

ระบบจัดการพัสดุและครุภัณฑ์บนสถาปัตยกรรม
แบบกลุ่มเมฆด้วยกูเกิลแอปสคริปต์



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
พฤษภาคม 2558

ระบบจัดการพัสดุและครุภัณฑ์บนสถาปัตยกรรม
แบบกลุ่มเมฆด้วยกูเกิลแอปสคริปต์



การค้นคว้าแบบอิสระนี้เสนอต่อมหาวิทยาลัยเชียงใหม่เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของ
การศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

พฤษภาคม 2558

ระบบจัดการพัสดุและครุภัณฑ์บนสถาปัตยกรรม

แบบกลุ่มเมฆด้วยกุเกิลแอสคริปต์

ชูศักดิ์ โสมนัส

การค้นคว้าแบบอิสระนี้ได้รับการพิจารณาอนุมัติให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์

คณะกรรมการสอบ

อาจารย์ที่ปรึกษา



.....ประธานกรรมการ
(อาจารย์ ดร.นฤพร เต็งไตรรัตน์)



.....
(อาจารย์ ดร.ภราดร สุรีย์พงษ์)



.....กรรมการ
(อาจารย์ ดร.ชาติชาย ดวงสะอาด)



.....กรรมการ
(อาจารย์ ดร.ภราดร สุรีย์พงษ์)

23 พฤษภาคม 2558

© ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่

กิตติกรรมประกาศ

การค้นคว้าแบบอิสระฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดีตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้ได้ด้วยความอนุเคราะห์จากอาจารย์ ดร.ภราดร สุริย์พงษ์ อาจารย์ที่ปรึกษาหลักที่ให้ความรู้ คำแนะนำ คำปรึกษา และตรวจสอบข้อบกพร่องต่างๆ ตลอดจนชี้แนะแนวทางอันเป็นคุณประโยชน์ต่อการศึกษาครั้งนี้จนทำให้การศึกษาสำเร็จได้ด้วยดี ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอกราบขอบพระคุณ บุพการีผู้ให้กำเนิดทั้งสอง ครอบครัว โสมนัส พี่ๆ และเพื่อนๆ สาขาวิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์ทุกท่าน ที่ช่วยเหลือสนับสนุนเป็นกำลังใจ คำแนะนำ และเป็นที่ปรึกษา ตลอดจนอำนวยความสะดวกในด้านต่างๆ ด้วยดีเสมอมา

สุดท้ายนี้คุณความดี หรือประโยชน์อันใด ที่เกิดจากการค้นคว้าแบบอิสระนี้ผู้วิจัยขอมอบเป็นเครื่องบูชาพระคุณและความปรารถนาดีแก่ผู้ที่มีส่วนช่วยเหลือข้างต้น และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าการค้นคว้าแบบอิสระฉบับนี้จะเป็นประโยชน์ต่อผู้ที่สนใจในโอกาสต่อไป

ชูศักดิ์ โสมนัส

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

หัวข้อการค้นคว้าแบบอิสระ	ระบบจัดการพัสดุและครุภัณฑ์บนสถาปัตยกรรมแบบกลุ่มเมฆด้วยกูเกิลแอฟสคริปต์
ผู้เขียน	นายชูศักดิ์ โสมนัส
ปริญญา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมซอฟต์แวร์)
อาจารย์ที่ปรึกษา	อาจารย์ ดร.ภราดร สุริย์พงษ์

บทคัดย่อ

การค้นคว้าแบบอิสระ เรื่อง ระบบจัดการพัสดุและครุภัณฑ์บนสถาปัตยกรรมแบบกลุ่มเมฆด้วยกูเกิลแอฟสคริปต์ มีวัตถุประสงค์เพื่อแก้ปัญหา พัฒนา และปรับปรุงระบบจัดการพัสดุและครุภัณฑ์สำหรับศูนย์นวัตกรรมและการจัดการความรู้ ในรูปแบบเว็บแอปพลิเคชัน โดยทำงานภายใต้ระบบการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ มีความเป็นอัตโนมัติ สนับสนุนให้เกิดการปรับปรุงกระบวนการทำงานให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยใช้ระบบฯ เป็นสื่อกลางในการทำงาน

ในการพัฒนาระบบจัดการพัสดุ และครุภัณฑ์บนสถาปัตยกรรมแบบกลุ่มเมฆด้วยกูเกิลแอฟสคริปต์ ผู้ศึกษาได้ดำเนินการตามมาตรฐานการพัฒนาซอฟต์แวร์ ISO29110 สำหรับการพัฒนาและปรับปรุงระบบฯ ให้มีคุณภาพ โดยระบบประกอบด้วยโมดูลต่างๆที่นำมาใช้แก้ปัญหาเกี่ยวกับการจัดการงานพัสดุและครุภัณฑ์ อาทิเช่น โมดูลฐานข้อมูลพัสดุและครุภัณฑ์ โมดูลการยืม-คืนครุภัณฑ์ และการเบิกจ่ายพัสดุ โมดูลการสร้างเอกสารสำหรับจัดซื้อและรายงานสรุปของพัสดุและครุภัณฑ์ เป็นต้น โดยเครื่องมือหลักที่ใช้ในการพัฒนาระบบฯ ได้แก่ บัญชีผู้ใช้งานกูเกิล (Google Account) กูเกิลแอฟสคริปต์ (Google Apps Scripts) กูเกิลสเปรดชีต (Google Spreadsheet Service) และ เอกสารกูเกิล (Google Docs) เป็นต้น

จากผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งาน ระบบจัดการพัสดุ และครุภัณฑ์บนสถาปัตยกรรมแบบกลุ่มเมฆด้วยกูเกิลแอฟสคริปต์ ในสภาพแวดล้อมจริง พบว่า มีค่าเฉลี่ยอยู่ใน

เกณฑ์ดี อีกทั้งผู้ใช้งานส่วนใหญ่ มีความพึงพอใจต่อระบบฯ ที่สามารถเข้ามาช่วยสนับสนุนการทำงานของฝ่ายพัสดุและครุภัณฑ์ และยังสามารถอำนวยความสะดวกให้กับบุคลากรในศูนย์นวัตกรรม และการจัดการความรู้ได้อีกด้วย



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Independent Study Title	Supplies and Inventory Management System on Cloud Architecture Using Google App Scripts
Author	Mr.Choosak Sommanus
Degree	Master of Science (Software Engineering)
Advisor	Dr. Pradorn Sureephong

ABSTRACT

This independent study titled "Supplies and Inventory Management System on Cloud Architecture Using Google App Scripts" aimed at solving problems, as well as developing and improving supplies and inventory management for the Knowledge and Innovation Center in the form of web application working automatically using cloud computing. The objective was to promote more effective work processes by applying the system as a medium for operation.

The researcher conducted the research according to the software development standard ISO29110 to improve system quality. The system consisted of modules used for solving problems about supplies and inventory management such as a supplies and inventory database, circulation and loans of inventory and disbursement of supplies, purchase documents, reports of supplies and inventory, etc. The main tools used for improving the system were Google Account, Google Apps Scripts, Google Spreadsheet Service, and Google Docs.

The results from evaluating users' satisfaction in the real environment found that it was good on average. Most of the users were satisfied with the system, which helped support the operation of the supplies and inventory department along with facilitating the personnel in the Knowledge and Innovation Center.

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ฉ
สารบัญตาราง	ณ
สารบัญภาพ	ญ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ที่มาและความสำคัญ	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา	3
1.3 เป้าหมายและขอบเขตของระบบ	3
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	4
1.5 ข้อยกเว้นของระบบ	4
บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	5
2.1 ความหมายและแนวคิดเกี่ยวกับการบริหารงานพัสดุ	5
2.2 ทฤษฎีเกี่ยวกับการบริหารพัสดุ	8
2.3 การบริหารพัสดุและครุภัณฑ์ของศูนย์นวัตกรรมและการจัดการความรู้	9
2.4 การประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ (Cloud Computing)	12
2.5 กูเกิลแอปพลิเคชัน (Google Application)	20
2.6 การพัฒนาซอฟต์แวร์โดยใช้แบบจำลองวนซ้ำและเพิ่มขึ้น (Iterative and Incremental Model)	22
2.7 กระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ด้วยมาตรฐาน ISO29110	24
2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	33
บทที่ 3 ระเบียบวิธีการวิจัย	37
3.1 ขั้นตอนการกำหนดความต้องการและการวิเคราะห์ระบบ (Requient Analysis)	37

สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
3.2 ขั้นตอนการออกแบบระบบ (System Design)	38
3.3 ขั้นพัฒนา (Implementation)	39
3.4 ขั้นทดสอบ (Testing)	41
3.5 ขั้นตอนการส่งมอบผลิตภัณฑ์ (Delivery Product)	42
บทที่ 4 ผลการดำเนินงาน	44
4.1 ผลลัพธ์จากขั้นตอนการกำหนดความต้องการและการวิเคราะห์ระบบ (Requirement Analysis)	45
4.2 ผลลัพธ์จากขั้นตอนการออกแบบระบบ (System Design)	48
4.3 ผลลัพธ์จากขั้นตอนการพัฒนา (Implementation)	61
4.4 ผลลัพธ์จากขั้นตอนการทดสอบ (Testing)	75
4.5 ผลลัพธ์จากขั้นตอนการส่งมอบผลิตภัณฑ์ (Delivery Product)	77
4.6 ผลลัพธ์จากขั้นตอนการบำรุงรักษา (Maintenance)	78
บทที่ 5 สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ	79
5.1 สรุปผลการศึกษา	79
5.2 ปัญหาและอุปสรรค	82
5.3 ข้อเสนอแนะและการพัฒนาต่อ	82
บรรณานุกรม	83
ภาคผนวก	86
ประวัติผู้เขียน	272

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 2.1 แสดงการเปรียบเทียบกรณีศึกษาระหว่างระบบจัดการพัสดุ	18
ตารางที่ 2.2 ตารางแสดงรายการเอกสารที่จัดทำขึ้นตามวัตถุประสงค์ของมาตรฐาน ISO29110	32
ตารางที่ 4.1 แสดงรายละเอียดแอตทริบิวต์ของตาราง inventory	56
ตารางที่ 4.2 แสดงรายละเอียดแอตทริบิวต์ของตาราง supplies	57
ตารางที่ 4.3 แสดงรายละเอียดแอตทริบิวต์ของตาราง supplies_request	58
ตารางที่ 4.4 แสดงรายละเอียดแอตทริบิวต์ของตาราง supplies_request	59
ตารางที่ 4.5 แสดงรายละเอียดแอตทริบิวต์ของตาราง user	60
ตารางที่ 4.6 แสดงรายละเอียดแอตทริบิวต์ของตาราง user_role	61
ตารางที่ 4.7 การกำหนดผู้ที่มีหน้าที่รับผิดชอบในการทดสอบ	75
ตารางที่ 4.8 หน้าที่รับผิดชอบในการทดสอบระบบ	77
ตารางที่ 5.1 ตารางแสดงผลการประเมินจากการใช้งานระบบ	81

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 2.1 แสดงกระบวนการบริหารพัสดุ	7
ภาพที่ 2.2 แสดงขั้นตอนการจัดหาพัสดุ	8
ภาพที่ 2.3 แสดงขั้นตอนการควบคุมพัสดุของศูนย์นวัตกรรมและการจัดการความรู้ ในปัจจุบัน	11
ภาพที่ 2.4 แสดงโครงสร้างการทางสถาปัตยกรรมของระบบการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ	12
ภาพที่ 2.5 แสดงประเภทของการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ	13
ภาพที่ 2.6 แสดงประเภทของเทคโนโลยีการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ	15
ภาพที่ 2.7 แสดงหน้าจอการใช้งานระบบพัสดุและครุภัณฑ์ ของ e-office	17
ภาพที่ 2.8 แสดงหน้าจอการใช้งานของ CHEQROOM	17
ภาพที่ 2.9 แสดงหน้าจอการใช้งานของ Clearly Inventory	18
ภาพที่ 2.10 แสดงแบบจำลองวงซ้ำและเพิ่มขึ้น	24
ภาพที่ 2.11 แสดงกระบวนการหลักของการพัฒนาซอฟต์แวร์ตามมาตรฐาน ISO29110	25
ภาพที่ 2.12 แสดงกระบวนการบริหาร โครงการ (Project Management Process)	27
ภาพที่ 2.13 แสดงกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ (Software Implementation Process)	30
ภาพที่ 2.14 แผนผังการทำงานของเอ็มวีซี	34
ภาพที่ 2.15 แผนผังกระแสข้อมูลระดับที่ 0 ของระบบงานพัสดุของศูนย์เทคโนโลยี สารสนเทศ มหาวิทยาลัยฟาร์อีสเทอร์น	35
ภาพที่ 2.16 หน้าจอการใช้งานทั่วไป ของระบบงานพัสดุของศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยฟาร์อีสเทอร์น	35
ภาพที่ 4.1 แสดงแอกเตอร์ของผู้ใช้งาน เจ้าหน้าที่ และผู้อำนวยการ	49
ภาพที่ 4.2 แสดงการกำหนดความสัมพันธ์ของยูสเคสระบบจัดการพัสดุและครุภัณฑ์	49
ภาพที่ 4.3 แสดงแผนภาพกิจกรรมการยืมครุภัณฑ์	51
ภาพที่ 4.4 แสดงแผนภาพกิจกรรมการคืนครุภัณฑ์	52
ภาพที่ 4.5 แสดงแผนภาพกิจกรรมการเบิกจ่ายพัสดุ	53
ภาพที่ 4.6 แสดงแผนภาพกิจกรรมการสร้างคำสั่งซื้อ	54

สารบัญภาพ(ต่อ)

	หน้า
ภาพที่ 4.7 แสดงแผนภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลของระบบจัดการพัสดุและครุภัณฑ์	55
ภาพที่ 4.8 แสดงขั้นตอนการใช้งานระบบฯเพื่อสร้างคำร้องขอขี้มครุภัณฑ์	62
ภาพที่ 4.9 แสดงขั้นตอนการกรอกรายละเอียดเพื่อสร้างคำร้องขอขี้มครุภัณฑ์	63
ภาพที่ 4.10 แสดงชุดคำสั่งสำหรับการสร้างเอกสาร PDF	64
ภาพที่ 4.11 แสดงชุดคำสั่งสำหรับการแปลงค่าวันเดือนปี	64
ภาพที่ 4.12 แสดงขั้นตอนการใช้งานระบบฯเพื่อสร้างคำร้องขอเบิกพัสดุ	65
ภาพที่ 4.13 แสดงขั้นตอนการกรอกรายละเอียดเพื่อสร้างคำร้องขอเบิกพัสดุ	66
ภาพที่ 4.14 แสดงหน้าจอจัดการข้อมูลครุภัณฑ์	67
ภาพที่ 4.15 แสดงชุดคำสั่งสำหรับการบันทึกรูปภาพลงบนกูเกิลไดรฟ์ (Google Drive)	67
ภาพที่ 4.16 แสดงหน้าจอจัดการข้อมูลพัสดุ	68
ภาพที่ 4.17 แสดงหน้าจอจัดการคำร้อง	69
ภาพที่ 4.18 แสดงหน้าจอกำหนดสิทธิ์ผู้ใช้งาน	69
ภาพที่ 4.19 แสดงขั้นตอนการใช้งานระบบฯเพื่อสร้างคำสั่งซื้อ	70
ภาพที่ 4.20 แสดงขั้นตอนการกรอกรายละเอียดเพื่อสร้างคำสั่งซื้อ	71
ภาพที่ 4.21 แสดงหน้าจอเอกสารคำสั่งซื้อ	71
ภาพที่ 4.22 แสดงชุดคำสั่งสำหรับการสร้างคำร้องขอขี้มครุภัณฑ์	72
ภาพที่ 4.23 แสดงขั้นตอนการใช้งานระบบฯเพื่อสร้างรายงานสรุป	73
ภาพที่ 4.24 แสดงหน้าจอเอกสารคำสั่งซื้อ	74
ภาพที่ 4.25 แสดงโครงสร้างเว็บไซต์	74

บทที่ 1

บทนำ

1.1. ที่มาและความสำคัญของปัญหา

การดำเนินงานขององค์กรต่างๆในปัจจุบันไม่ว่าจะเป็นภาครัฐบาลหรือภาคเอกชน ล้วนต้องประสบกับความเสี่ยงในหลายด้าน เช่น สภาวะเศรษฐกิจ สภาพแวดล้อม ความปลอดภัยของข้อมูลและการบริหารงานผิดพลาด เป็นต้น เพื่อที่จะทำการลดความเสี่ยงและค่าใช้จ่าย ที่อาจจะก่อให้เกิดความเสียหายกับองค์กรนั้น จึงจำเป็นต้องอาศัยปัจจัยหลายๆส่วนเข้ามาสนับสนุน เช่น การวางแผน การจัดการด้านทรัพยากรมนุษย์ การจัดการทางการเงินงบประมาณ การจัดการด้านโครงการ และการจัดการด้านข้อมูลที่ดี ทั้งนี้เพื่อที่จะนำพาองค์กรหรือหน่วยงาน ไปให้ถึงยังเป้าหมายที่ได้ตั้งเอาไว้ และอีกปัจจัยหนึ่งซึ่งมีความสำคัญต่อการดำเนินงานขององค์กรเช่นกัน คือ ส่วนของการจัดการด้านพัสดุและครุภัณฑ์

Knowledge and Innovation Center : KIC หรือ ศูนย์นวัตกรรมและการจัดการความรู้ วิทยาลัยศิลปะ สื่อ และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เป็นหน่วยงานที่ก่อตั้งขึ้นเพื่อให้บริการด้านความรู้ทางวิชาการ แก่องค์กรต่างๆในระดับภูมิภาค ซึ่งศูนย์นวัตกรรมและการจัดการความรู้ประกอบด้วยหน่วยงานฝ่ายต่างๆซึ่งล้วนมีความสำคัญต่อการขับเคลื่อนองค์กร หนึ่งในนั้นคืองานฝ่ายพัสดุและครุภัณฑ์ ซึ่งถือได้ว่าเป็นปัจจัยอย่างหนึ่ง อันจะช่วยสนับสนุนการทำงานของงานตั้งแต่ระดับโครงการ หน่วยงานย่อย จนกระทั่งระดับองค์กรของศูนย์นวัตกรรมและการจัดการความรู้ได้ เนื่องจากในแต่ละงานหรือโครงการขององค์กร ล้วนแต่มีความจำเป็นในการใช้งานพัสดุและครุภัณฑ์ที่หลากหลายแตกต่างกัน โดยที่พัสดุและครุภัณฑ์แต่ละชนิดจะมีคุณสมบัติที่เฉพาะตัว และมีความสามารถในการตอบสนองการใช้งานของผู้ใช้งานได้แตกต่างกันออกไป ทั้งนี้งานของฝ่ายพัสดุและครุภัณฑ์ จะต้องอาศัยความละเอียดรอบคอบในการบริหารจัดการที่มีประสิทธิภาพ เพื่อประโยชน์ในการใช้งานพัสดุและครุภัณฑ์ได้อย่างคุ้มค่า และเพียงพอตามความต้องการขององค์กร โดยฝ่ายพัสดุและครุภัณฑ์จะทำหน้าที่ในการควบคุมดูแล และบริหารจัดการพัสดุและครุภัณฑ์ภายในหน่วยงาน โดยมุ่งไปที่การจัดสรรทรัพยากรสำหรับสนับสนุนการทำงาน และอำนวยความสะดวกให้การดำเนินงานต่างๆ

เป็นไปด้วยความราบรื่น ประกอบด้วย งานด้านการเบิกจ่ายพัสดุ การยืม-คืนครุภัณฑ์ การตรวจสอบพัสดุและครุภัณฑ์คงคลัง การจัดซื้อ การตรวจติดตาม รวมถึงการจัดเก็บและบำรุงรักษา เป็นต้น

เนื่องจากปัจจุบันจำนวนพัสดุและครุภัณฑ์ในความดูแลของศูนย์นวัตกรรมและการจัดการความรู้ มีความหลากหลาย และมีจำนวนที่เพิ่มมากขึ้น ตามความต้องการในการใช้งานของบุคลากรในทุกส่วนงาน ส่งผลให้กระบวนการตรวจสอบพัสดุและครุภัณฑ์เข้าและจ่ายออก ตลอดจนพัสดุและครุภัณฑ์คงเหลือ ชำรุด เสื่อมสภาพ หรือสูญหาย กลายเป็นเรื่องยุ่งยาก สูญเสียเวลาในการดำเนินงาน และเกิดความผิดพลาดบ่อยครั้ง เพราะการดำเนินกิจกรรมในความรับผิดชอบของส่วนงานพัสดุฯ ยังคงจัดเก็บเอกสารแบบฟอร์มต่างๆ ในรูปแบบของกระดาษเป็นหลัก อีกทั้งยังขาดระบบที่จะมาสนับสนุนการทำงานอย่างเป็นอัตโนมัติ ซึ่งปัญหาดังกล่าว ได้ส่งผลกระทบต่อการทำงานของบุคลากรภายในศูนย์นวัตกรรมและการจัดการความรู้ และกระทบต่อระยะเวลาในการบรรลุเป้าหมายของงาน ตลอดจนโครงการต่างๆ ภายใต้อาณาเขตความรับผิดชอบของศูนย์นวัตกรรมและการจัดการความรู้ ดังนั้นทางผู้วิจัยจึงได้ค้นคว้า และศึกษาระบบแอปพลิเคชันเกี่ยวกับการจัดการพัสดุและครุภัณฑ์สำเร็จรูป เพื่อที่จะนำมาใช้แก้ไขปัญหาของฝ่ายพัสดุและครุภัณฑ์ และจากการศึกษาค้นคว้า ผู้วิจัยสามารถแบ่งระบบออกได้เป็น 2 กลุ่มใหญ่ๆ ดังนี้

- 1) ระบบที่ทำงานบนการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ (Cloud Computing) เป็นระบบที่อยู่ในรูปแบบของ เว็บแอปพลิเคชัน (Web Application) ที่มีการประมวลผลและการจัดเก็บข้อมูลแบบกลุ่มเมฆ ทำให้มีความสะดวกสบาย ในการใช้งาน และสามารถปรับแต่งให้ตรงกับความต้องการขององค์กรได้ง่าย โดยระบบที่อยู่ในกลุ่มนี้มักจะเป็นระบบที่มีขนาดใหญ่ที่ประกอบด้วยหลายๆระบบย่อย และมีฐานข้อมูลขนาดใหญ่ที่สามารถรองรับผู้ใช้จำนวนมากได้ ซึ่งส่วนใหญ่จะทำให้ผู้ใช้งานได้ทดลองใช้ก่อนตัดสินใจได้ ยกตัวอย่างเช่น e-office (อีออฟฟิศออนไลน์, 2558), CHEQROOM (CHEQROOM, 2558), Clearly Inventory (Clearly Inventory, 2558) เป็นต้น
- 2) ระบบที่ทำงานบนเครือข่ายแบบไคลเอนต์/เซิร์ฟเวอร์ (Client/Server) หรือเรียกสั้นๆ ว่า ทำงานในวงแลน (LAN) ระบบในกลุ่มนี้ส่วนใหญ่จะเป็นระบบสำเร็จรูป มีค่าใช้จ่ายในการใช้งานต่ำหรือบางระบบ มีการแจกให้นำไปใช้งานได้ฟรี หากแต่จะต้องมีการติดตั้ง (install) โดยระบบในกลุ่มนี้จะมีความรวดเร็วในการจัดการข้อมูล และมีความปลอดภัยด้านข้อมูลสูง เนื่องจากต้องมีเครื่องเซิร์ฟเวอร์ (Computer Server) เพื่อใช้ในการจัดเก็บข้อมูลภายในองค์กร จึงต้องมีค่าใช้จ่ายในการซื้ออุปกรณ์ การติดตั้ง การดูแลรักษา และมีความยุ่งยากในการจัดการ และแก้ไขปรับแต่ง ให้ตรงกับความต้องการของ

องค์กร ยกตัวอย่างเช่น inFlow Inventory (archonsystems, 2558), Durable Articles Online (สุบรรณ มณีมูล, 2558) เป็นต้น

จากการศึกษาพบว่า ระบบที่ทำงานบนการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆมีความเหมาะสมที่จะนำมาใช้ในการแก้ปัญหามากกว่า ระบบที่ทำงานบนเครือข่ายแบบไคลเอนต์/เซิร์ฟเวอร์ เนื่องจากสามารถบริหารจัดการได้ง่าย อีกทั้งยังมีความสะดวกสบายในการใช้งาน ซึ่งรายละเอียดต่างๆในการศึกษาระบบแอปพลิเคชันเกี่ยวกับการจัดการพัสดุและครุภัณฑ์สำเร็จรูปที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยจะกล่าวถึงในส่วนต่อไป

1.2. วัตถุประสงค์ของการศึกษา

วัตถุประสงค์ของการศึกษานี้ เพื่อปรับปรุงระบบจัดการพัสดุและครุภัณฑ์ของศูนย์นวัตกรรมและการจัดการความรู้โดยมีรายละเอียดของวัตถุประสงค์คือ

- 1.2.1 เพื่อพัฒนาระบบจัดการพัสดุและครุภัณฑ์ บนสถาปัตยกรรมแบบกลุ่มเมฆด้วยคูเกิล แอปสคริปต์ สำหรับศูนย์นวัตกรรมและการจัดการความรู้ วิทยาลัยศิลปะ สื่อ และเทคโนโลยี
- 1.2.2 เพื่อปรับปรุงกระบวนการทำงานของส่วนงานพัสดุและครุภัณฑ์ ฝ่ายเลขานุการ ศูนย์นวัตกรรมและการจัดการความรู้ให้มีความเป็นอัตโนมัติ

1.3. เป้าหมายและขอบเขตของระบบ

- 1.3.1 ได้ระบบจัดการพัสดุและครุภัณฑ์ บนสถาปัตยกรรมแบบกลุ่มเมฆด้วยคูเกิลแอปสคริปต์ สำหรับสนับสนุนการทำงานของศูนย์นวัตกรรมและการจัดการความรู้
- 1.3.2 มีฐานข้อมูลสำหรับการสืบค้น เรียกใช้ ตรวจสอบการทำงานด้านพัสดุและครุภัณฑ์ ใ้ใช้ร่วมกันภายในหน่วยงาน

1.4. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1.4.1 ได้เอกสารจากการออกแบบระบบจัดการพัสดุและครุภัณฑ์ บนสถาปัตยกรรมแบบกลุ่มเมฆด้วยยูทิลิตี้แอปสคริปต์
- 1.4.2 ได้ระบบจัดการพัสดุและครุภัณฑ์ บนสถาปัตยกรรมแบบกลุ่มเมฆด้วยยูทิลิตี้แอปสคริปต์ ที่สามารถแก้ไขปัญหาในส่วนงานพัสดุของศูนย์นวัตกรรมและการจัดการความรู้
- 1.4.3 ลดข้อผิดพลาดจากกระบวนการดำเนินงานของส่วนงานพัสดุและครุภัณฑ์ ลดปัญหาการสูญหายของข้อมูล และปัญหาการระบุข้อมูลซ้ำซ้อน
- 1.4.4 เพิ่มความสะดวกรวดเร็วในกระบวนการทำงาน โดยระบบฯ จะช่วยลดข้อจำกัดด้านสถานที่และเวลาสำหรับการติดต่อดำเนินงานกับส่วนงานพัสดุและครุภัณฑ์

1.5. ข้อจำกัดของระบบ

ระบบจัดการพัสดุและครุภัณฑ์ บนสถาปัตยกรรมแบบกลุ่มเมฆด้วยยูทิลิตี้แอปสคริปต์ จำเป็นจะต้องทำงานภายใต้การเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

บทที่ 2

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาค้นคว้าแบบอิสระเรื่องระบบจัดการพัสดุและครุภัณฑ์บนสถาปัตยกรรมแบบกลุ่มเมฆ ด้วยเทคโนโลยีคลาวด์ ผู้วิจัยพบว่ามีแนวคิดและทฤษฎีต่างๆที่เกี่ยวข้องดังรายละเอียด ต่อไปนี้

- 2.1 ความหมายและแนวคิดเกี่ยวกับการบริหารงานพัสดุ
- 2.2 ทฤษฎีเกี่ยวกับการบริหารพัสดุ
- 2.3 การบริหารพัสดุและครุภัณฑ์ของศูนย์นวัตกรรมและการจัดการความรู้
- 2.4 การประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ (Cloud Computing)
- 2.5 แอปพลิเคชัน (Google Application)
- 2.6 การพัฒนาซอฟต์แวร์โดยใช้แบบจำลองวนซ้ำและเพิ่มขึ้น (Iterative and Incremental Model)
- 2.7 กระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ด้วยมาตรฐาน ISO29110
- 2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ความหมายและแนวคิดเกี่ยวกับการบริหารงานพัสดุ

ข้อบังคับมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ว่าด้วยการพัสดุ พ.ศ. 2551 (กองคลัง มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2551) ได้ให้นิยามว่า

พัสดุ หมายความว่า วัสดุ ครุภัณฑ์ ที่ดินและสิ่งก่อสร้าง

การพัสดุ หมายความว่า การจัดการการควบคุม การจำหน่ายและการดำเนินการอื่น ๆ ที่กำหนดไว้ในข้อบังคับ

การบริหารพัสดุ หมายความว่า การเก็บรักษา การเบิกจ่าย การยืม การแลกเปลี่ยน การตรวจสอบ การบำรุงรักษาและการจำหน่ายพัสดุ

ครุภัณฑ์ หมายความว่า สิ่งของซึ่งตามปกติมีลักษณะคงทนถาวร มีอายุการใช้งานยืนยาวตามตัวอย่างสิ่งของที่เป็นครุภัณฑ์ รวมทั้งสิ่งของที่เกิดขึ้นจากการประกอบ ดัดแปลง หรือต่อเติมสิ่งของดังกล่าว และให้หมายรวมถึงพัสดุถาวรที่มีราคาเกิน 5,000 บาทด้วย

เจ้าหน้าที่พัสดุ หมายความว่า เจ้าหน้าที่ซึ่งดำรงตำแหน่งที่มีหน้าที่เกี่ยวกับการพัสดุ หรือผู้ได้รับแต่งตั้งจากหัวหน้าส่วนราชการให้มีหน้าที่หรือปฏิบัติงานเกี่ยวกับการพัสดุตามระเบียบนี้ ในกรณีนี้คือผู้ได้รับแต่งตั้งจากผู้อำนวยการศูนย์นวัตกรรมและการจัดการความรู้ให้มีหน้าที่ปฏิบัติเกี่ยวกับการพัสดุตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ พ.ศ.2551

การซื้อ หมายความว่า การซื้อพัสดุทุกชนิดทั้งที่มีการติดตั้ง ทดลอง และบริการที่เกี่ยวข้องอื่น ๆ แต่ไม่รวมถึงการจัดหาพัสดุในลักษณะการจ้าง

