ์ สุดภักดี, "Moodle core code modifications for KKU e-Learning." Available from: [http://e-learning.kku.ac.th/wiki/Moodle\\_core\\_code\\_modifications\\_for\\_KKU\\_e-Learning](http://e-learning.kku.ac.th/wiki/Moodle_core_code_modifications_for_KKU_e-Learning). Last access on 7 December 2011.
- [3] "Service-oriented architecture." Available from: [http://en.wikipedia.org/wiki/Service-oriented\\_architecture](http://en.wikipedia.org/wiki/Service-oriented_architecture). Last access on 7 December 2011.
- [4] T. Erl, Service-Oriented Architecture Concepts: Technology, and Design, Prentice Hall PTR, 2005.
- [5] M. Mircea, "SOA, BPM and Cloud Computing: Connected for innovation in higher education." in International Conference on Education and Management Technology (ICEMT), 2010, pp. 456-460.
- [6] M. Mircea, and A. I. Andreescu, "Service-Oriented University: changes and opportunities towards innovation," Procedia - Social and Behavioral Sciences, vol. 31, pp. 251-256, 2012.
- [7] W. M. P. V. D. Aalst, A. H. M. T. Hofstede, and M. Weske, "Business process management: a survey." in Proceedings of the 2003 international conference on Business process management, Eindhoven, The Netherlands, 2003, pp. 1-12.
- [8] M. Kohlbacher, "The Effects of Process Orientation on Customer Satisfaction, Product Quality and Time-Based Performance." in 29th Annual International Conference of the Strategic Management Society, Washington DC, 2009.
- [9] A. K. Vera, Ludwig, "Process-based organization design and hospital efficiency," Health Care Management Review, vol. 32, no. 1, pp. 55-65, 2007.
- [10] Moodle, Available from: <http://moodle.org/about>. Last access on 7 December 2011.
- [11] M. A. C. Gonzalez, F. J. G. Penalvo, M. J. C. Guerrero, and M. A. Forment, "Adapting LMS Architecture to the SOA: An Architectural Approach." in Internet and Web Applications and Services, 2009. ICIW '09. Fourth International Conference on, 2009, pp. 322-327.
- [12] M. A. Conde, Garci, x, F. J. a, M. J. Casany, and M. Alier, "Applying Web Services to Define Open Learning Environments." in Database and Expert Systems Applications (DEXA), 2010 Workshop on, 2010, pp. 79-83.
- [13] M. Á. Conde, D. A. G. Aguilar, A. Pozo de Dios et al., "Moodle 2.0 Web Services Layer and Its New Application Contexts Technology Enhanced Learning. Quality of Teaching and Educational Reform." Communications in Computer and Information Science M. D. Lytras, P. Ordonez De Pablos, D. Avison et al., eds., pp. 110-116: Springer Berlin Heidelberg, 2010.
- [14] "Moodle 2.0 Web Services architecture." Available from: <http://blogs.sushitos.org/moodlehappens/2009/04/27/moodle-20-web-services-architecture>. Last access on 7 December 2011.