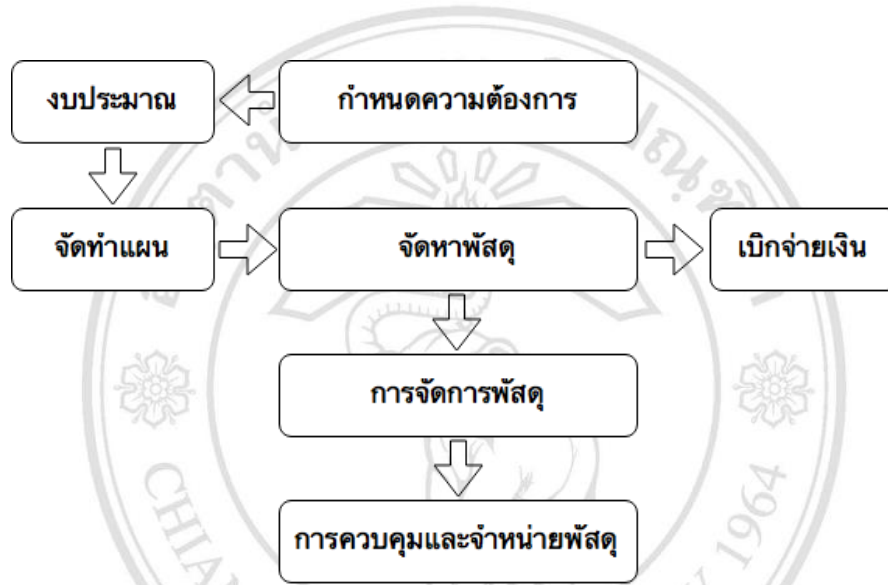
การจ้าง หมายความว่า การจ้างทำของและการรับขนตามประมวลกฎหมายแพ่งและพาณิชย์ และการจ้างเหมาบริการ แต่ไม่รวมถึงการจ้างลูกจ้างของส่วนราชการตามระเบียบของกระทรวงการคลัง การรับขนในการเดินทางไปราชการตามกฎหมายว่าด้วยค่าใช้จ่ายในการเดินทางไปราชการ การจ้างที่ปรึกษา การจ้างออกแบบและควบคุมงาน และการจ้างแรงงานตามประมวลกฎหมายแพ่งและพาณิชย์

การจัดซื้อ-จัดจ้าง หมายความว่า การจัดหา พัสดุ ครุภัณฑ์ ของหน่วยงาน โดยใช้งบประมาณ เพื่อมีไว้ใช้สำหรับอำนวยความสะดวกในการปฏิบัติงานเป็นส่วนใหญ่ การจัดจ้าง คือการดำเนินการเพื่อให้ได้งานที่เกิดผลสำเร็จจาก การซ่อมแซม ปรับปรุง ครุภัณฑ์ หรือสิ่งก่อสร้างของหน่วยงาน

2.1.1. การบริหารงานพัสดุ

การบริหารพัสดุ (ผาณิต นิตินันท์ประภาส, 2558) เป็นวงจรบริหารที่มีหลายขั้นตอนต่อเนื่องกัน โดยจะเริ่มตั้งแต่การกำหนดนโยบาย การวางแผน การกำหนดความต้องการ การจัดหา การแจกจ่าย การควบคุม การบำรุงรักษาและการจำหน่ายพัสดุ โดยจะสามารถนำไปใช้พิจารณาเพื่อเริ่มวงจรใหม่ในการหาพัสดุทดแทน แต่เนื่องจากกระบวนการวางแผน และการกำหนดความต้องการนั้น เป็นส่วนหนึ่งของการบริหารงบประมาณ ดังนั้นโดยทั่วไปการบริหารพัสดุของภาครัฐจึงจะเริ่มตั้งแต่กระบวนการ

จัดหาจนกระทั่งถึงการจำหน่ายพัสดุ ดังแสดงให้เป็นตามรูปที่ 2.1 โดยประเทศไทยมีการบริหารพัสดุภาครัฐที่จัดทำเป็นระเบียบหรือแนวทางในการปฏิบัติโดยอาศัยกฎหมายแม่บทในการบริหารราชการแผ่นดินคือ กฎหมายว่าด้วยระเบียบบริหารราชการแผ่นดิน และออกเป็นระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรีว่าด้วยการพัสดุ ซึ่งได้มีการกำหนดมาตั้งแต่หลังมีการเปลี่ยนแปลงการปกครอง พ.ศ. 2475 ซึ่งได้มีการแก้ไขปรับปรุงมาตามลำดับ จนมาถึงฉบับปี พ.ศ. 2535 ได้มีการแก้ไขเพิ่มเติมให้มีความรัดกุมและทันสมัยมากขึ้น



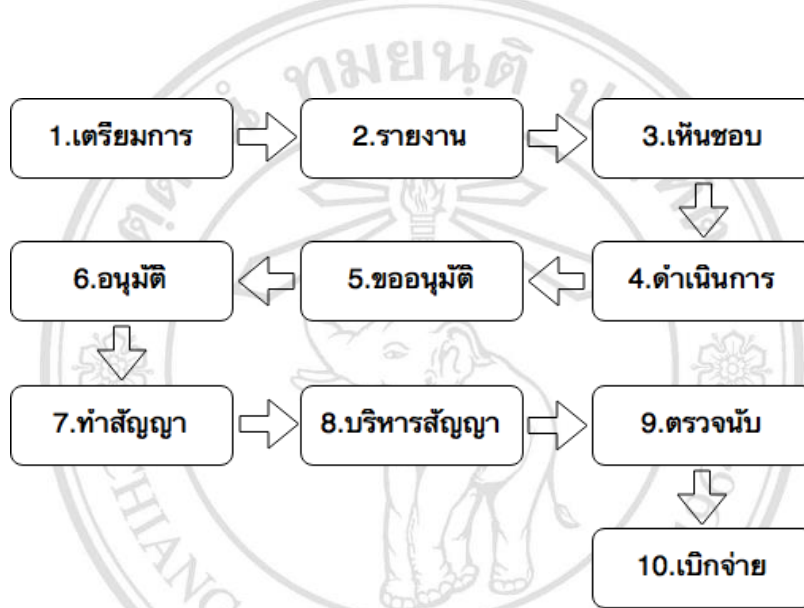
ภาพที่ 2.1 แสดงกระบวนการบริหารพัสดุ

ที่มา: http://www.website.chachoengsao.go.th/images/province_ict/1.pdf

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

หลักการจัดหาพัสดุภาครัฐที่ดีของประเทศไทยตามระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรีว่าด้วยการพัสดุพ.ศ. 2535 และที่แก้ไขเพิ่มเติมได้กำหนดแนวคิดหรือหลักการในการจัดหาพัสดุทุกขั้นตอนให้ผู้มีหน้าที่รับผิดชอบการจัดหาพัสดุต้องดำเนินการโดยเปิดเผย โปร่งใส และเปิดโอกาสให้มีการแข่งขันอย่างเป็นธรรม ทั้งนี้โดยคำนึงถึงคุณสมบัติและความสามารถของผู้เสนอราคาหรือผู้เสนองานเว้นแต่กรณีที่มีลักษณะเฉพาะอันเป็นข้อยกเว้นตามที่กำหนดไว้ในระเบียบฯ และในการดำเนินงานแต่ละขั้นตอน ผู้รับผิดชอบต้องบันทึกหลักฐานในการดำเนินงาน พร้อมทั้งระบุเหตุผลในการพิจารณาสั่งการในขั้นตอนที่สำคัญไว้เพื่อประกอบการพิจารณาด้วย โดยหลักการการจัดหาพัสดุที่ดีประกอบไปด้วย

- 1) มีการวางแผนการจัดการและดำเนินตามแผนที่วางไว้ มีการตรวจสอบ และติดตาม
- 2) ดำเนินการด้วยความโปร่งใส เปิดเผย และมีการแข่งขันอย่างแท้จริง
- 3) ดำเนินการให้ได้พัสดุที่ดี คຸ້มค่าน เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด
- 4) กำหนดคุณสมบัติเฉพาะ และรูปแบบที่ชัดเจน และเป็นกลาง
- 5) พิจารณาอย่างโปร่งใส และคำนึงถึงความคຸ້มค่าในการจัดหาพัสดุที่ต้องการ
- 6) การตรวจรับเป็นไปตามข้อกำหนดในสัญญา อย่างถูกต้องครบถ้วน



ภาพที่ 2.2 แสดงขั้นตอนการจัดการพัสดุ

ที่มา: http://203.157.5.230/web_finance//file_upload/p9004-1.pdf

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University

2.2 ทฤษฎีเกี่ยวกับการบริหารพัสดุ

รัชต์เทพ ดีประหลาด (2544) กล่าวว่า การบริหารพัสดุ คือการจัดการงานพัสดุ ด้วยวิทยาศาสตร์ และศิลปศาสตร์เพื่อสนับสนุน การปฏิบัติงานของหน่วยงาน หรือ โครงการต่าง ๆ ให้ดำเนินไปตาม เป้าหมายหน้าที่ดังกล่าว มีขอบเขตกว้างขวางและมีหลายระดับ นับตั้งแต่การวางแผนกำหนดความต้องการ การจัดหา การควบคุม การเก็บรักษา การขนส่ง การบำรุงรักษา และการจำหน่ายพัสดุ

ทันดร ชนะกุลบริรักษ์ (2558) กล่าวว่า การบริหารพัสดุ คือ การบริหารต่าง ๆ หลายด้านด้วยกัน ต้องใช้ผู้ที่มีความรู้ประสบการณ์ และต้องอาศัยความละเอียด รอบคอบ เนื่องจากว่าต้อง

พิจารณาตั้งแต่การรับ หรือว่าการได้มาซึ่งพัสดุ การนำไปใช้ จนถึงการจัดจำหน่ายออกจากบัญชี เพื่อที่จะ
หามาทดแทนใหม่ ซึ่งการบริหารพัสดุมีความจำเป็นมากสำหรับส่วนราชการ และจะต้องดำเนินการ
อย่างคุ้มค่า ประหยัด และมีประสิทธิภาพ

วันทนีย์ แสนภักดี, พรทิพย์ วีระสวัสดิ์ และธิดา พาหอม (2553) กล่าวว่า การบริหารพัสดุ คือ
ศาสตร์หรือศิลปะในการบริหารมาใช้ในการจัดการพัสดุต่างๆ ที่มีอยู่ในคลังให้มีประสิทธิภาพมาก
ที่สุด

2.3 การบริหารพัสดุและครุภัณฑ์ของศูนย์นวัตกรรมและการจัดการความรู้

การปฏิบัติงานในส่วนพัสดุและครุภัณฑ์ของศูนย์นวัตกรรมและการจัดการความรู้
วิทยาลัยศิลปะ สื่อ และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เป็นไปตาม ข้อบังคับ
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ว่าด้วยการพัสดุ พ.ศ. 2551 โดยสามารถแบ่งขั้นตอนออกได้ 4
ขั้นตอนใหญ่ๆ คือ การจัดหาพัสดุ การควบคุมพัสดุ การบำรุงรักษาพัสดุ และการ
จำหน่ายพัสดุ เป็นต้น

2.3.1 การจัดหาพัสดุ โดยวิธีการจัดซื้อและการจัดจ้าง มี 3 วิธีคือ

- 1) วิธีประกวดราคา ได้แก่การจัดซื้อจัดจ้างครั้งหนึ่ง ด้วยจำนวนวงเงินเกิน
2,000,000 บาท (สองล้านบาทถ้วน) โดยทำการประกาศ เชิญชวน ให้
ผู้ประกอบการทั่วไป ที่มีคุณสมบัติ ตรงตามเงื่อนไขที่กำหนด เข้ายื่นข้อเสนอ
โดยให้ดำเนินการด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์
- 2) วิธีคัดเลือก ได้แก่การจัดซื้อจัดจ้าง โดยทำการประกาศ เชิญชวน ให้
ผู้ประกอบการทั่วไป ที่มีคุณสมบัติ ตรงตามเงื่อนไขที่กำหนด ไม่น้อยกว่า 3
ราย เข้ายื่นข้อเสนอ เว้นแต่งานนั้นมีผู้ประกอบการที่มีคุณสมบัติตรงตาม
ข้อกำหนด น้อยกว่า 3 ราย โดยกรณีใดกรณีหนึ่งดังต่อไปนี้ ให้ใช้วิธีคัดเลือก
 - a) ใช้วิธีประกวดราคาแล้ว ไม่ได้ผลดี หรือไม่มีผู้ยื่นข้อเสนอ
 - b) พักสิ่งที่ต้องการจัดซื้อ มีคุณลักษณะเฉพาะ ที่ซับซ้อนเป็นพิเศษ ต้องการ
ผู้ประกอบการที่มี ทักษะ หรือความเชี่ยวชาญเฉพาะ และผู้ประกอบการ
นั้นมีจำนวนจำกัด

- 3) **วิธีพิเศษ** ได้แก่การจัดซื้อจัดจ้างครั้งหนึ่ง ด้วยจำนวนวงเงินเกิน 300,000 บาท (สามแสนบาทถ้วน) โดยทำการประกาศ เชิญชวน ให้ผู้ประกอบการทั่วไป ที่มีคุณสมบัติ ตรงตามเงื่อนไขที่กำหนด เข้ายื่นข้อเสนอหรือเจรจาต่อรองโดยตรง

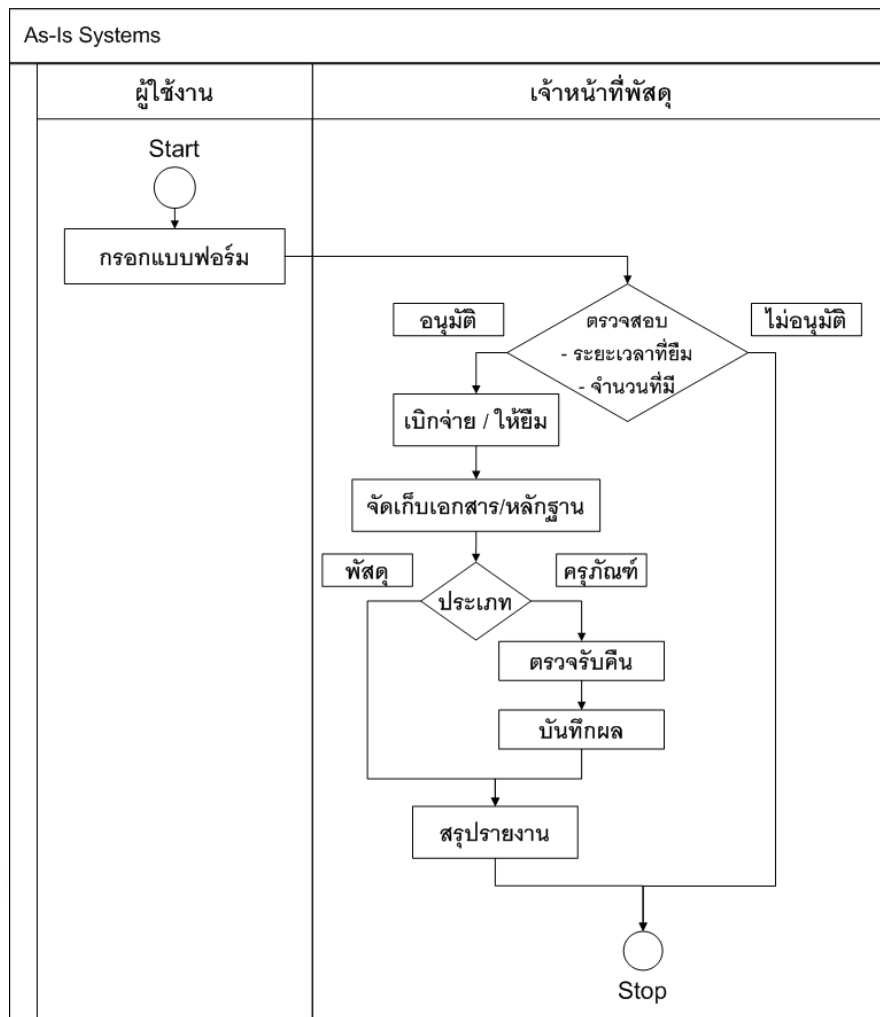
โดยการจัดหาพัสดุทั้ง 3 วิธี มีขั้นตอนและการปฏิบัติ ที่แตกต่างกันออกไป โดยจะยึดเอาจำนวนเงินเป็นหลักว่า สมควรจะใช้วิธีใดในการจัดซื้อจัดจ้าง ซึ่งเป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ว่าด้วยการพัสดุ พ.ศ. 2551 และก่อนที่จะทำการจัดซื้อจัดจ้างทุกวิธี เจ้าหน้าที่ฝ่ายพัสดุและครุภัณฑ์ จะต้องทำรายงานเสนอต่อผู้อำนวยการศูนย์ วัฒนธรรมและการจัดการความรู้ วิทยาลัยศิลปะ สื่อ และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ด้วยทุกครั้ง

2.3.2 การควบคุมพัสดุ

- 1) **การยืม** ให้ผู้ที่ต้องการยืมพัสดุ ครุภัณฑ์ แอ็งยืมและลงลายมือชื่อผู้ยืมจากเจ้าหน้าที่พัสดุและครุภัณฑ์ได้โดยตรง โดยเมื่อใช้งานเสร็จแล้วให้นำมาคืนในสภาพที่ดีเหมือนเดิม หากมีอุปกรณ์เสริม ต้องนำมาคืนให้ครบถ้วน หากเกิดความเสียหายขึ้นกับพัสดุ ครุภัณฑ์เหล่านั้น ให้นำชิ้นส่วน เศษซากมาแจ้งต่อเจ้าหน้าที่พัสดุและครุภัณฑ์ เพื่อดำเนินการตามสมควรต่อไป
- 2) **การเบิก - จ่ายพัสดุ**
 - a) **การสั่งจ่ายพัสดุ** ให้หัวหน้าเจ้าหน้าที่พัสดุและครุภัณฑ์มีอำนาจสั่งจ่ายพัสดุ
 - b) **การเบิกพัสดุ** ให้หัวหน้างานที่ต้องการใช้พัสดุเป็นผู้เบิก
 - c) **การจ่ายพัสดุ** ให้ผู้จ่ายพัสดุดูตรวจสอบความถูกต้องของใบเบิกพัสดุและเอกสารประกอบ (ถ้ามี) แล้วลงบัญชีหรือทะเบียนทุกครั้งที่มีการจ่าย และเก็บใบเบิกจ่ายไว้เป็นหลักฐานด้วย

ในภาพที่ 2.3 จะแสดงให้เห็นกระบวนการควบคุมพัสดุ หรือขั้นตอนการยืม-คืนพัสดุและครุภัณฑ์ในปัจจุบันของศูนย์ วัฒนธรรมและการจัดการความรู้ ซึ่งจะเริ่มตั้งแต่ผู้ใช้งานติดต่อเจ้าหน้าที่ฝ่ายพัสดุและครุภัณฑ์ พร้อมกับยื่นเอกสาร “แบบฟอร์มการเบิกพัสดุสำนักงาน” สำหรับให้เจ้าหน้าที่ฝ่ายพัสดุพิจารณาและทำการบันทึก และภายหลังเสร็จสิ้น

กระบวนการเบิกจ่ายพัสดุ เจ้าหน้าที่ฝ่ายพัสดุและครุภัณฑ์และผู้ใช้งานจะลงชื่อในแบบฟอร์มดังกล่าวอย่างเป็นทางการเป็นลายลักษณ์อักษร โดยเจ้าหน้าที่ฝ่ายพัสดุและครุภัณฑ์ จะจัดเก็บและรวบรวมแบบฟอร์มดังกล่าวเพื่อสรุปผลข้อมูลและบันทึกจัดเก็บไว้สำหรับนำไปใช้เป็นข้อมูลประกอบการตัดสินใจของผู้บริหารต่อไป



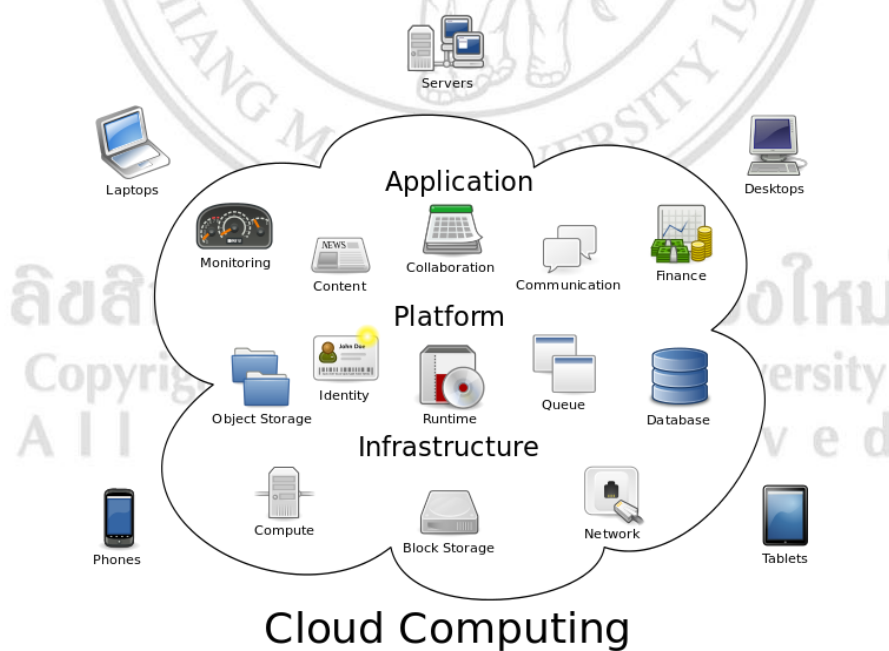
ภาพที่ 2.3 แสดงขั้นตอนการควบคุมพัสดุของศูนย์วัฒนธรรมและการจัดการความรู้ในปัจจุบัน

2.3.3 การบำรุงรักษาพัสดุ หมายถึงการเก็บรักษา เพื่อให้สามารถใช้ประโยชน์อย่างมีประสิทธิภาพและคุ้มค่า การบำรุงรักษาหรือ การซ่อมบำรุงเพื่อรักษาสภาพของพัสดุนั้นให้สามารถใช้งานได้ยาวนานที่สุด ซึ่งหลักการที่ดีของการบำรุงรักษาพัสดุจะประกอบไปด้วย

2.3.4 การจำหน่ายพัสดุ หลังจากตรวจสอบแล้ว พบว่าพัสดุ ครุภัณฑ์ใดหมดความจำเป็น หรือหากใช้ต่อไปจะสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายมาก ให้เจ้าหน้าที่พัสดุและครุภัณฑ์เสนอ รายงานต่อผู้อำนวยการศูนย์นวัตกรรมและการจัดการความรู้ วิทยาลัยศิลปะ สื่อ และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เพื่อพิจารณาสั่งให้ดำเนินการอย่างใดอย่าง หนึ่งต่อไป

2.4 การประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ (Cloud Computing)

ปัจจุบันมีเครื่องมือช่วยพัฒนาโปรแกรมแบบเว็บ หรือเว็บแอปพลิเคชัน (Web Application) ทางเลือกใหม่อย่างหลากหลาย หนึ่งในจำนวนดังกล่าว คือ การพัฒนาบนสภาพแวดล้อมการทำงาน ร่วมกันในรูปแบบการประมวลผลกลุ่มเมฆที่มีจุดเด่นในการพัฒนาโดยอาศัยหลักการจัดสรร ทรัพยากรไปฝากเก็บไว้ยังเครื่องเซิร์ฟเวอร์เครื่องอื่นๆ กล่าวคือ ผู้พัฒนาไม่จำเป็นต้องติดตั้งและ ปรับแต่งสภาพแวดล้อมของเครื่องแม่ข่าย ก็สามารถใช้งานสำหรับการดูแล ซ่อมบำรุง และควบคุม รวมกิจกรรมการดำเนินงานได้ โดยโครงสร้างของการทำงานบนระบบประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ จะ แสดงไว้ ดังภาพที่ 2.4



ภาพที่ 2.4 แสดงโครงสร้างการทางสถาปัตยกรรมของระบบการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ
ที่มา: <http://www.brighthub.com/environment/green-computing/articles/127086.aspx>

2.4.1 โครงสร้างการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ

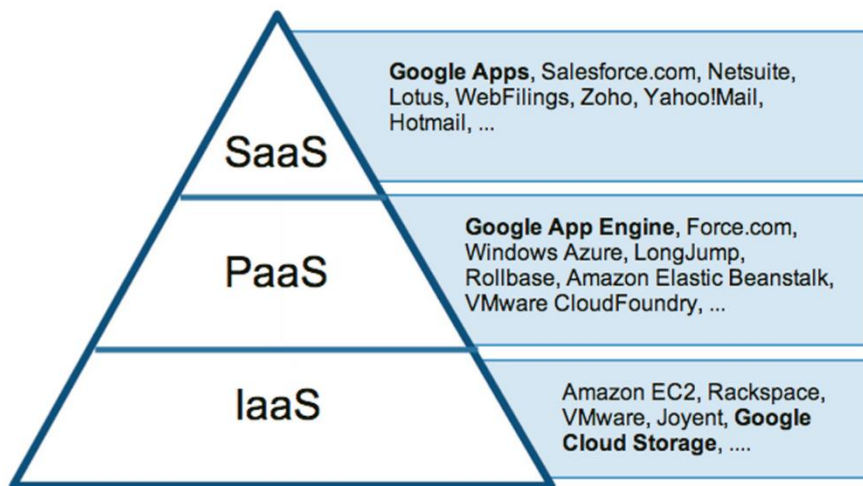
ประกอบด้วยส่วนต่างๆดังนี้

- 1) **Cloud Server** คือกลุ่มของเซิร์ฟเวอร์จำนวนมากที่เชื่อมต่อเข้าด้วยกันโดยทำงานเป็นเครือข่าย โดยเชื่อมต่อกันในรูปแบบของ Grid Computing
- 2) **User interaction interface** เป็นส่วนที่จะทำหน้าที่รับคำร้องขอใช้บริการจากผู้ใช้ในรูปแบบโปรโตคอล
- 3) **Services Catalog** จะทำหน้าที่เก็บรายการ การให้บริการต่างๆ โดยที่ผู้ใช้งานสามารถค้นหาบริการ และตรวจสอบค่าใช้จ่ายได้จากส่วนนี้
- 4) **System Management** เป็นส่วนที่กำหนดทรัพยากรในการให้ใช้งานได้อย่างเหมาะสม เมื่อผู้ใช้งานมีการขอใช้บริการ
- 5) **Provisioning Services** เป็นส่วนที่เกี่ยวข้องกับการกำหนดทรัพยากร โดยส่วนนี้จะทำการจัดหาทรัพยากร และจองทรัพยากรจาก Cloud Server เพื่อเตรียมไว้ให้ผู้ใช้งานได้เรียกใช้ต่อไป
- 6) **Monitoring and Metering** คือส่วนที่ใช้เก็บค่าบริการจากผู้ใช้ เก็บสถิติ และรายละเอียดเพื่อนำมาปรับปรุงต่อไป

2.4.2 การบริการบนระบบการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ

แบ่งออกได้ 3 รูปแบบคือ

- 1) การให้บริการด้านซอฟต์แวร์ หรือ Software as a Service (SaaS) เป็นการบริการในด้านของซอฟต์แวร์ต่างๆ โดยจะเป็นการติดต่อกับผู้ใช้ ผ่านการประมวลผลข้อมูลตามคำร้อง ผ่านเว็บแอปพลิเคชันต่างๆ โดยที่ผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องติดตั้ง (install) หรือบำรุงรักษา (Maintenance) เช่น ZOHO, Google Apps เป็นต้น
- 2) การให้บริการด้านแพลตฟอร์ม หรือ Platform as a Service (PaaS) เป็นการให้บริการด้านแพลตฟอร์ม ซึ่งประกอบด้วย ระบบปฏิบัติการ และเครื่องมือในการพัฒนาแอปพลิเคชันต่างๆ การทดสอบ เช่น Google App Engine เป็นต้น
- 3) การให้บริการด้านโครงสร้างพื้นฐาน หรือ Infrastructure as a Service (IaaS) เป็นการให้บริการด้านทรัพยากรให้กับองค์กร ทั้งด้านฮาร์ดแวร์ เซิร์ฟเวอร์ พื้นที่การบันทึกข้อมูล ระบบเครือข่าย โดยจะมีผู้ให้บริการเป็นผู้ดูแลระบบให้ทั้งหมด เช่น Amazon Elastic Compute Cloud (EC2), OpenNebula, Eucalyptus เป็นต้น



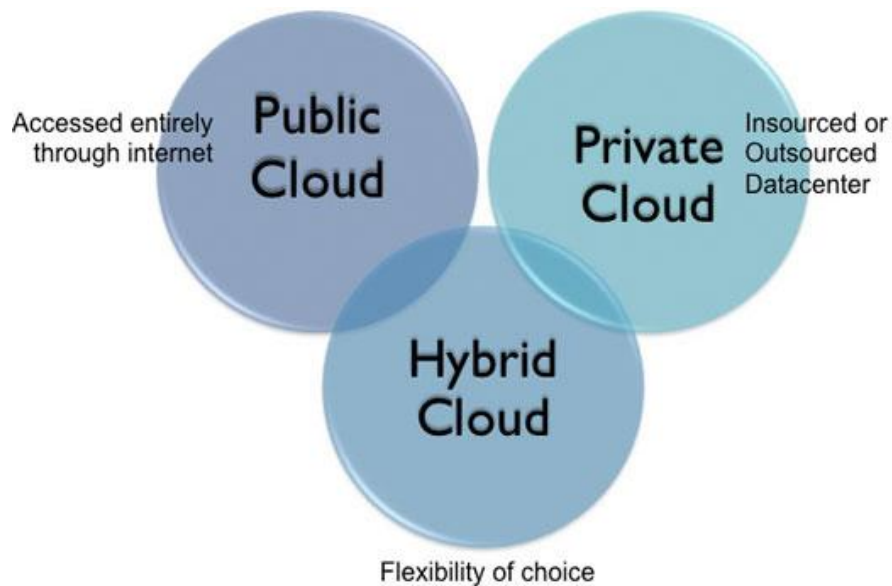
ภาพที่ 2.5 แสดงประเภทของการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ

ที่มา: <http://blog.denisjtorresg.info/>

2.4.3 ประเภทของเทคโนโลยีการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ

ศรีสมรัก อินทุจันทร์ยง (2553) ได้แบ่งประเภทของเทคโนโลยี การประมวลผลแบบกลุ่มเมฆออกเป็น 3 ประเภทคือ

- 1) **Public Cloud** : เป็นระบบที่มีเซิร์ฟเวอร์จำนวนมาก ซึ่งกระจายอยู่ทั่วโลก สามารถเข้าถึง ได้ทั้งจาก Web Application หรือ Web Service ผู้ใช้งานสามารถเข้าถึงได้ง่าย อีกทั้งยังประหยัดค่าใช้จ่ายอีกด้วย
- 2) **Private Cloud** : เป็นระบบที่มีเซิร์ฟเวอร์มีความเป็นส่วนตัว ซึ่งส่วนใหญ่ผู้ให้บริการจะเป็นผู้จัดการกับระบบเอง โดยจะมีความคล่องตัวและความปลอดภัยมากกว่า
- 3) **Hybrid Cloud** : เป็นระบบที่มีเซิร์ฟเวอร์ที่มีการผสมกันระหว่าง Public Cloud และ Private Cloud ส่งผลให้สามารถส่งต่อข้อมูลและคำสั่งข้ามไปมาระหว่างสองรูปแบบข้างต้นได้



ภาพที่ 2.6 แสดงประเภทของเทคโนโลยีการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ
ที่มา: <http://www.evtcorp.com/solution.php>

2.4.4 บทบาทของระบบการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ

การประมวลผลแบบกลุ่มเมฆเป็นการสร้างกลุ่มของเครื่องคอมพิวเตอร์เซิร์ฟเวอร์ ซึ่งสามารถอยู่ที่ไหนก็ได้ โดยมีผู้ใช้ไม่ต้องทราบสถานที่ตั้ง เพียงแค่มีเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ดีพอเพียงเท่านั้น ทำให้ผู้ใช้งานสามารถลดค่าใช้จ่ายในการลงทุนซื้อฮาร์ดแวร์ การจัดการและดูแลรักษาระบบจัดเก็บข้อมูลที่มีขนาดใหญ่ โดยระบบจะทำให้เกิดการใช้งานคอมพิวเตอร์อย่างมีประสิทธิภาพ เนื่องจากมีการแบ่งสรรการใช้งานระหว่างผู้ใช้จำนวนมหาศาล ทำให้สามารถออกแบบระบบที่ไม่ต้องเผื่อการใช้งานที่รับงานหนักไว้มากนัก นอกจากนี้ยังสามารถเพิ่มจำนวนเครื่องได้ง่ายเมื่อมีความต้องการสูงขึ้น และทำให้เกิดการแยกกันระหว่างการบำรุงรักษาโครงสร้างด้านระบบคอมพิวเตอร์และเครือข่ายออกจากการบำรุงรักษาระบบโปรแกรมประยุกต์อย่างชัดเจน

Forrester (2553) ได้นิยามว่า ระบบการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ (Cloud Computing) (อ้างอิงโดย วรณศิริ ชาญเดชา, 2550) คือ “cloud computing: A pool of abstracted, highly scalable, and managed infrastructure capable of hosting end-customer applications and billed by consumption” หรือ กลุ่มของโครงสร้างพื้นฐานที่ถูกบริหารจัดการและขยายตัวได้อย่างมาก

ซึ่งมีขีดความสามารถในการรองรับ โปรแกรมประยุกต์ต่างๆของผู้ใช้และเก็บค่า บริการตามการใช้งาน

ระบบประมวลผลกลุ่มเมฆ (กันตภณ คมะปะเต และลดาวัลย์ วิเชียร, 2554) เป็นหลักการนำทรัพยากรของระบบไอที ทั้งฮาร์ดแวร์ และซอฟต์แวร์มาแบ่งปันในรูปแบบการให้บริการ (Software As A Services: SaaS) ในระดับการประมวลผลผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องมีเครื่องคอมพิวเตอร์ประสิทธิภาพสูง หรือติดตั้งซอฟต์แวร์ระบบตลอดจนซอฟต์แวร์แอปพลิเคชันจำนวนมากๆ เพื่อการทำงานที่ซับซ้อน แต่สามารถใช้บริการประมวลผล และแอปพลิเคชันต่างๆ จากผู้ให้บริการระบบประมวลผลกลุ่มเมฆและชำระค่าบริการตามอัตราการใช้งานที่เกิดขึ้นจริง

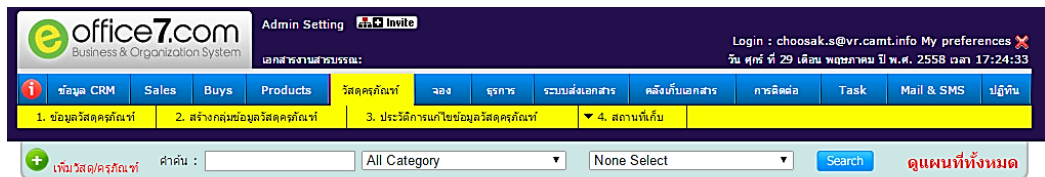
2.4.5 ประมวลผลแบบกลุ่มเมฆกับการจัดการพัสดุและครุภัณฑ์

1) วิเคราะห์จากกรณีศึกษา

จากการศึกษาข้างต้นผู้วิจัยจึงได้จัดทำกรณีศึกษาเกี่ยวกับระบบจัดการพัสดุและครุภัณฑ์ที่มีการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆขึ้น เพื่อเป็นการเรียนรู้จากตัวอย่าง หรือระบบจริงที่มีอยู่แล้ว และนำมาเป็นแนวทาง เพื่อปรับใช้ให้เกิดความเหมาะสม และแก้ปัญหาได้อย่างตรงจุด อีกทั้งยังทำให้ระบบมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โดยกรณีศึกษาที่ยกมาเป็นตัวอย่างนั้น มีทั้งหมด 3 ตัวอย่าง ซึ่งผู้วิจัยจะทำการวิเคราะห์การทำงานที่สำคัญ และส่วนที่เกี่ยวข้องกับระบบจัดการพัสดุและครุภัณฑ์ โดยกรณีศึกษาประกอบด้วย

● e-office

e-office เป็นระบบสำนักงานอิเล็กทรอนิกส์ที่อยู่ในรูปแบบของเว็บแอปพลิเคชัน (Web Application) ประกอบด้วยระบบย่อยต่างๆมากมาย เช่น ระบบงานขาย ระบบพัสดุและครุภัณฑ์ คลังเก็บเอกสาร ระบบรับส่งเอกสาร ระบบธุรการ ระบบตั้งงานออนไลน์ ระบบรายงานผล ระบบจองห้องประชุม เป็นต้น ผู้วิจัยจึงได้มุ่งเน้นที่จะเลือกศึกษาเฉพาะส่วนของระบบพัสดุและครุภัณฑ์ เพื่อนำข้อมูลที่ได้มา วิเคราะห์และปรับใช้กับงานวิจัย โดยผู้ใช้งานต้องทำการลงทะเบียนกับระบบก่อนเข้าใช้งาน



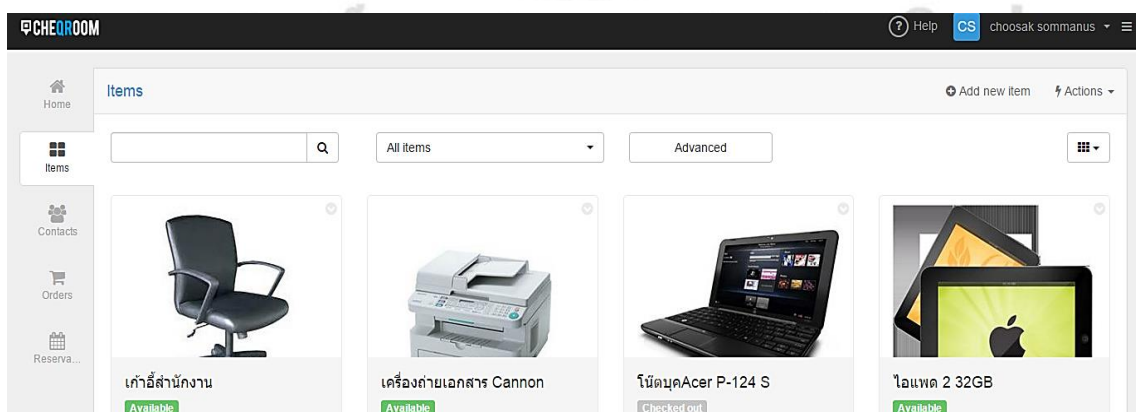
Tree	ลำดับ	ID	หมวดหมู่	ประเภท	ชื่อวัสดุ/ครุภัณฑ์	Map	ราคาต่อหน่วย	ผู้รับผิดชอบ/ หมายเหตุ	จำนวน	เครื่องมือ
อุปกรณ์สำนักงาน	1	P0005 142531250	อุปกรณ์สำนักงาน		เก้าอี้สำนักงาน สีดำ Update By: (29 พ.ค. 2558 17:05:42)		1,500.00 หน่วย:ตัว		1	🔍 🗑️ 🚫
	2	P0007 12401420	อุปกรณ์สำนักงาน		เครื่องถ่ายเอกสาร Update By: (29 พ.ค. 2558 17:05:06)		5,900.00 หน่วย:เครื่อง		1	🔍 🗑️ 🚫
	3	P0006 14258963	อุปกรณ์สำนักงาน		ชั้นวางโทรทัศน์ 90 นิ้ว Update By: (29 พ.ค. 2558 17:04:32)		1,400.00 หน่วย:ตัว		1	🔍 🗑️ 🚫
	4	P0005 12512526	อุปกรณ์สำนักงาน		โน้ตบุ๊ค Acer p-125 G Update By: (29 พ.ค. 2558 17:03:58)		19,000.00 หน่วย:เครื่อง		1	🔍 🗑️ 🚫
	5				โต๊ะสำนักงาน		1,500.00		1	🔍 🗑️ 🚫

ภาพที่ 2.7 แสดงหน้าจอการใช้งานระบบพัสดุและครุภัณฑ์ ของ e-office

ที่มา: <http://www.e-office.in.th/web2/>

• CHEQROOM

CHEQROOM เป็นระบบจัดการพัสดุและครุภัณฑ์ที่อยู่ในรูปแบบของเว็บแอปพลิเคชัน (Web Application) ซึ่งสามารถแสดงผลตามอุปกรณ์ได้ (Responsive Web Design) และมีความสามารถที่หลากหลาย เช่นการลงทะเบียนพัสดุและครุภัณฑ์ การใช้บาร์โค้ด (Barcode) หรือคิวอาร์โค้ด (QR Code) การติดตามครุภัณฑ์ที่ถูกใช้งาน เป็นต้น โดยผู้ใช้งานสามารถจะเข้าใช้งานได้ฟรี 1 ผู้ใช้งาน (User) เป็นเวลา 21 วัน

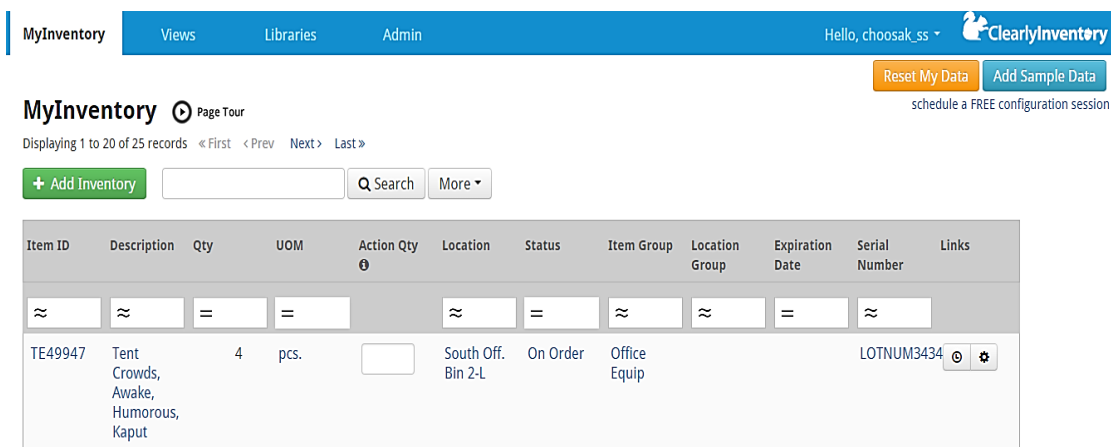


ภาพที่ 2.8 แสดงหน้าจอการใช้งานของ CHEQROOM

ที่มา: <https://app.cheqroom.com/>

- **Clearly Inventory**

Clearly Inventory เป็นระบบเว็บแอปพลิเคชัน (Web Application) ในด้านการจัดการระบบพัสดุและครุภัณฑ์ ซึ่งมีส่วนของการจัดการผู้ใช้งาน เพื่อรองรับการใช้งานหลายคน ระบบค้นหาพัสดุและครุภัณฑ์ และระบบแจ้งเตือนผ่านอีเมล โดยผู้ใช้งานสามารถเข้าใช้งานได้ฟรี 2 ผู้ใช้งาน (User) เป็นเวลา 30 วัน



ภาพที่ 2.9 แสดงหน้าจอการใช้งานของ Clearly Inventory
ที่มา: <https://app.clearlyinventory.com/inv/inventory>

จากการศึกษาพบว่า แต่ละกรณีศึกษามีความสามารถที่แตกต่างกันออกไป ผู้วิจัยจึงได้นำความสามารถของแต่ละระบบมาเปรียบเทียบกัน ดังที่จะแสดงให้ดูในตารางที่ 2.9

ตารางที่ 2.1 แสดงการเปรียบเทียบกรณีศึกษาระหว่างระบบจัดการพัสดุและครุภัณฑ์บนสถาปัตยกรรมแบบกลุ่มเมฆ (สืบค้นวันที่ 18 เมษายน พ.ศ.2558)

ความสามารถ / ชื่อ	e-office	CHEQROOM	Clearly Inventory
ภาพรวมระบบ	✓	✓	✓
การแจ้งเตือนผ่านอีเมล	✗	✓	✓
จัดการคำร้อง	✗	✓	✓

ตารางที่ 2.1 แสดงการเปรียบเทียบกรณีศึกษาระหว่างระบบจัดการพัสดุ และครุภัณฑ์บนสถาปัตยกรรมแบบกลุ่มเมฆ (สืบค้นวันที่ 18 เมษายน พ.ศ.2558)(ต่อ)

ความสามารถ / ชื่อ	e-office	CHEQROOM	Clearly Inventory
ค้นหา	✓	✓	✓
บันทึกการใช้งาน	✓	✓	✓
การแสดงผลบนปฏิทิน	✗	✓	✓
การติดตามครุภัณฑ์	✓	✓	✗
การสร้างรายงาน	✗	✗	✗
การสร้างคำสั่งซื้อ	✗	✗	✗
ติดตั้ง	ทำงานบนเบราว์เซอร์	ทำงานบนเบราว์เซอร์	ทำงานบนเบราว์เซอร์
ค่าใช้จ่าย	10 ผู้ใช้ / 1,070 บาท / พื้นที่ 2 GB / เดือน	50 ชั้น / 1 ผู้ใช้ / \$ 19 / เดือน	5,000 ชั้น / 2 ผู้ใช้ / \$ 39 / เดือน
	20 ผู้ใช้ / 2,140 บาท / พื้นที่ 4 GB / เดือน	250 ชั้น / 3 ผู้ใช้ / \$ 59 / เดือน	เพิ่ม \$ 4.99 / 1 ผู้ใช้ / เดือน
	30 ผู้ใช้ / 3,210 บาท / พื้นที่ 6 GB / เดือน	500 ชั้น / 10 ผู้ใช้ / \$ 99 / เดือน	เพิ่ม \$ 9.99 / 5,000 ชั้น / เดือน
	ข้อมูลอ้างอิง: www.eoffice7.com/ (18 เมษายน พ.ศ.2558)	ข้อมูลอ้างอิง: www.cheqroom.com (18 เมษายน พ.ศ.2558)	ข้อมูลอ้างอิง: www.clearlyinventory.com (18 เมษายน พ.ศ.2558)

*** ✓ = ระบบสามารถทำได้, ✗ = ระบบไม่สามารถทำได้

จากแต่ละกรณีศึกษาพบว่า ระบบส่วนใหญ่จะมีข้อจำกัดในการใช้งาน อีกทั้งยังมีค่าใช้จ่ายในการใช้งานค่อนข้างที่สูงโดยมีการเรียกเก็บเป็นรายเดือน และอยู่ในลักษณะของแพ็คเกจ (Package) คือ มีค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นตามสัดส่วนของพื้นที่การจัดเก็บข้อมูล และจำนวนผู้ใช้งาน โดยที่ผู้ให้บริการเป็นผู้กำหนด ถ้าหากมีผู้ใช้งาน หรือข้อมูลจำนวนมาก ก็ย่อมที่จะมีค่าใช้จ่ายที่สูงตามไปด้วย และเนื่องจากศูนย์นวัตกรรมและการจัดการความรู้ เป็นหน่วยงานที่อยู่ภายใต้หน่วยงานด้านการศึกษา จึง

สามารถเข้าใช้งาน กูเกิลแอปพลิเคชัน (Google Application) ได้โดยไม่มีค่าใช้จ่าย ด้วยเหตุนี้ ผู้วิจัยจึงได้ตัดสินใจในการพัฒนา ระบบจัดการพัสดุและครุภัณฑ์บนสถาปัตยกรรมแบบกลุ่มเมฆด้วยกูเกิล แอปสคริปต์ขึ้นมา โดยระบบฯจะอยู่ในลักษณะของกูเกิลแอปพลิเคชัน (Google Application) ที่ทำงานบนพื้นฐานของระบบประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ (Cloud Computing) และใช้กูเกิลสแอฟทริปต์ (Google Apps Script) เป็นภาษาหลักในการพัฒนา เพื่อเป็นการแก้ปัญหา และพัฒนาศักยภาพของฝ่ายพัสดุและครุภัณฑ์ ตลอดจนลดความผิดพลาดจากการดำเนินงาน ตลอดจน เพื่ออำนวยความสะดวกแก่การปฏิบัติงานของบุคลากรภายในศูนย์นวัตกรรมและการจัดการความรู้ ให้สามารถติดต่อขอเบิกใช้พัสดุ การยืม-คืนครุภัณฑ์ ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (Internet) โดยระบบฯ จะสามารถจัดการข้อมูลพัสดุและครุภัณฑ์คงคลัง ข้อมูลการยืม-คืนครุภัณฑ์ ข้อมูลการเบิกจ่ายพัสดุ การแจ้งเดือนผ่านระบบอีเมล การวิเคราะห์การใช้งาน สร้างเอกสารการจัดซื้อ รวมถึงการออกเอกสารรายงานต่างๆที่เกี่ยวข้องกับระบบงานพัสดุและครุภัณฑ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.5 กูเกิลแอปพลิเคชัน(Google Application)

กูเกิลแอปพลิเคชันหรือกูเกิลแอป (2556: ออนไลน์) คือ ชุดแอปพลิเคชันของกูเกิล (Google) ที่รวบรวมบริการที่สำคัญต่างๆ เข้าด้วยกันเพื่อสนับสนุนการดำเนินงานทางด้านธุรกิจ บริการต่างๆ ที่ฝากไว้บนเว็บนี้ช่วยให้ผู้ใช้งาน ได้แก่ กลุ่มธุรกิจ โรงเรียน สถาบัน หน่วยงาน หรือบุคคลทั่วไปสามารถใช้ผลิตภัณฑ์ที่หลากหลายของกูเกิลได้บน โดเมนเฉพาะหนึ่งๆ เช่น ถ้าบริษัท ก. เป็นเจ้าของโดเมนชื่อ example.com และบริษัท ก. ได้ลงชื่อสมัครใช้บริการของกูเกิลแอป บุคลากรทุกคนในบริษัท ก. ของจะได้รับบริการต่างๆ ดังนี้

- ที่อยู่อีเมลที่กำหนดเอง (user@example.com) (Gmail)
- เอกสารกูเกิล (Google Docs)
- ตารางทำงาน (Google Spreadsheet)
- งานนำเสนอ (Google Presentation)
- ระบบปฏิทินที่ใช้ร่วมกัน (Google Calendar)
- ชุดคำสั่งสำหรับควบคุมการทำงานของเว็บไซต์ (Web site) หรือสคริปต์ (Script)
- เครื่องมือสำหรับการสร้างหน้าเว็บและไซต์ต่างๆสำหรับธุรกิจ (Google Site)

จากบริการต่างๆ ของกูเกิลที่กล่าวไว้ข้างต้น ผู้วิจัยได้ตระหนักถึงประโยชน์ของการนำเอาเทคโนโลยีของกูเกิล มาประสานการทำงานร่วมกัน สำหรับนำไปใช้เป็นเครื่องมือการพัฒนาระบบจัดการพัสดุ และครุภัณฑ์ บนระบบประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ ด้วยกูเกิลสคริปต์ ทั้งนี้ประกอบด้วย กูเกิลเมล์ กูเกิลสคริปต์ กูเกิลสเปรดชีท และปฏิทินกูเกิล ดังจะได้แสดงรายละเอียดไว้ดังต่อไปนี้

2.5.1 กูเกิลเมล์ (Gmail)

กูเกิลเมล์หรือจีเมล (2556: ออนไลน์) เป็นบริการของกูเกิลที่ทำงานแบบเว็บ ช่วยอำนวยความสะดวกด้านการติดต่อสื่อสารผ่านระบบจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Mail: E-mail) ทำให้ผู้ใช้สามารถเข้าถึงข้อมูล และรับส่งข้อมูลได้ทุกที่ทุกเวลาที่มีการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต (Internet) และมีรูปแบบการประมวลผล ซึ่งจะช่วยให้ผู้ใช้สามารถเข้าถึงแอปพลิเคชันต่างๆ จากอินเทอร์เน็ต โดยใช้เทคโนโลยีการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆถือว่าเป็นสิ่งสำคัญที่ทำให้แตกต่างกับระบบอีเมลทั่วไป ซึ่งสามารถจำแนกระบบกูเกิลเมล์ ออกเป็น 2 รูปแบบ ตารางที่ 1 ได้แก่ บัญชีกูเกิลแบบมาตรฐาน (Google Apps Standard) และบัญชีกูเกิลสำหรับธุรกิจ (Google Apps Business) ที่จะมุ่งเน้นเทคโนโลยีด้านความปลอดภัยและการจัดการระบบอีเมล โดยมีค่าใช้จ่ายในการใช้งานบัญชีกูเกิล (Google Account)

ทั้งนี้ ผู้วิจัยได้เลือกบัญชีกูเกิลแบบมาตรฐาน สำหรับนำมาใช้เป็นเครื่องมือในการพัฒนาระบบจัดการพัสดุและครุภัณฑ์ฯ เนื่องจากมีความสามารถในการทำงาน โดยเปรียบเทียบกับบัญชีกูเกิลแบบธุรกิจ อยู่ในระดับที่น่าพอใจ อีกทั้งยังเป็นระบบอีเมลที่ให้บริการฟรี โดยไม่มีค่าใช้จ่าย อันจะสามารถช่วยลดต้นทุนในการพัฒนาระบบพัสดุและครุภัณฑ์ฯ ได้

2.5.2 ปฏิทินกูเกิล (Google Calendar)

โปรแกรมปฏิทินของกูเกิล (2556: ออนไลน์) คือบริการทางเว็บสำหรับการจัดการปฏิทินส่วนบุคคล ปฏิทินของโรงเรียน และปฏิทินของชมรม เครื่องมือนี้มีส่วนติดต่อสำหรับผู้ใช้ปลายทางเพื่อดูปฏิทิน กำหนดการประชุมกับผู้ใช้ กำหนดตารางใช้งานห้องและทรัพยากรอื่นๆ เป็นต้น

2.5.3 กูเกิลสเปรดชีท (Google Spreadsheets)

กูเกิลสเปรดชีท (2556: ออนไลน์) หรือโปรแกรมตารางการทำงานของกูเกิลเป็นเว็บแอปพลิเคชันที่สามารถใช้งานในแบบออนไลน์ได้ ใช้สำหรับการจัดเรียงข้อมูลและคำนวณเป็น

หลัก โดยไม่ต้องเสียค่าใช้จ่าย ผู้ใช้สามารถสร้างตารางการทำงานได้อย่างง่ายดาย พร้อมทั้งแผนภูมิเพื่อนำเสนอข้อมูล รวมไปถึงฟอร์มหรือแบบสอบถามออนไลน์สำหรับจัดเก็บข้อมูล คล้ายกับโปรแกรมฐานข้อมูลอื่นๆ ทั้งยังสามารถแบ่งปันให้ผู้อื่นได้แก้ไขและทำงานร่วมกันได้อีกด้วย

2.5.4 กูเกิลสคริปต์ (Google Apps Script)

กูเกิลสคริปต์ (2556: ออนไลน์) เป็นภาษาสำหรับการพัฒนาแอปพลิเคชัน ซึ่งพัฒนาโดยบริษัทกูเกิล (Google) มีพื้นฐานมาจากภาษาจาวาสคริปต์ (JavaScript) มีการประมวลผลด้วยระบบประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ (Cloud Service) ซึ่งภาษากูเกิลสคริปต์ มีเครื่องมือต่างๆ ให้ใช้งาน เช่น การสร้างส่วนติดต่อผู้ใช้ (Application Programming Interface: API), คลาส (Class), เมธอด (Method) และสามารถเรียกใช้ไลบรารี (Library) ต่างๆของจาวาสคริปต์

2.5.5 เอกสารกูเกิล (Google Docs)

เอกสารกูเกิล (2556: ออนไลน์) เป็นแอปพลิเคชันที่ใช้ในการสร้างและจัดการเอกสารออนไลน์โดยผู้ใช้งานสามารถแบ่งปันการใช้งานเอกสารร่วมกับผู้อื่นได้ (Collaborative) ซึ่งตัวแอปพลิเคชันมีความคล้ายคลึงกับโปรแกรมไมโครซอฟท์ เวิร์ด (Microsoft Word) โดยจะมีเครื่องมือให้ใช้มากมาย เช่นการจัดเรียงตัวอักษร การเติมสี การสร้างตาราง เป็นต้น

2.6 การพัฒนาซอฟต์แวร์โดยใช้แบบจำลองวนซ้ำและเพิ่มขึ้น

(Iterative Model & Incremental Model)

ในกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ แบบจำลองวนซ้ำและเพิ่มขึ้น (สารานุกรมเสรี, 2556: ออนไลน์) เป็นการแบ่งงานออกเป็นส่วนย่อยๆ ดังแสดงไว้ในภาพที่ 2.4 โดยจะมีการพัฒนางานในส่วนนั้นๆให้ตรงกับความต้องการและมีความสมบูรณ์มากที่สุด เมื่องานเสร็จในแต่ละส่วน ทีมพัฒนาก็จะนำงานมาให้ผู้ใช้งานตรวจสอบความถูกต้อง และกำหนดส่วนของงานที่จะทำการพัฒนาต่อไป เพื่อลดความเสี่ยงที่อาจจะเกิดขึ้น โดยมีขั้นตอนการพัฒนา 7 ขั้นตอนดังนี้

- 1) **Initial requirement and analysis** เป็นขั้นตอนการเก็บความต้องการของผู้ใช้งานครั้งแรก แล้วนำข้อมูลที่ได้อามาวิเคราะห์ พร้อมทั้งหาเครื่องมือที่จะนำมาพัฒนาโปรแกรม

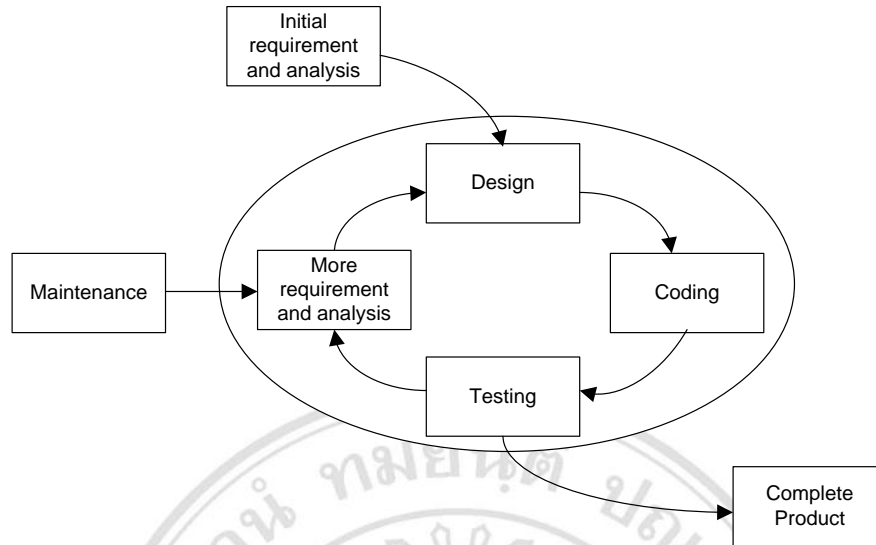
- 2) **Design** คือขั้นตอนที่นำข้อมูลที่ได้ทำการวิเคราะห์แล้ว มาออกแบบระบบ
- 3) **Coding** คือขั้นตอนการพัฒนาระบบ
- 4) **Testing** คือขั้นตอนการตรวจหาข้อผิดพลาดของระบบ ซึ่งผู้ที่ทำการตรวจสอบระบบจะมีทั้งการตรวจสอบภายในทีมพัฒนาและการตรวจสอบจากผู้ใช้งาน
- 5) **More requirement and analysis** ถ้าผู้ใช้งานตรวจสอบระบบแล้วยังไม่เป็นที่น่าพอใจหรือยังพบข้อผิดพลาดของระบบ ให้จะนำเอาข้อเสนอเหล่านั้นมาทำการแก้ไขเพิ่มเติม โดยทำการ Design ใหม่อีกรอบหนึ่ง
- 6) **Product** ถ้าการทดสอบเป็นที่น่าพอใจแล้วจึงเริ่มใช้งานระบบ
- 7) **Maintenance** ในระบบที่ใช้งานจริงย่อมมีปัญหาเกิดขึ้นได้ และผู้ใช้งานอาจมีความต้องการเพิ่มเติม จึงนำเอาความต้องการเหล่านั้นเข้าสู่ขั้นตอนการพัฒนาบบอีกครั้งในขั้นตอนของ More requirement and analysis

2.6.1 ข้อดีของแบบจำลองวนซ้ำและเพิ่มขึ้น

- 1) การแก้ปัญหาจากสภาพแวดล้อมที่เกิดขึ้นจริง
- 2) การแบ่งการพัฒนาออกเป็น ส่วนๆ จะช่วยลดปัญหาที่อาจจะเกิดขึ้นกับระบบ เนื่องจากจะมีการตรวจสอบความถูกต้องในทุกๆ ส่วนที่พัฒนา
- 3) เมื่อพบความเสี่ยงผู้จัดการ โครงการจะต้องตัดสินใจที่จะกำจัดหรือลดความเสี่ยง พัฒนาต้นแบบสำหรับตรวจสอบความเป็นไปได้และความต้องการ

2.6.2 ข้อเสียของแบบจำลองวนซ้ำและเพิ่มขึ้น

- 1) อาจจะใช้เวลาในการพัฒนานานกว่าแบบอื่น หากมีการวางแผนไม่ดี
- 2) ในกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์อาจเกิดความขัดแย้งในกระบวนการ จำเป็นต้องโน้มน้าวให้ผู้ใช้งานเห็นชอบกับวิธีการที่เป็นกระบวนการทำซ้ำแบบมีวิวัฒนาการ
- 3) ผู้พัฒนาจะต้องมีความเชี่ยวชาญในด้านการประเมินผลความเสี่ยง



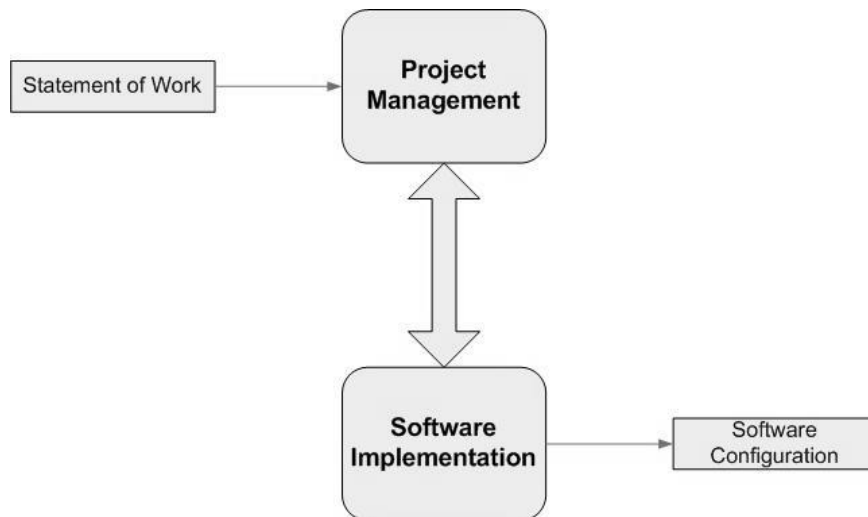
ภาพที่ 2.10 แสดงแบบจำลองวนซ้ำและเพิ่มขึ้น

ที่มา: http://www.voltreach.com/Development_Methodologies.aspx

2.7 กระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ด้วยมาตรฐาน ISO29110

มาตรฐานวิศวกรรมซอฟต์แวร์สำหรับองค์กรขนาดกลางและเล็ก หรือที่เรียกว่า ISO29110: Software Engineering-Lifecycle Profiles for Very Small Enterprises (VSE) (Senior Soft, 2556 : ออนไลน์) เป็นแนวคิดยุคใหม่ของ ISO ที่จะเน้นการเติบโตของอุตสาหกรรมขนาดกลางและเล็ก รวมทั้งผู้ประกอบการใหม่ที่เข้ามาให้มีโอกาสในการแข่งขันตามแนวทางการพัฒนาฯ ซอฟต์แวร์ ซึ่งในอดีตที่ผ่านมา มาตรฐานวิศวกรรมซอฟต์แวร์ได้ถูกทำให้เป็นเรื่องที่เข้าใจยากและมีความสลับซับซ้อนยุ่งยากในการปฏิบัติตาม ประกอบกับมาตรฐานซอฟต์แวร์ระดับสากลที่มีอยู่ในปัจจุบันจะเหมาะสมกับการปฏิบัติงานขององค์กรขนาดใหญ่ ISO29110 จึงถูกพัฒนาด้วยแนวคิดพื้นฐานเพื่อสนับสนุนองค์กรขนาดเล็กให้มีโอกาสในการปรับปรุงกระบวนการและรับรองคุณภาพในระดับสากล

ISO 29110 ประกอบด้วย กระบวนการหลัก 2 ส่วน คือ กระบวนการด้านการบริหารโครงการ (Project Management) และกระบวนการด้านการสร้างซอฟต์แวร์ (Software Implementation) ดังแสดงไว้ในภาพที่ 2.11



ภาพที่ 2.11 แสดงกระบวนการหลักของการพัฒนาซอฟต์แวร์ตามมาตรฐาน ISO29110

ที่มา: <https://www.cetic.be/Generic-Profile-Group>

ทั้งนี้ในแต่ละกระบวนการหลัก จะประกอบด้วยกระบวนการย่อยๆภายในอีก ทั้งสองกระบวนการได้ถูกออกแบบให้เหมาะสมกับองค์กรหรือหน่วยงานขนาดเล็กจึงมีความเหมาะสมในการประยุกต์ใช้ได้ทันที ผู้วิจัยได้นำมาตรฐาน ISO29110 มาใช้ในกระบวนการพัฒนาและปรับปรุงคุณภาพของระบบจัดการพัสดุและครุภัณฑ์ฯ แบ่งออกเป็น 2 ส่วนหลักๆ

2.7.1 กระบวนการบริหารโครงการ (Project Management: PM)

กระบวนการบริหารโครงการประกอบด้วย การกำหนดขั้นตอนการดำเนินการ โดยแบ่งออกเป็นงาน (Tasks) ต่างๆ สำหรับปรับปรุงกระบวนการ ในการพัฒนาซอฟต์แวร์ให้ดียิ่งขึ้น โดยจะมีการระบุวันเริ่มต้นและวันสิ้นสุดของแต่ละแผนงาน เพื่อให้บรรลุเป้าหมายภายใต้กรอบเวลา ทรัพยากรและงบประมาณที่กำหนดไว้ โดยสามารถตอบสนองวัตถุประสงค์ของการบริหารโครงการได้ โดยแบ่งออกเป็น 4 กิจกรรม คือ

PM1. การวางแผนโครงการ (Project Planning)

PM2. การดำเนินแผนตามโครงการ (Project Plan Execution)

PM3. การประเมินผลโครงการและการควบคุม (Project Assessment and Control)

PM4. การสิ้นสุดโครงการ (Project Closure)

PM.O1. แผนการดำเนินงานสร้างจากเอกสารความต้องการของระบบ โดยต้องมีการกำหนดขอบเขต ขนาด และทรัพยากรที่ต้องการใช้ เวลาในการดำเนินการในแต่ละขั้นตอนโดยประมาณ ทั้งนี้แผนการดำเนินงานนั้นจะเป็นตัวควบคุม และจัดการกิจกรรมต่างๆ ภายในโครงการ สำหรับเป็นแนวทางในการดำเนินงานแก่กลุ่มวิศวกรซอฟต์แวร์ และทีมพัฒนาในโครงการต่อไป

PM.O2. ในการติดตามความก้าวหน้าของแผนการดำเนินงาน จะต้องมีการข้อมูลลงในรายงานสำหรับเปรียบเทียบกับแผนการดำเนินงานที่ได้จัดทำไว้เพื่อใช้เป็นแนวทางการปรับปรุงการดำเนินงานให้เป็นไปตามแผนที่วางไว้ และบรรลุเป้าหมายได้ในระดับที่สูงขึ้นไป

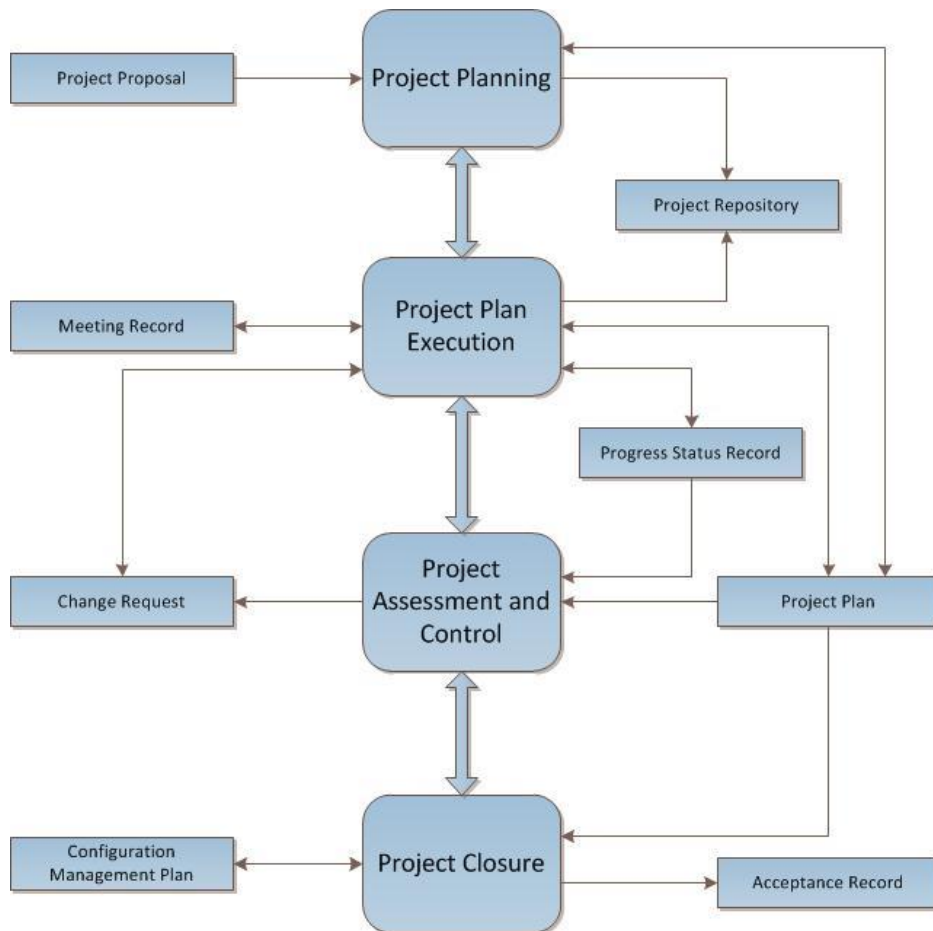
PM.O3. เพื่อรองรับการร้องขอเปลี่ยนแปลง ที่อาจจะเกิดขึ้นได้ตลอดเวลา จึงจะต้องมีการระบุวิธีการรับเรื่องและขั้นตอน รวมถึงการวิเคราะห์ผลกระทบในด้านต่างๆ ทั้งต้นทุน เวลาจนถึงทางเทคนิค ดังนั้นจึงต้องมีการเตรียมการเพื่อหาแนวทาง จัดการกระบวนการทำงานให้สามารถรองรับกับความเปลี่ยนแปลงที่อาจจะเกิดขึ้นได้อยู่เสมอ โดยอาจมีการวางแผนรองรับการเปลี่ยนแปลง (Change Management Plan) เตรียมไว้

PM.O4. เพื่อติดตามความก้าวหน้าของโครงการ จะต้องมีการประชุม พบปะพูดคุย และหาข้อตกลงร่วมกันระหว่างทีมผู้พัฒนา รวมทั้งผู้มีส่วนได้เสียของโครงการ โดยจัดทำเป็นบันทึกการประชุม (Meeting Record) เพื่อร่วมกันสรุปปัญหา ความคืบหน้าการดำเนินงาน ข้อคิดเห็น เพื่อให้เกิดความเข้าใจที่เป็นไปในทิศทางเดียวกันทั่วทั้งองค์กร

PM.O5. เพื่อระบุความเสี่ยงที่อาจจะเกิดขึ้น ระหว่างการดำเนินงานและการจัดการโครงการ ทั้งนี้ต้องกำหนดแนวทางเพื่อรองรับ และแก้ไขปัญหาที่อาจจะเกิดขึ้นจากความเสี่ยงเหล่านั้น

PM.O6. การกำหนดแผน สำหรับการจัดการรุ่นซอฟต์แวร์ (Version Control Plan) โดยมีการกำหนดสิ่งที่ต้องระบุ (Configuration Item) Baseline ไว้สำหรับควบคุมการแก้ไขปรับเปลี่ยนของทีมพัฒนา และการส่งมอบระบบแก่ลูกค้า จะต้องมีการกำหนดโครงสร้างของสารบบ (Directory Structure) และระบุสถานที่เก็บ

PM.O7. มีแผนการประกันคุณภาพซอฟต์แวร์ เพื่อให้มั่นใจว่ากระบวนการดำเนินการ และผลการดำเนินงาน มีความสอดคล้องกับแผนการดำเนินงานและข้อตกลงความต้องการ



ภาพที่ 2.12 แสดงกระบวนการบริหาร โครงการ (Project Management Process)

ที่มา: <http://www.prioritysystem.com/reasons6b.html>

2.7.2 การพัฒนาซอฟต์แวร์ (Software Implementation: SI)

การพัฒนาซอฟต์แวร์ประกอบด้วย ขั้นตอนการดำเนินการตาม SDLC โดยแบ่งออกเป็น งาน (Tasks) ต่างๆ โดยเริ่มตั้งแต่กระบวนการเก็บข้อมูล วิเคราะห์และออกแบบระบบ พัฒนา และทดสอบระบบ ตลอดจนการปรับปรุง เพื่อให้ระบบสนับสนุนกระบวนการยืม-คืนพัสดุและ ครุภัณฑ์ฯดีขึ้น โดยกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์แสดงได้ดังภาพที่ 2.13 โดยแบ่งออกเป็น 6 กิจกรรมคือ

SI1. การระบุความต้องการของขั้นต้นของซอฟต์แวร์ที่จะพัฒนา

(Software Implementation Initiation)

SI2. การวิเคราะห์ความต้องการของซอฟต์แวร์ (Software Requirement Analysis)

SI3. รายละเอียดสถาปัตยกรรมซอฟต์แวร์และการออกแบบซอฟต์แวร์

(Software Architecture and Detailed Design)

SI4. การพัฒนาซอฟต์แวร์ (Software Construction)

SI5. การบูรณาการแต่ละองค์ประกอบซอฟต์แวร์เข้าด้วยกันและทดสอบการทำงาน

(Software Integration and Tests)

SI6. การส่งมอบซอฟต์แวร์และการบำรุงรักษา (Software Delivery)

โดยมีวัตถุประสงค์หลักทั้ง 7 ข้อซึ่งประกอบด้วย

SLO1. เพื่อวางแผนการทำงาน รวมถึงกำหนดงานและกิจกรรมต่างๆ ที่จะต้องทำ สำหรับเตรียมความพร้อมในการเริ่มพัฒนาระบบซอฟต์แวร์ และประชุมวางแผนรับมือ กับปัญหาที่อาจจะเกิดขึ้นระหว่างการพัฒนาซอฟต์แวร์ เพื่อให้การพัฒนาระบบ ซอฟต์แวร์ดำเนินไปตามที่ได้กำหนดไว้ในแผนโครงการ

SLO2. เพื่อกำหนดความต้องการซอฟต์แวร์ (Software Requirement) ทีมพัฒนาจะต้อง ทำการเก็บข้อมูลความต้องการจากลูกค้า สำหรับที่จะนำมาวิเคราะห์เพื่อทำการกำหนด ขอบเขตของการพัฒนาซอฟต์แวร์รวมถึงวิธีการวัดผลและข้อตกลงในการทำการ ทดสอบที่ผ่านการวิเคราะห์ความถูกต้อง สามารถติดตามตรวจสอบแบบย้อนกลับได้

SLO3. เมื่อทำการวิเคราะห์ความต้องการจากลูกค้าเรียบร้อยแล้ว จะได้ออกสารการ ออกแบบซอฟต์แวร์ที่จัดทำขึ้นเพื่ออธิบายรายละเอียดเกี่ยวซอฟต์แวร์ พร้อมทั้งอธิบาย ถึงรายละเอียด และขั้นตอนต่างๆ ในการพัฒนาซอฟต์แวร์ จนถึงความสัมพันธ์ของ ข้อมูล ที่สามารถติดตามหรือตรวจสอบแบบย้อนกลับได้

SLO4. เป็นส่วนของการพัฒนาซอฟต์แวร์โดยจัดทำขึ้นตามเอกสารการออกแบบ ซอฟต์แวร์ โดยองค์ประกอบของซอฟต์แวร์ที่ทำการพัฒนา จะต้องผ่านการทดสอบระดับ หน่วยย่อย (Unit Testing) และมีการตรวจสอบความถูกต้อง และความมั่นคงของระบบที่ พัฒนาว่าตรงตามเอกสารความต้องการของระบบมากน้อยเพียงใด

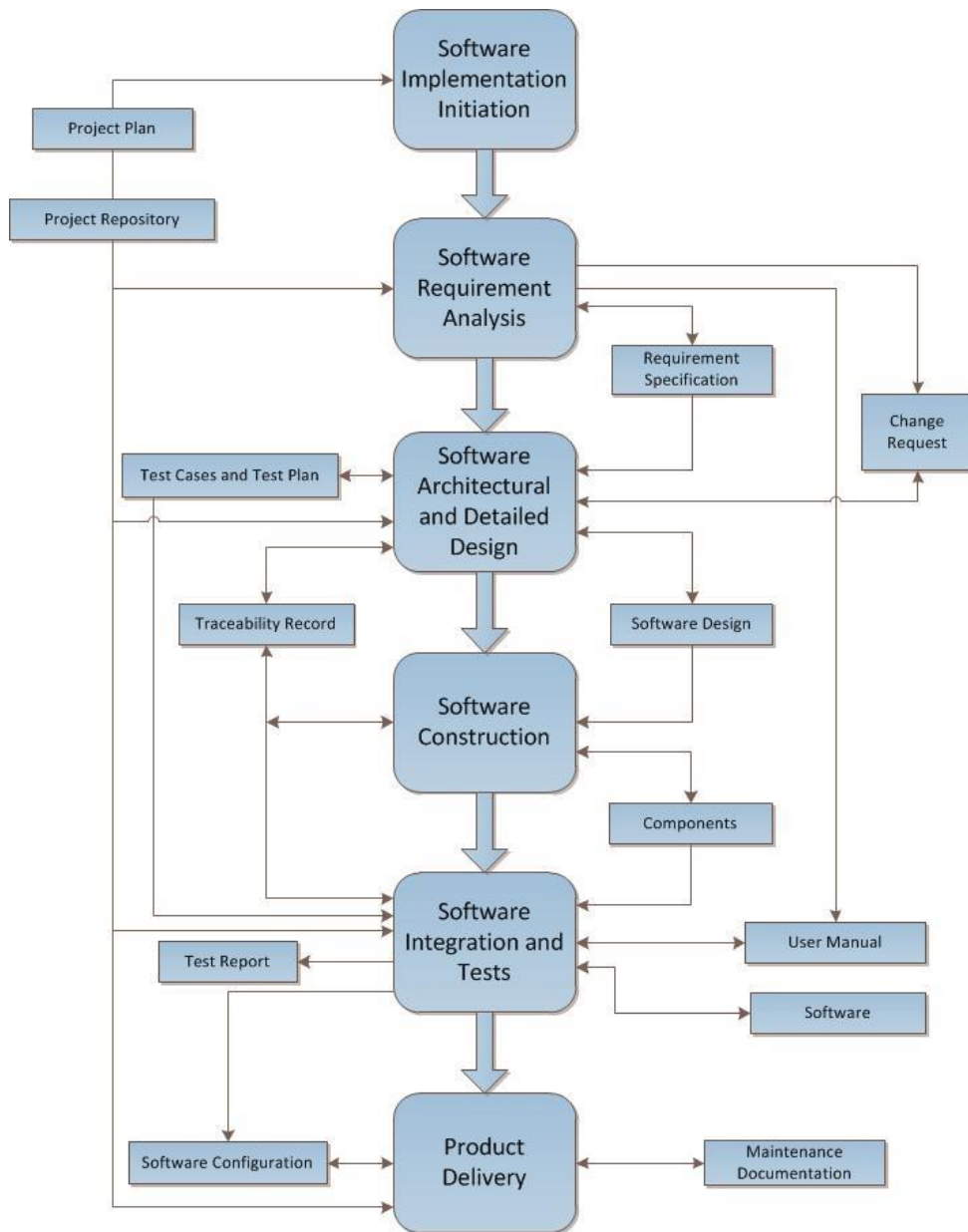
SLO5. เพื่อนำแต่ละหน่วยย่อยของระบบซอฟต์แวร์ที่พัฒนา มาทดสอบการทำงาน ร่วมกัน โดยการทำการทดสอบ (Test Case) และกำหนดขั้นตอนการทดสอบ (Test Procedures) ที่ออกแบบไว้ พร้อมบันทึกวันที่ และคนที่รับผิดชอบ แล้วระบุผลไว้ใน รายงานผลการทดสอบระบบ (Test Report) หากตรวจพบข้อผิดพลาด สิ่งที่ตรวจพบ ทั้งหมดจะต้องได้รับการตรวจสอบ และแก้ไขให้เป็นไปตามเอกสารการออกแบบ

SLO6. โครงร่างซอฟต์แวร์ (Software Configuration) เป็นเอกสารที่จะต้องตรงกับเอกสารความต้องการของซอฟต์แวร์ที่ได้มีข้อตกลงกับลูกค้า รวมไปถึงคู่มือผู้ใช้และแผนการบำรุงรักษา ซึ่งทั้งหมดจะต้องถูกเก็บใน Project Repository และหากมีความต้องการเปลี่ยนแปลงรายการใดรายการหนึ่งที่ถูกเก็บไว้ ต้องมีคำขอเปลี่ยนแปลงด้วยเสมอ

SLO7. เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง ครบถ้วนของกระบวนการดำเนินงาน ซึ่งการดำเนินงานทั้งหมดจะต้องจัดทำเป็นเอกสารตรวจรับงานก่อนการส่งมอบ ทั้งนี้ เพื่อระบุว่างานต่างๆที่ดำเนินงาน ได้ไปตามแผนของโครงการ เป็นไปตามข้อกำหนดที่ตกลงร่วมกัน



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



Copyright© by Chiang Mai University
 ภาพที่ 2.13 แสดงกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ (Software Implementation Process)
 ที่มา: <http://profs.etsmtl.ca/claporte/english/VSE/VSE-Gen-Profile.html>

จะเห็นได้ว่ากระบวนการตามมาตรฐาน ISO29110 จะมีขั้นตอนการดำเนินงานย่อยๆ ในแต่ละส่วน อย่างไรก็ตาม การพัฒนาระบบจัดการพัสดุและครุภัณฑ์ฯ มีการทำงานให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ทั้ง 14 ข้อ ทั้งนี้ ได้มีการจัดทำเอกสารตามกระบวนการ ISO29110 ครอบคลุมเอกสารต่างๆ ดังสรุปในตารางที่ 2.2

1. เอกสารที่ได้จากขั้นตอนการบริหารโครงการ ประกอบด้วย 8 เอกสาร คือ

- Project Plan คือ เอกสารและตารางเวลาของโครงการ
- Progress Status Record คือ เอกสารบันทึกผลความก้าวหน้าของโครงการ
- Correction Register คือ เอกสารบันทึกประเด็นปัญหาของโครงการ
- Meeting Record คือ เอกสารบันทึกการประชุม
- Change Request คือ เอกสารขอเปลี่ยนแปลงความต้องการ
- Verification Result คือ เอกสารบันทึกผลการทบทวนเอกสาร
- Validation Result คือ เอกสารบันทึกผลการทบทวนเอกสารกับลูกค้า
- Acceptance Record คือ เอกสารการส่งมอบผลิตภัณฑ์ของโครงการ

2. เอกสารที่ได้จากขั้นตอนการพัฒนาซอฟต์แวร์ ประกอบด้วย 12 เอกสาร คือ

- Requirement Specification คือ เอกสารความต้องการของระบบ
- Software Design คือ เอกสารการออกแบบซอฟต์แวร์
- Traceability Record คือ เอกสารสำหรับการตรวจสอบแบบย้อนกลับ
- Software Component คือ ผลิตภัณฑ์ซอฟต์แวร์
- Software คือ ผลิตภัณฑ์ซอฟต์แวร์สำหรับส่งมอบให้ลูกค้า
- Test Cases and Test Procedures คือ เอกสารการทดสอบและวิธีการทดสอบ
- Test Report คือ เอกสารผลการทดสอบ
- Software User Document คือ เอกสารคู่มือการใช้งานระบบ
- Product and Operational คือ เอกสารคู่มือการติดตั้งซอฟต์แวร์
- Maintenance Document คือ เอกสารบำรุงรักษาผลิตภัณฑ์
- Verification Result คือ เอกสารบันทึกผลการทบทวนเอกสาร
- Validation Result คือ เอกสารบันทึกผลการทบทวนเอกสารกับลูกค้า

ตารางที่ 2.2 ตารางแสดงรายการเอกสารที่จัดทำขึ้นตามวัตถุประสงค์ของมาตรฐาน ISO29110

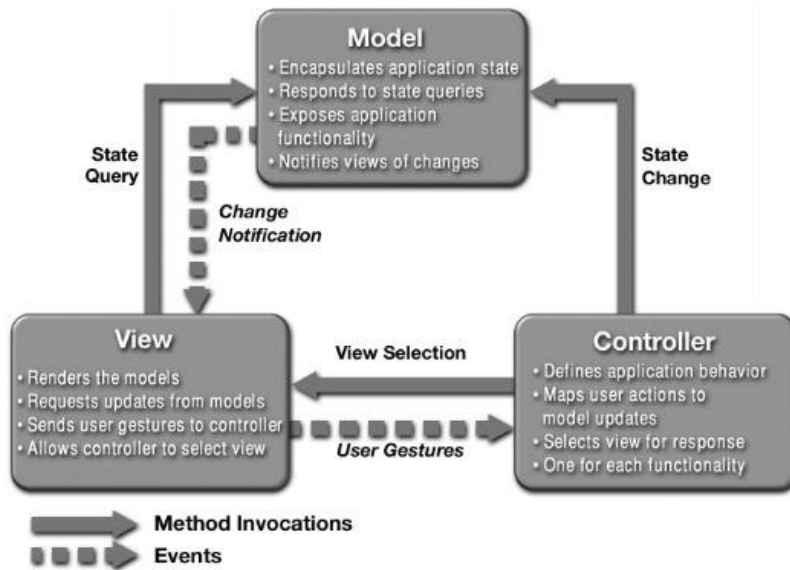
ชนิด	ชื่อเอกสาร	ทำ	ไม่ทำ
PM	Project Plan	✓	
	Progress Status Record	✓	
	Correction Register		✓
	Meeting Record	✓	
	Change Request	✓	
	Verification Result	✓	
	Validation Result	✓	
	Acceptance Record	✓	
SI	Requirement Specification	✓	
	Software Design	✓	
	Traceability Record	✓	
	Software Component	✓	
	Software	✓	
	Test Cases and Test Procedures	✓	
	Test Report	✓	
	Software User Document		✓
	Product and Operational		✓
	Maintenance Document		✓
	Verification Result	✓	
Validation Result	✓		

เอกสารที่ไม่ได้จัดทำขึ้นมานั้น เนื่องจากช่วงระยะเวลาการพัฒนาและความไม่จำเป็นสำหรับซอฟต์แวร์ที่จัดทำขึ้น นั้นมาจากเอกสารบางอย่างจำเป็นต้องมีความสอดคล้องกับการทำงานจึงได้เลือกทำเอกสารเพียงส่วนที่จำเป็น

2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

พรพงศ์ คำสายใย (2553) กล่าวว่า จากการศึกษาระบบสารสนเทศครุภัณฑ์ โดยอาศัยหลักทางสถาปัตยกรรมเอ็มวีซี ซึ่งเป็นระบบสารสนเทศที่ใช้สำหรับการจัดเก็บ สืบค้น และแสดงผลข้อมูลครุภัณฑ์ของวิทยาลัยศิลปะ สื่อและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ใช้โปรแกรมฐานข้อมูลโพสต์เกรสคิวแอล (PostgreSQL) เป็นระบบจัดการฐานข้อมูลและใช้ภาษาจาวาในการพัฒนาร่วมกับสปริงเฟรมเวิร์คโดยอาศัยหลักทางสถาปัตยกรรมเอ็มวีซีในการควบคุมระบบ ซึ่งจากการศึกษาพบว่าระบบฯ ยังมีข้อจำกัดด้านการแสดงข้อความผิดพลาดเมื่อมีการเพิ่มหรือแก้ไขข้อมูลที่ซ้ำได้ เนื่องจากไม่สามารถดึงข้อความผิดพลาดจากส่วนของคอนโทรลเลอร์แล้วนำมาแสดงในส่วนของวิว ประกอบกับการที่ระบบไม่สามารถตรวจสอบค่าของข้อมูลได้เมื่อทำการเพิ่มข้อมูลฐานข้อมูล เป็นผลมาจากระบบทำงานในลักษณะของเทมเพลต (Template) โดยที่ข้อมูลส่วนอื่นๆ ทำการเรียกใช้ข้อมูลจากเทมเพลตเดียวกัน รวมถึงข้อจำกัดจากการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีที่หลากหลายในการพัฒนา และมีการแตกย่อยงานมากจนเกินไป ก่อให้เกิดความซับซ้อนและยากต่อการทำความเข้าใจของผู้ที่ต้องการต่อยอดการพัฒนา ทั้งนี้มีแนวทางการพัฒนาในอนาคตโดยปรับปรุงวิธีการทำคอนฟิกูเรชันแมปปิง (Configuration Mapping) เป็นแบบไฮเบอร์เทแอนโนเทชัน (Hibernate Annotation) เพื่อลดความซ้ำซ้อนของไฟล์ ตลอดจนการเพิ่มการตรวจสอบข้อมูลก่อนที่จะบันทึกเข้าสู่ระบบ โดยเฉพาะอย่างยิ่งข้อมูลที่สัมพันธ์กัน เพื่อป้องกันความผิดพลาดในการนำข้อมูลไปใช้งาน

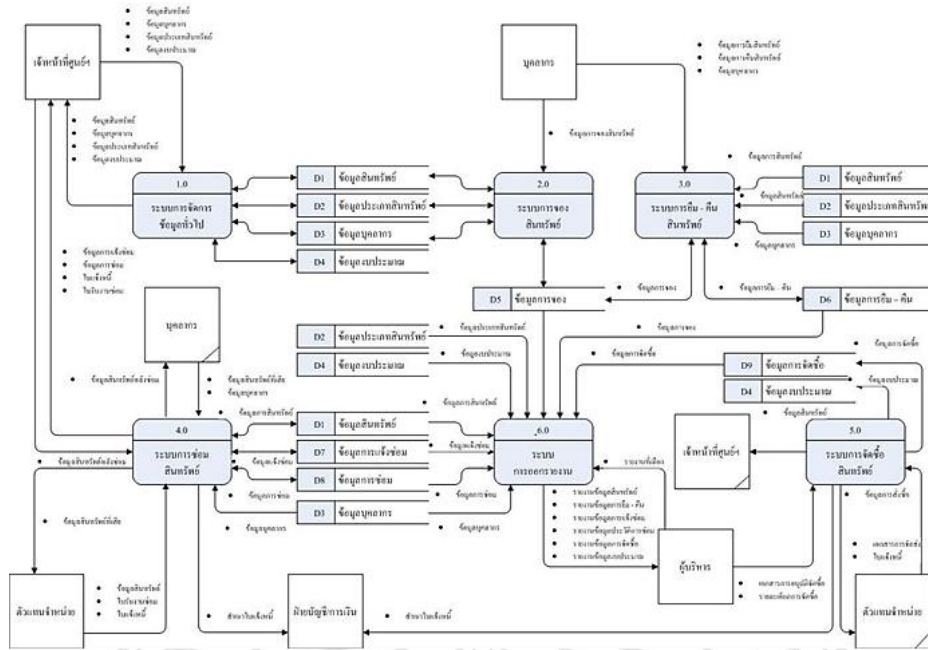
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาพที่ 2.14 แผนผังการทำงานของเอ็มวีซี

ที่มา: https://patterns.eecs.berkeley.edu/?page_id=42

ชัยรัตน์ ชันแก้ว (2549) กล่าวว่า การพัฒนาซอฟต์แวร์สำหรับงานพัสดุของศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยฟาโรฮิสเตอร์น จังหวัดเชียงใหม่ โดยใช้โปรแกรม ไมโครซอฟท์วิซวลสตูดิโอ คอตเน็ต เป็นเครื่องมือในการออกแบบ และพัฒนาส่วนติดต่อผู้ใช้ ตลอดจนใช้ออกแบบรายงานต่างๆ ของระบบ และใช้โปรแกรม ไมโครซอฟท์เอสคิวแอล เซอร์ฟเวอร์ 2000 ในการบริหารและจัดการระบบฐานข้อมูล ผลการศึกษาพบว่าระบบฯ ช่วยอำนวยความสะดวกในการดำเนินงานด้านการให้บริการต่างๆ ของศูนย์นวัตกรรมฯ ได้สะดวกและง่ายยิ่งขึ้น ตลอดจนผลลัพธ์ที่ได้จากระบบฯ มีความถูกต้อง สมบูรณ์ และเป็นประโยชน์ต่องานพัสดุ ของศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศเป็นอย่างยิ่ง ทั้งนี้ยังมีข้อจำกัดในการพัฒนา เนื่องจากระบบงานพัสดุ ยังไม่มีแผนการดำเนินงานและนโยบายที่ชัดเจนในการดำเนินงานของหน่วยงาน ประกอบกับ ระบบที่พัฒนาไม่มีฟังก์ชันในการสำรองข้อมูล เนื่องจากต้องอาศัยผู้ใช้งานที่มีความรู้ความเข้าใจในระบบ SQL Server จึงจะสามารถทำได้ ซึ่งจากปัญหาดังกล่าว ชัยรัตน์ ได้ให้ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงระบบโดยเพิ่มฟังก์ชัน หรือความสามารถด้านการทำงานของระบบ เช่น การจัดซื้อ การจัดเก็บรายละเอียดคินทรัพย์และการสำรองข้อมูล การใช้ระบบบาร์โค้ด (Barcode) สำหรับประยุกต์ใช้ในการยืมคืน เพื่อให้ระบบมีความสมบูรณ์ และเพิ่มความสะดวกรวดเร็วในการทำงานมากยิ่งขึ้น



ภาพที่ 2.15 แผนผังกระแสข้อมูลระดับที่ 0 ของระบบงานพัสดุของศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยฟาร์อีสเทอร์น

ที่มา: http://archive.lib.cmu.ac.th/full/T/2549/itm0549ck_ch3.pdf

ภาพที่ 2.16 หน้าจอการใช้งานทั่วไป ของระบบงานพัสดุของศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยฟาร์อีสเทอร์น

ที่มา: http://archive.lib.cmu.ac.th/full/T/2549/itm0549ck_ch3.pdf

ศรินทร์ล ฟองมณี (2550) กล่าวว่า จากการศึกษาระบบจัดการงานพัสดุ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย ซึ่งเป็นการพัฒนาระบบจัดการงานพัสดุฯ โดยใช้พื้นฐานการพัฒนาแบบเว็บนั้น เพื่อให้สามารถนำข้อมูลสารสนเทศที่มาใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีความถูกต้อง

เชื่อถือได้ มีความทันสมัย ทันต่อเหตุการณ์ และช่วยอำนวยความสะดวกในการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ฝ่ายพัสดุของคณะฯ ระบบดังกล่าว ประกอบด้วยระบบงานย่อย 7 ระบบ ได้แก่ การเข้าสู่ระบบ การจัดการงานพัสดุ ระบบงานจัดซื้อพัสดุ ระบบงานจัดซื้อครุภัณฑ์ ระบบงานข้อมูลงบประมาณ ระบบงานเบิกพัสดุครุภัณฑ์ระบบงานยืมคืนพัสดุครุภัณฑ์ ที่พัฒนาขึ้นโดยใช้ภาษาพีเอชพีในการพัฒนาส่วนติดต่อกับผู้ใช้ และใช้ฐานข้อมูลมายเอสคิวแอลสร้างฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ และจากการประเมินผลการทำงานของระบบ ได้ใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการประเมิน พบว่า กลุ่มผู้ใช้งานระบบฯ มีความพึงพอใจการทำงานของระบบอยู่ในระดับดี เนื่องจากระบบมีข้อจำกัดในการพัฒนา โดยเฉพาะอย่างยิ่งส่วนของการออกรายงาน เพราะไม่สามารถพิมพ์แบบฟอร์มรายงานต่างๆ ให้ตรงกับแบบฟอร์มของมหาวิทยาลัยได้ ก่อปรกับขั้นตอนการอนุมัติงบประมาณจำเป็นต้องใช้เอกสารข้อมูลเป็นหลักฐานเพื่อจัดส่ง และดำเนินงานตามระเบียบมหาวิทยาลัยต่อไป นอกจากนี้ยังมีรายงานการตรวจรับการจัดซื้อพัสดุ และครุภัณฑ์ รายงานการส่งซ่อมบำรุง ที่ไม่มีส่วนแสดงรายชื่อคณะกรรมการตรวจสอบ ตลอดจน ระบบไม่สามารถแสดงรายชื่อสินค้าที่เคยสั่งซื้อ และรายชื่อบริษัทผู้ขายปัจจัยการผลิตที่เป็น Black list ได้ ทั้งนี้ผู้วิจัยจึงได้นำเอาปัญหาดังกล่าวมาใช้พิจารณาสำหรับการออกแบบรายงานการแสดงผลข้อมูลของระบบจัดการพัสดุและครุภัณฑ์ฯ สำหรับศูนย์นวัตกรรมฯ เพื่อให้สามารถนำไปใช้ประโยชน์ด้วยข้อมูลที่ครบถ้วน ถูกต้อง และสมบูรณ์มากที่สุด

พิชญ์นันท์ จันทร์สุกเสน (2552) กล่าวว่า การศึกษาการพัฒนาระบบงานพัสดุ สำนักงานประปาเกาะคา จังหวัดลำปาง ซึ่งใช้เป็นเครื่องมือในการจัดการฐานข้อมูลของสำนักงานฯ โดยที่ระบบสามารถจัดการข้อมูลพัสดुकงคลัง ข้อมูลการดำเนินงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการจัดซื้อ จัดจ้าง การบำรุงรักษาพัสดุ ตลอดจนข้อมูลผู้ใช้ระบบและออกรายงาน เป็นต้น ทั้งนี้การประเมินผลการทำงานของระบบฯ จากกลุ่มผู้ใช้งาน ผู้จัดการ หัวหน้างานอำนวยการ ผู้ดูแลระบบ บุคคลทั่วไป พบว่าผู้ใช้ทั้ง 5 กลุ่มมีความพึงพอใจต่อการใช้งานระบบ ความสามารถนำระบบไปประยุกต์ใช้งานได้จริง ช่วยลดขั้นตอนการทำงานในปัจจุบัน และการปรับปรุงข้อมูลสามารถทำได้ง่ายและสะดวก โดยสามารถนำไปพัฒนาต่อยอดเพื่อให้ระบบสามารถเชื่อมโยงฐานข้อมูลอื่นๆ ได้ เช่น ฐานข้อมูลการเงิน หรือฐานข้อมูลบุคลากร เพื่อความสมบูรณ์และความสะดวกรวดเร็วในการทำงาน ตลอดจนควรมีการออกรายงานแสดงค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการเบิกจ่ายพัสดุและครุภัณฑ์ และรายงานประวัติการติดต่อซื้อขายระหว่างหน่วยงานภายนอกต่างๆ ในรูปแบบของกราฟเส้น หรือแผนภูมิต่างๆ สำหรับสนับสนุนการตัดสินใจของฝ่ายบริหาร เป็นต้น

บทที่ 3

ระเบียบวิธีการวิจัย

การพัฒนาระบบจัดการพัสดุและครุภัณฑ์บนสถาปัตยกรรมแบบกลุ่มเมฆด้วยคูเกิลแอฟสคริปต์ เป็นการพัฒนาระบบเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน และลดความผิดพลาดจากการดำเนินงานของ ส่วนงานพัสดุและครุภัณฑ์ของศูนย์นวัตกรรมและการจัดการความรู้ โดยนำเอาเทคโนโลยีของคูเกิล เช่น คูเกิลสคริปต์ และคูเกิลสเปรดชีตมาประยุกต์ใช้ร่วมกับการพัฒนาระบบแบบเว็บแอปพลิเคชัน สำหรับสนับสนุนการทำงานในรูปแบบกลุ่มเมฆ ทั้งนี้ การพัฒนาระบบฯ จะมีวิธีการศึกษาโดยยึด หลักการพัฒนาฯ ตามวงจรการพัฒนาระบบ (System Development Life Cycle: SDLC) แบบวนซ้ำ และเพิ่มขึ้น (Iterative and Incremental Model) โดยในแต่ละระยะของการพัฒนาระบบ จะ ประกอบด้วยขั้นตอนตามวงจรการพัฒนาดังนี้

- 3.1 ขั้นตอนการกำหนดความต้องการและการวิเคราะห์ระบบ (Requirement Analysis)
- 3.2 ขั้นตอนการออกแบบระบบ (System Design)
- 3.3 ขั้นตอนการพัฒนา (Implementation)
- 3.4 ขั้นตอนการทดสอบ (Testing)
- 3.5 ขั้นตอนการส่งมอบผลิตภัณฑ์ (Delivery Product)
- 3.6 ขั้นตอนการบำรุงรักษา (Maintenance)

3.1 ขั้นตอนการกำหนดความต้องการและการวิเคราะห์ระบบ (Requirement Analysis)

การกำหนดความต้องการของซอฟต์แวร์ เป็นขั้นตอนในการค้นหาปัญหา เก็บรวบรวมข้อมูล และศึกษาการทำงานของระบบงานเดิม โดยใช้วิธีการสอบถามจากผู้ที่เกี่ยวข้องกับส่วนงานพัสดุและ ครุภัณฑ์ ภายในศูนย์นวัตกรรมและการจัดการความรู้ การรวบรวมเอกสาร และสังเกตการณ์ เพื่อให้ ทราบปัญหาและความเป็นไปได้ในการพัฒนาระบบจัดการพัสดุและครุภัณฑ์ ให้สามารถแก้ไขปัญหา ที่เกิดขึ้นได้อย่างตรงจุด

3.1.1 ศึกษากระบวนการเดิม และปัญหาที่เกิดขึ้น

ขั้นตอนการทำงานของส่วนงานพัสดุและครุภัณฑ์ ประจำศูนย์นวัตกรรมและการจัดการความรู้ ได้เกี่ยวข้องกับผู้ใช้ 3 สถานะ ได้แก่ผู้อำนวยการ เจ้าหน้าที่พัสดุ และบุคลากรหรือผู้ใช้งาน โดยเริ่มต้นจาก ความต้องการในการใช้งานพัสดุและครุภัณฑ์จากบุคลากรภายในหน่วยงาน ผู้ประสงค์จะดำเนินการขอเบิกใช้พัสดุ หรือขอขี้มครุภัณฑ์ต้องกรอกแบบฟอร์มขอยืมครุภัณฑ์ แล้วนำส่งแก่เจ้าหน้าที่ประจำส่วนงานพัสดุและครุภัณฑ์ เพื่อให้ตรวจสอบ ซึ่งการตรวจสอบดังกล่าว ประกอบด้วย การตรวจสอบความถูกต้องครบถ้วนของเอกสารแบบฟอร์มตรวจสอบจำนวนพัสดุหรือครุภัณฑ์ที่ขอยืมใช้หรือขี้มที่พร้อมใช้งาน และตรวจสอบรายการครุภัณฑ์คงค้าง (ยังไม่ได้คืน) จากรายชื่อผู้ร้องขอ จากนั้นจึงพิจารณาอนุมัติ หรือไม่อนุมัติ พร้อมทั้งจัดเก็บเอกสารแบบฟอร์มดังกล่าวไว้เป็นหลักฐานสำหรับการตรวจสอบ และประเมินผลต่อไป หากเป็นการขี้มครุภัณฑ์ เอกสารดังกล่าว จะนำมาใช้ในการตรวจรับคืนพร้อมบันทึกผลการคืนครุภัณฑ์อีกครั้ง จึงถือเป็นการสิ้นสุดกระบวนการขี้มคืน ทั้งนี้ เมื่อถึงกำหนดการสั่งซื้อ เจ้าหน้าที่พัสดุจะสรุปผลรายงานการเบิกจ่ายพัสดุ และการขี้มคืน เพื่อนำผลไปใช้สำหรับการพิจารณาสั่งซื้อพัสดุและครุภัณฑ์ร่วมกับหัวหน้าส่วนงานพัสดุและครุภัณฑ์ และคณะกรรมการที่เกี่ยวข้องต่อไป

ทั้งนี้ ภายหลังจากขั้นตอนการศึกษาระบบงานเดิม จะต้องเก็บรวบรวมความต้องการของระบบ โดยใช้วิธีการสัมภาษณ์จากจากผู้ใช้งาน เจ้าหน้าที่พัสดุ และบุคลากรที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินงานด้านพัสดุและครุภัณฑ์ ภายในศูนย์นวัตกรรมและการจัดการความรู้ เพื่อนำมาจัดทำข้อกำหนดความต้องการของระบบ (Software Requirement Specification)

3.2 ขั้นตอนการออกแบบระบบ (System Design)

เป็นขั้นตอนการนำข้อกำหนดความต้องการที่เก็บรวบรวมได้มาออกแบบระบบงานทำงานใหม่ (New System) ให้ออกมาในรูปแบบของแผนผังการไหลของงาน (Work Flow) สำหรับกำหนดส่วนนำเข้า (Input) ลักษณะการทำงาน (Process) และผลลัพธ์ (Output) ที่ได้จากระบบ เช่น การออกแบบข้อมูลที่ต้องใช้สำหรับระบบจัดการพัสดุและครุภัณฑ์ฐานข้อมูลสำหรับการจัดเก็บสารสนเทศที่เกี่ยวข้อง หน้าที่ส่วนติดต่อผู้ใช้ และเอกสารรายงานต่างๆ ที่ได้จากระบบฯ เป็นต้น ทั้งนี้ผู้วิจัยได้ใช้

มาตรฐาน ISO 29110 เป็นกรอบในการออกแบบและพัฒนากระบวนการทำงาน ตลอดจนตัวผลิตภัณฑ์ที่พัฒนาฯ ให้มีคุณภาพ

3.2.1 วิเคราะห์และแบ่งส่วนเพื่อใช้ในการออกแบบของระบบ

- 1) ออกแบบระบบฐานข้อมูลครุภัณฑ์
- 2) ออกแบบระบบฐานข้อมูลพัสดุ
- 3) ออกแบบระบบการยืม-คืนครุภัณฑ์
- 4) ออกแบบระบบการเบิกจ่ายพัสดุ
- 5) ออกแบบระบบแจ้งเตือนและแสดงข้อมูลการยืม-คืน
- 6) ออกแบบระบบจัดซื้อพัสดุและครุภัณฑ์
- 7) ออกแบบระบบออกรายงานและสรุปผล
- 8) ออกแบบระบบกำหนดสิทธิ์ผู้ใช้งาน

3.2.2 การออกแบบระบบเชิงวัตถุด้วยยูเอ็มแอล (UML)

- 1) แผนภาพยูสเคส (User Case Diagram) ใช้สำหรับออกแบบส่วนของการทำงานหลัก และผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับระบบ
- 2) แผนภาพกิจกรรมของระบบ (Activity Diagram) เป็นการจำลองลำดับเหตุการณ์ การทำงานของระบบ ที่สัมพันธ์กับคลาสโคออร์เดียม โดยจะบอกถึงการติดต่อกันระหว่างวัตถุ และส่วนของเวลาการทำงานก่อนหลัง เพื่อแสดงให้เห็นการมองเห็นการทำงานได้อย่างถูกต้อง

3.2.3 การออกแบบส่วนอื่นที่มีความเกี่ยวข้องกับระบบ

- 1) แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล (Entity Relationship Diagram) เป็นการแสดงแอทริบิวต์ (Attribute) และความสัมพันธ์ของข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกัน

3.3 ขั้นพัฒนา (Implementation)

เป็นขั้นตอนของการเขียนโปรแกรมเพื่อพัฒนาระบบซอฟต์แวร์ด้วยเทคโนโลยีแอปสคริปต์ ร่วมกับจัดทำฐานข้อมูลของระบบฯ ตามที่ได้ออกแบบระบบไว้ โดยมุ่งพัฒนาให้ระบบฯสามารถทำงานได้เป็นส่วนๆ อย่างสัมพันธ์กัน โดยสามารถแบ่งออกเป็นส่วนๆ ได้ดังนี้

3.3.1 เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนา

1) ด้านฮาร์ดแวร์

- a) เครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล
- b) หน่วยความจำ (RAM) ขนาดไม่ต่ำกว่า 1 กิกะไบต์ (GB)
- c) หน่วยความจำสำรอง (Hard Disk) ขนาดไม่ต่ำกว่า 50 กิกะไบต์ (GB)

2) ด้านซอฟต์แวร์

- a) ระบบปฏิบัติการไมโครซอฟท์วินโดวส์เจ็ด (Microsoft Windows 7)
- b) โปรแกรมตกแต่งภาพ (Adobe Photoshop CS6)
- c) โปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์ กูเกิลโครม เวอร์ชัน 43.0.2357.124 m ขึ้นไป
(Chrome Web Browser version 43.0.2357.124 m or later)
- d) โปรแกรมครอปบุ๊กซ์ (Free Account Dropbox)
- e) โปรแกรมอ่านไฟล์เอกสาร PDF (Adobe Reader 8)
- f) กูเกิลแอสคริปต์ (Google Apps Script)
- g) บัญชีผู้ใช้จีเมลแบบ Google Education Account
- h) โปรแกรมตารางงานของกูเกิล (Google Spreadsheet)
- i) โปรแกรมปฏิทินของกูเกิล (Google Calendar)
- j) โปรแกรมเอกสารกูเกิล (Google Docs)

3.3.2 ขั้นตอนการพัฒนา

เป็นขั้นตอนการเขียนโปรแกรมระบบจัดการพัสดุและครุภัณฑ์บนสถาปัตยกรรมแบบกลุ่มเมฆด้วยกูเกิลแอสคริปต์ ตามที่ได้มีการออกแบบไว้ โดยได้มีการแบ่งการพัฒนาออกเป็น 8 ส่วนคือ

- 1) การพัฒนาระบบฐานข้อมูลครุภัณฑ์ (Inventory Database)
- 2) การพัฒนาระบบฐานข้อมูลพัสดุ (Supplies Database)
- 3) การพัฒนาระบบการยืม-คืนครุภัณฑ์ (Inventory Request)
- 4) การพัฒนาระบบการเบิกจ่ายพัสดุ (Supplies Request)
- 5) การพัฒนาระบบแจ้งเตือนและแสดงข้อมูลการยืม-คืน (Notification)
- 6) การพัฒนาระบบจัดซื้อพัสดุและครุภัณฑ์ (Purchasing)

- 7) การพัฒนาระบบออกรายงานและสรุปผล (Reports)
- 8) การพัฒนาระบบกำหนดสิทธิ์ผู้ใช้งาน (User Role)

โดยแต่ละส่วนจะประกอบด้วย 1) การจัดทำฐานข้อมูลของระบบฯ เพื่อใช้ในการเก็บข้อมูลต่างๆของระบบฯ 2) การจัดทำส่วนติดต่อกับผู้ใช้งาน เพื่อใช้ในการแสดงข้อมูลและรับข้อมูลจากผู้ใช้งาน 3) การจัดทำส่วนเชื่อมต่อระหว่างส่วนติดต่อกับผู้ใช้งานกับฐานข้อมูล เพื่อให้สามารถนำข้อมูลจากส่วนติดต่อกับผู้ใช้งานไปบันทึกลงฐานข้อมูล และนำข้อมูลจากฐานข้อมูลไปแสดงในส่วนติดต่อกับผู้ใช้งานได้

3.4 ขั้นตอนทดสอบ (Testing)

เป็นขั้นตอนสำคัญก่อนที่จะมีการนำระบบซอฟต์แวร์ที่พัฒนาไปปรับใช้จริง ซึ่งกระบวนการทดสอบสามารถดำเนินการไปพร้อมๆ กับขั้นตอนการพัฒนาได้ เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพด้านการบริหารเวลา และเพื่อป้องกันข้อผิดพลาดที่อาจจะถูกค้นพบภายหลัง โดยจะต้องมีการกำหนดแผนการทดสอบตั้งแต่ระยะเริ่มต้นของการพัฒนา ซึ่งการวางแผนการทดสอบนั้น ประกอบด้วย ขั้นตอนการทดสอบ รูปแบบการทดสอบ ผู้ทดสอบ วันเวลาที่ทดสอบพร้อมทั้งกำหนดชุดข้อมูลทดสอบ (Test Data) และกรณีทดสอบ (Test Cases) เป็นต้น

การทดสอบระบบจัดการพัสดุและครุภัณฑ์ บนสถาปัตยกรรมแบบกลุ่มเมฆด้วยคูเกิล แอปสคริปต์ มีการจัดแบ่งสถานะผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องทั้งหมด 3 ประเภท ดังนี้

1) Product Owner

มีหน้าที่ตรวจสอบความถูกต้อง ครบถ้วนในการทำงานของระบบฯ เทียบกับความต้องการของระบบฯที่ได้ระบุไว้ก่อนหน้า

2) Software Developer

มีหน้าที่ในการพัฒนาซอฟต์แวร์ และเป็นส่วนหนึ่งในการทดสอบระดับหน่วยย่อย (Unit Test) ก่อนที่จะนำเข้าร่วมทดสอบระบบโดยรวม (System Test) ต่อไป

3) Software QA/Tester

คือตัวแทนของทีมพัฒนาที่จะทำหน้าที่ดำเนินการทดสอบ โดยทำการตรวจสอบสถานะการทำงานของระบบฯในหน่วยย่อย พร้อมกับบันทึกผลการทดสอบในแต่ละหน่วยย่อย เพื่อส่งให้ผู้จัดการโครงการ สำหรับรายงานแก่ทีมพัฒนาทำการแก้ไขปรับปรุงระบบต่อไป

สำหรับระบบจัดการพัสดุและครุภัณฑ์นั้น ผู้วิจัยได้กำหนดขั้นตอน และประเภทของการทดสอบระบบ ได้แก่

3.4.1 การทดสอบหน่วยย่อย (Unit Test) เป็นการทดสอบการทำงานระดับฟังก์ชัน หรือส่วนของโปรแกรมที่พัฒนาเป็นส่วนเล็กๆ ระหว่างการพัฒนา เพื่อให้ได้ผลลัพธ์การทำงานในแต่ละฟังก์ชันเป็นไปอย่างถูกต้องหรือไม่

3.4.2 การทดสอบระบบโดยรวม (System Test) เป็นการทดสอบการทำงานระดับโมดูลเพื่อทดสอบความสามารถในการทำงานร่วมกันของแต่ละหน่วยย่อย ว่าสามารถทำงานร่วมกันได้อย่างเป็นระบบๆตามที่ได้ออกแบบไว้หรือไม่

3.4.3 การทดสอบเพื่อการยอมรับ (Acceptance Test) เป็นการทดสอบทั้งระบบๆ เพื่อตรวจสอบว่าระบบๆสามารถทำงานได้อย่างถูกต้อง ครบถ้วน ตามความต้องการของระบบๆหรือไม่ โดยจะเป็นการทดสอบก่อนที่จะมีการติดตั้งระบบเพื่อใช้งานจริง

3.5 ขั้นตอนการส่งมอบผลิตภัณฑ์ (Delivery Product)

ขั้นตอนการส่งมอบผลิตภัณฑ์ เป็นส่วนการส่งมอบซอฟต์แวร์ โดยรุ่นของซอฟต์แวร์ที่ทำการส่งมอบนั้นจำเป็นที่จะต้องพร้อมใช้งานในระดับหนึ่ง เพื่อให้ผู้ใช้สามารถใช้งานได้ทั้งนี้เนื่องมาจากจะรับข้อเสนอแนะจากผู้ใช้งาน มาปรับปรุงแก้ไขซอฟต์แวร์ให้ตรงกับความต้องการของผู้ใช้งานให้มากที่สุด และเพื่อให้ซอฟต์แวร์นั้นตอบสนองการทำงานได้อย่างแท้จริง ซึ่งแบ่งการส่งมอบงานออกได้เป็น 2 ประเภทคือ

- 1) ส่งมอบเพื่อทดสอบการทำงานของซอฟต์แวร์
- 2) ส่งมอบเพื่อปรับปรุงรุ่นของซอฟต์แวร์

โดยการส่งมอบทั้งสองประเภทนี้ทำให้สามารถปรับปรุงให้ซอฟต์แวร์มีคุณภาพมากขึ้น เนื่องจากซอฟต์แวร์ได้รับการปรับปรุงแก้ไขตลอดเวลา

3.6 ขั้นบำรุงรักษา (Maintenance)

ขั้นตอนของการบำรุงรักษา เป็นส่วนของการปรับปรุงแก้ไขข้อผิดพลาดของระบบซอฟต์แวร์ที่ตรวจพบจากขั้นตอนของการทดสอบ ทั้งนี้ ผู้รับผิดชอบสามารถบำรุงรักษาซอฟต์แวร์ไปพร้อมๆ กับขั้นตอนของการพัฒนา ซึ่งรวมถึงเมื่อมีการติดตั้งระบบซอฟต์แวร์เพื่อใช้งานจริง ภายหลังจากการพัฒนาเสร็จครบทุกส่วนแล้ว อาจเกิดปัญหาที่เกิดจากการทำงานผิดพลาดของระบบซอฟต์แวร์เกิดขึ้นได้ตลอดเวลา ดังนั้นผู้พัฒนาซอฟต์แวร์จะต้องมีการเตรียมความพร้อม หรือแผนการดำเนินงานสำหรับแก้ไข หรือเพิ่มเติมฟังก์ชันการทำงานให้เป็นไปตามความต้องการของผู้ใช้อยู่เสมอ ทั้งนี้ จะต้องมีการแสดงรายงานข้อผิดพลาด และการบำรุงรักษาทุกครั้ง



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

บทที่ 4

ผลการดำเนินงาน

ระบบจัดการพัสดุและครุภัณฑ์ บนสถาปัตยกรรมแบบกลุ่มเมฆด้วยยูทิลิตี้แพลตฟอร์ม เริ่มศึกษาจากกระบวนการเดิมที่มีอยู่ในศูนย์นวัตกรรมและการจัดการความรู้ จัดตั้งขึ้น ณ วิทยาลัยศิลปะ สื่อ และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ภายในศูนย์ประกอบด้วยหน่วยงานสำคัญด้วยกันหลายส่วน เช่น ฝ่ายพัสดุและครุภัณฑ์ ฝ่ายบริหารจัดการ ฝ่ายเอกสาร และฝ่ายบุคคล โดยในแต่ละฝ่ายจะมีหน้าที่และความสำคัญต่างกันออกไปตามลักษณะงาน ในการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยจะกล่าวถึง งานฝ่ายเจ้าหน้าที่พัสดุและครุภัณฑ์ ซึ่งเป็นฝ่ายที่ช่วยสนับสนุนการดำเนิน โครงการต่าง ๆ ของทางศูนย์นวัตกรรมและการจัดการความรู้ ซึ่งมีระบบการจัดการพัสดุและครุภัณฑ์ที่แตกต่างกัน

ระบบจัดการพัสดุและครุภัณฑ์ บนสถาปัตยกรรมแบบกลุ่มเมฆด้วยยูทิลิตี้แพลตฟอร์ม ได้มีการดำเนินงานตามวงจรการพัฒนาซอฟต์แวร์โดยใช้แบบจำลองวนซ้ำและเพิ่มขึ้นสำหรับโมดูลการพัฒนาทั้ง 8 ส่วน พร้อมทั้งได้นำเอากรอบมาตรฐาน ISO29110 มาใช้ในการปรับปรุงคุณภาพของโครงการ ตลอดจนตัวผลิตภัณฑ์ซอฟต์แวร์ โดยได้มีการดำเนินงานตามขั้นตอนการพัฒนาทั้งหมด 6 ขั้นตอน ซึ่งสามารถอธิบายผลลัพธ์จากการดำเนินงาน โดยแบ่งตามขั้นตอนการพัฒนา ได้ดังหัวข้อต่อไปนี้

- 4.1 ผลลัพธ์จากขั้นตอนการกำหนดความต้องการและการวิเคราะห์ระบบ (Requirement Analysis)
- 4.2 ผลลัพธ์จากขั้นตอนการออกแบบระบบ (System Design)
- 4.3 ผลลัพธ์จากขั้นตอนการพัฒนา (Implementation)
- 4.4 ผลลัพธ์จากขั้นตอนการทดสอบ (Testing)
- 4.5 ผลลัพธ์จากขั้นตอนการส่งมอบผลิตภัณฑ์ (Delivery Product)
- 4.6 ผลลัพธ์จากขั้นตอนการบำรุงรักษา (Maintenance)

4.1 ผลลัพธ์จากขั้นตอนการกำหนดความต้องการและวิเคราะห์ระบบ (Requirement Analysis)

จากการสำรวจและสอบถามข้อมูลสำหรับการกำหนดความต้องการขั้นต้นจากผู้มีส่วนได้เสียกับการพัฒนาระบบ ได้แก่ ผู้อำนวยการศูนย์นวัตกรรมและการจัดการความรู้ เจ้าหน้าที่พัสดุและครุภัณฑ์ และเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง ทำให้ได้ข้อมูลที่สำคัญต่อการตัดสินใจ การออกแบบและการวิเคราะห์ เพื่อพัฒนาเป็นระบบจัดการพัสดุและครุภัณฑ์ บนสถาปัตยกรรมแบบกลุ่มเมฆด้วยยูทิลิตี้แพลตฟอร์มที่สามารถสรุปผลลัพธ์ตามขั้นตอนการศึกษาย่อย ดังต่อไปนี้

4.1.1 ผลลัพธ์จากการศึกษาระบบงานเดิม และปัญหาที่เกิดขึ้น

- 1) ผลจากการศึกษาเอกสารแบบฟอร์มที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการยืม-คืนพัสดุและครุภัณฑ์ประกอบด้วย
 - a) แบบฟอร์มการเบิกจ่ายพัสดุ ที่ใช้ในกระบวนการเบิกจ่ายพัสดุภายในหน่วยงาน พบว่าเป็นเอกสารกระดาษที่มีไว้สำหรับเจ้าหน้าที่ของศูนย์นวัตกรรมและการจัดการความรู้กรอกคำขอเบิกจ่ายพัสดุ ก่อนการเบิกจ่ายพัสดุ โดยที่เจ้าหน้าที่พัสดุและครุภัณฑ์จะเป็นผู้จัดพิจารณาและเก็บเอกสารดังกล่าวไว้ แบบฟอร์มดังกล่าว ประกอบด้วยการให้รายละเอียดข้อมูล เช่น ชื่อและจำนวนของพัสดุที่ต้องการเบิก ประเภท วันที่ยื่นคำขอ รายละเอียด พร้อมทั้งการลงลายมือชื่อกำกับทั้งสองฝ่าย เป็นต้น
 - b) แบบฟอร์มการยืมครุภัณฑ์ ที่ใช้ในกระบวนการเบิกจ่ายครุภัณฑ์ภายในหน่วยงาน พบว่าเป็นเอกสารกระดาษที่มีไว้สำหรับเจ้าหน้าที่ของศูนย์นวัตกรรมและการจัดการความรู้กรอกคำขอยืมครุภัณฑ์ ก่อนการยืมครุภัณฑ์ โดยที่เจ้าหน้าที่พัสดุและครุภัณฑ์จะเป็นผู้จัดพิจารณาและเก็บเอกสารดังกล่าวไว้ แบบฟอร์มดังกล่าว ประกอบด้วยการให้รายละเอียดข้อมูล เช่น ชื่อและจำนวนของครุภัณฑ์ที่ต้องการยืม ประเภท วันที่ยื่นคำขอ วันที่จะนำมาคืน รายละเอียด พร้อมทั้งการลงลายมือชื่อกำกับทั้งสองฝ่าย เป็นต้น
- 2) ผลจากการสัมภาษณ์ผู้ที่เกี่ยวข้อง ใช้วิธีการสัมภาษณ์แบบไม่มีโครงสร้าง (Non-Structural Interview) ในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากผู้ที่เกี่ยวข้องกับระบบงานโดยตรง ทั้งนี้ได้ทำการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญจาก 3 กลุ่ม ประกอบด้วย
 - a) กลุ่มเจ้าหน้าที่ปฏิบัติงาน ได้สัมภาษณ์คุณอัจฉรา กันทะเรือน เจ้าหน้าที่ฝ่ายพัสดุและครุภัณฑ์ เพื่อทราบข้อมูลเกี่ยวกับขั้นตอนในการยืม-คืนครุภัณฑ์และ

เบิกจ่ายพัสดุ ของศูนย์นวัตกรรมและการจัดการความรู้ ที่ยังคงลักษณะเอกสาร กระดาษที่ยากแก่การจัดการและดูแลรักษา

- b) กลุ่มผู้ใช้งาน ได้สัมภาษณ์คุณกมลลาภรณ์ กุมมาลือ ผู้จัดการโครงการ เพื่อทราบข้อมูลเกี่ยวกับความต้องการ ปัญหา และข้อเสนอแนะในการใช้งานพัสดุ และครุภัณฑ์ ของศูนย์นวัตกรรมและการจัดการความรู้
- c) กลุ่มผู้บริหาร ได้แก่ อาจารย์ ดร.ภราดร สุริย์พงษ์ ผู้อำนวยการศูนย์นวัตกรรมและการจัดการความรู้ วิทยาลัยศิลปะ สื่อ และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ซึ่งได้ให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมสำหรับนำมาพิจารณา และจัดทำเป็นข้อกำหนดความต้องการของซอฟต์แวร์ เช่น ความสามารถของระบบฯ ในด้านการจัดการ และแสดงผล ข้อมูลพัสดุ และครุภัณฑ์ เพื่อให้ง่ายต่อการใช้งาน ตลอดจนการกำหนดขอบเขตการทำงานของระบบ เป็นต้น

4.1.2 ผลลัพธ์จากการศึกษาความเป็นไปได้ของการพัฒนาระบบ

การวิเคราะห์ข้อมูลที่รวบรวมได้ ควบคู่กับการใช้ผังการไหลของกระบวนการยืม-คืนครุภัณฑ์และเบิกจ่ายพัสดุ ทำให้สามารถระบุตำแหน่งของกระบวนการที่เป็นปัญหาหลักๆ 2 กระบวนการ คือ (1) การจัดเก็บข้อมูล (2) สรุปผลข้อมูล ซึ่งเป็นส่วนของการเก็บรวบรวมข้อมูล เพื่อประมวลผลและนำไปใช้สำหรับการตัดสินใจของผู้บริหาร ผู้วิจัยจึงทำการศึกษาแนวทางในการพัฒนาระบบซอฟต์แวร์เพื่อให้สามารถแก้ไขจุดบกพร่องที่เกิดขึ้นในกระบวนการจัดเก็บข้อมูล และสรุปผลข้อมูลโดยใช้ประโยชน์จากกูเกิลสเปรดชีต และใช้ประโยชน์จากบริการการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆสำหรับประมวลผล ดำเนินการ และจัดเก็บข้อมูลการยืม-คืนครุภัณฑ์และเบิกจ่ายพัสดุ เพื่อให้กระบวนการยืม-คืนครุภัณฑ์และเบิกจ่ายพัสดุ เป็นกระบวนการที่ครอบคลุมการทำงานตั้งแต่เริ่มต้นจนจบกระบวนการได้อย่างสมบูรณ์

4.1.3 ผลลัพธ์จากการรวบรวมความต้องการ

จากการศึกษาระบบงานเดิมด้วยวิธีการต่างๆดังที่กล่าวไว้แล้วข้างต้น รวมทั้งการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ของการพัฒนาระบบ ทำให้ได้ข้อมูลความต้องการด้านการทำงานของระบบซอฟต์แวร์ที่ผู้ใช้งานต้องการ โดยแบ่งออกได้ 8 ส่วน ดังนี้

- 1) ส่วนของฐานข้อมูลครุภัณฑ์
 - a) ระบบต้องรองรับการเพิ่ม, แก้ไข, และลบข้อมูลครุภัณฑ์

- b) ระบบสามารถแสดงข้อมูลครุภัณฑ์ได้ถูกต้องครบถ้วน
 - c) ระบบสามารถค้นหาข้อมูลครุภัณฑ์ได้
- 2) ส่วนของฐานข้อมูลพัสดุ
- a) ระบบต้องรองรับการเพิ่ม, แก้ไข, และลบข้อมูลพัสดุ
 - b) ระบบสามารถแสดงข้อมูลพัสดุได้ถูกต้องครบถ้วน
 - c) ระบบสามารถค้นหาข้อมูลพัสดุได้
- 3) ส่วนของการยืม-คืนครุภัณฑ์
- a) ระบบต้องรองรับการกรอกข้อมูลครุภัณฑ์ที่ต้องการจะยืม พร้อมระบุจำนวน วันและเวลาได้ โดยจะสามารถยืมได้ไม่เกิน 30 วัน
 - b) ระบบต้องรองรับการพิจารณาอนุมัติ หรือปฏิเสธการยืมได้ พร้อมทั้งแจ้ง เหตุผล
 - c) ระบบต้องรองรับการเรียกดูข้อมูลการยืมพร้อมทั้งสถานะการอนุมัติจาก เจ้าหน้าที่พัสดุได้
 - d) ระบบต้องรองรับการส่งอีเมลแจ้งเตือนไปยังผู้ใช้ เมื่อครบกำหนดส่งคืน
 - e) ระบบต้องรองรับการเรียกดูข้อมูลจำนวนครุภัณฑ์คงเหลือ, สถานะครุภัณฑ์, ผู้ ยืม, วันที่ยืม, และวันที่คืน ในแต่ละรายการได้
- 4) ส่วนของการเบิกจ่ายพัสดุ
- a) ระบบต้องรองรับการกรอกข้อมูลการเบิกพัสดุพร้อมระบุจำนวนได้
 - b) ระบบต้องรองรับการพิจารณาอนุมัติ หรือปฏิเสธการเบิกจ่ายได้ พร้อมทั้งแจ้ง เหตุผล
 - c) ระบบต้องรองรับการเรียกดูข้อมูลการเบิกพร้อมทั้งสถานะการอนุมัติจาก เจ้าหน้าที่พัสดุได้
 - d) ระบบต้องรองรับการเรียกดูข้อมูลจำนวนพัสดุกคงเหลือในแต่ละรายการได้
- 5) ส่วนของการแจ้งเตือนและแสดงข้อมูลการยืม-คืน
- a) ระบบต้องรองรับการแจ้งเตือนผู้ใช้งานผ่านทางกูเกิลเมล (Gmail) ได้
 - b) ระบบต้องรองรับการส่งอีเมลแจ้งเตือนจำนวนพัสดุและครุภัณฑ์ขึ้นต่ำผ่าน ทางกูเกิลเมล (Gmail) ได้

- 6) ส่วนของการจัดซื้อพัสดุและครุภัณฑ์
 - a) ระบบต้องรองรับการสร้างเอกสารรายการจัดซื้อพัสดุและครุภัณฑ์ผ่านเอกสารกูเกิล (Google Docs) ได้
- 7) ส่วนของการออกรายงานและสรุปผล
 - a) ระบบต้องรองรับการออกรายงานจำนวนพัสดุ และครุภัณฑ์คงคลัง และรายงานแสดงรายละเอียดการขี้ม-คืน แยกเป็นรายสัปดาห์ เดือน หรือ ปีงบประมาณ ผ่านเอกสารกูเกิล (Google Docs) ได้
- 8) ส่วนของการกำหนดสิทธิ์ผู้ใช้งาน
 - a) ระบบต้องจำกัดการเข้าถึงข้อมูลของผู้ใช้งาน เจ้าหน้าที่ และผู้อำนวยการได้

4.2 ผลลัพธ์จากขั้นตอนการออกแบบระบบ (System Design)

4.2.1 การกำหนดผู้ใช้งานระบบ (Actors)

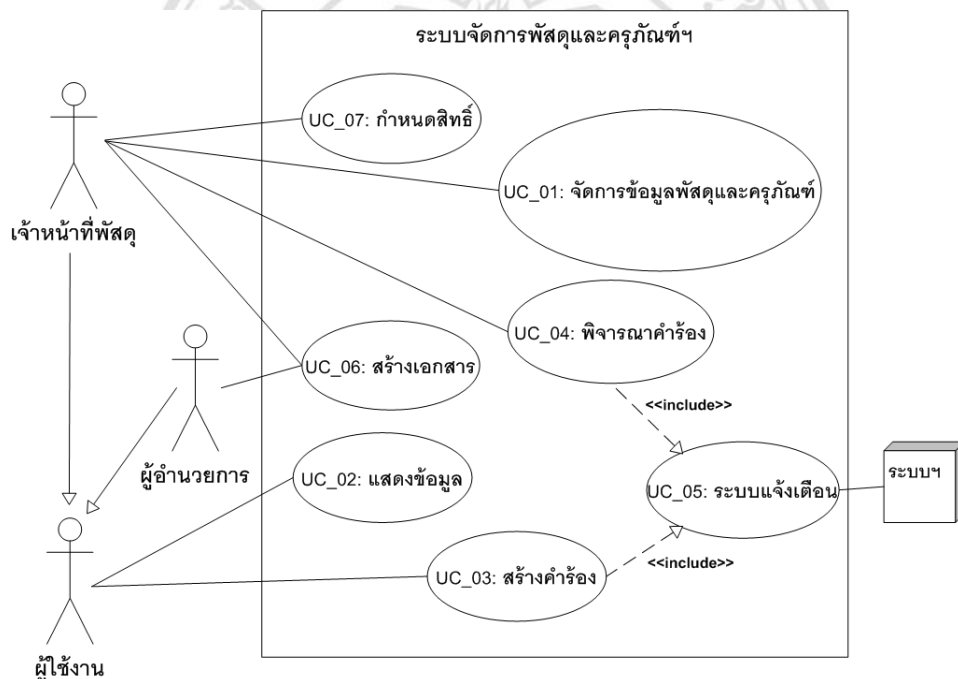
จากความต้องการของระบบตามภาพที่ 4.2 จะสามารถจำแนกผู้ใช้งานออกได้ 3 ประเภทได้แก่

- 1) ผู้ใช้งาน คือ พนักงานและเจ้าหน้าที่ของศูนย์วัฒนธรรมและการจัดการความรู้ บุคลากรทั่วไปสามารถค้นหา คู่มือพัสดุและครุภัณฑ์ สร้างคำร้องขอขี้มครุภัณฑ์ เบิกพัสดุ และเรียกดูสถานะการอนุมัติได้
- 2) เจ้าหน้าที่พัสดุ คือ เจ้าหน้าที่ฝ่ายพัสดุและครุภัณฑ์ของศูนย์วัฒนธรรมและการจัดการความรู้เจ้าหน้าที่สามารถเพิ่ม, แก้ไข, ลบข้อมูล พัสดุและครุภัณฑ์ พิจารณาอนุมัติ หรือปฏิเสธคำร้องของผู้ใช้งาน ออกรายงานสรุปผลและตั้งซื้อพัสดุและครุภัณฑ์ได้
- 3) ผู้อำนวยการ คือ ผู้อำนวยการของศูนย์วัฒนธรรมและการจัดการความรู้ ผู้อำนวยการสามารถค้นหา คู่มือพัสดุ สร้างคำร้องขอขี้มครุภัณฑ์และเบิกพัสดุ เรียกดูรายงานสรุปผลได้เพื่อช่วยการตัดสินใจในการบริหารงาน



ภาพที่ 4.1 แสดงแอกเตอร์ของผู้ใช้งาน เจ้าหน้าที่ และผู้อำนวยการ

4.2.2. การกำหนดยูสเคส (Use Case)



ภาพที่ 4.2 แสดงการกำหนดความสัมพันธ์ของยูสเคสระบบจัดการพัสดุและครุภัณฑ์

- UC_01 คือ การจัดการข้อมูลพัสดุและครุภัณฑ์
เป็นส่วนของเจ้าหน้าที่ ที่จะสามารถเพิ่ม แก้ไข และลบข้อมูลของพัสดุและครุภัณฑ์
ได้ โดยจะมีผู้ที่เกี่ยวข้องคือ เจ้าหน้าที่พัสดุ
- UC_02 คือ การแสดงข้อมูล

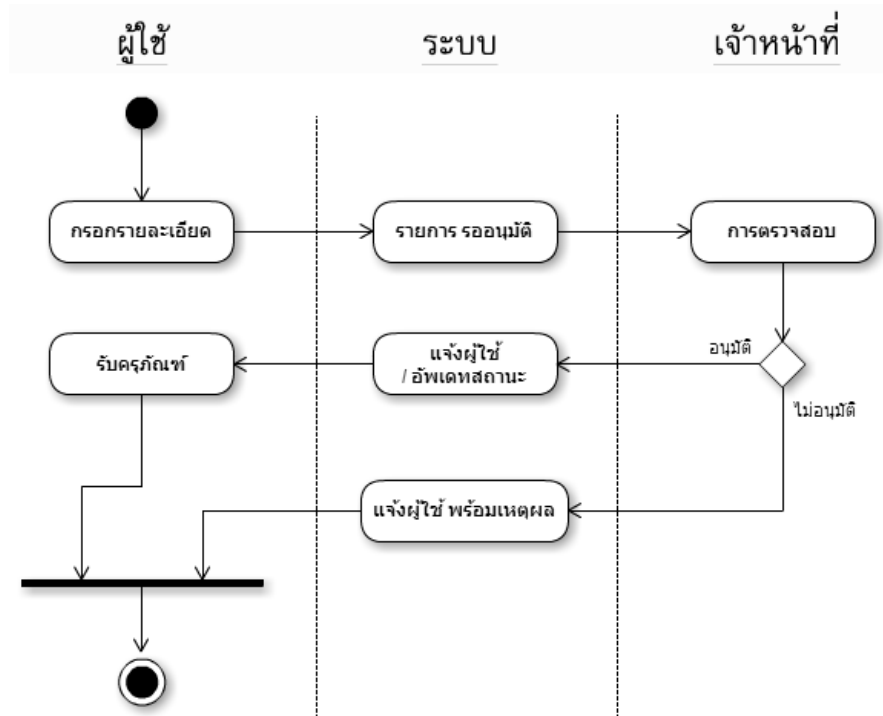
สำหรับส่วนการแสดงผลข้อมูลของพัสดุและครุภัณฑ์จะเป็นส่วนที่ผู้ใช้งานทั่วไปสามารถเข้าถึงได้ โดยจะประกอบด้วยข้อมูลพัสดุ ข้อมูลครุภัณฑ์ ข้อมูลคำร้องขอเบิกพัสดุ และข้อมูลคำร้องขอขี้มครุภัณฑ์

- **UC_03** คือ การสร้างคำร้อง
ผู้ใช้งานสามารถสร้างคำร้องเพื่อขอเบิกพัสดุ หรือขอขี้มครุภัณฑ์ได้ผ่านระบบได้ ซึ่งมีผู้ที่เกี่ยวข้องคือ ผู้ใช้งาน
- **UC_04** คือ การพิจารณาคำร้อง
เมื่อเจ้าหน้าที่พัสดุได้รับคำร้องแล้ว จะทำการพิจารณา ตรวจสอบ ตามขั้นตอน เมื่อพิจารณาแล้ว ไม่สามารถอนุมัติได้ จะทำการแจ้งไปยังผู้ใช้งาน พร้อมเหตุผล ผ่าน กูเกิลเมล (Gmail) แต่หากอนุมัติ จะแจ้งให้ผู้ใช้งานเข้ามาติดต่อรับพัสดุหรือครุภัณฑ์ได้ โดยจะมีผู้ที่เกี่ยวข้องคือ เจ้าหน้าที่พัสดุ
- **UC_05** คือ การแจ้งเตือน
เมื่อพัสดุหรือครุภัณฑ์มีจำนวนคงเหลือน้อยกว่าจำนวนขั้นต่ำ ระบบจะทำการแจ้งเตือน โดยที่เจ้าหน้าที่สามารถสร้างรายการที่ต้องการจัดซื้อพัสดุและครุภัณฑ์จากระบบได้ เพื่อนำไปดำเนินการจัดซื้อต่อไป มีผู้ที่เกี่ยวข้องคือ เจ้าหน้าที่พัสดุ
- **UC_06** คือ การสร้างเอกสาร
เป็นส่วนการสร้างคำสั่งซื้อครุภัณฑ์หรือพัสดุโดยเจ้าหน้าที่พัสดุและครุภัณฑ์ ซึ่งจะประกอบด้วยรายละเอียดต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการจัดซื้อจัดจ้างของศูนย์นวัตกรรมและการจัดการความรู้ วิทยาลัยศิลปะ สื่อ และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเชียงใหม่และการสร้างเอกสารรายงานการใช้งานครุภัณฑ์และพัสดุจากเจ้าหน้าที่พัสดุและครุภัณฑ์หรือผู้อำนวยการ มีผู้ที่เกี่ยวข้องคือ เจ้าหน้าที่พัสดุ และผู้อำนวยการ
- **UC_07** คือ การกำหนดสิทธิ์
เจ้าหน้าที่สามารถกำหนดสิทธิ์การเข้าถึงข้อมูลของผู้ใช้งานได้ผ่านระบบ ซึ่งมีผู้ที่เกี่ยวข้องคือ เจ้าหน้าที่

4.2.3 แผนภาพกิจกรรมของระบบ (Activity Diagram)

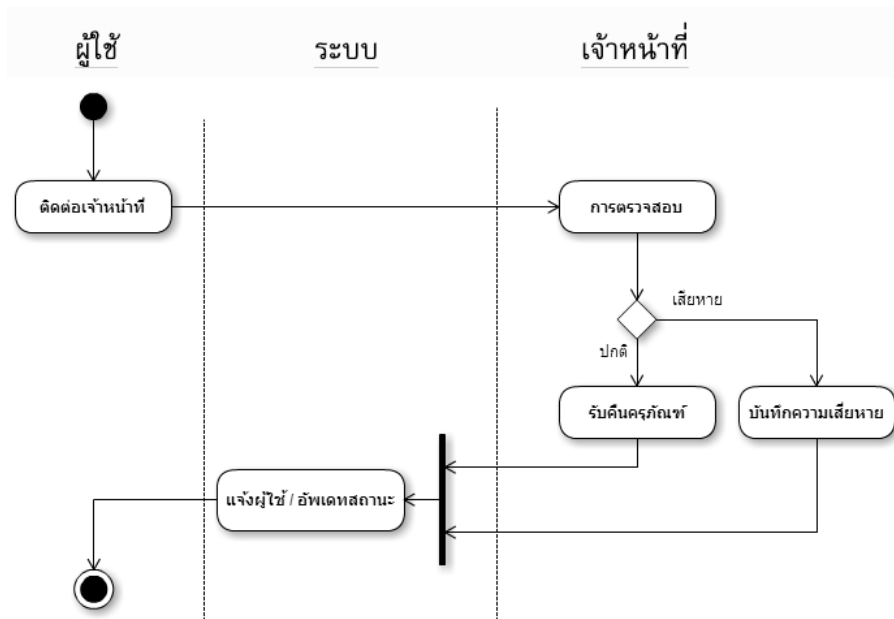
แผนภาพกิจกรรมการทำงานของระบบจัดการพัสดุและครุภัณฑ์ ได้มีการออกแบบไว้เพื่อแสดงกระบวนการทำงานของระบบในแต่ละฟังก์ชันการทำงานย่อยอย่างเป็นลำดับขั้นตอนอันประกอบไปด้วยกลุ่มของเมธอด (Method) ที่ทำงานอย่างสัมพันธ์กัน ทั้งนี้ ผู้วิจัยได้ยกตัวอย่างแผนภาพกิจกรรมที่แสดงหน้าที่การทำงานของระบบในส่วนงานที่สำคัญ 4 ส่วน

เช่น แผนภาพกิจกรรมการขี้มครุภัณฑ์ แผนภาพกิจกรรมการคืนครุภัณฑ์ แผนภาพกิจกรรมการเบิกจ่ายพัสดุ และแผนภาพกิจกรรมการสร้างคำสั่งซื้อ เป็นต้น



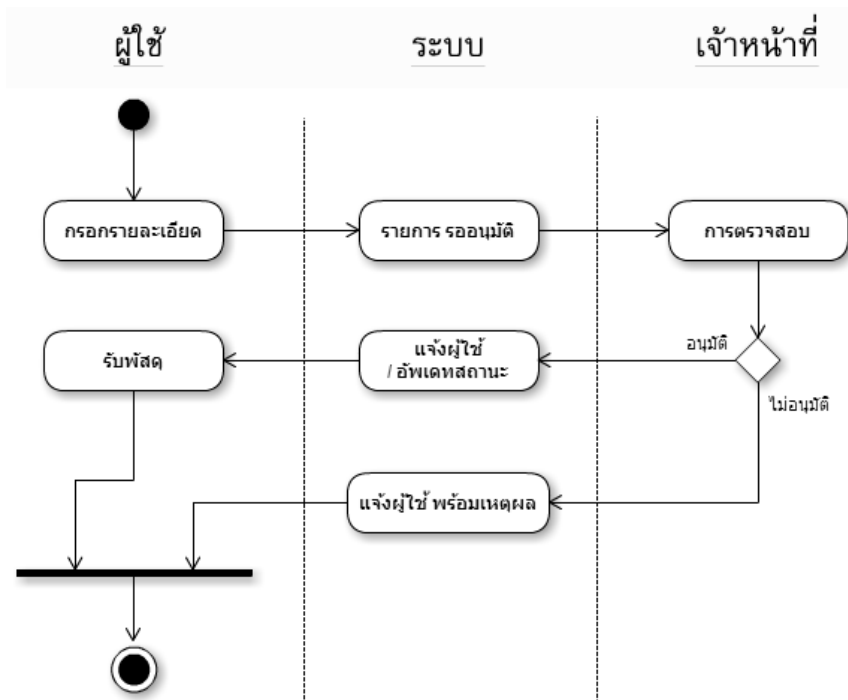
ภาพที่ 4.3 แสดงแผนภาพกิจกรรมการขี้มครุภัณฑ์

จากภาพที่ 4.3 ได้แสดงกิจกรรมการทำงานของกระบวนการขี้มครุภัณฑ์โดย User หรือผู้ใช้งานทั่วไป ซึ่งจะต้องระบุตัวตนของผู้ใช้ด้วยการเข้าใช้งานด้วยอีเมลภายใต้โดเมน @kic.camt.info โดยผู้ใช้จะต้องเลือกครุภัณฑ์ที่ต้องการพร้อมรายละเอียดต่างๆเช่น จำนวนที่ต้องการจะขี้ม วันที่จะส่งคืน เมื่อครบถ้วนก็ทำการยื่นคำร้องผ่านระบบ ซึ่งระบบจะทำการแสดงไว้ในส่วนของรายการที่รอการอนุมัติ โดยจะมีเจ้าหน้าที่พัสดุและครุภัณฑ์ พิจารณาอนุมัติหรือปฏิเสธ โดยถ้าอนุมัติระบบจะทำการแจ้งไปยังผู้ใช้เพื่อให้มารับครุภัณฑ์ พร้อมกับทำการบันทึกไปฐานข้อมูลและปรับปรุงสถานะของครุภัณฑ์นั้นๆ แต่หากถูกปฏิเสธระบบจะแจ้งไปยังผู้ใช้พร้อมเหตุผลจากเจ้าหน้าที่พัสดุและครุภัณฑ์



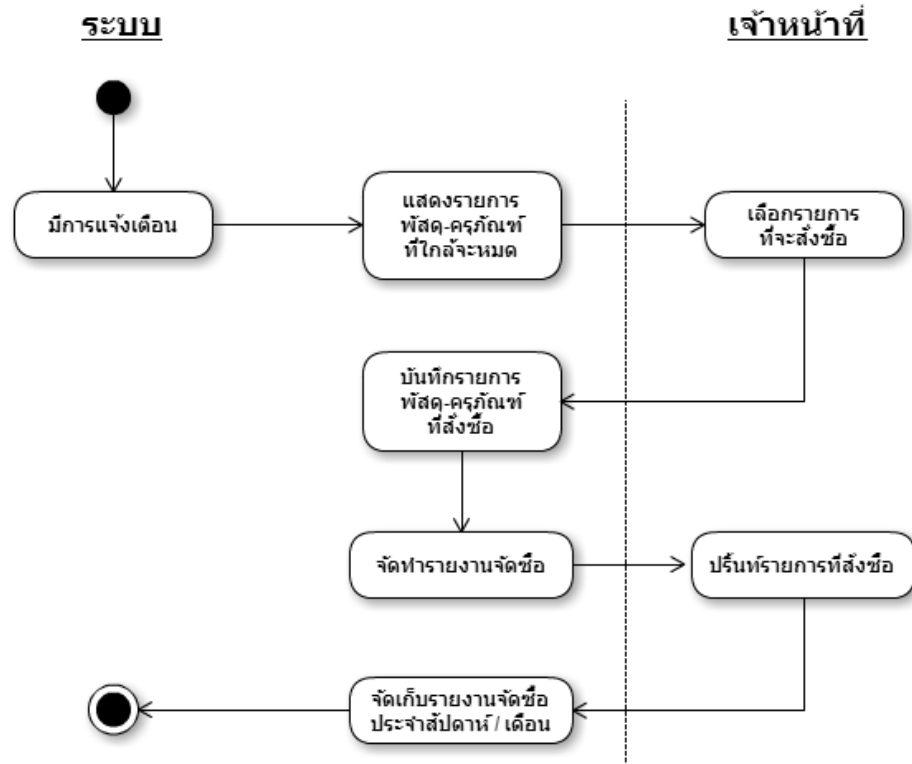
ภาพที่ 4.4 แสดงแผนภาพกิจกรรมการคืนครุภัณฑ์

จากภาพที่ 4.4 แสดงกระบวนการการคืนครุภัณฑ์ โดยผู้ใช้นำครุภัณฑ์ที่ต้องการคืนมาติดต่อกับเจ้าหน้าที่พัสดุและครุภัณฑ์ โดยเจ้าหน้าที่จะทำการตรวจสอบ หากเสียหายเจ้าหน้าที่จะทำการบันทึก พร้อมทั้งแจ้งผู้ใช้งานถึงค่าเสียหายที่ต้องชดเชย พร้อมทั้งปรับปรุงสถานะของครุภัณฑ์นั้นๆ แต่หากเรียบร้อยดี เจ้าหน้าที่ก็จะทำการรับคืนครุภัณฑ์ แล้วแจ้งให้กับผู้ใช้ พร้อมทั้งปรับปรุงสถานะของครุภัณฑ์นั้นๆ



ภาพที่ 4.5 แสดงแผนภาพกิจกรรมการเบิกจ่ายพัสดุ

จากภาพที่ 4.5 ได้แสดงกิจกรรมการทำงานของกระบวนการเบิกจ่ายพัสดุ โดย User หรือ ผู้ใช้งานทั่วไป ซึ่งจะต้องระบุตัวตนของผู้ใช้ด้วยการเข้าใช้งานด้วยอีเมลภายใต้โดเมน @kic.camt.info โดยผู้ใช้จะต้องเลือกครุภัณฑ์ที่ต้องการพร้อมรายละเอียดต่างๆ เช่น จำนวนที่ต้องการจะเบิก เมื่อครบถ้วนก็ทำการยื่นคำร้องผ่านระบบ ซึ่งระบบจะทำการแสดงไว้ในส่วนของรายการที่รอการอนุมัติ โดยจะมีเจ้าหน้าที่พัสดุและครุภัณฑ์ พิจารณาอนุมัติหรือปฏิเสธ โดยถ้าอนุมัติระบบจะทำการแจ้งไปยังผู้ใช้เพื่อให้มารับพัสดุ พร้อมกับทำการบันทึกไปฐานข้อมูลและปรับปรุงสถานะของครุภัณฑ์นั้นๆ แต่หากถูกปฏิเสธระบบจะแจ้งไปยังผู้ใช้พร้อมเหตุผลจากเจ้าหน้าที่พัสดุและครุภัณฑ์



ภาพที่ 4.6 แสดงแผนภาพกิจกรรมการสร้างคำสั่งซื้อ

จากภาพที่ 4.6 ได้แสดงกิจกรรมการทำงานของกระบวนการการสร้างคำสั่งซื้อของระบบ โดยระบบจะทำการแจ้งเตือนไปยังเจ้าหน้าที่พัสดุและครุภัณฑ์ โดยจะแสดงรายการพัสดุหรือครุภัณฑ์ที่มีจำนวนต่ำกว่าที่ตั้งค่าไว้ แล้วเจ้าหน้าที่พัสดุและครุภัณฑ์จะเลือกรายการที่ต้องการซื้อ เพื่อให้ระบบทำการสร้างรายงานการสั่งซื้อด้วยโปรแกรมเอกสารกูเกิล (Google Docs) เพื่อดำเนินการ การจัดซื้อจัดหาต่อไป

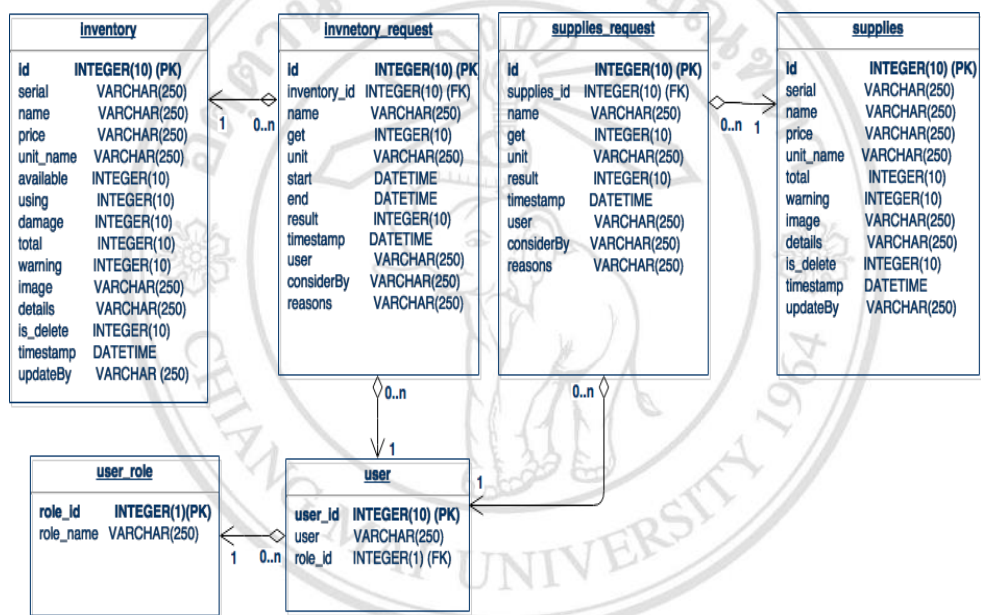
4.2.4 แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล (Entity Relationship Diagram)

ในการออกแบบฐานข้อมูลของระบบจัดการพัสดุและครุภัณฑ์ผู้วิจัยออกแบบแผนภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลสำหรับแสดงแอดทริบิวต์ และความสัมพันธ์ของข้อมูลแต่ละส่วน ดังนี้

- ตาราง inventory เป็นตารางที่ใช้เก็บข้อมูลของครุภัณฑ์
- ตาราง supplies เป็นตารางที่ใช้เก็บข้อมูลของพัสดุ
- ตาราง inventory_request เป็นตารางที่ใช้เก็บข้อมูลคำร้องขอซื้อครุภัณฑ์

- ตาราง supplies_request เป็นตารางที่ใช้เก็บข้อมูลคำร้องขอเบิกพัสดุ
- ตาราง enroll เป็นตารางที่ใช้กำหนดสิทธิ์ของผู้ใช้งาน
- ตาราง user_role เป็นตารางที่ใช้เก็บสิทธิ์การใช้งาน

ในส่วนของรายละเอียดผู้วิจัยได้จัดทำไว้ในภาคผนวก ส่วนของเอกสารประกอบการออกแบบการพัฒนาระบบตามมาตรฐานคุณภาพซอฟต์แวร์ไทยเอกสาร Software Design Document และแสดงการออกแบบแผนภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลของระบบจัดการพัสดุและครุภัณฑ์ตามภาพที่ 4.7



ภาพที่ 4.7 แสดงแผนภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลของระบบจัดการพัสดุและครุภัณฑ์

Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

1) Table inventory

ตาราง inventory เป็นตารางที่ใช้สำหรับเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ซึ่งประกอบด้วยฟิลด์สำหรับเก็บข้อมูลดังนี้

ตารางที่ 4.1 แสดงรายละเอียดแอตทริบิวต์ของตาราง inventory

Table Name: inventory		
Name	Type	Description
id	Integer	รหัสของครุภัณฑ์
serial	VARCHAR	รหัส 3 มิติของครุภัณฑ์
name	VARCHAR	ชื่อของครุภัณฑ์
price	Double	ราคาของครุภัณฑ์
unit	VARCHAR	หน่วยนับของครุภัณฑ์
available	Integer	จำนวนครุภัณฑ์ที่สามารถใช้งานได้
using	Integer	จำนวนครุภัณฑ์ที่ถูกใช้งาน
damage	Integer	จำนวนครุภัณฑ์ที่เสียหาย
total	Integer	จำนวนครุภัณฑ์ทั้งหมด
warning	Integer	จำนวนที่ต้องแจ้งเตือนเมื่อเท่ากับ หรือต่ำกว่า เพื่อทำการสั่งซื้อ
image	VARCHAR	ไอ디ของภาพครุภัณฑ์ ที่จัดเก็บใน Google Drive
detail	VARCHAR	รายละเอียด
is_delete	Integer	สถานะของรายการ 0 = ปกติ, 1 = ลบ
timestamp	DateTime	วันเดือนปีที่บันทึก
updateBy	VARCHAR	อีเมลล์ผู้บันทึก

2) Table supplies

ตาราง supplies เป็นตารางที่ใช้สำหรับเก็บข้อมูลพัสดุซึ่งประกอบด้วยฟิลด์สำหรับเก็บข้อมูลดังนี้

ตารางที่ 4.2 แสดงรายละเอียดแอตทริบิวต์ของตาราง supplies

Table Name: supplies		
Name	Type	Description
id	Integer	รหัสของพัสดุ
serial	VARCHAR	รหัส 3 มิติของพัสดุ
name	VARCHAR	ชื่อของพัสดุ
price	Double	ราคาของพัสดุ
unit	VARCHAR	หน่วยนับของพัสดุ
total	Integer	จำนวนพัสดุทั้งหมด
warning	Integer	จำนวนที่ต้องแจ้งเตือนเมื่อเท่ากับ หรือต่ำกว่า เพื่อทำการสั่งซื้อ
image	VARCHAR	ไอดีของภาพพัสดุ ที่จัดเก็บใน Google Drive
detail	VARCHAR	รายละเอียด
is_delete	Integer	สถานะของรายการ 0 = ปกติ, 1 = ลบ
timestamp	DateTime	วันเดือนปีที่บันทึก
updateBy	VARCHAR	อีเมลล์ผู้บันทึก

Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

3) Table inventory_request

ตาราง inventory_request เป็นตารางที่ใช้สำหรับเก็บข้อมูลคำร้องขอยืมครุภัณฑ์ ซึ่งประกอบด้วยฟิลด์สำหรับเก็บข้อมูลดังนี้

ตารางที่ 4.3 แสดงรายละเอียดแอตทริบิวต์ของตาราง inventory_request

Table Name: inventory_request		
Name	Type	Description
id	Integer	รหัสของคำร้องยืมครุภัณฑ์
inventory_id	Integer	รหัสของครุภัณฑ์
get	Integer	จำนวนที่ต้องการยืม
start	DateTime	วันที่จะเริ่มยืม
end	DateTime	วันที่จะนำมาคืน
result	Integer	สถานะการพิจารณา
timestamp	DateTime	วันและเวลาที่สร้างคำร้อง
user	VARCHAR	อีเมลล์ของผู้สร้างคำร้อง
considerBy	VARCHAR	อีเมลล์เจ้าหน้าที่ ที่พิจารณาคำร้อง
reasons	VARCHAR	เหตุผลประกอบ กรณีไม่อนุมัติ

4) Table supplies_request

ตาราง supplies_request เป็นตารางที่ใช้สำหรับเก็บข้อมูลคำร้องขอเบิกพัสดุซึ่งประกอบด้วยฟิลด์สำหรับเก็บข้อมูลดังนี้

ตารางที่ 4.4 แสดงรายละเอียดแอตทริบิวต์ของตาราง supplies_request

Table Name: supplies_request		
Name	Type	Description
id	Integer	รหัสของคำร้องเบิกพัสดุ
supplies_id	Integer	รหัสของพัสดุ
get	Integer	จำนวนที่ต้องการยืม
result	Integer	สถานะการพิจารณา
timestamp	DateTime	วันและเวลาที่สร้างคำร้อง
user	VARCHAR	อีเมลล์ของผู้สร้างคำร้อง
considerBy	VARCHAR	อีเมลล์เจ้าหน้าที่ที่พิจารณาคำร้อง
reasons	VARCHAR	เหตุผลประกอบ กรณีไม่อนุมัติ

5) Table user

ตาราง user เป็นตารางที่ใช้สำหรับเก็บข้อมูลการกำหนดสิทธิ์ผู้ใช้งานซึ่งประกอบด้วยฟิลด์สำหรับเก็บข้อมูลดังนี้

ตารางที่ 4.5 แสดงรายละเอียดแอตทริบิวต์ของตาราง user

Table Name: user		
Name	Type	Description
id	Integer	รหัสผู้ใช้งาน
user	VARCHAR	อีเมลผู้ใช้งาน
role_id	Integer	รหัสสถานะของผู้ใช้งานระบบๆ สำหรับกำหนดการเข้าถึงข้อมูลภายในระบบๆ มีทั้งสิ้น 3 สถานะ ได้แก่ 1. ผู้ใช้งานทั่วไป 2. เจ้าหน้าที่ 3. ผู้อำนวยการ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

6) Table user_role

ตาราง user_role เป็นตารางที่ใช้สำหรับเก็บรหัสสถานะของผู้ใช้งานระบบฯซึ่งประกอบด้วยฟิลด์สำหรับเก็บข้อมูลดังนี้

ตารางที่ 4.6 แสดงรายละเอียดแอตทริบิวต์ของตาราง user_role

Table Name: user		
Name	Type	Description
role_id	Integer	รหัสสถานะของผู้ใช้งานระบบ
role_name	VARCHAR	สถานะของผู้ใช้งานระบบฯ สำหรับกำหนดการเข้าถึงข้อมูลภายในระบบฯ มีทั้งสิ้น 3 สถานะ ได้แก่ 1. ผู้ใช้งานทั่วไป 2. เจ้าหน้าที่ 3. ผู้อำนวยการ

4.3 ผลลัพธ์จากขั้นตอนการพัฒนา (Implementation)

4.3.1 ส่วนติดต่อผู้ใช้ส่วนหน้า (Front Office User Interface)

หน้าจอแสดงขั้นตอนการยืม-คืนครุภัณฑ์

การยืมครุภัณฑ์เป็นส่วนของการทำงานที่ผู้ใช้งานจะทำการค้นหาครุภัณฑ์ที่ต้องการใช้งาน แล้วสร้างคำร้องขอยืมซึ่งแสดงรายละเอียดต่างๆ ได้ดังภาพที่ 4.8 และแสดงขั้นตอนการกรอกรายละเอียดเพื่อสร้างคำร้องขอยืมครุภัณฑ์ดังภาพที่ 4.9

ฐานข้อมูลครุภัณฑ์

ฐานข้อมูลครุภัณฑ์

รายการครุภัณฑ์

สร้างคำร้อง

กดปุ่ม "สร้างคำร้อง" เพื่อสร้างคำร้องขอยืมครุภัณฑ์

5 รายการ ต่อ หน้า

#	รหัส	ชื่อ	สถานะ
<input checked="" type="checkbox"/>	100002	เก้าอี้สำนักงาน มีพนักพิง	ใช้ได้ (7)
<input checked="" type="checkbox"/>	100003	เครื่องย่อยเอกสาร	ใช้ได้ (7)
<input checked="" type="checkbox"/>	100004	ชั้นวางไอแพด	ใช้ได้ (10)

ภาพที่ 4.8 แสดงขั้นตอนการใช้งานระบบฯ เพื่อสร้างคำร้องขอยืมครุภัณฑ์

- A. คือ ผู้ใช้งานสามารถเข้าใช้งานได้โดย กดที่แถบ “ครุภัณฑ์” และเลือกเมนู “ฐานข้อมูลครุภัณฑ์” เพื่อเข้าสู่หน้าจอแสดงฐานข้อมูลครุภัณฑ์
- B. คือ ผู้ใช้งานต้องทำการเลือกครุภัณฑ์ที่ต้องการ โดยจะมีช่องให้ทำเครื่องหมายอยู่ด้านหน้าของครุภัณฑ์แต่ละชิ้น หากครุภัณฑ์รายการนั้นหมด หรือไม่สามารถใช้งานได้ จะไม่ปรากฏช่องให้ทำเครื่องหมาย
- C. คือ เมื่อผู้ใช้งานทำการเลือกครุภัณฑ์ที่ต้องการ ได้แล้ว กดปุ่ม “สร้างคำร้องขอยืมครุภัณฑ์” เพื่อกรอกรายละเอียดที่จำเป็นต้องใช้ในการสร้างคำร้องขอยืมครุภัณฑ์จากเจ้าหน้าที่

ลิขสิทธิ์ © by Chiang Mai University
All rights reserved

สร้างคำร้องขอขืมครุภัณฑ์

x

ตั้งแต่วันที่ : 05/28/2015 **D** ถึงวันที่ : 05/28/2015 **E**

ชื่อ	จำนวน	หน่วยนับ
เก้าอี้สำนักงาน มีพนักพิง	1 F	ตัว
เครื่องย่อยเอกสาร	1	เครื่อง
ชั้นวางไอแพด	1	ตัว

G

ปิด **ส่งคำร้อง**

ภาพที่ 4.9 แสดงขั้นตอนการกรอกรายละเอียดเพื่อสร้างคำร้องขอขืมครุภัณฑ์

- D. คือ ผู้ใช้งานต้องทำการระบุ วัน เดือน และปีที่จะเริ่มขืมครุภัณฑ์
- E. คือ ผู้ใช้งานต้องทำการระบุ วัน เดือน และปีที่จะส่งคืนครุภัณฑ์
- F. คือ ผู้ใช้งานจะต้องทำการระบุจำนวนที่ต้องการจะขืม
- G. คือ ผู้ใช้งาน กดปุ่ม “ส่งคำร้อง” เพื่อทำการส่งคำร้องขอขืมครุภัณฑ์ไปยังเจ้าหน้าที่พัสดุ เพื่อพิจารณาและบันทึกคำร้องลงในระบบ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

```

function createPDFFromSpreadsheet(sheetID, filename) {
  var ss = SpreadsheetApp.openById(sheetID);
  var url = ss.getUrl().replace(/edit$/, '');
  var url_ext = 'export?exportFormat=pdf&format=pdf'
    + '&size=letter&portrait=false&fitw=true'
    + '&sheetnames=false&printtitle=false'
    + '&pagenumbers=false&gridlines=false'
    + '&fzr=false&gid=';
  var token = ScriptApp.getOAuthToken();
  var sheets = ss.getSheets();
  var blobs;
  var response = UrlFetchApp.fetch(url + url_ext +
sheets[0].getSheetId(), {
    headers : {
      'Authorization' : 'Bearer ' + token
    }
  });
  blobs = response.getBlob().setName(filename);
  DriveApp.createFile(blobs);
  return blobs;
}

```

ภาพที่ 4.10 แสดงชุดคำสั่งสำหรับการสร้างเอกสาร PDF

จากภาพที่ 4.10 เป็นการแสดงชุดคำสั่งในการสร้างเอกสารพอร์เทเบิล (Portable Document Format: PDF) โดยจะทำการดึงข้อมูลจากฐานข้อมูลมาบันทึกลงในเอกสาร

```

function setShortDate(str) {
  function addZero(n) {
    return n < 10 ? '0' + n : '' + n;
  }
  var s = new Date(Date.parse(str));
  return addZero(s.getDate()) + "/" +
    addZero(s.getMonth() + 1) + "/" + s.getFullYear();
}

```

ภาพที่ 4.11 แสดงชุดคำสั่งสำหรับการแปลงค่าวันเดือนปี

จากภาพที่ 4.11 เป็นการแสดงชุดคำสั่งในการแสดงชุดคำสั่งสำหรับการแปลงค่าวันเดือนปี ให้อยู่ในรูปแบบที่กำหนด คือ DD/MM/YY

หน้าจอแสดงขั้นตอนการเบิกพัสดุ

แสดงขั้นตอนการเบิกพัสดุ ซึ่งเป็นส่วนที่ผู้ใช้งานจะทำการค้นหาพัสดุที่ต้องการใช้งาน แล้วสร้างคำร้องขอเบิกพัสดุที่ต้องการ ซึ่งจะแสดงรายละเอียดต่างๆ ได้ดังภาพที่ 4.12 และแสดงขั้นตอนการกรอกรายละเอียดเพื่อสร้างคำร้องขอเบิกพัสดุ ภาพที่ 4.12

ระบบจัดการพัสดุและครุภัณฑ์ v.1.0.1.11 หน้าหลัก ครุภัณฑ์ **พัสดุ** ปฏิทิน แบบสอบถาม จัดการระบบ

ฐานข้อมูลพัสดุ (A)
รายการคำร้องเบิกพัสดุ

ฐานข้อมูลพัสดุ

สร้างคำร้อง (C) กดปุ่ม "สร้างคำร้อง" เพื่อสร้างคำร้องขอเบิกพัสดุ

5 รายการ ต่อ หน้า

#	รหัส	ชื่อ	สถานะ
<input checked="" type="checkbox"/> (B)	2013701	ปากกาลิน้ำเงิน 0.2	คงเหลือ (153)
<input checked="" type="checkbox"/>	2013702	ปากกาลิแดง 0.2	คงเหลือ (175)
<input checked="" type="checkbox"/>	2013703	ยางลบ	คงเหลือ (50)

ภาพที่ 4.12 แสดงขั้นตอนการใช้งานระบบฯเพื่อสร้างคำร้องขอเบิกพัสดุ

- A. คือ ผู้ใช้งานสามารถเข้าใช้งานได้โดย กดที่แถบ “พัสดุ” และเลือกเมนู “ฐานข้อมูลพัสดุ” เพื่อเข้าสู่หน้าจอแสดงฐานข้อมูลพัสดุ
- B. คือ ผู้ใช้งานต้องทำการเลือกพัสดุที่ต้องการ โดยจะมีช่องให้ทำเครื่องหมายอยู่ด้านหน้าของพัสดุแต่ละชิ้น หากพัสดุรายการนั้นหมด หรือไม่สามารถใช้งานได้ จะไม่ปรากฏช่องให้ทำเครื่องหมาย
- C. คือ เมื่อผู้ใช้งานทำการเลือกพัสดุที่ต้องการได้แล้ว กดปุ่ม “สร้างคำร้องขอเบิกพัสดุ” เพื่อกรอกรายละเอียดที่จำเป็นต้องใช้ในการสร้างคำร้องขอเบิกพัสดุจากเจ้าหน้าที่

รหัส	ชื่อ	จำนวน	หน่วยนับ
2013701	ปากกาลิน้ำเงิน 0.2	1	ด้าม
2013702	ปากกาลิแดง 0.2	1	ด้าม
2013703	ยางลบ	1	อัน

ปิด

ส่งคำร้อง

ภาพที่ 4.13 แสดงขั้นตอนการกรอกรายละเอียดเพื่อสร้างคำร้องขอเบิกพัสดุ

D. คือ ผู้ใช้งานต้องระบุจำนวนที่ต้องการจะเบิก ในพัสดุแต่ละรายการ

E. คือ ผู้ใช้งาน กดปุ่ม “ส่งคำร้อง” เพื่อทำการส่งคำร้องขอเบิกพัสดุไปยังเจ้าหน้าที่พัสดุ เพื่อพิจารณาและบันทึกคำร้องลงในระบบ

4.4.3. ส่วนติดต่อผู้ใช้ส่วนหลัง (Back Office User Interface)

เป็นส่วนที่เจ้าหน้าที่จะใช้ในการจัดการ รายการต่างๆของพัสดุและครุภัณฑ์ซึ่งจะประกอบด้วย การเพิ่มข้อมูล แก้ไขข้อมูล ลบข้อมูล การพิจารณาคำร้อง การออกคำสั่งซื้อ และการตั้งค่า โดยจะมีหน้าจอต่างๆดังนี้

หน้าจอการจัดการข้อมูลครุภัณฑ์

เป็นส่วนของหน้าจอดังภาพที่ 4.14 ใช้สำหรับเพิ่มข้อมูล แก้ไขข้อมูล ลบข้อมูล และสร้างคำสั่งซื้อครุภัณฑ์

จัดการฐานข้อมูลครุภัณฑ์

เพิ่มข้อมูล + กดปุ่ม "เพิ่มข้อมูล" เพื่อทำการเพิ่มข้อมูลครุภัณฑ์ สร้างคำสั่งซื้อ

#	รหัส	รหัส ง วัสดุ	ชื่อ	ราคา (บาท)	หน่วยนับ	รับ	ไม่รับ	ขาด	จบ	จำนวนสินค้า	รายละเอียด	C	D
100002	7110-002-0001		เก้าอี้สำนักงาน มีพนักพิง	1000	ตัว	7	3	0	10	1		แก้ไข	ลบ
100003	7110-002-0002		เครื่องยอเอกสาร	3200	ตัว	7	2	1	10	1		แก้ไข	ลบ
100004	7110-002-0003		ชั้นวางไอแพด	300	ตัว	10	0	0	10	1		แก้ไข	ลบ
100005	7110-002-0004		เครื่องสอโลแกรม	400	ตัว	10	0	0	10	1		แก้ไข	ลบ
100007	7110-002-0006		ชั้นวางเอกสาร	600	ตัว	1	1	0	10	1		แก้ไข	ลบ

แสดงผลในลำดับที่ 1 ถึง 5 จากทั้งหมด B

ภาพที่ 4.14 แสดงหน้าจอจัดการข้อมูลครุภัณฑ์

- ปุ่ม “เพิ่มข้อมูล” เป็นปุ่มที่ใช้สำหรับทำการเพิ่มข้อมูลครุภัณฑ์
- ไอคอน “รายละเอียด” ใช้สำหรับทำการดูข้อมูลเพิ่มเติมของครุภัณฑ์
- ปุ่ม “แก้ไข” เป็นปุ่มที่ใช้สำหรับทำการแก้ไขข้อมูลของครุภัณฑ์
- ปุ่ม “ลบ” เป็นปุ่มที่ใช้สำหรับทำการลบข้อมูลครุภัณฑ์
- ปุ่ม “สร้างคำสั่งซื้อ” เป็นปุ่มที่ใช้สำหรับทำการสร้างคำสั่งซื้อครุภัณฑ์

```
function saveImage(e) {
    var fileBlob = e.parameter.uploadedFile;
    var blob = fileBlob.setContentTypeFromExtension();
    var img = DocsList.createFile(blob);
    try {
        var folder = DocsList.getFolder('photos');
    } catch (e) {
        DocsList.createFolder('photos');
        var folder = DocsList.getFolder('photos');
    }

    img.addToFolder(folder);
    img.removeFromFolder(DocsList.getRootFolder());
}
```

ภาพที่ 4.15 แสดงชุดคำสั่งสำหรับการบันทึกรูปภาพลงบนกูเกิลไดรฟ์ (Google Drive)

จากภาพที่ 4.15 เป็นการแสดงชุดคำสั่งในการสำหรับการบันทึกรูปภาพลงบนกูเกิลไดรฟ์ (Google Drive) โดยจะทำการรับค่าจากตัวแปรชื่อ “uploadFile” มาทำการแปลงให้อยู่ในรูปของ ไฟล์บีโอบ (Binary Large Object: Blob)[99] เพื่อทำการบันทึกลงในฐานข้อมูล

หน้าจอการจัดการข้อมูลพัสดุ

เป็นส่วนของหน้าจอ ดังภาพที่ 4.16 ใช้สำหรับเพิ่มข้อมูล แก้ไขข้อมูล ลบข้อมูล และสร้างคำสั่งซื้อพัสดุ



ภาพที่ 4.16 แสดงหน้าจอจัดการข้อมูลพัสดุ

- ปุ่ม “เพิ่มข้อมูล” เป็นปุ่มที่ใช้สำหรับทำการเพิ่มข้อมูลพัสดุ
- ไอคอน “รายละเอียด” ใช้สำหรับทำการดูข้อมูลเพิ่มเติมของพัสดุ
- ปุ่ม “แก้ไข” เป็นปุ่มที่ใช้สำหรับทำการแก้ไขข้อมูลของพัสดุ
- ปุ่ม “ลบ” เป็นปุ่มที่ใช้สำหรับทำการลบข้อมูลพัสดุ
- ปุ่ม “สร้างคำสั่งซื้อ” เป็นปุ่มที่ใช้สำหรับทำการสร้างคำสั่งซื้อพัสดุ

หน้าจอการจัดการคำร้อง

เป็นส่วนของหน้าจอที่เจ้าหน้าที่พัสดุและครุภัณฑ์ จะใช้ตรวจสอบคำร้อง และพิจารณาคำร้องซึ่งจะแสดงให้เห็นดังภาพที่ 4.17

จัดการคำร้อง

จัดการคำร้องขอมีครุภัณฑ์ และขอเบิกพัสดุ

#	รหัส	ประเภทคำร้อง	รหัสคำร้อง	ส่งคำร้องเมื่อ	ผู้ใช้งาน	(A)	(B)
1	5000002	Inventory	p0JI9LtqvxFJonuHoFI	20/04/2015 00:10:16	choosak.s@vr.camt.info	ตรวจสอบ	Queue
2	5000003	Supplies	uCIgJo5p1pppvz0LKzn	20/04/2015 00:10:37	choosak.s@vr.camt.info	ตรวจสอบ	Queue
3	5000004	Supplies	HqrDDvvtMoyuHrsqoJHv	20/04/2015 00:10:59	choosak.s@vr.camt.info	ตรวจสอบ	Queue
4	5000005	Inventory	FFJxFG2IvyJwGtxK8wr	20/04/2015 00:17:15	choosak.s@vr.camt.info	ตรวจสอบ	Queue
5	5000006	Inventory	VH5xJKG6Lw8ouJJ9s	20/04/2015 01:05:35	choosak.s@vr.camt.info	ตรวจสอบ	Queue

ภาพที่ 4.17 แสดงหน้าจอจัดการคำร้อง

- ปุ่ม “ตรวจสอบ” เป็นปุ่มที่ใช้ตรวจสอบว่าผู้ใช้งานมีครุภัณฑ์คงค้างหรือไม่
- เป็นปุ่มที่ใช้สำหรับทำการอนุมัติหรือปฏิเสธคำร้องเมื่อกดปุ่มจะมีหน้าต่างย่อยแสดงข้อมูล รายละเอียดของคำร้อง เพื่อให้เจ้าหน้าที่พิจารณา

หน้าจอกำหนดสิทธิ์ผู้ใช้งาน

เป็นส่วนของหน้าจอที่เจ้าหน้าที่พัสดุและครุภัณฑ์ จะใช้ในการกำหนดสิทธิ์ของ
ผู้ใช้งาน ซึ่งจะประกอบด้วย ผู้ใช้งาน เจ้าหน้าที่ และผู้อำนวยการ ซึ่งจะแสดงให้เห็นดัง

ภาพที่ 4.18

กำหนดสิทธิ์ผู้ใช้งาน

เพิ่มผู้ใช้ + (A)

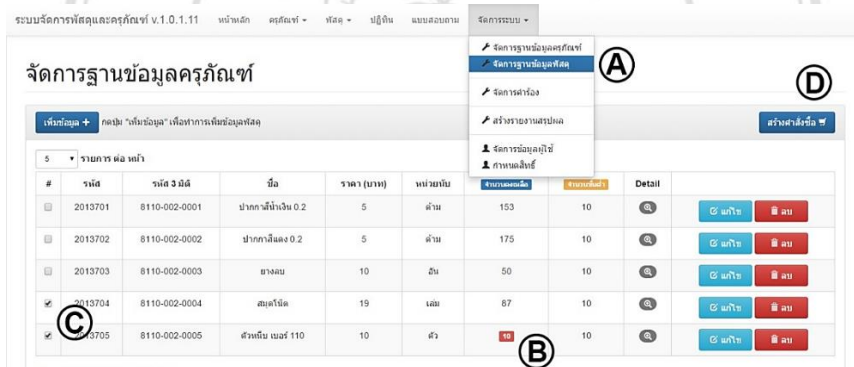
#	อีเมลล์	สถานะการใช้งาน	(B)	(C)
1	dorn@kic.camt.info	ผู้อำนวยการ	เปิด	ปิด

ภาพที่ 4.18 แสดงหน้าจอกำหนดสิทธิ์ผู้ใช้งาน

- A. ปุ่ม “เพิ่มผู้ใช้” ใช้สำหรับเพิ่มผู้ใช้งานเข้าสู่ระบบ
- B. ปุ่ม “แก้ไข” ใช้สำหรับแก้ไขสิทธิ์ของผู้ใช้งาน
- C. ปุ่ม “ลบ” ใช้สำหรับลบผู้ใช้งานออกจากระบบ

หน้าจอแสดงขั้นตอนการสร้างคำสั่งซื้อ

การสร้างคำสั่งซื้อเป็นส่วนของการทำงาน เมื่อเจ้าหน้าที่พัสดุได้รับการแจ้งเตือนจากระบบ หรือพิจารณาแล้วเห็นสมควรที่จะต้องทำการจัดซื้อพัสดุและครุภัณฑ์ เพื่อมาทดแทน ที่ถูกพัสดุเบิกจ่ายออกไปหรือทดแทนครุภัณฑ์ที่ชำรุด เจ้าหน้าที่พัสดุจะสามารถสร้าง คำสั่งซื้อ พักและครุภัณฑ์ผ่านระบบ ได้ซึ่งแสดงรายละเอียดต่างๆ ได้ดังภาพที่ 4.19 และภาพที่ 4.20



ภาพที่ 4.19 แสดงขั้นตอนการใช้งานระบบฯ เพื่อสร้างคำสั่งซื้อ

- A. คือ เจ้าหน้าที่พัสดุสามารถเข้าใช้งาน ได้โดย กดที่แถบ “จัดการระบบ” โดยเลือกเมนู “ฐานข้อมูลครุภัณฑ์” หรือ “ฐานข้อมูลพัสดุ”
- B. คือ เมื่อจำนวนของพัสดุหรือครุภัณฑ์ ต่ำกว่าจำนวนที่ระบุไว้ ระบบจะแสดงสัญลักษณ์ไว้ที่จำนวนของพัสดุหรือครุภัณฑ์
- C. คือ เจ้าหน้าที่พัสดุต้องทำการเลือกพัสดุหรือครุภัณฑ์ที่ต้องการสั่งซื้อ โดยจะมีช่องให้ทำเครื่องหมายอยู่ด้านหน้าของพัสดุหรือครุภัณฑ์รายการนั้นๆ

D. คือ เมื่อเจ้าหน้าที่พัสดุทำการเลือกพัสดุหรือครุภัณฑ์ที่ต้องการได้แล้ว กดปุ่ม “สร้างคำสั่งซื้อ” เพื่อกรอกรายละเอียดที่จำเป็น

รหัส	ชื่อ	ราคา (บาท)	จำนวน	หน่วยนับ
2013704	สมุดโน้ต	19	1	เล่ม
2013705	ตัวหนีบ เบอร์ 110	10	1	ตัว

ภาพที่ 4.20 แสดงขั้นตอนการกรอกรายละเอียดเพื่อสร้างคำสั่งซื้อ

E. คือ จำนวนที่ต้องการจะสั่งซื้อ ในพัสดุหรือครุภัณฑ์แต่ละรายการ

F. คือ เจ้าหน้าที่พัสดุ กดปุ่ม “ยืนยัน” เพื่อทำการสร้างคำสั่งซื้อพัสดุหรือครุภัณฑ์ มอบให้ผู้อำนวยการพิจารณาต่อไป โดยเอกสารที่ได้ จะแสดงดังภาพที่ 4.20

ใบขออนุมัติซื้อพัสดุแจ้งสั่งซื้อ
COMMODITY REQUISITION/PURCHASE REQUISITION

วันที่.....
เล่มที่.....เลขที่.....

เพื่อใช้งานของศูนย์นวัตกรรมและจัดการความรู้		หน่วยงาน(แผนก,หมวด,หน่วย).....		
ลำดับ	รายการ	จำนวน	หน่วยนับ	ชื่อเสนอแนะผู้จำหน่าย
1	สมุดโน้ต	200	เล่ม	
2	ตัวหนีบ เบอร์ 110	200	ตัว	
ผู้แจ้งซื้อ		ผู้อนุมัติการสั่งซื้อ		
วันที่.....		วันที่.....		

ภาพที่ 4.21 แสดงหน้าจอเอกสารคำสั่งซื้อ

```

function createOrder(ids,DB_NAME,TITLE_TEXT) {
    var headerStyle = {};
    headerStyle[DocumentApp.Attribute.BACKGROUND_COLOR] = '#FFFFFF';
    headerStyle[DocumentApp.Attribute.BOLD] = true;
    headerStyle[DocumentApp.Attribute.HORIZONTAL_ALIGNMENT] =
    DocumentApp.HorizontalAlignment.CENTER;
    headerStyle[DocumentApp.Attribute.FONT_SIZE] = 15;
    headerStyle[DocumentApp.Attribute.FOREGROUND_COLOR] = '#000000';
    var cellStyle = {};
    cellStyle[DocumentApp.Attribute.BOLD] = false;
    cellStyle[DocumentApp.Attribute.FONT_SIZE] = 10;
    cellStyle[DocumentApp.Attribute.FOREGROUND_COLOR] = '#000000';
    var paraStyle = {};
    paraStyle[DocumentApp.Attribute.SPACING_AFTER] = 0;
    paraStyle[DocumentApp.Attribute.LINE_SPACING] = 1;
    var doc = DocumentApp.openById(ID_OF_REPORT_DOCUMENT);
    var body = doc.getBody();
    body.clear();
    var table = body.appendTable();
    var data = getData(DB_NAME);
    body.insertParagraph(0, TITLE_TEXT);
    body.setAttributes(headerStyle);
    for (var n = 0; n < ids.length; n++) {
        for (var i = 0; i < data.length; i++) {
            var tr = table.appendTableRow();
            var id = parseInt(data[i][0]);
            var id_param = parseInt(ids[n][0]);
            if (id == id_param) {
                var dataSet = [0, 2, 3, 99, 4];
                for (var j = 0; j < dataSet.length; j++) {
                    var s = dataSet[j];
                    if (i == 1 && s == 0) {
                        var td = tr.appendTableCell('รหัส');
                        var td = tr.appendTableCell('ชื่อ');
                        var td = tr.appendTableCell('ราคา');
                        var td = tr.appendTableCell('จำนวน');
                        var td = tr.appendTableCell('หน่วยนับ');
                        var tr = table.appendTableRow();
                        var paraInCell = td.getChild(0).asParagraph();
                    }
                    if (s == 99) {var td = tr.appendTableCell(parseInt(ids[n][1]));
                    } else {var td = tr.appendTableCell(data[i][s]);
                }
            }
            td.setAttributes(cellStyle);
            var paraInCell = td.getChild(0).asParagraph();
            paraInCell.setAttributes(paraStyle);
        }
    }
    doc.saveAndClose();
}

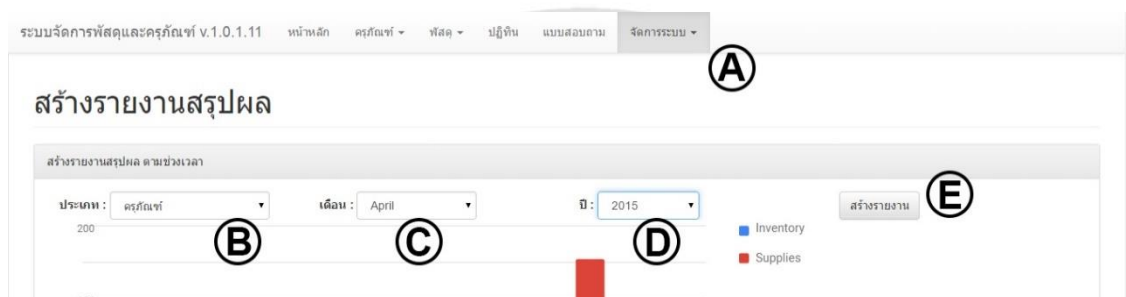
```

ภาพที่ 4.22 แสดงชุดคำสั่งสำหรับการสร้างคำร้องขอซื้อครุภัณฑ์

จากภาพที่ 4.22 เป็นการแสดงชุดคำสั่งในการสร้างคำร้องขอซื้อครุภัณฑ์ โดยจะทำการรับค่าจากตัวแปรต่างๆมาบันทึกลงในฐานข้อมูล

หน้าจอแสดงขั้นตอนการสร้างรายงานสรุป

การสร้างรายงานสรุปเป็นส่วนของการทำงานที่เจ้าหน้าที่พัสดุหรือผู้อำนวยการ จะทำการสร้างรายงานสรุปเพื่อนำไปใช้ในการวางแผน และตัดสินใจซึ่งแสดง รายละเอียดต่างๆ ได้ดังภาพที่ 4.23



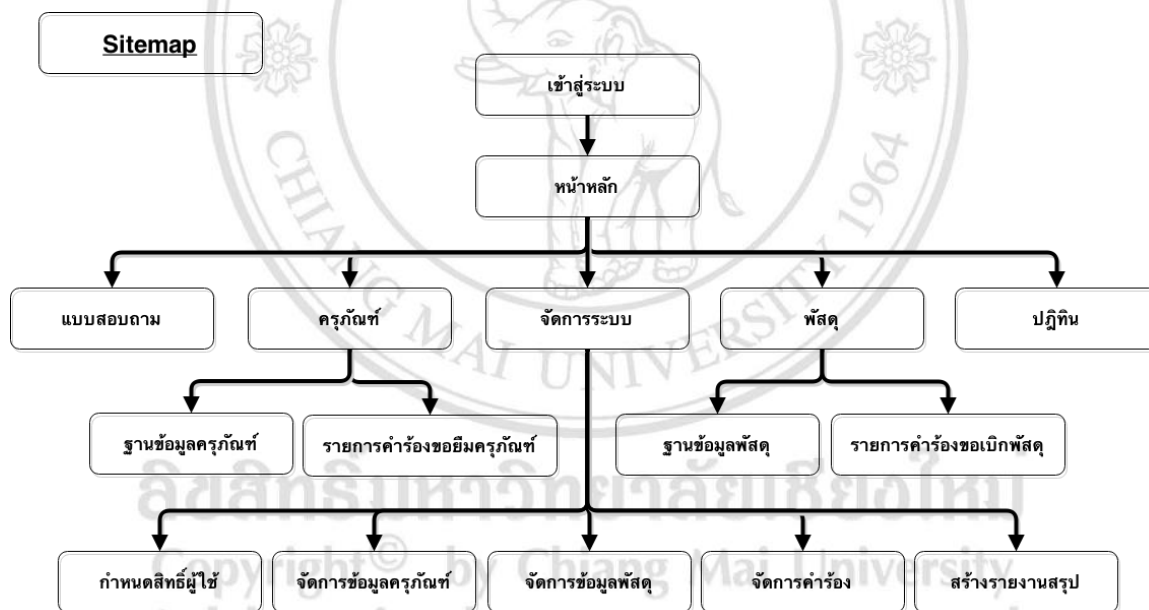
ภาพที่ 4.23 แสดงขั้นตอนการใช้งานระบบฯเพื่อสร้างรายงานสรุป

- A. คือ เจ้าหน้าที่พัสดุสามารถเข้าใช้งาน ได้โดย กดที่แถบ “จัดการระบบ” โดยเลือกเมนู “สร้างรายงานสรุปผล”
- B. คือ เจ้าหน้าที่พัสดุต้องทำการเลือกประเภท เช่น พัสดู หรือ ครุภัณฑ์ เพื่อสร้างรายงาน
- C. คือ เจ้าหน้าที่พัสดุต้องทำการเลือกเดือนที่จะทำการสร้างรายงาน
- D. คือ เจ้าหน้าที่พัสดุต้องทำการเลือกปีที่จะทำการสร้างรายงาน
- E. คือ เจ้าหน้าที่ กดปุ่ม “สร้างรายงาน” โดยระบบจะทำการสร้างเอกสารดังภาพที่ 4.24

รายการขอใช้งาน ครุภัณฑ์ ประจำเดือน เมษายน พ.ศ. 2558
รวม 14 รายการ

#	รหัส	ชื่อ	จำนวน	ว/ด/ป	ผู้ยื่น
1	3000002	เก้าอี้สำนักงาน มีพนักพิง	1	01/04/2015	choosak.s@vr.camt.info
2	3000003	โต๊ะสำนักงาน	1	01/04/2015	choosak.s@vr.camt.info
3	3000004	เครื่องหอโปรแกรม	1	05/04/2015	sims_user@kic.camt.info
4	3000005	ชั้นวางเอกสาร	1	05/04/2015	choosak.s@vr.camt.info
5	3000006	ชั้นวางเอกสาร	1	05/04/2015	choosak.s@vr.camt.info
6	3000007	เครื่องเล่นซีดี Samsang XL-S	1	06/04/2015	choosak.s@vr.camt.info
7	3000008	เครื่องเล่นซีดี Samsang XL-S	1	06/04/2015	sims_user@kic.camt.info
8	3000009	โต๊ะเอกสาร 40 นิ้ว	1	18/04/2015	sims_user@kic.camt.info

ภาพที่ 4.24 แสดงหน้าจอเอกสารคำสั่งซื้อ



ภาพที่ 4.25 แสดงโครงสร้างเว็บไซต์

4.4 ผลลัพธ์จากขั้นตอนการทดสอบ (Testing)

4.4.1. ผู้รับผิดชอบ

ในขั้นตอนนี้เป็นการกำหนดผู้ที่มีหน้าที่ในการทดสอบระบบซึ่งแสดงรายละเอียดดังตารางที่ 4.7

ตารางที่ 4.7 การกำหนดผู้ที่มีหน้าที่รับผิดชอบในการทดสอบ

ชื่อ	หน้าที่
นายชูศักดิ์ โสมนัส	Tester Leader
นายชูศักดิ์ โสมนัส	Tester

4.4.2. การทดสอบในหน่วยย่อย

ในการทดสอบนี้จะเป็นการแบ่งการทดสอบออกเป็นส่วนย่อยๆ จากเอกสาร Unit Test Report เพื่อให้ระบบแต่ละส่วนสามารถทำงานได้อย่างถูกต้องซึ่งการทดสอบนี้ผู้วิจัยได้เป็นผู้ทดสอบระบบ ซึ่งจะประกอบด้วยหัวข้อดังตารางที่ 4.8

- 1) โมดูลพัฒนาส่วนจัดการระบบฐานข้อมูลครุภัณฑ์
 - a) ทดสอบความถูกต้องของการเพิ่มข้อมูลครุภัณฑ์
 - b) ทดสอบความถูกต้องของการแก้ไขข้อมูลครุภัณฑ์
 - c) ทดสอบความถูกต้องของการลบข้อมูลครุภัณฑ์
 - d) ทดสอบความถูกต้องของการแสดงผลข้อมูลครุภัณฑ์
- 2) โมดูลพัฒนาส่วนจัดการระบบฐานข้อมูลพัสดุ
 - a) ทดสอบความถูกต้องของการเพิ่มข้อมูลพัสดุ
 - b) ทดสอบความถูกต้องของการแก้ไขข้อมูลพัสดุ
 - c) ทดสอบความถูกต้องของการลบข้อมูลพัสดุ
 - d) ทดสอบความถูกต้องของการแสดงผลข้อมูลพัสดุ

- 3) โมดูลพัฒนาส่วนจัดการระบบการยืม-คืนครุภัณฑ์
- a) ทดสอบความถูกต้องของการสร้างคำร้องขอยืมครุภัณฑ์
 - b) ทดสอบความถูกต้องของการพิจารณาคำร้องขอยืมครุภัณฑ์
 - c) ทดสอบความถูกต้องของการแสดงข้อมูลคำร้องขอยืมครุภัณฑ์
- 4) โมดูลพัฒนาส่วนจัดการระบบการเบิกจ่ายพัสดุ
- a) ทดสอบความถูกต้องของการสร้างคำร้องขอเบิกจ่ายพัสดุ
 - b) ทดสอบความถูกต้องของการพิจารณาคำร้องขอเบิกจ่ายพัสดุ
 - c) ทดสอบความถูกต้องของการแสดงข้อมูลคำร้องขอเบิกจ่ายพัสดุ
- 5) โมดูลพัฒนาส่วนจัดการระบบแจ้งเดือน
- a) ทดสอบความถูกต้องของการส่งอีเมลล์แจ้งเดือนการสร้างคำร้องยืมครุภัณฑ์
 - b) ทดสอบความถูกต้องของการส่งอีเมลล์แจ้งเดือนการสร้างคำร้องเบิกพัสดุ
 - c) ทดสอบความถูกต้องของการส่งอีเมลล์แจ้งผลการพิจารณาคำร้องยืมครุภัณฑ์
 - d) ทดสอบความถูกต้องของการส่งอีเมลล์แจ้งผลการพิจารณาคำร้องเบิกพัสดุ
 - e) ทดสอบความถูกต้องของการแจ้งเดือนครุภัณฑ์ต่ำกว่ากำหนด
 - f) ทดสอบความถูกต้องของการแจ้งเดือนพัสดุต่ำกว่ากำหนด
- 6) โมดูลพัฒนาส่วนจัดการระบบจัดซื้อพัสดุและครุภัณฑ์
- a) ทดสอบความถูกต้องของการสร้างคำสั่งซื้อครุภัณฑ์
 - b) ทดสอบความถูกต้องของการสร้างคำสั่งซื้อพัสดุ
 - c) ทดสอบความถูกต้องของการสร้างรายงานครุภัณฑ์
 - d) ทดสอบความถูกต้องของการสร้างรายงานพัสดุ
- 7) โมดูลพัฒนาส่วนของการกำหนดสิทธิผู้ใช้งาน
- a) ทดสอบความถูกต้องของการกำหนดสิทธิผู้ใช้งาน
 - b) ทดสอบความถูกต้องของการแสดงรายการสิทธิผู้ใช้งาน
 - c) ทดสอบความถูกต้องของการแก้ไขสิทธิผู้ใช้งาน
 - d) ทดสอบความถูกต้องของการลบสิทธิผู้ใช้งาน

4.4.1 สรุปผลการทดสอบ

สรุปผลของการทดสอบระบบผู้วิจัยได้แสดงรายละเอียดไว้ในตารางที่ 4.8

ตารางที่ 4.8 หน้าที่รับผิดชอบในการทดสอบระบบ

No	Test Module / Script	Start	Complete	Test By	Result
TP-SIM-01	โมดูลพัฒนาส่วนจัดการระบบ ฐานข้อมูลครุภัณฑ์	01/05/2556	02/05/2556	Choosak	Pass
TP-SIM-02	โมดูลพัฒนาส่วนจัดการระบบ ฐานข้อมูลพัสดุ	02/05/2556	03/05/2556	Choosak	Pass
TP-SIM-03	โมดูลพัฒนาส่วนจัดการระบบ การยืม-คืนครุภัณฑ์	03/05/2556	04/05/2556	Choosak	Pass
TP-SIM-04	โมดูลพัฒนาส่วนจัดการระบบ การเบิกจ่ายพัสดุ	04/05/2556	05/05/2556	Choosak	Pass
TP-SIM-05	โมดูลพัฒนาส่วนจัดการระบบ แจ้งเดือน	05/05/2556	06/05/2556	Choosak	Pass
TP-SIM-06	โมดูลพัฒนาส่วนจัดการระบบ จัดซื้อพัสดุและครุภัณฑ์	06/05/2556	07/05/2556	Choosak	Pass
TP-SIM-07	โมดูลพัฒนาส่วนสร้างรายงาน และสรุปผล	07/05/2556	08/05/2556	Choosak	Pass
TP-SIM-08	โมดูลพัฒนาส่วนการกำหนด สิทธิ์ผู้ใช้งาน	08/05/2556	09/05/2556	Choosak	Pass

4.5. ขั้นตอนการส่งมอบผลิตภัณฑ์ (Delivery Product)

การพัฒนา ระบบจัดการพัสดุและครุภัณฑ์ บนสถาปัตยกรรมแบบกลุ่มเมฆด้วยกูเกิล แอปสคริปต์จะถูกส่งมอบให้ผู้ที่เกี่ยวข้องทดลองใช้งานทั้งหมด 2 ครั้งคือ

- 1) การส่งมอบครั้งที่ 1 เป็นการส่งมอบให้กับผู้ที่เกี่ยวข้องได้ทดลองใช้ โดยเน้นไปที่เจ้าหน้าที่พัสดุและครุภัณฑ์เนื่องจากเป็นผู้ให้ความต้องการหลักของระบบ หลังจากนั้นจึงเก็บความ

ต้องการเพิ่มเติม คำเสนอแนะ หรือความต้องการเพิ่มเติมกลับมาเพื่อแก้ไข ปรับปรุงระบบ ให้มีความถูกต้อง ครบถ้วน และเพื่อความสมบูรณ์ของระบบต่อไป

- 2) การส่งมอบครั้งที่ 2 เป็นการเอาคำแนะนำที่ได้จากครั้งที่ 1 ไปแก้ไขปรับปรุงระบบแล้วจึงทำการส่งมอบให้กับผู้ที่เกี่ยวข้องนำไปใช้งานต่อไป

4.6. ผลลัพธ์จากขั้นตอนการบำรุงรักษา (Maintenance)

การพัฒนาระบบจัดการพัสดุและครุภัณฑ์ บนสถาปัตยกรรมแบบกลุ่มเมฆด้วยคูเกิล แอปสคริปต์มีการทำงานในรูปแบบ Corrective Maintenance, Preventive Maintenance ซึ่งจะแบ่งออกได้ดังนี้

- 1) Preventive Maintenance ประกอบด้วย
 - การสอนการใช้งานเบื้องต้น โดยมีจุดประสงค์ให้ผู้ใช้งานเข้าใจข้อกำหนดต่าง เพื่อป้องกันข้อผิดพลาดและการป้อนข้อมูลที่ไม่ตรงกับจุดประสงค์ของโปรแกรม
 - การทำเอกสารคู่มือการใช้งาน
- 2) Corrective Maintenance ประกอบด้วย
 - การติดตามปัญหา หรือการรับแจ้งปัญหาจากผู้ใช้งานผ่านทาง E-mail โดยจะมีการคัดลอกหน้าจอ รวมถึงขั้นตอน ที่ทำให้เกิดความผิดพลาด
 - จัดทำคู่มือแก้ไขปัญหาให้กับผู้ใช้งาน (Frequently asked questions: FAQ)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

บทที่ 5

สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการศึกษา

การค้นคว้าแบบอิสระนี้มุ่งเน้นการนำเอาเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้ปรับปรุงระบบพัสดุและครุภัณฑ์ ซึ่งแต่เดิมนั้นการทำงานของระบบพัสดุและครุภัณฑ์จะเป็นการทำงานที่ล่าช้า ไม่มีประสิทธิภาพและเกิดความผิดพลาดในการจัดเก็บและบันทึกข้อมูลอยู่บ่อยครั้งทำให้ไม่คุ้มกับค่าใช้จ่ายที่ต้องเสียไป

จากปัญหาดังกล่าวผู้วิจัยจึงได้ทำการพัฒนาระบบจัดการพัสดุและครุภัณฑ์บนสถาปัตยกรรมแบบกลุ่มเมฆด้วยกูเกิลแอสคริปต์ขึ้นมาทำให้ผู้ใช้งานสามารถเข้าใช้งานได้จากทุกที่และทุกเวลาที่ต้องการ โดยมีการจัดเก็บข้อมูลของระบบในรูปแบบของสถาปัตยกรรมแบบกลุ่มเมฆเพื่อลดค่าใช้จ่ายในการจัดทำเอกสาร อีกทั้งสามารถเข้าถึงได้อย่างรวดเร็ว มีความปลอดภัยและประหยัดค่าใช้จ่ายในการดูแลรักษาอีกด้วย เมื่อผู้ใช้งานส่งคำร้องในการยืมครุภัณฑ์หรือเบิกพัสดุไปยังเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง เจ้าหน้าที่ที่สามารถตอบสนองคำร้องนั้นได้อย่างรวดเร็วจากข้อมูลที่มีอยู่

ในการพัฒนาระบบจัดการพัสดุและครุภัณฑ์บนสถาปัตยกรรมแบบกลุ่มเมฆด้วยกูเกิลแอสคริปต์ได้นำหลักในการบริหารโครงการมาใช้พัฒนาระบบ โดยมีการใช้แบบจำลองแบบวนซ้ำและเพิ่มขึ้นซึ่งทำให้ระบบได้มีการดำเนินงานตามแผนของโครงการ โดยมีการติดตามผลการดำเนินงานทำให้เห็นความคืบหน้าของโครงการได้อย่างรวดเร็วและประสบความสำเร็จเพราะมีการตรวจสอบในทุกขั้นตอนของการพัฒนา อีกทั้งยังได้นำเอามาตรฐาน ISO29110 มาใช้เพื่อเป็นมาตรฐานและควบคุมการผลิตซอฟต์แวร์ซึ่งเป็นหลักในการประกันคุณภาพของซอฟต์แวร์ (Software Quality Assurance)

ผลการศึกษาทดลองใช้งานตามสภาพแวดล้อมจริง โดยทำการทดสอบกับเจ้าหน้าที่ของศูนย์นวัตกรรมและการจัดการความรู้ สามารถสรุปได้ดังนี้

5.1.1. ด้านการทำงานของระบบ

การทำงานของระบบทุกโมดูลสามารถทำงานได้อย่างถูกต้องและสมบูรณ์

5.1.2. ด้านการแสดงผลบนเว็บเบราว์เซอร์

ระบบสามารถแสดงผลบนเว็บเบราว์เซอร์ Google Chrome, Safari และ Mozilla Firefox ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5.1.3. ด้านความพึงพอใจของผู้ใช้งาน

ผู้วิจัยได้ขอความร่วมมือในการทำแบบสอบถามจากเจ้าหน้าที่ของศูนย์นวัตกรรมและการจัดการความรู้ซึ่งเป็นผู้ใช้งาน ซึ่งได้ผลลัพธ์ว่าผู้ใช้งานส่วนใหญ่มีความพึงพอใจต่อระบบจัดการพัสดุและครุภัณฑ์ บนสถาปัตยกรรมแบบกลุ่มเมฆด้วยกูเกิลแอสคริปต์ โดยวัดจากเจ้าหน้าที่ของศูนย์นวัตกรรมและการจัดการความรู้ซึ่งมีความรู้สึกในเชิงบวกเกี่ยวกับระบบ เพราะระบบเข้ามาช่วยสนับสนุนการใช้งานพัสดุและครุภัณฑ์ได้ โดยหัวข้อแบบสอบถามประกอบด้วย 4 หัวข้อใหญ่ ดังนี้

- 1) ความพึงพอใจด้านฐานข้อมูลระบบ
 - a) ความครบถ้วนสมบูรณ์ของข้อมูลในระบบฐานข้อมูล
 - b) ความเป็นปัจจุบันของฐานข้อมูลในระบบฐานข้อมูล
 - c) ความเหมาะสมของรูปแบบที่ใช้ในระบบฐานข้อมูล
 - d) ความน่าเชื่อถือของข้อมูลในระบบฐานข้อมูล
 - e) ความสะดวกในการใช้งานระบบฐานข้อมูล
- 2) ความพึงพอใจด้านประสิทธิภาพ และตรงความต้องการ
 - a) ระบบใช้งานง่ายและไม่ซับซ้อน
 - b) สามารถเข้าถึงข้อมูลที่ต้องการได้
 - c) ประสิทธิภาพ/ความรวดเร็วในการตอบสนองของระบบ
 - d) ข้อมูลมีความถูกต้องและครบถ้วน

- 3) ความพึงพอใจในการประมวลผลและความปลอดภัย
 - a) การประมวลผลข้อมูลรวดเร็ว
 - b) การประมวลผลถูกต้องแม่นยำ
 - c) มีการจัดระดับความปลอดภัยหรือกำหนดสิทธิ์ในการเข้าถึงข้อมูล
 - d) มีการป้องกันความผิดพลาดของระบบจากการใช้งาน

- 4) ความพึงพอใจเมื่อเทียบกับระบบเดิม
 - a) สามารถลดเวลาในการพิมพ์ครุภัณฑ์-เบิกพัสดุ
 - b) ลดเวลาในการจัดทำเอกสารรายงานสรุปผล
 - c) สามารถติดตามครุภัณฑ์ที่ถูกใช้งานได้

ตารางที่ 5.1 ตารางแสดงผลการประเมินจากการใช้งานระบบ

ลักษณะการใช้งาน	ความพึงพอใจ ด้านฐานข้อมูล ระบบ	ความพึงพอใจ ด้านประสิทธิภาพ และตรงความ ต้องการ	ความพึงพอใจใน การประมวลผล และความ ปลอดภัย	ความพึงพอใจเมื่อ เทียบกับระบบเดิม
เจ้าหน้าที่ 1	4.0	4.0	3.5	3.5
เจ้าหน้าที่ 2	4.5	3.5	4.0	4.5
เจ้าหน้าที่ 3	4.0	4.0	4.5	4.0
เจ้าหน้าที่ 4	3.5	3.5	4.0	4.0
ค่าเฉลี่ย	4.0	3.8	3.9	3.9

เกณฑ์ความพึงพอใจ ตั้งแต่ 4 = ดีมาก, 3 = ดี, 2 = ปานกลาง, 1.5 = น้อย, น้อยกว่า 1.5 = ควรปรับปรุง

จากผลการประเมินในการทดลองใช้งานในสภาพแวดล้อมจริงทำให้เห็นว่า ระบบจัดการพัสดุและครุภัณฑ์บนสถาปัตยกรรมแบบกลุ่มเมฆด้วยเทคโนโลยีคลาวด์ มีประโยชน์ซึ่งต่อการทำงานของเจ้าหน้าที่ฝ่ายพัสดุและครุภัณฑ์และผู้ใช้งานทั่วไป ตรงตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยครั้งนี้

5.2 ปัญหาและอุปสรรค

ระบบจัดการพัสดุและครุภัณฑ์บนสถาปัตยกรรมแบบกลุ่มเมฆด้วยกูเกิลแอสคริปต์ ถูกศึกษาบนพื้นฐานของ Google Application โดยมีการพัฒนาบน Google Apps Script ด้วยภาษาจาวาสคริปต์ (Java Script) เป็นหลักแต่เนื่องจากเป็นเทคโนโลยีที่ค่อนข้างใหม่ และบางคลาส (Class) ยังอยู่ในรูปแบบของการทดลองใช้งาน (Experimental) ซึ่งอาจก่อให้เกิดปัญหาเกี่ยวกับระบบได้ อีกทั้งมีการอัปเดตเวอร์ชันอยู่เสมอ ทำให้ค่อนข้างมีความยากลำบากในการหาเอกสารอ้างอิง และตัวอย่าง เพื่อการศึกษาและพัฒนาระบบ

5.3 ข้อเสนอแนะและการพัฒนาต่อ

- 1) ระบบจัดการพัสดุและครุภัณฑ์บนสถาปัตยกรรมแบบกลุ่มเมฆด้วยกูเกิลแอสคริปต์ ถูกออกแบบและพัฒนาบน Google Apps Script ซึ่งมีลักษณะเป็นโอเพ่นซอร์ส (Open Source) คือสามารถที่จะแบ่งปัน ซอร์สโค้ด (Source Code) ให้กับบุคคลอื่นได้ หรือกระทั่งสามารถทำเป็น ส่วนต่อประสาน โปรแกรมประยุกต์ (Application Programming Interface: API) แจกจ่ายไปให้นักพัฒนาอื่น เรียกใช้งาน หรือพัฒนาต่อยอดได้
- 2) หากระบบจัดการพัสดุและครุภัณฑ์บนสถาปัตยกรรมแบบกลุ่มเมฆด้วยกูเกิลแอสคริปต์ ไปผนวกกับระบบอื่นๆ สำนักงานเช่น ฝ่ายบุคคล ฝ่ายบัญชี ฝ่ายบริหาร ก็จะกลายเป็นระบบงานที่ครอบคลุมในทุกด้านของการทำงาน และยังสามารถประหยัดค่าใช้จ่ายได้อีกด้วย

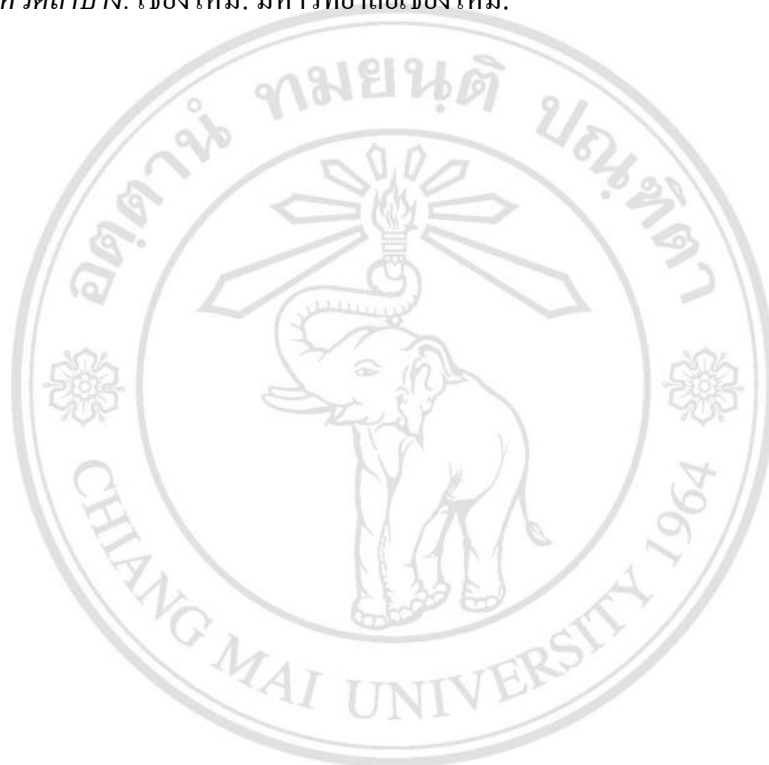
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

บรรณานุกรม

- [1] บริษัท อีออฟฟิศออนไลน์ จำกัด. (2558). *e-office*. สืบค้น 18 เมษายน 2558, จาก <http://www.e-office.in.th/web2/>
- [2] CHEQROOM. (2558). *CHEQROOM*. สืบค้น 18 เมษายน 2558, จาก <http://www.cheqroom.com/>
- [3] Clearly Inventory. (2558). *clearlyinventory*. สืบค้น 18 เมษายน 2558 , จาก <http://www.clearlyinventory.com/>
- [4] Archonsystems. (2558). *inFlow Inventory*. สืบค้น 18 เมษายน 2558 , จาก <http://www.inflowinventory.com/>
- [5] นายสุบรรณ มณีมูล, นายวุฒิพันธ์ ศรีชัยแก้ว. (2558). *ครุภัณฑ์ออนไลน์ (Durable Articles Online)*. สืบค้น 18 เมษายน 2558 , จาก <http://software.thaiware.com/download.php?id=3795/>
- [6] หน่วยงานพัสดุ งานการเงินการคลังและพัสดุ วิทยาลัยศิลปะ สื่อและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. (2555). *คู่มือปฏิบัติงานการจัดหาพัสดุ โดยวิธีพิเศษตามระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรีว่าด้วยการพัสดุ พ.ศ. 2535 และที่แก้ไขเพิ่มเติม และตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ว่าด้วยการพัสดุ พ.ศ. 2551*. เชียงใหม่: วิทยาลัยศิลปะ สื่อและเทคโนโลยี.
- [7] ผาณิต นิตินันท์ประภาส. (2558). *การบริหารพัสดุ*. สืบค้น 23 เมษายน 2558 , จาก <http://www.parathikarn.police.go.th/web/kob29/langkarnpassadu.pdf>
- [8] รัชต์เทพ ดิประหลาด. “การบริหารพัสดุกับระเบียบที่เกี่ยวข้องศึกษาเฉพาะกรณีการวางแผนการจัดการหาตามระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรีว่าด้วยการพัสดุ พ.ศ. 2535 และแก้ไขเพิ่มเติม”. ปัญหาพิเศษรัฐศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยบูรพา, 2544.
- [9] ทันดร ชนะกุลบริรักษ์. (2558). *การบริหารจัดการงานพัสดุ*. สืบค้น 23 เมษายน 2558 , จาก <http://www.stou.ac.th/study/sumrit/12-55/page1-12-55.html> (23 เมษายน 2558)
- [10] วันทนีย์ แสนภักดี, พรทิพย์วีระสวัสดิ์ และ ธิดา พาหอม. “การจัดการพัสดุและสำนักงาน”. กรุงเทพฯ: เอ็กซ์เปอร์เน็ท, 2553.

- [11] ศรีสมรัก อินทุจันทร์ยง. “การประมวลผลในกลุ่มเมฆ”.วารสารบริหารธุรกิจ ปีที่ : 33 ฉบับที่ : 128 เลขหน้า : 14-21 ปีพ.ศ. : 2553. สืบค้น 22 กันยายน 2556,จาก <http://www.jba.tbs.tu.ac.th/files/Jba128/Abs/JBA128SrisomrakA.pdf>
- [12] Forrester. (2553). *Cloud Computing Paradigm*. สืบค้น 22 กันยายน 2558 ,จาก http://ants.inf.um.es/ict2010/pdf/Julio_Guijarro.pdf
- [13] วรณศิริ ชาญเดชา. (2550). *นิยามของ Cloud computing หรือการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ*. จันทบุรี: มหาวิทยาลัยบูรพา.
- [14] กัณฑ์ คมะปะเต และลดาวัลย์ วิเชียร. (2554). *การสร้างและการประยุกต์ใช้การประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ*.ขอนแก่น: ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์.
- [15] Google Developer. (2556). *Google Application*. สืบค้น 22 กันยายน 2556 ,จาก <https://developers.google.com/google-apps/>
- [16] Google Inc. (2556). *Gmail*. สืบค้น 22 กันยายน 2556 ,จาก https://www.gmail.com/intl/en_us/mail/help/about.html
- [17] Google Inc. (2556). *Google Calendar*. สืบค้น 22 กันยายน 2556 ,จาก <https://support.google.com/calendar/?hl=en#topic=6076998>
- [18] Google Inc. (2556). *Google Spreadsheets*. สืบค้น 22 กันยายน 2556 ,จาก https://www.google.com/intx/en_sg/work/apps/business/products/sheets/
- [19] Google Developer. (2556). *Google Apps Script*. สืบค้น 22 กันยายน 2556 ,จาก <https://developers.google.com/apps-script/>
- [20] Google Developer. (2556). *Google Docs*. สืบค้น 22 กันยายน 2556 ,จาก https://www.google.com/intx/en_sg/work/apps/business/products/docs/
- [21] สารานุกรมเสรี. (2556). *Incremental build model*. สืบค้น 22 กันยายน 2556 ,จาก en.wikipedia.org/wiki/Incremental_build_model
- [22] SeniorSoft. (2011). *ISO29110 VSE Model SPI and Certification Program*. สืบค้น 22 กันยายน 2556 ,จาก <http://www.seniorsoft.co.th/ISO29110.aspx>
- [23] พรพงศ์ คำสายใย. (2553). *ระบบสารสนเทศครุภัณฑ์ โดยอาศัยหลักทางสถาปัตยกรรมเอ็มวีซี*. เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

- [24] ชัยรัตน์ จันทร์แก้ว. (2549). การพัฒนาซอฟต์แวร์สำหรับงานพัสดุของศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยพาร์อีสเทอร์น จังหวัดเชียงใหม่. เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- [25] ศรีนวล ฟองมณี. (2550). ระบบจัดการงานพัสดุ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย. เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- [26] พิชญ์นันท์ จันทร์ศุภเสน. (2552). การพัฒนาระบบงานพัสดุ สำนักงานประปาเกาะคา จังหวัดลำปาง. เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved