



ใบรับรองวิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

เรื่อง ระบบบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาล
สำหรับสถาบันอุดมศึกษา

โดย นางสาววัจจนารัตน์ ควรวดี

ได้รับอนุมัติให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(ศาสตราจารย์ ดร.มนต์ชัย เทียนทอง)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

ประธานกรรมการ

(ศาสตราจารย์ เกียรติคุณ ดร.นิพนธ์ สุขปรดี)

กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ปรัชญนันท์ นิลสุข)

กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ปณิตา วรรณพิรุณ)

กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.พัลลภ พิริยะสุรวงศ์)

กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประชิต อินทะกนก)

กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปราวีณา สุวรรณณัฐโชติ)

ระบบบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่ง
เพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา

นางสาววัจนรัตน์ ควรวดี

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
ปีการศึกษา 2560
ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

ชื่อ	: นางสาววิจรรย์รัตน์ วรรตติ
ชื่อวิทยานิพนธ์	: ระบบบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยี เชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา
สาขาวิชา	: เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก	: รองศาสตราจารย์ ดร.ปรัชญนันท์ นิลสุข
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม	: รองศาสตราจารย์ ดร.ปณิตา วรรณพิรุณ
ปีการศึกษา	: 2560

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) ศึกษาการบริหารจัดการสินทรัพย์สำหรับสถาบันอุดมศึกษา (2) ศึกษากระบวนการบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์สำหรับสถาบันอุดมศึกษา (3) สร้างแบบจำลองการบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา (4) พัฒนาระบบบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา และ (5) ประเมินธรรมาภิบาลด้วยระบบบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา กลุ่มตัวอย่าง คือ บุคลากรที่เกี่ยวข้องกับงานบริหารจัดการภายในองค์กรและงานพัสดุ จากมหาวิทยาลัยราชภัฏ 5 แห่ง คือ มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา มหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ และมหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี ผู้วิจัยใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง ประกอบด้วย ผู้บริหาร บุคลากรสายวิชาการ และบุคลากรสายสนับสนุน จำนวน 50 คน การวิเคราะห์ข้อมูลใช้ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่า

1. การบริหารจัดการสินทรัพย์สำหรับสถาบันอุดมศึกษา แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ (1) กระบวนการบริหารจัดการสินทรัพย์สำหรับสถาบันอุดมศึกษา ประกอบด้วย การวางแผน การจัดหาเพื่อให้ได้มาซึ่งสินทรัพย์ การควบคุมและการบำรุงรักษา และการจำหน่าย และ (2) กรอบแนวคิดการบริหารจัดการสินทรัพย์เพื่อธรรมาภิบาลด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งสำหรับสถาบันอุดมศึกษา ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ เทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งและหลักธรรมาภิบาล ซึ่งมีความสอดคล้องกับหลักธรรมาภิบาล 3 ด้าน คือ หลักนิติธรรม หลักความโปร่งใส และหลักความคุ้มค่า

2. กระบวนการบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์สำหรับสถาบันอุดมศึกษา แบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ (1) การบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ ประกอบด้วย ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องหลัก 4 ฝ่าย คือ ผู้จัดหาสินทรัพย์ ฝ่ายพัสดุของมหาวิทยาลัย ฝ่ายพัสดุของคณะ และหน่วยงานภายใน/สาขาวิชา (2) องค์กรรวมของกระบวนการบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์สำหรับสถาบันอุดมศึกษา แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง และโลจิสติกส์ และ (3) สารสนเทศที่ใช้สื่อสารระหว่าง پایเอ็นเอพีกับสมาร์ทโฟน แบ่งออกเป็น 19 รายการ คือ การเบิกจ่ายสินทรัพย์ การยืมสินทรัพย์ ข้อมูลผู้ขายสินทรัพย์ รายละเอียดสินทรัพย์ จำนวนการใช้งาน จำนวนการซ่อมแซม จำนวนสินทรัพย์ ประเภทเงิน ปิงงบประมาณ ระยะเวลาการซ่อมบำรุง รายการสินทรัพย์ วันที่ได้รับสินทรัพย์ วันที่เริ่มใช้งาน วิธีการจัดหา สถานที่เก็บสินทรัพย์

สถานที่เก็บสินทรัพย์ (เดิม) หน่วยงานที่ดูแลสินทรัพย์ หน่วยงานที่ดูแลสินทรัพย์ (เดิม) และอายุการใช้งาน (ค่าเสื่อมราคา)

3. แบบจำลองการบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา แบ่งออกเป็น 4 มิติ คือ มิติด้านการบริหารจัดการสินทรัพย์ มิติด้านการบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ มิติด้านเทคโนโลยีสารสนเทศที่สนับสนุนกลยุทธ์ และมิติด้านเสาหลักแห่งธรรมาภิบาล

4. ระบบบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา แบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ (1) องค์กรของระบบบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ ระบบบริหารจัดการสินทรัพย์ และเสาหลักแห่งธรรมาภิบาล (2) สถาปัตยกรรมระบบบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา แบ่งออกเป็น 7 ส่วนหลัก คือ ผู้ที่เกี่ยวข้องกับระบบ แอปพลิเคชันบนสมาร์ตโฟนหรือไอโอทีดีไวซ์ การตรวจสอบฮาร์ดแวร์ แบ็คเอนด์ สำนักงานใหญ่ของระบบบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ ระบบการจัดการรายงาน และเว็บเซิร์ฟเวอร์และดาต้าเบสเซิร์ฟเวอร์ และ (3) ระบบบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา แบ่งออกเป็น 6 โมดูลหลัก คือ ผู้ใช้งาน ลงทะเบียนสินทรัพย์ ควบคุมและบำรุงรักษาสินทรัพย์ ตรวจสอบสินทรัพย์ประจำปี จำหน่าย และป้ายเอ็นเอฟซี

5. การประเมินธรรมาภิบาลด้วยระบบบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา มีความสอดคล้องต่อหลักธรรมาภิบาล อยู่ในระดับมากที่สุด

(วิทยานิพนธ์มีจำนวนทั้งสิ้น 254 หน้า)

คำสำคัญ : การบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ เทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่ง ธรรมาภิบาล

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

Name : Miss Watjanarat Kuandee
Thesis Title : Asset Supply Chain Management System using the Internet of Things for Good Governance within Higher Education Institutions
Major Field : Information and Communication Technology for Education
King Mongkut's University of Technology North Bangkok
Thesis Advisor : Associate Professor Dr.Prachyanun Nilsook
Co-Advisor : Associate Professor Dr.Panita Wannapiroon
Academic Year : 2017

Abstract

This research has the following objectives: (1) to study the management of assets within higher education institutions (2) to study the supply chain management process within higher education institutions (3) to build a model to manage the supply chain management using the Internet of Things to develop good governance within higher education institutions (4) to develop a supply chain management system to connect assets for good governance within higher education institutions and (5) to evaluate the good governance of a supply chain management system by using the Internet of Things to connect assets within higher education institutions.

The sample group for this research are fifty individuals at management-level of five higher education institutions: Rajabhat Universities, Surindra Rajabhat University, Buriram Rajabhat University, Nakhon Ratchasima Rajabhat University, Sisaket Rajabhat University, and Ubon Ratchathani Rajabhat University. By applying a purposive sampling model, a good governance evaluation system for an asset supply chain management system, and the application of the Internet of Things for connecting assets for good governance within higher education institutions is developed. The data analysis involves the use of both mean and standard deviation.

The research found that:

1. The asset supply chain management system is divided into two parts: (1) Asset management processes for higher education institutions including: Planning, Management of Acquiring Assets, Control and Maintenance, and Distribution and (2) the concept of asset management for good governance by using the Internet of Things within higher education institutions, further consists of two parts: The Internet of Things and Good Governance. This is aligned to three principles of good governance: The Rule of Law, Transparency and Value.

2. The asset supply chain management within higher education institutions is divided into three parts: (1) asset supply chain management. Here, the assets involve

four major stakeholders: Suppliers, Supply Department, Faculties and Majors. (2) a holistic view of asset supply chain management within higher education institutions. This consists of organizations and logistics and (3) the information used to communicate between NFC labels and smartphones are further divided into nineteen items: Asset disbursement, Asset borrowing, Data on seller's assets, Details on assets, Amount of asset utilization, Amount of repairing, Numbers of assets, Types of financial support, Budgeting year, Length of repairing, List of assets, Asset-received date, Date on asset utilization, Methods of purchasing, Asset-storing site, Asset-storing site (Old Office), Asset Managing Unit, Asset Managing Unit (Old Office), and Duration of asset utilization (Depreciation).

3. The Asset Supply Chain Management Model based on the Internet of Things encompasses four dimensions: 1) Asset management, 2) Asset supply chain management, 3) Information technology supporting the strategy, and 4) Pillars of good governance.

4. The management of the asset supply chain involving the Internet of Things for good governance within higher education institutions is divided into three parts: (1) the holistic view of supply chain management, asset-based technology, and good governance within higher education institutions. This in turn consists of two parts: Asset Management System and Pillars of Good Governance. (2) The architecture of the supply chain management system includes the use of the Internet of Things. The good governance tools within higher education institutions are divided into seven main categories: ASCMS Applications on Smartphone or IoT Device, Hardware Identification, Backend, Headquarter ASCMS Online Transaction Processing, Management Reporting System, and Web Server and Database Server. (3) the asset supply chain management system with the Internet of Things for good governance within higher education institutions is further divided into six main modules: User, Asset Registration, Control and Maintenance of Assets, Annual Asset Management, Distribution, and NFC Tag.

5. The evaluation of Good Governance of the Supply Chain Management System is done by Asset-Linking the Internet of Things within Higher Education Institutions has an average level of good governance validity index at a highest level

(Total 254 pages)

Keywords : Asset Supply Chain Management The Internet of Things Good Governance

Advisor

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จลุล่วงอย่างสมบูรณ์ได้เนื่องด้วยความกรุณาอย่างยิ่งจากอาจารย์ที่ปรึกษาหลัก รองศาสตราจารย์ ดร.ปรัชญนันท์ นิลสุข และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม รองศาสตราจารย์ ดร.ปณิตา วรรณพิรุณ ที่ได้กรุณาให้คำปรึกษา แนวคิด ข้อชี้แนะ ตลอดจนข้อคิดเห็นต่าง ๆ อันเป็นประโยชน์อย่างยิ่งแก่งานวิจัย ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความเมตตาและขอกราบขอบพระคุณท่านอาจารย์ด้วยความเคารพอย่างสูง

ขอกราบขอบพระคุณ ศาสตราจารย์เกียรติคุณ ดร.นิพนธ์ สุขปริดี ที่ให้ความเมตตาและกรุณาให้เกียรติเป็นประธานสอบป้องกันวิทยานิพนธ์ รองศาสตราจารย์ ดร.พัลลภ พิริยะสุรวงศ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประชิต อินทะกนก และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปราวิณยา สุวรรณณัฐโชติ คณะกรรมการสอบป้องกันวิทยานิพนธ์ที่ได้ให้คำแนะนำที่มีคุณค่าต่อการปรับปรุงงานวิจัยให้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

การวิจัยนี้ได้รับเงินอุดหนุนบางส่วนจากทุนอุดหนุนการวิจัยเพื่อทำวิทยานิพนธ์สำหรับนักศึกษา ระดับบัณฑิตศึกษา และทุนสนับสนุนการตีพิมพ์บทความเผยแพร่ผลงานซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของงานวิจัยในครั้งนี้ จากบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ จึงขอขอบพระคุณบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ที่ได้กรุณาให้ทุนอุดหนุนการทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้

ขอขอบพระคุณผู้เชี่ยวชาญทุกท่าน และอาจารย์ณัฐภัทร แก้วรัตนภัทร์ ที่ได้สละเวลาให้ข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์แก่งานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงอย่างสมบูรณ์ รวมทั้งสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์ และสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ที่ให้การสนับสนุนและอำนวยความสะดวกในการทำวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้

ท้ายนี้ผู้วิจัยใคร่ขอกราบขอบพระคุณบุพการี คุณพ่อชูเกียรติ วรรดิ และคุณแม่ขวัญใจ วรรดิ ที่สนับสนุนทุนการศึกษาต่อในระดับปริญญาเอกในครั้งนี้ ตลอดจนบุคคลในครอบครัววรรดิ และครอบครัวลาวเงิน รวมทั้งบุคคลที่เกี่ยวข้องที่ยังไม่ได้กล่าวนามไว้ ณ ที่นี้ ที่คอยส่งกำลังใจ ความห่วงใย จนเป็นแรงผลักดันให้ผู้วิจัยประสบความสำเร็จในครั้งนี้

ว้จนาร์ตน์ วรรดิ

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ข
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ง
กิตติกรรมประกาศ	ฉ
สารบัญตาราง	ญ
สารบัญภาพ	ฎ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	4
1.3 ขอบเขตของการวิจัย	5
1.4 นิยามศัพท์เฉพาะ	5
1.5 กรอบแนวคิดการวิจัย	6
1.6 ประโยชน์ของการวิจัย	8
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	9
2.1 การบริหารสินทรัพย์ (Asset Management)	9
2.2 การบริหารจัดการโซ่อุปทาน (Supply Chain Management)	31
2.3 เทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่ง (The Internet of Things Technology)	35
2.4 เทคโนโลยีสื่อสารไร้สายระยะใกล้ (Near Field Communication Technology)	42
2.5 เทคโนโลยีอุปกรณ์พกพา (Mobile Technologies)	46
2.6 ธรรมาภิบาล (Good Governance)	49
2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	52
2.8 สรุปเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	55
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	57
3.1 การวิจัยระยะที่ 1 ศึกษาการบริหารจัดการสินทรัพย์สำหรับสถาบันอุดมศึกษา	57
3.2 การวิจัยระยะที่ 2 ศึกษากระบวนการบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์สำหรับสถาบันอุดมศึกษา	64
3.3 การวิจัยระยะที่ 3 สร้างแบบจำลองการบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา	73
3.4 การวิจัยระยะที่ 4 พัฒนาระบบบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา	74
3.5 การวิจัยระยะที่ 5 ประเมินธรรมาภิบาลด้วยระบบบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา	90

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลการวิจัย	91
4.1 ผลการศึกษาการบริหารจัดการสินทรัพย์สำหรับสถาบันอุดมศึกษา	91
4.2 ผลการศึกษากระบวนการบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์สำหรับสถาบันอุดมศึกษา	94
4.3 ผลการสร้างแบบจำลองการบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา	101
4.4 ผลการพัฒนาระบบบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา	102
4.5 ผลการประเมินธรรมาภิบาลด้วยระบบบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา	108
บทที่ 5 ระบบบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา	113
5.1 บทนำ	113
5.2 ระบบบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา	114
5.3 การนำระบบบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษาไปใช้	141
บทที่ 6 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	143
6.1 สรุป	143
6.2 อภิปรายผล	148
6.3 ข้อเสนอแนะ	152
บรรณานุกรม	155
ภาคผนวก ก	161
รายนามผู้เชี่ยวชาญ	162
ตัวอย่างหนังสือแต่งตั้งผู้เชี่ยวชาญ	173
ภาคผนวก ข	175
แบบประเมินการบริหารจัดการสินทรัพย์สำหรับสถาบันอุดมศึกษา	176
แบบประเมินการบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์สำหรับสถาบันอุดมศึกษา	181
แบบประเมินแบบจำลองการบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา	187
แบบประเมินสถาปัตยกรรมระบบบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา	190
แบบประเมินระบบบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา	192

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
แบบประเมินธรรมาภิบาลด้วยระบบบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยี เชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา	197
ภาคผนวก ค	201
ตารางแสดงค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของข้อคำถาม (IOC)	202
ภาคผนวก ง	221
คู่มือการใช้งานระบบ	222
รหัสต้นฉบับ (Source Code) ที่ใช้ในการพัฒนาระบบบริหารจัดการโซ่อุปทาน สินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา	243
ภาคผนวก จ	249
บทความที่ได้รับการตีพิมพ์เผยแพร่	250
ประวัติผู้วิจัย	254

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า	
2-1	การกำหนดอายุการใช้งานและอัตราค่าเสื่อมราคาสินทรัพย์ถาวร	20
2-2	ตัวอย่างการจัดประเภทสินทรัพย์	22
3-1	การวิเคราะห์กระบวนการบริหารจัดการสินทรัพย์สำหรับสถาบันอุดมศึกษา	59
3-2	เกณฑ์การให้คะแนนของแบบประเมินความเหมาะสม	64
3-3	เกณฑ์การแปลความหมายข้อมูลและพิจารณาจากค่าเฉลี่ย	64
3-4	การวิเคราะห์กระบวนการจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์สำหรับสถาบันอุดมศึกษา	65
3-5	การเปรียบเทียบผู้มีส่วนเกี่ยวข้องหลักในกระบวนการจัดการโซ่อุปทานกับกระบวนการจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์สำหรับสถาบันอุดมศึกษา	66
3-6	การวิเคราะห์กระบวนการจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา	70
3-7	เกณฑ์การให้คะแนนของแบบประเมินความเหมาะสมของแบบจำลอง	74
3-8	เกณฑ์การให้คะแนนของแบบประเมินความเหมาะสมของสถาปัตยกรรมระบบ	86
3-9	เกณฑ์การให้คะแนนของแบบประเมิน	89
3-10	เกณฑ์การแปลความหมายข้อมูลและพิจารณาจากค่าเฉลี่ย	89
3-11	เกณฑ์การให้คะแนนของระดับความสอดคล้องต่อหลักธรรมาภิบาล	90
4-1	ผลประเมินความเหมาะสมของกระบวนการจัดการสินทรัพย์สำหรับสถาบันอุดมศึกษา	91
4-2	ผลประเมินความเหมาะสมขององค์ประกอบหลักของกรอบแนวคิดการบริหารจัดการสินทรัพย์เพื่อธรรมาภิบาลด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งสำหรับสถาบันอุดมศึกษา	93
4-3	ผลประเมินความเหมาะสมของกระบวนการจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์สำหรับสถาบันอุดมศึกษา	94
4-4	ผลประเมินความเหมาะสมของมุมมองที่เป็นองค์รวมของกระบวนการจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์สำหรับสถาบันอุดมศึกษา	95
4-5	ผลประเมินความเหมาะสมสำหรับใช้เป็นสารสนเทศในการบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่ง	96
4-6	ผลประเมินความเหมาะสมของสารสนเทศที่ใช้ในการจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งกับหลักธรรมาภิบาล	98
4-7	ผลประเมินความเหมาะสมของแบบจำลองการบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา	101
4-8	ผลประเมินความเหมาะสมของสถาปัตยกรรมระบบบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา	103
4-9	ผลประเมินประสิทธิภาพของระบบบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา	104

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4-10 ผลการประเมินธรรมาภิบาลด้วยระบบบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา	108
ค-1 ค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของข้อคำถามแบบประเมินความเหมาะสมของการบริหารจัดการสินทรัพย์สำหรับสถาบันอุดมศึกษา	202
ค-2 ค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของข้อคำถามแบบประเมินความเหมาะสมของกระบวนการบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์สำหรับสถาบันอุดมศึกษา	204
ค-3 ค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของข้อคำถามแบบประเมินความเหมาะสมของมุมมองที่เป็นองค์รวมของกระบวนการบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์สำหรับสถาบันอุดมศึกษา	204
ค-4 ค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของข้อคำถามแบบประเมินความเหมาะสมสำหรับใช้เป็นสารสนเทศในการบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่ง	205
ค-5 ค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของข้อคำถามแบบประเมินความเหมาะสมของสารสนเทศที่ใช้ในการบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งกับหลักธรรมาภิบาล	206
ค-6 ค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของข้อคำถามแบบประเมินความเหมาะสมของแบบจำลองการบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา	210
ค-7 ค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของข้อคำถามแบบประเมินสถาปัตยกรรมระบบบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา	211
ค-8 ค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของข้อคำถามแบบประเมินระบบบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา	212
ค-9 ค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของข้อคำถามรายการประเมินความสอดคล้องต่อหลักธรรมาภิบาลด้วยระบบบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา	217

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1-1 กรอบแนวคิดในการวิจัย	7
2-1 ทะเบียนคัมภีร์พัสสิน	28
2-2 ประวัติการซ่อมบำรุงรักษาพัสสิน	28
2-3 หน้าจอสินทรัพย์ (สท.01)	31
2-4 กระบวนทัศน์ของเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งอันเป็นผลมาจากการบรรจบกันของ วิสัยทัศน์ที่แตกต่างกัน	38
2-5 ตัวอย่างการนำ NFC ไปประยุกต์ใช้งาน	43
2-6 การทำงานของอุปกรณ์ NFC	44
2-7 สัญลักษณ์เอ็นดีอีเอฟ (NFC Data Exchange Format: NDEF)	44
2-8 ใช้โทรศัพท์มือถือที่รองรับเทคโนโลยีเอ็นเอฟซีแทนตัวรถไฟฟ้าบีทีเอส	45
2-9 การนำโทรศัพท์มือถือที่รองรับเทคโนโลยีเอ็นเอฟซีสั่งให้อุปกรณ์ทำงานตามคำสั่ง	46
2-10 สถาปัตยกรรมของแอนดรอยด์ (Android Architecture)	48
3-1 กระบวนการบริหารจัดการสินทรัพย์สำหรับสถาบันอุดมศึกษา	60
3-2 กรอบแนวคิดการบริหารจัดการสินทรัพย์เพื่อธรรมาภิบาลด้วยเทคโนโลยี เชื่อมโยงสรรพสิ่งสำหรับสถาบันอุดมศึกษา	61
3-3 องค์รวมของกระบวนการบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์สำหรับสถาบันอุดมศึกษา	67
3-4 โครงสร้างของระบบบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่ง เพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษาโดยใช้อินเทอร์เน็ตเป็นศูนย์กลาง	76
3-5 สถาปัตยกรรมโพรโทคอลสำหรับระบบเครือข่ายเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่ง	79
3-6 สถาปัตยกรรมฝั่งโมบายและสถาปัตยกรรมฝั่งเซิร์ฟเวอร์	81
3-7 แผนภาพยูสเคสของผู้ใช้งานระบบบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยี เชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา	82
3-8 แผนภาพกระบวนการ (Process Diagram) ของระบบบริหารจัดการโซ่อุปทาน สินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา	83
3-9 แผนภาพลำดับเหตุการณ์ (Sequence Diagram) การตรวจสอบสินทรัพย์ของระบบ บริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาล สำหรับสถาบันอุดมศึกษา	85
5-1 แบบจำลองการบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อ ธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา	115
5-2 องค์รวมของระบบบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่ง เพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา	121
5-3 สถาปัตยกรรมระบบบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่ง เพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา	124

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
5-4 หน้าจอการเข้าใช้งานระบบ	128
5-5 หน้าจอการตรวจสอบสินทรัพย์	128
5-6 หน้าจอแจ้งการบันทึกเอ็นเอฟซี	129
5-7 หน้าจอการเข้าใช้งานระบบฝั่งแบ็คเอนด์จากสมาร์ทโฟน	129
5-8 หน้าจอโมดูลของระบบฝั่งแบ็คเอนด์จากสมาร์ทโฟน	130
5-9 หน้าจอการเข้าใช้งานระบบ	131
5-10 หน้าจอโมดูลผู้ใช้งาน (Users)	131
5-11 หน้าจอโมดูลลงทะเบียนสินทรัพย์ (Asset Registration)	132
5-12 หน้าจอแสดงรายการสินทรัพย์ที่ลงทะเบียน	132
5-13 หน้าจอลงทะเบียนครุภัณฑ์ (Registration of Durable Articles)	133
5-14 หน้าจอรายงานทะเบียนครุภัณฑ์ (Report of Registered Durable Articles)	134
5-15 หน้าจอโมดูลควบคุมและบำรุงรักษาสินทรัพย์ (Control and Maintenance of Assets)	134
5-16 หน้าจอหลักทะเบียนคุมสินทรัพย์ (ค่าเสื่อมราคา) (Asset Register (Depreciation))	135
5-17 หน้าจอรายละเอียดค่าเสื่อมราคา	136
5-18 หน้าจอหลักยืม-คืนสินทรัพย์ (Lending or Returning Assets)	136
5-19 หน้าจอรายละเอียดยืม-คืนสินทรัพย์	137
5-20 หน้าจอหลักประวัติการใช้งานครุภัณฑ์ (Usage History of Durable Articles)	138
5-21 ประวัติการซ่อมครุภัณฑ์ (Repair History of Durable Articles)	138
5-22 หน้าจอโมดูลตรวจสอบสินทรัพย์ประจำปี (Annual Asset Management)	139
5-23 หน้าจอโมดูลจำหน่าย (Distribution)	139
5-24 หน้าจอหลักของการจำหน่าย (Distribution)	140
5-25 หน้าจอหลักทะเบียนการจำหน่ายครุภัณฑ์ (Registration of Durable Goods Distribution)	140
5-26 หน้าจอโมดูลป้ายเอ็นเอฟซี (NFC Tag)	141
ง-1 ASCMS_v1.0.apk	222
ง-2 แอปพลิเคชัน ASCMS	222
ง-3 หน้าจอการเข้าใช้งานระบบเพื่อตรวจสอบสินทรัพย์	223
ง-4 หน้าจอการตรวจสอบสินทรัพย์	223
ง-5 หน้าจอแจ้งการบันทึกเอ็นเอฟซี	224
ง-6 หน้าจอการเข้าใช้งานระบบฝั่งแบ็คเอนด์จากสมาร์ทโฟน	224

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
ง-7 หน้าจอรายการของระบบฝังแบ็คเอนด์จากสมาร์ตโฟนของผู้บริหารระบบ	225
ง-8 หน้าจอรายการของระบบฝังแบ็คเอนด์จากสมาร์ตโฟนของผู้ใช้งาน	225
ง-9 หน้าจอการเข้าใช้งานระบบ	226
ง-10 หน้าจอกล่องข้อความแจ้งเตือนให้กรอกข้อมูล	226
ง-11 หน้าจอกล่องข้อความแจ้งเตือนชื่อผู้ใช้งานและรหัสผ่านไม่ถูกต้อง	226
ง-12 หน้าจอหลักสำหรับการใช้งานของผู้บริหารระบบ	227
ง-13 หน้าจอรายการหลัก 6 รายการ สำหรับการใช้งานของผู้บริหารระบบ	227
ง-14 หน้าจอผู้ใช้งาน	228
ง-15 หน้าจอกำหนดหน้าที่และคุณลักษณะของผู้ใช้งาน	228
ง-16 หน้าจอหลักสำหรับผู้ใช้งานระบบ	229
ง-17 หน้าจอรายการหลักสำหรับผู้ใช้งานระบบ	229
ง-18 หน้าจอรายการลงทะเบียนสินทรัพย์ (Asset Registration)	230
ง-19 หน้าจอแสดงรายการสินทรัพย์ที่ลงทะเบียน	230
ง-20 หน้าจอลงทะเบียนรายละเอียดครุภัณฑ์	231
ง-21 หน้าจอรายการรายงานทะเบียนครุภัณฑ์	232
ง-22 หน้าจอรายการควบคุมและบำรุงรักษาสินทรัพย์	233
ง-23 หน้าจอรายการทะเบียนคุมสินทรัพย์ (ค่าเสื่อมราคา)	233
ง-24 หน้าจอรายการรายละเอียดค่าเสื่อมราคา	234
ง-25 หน้าจอรายการยืม-คืนสินทรัพย์	235
ง-26 หน้าจอรายการลงทะเบียนรายละเอียดยืม-คืนสินทรัพย์	235
ง-27 หน้าจอรายการรายละเอียดยืม-คืนสินทรัพย์	236
ง-28 หน้าจอรายการประวัติการใช้งานครุภัณฑ์	236
ง-29 หน้าจอรายการรายละเอียดการใช้งานครุภัณฑ์	237
ง-30 หน้าจอรายการซ่อมครุภัณฑ์	237
ง-31 หน้าจอรายการรายละเอียดเกี่ยวกับการซ่อมแซมครุภัณฑ์แต่ละรายการ	238
ง-32 หน้าจอรายการตรวจสอบสินทรัพย์ประจำปี	238
ง-33 หน้าจอรายงานตรวจสอบสินทรัพย์ประจำปี	239
ง-34 หน้าจอรายการจำหน่าย	239
ง-35 หน้าจอรายละเอียดการจำหน่าย	240
ง-36 หน้าจอรายการเพิ่มรายการจำหน่าย	240
ง-37 หน้าจอรายการแก้ไขการจำหน่ายแต่ละรายการ	241
ง-38 หน้าจอรายงานทะเบียนการจำหน่ายครุภัณฑ์	241
ง-39 หน้าจอรายการป้ายเอ็นเอฟซี	242

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในปัจจุบันมีความก้าวหน้าและพัฒนาอย่างรวดเร็วเป็นหัวใจหลักในการดำเนินงานของทุกองค์กรทั้งภาครัฐและเอกชน การเปลี่ยนแปลงของโลกที่กำลังรวมโลกเสมือนดิจิทัลกับโลกที่แท้จริง (Physical World) เข้าด้วยกัน ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงด้านการตัดสินใจและกระบวนการทำงานในองค์กรต่าง ๆ เทคโนโลยีจะถูกผนวกเข้าไปในทุกสรรพสิ่ง ทำให้เกิดบริการดิจิทัล (Digital Service) ที่มีระบบอัจฉริยะอยู่เบื้องหลัง แต่ละองค์กรมีความต้องการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่แตกต่างกัน แต่มีจุดประสงค์เพื่ออำนวยความสะดวกในการดำเนินงานเช่นเดียวกัน ที่เห็นได้ชัดเจนคือการนำเทคโนโลยีสารสนเทศไปใช้ในการติดต่อสื่อสารระหว่างกัน ซึ่งอาจเป็นการติดต่อสื่อสารระหว่างคนกับเครือข่ายอินเทอร์เน็ต คนกับคนโดยใช้อินเทอร์เน็ตหรือคนกับอุปกรณ์ เทคโนโลยีอุบัติใหม่เกิดขึ้นทุกปีการติดต่อสื่อสารระหว่างคนกับอินเทอร์เน็ตจึงนำไปสู่การติดต่อสื่อสารระหว่างสิ่งของกับสิ่งของโดยอาศัยเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตหรือที่เรียกว่าการเชื่อมโยงสรรพสิ่ง (The Internet of Things: IoT)

สถาบันอุดมศึกษาในประเทศไทยมีสินทรัพย์ไว้ใช้เพื่อการดำเนินงานหรือกิจกรรมเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดแก่องค์กรจำนวนมาก โดยสินทรัพย์ที่หน่วยงานมีไว้เพื่อใช้ในการดำเนินงานมีลักษณะคงทน และมีอายุการใช้งานเกินกว่า 1 ปี และมีมูลค่าตั้งแต่ 5,000.00 บาท ขึ้นไป เรียกว่า ครุภัณฑ์ (กลุ่มงานระบบบัญชีภาครัฐ สำนักมาตรฐานด้านการบัญชีภาครัฐ กรมบัญชีกลาง, 2557) เมื่อสินทรัพย์มีปริมาณมากขึ้นจึงต้องมีการบริหารสินทรัพย์เพื่อกำหนดแนวทางให้ได้มาซึ่งทรัพย์สินที่ตรงกับความ ต้องการ ใช้ประโยชน์ได้อย่างคุ้มค่าจนหมดความต้องการใช้ทรัพย์สินหรือทรัพย์สินนั้นหมดสภาพ และกำหนดหน้าที่ความรับผิดชอบในการดูแลสินทรัพย์ที่มีความเหมาะสม (กรมบัญชีกลาง, 2557) แม้ว่าปัจจุบันมีการบันทึกรายละเอียดของสินทรัพย์ไว้ในเครื่องคอมพิวเตอร์ เนื่องจากสะดวกในการจัดเก็บและค้นหาข้อมูล แต่ปัญหาก็คือไม่ทราบถึงสถานะและสภาพของครุภัณฑ์แต่ละชิ้น การตรวจสอบครุภัณฑ์ใช้เวลานานและไม่ตรงตามสภาพจริงของสินทรัพย์แต่ละชนิด เพราะไม่มีการแก้ไขข้อมูลให้เป็นปัจจุบัน เจ้าหน้าที่ฝ่ายพัสดุต้องเดินตรวจสอบสภาพของครุภัณฑ์ประจำปีทุกครั้ง โดยใช้กระดาษในการบันทึกหรือแก้ไขข้อมูลต่าง ๆ แล้วจึงบันทึกลงในเครื่องคอมพิวเตอร์ทำให้ข้อมูลที่มีอยู่ไม่สอดคล้องกับสภาพความเป็นจริง ทั้งยังไม่มีระบบบันทึกประวัติการเคลื่อนย้าย สถานะหรือข้อมูลการขอใช้งานครุภัณฑ์ทำให้เกิดข้อผิดพลาดระหว่างกระบวนการทำงานไม่สามารถควบคุมและตรวจสอบได้

แนวคิดการบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์และเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งสามารถนำมาประยุกต์ใช้เป็นกลยุทธ์หรือยุทธวิธีในการบริหารจัดการสินทรัพย์ เพื่อจัดการกระบวนการทำงาน กิจกรรม และความสัมพันธ์ภายในองค์กร เริ่มตั้งแต่การวางแผน การจัดหาสินทรัพย์ให้ถูกต้องในเวลาที่ต้องการ การใช้งานและการบำรุงรักษา การจำหน่ายหรือทำลาย โดยให้ความสำคัญในการแลกเปลี่ยนข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล และการนำไปใช้ร่วมกัน เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพตลอดกระบวนการ

ความชาญฉลาดของเทคโนโลยีจะเข้ามามีบทบาทต่อการปรับเปลี่ยนกระบวนการทำงานให้เป็นอัตโนมัติมากขึ้น เพื่อให้ได้ใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีอย่างเต็มศักยภาพ ไม่เพียงแค่นำเทคโนโลยีดิจิทัลมาประยุกต์ใช้กับการปฏิบัติงานเพื่อให้สามารถขับเคลื่อนองค์กรได้อย่างอัตโนมัติ หรือเพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน ลดระยะเวลาการทำงานและต้นทุนเท่านั้น แต่หัวใจสำคัญของการบริหารจัดการกระบวนการทำงานภายในองค์กรในยุคดิจิทัลนั้น ทำอย่างไรที่จะนำกลยุทธ์และเทคโนโลยีสารสนเทศมาเชื่อมโยงกับประสบการณ์ทำงานของบุคลากรที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการสินทรัพย์ให้มีกระบวนการทำงานที่เป็นหนึ่งเดียว เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานและสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับองค์กร

สอดคล้องกับสภาวิชาชีพการจัดการโซ่อุปทาน (The Council of Supply Chain Management Professionals (CSCMP's), 2011) นิยามความหมายของการจัดการโซ่อุปทาน (Supply Chain Management: SCM) ว่าเป็นการประสานการดำเนินงานในกิจกรรมต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับแหล่งผลิ การจัดหา การเปลี่ยนแปลงผลิตภัณฑ์ และการจัดการด้านโลจิสติกส์ การประสานนี้ มีขึ้นเพื่อให้องค์กรตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้อย่างรวดเร็วโดยคำนึงถึงคุณภาพที่ลูกค้าจะได้รับ กิจกรรมของการจัดการโซ่อุปทาน เริ่มตั้งแต่การวางแผน การดำเนินการ การควบคุมการไหลของทรัพยากรจากจุดเริ่มต้น ไปยังจุดที่มีการใช้งาน การจัดการสินค้าคงคลัง และการบริการและสารสนเทศอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง (Simchi-Levi, Kaminsky and Simchi-Levi, 2007) (วลัยลักษณ์และวัชรวิ, 2549) องค์กรต่าง ๆ นำโซ่อุปทานมาใช้โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการกระบวนการธุรกิจ ใช้วิเคราะห์เพื่อลดต้นทุนของสินค้าที่ไม่จำเป็น เช่น การสั่งซื้อสินค้า การจัดเก็บ การขนส่งสินค้า เป็นต้น เพื่อตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคที่สูงขึ้น ทำให้การสั่งซื้อและการขนส่งสินค้ามีความสะดวกรวดเร็ว ทั้งยังรักษาคุณภาพของสินค้า และสามารถใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ในกระบวนการได้อย่างมีประสิทธิภาพ ประสิทธิภาพเหล่านี้มุ่งสร้างความพึงพอใจแก่ลูกค้า เนื่องจากวัตถุประสงค์หลักของการจัดการโซ่อุปทาน คือ การตอบสนองความต้องการของลูกค้า การผลิตสินค้าที่ได้คุณภาพตรงตามเวลา และราคาเหมาะสม (ชุตริระ, 2553 และอัสนิน, 2547 อ้างถึงใน แววดา, 2555)

การบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ในสถาบันอุดมศึกษาจึงมีความจำเป็นอย่างมากที่จะต้องจัดระบบภายในหน่วยงานให้มีความยืดหยุ่น โดยออกแบบโครงสร้างและกระบวนการต่าง ๆ ภายในโซ่อุปทานให้เหมาะสมและครอบคลุม พัฒนาศักยภาพให้เข้าใจทุกระบบภายในมหาวิทยาลัย เพื่อทำงานได้อย่างหลากหลายและมีความสามารถทางด้านเทคโนโลยี บุคลากรบุคลากรในโซ่อุปทานให้ประสานงานสอดคล้องกันทั้งระดับบริหารและระดับปฏิบัติการ ตลอดจนสร้างวัฒนธรรมองค์กรเพื่อสนับสนุนงานบูรณาการสารสนเทศ โดยเชื่อมโยงและแบ่งปันข้อมูลสารสนเทศ บูรณาการกระบวนการภายในมหาวิทยาลัยให้เป็นระบบเดียวกัน เพื่อช่วยปรับปรุงความสามารถหลักของแต่ละคณะหรือแต่ละหน่วยงาน อีกทั้งเพื่อให้เกิดความคล่องตัวในการทำงานและมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

อุปกรณ์อัจฉริยะ (Smart Device) ที่เข้ามามีบทบาทสำคัญต่อการดำเนินงานในชีวิตประจำวัน เช่น สมาร์ทโฟน (Smart Phone) แท็บเล็ต (Tablet) เป็นต้น โดยเฉพาะการนำมา ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานด้านการบริหารจัดการสินทรัพย์ จึงเป็นแนวทางที่น่าสนใจ โดยเฉพาะการอัปเดตสถานะและการคงอยู่ของครุภัณฑ์ ซึ่งสามารถทำได้ทันที สะดวกกว่าการกลับไปนั่งแก้ไขที่หน้าจอบริษัท เนื่องจากประสิทธิภาพด้านการทำงานที่หลากหลายและสามารถนำพาคิดตัวไปได้

ทุกที่นอกจากนี้ ยังเป็นการพัฒนาบุคลากรให้มีความรู้ความสามารถในการนำเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารมาใช้ในการดำเนินงานในชีวิตประจำวัน สอดคล้องกับกรอบนโยบายเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ระยะ พ.ศ.2554-2563 ของประเทศไทย ยุทธศาสตร์ที่ 2 พัฒนาทุนมนุษย์ที่มีความสามารถในการสร้างสรรค์และใช้สารสนเทศอย่างมีประสิทธิภาพ มีวิจรรย์ญาณและรู้เท่าทัน รวมถึงพัฒนาบุคลากรไอซีทีที่มีความรู้ความสามารถและความเชี่ยวชาญระดับมาตรฐานสากล โดยวัตถุประสงค์สำคัญของยุทธศาสตร์นี้ เพื่อให้ประเทศไทยมีกำลังคนที่มีคุณภาพ มีความสามารถในการพัฒนาและใช้ไอซีทีอย่างมีประสิทธิภาพในปริมาณเพียงพอที่จะรองรับการพัฒนาประเทศในยุคเศรษฐกิจฐานบริการและฐานความคิดสร้างสรรค์ ทั้งบุคลากรไอซีทีและบุคลากรในทุกสาขาอาชีพ (กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร, 2554)

เทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่ง (The Internet of Things Technology: IoT Technology) เกิดจากแนวคิดของการระบุข้อมูลของสิ่งต่าง ๆ โดยใช้คลื่นความถี่วิทยุ (Radio Frequency Identification Tags: RFID Tags) ทำให้ทุกวัตถุสามารถระบุตัวตนและมีความเป็นไปได้ที่จะหาตำแหน่งของวัตถุที่ต้องการได้ เทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งจึงเป็นเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตที่ใช้ในการเชื่อมต่อสื่อสารระหว่างอุปกรณ์กับสิ่งของ (Devices and Physical Objects) (Sundmaeker, Guillemin, Friess and Woelffle, 2010) (Atzori, Iera and Morabito, 2010) เครือข่าย IoT จะเชื่อมต่อวัตถุ (Things) ต่าง ๆ ไปทั่วโลก ซึ่งสามารถระบุตำแหน่งเฉพาะของอุปกรณ์ (Gluhak and Presser, 2009) รวมถึงการจัดเก็บข้อมูลเพื่อใช้ในการแลกเปลี่ยนระหว่างอุปกรณ์ด้วยตนเอง (Sundmaeker, Guillemin, Friess and Woelffle, 2010) ทำให้วัตถุหรือสิ่งของสามารถเชื่อมต่อกันได้ โดยขึ้นอยู่กับโพรโทคอลมาตรฐานในการติดต่อสื่อสาร หมายความว่า จะมีอุปกรณ์ (Device) ต่างชนิดกันจำนวนมากที่เกี่ยวข้องในกระบวนการนี้ กลุ่มอาร์เอฟดี ได้นิยามความหมายของไอโอทีว่าเป็นเครือข่ายระดับโลกของวัตถุที่สามารถเชื่อมต่อกันและสามารถระบุที่อยู่ของวัตถุนั้น ๆ ได้จากมาตรฐานของโพรโทคอลการสื่อสาร (Standard Communication Protocol) (Gubbi, Buyya, Marusic and Palaniswami, 2013) (Cardoso, Restivo, Guerra and Palma, 2017) (Luo, Cheng and Ren, 2014) ยกตัวอย่างเช่น ใช้โทรศัพท์มือถือควบคุมหรือสั่งการให้อุปกรณ์ต่าง ๆ ทำงาน ทั้งจากระยะใกล้หรือระยะไกล โดยเชื่อมโยงหรือสื่อสารกันผ่านทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ทำให้สามารถควบคุมสิ่งของต่าง ๆ จากที่ใดก็ได้ เป็นการนำเทคโนโลยีเข้ามาช่วยสนับสนุนให้เครื่องมือหรืออุปกรณ์ต่าง ๆ มีความเป็นอัตโนมัติและอัจฉริยะมากขึ้น (Chuachan, Waidee and Meesiri, 2017) (Chen and Jin, 2012)

เทคโนโลยีสื่อสารไร้สายระยะใกล้ (Near Field Communication Technology: NFC) ใช้หลักการรับคำสั่งผ่านตัวนำไฟฟ้าผ่านอากาศด้วยคลื่นวิทยุ หรือที่เรียกว่าอาร์เอฟเอไอดี (Radio-Frequency Identification: RFID) โดยจะกระตุ้นการทำงานแบบไร้หน้าสัมผัส (Contactless) ในระยะห่างไม่เกิน 4-10 มิลลิเมตร (Benyo, Sodor, Doktor and Fordos, 2012) (Kuandee, Nilsook and Wannapiroon, 2018) โดยเอ็นเอฟซีได้นำหลักการของเทคโนโลยีอาร์เอฟเอไอดีมาพัฒนาศักยภาพใหม่โดยมุ่งเน้นการปฏิสัมพันธ์ของมนุษย์ (Darianian and Michael, 2008) (Freudenthal, Herrera, Kautz and Natividad, 2007) (Chawla and Ha, 2007) มีการใช้งานในรูปแบบของแผ่นป้ายอิเล็กทรอนิกส์ (Tags) หรือสมาร์ทการ์ด (Smartcards) และสามารถระบุตัวตน (Identification) ความถูกต้องของอุปกรณ์ได้ โดยเอ็นเอฟซีจะอนุญาตให้อุปกรณ์ที่อยู่ในระยะใกล้กันแลกเปลี่ยนข้อมูลกันได้

เองอัตโนมัติ โดยไม่จำเป็นต้องมีการตั้งค่าใด ๆ ก่อนการใช้งาน (Near Field Communication Organization, 2012) (Nosowitz, 2011) เทคโนโลยีการประมวลผลแบบเรียลไทม์บนพื้นฐานของเอ็นเอฟซีและอาร์เอฟไอดีสามารถติดตามและตรวจสอบความเคลื่อนไหวแบบเรียลไทม์ (Real-time) ของการบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ได้ทุกรูปแบบ นอกจากนี้ยังสามารถขอรับข้อมูลเกี่ยวกับสินทรัพย์ได้ทันทีที่ ทันท่วงที และถูกต้อง เพื่อให้องค์กรหรือห่วงโซ่อุปทานสามารถตอบสนองต่อกระบวนการทำงานที่มีความซับซ้อนได้ในเวลาอันรวดเร็ว

การนำแนวคิดการบริหารจัดการโซ่อุปทานและเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งมาปรับใช้เป็นกลยุทธ์ในการบริหารจัดการสินทรัพย์ที่มีอยู่ในสถาบันอุดมศึกษาเป็นการสร้างความมั่นคงและความไว้วางใจให้กับองค์กร เนื่องจากธรรมาภิบาลเป็นแนวความคิด หลักการพื้นฐาน และวิธีการปฏิบัติงานหรือการบริหารงานโดยยึดถือระบบคุณธรรมและจริยธรรม เป็นแนวทางในการจัดการและการควบคุมดูแลการดำเนินการต่าง ๆ ให้เป็นไปในครรลองธรรม (Pholwathana, 2014) (Adamov, Erguvan and Durmaz, 2010) สอดคล้องกรอบแผนอุดมศึกษาระยะยาว 15 ปี ฉบับที่ 2 (พ.ศ. 2551-2565) ระบุว่าธรรมาภิบาลและการบริหารจัดการ (Governance and Management) เป็นปัจจัยสำคัญที่มีผลกระทบโดยตรงต่อการพัฒนามหาวิทยาลัยและอุดมศึกษาในภาพรวม กล่าวคือ หากสถาบันอุดมศึกษามีกลไกการกำหนดทิศทางที่ดีและก้าวหน้า พร้อมกับการขับเคลื่อนโดยการบริหารงานที่มีประสิทธิภาพแล้วภารกิจของมหาวิทยาลัยก็สำเร็จลุล่วงไปได้ (Knowledge Network Institute of Thailand, 2557) นอกจากนี้ ในพระราชบัญญัติของมหาวิทยาลัยแต่ละแห่ง โดยเฉพาะมหาวิทยาลัยในกำกับของรัฐบาลหรือมหาวิทยาลัยนอกระบบกำหนดให้มหาวิทยาลัยต้องดำเนินการโดยยึดหลักความมีคุณธรรม ความรับผิดชอบต่อรัฐและสังคม ประสิทธิภาพและประสิทธิผลในการบริหารที่โปร่งใสและตรวจสอบได้

จากความเป็นมาและความสำคัญของปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยจึงได้พัฒนาระบบบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษาขึ้น โดยนำแนวคิดการบริหารจัดการโซ่อุปทานและเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งมาบูรณาการร่วมกันเพื่อให้เกิดการไหล (Flow) ของสินทรัพย์และข้อมูลที่ต้องการ ให้มีความเหมาะสมกับสภาพแวดล้อมของสถาบันอุดมศึกษา โดยมุ่งเน้นสินทรัพย์ที่เป็นครุภัณฑ์ที่มีอยู่ในสถาบันอุดมศึกษา เลือกใช้ป้ายอิเล็กทรอนิกส์เอ็นเอฟซีในการสื่อสารและแลกเปลี่ยนข้อมูลกับสมาร์ตโฟนที่รองรับเอ็นเอฟซีให้สามารถระบุตัวตน (Identification) และตรวจสอบครุภัณฑ์ที่ต้องการได้ สามารถเข้าถึงข้อมูลได้ทุกที่ทุกเวลาจากทุกอุปกรณ์ (Device) เพื่อให้ง่ายในการควบคุมและตรวจสอบสินทรัพย์ที่มีอยู่ได้อย่างรวดเร็ว เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานและสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับองค์กร ส่งผลให้กระบวนการทำงานและการบริหารงานภายในสถาบันอุดมศึกษาสอดคล้องกับหลักธรรมาภิบาล

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- 1.2.1 เพื่อศึกษาการบริหารจัดการสินทรัพย์สำหรับสถาบันอุดมศึกษา
- 1.2.2 เพื่อศึกษากระบวนการบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์สำหรับสถาบันอุดมศึกษา
- 1.2.3 เพื่อสร้างแบบจำลองการบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา

1.2.4 เพื่อพัฒนาระบบบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อ
 ธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา

1.2.5 เพื่อประเมินธรรมาภิบาลด้วยระบบบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยี
 เชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

1.3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.3.1.1 ประชากร คือ บุคลากรที่เกี่ยวข้องกับงานบริหารจัดการภายในองค์กรและ
 งานพัสดุ มหาวิทยาลัยราชภัฏกลุ่มภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

1.3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง คือ บุคลากรที่เกี่ยวข้องกับงานบริหารจัดการภายในองค์กรและงาน
 พัสดุ จากมหาวิทยาลัยราชภัฏ 5 แห่ง คือ มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์
 มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา มหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ และมหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี
 ผู้วิจัยใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) ประกอบด้วย ผู้บริหาร บุคลากรสายวิชาการ
 และบุคลากรสายสนับสนุน จำนวน 50 คน

1.3.2 ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

1.3.2.1 ตัวแปรต้น คือ ระบบบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยง
 สรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา

1.3.2.2 ตัวแปรตาม คือ ธรรมาภิบาลด้านหลักนิติธรรม หลักความโปร่งใส และหลักความ
 คัมค่า

1.4 นิยามศัพท์เฉพาะ

1.4.1 สินทรัพย์ (Asset) หมายถึง วัสดุ ครุภัณฑ์ ที่ดินและสิ่งก่อสร้าง ที่ใช้เพื่อดำเนินงานหรือ
 กิจกรรมในสถาบันอุดมศึกษา

1.4.2 ครุภัณฑ์ (Durable Article) หมายถึง สินทรัพย์ที่มีลักษณะคงทน และมีอายุการใช้งาน
 เกินกว่า 1 ปี และมีมูลค่าตั้งแต่ 5,000.00 บาท ขึ้นไป

1.4.3 การบริหารจัดการสินทรัพย์ หมายถึง กระบวนการที่ใช้ในการจัดการสินทรัพย์ใน
 สถาบันอุดมศึกษา แบ่งออกเป็น 4 ขั้นตอน คือ การวางแผน การจัดหาเพื่อให้ได้มาซึ่งสินทรัพย์
 การควบคุมและการบำรุงรักษา และการจำหน่าย

1.4.4 การบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ (Supply Chain Asset Management) หมายถึง
 การจัดการไหล (Flow) ของโลจิสติกส์ (Logistics) ภายในโซ่อุปทาน แบ่งออกเป็น 5 ส่วน คือ การไหล
 ของสารสนเทศ (Information Flows) การไหลทางบัญชี (Financial Flows) การไหลของสินทรัพย์
 (Asset Flows) อุปสงค์ (Demand) และอุปทาน (Supply) ที่แสดงถึงความสัมพันธ์ภายในองค์กรและ
 ภายนอกองค์กร

1.4.5 เทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่ง (The Internet of Things: IoT) หมายถึง เทคโนโลยี
 อินเทอร์เน็ตที่ใช้ในการสื่อสารระหว่างสมาร์ตโฟนกับสินทรัพย์ที่มีอยู่ภายในองค์กร

1.4.6 เทคโนโลยีสื่อสารไร้สายระยะใกล้ (Near Field Communication: NFC) หมายถึง เทคโนโลยีที่ใช้ในการรับ-ส่งข้อมูลแบบไร้สายในระยะใกล้ ด้วยหลักการรับคำสั่งผ่านตัวนำไฟฟ้าผ่านอากาศด้วยคลื่นวิทยุ โดย NFC Tag จะถูกติดไว้กับสินทรัพย์แต่ละตัว

1.4.7 ธรรมเนียมปฏิบัติด้านหลักนิติธรรม (The Rule of Law) หมายถึง การบริหารจัดการสินทรัพย์ ในสถาบันอุดมศึกษาจะต้องปฏิบัติโดยยึดระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรีว่าด้วยการพัสดุ พ.ศ.2535 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2538 (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2539 (ฉบับที่ 4) พ.ศ. 2541 (ฉบับที่ 5) พ.ศ. 2542 (ฉบับที่ 6) พ.ศ. 2545 และ (ฉบับที่ 7) พ.ศ. 2552 อย่างเคร่งครัด

1.4.8 ธรรมเนียมปฏิบัติด้านหลักความโปร่งใส (Transparency) หมายถึง กระบวนการทำงานทุกขั้นตอนสามารถติดตามและตรวจสอบได้ การแลกเปลี่ยนข้อมูลของสินทรัพย์ภายในองค์กรมีความถูกต้อง

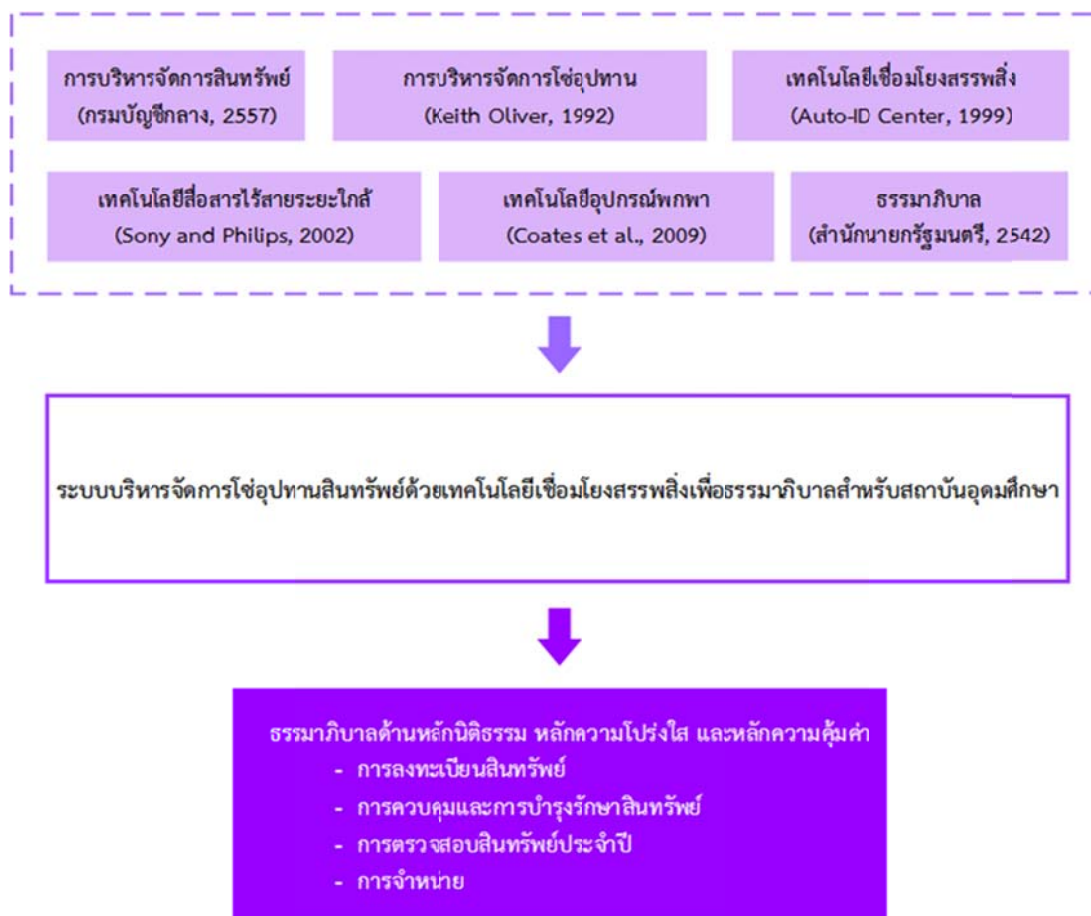
1.4.9 ธรรมเนียมปฏิบัติด้านหลักความคุ้มค่า (Value) หมายถึง การใช้สินทรัพย์ที่มีอยู่ให้เกิดประสิทธิภาพและประโยชน์สูงสุด

1.4.10 บุคลากร หมายถึง ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับระบบบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ ผู้บริหารระบบ (Administrators) และผู้ใช้งานระบบ (Users) ในส่วนของผู้ใช้งานระบบ แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม คือ ผู้บริหาร (Chief Executive Officer: CEO) เจ้าหน้าที่สินทรัพย์ (Asset Officers) และเจ้าหน้าที่ตรวจสอบสินทรัพย์ (Asset Management Officers)

1.4.11 ระบบบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมเนียมปฏิบัติสำหรับสถาบันอุดมศึกษา หมายถึง ระบบที่ใช้ในการตรวจสอบและบริหารจัดการข้อมูลสินทรัพย์ที่มีอยู่ในสถานบันอุดมศึกษาที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นในรูปแบบของแอปพลิเคชัน โดยใช้แนวคิดการบริหารจัดการโซ่อุปทานและเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่ง

1.5 กรอบแนวคิดการวิจัย

กรอบแนวคิดที่นำมาใช้ในการวิจัย มีรายละเอียดดังนี้



ภาพที่ 1-1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

จากภาพที่ 1-1 กรอบแนวคิดในการวิจัยระบบบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา ประกอบด้วยรายละเอียดดังนี้

1.5.1 การบริการจัดการสินทรัพย์ สินทรัพย์ที่ใช้เพื่อการดำเนินงานในสถาบันอุดมศึกษา แบ่งออกเป็น 3 ประเภท คือ วัสดุ ครุภัณฑ์ ที่ดินและสิ่งก่อสร้าง (สำนักงบประมาณ, 2558) (สำนักงบประมาณ, 2559) โดยงานวิจัยนี้มุ่งเน้นสินทรัพย์ที่เป็นครุภัณฑ์ ซึ่งเป็นสินทรัพย์ที่มีลักษณะคงทนและมีอายุการใช้งานเกินกว่า 1 ปี และมีมูลค่าตั้งแต่ 5,000 บาท ขึ้นไป การบริหารจัดการสินทรัพย์ แบ่งออกเป็น 4 ขั้นตอน คือ การวางแผน การจัดหาเพื่อให้ได้มาซึ่งสินทรัพย์ การควบคุมและการบำรุงรักษา และการจำหน่าย

1.5.2 การบริหารจัดการโซ่อุปทาน นำแนวคิดและกลยุทธ์มาประยุกต์ใช้ในการบริหารจัดการกระบวนการและความสัมพันธ์ระหว่างองค์กรตลอดสายโซ่อุปทาน ซึ่งกระบวนการบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ ประกอบด้วยผู้มีส่วนเกี่ยวข้องหลัก 4 ฝ่าย คือ ผู้จัดหาสินทรัพย์ (2) ฝ่ายพัสดุของมหาวิทยาลัย ฝ่ายพัสดุของคณะ และหน่วยงานภายใน/สาขาวิชา มีบุคลากรที่มีความเกี่ยวข้อง แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ ผู้บริหารระบบ และผู้ใช้งานระบบ ซึ่งผู้ใช้งานระบบ แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม คือ ผู้บริหาร เจ้าหน้าที่สินทรัพย์ และเจ้าหน้าที่ตรวจสอบสินทรัพย์

1.5.3 เทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งสำหรับงานวิจัยนี้เลือกใช้เทคโนโลยีสื่อสารไร้สายระยะใกล้ในการสื่อสารและแลกเปลี่ยนข้อมูลกับสมาร์ตโฟน (Smartphone) ให้สามารถระบุเอกลักษณ์ (Identification) และตรวจสอบสินทรัพย์ที่ต้องการได้

1.5.4 เทคโนโลยีสื่อสารไร้สายระยะใกล้ มีลักษณะเป็นแผ่นป้ายอิเล็กทรอนิกส์ในรูปแบบแท็กส์ (Tags) หรือสมาร์ตการ์ด (Smartcards) ที่ใช้ในการรับ-ส่งข้อมูลแบบไร้สายในระยะใกล้ ด้วยหลักการรับคำสั่งผ่านตัวนำไฟฟ้าผ่านอากาศด้วยคลื่นวิทยุที่จะกระตุ้นการทำงานแบบไร้หน้าสัมผัส (Contactless) โดย NFC จะอนุญาตให้อุปกรณ์ที่อยู่ในระยะใกล้กันแลกเปลี่ยนข้อมูลกันได้อัตโนมัติ โดยไม่จำเป็นต้องมีการตั้งค่าใด ๆ ก่อนการใช้งาน (Near Field Communication Organization, 2012) (Gershenfeld, Krikorian and Cohen, 2004) เนื่องจากสามารถระบุเอกลักษณ์ (Identification) ความถูกต้องของอุปกรณ์ได้

1.5.5 เทคโนโลยีอุปกรณ์พกพา (Mobile Technologies) เป็นการนำเทคโนโลยีอุปกรณ์พกพา สมาร์ตโฟนหรือแท็บเล็ต และเครือข่ายไร้สายมาใช้เพื่อตรวจสอบสินทรัพย์ที่มีอยู่ภายในสถาบันอุดมศึกษา

1.5.6 ธรรมชาติเป็นแนวความคิด หลักการพื้นฐาน และวิธีการปฏิบัติงานหรือการบริหารงาน โดยยึดถือระบบคุณธรรมและจริยธรรม เป็นแนวทางในการจัดการและการควบคุมดูแลการดำเนินการต่าง ๆ ให้เป็นไปในครรลองธรรม (Pholwathana, 2014) (Adamov, Erguvan and Durmaz, 2010) สร้างความมั่นคงและความไว้วางใจให้กับองค์กร

1.5.7 ระบบบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมชาติสำหรับสถาบันอุดมศึกษา มีองค์ประกอบ 2 ส่วน คือ ส่วนที่เป็นฝั่งโมบายแอปพลิเคชัน และส่วนที่ใช้บริหารจัดการข้อมูลสินทรัพย์

1.5.8 ธรรมชาติด้านหลักนิติธรรม หลักความโปร่งใส และหลักความคุ้มค่า เป็นหลักธรรมชาติที่มีความสอดคล้องกับการพัฒนาระบบบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่ง ซึ่งประกอบด้วย การลงทะเบียนสินทรัพย์ การควบคุมและการบำรุงรักษาสินทรัพย์ การตรวจสอบสินทรัพย์ประจำปี และการจำหน่าย

1.6 ประโยชน์ของการวิจัย

1.6.1 ได้ระบบบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งที่ใช้ในการเพิ่มประสิทธิภาพการบริหารจัดการสินทรัพย์ในสถาบันอุดมศึกษาให้ดีขึ้น

1.6.2 ได้ระบบบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งที่จะช่วยในการบริหารจัดการสินทรัพย์ภายในสถาบันอุดมศึกษาเป็นไปตามหลักธรรมชาติ การลงทะเบียนสินทรัพย์ การควบคุมและการบำรุงรักษาสินทรัพย์ การตรวจสอบสินทรัพย์ประจำปี และการจำหน่าย มีความถูกต้องมากขึ้น

1.6.3 ผู้บริหารสามารถวิเคราะห์ ประเมิน และสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับการวางแผนการจัดซื้อในงบประมาณหน้าและตรวจสอบการจัดซื้อสินทรัพย์ที่ไม่จำเป็นได้

1.6.4 ได้แนวทางในการพัฒนาระบบและนำไปปรับใช้ในบริบทอื่น ๆ ต่อไป

1.6.5 ใช้เป็นแนวทางในการออกแบบและพัฒนาระบบบนสภาพแวดล้อมอื่น ๆ

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาเอกสาร แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับระบบบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- 2.1 การบริหารสินทรัพย์ (Asset Management)
- 2.2 การบริหารจัดการโซ่อุปทาน (Supply Chain Management)
- 2.3 เทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่ง (The Internet of Things Technology)
- 2.4 เทคโนโลยีสื่อสารไร้สายระยะใกล้ (Near Field Communication Technology)
- 2.5 เทคโนโลยีอุปกรณ์พกพา (Mobile Technologies)
- 2.6 ธรรมาภิบาล (Good Governance)
- 2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
- 2.8 สรุปเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 การบริหารสินทรัพย์ (Assets Management)

2.1.1 ความหมายของสินทรัพย์ (Assets)

จิตต์อารีย์ (2553) สินทรัพย์ (ตามหลักการบัญชี) หมายถึง เงินสด และสินทรัพย์อื่นที่องค์กรมีไว้เพื่อเปลี่ยนเป็นเงินสดหรือขายหรือเพื่อใช้ในการดำเนินงานขององค์กร แบ่งประเภทของสินทรัพย์ออกเป็น 3 ประเภท ได้แก่ (1) สินทรัพย์หมุนเวียน (Current Assets) (2) สินทรัพย์ถาวร (Fixed Assets) และ (3) สินทรัพย์อื่น (Other Assets) แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ 1) พัสตุ ได้แก่ วัสดุ ครุภัณฑ์ และ 2) ที่ดินและสิ่งก่อสร้าง ได้แก่ ที่ดิน สิ่งก่อสร้าง

บัญญัติศัพท์โดยสมาคมบัญชีและผู้สอบบัญชีรับอนุญาตแห่งประเทศไทย อ้างถึงใน โรงเรียน พณิชยการหาดใหญ่ สาขาการบัญชี (2553) ได้ให้ความหมายสินทรัพย์ว่า หมายถึง สิ่งมีตัวตนหรือไม่มีตัวตนอันมีมูลค่าซึ่งบุคคลหรือกิจการเป็นเจ้าของ หรือมีสิทธิครอบครอง โดยถูกต้องตามกฎหมาย

วรรณภา (2554) สินทรัพย์ (Assets) หมายถึง สิ่งที่มีตัวตนหรือไม่มีตัวตนอันมีมูลค่า ซึ่งบุคคลหรือกิจการเป็นเจ้าของหรือสามารถถือเอาประโยชน์ได้จากกรรมสิทธิ์ในอสังหาริมทรัพย์ สัหาริมทรัพย์ สิทธิเรียกร้องมูลค่าที่ได้มา รายจ่ายที่เกิดสิทธิ และรายจ่ายของงวดบัญชีถัดไป

แม่บทการบัญชี (ปรับปรุง 2552) อ้างถึงใน สภาวิชาชีพบัญชี ในพระบรมราชูปถัมภ์ (2555) ให้คำนิยามสินทรัพย์ไว้ว่า สินทรัพย์ (Assets) หมายถึง ทรัพยากรที่อยู่ในความควบคุมของกิจการ ทรัพยากรดังกล่าวเป็นผลของเหตุการณ์ในอดีต และกิจการคาดว่าจะได้รับประโยชน์เชิงเศรษฐกิจจาก ทรัพยากรนั้นในอนาคต

หน่วยตรวจสอบภายใน สำนักงานปลัดกระทรวงมหาดไทย (2555) สินทรัพย์ที่หน่วยงานมีไว้เพื่อใช้ในการดำเนินงานมีลักษณะคงทน และมีอายุการใช้งานเกินกว่า 1 ปี และมีมูลค่าตั้งแต่ 5,000.00 บาทขึ้นไป เรียกว่า ครุภัณฑ์

ณัฐวดี (2556) สินทรัพย์ แบ่งเป็น สินทรัพย์ที่จับต้องได้ (Tangible Assets) ได้แก่ ที่ดิน อาคาร อุปกรณ์ เครื่องมือเครื่องใช้ ยานพาหนะ เป็นต้น และสินทรัพย์ที่จับต้องไม่ได้ (Intangible Assets) ได้แก่ ทรัพย์สินทางปัญญา สัดส่วนของสินทรัพย์แต่ละประเภทขององค์กรหนึ่งนั้น ขึ้นกับโครงสร้างและลักษณะของธุรกิจขององค์กร ในกรณีของธุรกิจก่อสร้าง จะมีสินทรัพย์ถาวรหรือสินทรัพย์ที่มีตัวตน (Fixed Assets) มีสัดส่วนสูงสุดและมากกว่าสินทรัพย์ไม่มีตัวตน แต่ธุรกิจคอมพิวเตอร์ซอฟต์แวร์จะมีสินทรัพย์ที่เป็นทรัพย์สินทางปัญญาสูงกว่าเนื่องจากซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์เป็นสินทรัพย์ที่จับต้องไม่ได้ หรือบริษัทโคคาโคล่าเชื่อกันว่ามูลค่าของตราสินค้า (Brand) ของโคคาโคล่าอาจจะมีมูลค่าอย่างน้อยเท่ากับสินทรัพย์ถาวรของบริษัทก็เป็นได้

สมพร และพัฒน์พงษ์ (2556) กล่าวว่า สินทรัพย์ (Assets) หมายถึง ทรัพยากรทางเศรษฐกิจที่มีมูลค่าที่วัดได้เป็นตัวเงินที่กิจการเป็นเจ้าของ ซึ่งจะมีตัวตนหรือไม่มีตัวตนก็ได้ เช่น เงินสด รถยนต์ สัมปทาน เป็นต้น เราสามารถสินทรัพย์ออกเป็นประเภทต่าง ๆ ได้ 4 ประเภท คือ (1) สินทรัพย์หมุนเวียน (Current Assets) (2) เงินลงทุนระยะยาว (Long-term Investment) (3) สินทรัพย์ถาวร (Fixed Assets) และ (4) หนี้สินหมุนเวียน (Current Liabilities)

สำนักมาตรฐานด้านการบัญชีภาครัฐ กรมบัญชีกลาง (2557) สินทรัพย์ หมายถึง ทรัพยากรที่อยู่ในความควบคุมของหน่วยงานซึ่งเป็นผลจากเหตุการณ์ในอดีตและคาดว่าจะทำให้เกิดประโยชน์เชิงเศรษฐกิจในอนาคตแก่หน่วยงาน จำแนกออกเป็นประเภทใหญ่ ๆ ได้แก่ สินทรัพย์หมุนเวียน (Current Assets) สินทรัพย์ถาวร (Fixed Assets) และสินทรัพย์อื่น ๆ (Other Assets)

นภาพร (2557) สินทรัพย์ (Assets) หมายถึง ทรัพยากรที่อยู่ในความควบคุมของกิจการ โดยกิจการจะได้รับประโยชน์เชิงเศรษฐกิจจากการใช้ทรัพยากรนั้นในอนาคต ทรัพยากรดังกล่าวอาจมีตัวตนหรือไม่มีตัวตนก็ได้แต่สามารถวัดมูลค่าเป็นเงินตราได้ แบ่งออกเป็นสินทรัพย์หมุนเวียน (Current Assets) และทรัพย์สินไม่หมุนเวียน (Non-Current Assets)

จากคำจำกัดความและความหมายที่เกี่ยวข้องกับสินทรัพย์ดังกล่าวมาแล้วข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า สินทรัพย์ หมายถึง ทรัพยากรที่มีอยู่ภายในองค์กร ใช้เพื่อดำเนินงานหรือกิจกรรมเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดแก่องค์กรจนหมดความต้องการใช้งานหรือทรัพยากรนั้นหมดสภาพ

2.1.2 การบริหารสินทรัพย์ (Asset Management)

กลุ่มตรวจสอบภายใน สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2553) การบริหารสินทรัพย์ เป็นกระบวนการที่กำหนดแนวทางเพื่อได้มาและการใช้ทรัพย์สินให้เกิดประโยชน์สูงสุดจนหมดความต้องการใช้ทรัพย์สินหรือทรัพย์สินนั้นหมดสภาพ โดยการบริหารสินทรัพย์เริ่มตั้งแต่การวางแผนกำหนดความต้องการ การจัดหา การควบคุม การบำรุงรักษาและการจำหน่าย

ณัฐวดี (2556) การบริหารสินทรัพย์ คือ การทำอย่างไรให้สินทรัพย์ขององค์กร มีคุณค่าหรือมูลค่าเพิ่ม การบริหารสินทรัพย์ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ได้แก่ (1) การวางแผนกำหนด ความต้องการสินทรัพย์ (2) การซื้อสินทรัพย์ สร้างสินทรัพย์ หรือรับโอนสินทรัพย์ (3) การใช้งานหรือ การบำรุงรักษา และ (4) การติดตามประเมินสภาพและผลการดำเนินงานของสินทรัพย์

สำนักมาตรฐานด้านการบัญชีภาครัฐ กรมบัญชีกลาง (2557) วงจรการบริหารสินทรัพย์ ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน คือ (1) การวางแผน (2) การจัดการเพื่อให้ได้มา (3) การใช้งาน (4) การบำรุงรักษา และ (5) การจำหน่ายและทำลาย

จากคำจำกัดความและความหมายที่เกี่ยวข้องกับการบริหารสินทรัพย์ดังกล่าวมาแล้วข้างต้น สามารถสรุปได้ว่า การบริหารสินทรัพย์ หมายถึง กระบวนการที่กำหนดแนวทางเพื่อให้ได้ทรัพย์สินที่ตรงกับความต้องการ ใช้ประโยชน์ได้อย่างคุ้มค่าจนหมดความต้องการใช้ทรัพย์สินหรือทรัพย์สินนั้นหมดสภาพ และกำหนดหน้าที่ความรับผิดชอบในการดูแลสินทรัพย์ที่มีความเหมาะสม การบริหารสินทรัพย์ แบ่งออกเป็น 5 ขั้นตอน คือ (1) การวางแผน (2) การจัดการเพื่อให้ได้มา (3) การใช้งาน (4) การบำรุงรักษา และ (5) การจำหน่ายและทำลาย

2.1.3 ระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรีว่าด้วยการพัสดุ พ.ศ.2535 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2538 (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2539 (ฉบับที่ 4) พ.ศ. 2541 (ฉบับที่ 5) พ.ศ. 2542 (ฉบับที่ 6) พ.ศ. 2545 และ (ฉบับที่ 7) พ.ศ. 2552

2.1.3.1 สารระสำคัญในระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรีว่าด้วยการพัสดุ พ.ศ.2535 และที่แก้ไขเพิ่มเติมมีรายละเอียดดังนี้

2.1.3.1.1 การพัสดุ หมายความว่า การจัดทำเอง การซื้อ การจ้าง การจ้างที่ปรึกษา การจ้างออกแบบและควบคุมงาน การแลกเปลี่ยน การเช่า การควบคุม การจำหน่าย และการดำเนินการ อื่น ๆ ที่กำหนดไว้ในระเบียบนี้

2.1.3.1.2 พสดุ หมายความว่า วัสดุ ครุภัณฑ์ ที่ดินและสิ่งก่อสร้าง ที่กำหนดไว้ในหนังสือการจำแนกประเภทรายจ่ายตามงบประมาณของสำนักงบประมาณ หรือการจำแนกประเภทรายจ่ายตามสัญญาเงินกู้จากต่างประเทศ (กระทรวงการคลัง, 2552)

ภราดร (2556) กล่าวว่า การดำเนินการเกี่ยวกับการพัสดุ หมายความว่า การดำเนินการเพื่อให้ได้มาซึ่งพัสดุหรือการบริการที่เกี่ยวกับพัสดุ

ระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรีว่าด้วยการพัสดุด้วยวิธีทางอิเล็กทรอนิกส์ พ.ศ.2549 นิยาม การพัสดุ ด้วยวิธีทางอิเล็กทรอนิกส์ หมายความว่า การจัดการพัสดุตามระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรีว่าด้วยการพัสดุ พ.ศ.2535 และฉบับที่แก้ไขเพิ่มเติม ด้วยวิธีการซื้อหรือการจ้าง แต่ไม่รวมถึงการจ้างที่ปรึกษา การจ้างออกแบบและควบคุมงาน การซื้อหรือการจ้างโดยวิธีพิเศษและวิธีกรณีพิเศษที่สามารถทำได้ตามระเบียบอื่น โดยกำหนดให้ผู้เสนอราคาได้เสนอราคาแข่งขันกันเองด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ภายในระยะเวลา และ ณ สถานที่ที่กำหนดโดยไม่เปิดเผยตัวเลขที่มีการเสนอราคา (Sealed Bid Auction) (สำนักมาตรฐานการจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ กรมบัญชีกลาง, 2552)

2.1.3.1.3 การซื้อ หมายความว่า การซื้อพัสดุทุกชนิดทั้งที่มีการติดตั้ง ทดลอง และบริการที่เกี่ยวข้องอื่น ๆ แต่ไม่รวมถึงการจัดหาพัสดุในลักษณะการจ้าง

2.1.3.1.4 การจ้าง ให้หมายความรวมถึง การจ้างทำของและการรับขนตามประมวลกฎหมายแพ่งและพาณิชย์ และการจ้างเหมาบริการ แต่ไม่รวมถึงการจ้างลูกจ้างของส่วนราชการ ตามระเบียบของกระทรวงการคลัง การรับขนในการเดินทางไปราชการตามกฎหมายว่าด้วยค่าใช้จ่ายในการเดินทางไปราชการ การจ้างที่ปรึกษา การจ้างออกแบบและควบคุมงาน และการจ้างแรงงาน ตามประมวลกฎหมายแพ่งและพาณิชย์

ภราดร (2556) กล่าวว่า วิธีซื้อและวิธีจ้าง ทำได้ 6 วิธี คือ (1) วิธีตกลงราคา (2) วิธีสอบราคา (3) วิธีประกวดราคา (4) วิธีพิเศษ (5) วิธีกรณีพิเศษ และ (6) วิธีประมูลด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ ตามหลักเกณฑ์ที่กระทรวงการคลังกำหนด

2.1.3.1.5 เงินงบประมาณ หมายความว่า งบประมาณรายจ่ายประจำปี งบประมาณรายจ่ายเพิ่มเติม และเงินซึ่งส่วนราชการได้รับไว้โดยได้รับอนุญาตจากรัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังให้ไม่ต้องส่งคลังตามกฎหมายว่าด้วยวิธีการงบประมาณ แต่ไม่รวมถึงเงินกู้ และเงินช่วยเหลือ ตามระเบียบนี้ (กระทรวงการคลัง, 2552)

ภราดร (2556) กล่าวว่า เงินงบประมาณ หมายความว่า (1) งบประมาณรายจ่ายประจำปี (2) งบประมาณรายจ่ายเพิ่มเติม และ (3) เงินที่ส่วนราชการได้รับไว้ โดยได้รับอนุญาตจากรัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังให้ไม่ต้องส่งคลังตามกฎหมายว่าด้วยวิธีการงบประมาณ แต่ไม่รวมถึง (1) เงินกู้ตามกฎหมายว่าด้วยการให้อำนาจกระทรวงการคลังกู้เงินจากต่างประเทศ และ (2) เงินช่วยเหลือที่ได้รับความช่วยเหลือจากรัฐบาลต่างประเทศ องค์การระหว่างประเทศสถาบันการเงินระหว่างประเทศ องค์การต่างประเทศทั้งในระดับรัฐบาล และที่มีใช้ระดับรัฐบาล มูลนิธิ หรือเอกชนต่างประเทศ

2.1.3.1.6 พืชที่ผลิตในประเทศ หมายความว่า ผลิตภัณฑ์ที่ผลิตสำเร็จรูปแล้ว โดยสถานที่ผลิตตั้งอยู่ในประเทศไทย (กระทรวงการคลัง, 2552)

ภราดร (2556) กล่าวว่า การดำเนินการในการจัดหาพัสดุ ผู้มีหน้าที่รับผิดชอบในแต่ละขั้นตอนของการจัดหา ต้องดำเนินการโดยเปิดเผย โปร่งใส และเปิดโอกาสให้มีการแข่งขันอย่างเป็นธรรม ทั้งนี้ โดยคำนึงถึงคุณสมบัติและความสามารถของผู้เสนอราคาหรือเสนองาน เว้นแต่กรณีที่มีลักษณะเฉพาะอันเป็นข้อยกเว้นตามที่กำหนดไว้ในระเบียบ ในแต่ละขั้นตอนผู้มีหน้าที่รับผิดชอบต้องมีการบันทึกหลักฐานในการดำเนินการ พร้อมทั้งต้องระบุเหตุผลในการพิจารณาสั่งการในขั้นตอนที่สำคัญไว้เพื่อประกอบการพิจารณาด้วย

2.1.3.2 การตั้งคณะกรรมการเพื่อดำเนินการ ในการดำเนินการซื้อหรือจ้างแต่ละครั้งให้หัวหน้าส่วนราชการแต่งตั้งคณะกรรมการขึ้น เพื่อปฏิบัติตามระเบียบพร้อมกับกำหนดระยะเวลาในการพิจารณาของคณะกรรมการต่าง ๆ มีดังนี้

2.1.3.2.1 คณะกรรมการรับซองสอบราคา

2.1.3.2.2 คณะกรรมการรับและเปิดซองประกวดราคา

2.1.3.2.3 คณะกรรมการพิจารณาผลการประกวดราคา

2.1.3.2.4 คณะกรรมการจัดซื้อโดยวิธีพิเศษ

2.1.3.2.5 คณะกรรมการจัดจ้างโดยวิธีพิเศษ

2.1.3.2.6 คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ

2.1.3.2.7 คณะกรรมการตรวจการจ้าง

ให้คณะกรรมการแต่ละคณะรายงานผลการพิจารณาต่อหัวหน้าส่วนราชการภายในเวลาที่กำหนด ถ้ามีเหตุให้ล่าช้า ให้เสนอหัวหน้าส่วนราชการพิจารณาขยายเวลาให้ตามความจำเป็น

2.1.3.3 การแลกเปลี่ยน โดยปกติการแลกเปลี่ยนพัสดุจะกระทำมิได้ เว้นแต่ในกรณี que หัวหน้าส่วนราชการเห็นว่ามีความจำเป็นตามหลักเกณฑ์ดังนี้

2.1.3.3.1 การแลกเปลี่ยนครุภัณฑ์กับครุภัณฑ์

ก) เป็นการแลกเปลี่ยนครุภัณฑ์กับครุภัณฑ์ประเภทและชนิดเดียวกัน ให้แลกเปลี่ยนได้

ข) กรณีต้องขอทำความตกลงกับสำนักงบประมาณ สำหรับ แลกเปลี่ยนครุภัณฑ์

1. ต่างประเภทหรือต่างชนิดกัน
2. ครุภัณฑ์บางอย่างซึ่งสำนักงบประมาณกำหนด
3. การแลกเปลี่ยนที่ต้องจ่ายเงินเพิ่ม

2.1.3.3.2 การแลกเปลี่ยนวัสดุ ประเภท และชนิดเดียวกันที่ไม่ต้องจ่ายเงินให้ แลกเปลี่ยนได้นอกจากนั้นต้องขอทำความตกลงกับกระทรวงการคลังก่อน

การดำเนินการหลังจากที่ได้รับครุภัณฑ์จากการแลกเปลี่ยน เมื่อลงทะเบียนครุภัณฑ์ที่ได้รับจากการแลกเปลี่ยนกรณีแลกเปลี่ยนกับส่วนราชการแล้ว ให้แจ้งให้สำนักงบประมาณและสำนักงานตรวจเงินแผ่นดิน หรือสำนักงานตรวจเงินแผ่นดินภูมิภาคแล้วแต่กรณีทราบภายใน 30 วัน นับแต่วันที่ได้รับครุภัณฑ์

กรณีแลกเปลี่ยนกับหน่วยงานตามกฎหมายว่าด้วยระเบียบราชการส่วนท้องถิ่น หน่วยงานอื่นซึ่งมีกฎหมายบัญญัติให้มีฐานะเป็นราชการบริหารส่วนท้องถิ่น รัฐวิสาหกิจ หรือเอกชน ให้ส่งสำเนาหลักฐาน การดำเนินการไปด้วย (ภราดร, 2556)

2.1.3.4 การเช่า มีรายละเอียด ดังนี้

2.1.3.4.1 ให้หัวหน้าส่วนราชการ พิจารณาดำเนินการในเรื่องการเช่าได้ตาม ความเหมาะสมและจำเป็น

2.1.3.4.2 การเช่าสังหาริมทรัพย์ ให้นำข้อกำหนดเกี่ยวกับการซื้อมาใช้ โดยอนุโลม

2.1.3.4.3 กรณีจำเป็นต้องจ่ายเงินค่าเช่าล่วงหน้า ทั้งการเช่าสังหาริมทรัพย์ และสังหาริมทรัพย์ กระทำได้เฉพาะการเช่าซึ่งมีระยะเวลาไม่เกิน 3 ปี ในอัตราร้อยละของค่าทั้ง สัญญา ดังนี้

ก) เช่าจากหน่วยงานท้องถิ่นหรือรัฐวิสาหกิจจ่ายได้ไม่เกินร้อยละ 50

ข) เช่าจากเอกชน จ่ายได้ไม่เกินร้อยละ 20

ค) นอกเหนือจากข้อ (1) และข้อ (2) ต้องตกลงกับกระทรวงการคลังก่อน

อัตราค่าเช่าสังหาริมทรัพย์รวมทั้งค่าบริการอื่นเกี่ยวกับการเช่าที่กำหนดในสัญญาไม่เกิน 20,000 บาท หัวหน้าส่วนราชการเป็นผู้พิจารณาอนุมัติ และเกินเดือนละ 20,000 บาท ให้ทำความตกลง กับกระทรวงการคลังก่อน (ภราดร, 2556)

2.1.3.5 การยืม การให้ยืมหรือนำพัสดุไปใช้ในกิจการซึ่งไม่ใช่เพื่อประโยชน์ของทางราชการ กระทำไม่ได้ แบ่งออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้

2.1.3.5.1 การยืมใช้คงรูป

ก) ส่วนราชการผู้ยืมต้องทำหลักฐานการยืมเป็นลายลักษณ์อักษร แสดงเหตุผลและกำหนดวันส่งคืน โดยมีหลักเกณฑ์ดังต่อไปนี้

1. การยืมระหว่างส่วนราชการ ต้องได้รับอนุมัติจากหัวหน้าส่วนราชการผู้ให้ยืม

2. การให้บุคคลยืมใช้ภายในสถานที่ราชการเดียวกัน ต้องได้รับอนุมัติจากหัวหน้าหน่วยงานซึ่งรับผิดชอบพัสดุนั้น

3. การให้บุคคลยืมนอกสถานที่ราชการ ต้องได้รับอนุมัติจากหัวหน้าส่วนราชการ

ข) เมื่อครบกำหนดผู้ให้ยืมมีหน้าที่ติดตามทวงพัสดุที่ให้ยืมไปคืนภายใน 7 วัน นับแต่วันครบกำหนด

ค) ผู้ยืมต้องนำพัสดุมาส่งคืนในสภาพที่ใช้การได้เรียบร้อย หากเกิดชำรุดเสียหายหรือใช้การไม่ได้หรือสูญหายไป ผู้ยืมต้องจัดการแก้ไขซ่อมแซมให้คงสภาพเดิมโดยเสียค่าใช้จ่ายเอง หรือชดใช้เป็นพัสดุ ประเภท ชนิด ขนาด ลักษณะ และคุณภาพอย่างเดียวกัน หรือชดใช้เป็นเงินตามราคาที่เป็นอยู่ในขณะยืม ตามหลักเกณฑ์ที่กระทรวงการคลังกำหนด (ภราดร, 2556)

2.1.3.5.2 การยืมใช้สิ้นเปลือง

ก) กระทำได้เฉพาะเมื่อส่วนราชการผู้ยืมมีความจำเป็นต้องใช้พัสดุเป็นการรีบด่วนซึ่งดำเนินการจัดหาได้ไม่ทัน

ข) ส่วนราชการผู้ให้ยืมมีพัสดุนั้นเพียงพอที่จะให้ยืมได้โดยไม่เป็นการเสียหายแก่ราชการของตน

ค) ต้องทำหลักฐานการยืมเป็นลายลักษณ์อักษร

ง) ส่วนราชการผู้ยืม ต้องจัดหาพัสดุเป็นประเภท ชนิด และปริมาณเช่นเดียวกันส่งคืนให้ส่วนราชการผู้ให้ยืม (ภราดร, 2556)

2.1.3.6 การควบคุม การเก็บรักษาพัสดุของส่วนราชการไม่ว่าจะได้มาด้วยประการใดให้อยู่ในความควบคุมตามระเบียบนี้ไว้แต่จะมีระเบียบของทางราชการหรือกฎหมายกำหนดไว้เป็นอย่างอื่น

2.1.3.6.1 การลงบัญชีหรือลงทะเบียนควบคุมพัสดุ เมื่อเจ้าหน้าที่พัสดุได้รับมอบพัสดุมานแล้ว ให้ดำเนินการ

ก) ลงบัญชีหรือทะเบียนเพื่อควบคุมพัสดุ โดยแยกเป็นชนิดและแสดงรายการตามตัวอย่างที่ กวพ. กำหนด โดยให้มีหลักฐานการรับเข้าบัญชีหรือทะเบียนไว้ประกอบรายการด้วย

1. พัสตุด้านอาหารสด จะลงรายการอาหารสดทุกชนิดในบัญชีเดียวกันก็ได้

ข) เก็บรักษาพัสดุให้เป็นระเบียบเรียบร้อย ปลอดภัยและให้ครบถ้วนถูกต้องตรงตามบัญชีหรือทะเบียน

2.1.3.6.2 การเบิกจ่ายพัสดุ

ก) การเบิกพัสดุ ให้หัวหน้าหน่วยงานที่ต้องการใช้พัสดุเป็นผู้เบิก

ข) การจ่ายพัสดุ ให้หัวหน้าหน่วยพัสดุเป็นผู้ส่งจ่าย

ค) การจ่ายต้องตรวจสอบความถูกต้องของใบเบิก และเอกสารประกอบ (ถ้ามี) แล้วลงบัญชีหรือทะเบียนทุกครั้งที่มีการจ่าย และเก็บใบเบิกจ่ายไว้เป็นหลักฐาน

2.1.3.6.3 การตรวจสอบพัสดุประจำปี ก่อนสิ้นเดือนกันยายนทุกปี ให้หัวหน้าส่วนราชการ หรือหัวหน้าหน่วยงานซึ่งมีพัสดุไว้จ่าย แต่งตั้งเจ้าหน้าที่ในส่วนราชการหรือหน่วยงานนั้น

ที่ไม่ใช่เจ้าหน้าที่พัสดุ ให้ทำหน้าที่ตรวจสอบการรับจ่ายพัสดุ งวดตั้งแต่วันที่ 1 ตุลาคม ปีก่อนจนถึงวันที่ 30 กันยายนปีปัจจุบัน และตรวจนับพัสดุประเภทที่คงเหลืออยู่เพียงวันสิ้นงวดนั้น (ภราดร, 2556)

2.1.3.7 การจำหน่าย หลังจากการตรวจสอบแล้ว พักตร์ใดหมดความจำเป็นหรือหากใช้ในราชการต่อไปจะสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายมาก ให้เจ้าหน้าที่พัสดุเสนอรายงานต่อหัวหน้าราชการเพื่อพิจารณาสั่งให้ดำเนินการตามวิธีการอย่างหนึ่งอย่างใด ดังนี้

2.1.3.7.1 ขาย ให้ดำเนินการโดยวิธีทอดตลาด ถ้าได้ผลดีให้อนุโลมใช้วิธีการซื้อ ยกเว้นกรณีต่อไปนี้ ให้ขายโดยวิธีตกลงราคา

ก) เป็นพัสดุที่มีราคาซื้อหรือได้มารวมกันไม่เกิน 100,000 บาท

ข) ขายให้แก่ส่วนราชการ หน่วยงานท้องถิ่น รัฐวิสาหกิจ หรือองค์การ

สถานสาธารณกุศล

2.1.3.7.2 แลกเปลี่ยน ให้ดำเนินการตามวิธีที่กำหนดไว้ในระเบียบ

2.1.3.7.3 โอน ให้แก่ส่วนราชการ หน่วยงานท้องถิ่น รัฐวิสาหกิจ หรือองค์การ สถานสาธารณกุศลให้มีหลักฐานการส่งมอบไว้ต่อกันด้วย

2.1.3.7.4 แปรสภาพหรือทำลาย ตามหลักเกณฑ์และวิธีการที่ส่วนราชการกำหนด (ภราดร, 2556)

2.1.4 แนวทางการพิจารณาสิ่งของที่จัดเป็นวัสดุและครุภัณฑ์ตามหลักการจำแนกประเภทรายจ่ายตามงบประมาณ

การพิจารณาทรัพย์สินว่าเป็นวัสดุหรือครุภัณฑ์ พิจารณาตามแนวทางการพิจารณาสิ่งของที่จัดเป็นวัสดุและครุภัณฑ์ตามหลักการจำแนกประเภทรายจ่ายตามงบประมาณของสำนักงานงบประมาณ ตามหนังสือสำนักงานงบประมาณ ที่ นร 0704/ว37 ลงวันที่ 6 มกราคม 2559 เป็นวิธีการปฏิบัติเกี่ยวกับการบริหารจัดการด้านงบประมาณ ดังนี้

2.1.4.1 สิ่งของที่จัดเป็นวัสดุ ให้แบ่งพิจารณาออกเป็น 3 ประเภท ดังนี้

2.1.4.1.1 ประเภทวัสดุคงทน ได้แก่ สิ่งของที่โดยสภาพมีลักษณะคงทนแต่ตามปกติมีอายุการใช้งานไม่ยืนนาน หรือเมื่อนำไปใช้งานแล้วเกิดความชำรุดเสียหาย ไม่สามารถซ่อมแซมให้ใช้งานได้ดั้งเดิม หรือซ่อมแซมแล้วไม่คุ้มค่า

2.1.4.1.2 ประเภทวัสดุสิ้นเปลือง ได้แก่ สิ่งของที่โดยสภาพมีลักษณะเมื่อใช้แล้วย่อมสิ้นเปลืองหมดไป แปรสภาพ หรือเปลี่ยนสภาพไปในระยะเวลาอันสั้นหรือไม่คงสภาพเดิม

2.1.4.1.3 ประเภทวัสดุอุปกรณ์ประกอบและอะไหล่ ได้แก่ สิ่งของที่ใช้เป็นอุปกรณ์ประกอบหรืออะไหล่สำหรับการซ่อมแซมบำรุงรักษาสินทรัพย์ให้กลับคืนสภาพดั้งเดิมที่มีลักษณะเป็นการซ่อมบำรุงปกติหรือค่าซ่อมกลาง (สำนักงานงบประมาณ, 2559)

ตัวอย่าง สิ่งของที่จัดเป็นวัสดุโดยสภาพ มีดังนี้

ก. ประเภทวัสดุคงทน

- | | |
|------------------------------|-----------|
| 1. ไม้ต่าง ๆ | 17. ชะแลง |
| 2. แผ่นหรืองานบันทึกข้อมูล | 18 จอบ |
| 3. เครื่องคิดเลขขนาดเล็ก | 19. สิว |
| 4. เครื่องเจาะกระดาษขนาดเล็ก | 20. เสียม |

5. ที่เย็บกระดาษขนาดเล็ก
 6. ไม้บรรทัดเหล็ก
 7. กรรไกร
 8. หม้อ
 9. กระตะ
 10. กะละมัง
 11. ตะหลิว
 12. กรอบรูป
 13. มีด
 14. ค้อน
 15. ไชควง
 16. คีม
- ข. ประเภทวัสดุสิ้นเปลือง
1. กระดาษ
 2. หมึก
 3. ดินสอ
 4. ปากกา
 5. ยางลบ
 6. น้ำยาลบคำผิด
 7. เทปกาว
 8. ซองเอกสาร
 9. ลวดเย็บกระดาษ
 10. กาว
 11. ซอล์ค
 12. น้ำมันเบรก
 13. ผงซักฟอก
 14. สบู่
 15. น้ำยาดับกลิ่น
 16. ยาป้องกันและกำจัดศัตรูพืชและสัตว์
 17. อาหารสัตว์
 18. พืชและสัตว์
 19. ปุ๋ย
 20. สำลี และผ้าพันแผล
 21. เวชภัณฑ์
 22. แอลกอฮอล์
 23. ฟิล์มเอ็กซเรย์
 24. เลื่อย
 25. ขวาน
 26. กบไสไม้
 27. เทปวัดระยะ
 28. เคียว
 29. ประแจ
 30. หนังสือ
 31. แปรงลบกระดานดำ
 32. ถัง
 33. ถาด
 34. แก้วน้ำ
 35. แก้วพลาสติก
 36. น้ำมันทาไม้
 37. ทินเนอร์
 38. สี
 39. ปูนซีเมนต์
 40. ทราาย
 41. อิฐหรือซีเมนต์บล็อก
 42. กระเบื้อง
 43. สังกะสี
 44. ตะปู
 45. เหล็กเส้น
 46. น้ำหมึกปริ้นท์
 47. ตลับผงหมึก
 48. ยางรถยนต์
 49. เทปพันสาย
 50. สายไฟฟ้า
 51. หลอดไฟฟ้า
 52. ฟูก
 53. พิวส์
 54. น้ำมันเชื้อเพลิง
 55. แก๊สหุงต้ม
 56. น็อตและสกรู
 57. หลอดไฟ
 58. สมุด

24. เคมีภัณฑ์

ค. ประเภทวัสดุอุปกรณ์ประกอบและอะไหล่

- | | |
|--------------------------|-----------------|
| 1. ท่อน้ำและอุปกรณ์ประปา | 12. ครีช |
| 2. ท่อต่าง ๆ | 13. พวงมาลัย |
| 3. ดอกลำโพง | 14. สายพานใบพัด |
| 4. หน่วยประมวลผล | 15. หม้อน้ำ |
| 5. ฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ | 16. หัวเทียน |
| 6. ซีดีรอมไดรฟ์ | 17. แบตเตอรี่ |
| 7. แผงวงจร | 18. จานจ่าย |
| 8. เบาะรถยนต์ | 19. ล้อ |
| 9. เครื่องยนต์ | 20. ถังน้ำมัน |
| 10. ชุดเกียร์รถยนต์ | 21. ไฟหน้า |
| 11. เบรก | 22. ไฟเบรก |

2.1.4.2 ครุภัณฑ์ ได้แก่ สิ่งของที่โดยสภาพมีลักษณะคงทนถาวร มีอายุการใช้งานยืนนาน เมื่อชำรุดเสียหายแล้วสามารถซ่อมแซมให้ใช้งานได้ดังเดิม ตัวอย่าง สิ่งของที่จัดเป็นครุภัณฑ์โดยสภาพ (สำนักงบประมาณ, 2559)

ตัวอย่าง สิ่งของที่จัดเป็นครุภัณฑ์โดยสภาพ มีดังนี้

- | | |
|-------------------------------|-------------------------------------|
| 1. รถยนต์นั่ง | 32. เครื่องโทรศัพท์เคลื่อนที่ |
| 2. รถยนต์โดยสาร | 33. เต้าไมโครเวฟ |
| 3. รถเข็น | 34. เครื่องกรองอากาศ |
| 4. รถยกของ | 35. โทรทัศน์ |
| 5. รถปั่นจั่น | 36. ลำโพง |
| 6. รถบรรทุก | 37. เครื่องสัญญาณเตือนภัย |
| 7. รถไถ | 38. จักรเย็บผ้า |
| 8. รถแทรกเตอร์ | 39. เครื่องพ่นสี |
| 9. เครื่องทำลายเอกสาร | 40. เครื่องกลึง |
| 10. เครื่องแสกนเนอร์ | 41. เครื่องเจาะ |
| 11. เครื่องคอมพิวเตอร์ | 42. เครื่องผสมคอนกรีต |
| 12. จอคอมพิวเตอร์ | 43. ตู้เก็บเมล็ดพันธุ์ |
| 13. เครื่องคอมพิวเตอร์แบบพกพา | 44. เครื่องสีข้าวโพด |
| 14. เครื่องสำรองไฟ | 45. เครื่องตัดวัชพืช |
| 15. กล้องส่องทางไกล | 46. เครื่องหว่านปุ๋ย |
| 16. โต๊ะ | 47. เครื่องหยอดหรือหว่านเมล็ดพันธุ์ |
| 17. โต๊ะทำงาน | 48. เครื่องกรอพื้น |
| 18. โต๊ะรับแขก | 49. เครื่องให้ออกซิเจน |

- | | |
|----------------------------|----------------------------|
| 19. โต๊ะหมู่บูชา | 50. เครื่องเอ็กซเรย์ |
| 20. เก้าอี้ | 51. เครื่องวัดความดันโลหิต |
| 21. ตู้โชว์ | 52. เครื่องตรวจเม็ดเลือด |
| 22. ตู้เก็บของ | 53. โคมไฟฟ้า |
| 23. ตู้เก็บเอกสาร | 54. กระดานดำ |
| 24. ตู้นิรภัย | 55. เคาน์เตอร์ |
| 25. ชั้นเก็บเอกสาร | 56. เครื่องพิมพ์ดีด |
| 26. เครื่องดูดฝุ่น | 57. เครื่องอัดสำเนา |
| 27. เครื่องขัดพื้น | 58. เครื่องถ่ายเอกสาร |
| 28. เครื่องคำนวณ | 59. เครื่องเจียรระโน |
| 29. เครื่องผสมสายโทรศัพท์ | 60. เครื่องทอผ้า |
| 30. ตู้โทรศัพท์ | 61. เครื่องตัดโลหะ |
| 31. เครื่องโทรศัพท์พื้นฐาน | |

2.1.5 หลักการจำแนกประเภทรายการจ่ายตามงบประมาณ

การพิจารณาทรัพย์สินว่าเป็นค่าวัสดุหรือค่าครุภัณฑ์ พิจารณาตามหลักเกณฑ์การจำแนกประเภทรายการจ่ายตามงบประมาณของสำนักงานงบประมาณ ตามหนังสือสำนักงานงบประมาณ ด่วนที่สุด ที่ นร 0704/ว 18 ลงวันที่ 29 เมษายน 2558 เป็นวิธีการปฏิบัติเกี่ยวกับการบริหารจัดการด้านงบประมาณ ดังนี้

2.1.5.1 ค่าวัสดุ หมายถึง รายการจ่ายเพื่อให้ได้มาซึ่งสิ่งของที่มีลักษณะโดยสภาพไม่คงทนถาวร หรือตามปกติมีอายุการใช้งานไม่ยืนนาน สิ้นเปลือง หดไป หรือเปลี่ยนสภาพไปในระยะเวลาอันสั้น รวมถึงรายการจ่ายดังต่อไปนี้

2.1.5.1.1 รายการจ่ายเพื่อประกอบ ดัดแปลง ต่อเติม หรือปรับปรุงวัสดุ

2.1.5.1.2 รายการจ่ายเพื่อจัดหาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่มีราคาต่อหน่วยหรือต่อชุดไม่เกิน 20,000 บาท

2.1.5.1.3 รายการจ่ายเพื่อจัดหาสิ่งของที่ใช้ในการซ่อมแซมบำรุงรักษาสินทรัพย์ให้สามารถใช้งานได้ตามปกติ

2.1.5.1.4 รายการจ่ายที่ต้องชำระพร้อมกับค่าวัสดุ เช่น ค่าขนส่ง ค่าภาษี ค่าประกันภัย ค่าติดตั้ง เป็นต้น

2.1.5.2 ค่าครุภัณฑ์ หมายถึง รายการจ่ายเพื่อให้ได้มาซึ่งสิ่งของที่มีลักษณะโดยสภาพคงทนถาวร หรือตามปกติมีอายุการใช้งานยืนนาน ไม่สิ้นเปลือง หดไป หรือเปลี่ยนสภาพไปในระยะเวลาอันสั้น รวมถึงรายการจ่ายดังต่อไปนี้

2.1.5.2.1 รายการจ่ายเพื่อประกอบ ดัดแปลง ต่อเติม หรือปรับปรุงครุภัณฑ์

2.1.5.2.2 รายการจ่ายเพื่อจัดหาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่มีราคาต่อหน่วยหรือต่อชุดเกินกว่า 20,000 บาท

2.1.5.2.3 รายการจ่ายเพื่อซ่อมแซมบำรุงรักษาโครงสร้างของครุภัณฑ์ขนาดใหญ่ เช่น เครื่องบิน เครื่องจักรกลยานพาหนะ เป็นต้น ซึ่งไม่รวมถึงค่าซ่อมบำรุงปกติหรือค่าซ่อมกลาง

2.1.5.2.4 รายจ่ายเพื่อจ้างที่ปรึกษาในการจัดหาหรือปรับปรุงครุภัณฑ์

2.1.5.2.5 รายจ่ายที่ต้องชำระพร้อมกับค่าครุภัณฑ์ เช่น ค่าขนส่ง ค่าภาษี ค่าประกันภัย ค่าติดตั้ง เป็นต้น (สำนักงบประมาณ, 2558)

2.1.6 หลักเกณฑ์การคำนวณค่าเสื่อมราคาสินทรัพย์ถาวรสำหรับหน่วยงานภาครัฐ

2.1.6.1 หลักการและนโยบายบัญชีเกี่ยวกับสินทรัพย์ถาวร

2.1.6.1.1 การรับรู้สินทรัพย์ถาวร การพิจารณาว่ารายการใดจะรับรู้เป็นสินทรัพย์ถาวรจะต้องเข้าเกณฑ์ 2 ประการ ดังนี้

ก) สินทรัพย์อันมีลักษณะคงทน ที่ใช้ในการดำเนินงานและใช้ได้นานกว่าหนึ่งรอบระยะเวลาดำเนินงานตามปกติ มิได้มีไว้เพื่อขาย และ

ข) มีความเป็นไปได้ค่อนข้างแน่ที่หน่วยงานจะได้รับประโยชน์เชิงเศรษฐกิจในอนาคตจากสินทรัพย์นั้น และมูลค่าของสินทรัพย์นั้นสามารถวัดได้อย่างมีเหตุผลน่าเชื่อถือ

2.1.6.1.2 เกณฑ์มูลค่าขั้นต่ำในการรับรู้ ให้หน่วยงานรับรู้รายการสินทรัพย์ถาวรในบัญชีของหน่วยงาน เฉพาะสินทรัพย์ที่มีมูลค่าขั้นต่ำตั้งแต่ 5,000 บาทขึ้นไป

การรับรู้รายการสินทรัพย์โดยพิจารณาจากเกณฑ์มูลค่าขั้นต่ำ ให้พิจารณาด้วยว่าสินทรัพย์แต่ละรายการอาจมีมูลค่าต่ำกว่าเกณฑ์มูลค่าขั้นต่ำที่กำหนด แต่มูลค่าของสินทรัพย์ประเภทเดียวกันโดยรวมแล้วอาจสูงกว่าเกณฑ์มูลค่าขั้นต่ำที่กำหนด สินทรัพย์เหล่านั้นอาจนำมารวมกันและรับรู้เป็นประเภทของสินทรัพย์นั้น ๆ เช่น ครุภัณฑ์สำนักงาน เป็นต้น นอกจากนี้ให้พิจารณาสินทรัพย์ที่มีลักษณะเป็นกลุ่ม ซึ่งหมายถึงระบบหรือชุดของสินทรัพย์ที่ประกอบด้วยสินทรัพย์มากกว่าหนึ่งรายการที่ต้องใช้งานร่วมกันและจัดหามาพร้อมกันในคราวเดียวหรือในเวลาใกล้เคียงกัน เช่น ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ระบบเสียง เป็นต้น สินทรัพย์แต่ละรายการในกลุ่มอาจมีมูลค่าต่ำกว่าเกณฑ์มูลค่าขั้นต่ำ แต่หากมูลค่าของสินทรัพย์ทั้งกลุ่มโดยรวมแล้วมีมูลค่าสูงกว่าเกณฑ์มูลค่าขั้นต่ำให้นำสินทรัพย์เหล่านั้นมารวมกันรับรู้เป็นกลุ่มสินทรัพย์

2.1.6.1.3 การวัดมูลค่าสินทรัพย์ถาวร หน่วยงานจะบันทึกมูลค่าเริ่มแรกของสินทรัพย์ตามราคาทุนที่เกิดขึ้นในการจัดหาสินทรัพย์นั้น ราคาทุนดังกล่าว รวมถึงค่าใช้จ่ายในการทำให้สินทรัพย์นั้นอยู่ในสภาพพร้อมที่จะใช้งานได้ครั้งแรกด้วย

2.1.6.1.4 ค่าเสื่อมราคา คือ การปันส่วนต้นทุนของสินทรัพย์ถาวรอย่างเป็นระบบตลอดอายุการใช้งานของสินทรัพย์ ค่าเสื่อมราคาเกิดจากการสูญเสียศักยภาพในการให้บริการของสินทรัพย์ถาวรอันเนื่องมาจากเวลา การใช้งาน และความล้าสมัย หน่วยงานภาครัฐต้องรับรู้การสูญเสียศักยภาพในการให้บริการของสินทรัพย์ถาวรในรูปของค่าเสื่อมราคาคู่กับค่าเสื่อมราคาสะสมเป็นประจำในแต่ละรอบระยะเวลาบัญชี ค่าเสื่อมราคาสำหรับหน่วยงานในภาครัฐให้คำนวณโดยใช้วิธีเส้นตรง

2.1.6.1.5 การรับรู้รายการสินทรัพย์ กรณีสัญญาการจัดซื้อจัดจ้างมีสินทรัพย์หลายประเภท การจัดทำสัญญาจัดซื้อจัดจ้างของส่วนราชการ ที่สัญญา 1 ฉบับ ได้สินทรัพย์หลายรายการ ให้รับรู้สินทรัพย์ตามหลักการและนโยบายบัญชีสำหรับหน่วยงานภาครัฐ ฉบับที่ 2 และการจำแนกประเภทสินทรัพย์รายการต่าง ๆ เป็นครุภัณฑ์หมวดใด โดยใช้ผังบัญชีมาตรฐานประกอบการ

พิจารณาจัดหมวดหมู่ และใช้วัตถุประสงค์ของการใช้งานสินทรัพย์หมวดต่าง ๆ เป็นหลักพื้นฐานในการพิจารณา ให้รับรู้ดังนี้

ก) สินทรัพย์ที่ต้องใช้งานร่วมกัน เป็นส่วนประกอบของสินทรัพย์ เพื่อให้สามารถใช้ประโยชน์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ เช่น ลิฟต์ที่ได้มาพร้อมกับการสร้างอาคาร ระบบสาธารณูปโภคต่าง ๆ ของอาคาร ให้รับรู้เป็นสินทรัพย์ย่อยของอาคาร เป็นต้น

ข) กรณีมีครุภัณฑ์ติดมากับอาคาร ที่สามารถเคลื่อนย้าย และนำไปใช้งานที่อื่นได้ตามปกติ ให้รับรู้เป็นสินทรัพย์ตามประเภทของสินทรัพย์นั้น ๆ เช่น เครื่องปรับอากาศ พัดลมระบายอากาศ ไฟฉุกเฉิน เป็นต้น เนื่องจากครุภัณฑ์ดังกล่าวไม่ถือเป็นสินทรัพย์ที่ต้องใช้งานประกอบกับตัวอาคาร ที่เป็นส่วนหนึ่งของอาคาร ให้จำแนกหมวดสินทรัพย์ดังกล่าวตามหลักการและนโยบายบัญชีสำหรับหน่วยงานภาครัฐฉบับที่ 2 โดยจำแนกหมวดตามประเภทของสินทรัพย์ เช่น เครื่องปรับอากาศ พัดลมระบายอากาศ ให้รับรู้เป็นครุภัณฑ์ในหมวดครุภัณฑ์สำนักงาน สำหรับไฟฉุกเฉินให้รับรู้เป็นครุภัณฑ์ในหมวดครุภัณฑ์ไฟฟ้าและวิทยุ เป็นต้น

หลักเกณฑ์การคำนวณค่าเสื่อมราคาสินทรัพย์ถาวรสำหรับหน่วยงานภาครัฐเป็นแนวทางให้หน่วยงานภาครัฐถือปฏิบัติ เพื่อให้หน่วยงานภาครัฐมีหลักเกณฑ์การคำนวณค่าเสื่อมราคาสินทรัพย์ถาวรที่เป็นมาตรฐานเดียวกัน ใช้ในการคำนวณค่าเสื่อมราคาของสินทรัพย์ที่มีใช้ในปัจจุบันให้เหมาะสมกับสภาพการใช้งานจริง มีเกณฑ์เพื่อให้ส่วนราชการใช้ดุลยพินิจในการกำหนดอายุการใช้งานและอัตราค่าเสื่อมราคา (กลุ่มงานระบบบัญชีภาครัฐ สำนักมาตรฐานด้านการบัญชีภาครัฐ กรมบัญชีกลาง, 2557) ดังตารางที่ 2-1 และตารางที่ 2-2

ตารางที่ 2-1 การกำหนดอายุการใช้งานและอัตราค่าเสื่อมราคาสินทรัพย์ถาวร (กลุ่มงานระบบบัญชีภาครัฐ สำนักมาตรฐานด้านการบัญชีภาครัฐ กรมบัญชีกลาง, 2557)

ประเภทสินทรัพย์	อายุการใช้งาน (ปี)		อัตราค่าเสื่อมราคา/ปี (ร้อยละ)	
	อย่างต่ำ	อย่างสูง	อย่างต่ำ	อย่างสูง
1. อาคารถาวร	15	40	2.5	6.5
2. อาคารชั่วคราว/โรงเรือน	8	15	6.5	12.5
3. สิ่งก่อสร้าง				
3.1 ใช้คอนกรีตเสริมเหล็กหรือโครงเหล็ก เป็นส่วนประกอบหลัก	15	25	4	6.5
3.2 ใช้ไม้หรือวัสดุอื่น ๆ เป็นส่วนประกอบหลัก	5	15	6.5	20
4. ครุภัณฑ์สำนักงาน	3	12	8	33
5. ครุภัณฑ์ยานพาหนะและขนส่ง	5	30	3	20
6. ครุภัณฑ์ไฟฟ้าและวิทยุ (ยกเว้นเครื่องกำเนิดไฟฟ้าให้มีอายุใช้งาน 15-20 ปี)	5	10	10	20

ตารางที่ 2-1 (ต่อ)

ประเภทสินทรัพย์	อายุการใช้งาน (ปี)		อัตราค่าเสื่อมราคา/ปี (ร้อยละ)	
	อย่างต่ำ	อย่างสูง	อย่างต่ำ	อย่างสูง
7. ครุภัณฑ์โฆษณาและเผยแพร่	5	10	10	20
8. ครุภัณฑ์การเกษตร				
8.1 เครื่องมือและอุปกรณ์	2	5	20	50
8.2 เครื่องจักรกล	3	10	10	33
9. ครุภัณฑ์โรงงาน				
9.1 เครื่องมือและอุปกรณ์	2	5	20	50
9.2 เครื่องจักรกล	3	10	10	33
10. ครุภัณฑ์ก่อสร้าง				
10.1 เครื่องมือและอุปกรณ์	2	5	20	50
10.2 เครื่องจักรกล	3	10	10	33
11. ครุภัณฑ์สำรวจ	5	10	10	20
12. ครุภัณฑ์การแพทย์และวิทยาศาสตร์	5	15	6.5	20
13. ครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์	3	5	20	33
14. ครุภัณฑ์การศึกษา	2	5	20	50
15. ครุภัณฑ์งานบ้านงานครัว	2	5	20	50
16. ครุภัณฑ์กีฬา/กายภาพ	2	5	20	50
17. ครุภัณฑ์ดนตรี/นาฏศิลป์	2	5	20	50
18. ครุภัณฑ์อาวุธ	5	10	10	20
19. ครุภัณฑ์สนาม	2	5	20	50
20. สินทรัพย์โครงสร้างพื้นฐาน				
20.1 ถนนคอนกรีต	10	20	5	10
20.2 ถนนลาดยาง	3	10	10	33
20.3 สะพานคอนกรีตเสริมเหล็ก	20	50	2	5
20.4 เขื่อนดิน	20	50	2	5
20.5 เขื่อนปูน	50	0	1.25	2
20.6 อ่างเก็บน้ำ	30	80	1.25	3
21. ครุภัณฑ์อื่น	2	15	6.5	50
22. สินทรัพย์ไม่มีตัวตน	2	20	5	50

ตารางที่ 2-2 ตัวอย่างการจัดประเภทสินทรัพย์ (กลุ่มงานระบบบัญชีภาครัฐ สำนักมาตรฐานด้านการบัญชีภาครัฐ กรมบัญชีกลาง, 2557)

ประเภทสินทรัพย์	รายการ
1. อาคารถาวร	1.1 บ้านพักอาศัยชั้นเดียว 1.2 บ้านพักอาศัยสองชั้น 1.3 ห้องแถวไม้ทั่วไป 1.4 ตึกแถวทั่วไป 1.5 อาคารอื่น ๆ
2. อาคารชั่วคราว/โรงเรือน	2.1 โรงเก็บรถ 2.2 อาคารเก็บของกลาง 2.3 อาคารจอดรถ 2.4 ที่พักชั่วคราว 2.5 เรือนเพาะชำ
3. สิ่งก่อสร้าง	
3.1 ใช้คอนกรีตเสริมเหล็กหรือโครงสร้างเหล็กเป็นส่วนประกอบหลัก	3.1.1 รั้วคอนกรีต-ผนังอิฐบล็อก 3.1.2 สระว่ายน้ำ 3.1.3 ลานคอนกรีต 3.1.4 ถนน (ไม่ใช่สาธารณประโยชน์)
3.2 ใช้ไม้หรือวัสดุอื่น ๆ เป็นส่วนประกอบหลัก	3.2.1 รั้วลวดหนาม 3.2.2 รั้วสังกะสี 3.2.3 รั้วตาข่าย 3.2.4 รั้วไม้
4. ครุภัณฑ์สำนักงาน	4.1 เครื่องโทรสาร 4.2 เครื่องถ่ายเอกสาร 4.3 เครื่องปรับอากาศ 4.4 โทรศัพท์ 4.5 โต๊ะทำงาน
5. ครุภัณฑ์ยานพาหนะและขนส่ง	5.1 รถยนต์นั่ง 5.2 รถบรรทุก 5.3 รถโดยสาร 5.4 รถจักรยานยนต์ 5.5 เรือ

ตารางที่ 2-2 (ต่อ)

ประเภทสินทรัพย์	รายการ
6. ครุภัณฑ์ไฟฟ้าและวิทยุ	6.1 เครื่องรับส่งวิทยุ 6.2 เครื่องกำเนิดไฟฟ้า 6.3 ไมโครโฟน 6.4 เครื่องเล่นวีซีดี/ดีวีดี 6.5 เครื่องซาร์จแบตเตอรี่
7. ครุภัณฑ์โฆษณาและเผยแพร่	7.1 โทรทัศน์ 7.2 จอภาพ 7.3 เครื่องมัลติมีเดียโปรเจคเตอร์
8. ครุภัณฑ์การเกษตร 8.1 เครื่องมือและอุปกรณ์ 8.2 เครื่องจักรกล	8.1.1 เครื่องพ่นยา 8.1.2 เครื่องสูบน้ำ 8.1.3 เครื่องขัง 8.1.4 ตู้เก็บเมล็ดพันธุ์ 8.2.1 รถไถ 8.2.2 รถแทรกเตอร์ 8.2.3 เครื่องสีข้าว 8.2.4 เครื่องตัดหญ้า
9. ครุภัณฑ์โรงงาน 9.1 เครื่องมือและอุปกรณ์ 9.2 เครื่องจักรกล	9.1.1 ถังเก็บเชื้อเพลิง 9.1.2 หัวเชื่อมแก๊ส 9.1.3 เลื่อย 9.2.1 เครื่องพิมพ์ลาย 9.2.2 แท่นพิมพ์ 9.2.3 เครื่องตีตราและอัดแบบ 9.2.4 เครื่องพับและม้วนเหล็ก
10. ครุภัณฑ์ก่อสร้าง 10.1 เครื่องมือและอุปกรณ์ 10.2 เครื่องจักรกล	10.1.1 ท่อจ่ายน้ำ หัวดับเพลิง 10.1.2 รอก 10.1.3 สว่านเจาะเหล็ก 10.1.4 เครื่องเชื่อมโลหะ 10.2.1 เครื่องผสมคอนกรีต 10.2.2 รถตักดิน 10.2.3 เครื่องกลึง

ตารางที่ 2-2 (ต่อ)

ประเภทสินทรัพย์	รายการ
11. ครุภัณฑ์สำรวจ	11.1 กล้องส่องทางไกล 11.2 เครื่องเจาะสำรวจ 11.3 กล้องวัดมุม
12. ครุภัณฑ์การแพทย์และวิทยาศาสตร์	12.1 เครื่องเอกซเรย์ 12.2 เครื่องกรอฟัน 12.3 เครื่องช่วยหายใจ
13. ครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์	13.1 เครื่องคอมพิวเตอร์ 13.2 เครื่องพิมพ์ 13.3 สแกนเนอร์ 13.4 เครื่องสำรองไฟ
14. ครุภัณฑ์การศึกษา	14.1 จักร เช่น จักรธรรมดา จักรทำ ลดลาย เป็นต้น 14.2 หุ่นจำลอง 14.3 โต๊ะนักเรียน
15. ครุภัณฑ์งานบ้านงานครัว	15.1 ตู้เย็น 15.2 เต้าแก๊ส 15.3 เครื่องซักผ้า
16. ครุภัณฑ์กีฬา/กายภาพ	16.1 จักรยานออกกำลังกาย 16.2 เหล็กยกน้ำหนัก 16.3 บาร์คู้
17. ครุภัณฑ์ดนตรี/นาฏศิลป์	17.1 ศีรษะโขนละคร 17.2 เครื่องแต่งกายชุดแสดงโขนละคร 17.3 เครื่องดนตรีต่าง ๆ
18. ครุภัณฑ์อาวุธ	18.1 ปืน 18.2 ปืนลูกซอง 18.3 ปืนพก
19. ครุภัณฑ์สนาม	19.1 เต็นท์ 19.2 ถูนอน 19.3 เตี้ยสนาม

2.1.7 สินทรัพย์ประเภทครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์

ครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์เป็นสิ่งของที่โดยสภาพมีลักษณะคงทนถาวร อายุการใช้งานอย่างต่ำ 3 ปี และสูงสุด 5 ปี และมีมูลค่าตั้งแต่ 5,000 บาท ขึ้นไป เมื่อชำรุดเสียหายแล้วสามารถซ่อมแซมให้ใช้งานได้ดังเดิม จำแนกออกเป็น 69 รายการ ตามเกณฑ์ราคากลางและคุณลักษณะพื้นฐานครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์ ประจำปี พ.ศ. 2559 ของกระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ดังนี้

- 2.1.7.1 เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย แบบที่ 1
- 2.1.7.2 เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย แบบที่ 2
- 2.1.7.3 ตู้สำหรับติดตั้งเครื่องแม่ข่ายชนิด Blade (Enclosure/Chassis) แบบที่ 1
- 2.1.7.4 ตู้สำหรับติดตั้งเครื่องแม่ข่ายชนิด Blade (Enclosure/Chassis) แบบที่ 2
- 2.1.7.5 แผงวงจรเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย ชนิด Blade สำหรับตู้ Enclosure /Chassis แบบที่ 1
- 2.1.7.6 แผงวงจรเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย ชนิด Blade สำหรับตู้ Enclosure /Chassis แบบที่ 2
- 2.1.7.7 เครื่องคอมพิวเตอร์ สำหรับงานสำนักงาน (จอขนาดไม่น้อยกว่า 18.5 นิ้ว)
- 2.1.7.8 เครื่องคอมพิวเตอร์ สำหรับงานประมวลผล แบบที่ 1 (จอขนาดไม่น้อยกว่า 18.5 นิ้ว)
- 2.1.7.9 เครื่องคอมพิวเตอร์ สำหรับงานประมวลผล แบบที่ 2 (จอขนาดไม่น้อยกว่า 18.5 นิ้ว)
- 2.1.7.10 เครื่องคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก สำหรับงานสำนักงาน
- 2.1.7.11 เครื่องคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก สำหรับงานประมวลผล
- 2.1.7.12 อุปกรณ์สำหรับจัดเก็บข้อมูลแบบภายนอก (External Storage)
- 2.1.7.13 ค่าเช่าระบบจัดเก็บ Log File ระบบเครือข่าย แบบที่ 1
- 2.1.7.14 ค่าเช่าระบบจัดเก็บ Log File ระบบเครือข่าย แบบที่ 2
- 2.1.7.15 ค่าเช่าระบบจัดเก็บ Log File ระบบเครือข่าย แบบที่ 3
- 2.1.7.16 อุปกรณ์จัดเก็บ Log File ระบบเครือข่าย แบบที่ 1
- 2.1.7.17 อุปกรณ์จัดเก็บ Log File ระบบเครือข่าย แบบที่ 2
- 2.1.7.18 อุปกรณ์จัดเก็บ Log File ระบบเครือข่าย แบบที่ 3
- 2.1.7.19 อุปกรณ์ป้องกันเครือข่าย (Firewall) แบบที่ 1
- 2.1.7.20 อุปกรณ์ป้องกันเครือข่าย (Firewall) แบบที่ 2
- 2.1.7.21 อุปกรณ์ป้องกันและตรวจจับการบุกรุก (Intrusion Prevention System) แบบที่ 1
- 2.1.7.22 อุปกรณ์ป้องกันและตรวจจับการบุกรุก (Intrusion Prevention System) แบบที่ 2
- 2.1.7.23 อุปกรณ์ป้องกันการบุกรุกเว็บไซต์ (Web Application Firewall)
- 2.1.7.24 อุปกรณ์ป้องกันการบุกรุกจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (e-Mail Security)
- 2.1.7.25 ตู้สำหรับจัดเก็บเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ แบบที่ 1 (ขนาด 36U)

- 2.1.7.26 ตู้สำหรับจัดเก็บเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ แบบที่ 2 (ขนาด 42U)
- 2.1.7.27 ตู้สำหรับจัดเก็บเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ แบบที่ 3 (ขนาด 42U)
- 2.1.7.28 อุปกรณ์กระจายสัญญาณ (L2 Switch) ขนาด 16 ช่อง
- 2.1.7.29 อุปกรณ์กระจายสัญญาณ (L2 Switch) ขนาด 24 ช่อง แบบที่ 1
- 2.1.7.30 อุปกรณ์กระจายสัญญาณ (L2 Switch) ขนาด 24 ช่อง แบบที่ 2
- 2.1.7.31 อุปกรณ์กระจายสัญญาณ (L3 Switch) ขนาด 24 ช่อง
- 2.1.7.32 อุปกรณ์กระจายสัญญาณไร้สาย (Access Point) แบบที่ 1
- 2.1.7.33 อุปกรณ์กระจายสัญญาณไร้สาย (Access Point) แบบที่ 2
- 2.1.7.34 อุปกรณ์ค้นหาเส้นทางเครือข่าย (Router)
- 2.1.7.35 อุปกรณ์กระจายการทำงานสำหรับเครือข่าย (Link Load Balancer)
- 2.1.7.36 อุปกรณ์กระจายการทำงานสำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Server Load Balancer)
- 2.1.7.37 เครื่องพิมพ์ชนิด Dot Matrix Printer แบบแคร์สั้น
- 2.1.7.38 เครื่องพิมพ์ชนิด Dot Matrix Printer แบบแคร์ยาว
- 2.1.7.39 เครื่องพิมพ์แบบฉีดหมึก (Inkjet Printer)
- 2.1.7.40 เครื่องพิมพ์แบบฉีดหมึก (Inkjet Printer) สำหรับกระดาษขนาด A3
- 2.1.7.41 เครื่องพิมพ์ชนิดเลเซอร์/ชนิด LED ขาวดำ (18 หน้า/นาที)
- 2.1.7.42 เครื่องพิมพ์ชนิดเลเซอร์/ชนิด LED ขาวดำ (30 หน้า/นาที)
- 2.1.7.43 เครื่องพิมพ์ชนิดเลเซอร์/ชนิด LED ขาวดำ แบบ Network แบบที่ 1 (33 หน้า/นาที)
- 2.1.7.44 เครื่องพิมพ์ชนิดเลเซอร์/ชนิด LED ขาวดำ แบบ Network แบบที่ 2 (40 หน้า/นาที)
- 2.1.7.45 เครื่องพิมพ์ชนิดเลเซอร์/ชนิด LED สี แบบ Network
- 2.1.7.46 เครื่องพิมพ์ชนิดเลเซอร์/ชนิด LED ขาวดำสำหรับกระดาษขนาด A3
- 2.1.7.47 เครื่องพิมพ์ Multifunction แบบฉีดหมึก (Inkjet)
- 2.1.7.48 เครื่องพิมพ์ Multifunction ชนิดเลเซอร์/ชนิด LED ขาวดำ
- 2.1.7.49 เครื่องพิมพ์ Multifunction ชนิดเลเซอร์/ชนิด LED สี
- 2.1.7.50 เครื่องพิมพ์วัตถุ 3 มิติ
- 2.1.7.51 สแกนเนอร์ สำหรับงานเก็บเอกสารทั่วไป
- 2.1.7.52 สแกนเนอร์ สำหรับงานเก็บเอกสารระดับศูนย์บริการ แบบที่ 1
- 2.1.7.53 สแกนเนอร์ สำหรับงานเก็บเอกสารระดับศูนย์บริการ แบบที่ 2
- 2.1.7.54 สแกนเนอร์ สำหรับงานเก็บเอกสารระดับศูนย์บริการ แบบที่ 3
- 2.1.7.55 อุปกรณ์อ่านบัตรแบบอเนกประสงค์ (Smart Card Reader)
- 2.1.7.56 จอภาพแบบ LCD หรือ LED ขนาดไม่น้อยกว่า 18.5 นิ้ว
- 2.1.7.57 จอภาพแบบ LCD หรือ LED ขนาดไม่น้อยกว่า 21.5 นิ้ว
- 2.1.7.58 เครื่องสำรองไฟ ขนาด 800 VA

- 2.1.7.59 เครื่องสำรองไฟ ขนาด 1kVA
- 2.1.7.60 เครื่องสำรองไฟ ขนาด 2kVA
- 2.1.7.61 เครื่องสำรองไฟ ขนาด 3kVA
- 2.1.7.62 เครื่องสำรองไฟ ขนาด 10kVA (ระบบไฟฟ้า 3 เฟส)
- 2.1.7.63 คอมพิวเตอร์แท็บเล็ต
- 2.1.7.64 ค่าเช่าพื้นที่ตู้ Rack สำหรับวางระบบคอมพิวเตอร์ (Rack Data Center Co-location) ขนาดไม่น้อยกว่า 42U
- 2.1.7.65 ค่าเช่าระบบ Cloud Server แบบที่ 1
- 2.1.7.66 ค่าเช่าระบบ Cloud Server แบบที่ 2
- 2.1.7.67 ชุดโปรแกรมระบบปฏิบัติการสำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์ และเครื่องคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก แบบสิทธิการใช้งานประเภทติดตั้งมาจากโรงงาน (OEM) ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย
- 2.1.7.68 ชุดโปรแกรมระบบปฏิบัติการสำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Server) ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย

2.1.7.69 ชุดโปรแกรมจัดการสำนักงาน ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย

2.1.8 การลงทะเบียนควบคุมพัสดุของทางราชการ

2.1.8.1 ทะเบียนคุมทรัพย์สิน

ตามที่คณะกรรมการว่าด้วยการพัสดุ (กวพ.) กรมบัญชีกลาง ได้มีหนังสือด่วนที่สุด ที่ กค (กวพ) 0408.4/ซ129 ลงวันที่ 20 ตุลาคม 2549 เรื่อง การลงทะเบียนควบคุมพัสดุของทางราชการ นั้น เพื่อให้สอดคล้องกับหลักการและนโยบายบัญชีสำหรับหน่วยงานภาครัฐที่กระทรวงการคลังกำหนด และหลักการจำแนกประเภทรายจ่ายตามงบประมาณของสำนักงานงบประมาณ จึงเห็นควรยกเลิกตัวอย่างทะเบียนครุภัณฑ์ที่ กวพ. กำหนดไว้เดิม และให้ใช้รูปแบบทะเบียนคุมทรัพย์สิน ตามหลักเกณฑ์ที่กรมบัญชีกลางกำหนด เป็นแนวทางในการบันทึกควบคุมครุภัณฑ์ และให้พัสดุที่มีลักษณะคงทนถาวร และมีอายุการใช้งานเกินกว่า 1 ปี ซึ่งมีราคาต่อหน่วยหรือต่อชุดไม่เกิน 5,000 บาท แทน ดังภาพที่ 2-1 และ 2-2 เพื่อตรวจสอบว่ามีสินทรัพย์อยู่จริงและครบถ้วน มีข้อมูลในการตัดสินใจประกอบการวางแผนบริหารสินทรัพย์ มีการดูแลสินทรัพย์อย่างปลอดภัยเพียงพอ และให้มีการใช้ประโยชน์อย่างคุ้มค่า

ทะเบียนคุมทรัพย์สิน

ส่วนราชการ.....(1).....

หน่วยงาน.....(2).....

ประเภท.....(3).....รหัส.....(4).....ลักษณะ/คุณสมบัติ.....(5).....รุ่น/แบบ.....(6).....

สถานที่ตั้ง/หน่วยงานที่รับผิดชอบ.....(7).....ชื่อผู้ขาย/ผู้รับจ้าง/ผู้บริจาค.....(8).....

ที่อยู่.....(9).....โทรศัพท์.....(10).....

ประเภท เงินงบประมาณ เงินนอกงบประมาณ เงินบริจาค/เงินช่วยเหลือ อื่น ๆวิธีการได้มา คดลงราคา สอบราคา ประกวดราคา วิธีพิเศษ รับบริจาค

วัน เดือน ปี	ที่ เอกสาร	รายการ	จำนวน หน่วย	ราคาต่อ หน่วย/ชุด/ กลุ่ม	มูลค่า รวม	อายุ ใช้ งาน	อัตราค่า เลือมราคา	ค่าเสื่อม ราคา ประจำปี	ค่าเสื่อม ราคา สะสม	มูลค่า สุทธิ	หมายเหตุ
(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)	(20)	(21)	(22)

ภาพที่ 2-1 ทะเบียนคุมทรัพย์สิน

ประวัติการซ่อมบำรุงรักษาทรัพย์สิน (ด้านหลัง)				
ครั้งที่	วัน เดือน ปี	รายการ	จำนวนเงิน	หมายเหตุ
(23)	(24)	(25)	(26)	(27)

ภาพที่ 2-2 ประวัติการซ่อมบำรุงรักษาทรัพย์สิน

คำอธิบายทะเบียนคุมทรัพย์สิน การบันทึกทะเบียนคุมทรัพย์สินให้บันทึกทะเบียน 1 ใบต่อทรัพย์สิน 1 รายการ หรือต่อชุด หรือต่อกลุ่มแล้วแต่กรณี ตลอดอายุการใช้งานทรัพย์สินนั้น ดังนี้

- | | |
|--|--|
| (1) ส่วนราชการ | ให้ระบุชื่อส่วนราชการต้นสังกัด |
| (2) หน่วยงาน | ให้ระบุชื่อหน่วยงานที่รับผิดชอบทรัพย์สิน |
| (3) ประเภท | ให้ระบุประเภทของทรัพย์สิน เช่น อาคาร สิ่งปลูกสร้างหรือครุภัณฑ์ตามการจำแนกประเภทรายจ่ายตามงบประมาณของสำนักงบประมาณ |
| (4) รหัส | ให้ระบุหมายเลขประจำทรัพย์สิน |
| (5) ลักษณะ/คุณสมบัติ | ให้ระบุรายละเอียดหรือคุณสมบัติของทรัพย์สิน |
| (6) รุ่น/แบบ | ให้ระบุรุ่นหรือแบบของทรัพย์สิน |
| (7) สถานที่ตั้ง/
หน่วยงานที่รับผิดชอบ | ให้ระบุสถานที่ตั้งของทรัพย์สินหรือหน่วยงานที่รับผิดชอบทรัพย์สินนั้น เช่น กองฝึกอบรม ห้องฝึกครู เป็นต้น |
| (8) ชื่อผู้ขาย/ผู้รับจ้าง/
ผู้บริจาด | ให้ระบุชื่อของผู้ขายหรือผู้รับจ้างหรือผู้บริจาดทรัพย์สิน |
| (9) ที่อยู่ | ให้ระบุที่อยู่ของผู้ขายหรือผู้รับจ้างหรือผู้บริจาดทรัพย์สิน |
| (10) โทรศัพท์ | ให้ระบุหมายเลขโทรศัพท์ของผู้ขายหรือผู้รับจ้างหรือผู้บริจาดทรัพย์สิน |
| (11) วัน เดือน ปี | ให้ระบุวัน เดือน ปี ที่ได้รับทรัพย์สิน |
| (12) ที่เอกสาร | ให้ระบุเลขที่เอกสารแสดงการได้มาของทรัพย์สิน |
| (13) รายการ | ให้ระบุชื่อหรือชนิดของทรัพย์สิน เช่น อาคาร สำนักงานเครื่องปรับอากาศ เครื่องถ่ายเอกสาร เป็นต้น |
| (14) จำนวนหน่วย | ให้ระบุจำนวนเงินที่แสดงถึงราคาต่อหน่วยหรือต่อชุดหรือต่อกลุ่มของทรัพย์สิน |
| (15) ราคาต่อหน่วย/ชุด/
กลุ่ม | ให้ระบุถึงจำนวนเงินที่แสดงถึงราคาต่อหน่วยหรือต่อชุดหรือต่อกลุ่มของทรัพย์สิน |
| (16) มูลค่ารวม | ให้ระบุจำนวนเงินรวมของทรัพย์สินทั้งหมด |
| (17) อายุใช้งาน | ให้ระบุอายุการใช้งานของทรัพย์สินอย่างมีประสิทธิภาพที่ส่วนราชการได้เลือกกำหนดภายใต้หลักเกณฑ์ที่กระทรวงการคลังประกาศ |
| (18) อัตราค่าเสื่อมราคา | ให้ระบุอัตราค่าเสื่อมราคาของทรัพย์สิน |
| (19) ค่าเสื่อมราคา
ประจำปี | ให้ระบุจำนวนเงินค่าเสื่อมราคาต่อไป |
| (20) ค่าเสื่อมราคาสะสม | ให้ระบุจำนวนเงินค่าเสื่อมราคาที่จะสะสมตั้งแต่ปีที่เริ่มใช้ทรัพย์สินจนถึงปีปัจจุบัน |

- (21) มูลค่าสุทธิ ให้ระบุมูลค่าทรัพย์สินหลังจากหักค่าเสื่อมราคาตั้งแต่ปีที่เริ่มใช้ทรัพย์สินจนถึงปีปัจจุบัน
กรณีทรัพย์สินใดมีมูลค่าไม่ถึง 30,000 บาท หรือตั้งแต่ปีงบประมาณ 2546 เป็นต้นไป ราคาไม่ถึง 5,000 บาท ไม่ต้องขึ้นเป็นบัญชีสินทรัพย์ ให้ใส่เครื่องหมายขีด (-) ตั้งแต่ช่องที่ 17 ถึงช่องที่ 21
- (22) หมายเหตุ ให้แสดงข้อความอื่นที่จำเป็น เช่น การจำหน่ายทรัพย์สินออกจากบัญชี เป็นต้น
- (23) ครั้งที่ ให้ระบุลำดับครั้งที่มีการซ่อมบำรุงรักษาทรัพย์สิน
- (24) วัน เดือน ปี ให้ระบุวัน เดือน ปี ที่ซ่อมบำรุงรักษาทรัพย์สิน
- (25) รายการ ให้ระบุคำอธิบายรายการซ่อมบำรุงรักษาทรัพย์สิน
- (26) จำนวนเงิน ให้ระบุจำนวนเงินที่ใช้ในการซ่อมหรือบำรุงรักษาทรัพย์สิน
- (27) หมายเหตุ ให้แสดงข้อความอื่นที่จำเป็น เช่น การซ่อมแซมที่ถือเป็นค่าใช้จ่ายหรือการซ่อมแซมที่ถือเป็นการเพิ่มทุนของทรัพย์สิน เป็นต้น

2.1.8.2 การบันทึกข้อมูลสินทรัพย์ถาวรในระบบบริหารการเงินการคลังภาครัฐแบบอิเล็กทรอนิกส์ (Government Fiscal Management Information System: GFMS) ผ่านเว็บไซต์ GFMS การบันทึกรายการเกี่ยวกับสินทรัพย์ถาวรเข้าสู่ระบบ GFMS ประกอบด้วยการสร้างข้อมูลหลักสินทรัพย์ การบันทึกการได้มาของสินทรัพย์ การตัดจำหน่าย และสามารถตรวจสอบข้อมูลเกี่ยวกับสินทรัพย์จากรายงานที่เกี่ยวข้องได้อย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น การบันทึกข้อมูลเพื่อรับรู้เป็นสินทรัพย์รายตัวในระบบ GFMS เป็นการบันทึกครุภัณฑ์ที่มีมูลค่าตั้งแต่ 5,000 บาทขึ้นไป เพื่อให้ระบบมีรายละเอียดเกี่ยวกับสินทรัพย์ ประกอบด้วย ชื่อ/คุณสมบัติ/ประเภท (ตามหมวดสินทรัพย์) รหัสแหล่งของเงิน รหัสงบประมาณ รหัสกิจกรรมหลัก อายุการใช้งาน ศูนย์ต้นทุนเจ้าของสินทรัพย์ด้วยการสร้างข้อมูลสินทรัพย์หลัก (สท.01) กรณีที่หน่วยงานต้องการรับรู้สินทรัพย์เป็นกลุ่มโดยให้มีเลขที่สินทรัพย์ตัวเดียวกัน แต่มีการควบคุมรายละเอียดของสินทรัพย์ในระบบแต่ละรายการด้วยการสร้างข้อมูลแต่ละรายการด้วยข้อมูลหลักสินทรัพย์ย่อย (สท.11) รายละเอียดเกี่ยวกับ การสร้างข้อมูลหลักสินทรัพย์ในระบบ ดังนี้

2.1.8.2.1 หมวดสินทรัพย์

2.1.8.2.2 รหัสผู้ขายจากระบบ GFMS (ถ้ามี) จำนวน 10 หลัก

2.1.8.2.3 รายละเอียดของครุภัณฑ์ (คำอธิบาย)

2.1.8.2.4 เลขที่ครุภัณฑ์ หรือข้อมูลที่หน่วยงานใช้การอ้างอิงหรือควบคุมนอก

ระบบ GFMS

2.1.8.2.5 รหัสแหล่งของเงิน รหัสงบประมาณ และรหัสกิจกรรมหลักเพื่อให้ทราบถึงประเภทของเงินที่ใช้ในการจัดหาครุภัณฑ์

2.1.8.2.6 อายุการใช้งานเป็นตามที่หน่วยงานต้นสังกัดกำหนด ดังภาพที่ 2-3

ภาพที่ 2-3 หน้าจอสินทรัพย์ (สท.01)

จากภาพที่ 2-3 หน้าจอสินทรัพย์ (สท.01) สร้างสินทรัพย์ ประกอบด้วย การสร้าง (สท.01) แก้ไข (สท.02) ค้นหา (สท.03) การบันทึกรายการเกี่ยวกับสร้างสินทรัพย์มี 4 ส่วน คือ ข้อมูลส่วนหัว ข้อมูลทั่วไป ขึ้นกับเวลา และเขตค่าเสื่อมราคา

2.2 การบริหารจัดการโซ่อุปทาน (Supply Chain Management)

2.2.1 ความหมายของโซ่อุปทาน (Supply Chain) และการบริหารจัดการโซ่อุปทาน (Supply Chain Management: SCM)

Sunil and Peter (2003) แพลและเรียบเรียงโดยวิทยา สุฤทตดำรง กล่าวว่า โซ่อุปทานประกอบไปด้วย ขั้นตอนที่มีผลต่อการตอบสนองความต้องการของลูกค้าทั้งทางตรงและทางอ้อม ซึ่งไม่เพียงแต่อยู่ในส่วนของผู้ผลิตและผู้จัดส่งวัตถุดิบเท่านั้น แต่รวมถึงส่วนของผู้ขนส่ง คลังสินค้า พ่อค้าคนกลาง และลูกค้า ภายในองค์กรแต่ละองค์กร เช่น โซ่อุปทานในเฉพาะส่วนของผู้ผลิตที่จะประกอบด้วยหน่วยงานทุกหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในการตอบสนองความต้องการของลูกค้า เช่น หน่วยงานในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ การตลาด ส่วนของการปฏิบัติการ หน่วยกระจายสินค้า หน่วยการเงิน และหน่วยบริการลูกค้า

Anna (2006) โซ่อุปทาน (Supply Chain) หรือเครือข่ายโลจิสติกส์ คือ การใช้ระบบของหน่วยงาน คน เทคโนโลยี กิจกรรม ข้อมูลข่าวสาร และทรัพยากร มาประยุกต์เข้าด้วยกัน เพื่อการเคลื่อนย้ายสินค้าหรือบริการ จากผู้จัดหาไปยังลูกค้า กิจกรรมของโซ่อุปทาน (Supply Chain) จะแปรสภาพทรัพยากรธรรมชาติ วัตถุดิบ และวัสดุอื่น ๆ ให้กลายเป็นสินค้าสำเร็จ แล้วส่งไปจนถึงลูกค้าคนสุดท้าย เรียกว่า ผู้บริโภค (End Customer) ในเชิงปรัชญาของโซ่อุปทาน (Supply Chain) นั้น วัสดุที่ถูกใช้แล้ว อาจจะถูกนำกลับมาใช้ใหม่ที่จุดไหนของโซ่อุปทาน (Supply Chain) ก็ได้ ถ้าวัสดุชิ้นนั้นเป็นวัสดุ

ที่นำกลับมาใช้ใหม่ได้ (Recyclable Materials) โซ่อุปทาน (Supply Chain) มีความเกี่ยวข้องกับโซ่คุณค่า (Value Chain)

โอภาส (2554) โซ่อุปทาน (Supply Chain) เป็นคำนิยามถึงความสัมพันธ์ระหว่างผู้ขาย ปัจจัยการผลิต (Suppliers) ผู้ผลิต (Manufacturers) ผู้จัดจำหน่าย (Distributors) และร้านค้าปลีก (Retailers) โดยจะอำนวยความสะดวกตั้งแต่การแปลงรูปวัตถุดิบจนกระทั่งเป็นผลิตภัณฑ์ขั้นสุดท้าย กิจกรรมทางธุรกิจในทุก ๆ ด้านของโซ่อุปทานจะมีการประสานงานและโต้ตอบกันระหว่างผู้ขาย ปัจจัยการผลิต ผู้ผลิต ผู้จัดจำหน่าย คลังสินค้า และลูกค้า ซึ่งเกี่ยวข้องกับการจัดการการไหลของวัตถุดิบ สารสนเทศ เงิน และการบริการต่าง ๆ จากผู้ขายปัจจัยการผลิต ซึ่งเป็นผู้ป้อนวัตถุดิบผ่านเข้ามายังโรงงานและคลังสินค้า จนกระทั่งถึงมือผู้บริโภคคนสุดท้าย

ชุตติเดช (2555) โซ่อุปทาน (Supply Chain) เป็นการดำเนินกิจกรรมของกลุ่มต่าง ๆ ที่มีความเชื่อมโยงกัน ติดต่อประสานงานระหว่างกัน โดยมีความเป็นพันธมิตรต่อกันภายในห่วงโซ่อุปทาน ตั้งแต่ผู้ผลิตวัตถุดิบ ผู้รวบรวมวัตถุดิบ ผู้ค้าส่ง ผู้ค้าปลีก และผู้บริโภคขั้นสุดท้าย โดยแบ่งปันข้อมูลข่าวสาร และใช้ทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัดให้บรรลุวัตถุประสงค์ในการลดต้นทุนให้ต่ำและให้ผู้บริโภคขั้นสุดท้ายได้รับผลประโยชน์สูงสุด ซึ่งผลที่ได้รับจะสามารถทำให้ผู้ประกอบการตลอดสายได้ใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น ทำให้ผลประกอบการดีขึ้น สามารถแข่งขันได้ในตลาดโลก

สุดาสวรรค์ (2557) โซ่อุปทาน (Supply Chain) เป็นกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับการไหลของวัสดุ สินค้า สารสนเทศ เงิน และการบริการต่าง ๆ ตลอดจนข้อมูลและธุรกรรมต่าง ๆ ผ่านองค์การที่เป็นผู้ส่งมอบ ผู้ผลิต ผู้จัดจำหน่าย ไปจนถึงลูกค้าหรือผู้บริโภค โดยเชื่อมโยงกระบวนการทุกขั้นตอนเข้าด้วยกันเป็นห่วงโซ่หรือเครือข่าย ทั้งภายในและภายนอกองค์กร ตั้งแต่ธุรกิจต้นน้ำ กลางน้ำ และปลายน้ำ ให้เกิดการประสานงานอย่างต่อเนื่องและไปในแนวทางเดียวกัน เพื่อตอบสนองความต้องการของทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องและเกิดการบริหารอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด

เสาวนิตย์ (2552) เป็นการสร้างและรักษาความสัมพันธ์ในการเชื่อมโยงกระบวนการผลิต (องค์กร) เข้ากับกระบวนการทำงานของผู้จัดส่งวัตถุดิบ (Supplier) และผู้จัดส่งวัตถุดิบของผู้จัดส่งวัตถุดิบ (Supplier's Supplier) โดยเป็นการร่วมมือกันทางธุรกิจ มีการนาเทคโนโลยีสารสนเทศในการถ่ายทอดข้อมูลของกันและกันอย่างต่อเนื่อง และมีการประสานงานร่วมกันอย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อให้ทุก ๆ ฝ่ายที่มาร่วมมือกันได้รับผลประโยชน์ร่วมกัน

Mentzer และคณะ (2001) การจัดการโซ่อุปทาน (Supply Chain Management) เป็นแนวคิดที่มีผลต่อกระบวนการทำงานเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่ต้องการ ซึ่งเป็นความสัมพันธ์กันเชิงระบบที่เกิดจากการร่วมกันขององค์กรทางธุรกิจต่าง ๆ เพื่อร่วมกันสร้างยุทธศาสตร์และกลไกเพื่อปรับปรุงการบริหารจัดการ การดำเนินงานบริหาร และกระบวนการบริหารจัดการแต่ละองค์กรให้ดีขึ้นในระยะยาวทั่วทั้งโซ่อุปทาน

David และคณะ (2006) แพลและเรียบเรียงโดยวลัยลักษณ์ อัครีรวงศ์ และวัชรวิ จันทระประกายกุล การจัดการโซ่อุปทานเป็นวิธีการบูรณาการหน่วยงานต่าง ๆ ให้สามารถทำงานและแบ่งปันสารสนเทศร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ เริ่มตั้งแต่ผู้จัดหาหรือซัพพลายเออร์ ผู้ผลิต คลังสินค้า และร้านค้าปลีก/ส่ง เพื่อให้การผลิตและกระจายสินค้าดำเนินไปอย่างถูกต้อง โดยเน้นปริมาณที่ถูกต้อง (Right Quantities) สถานที่ถูกต้อง (Right Place) และในเวลาถูกต้อง (Right Time) โดยมีเป้าหมายในการ

ลดค่าใช้จ่ายให้มีต้นทุนต่ำที่สุดแต่สามารถตอบสนองความพึงพอใจต่อสินค้าและบริการให้ลูกค้าในระดับที่ต้องการได้

The Council of Supply Chain Management Professional (CSCMP) อ้างถึงใน แผนยุทธศาสตร์การพัฒนาระบบโลจิสติกส์ของไทย ฉบับที่ 2 (2556-2560) การจัดการโซ่อุปทานนั้นเป็นการนำกลยุทธ์ วิธีการ แนวปฏิบัติ หรือทฤษฎี มาประยุกต์ใช้ในการจัดการ การส่งต่อ วัตถุดิบ สินค้าหรือบริการจากหน่วยงานหนึ่งภายในโซ่อุปทานไปยังอีกหน่วยงานหนึ่งได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยใช้ต้นทุนรวมในโซ่อุปทานต่ำที่สุด และได้รับวัตถุดิบ สินค้าหรือการบริการตามเวลาที่ต้องการ ทั้งยังมีการสร้างความร่วมมือกันในการแบ่งปันข้อมูล ข่าวสาร ไม่ว่าจะด้วยวิธีการใดก็ตาม เพื่อให้ทราบถึงความต้องการ อันเป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้เกิดการส่งต่อของวัตถุดิบ สินค้าหรือการบริการนี้ นำไปสู่การได้รับผลประโยชน์ร่วมกันของทุกฝ่ายด้วย (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2556)

ทฤษฎี (2547) การจัดการโซ่อุปทาน (Supply Chain Management) เป็นกิจกรรมเกี่ยวกับการวางแผน การปฏิบัติการ การติดตาม และประเมินผลของกิจกรรมในโซ่อุปทาน โดยมีวัตถุประสงค์ในการสร้างคุณค่าในทุกขั้นตอนการผลิต ปรับปรุงให้สอดคล้องกับอุปสงค์ ยกระดับงานให้เป็นสากล อาทิ ISO GMP เป็นต้น ซึ่งการจัดการโซ่อุปทานที่มีประสิทธิภาพจะมีผลให้เกิดการไหลเวียนของสิ่งสำคัญสามสิ่งในการผลิต ได้แก่ การไหลเวียนของสินค้าและบริการ (Physical Flow) การไหลเวียนของข้อมูลสารสนเทศ (Information Flow) และการไหลเวียนของเงินทุน (Fund Flow) อย่างมีประสิทธิภาพ

สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย (2553) การจัดการห่วงโซ่อุปทาน คือ กิจกรรมการจัดการผลิตสินค้าที่มีมูลค่าเพิ่มสูงและมีคุณภาพตามความต้องการของลูกค้า แล้วจัดส่งให้ลูกค้าด้วยต้นทุนต่ำที่สุดและระดับบริการ (Service Level) ที่ไว้วางใจได้มากที่สุด

เสาวนิตย์ (2552) การจัดการโซ่อุปทานเป็นกลยุทธ์ทางด้านการบริหารความสัมพันธ์ และการตอบสนองความต้องการระหว่างองค์กรทั้งภายในและภายนอก องค์กรกับผู้จัดหาวัตถุดิบและองค์กรกับลูกค้าซึ่งเป็นกลยุทธ์ระหว่างองค์กร โดยอาศัยการจัดการโลจิสติกส์ ซึ่งเป็นกลยุทธ์การบริหารกิจกรรมภายในองค์กรให้สามารถบรรลุตามเป้าหมายได้อย่างมีประสิทธิภาพ

จากคำจำกัดความและความหมายที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการโซ่อุปทานดังที่กล่าวมาแล้วข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า การบริหารจัดการโซ่อุปทาน (Supply Chain Management) เป็นการนำกลยุทธ์หรือยุทธวิธีมาใช้ในการบริหารจัดการกิจกรรมและความสัมพันธ์ภายในและนอกองค์กร เริ่มตั้งแต่การจัดหาวัตถุดิบ การผลิต การจัดเก็บสินค้า การกระจายสินค้า ตลอดจนการส่งมอบสินค้าให้กับลูกค้า หรือผู้บริโภค ให้ลูกค้าได้รับสินค้าจำนวนที่ถูกต้อง ส่งตรงตามสถานที่ที่ระบุ และในเวลาที่ต้องการ โดยให้ความสำคัญในการแลกเปลี่ยนข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล และการนำไปใช้ร่วมกัน เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพตลอดกระบวนการ

2.2.2 แนวคิดการบริหารจัดการโซ่อุปทาน

ในช่วงปี ค.ศ.1980 บริหารจัดการโซ่อุปทานถูกสร้างและพัฒนาขึ้นเพื่อตอบสนองต่อความต้องการในการบูรณาหลักการทำงานธุรกิจเข้าด้วยกัน เริ่มตั้งแต่ผู้จัดหาวัตถุดิบ ผู้ผลิต ผู้กระจายสินค้า ผู้ค้าส่ง ผู้ค้าปลีก ผู้บริโภค และกระบวนการไหลย้อนกลับจากผู้บริโภคสูงผู้จัดหาวัตถุดิบรายแรกสุด

โดยแนวคิดพื้นฐานของการบริหารจัดการโซ่อุปทาน คือ ทุกบริษัทหรือทุกหน่วยงานที่อยู่ในสายโซ่อุปทานเข้ามามีส่วนร่วมในการแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารระหว่างกัน โดยคำนึงถึงกำลังการผลิต ความผันผวนของตลาด หากทุกหน่วยงานสามารถเข้าถึงข้อมูลที่แบ่งปันร่วมกันได้ จะสามารถมองเห็นถึงปัญหาและตัดสินใจร่วมกันได้ เพื่อที่จะให้ห่วงโซ่อุปทานทั้งระบบเข้าถึงจุดดุลยภาพได้ กลไกสำคัญในการสร้างจุดดุลยภาพในห่วงโซ่อุปทาน คือ การร่วมมือกันระหว่างหน่วยงานที่อยู่ภายในโซ่อุปทาน เพื่อสร้างจุดสมดุลระหว่างราคาวัสดุต่ำสุดกับการขนส่ง การนำเทคนิคการผลิตแบบทันเวลาพอดี (Just-in-Time: JIT) มาประยุกต์ใช้กับการผลิต การวิเคราะห์เส้นทางการขนส่งสินค้า นำไปสู่การวางแผนงานด้านการผลิตและการจ่ายสินค้าหรือบริการได้ดีขึ้น ลดต้นทุนที่ไม่จำเป็น และผลิตสินค้าเพื่อตอบสนองความต้องการตลาดได้ดีกว่าเดิม ส่งผลให้มียอดจำหน่ายสูงขึ้นตามไปด้วย จึงเป็นกลไกสำคัญที่ใช้ในการแข่งขันและสร้างความได้เปรียบทางการตลาด โดยเป้าหมายพื้นฐานของการบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ คือ การใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ให้คุ้มค่า เพื่อเติมเต็มความต้องการของลูกค้าให้ได้มากที่สุด ซึ่งในความคุ้มค่านี้รวมถึง บุคลากร (Man) เงินหรือสินทรัพย์ที่มีค่าเป็นเงินของระบบ (Money) สินค้าหรือวัสดุที่ใช้ในการผลิตสินค้า (material) เครื่องจักร อุปกรณ์ และเครื่องมือที่ใช้ในโรงงานหรือสำนักงาน (Machine) การบริหารระบบ (Management) และขวัญและกำลังใจของบุคคลในระบบ (Morale) (อัจฉริยาพร กิ่งกาญจ, 2556) กระทั่งปี ค.ศ. 1990 หลายบริษัทเริ่มให้ความสำคัญกับโลจิสติกส์ (Logistics) ที่ใช้ในการจัดขนส่งสินค้าโดยใช้บริษัทขนส่งเอาท์ซอร์ซซิง (Outsourcing) และหลายบริษัทยังใช้วิธีการจ้างบริษัทอื่นผลิตชิ้นส่วนให้กับตนเอง

กฤษณ์ (2547) กล่าวว่า แนวคิดการจัดการโซ่อุปทานเกิดขึ้นในบริษัทขนาดใหญ่ในอเมริกา ยุโรป ฮองกง เป็นลำดับแรก โดยผู้บริหารได้ตระหนักว่าการเน้นไปที่จุดสนใจจากลูกค้าโดยปรับกระบวนการและสร้างมูลค่าของผลิตภัณฑ์ไม่เพียงพอ ต้องร่วมมือกันระหว่างหน่วยต่าง ๆ ด้วย เพื่อเพิ่มโอกาสในการพัฒนาการให้บริการและลดค่าใช้จ่ายรวมของทั้งองค์กร เมื่อวิธียาการจัดการเปลี่ยนไปจึงถูกปรับเปลี่ยนเป็นการเน้นกระบวนการการเชื่อมโยงต่อเนื่องเข้ากับส่วนต่าง ๆ ที่อยู่ภายนอก เชื่อมโยงกับลูกค้า ซัพพลายเออร์ ผู้ขนส่ง ส่งผลให้ต้นทุนต่ำลง ประสิทธิภาพการทำงานดีขึ้น มีความรวดเร็วในการส่งมอบสินค้า นำโลจิสติกส์เข้ามาใช้ในโซ่อุปทานหรือที่เรียกว่าการจัดการโลจิสติกส์ในเชิงโซ่อุปทาน (ส่วนเชื่อมโยงการผลิต สำนักพัฒนาอุตสาหกรรมสนับสนุน, 2547) การเชื่อมโยงข้อมูลข่าวสารเพื่อการพัฒนาสินค้าร่วมกัน ทำให้เกิดการเพิ่มพูนความรู้ ความสามารถและกำลังการผลิตขององค์กรร่วมกับพันธมิตร ก่อให้เกิดความสามารถในการแข่งขัน การเปลี่ยนแปลงในระบบการผลิตจากระบบผลัก (Push) และการผลิตแบบจำนวนมาก (Mass Production) มาเป็นระบบดึง (Pull) ซึ่งสามารถตอบสนองความต้องการลูกค้าได้อย่างตรงใจมากกว่า

Anna (2006) กล่าวว่า โดยทั่วไปแล้วจุดเริ่มต้นของโซ่มักจะมาจากทรัพยากรธรรมชาติ ไม่ว่าจะทรัพยากรทางชีววิทยาหรือนิเวศวิทยาผ่านกระบวนการแปรรูปโดยมนุษย์ผ่านกระบวนการสกัดและการผลิตที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ การก่อโครงสร้าง การประกอบหรือการรวมเข้าด้วยกันก่อนจะถูกส่งไปยังโกดังหรือคลังวัสดุ โดยทุกครั้งที่มีการเคลื่อนย้าย ปริมาณของสินค้าก็จะลดลงทุก ๆ ครั้ง และท้ายที่สุดก็ถูกส่งไปถึงมือผู้บริโภค การพัฒนาการจัดการโซ่อุปทานควรต้องพิจารณาถึงแนวคิดพื้นฐาน ได้แก่ การรวมตัวกัน (Formation) เป็นโครงข่าย การจัดหาวัตถุดิบแบบบูรณาการ (Integrated Supply Network) ขององค์กรหรือบริษัทต่าง ๆ ที่มีส่วนสนับสนุนในการจัดหาและการผลิตชิ้นส่วน

และวัตถุประสงค์ในกระบวนการสร้างคุณค่า (Value Creation Process) ให้กับผลิตภัณฑ์รวมถึงการจัดส่งให้ถึงมือลูกค้าซึ่งจะเป็นสิ่งที่สร้างความได้เปรียบเชิงการแข่งขัน

การพัฒนาของระดับการบูรณาการโซ่อุปทานจะเป็นสิ่งที่บ่งชี้ความสามารถเชิงการแข่งขันที่มากขึ้น จนถึงจุดที่เหมาะสมที่สุดในระบบการจัดการโซ่อุปทาน โดยสมาชิกในโซ่อุปทานจะมีลักษณะการทำงานร่วมกันอย่างใกล้ชิด (Collaboration) และองค์กรมีการทำงานในลักษณะเป็นพันธมิตรเชิงกลยุทธ์กันมากขึ้น (Strategic Alliance) ระดับของการบูรณาการโซ่อุปทาน คือ ระดับที่ 1 การแบ่งปันและใช้ข้อมูลร่วมกัน (Information Sharing) ระหว่างสมาชิกในโซ่อุปทาน เช่น ข้อมูลอุปสงค์ ข้อมูลตารางการผลิต ระดับที่ 2 การแลกเปลี่ยนการตัดสินใจ (Exchanging Decision) ระหว่างสมาชิกในโซ่อุปทาน เช่น การอนุญาตให้ผู้ขายวัตถุดิบช่วยในการตัดสินใจในการจัดเก็บวัตถุดิบ ระดับที่ 3 การแลกเปลี่ยนงานหรือการจัดจ้างจากภายนอก (Outsourcing) ระหว่างสมาชิกในโซ่อุปทาน โดยทางบริษัทหรือองค์กรให้ทางผู้จำหน่ายสามารถทำการประกอบสุดท้าย สำหรับลูกค้าหรือมีการรับเหมาช่วงการผลิต (Subcontracting) และระดับที่ 4 การแบ่งปันความเสี่ยงหรือผลประโยชน์ (Strategic Alliance) ระหว่างสมาชิกในโซ่อุปทานซึ่งเป็นระดับที่มีความเป็นหุ้นส่วนสูงสุด (เสาวนิตย์, 2552)

การบริหารจัดการโซ่อุปทานใช้เพื่ออธิบายลักษณะการดำเนินงานบริหารจัดการโซ่อุปทานและกิจกรรมทั้งหมดภายในโซ่อุปทาน และกรอบการทำงาน (Framework) ที่มีรูปแบบเดียวกันช่วยให้ทุกหน่วยงานปฏิบัติงานและมีความเข้าใจไปในทิศทางเดียวกัน กำหนดกระบวนการต่าง ๆ ให้เป็นมาตรฐานเดียวกัน มีโครงสร้างแสดงความสัมพันธ์ระหว่างกระบวนการ นอกจากนี้ยังมีการกำหนดมาตรวัด (Metric) ให้เป็นมาตรฐานเดียวกัน เพื่อวัดประสิทธิภาพในแต่ละกระบวนการ และมีวิธีปฏิบัติที่ดีที่สุด (Best Practice) ที่รวบรวมเสนอไว้ในแต่ละกระบวนการ เพื่อที่จะให้องค์กร สามารถนำไปประยุกต์ใช้ต่อไปได้

2.3 เทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่ง (The Internet of Things Technology)

2.3.1 ความหมายของเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่ง

เทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่ง (Internet of Things Technology: IoT Technology) หมายถึงเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตที่ใช้ในการเชื่อมต่อสื่อสารระหว่างอุปกรณ์กับสิ่งของ (Devices and Physical Objects) (Sundmaeker, Guillemin, Friess and Woelffle, 2010) (Atzori, Iera and Morabito, 2010) กลุ่ม RFID ได้นิยามความหมายของ IoT ว่าเป็นเครือข่ายระดับโลกของวัตถุที่สามารถเชื่อมต่อถึงกันและสามารถระบุที่อยู่ของวัตถุนั้น ๆ ได้จากมาตรฐานของโพรโทคอลการสื่อสาร (Standard Communication Protocol) (Gubbi, Buyya, Marusic and Palaniswami, 2013) (Cardoso, Restivo, Guerra and Palma, 2017) (Luo, Cheng and Ren, 2014) เช่น ใช้โทรศัพท์มือถือควบคุมหรือสั่งการให้อุปกรณ์ต่าง ๆ ทำงาน ทั้งจากระยะใกล้หรือระยะไกล โดยเชื่อมโยงหรือสื่อสารกันผ่านทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ทำให้สามารถควบคุมสิ่งของต่าง ๆ จากที่ใดก็ได้

การนำแนวคิด IoT มาประยุกต์ใช้กับการบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ในสถาบันอุดมศึกษาเป็นการสนับสนุนให้สินทรัพย์สามารถเชื่อมต่อและสื่อสารกันได้อัตโนมัติระหว่างสินทรัพย์ด้วยกันหรือสินทรัพย์กับสมาร์ตโฟน โดยอาศัยเทคโนโลยีเซ็นเซอร์ระหว่างอุปกรณ์สมาร์ต (Smart Device) นั่นคือสมาร์ตโฟนหรือแท็บเล็ตกับเทคโนโลยีแท็กส์เพื่อให้อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์หรือสินทรัพย์สามารถ

สื่อสารพูดคุยกันเองได้ โดยสามารถระบุรายละเอียดต่าง ๆ ที่มีความเกี่ยวข้องกับสินทรัพย์นั้นได้อย่างถูกต้อง เป็นการจัดการกิจกรรมและความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นระหว่างการควบคุมสินทรัพย์ให้มีประสิทธิภาพ (Sentell, 2014) (Panlumlers, Nilsook and Jeerungsuwan, 2015) (Jun and Fang, 2013) เพราะหากสินทรัพย์ที่มีอยู่ภายในองค์กรสามารถเชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ตและติดต่อสื่อสารกันตัวเองอัตโนมัติก็จะส่งผลให้การทำงานมีความสะดวก รวดเร็ว และมีความถูกต้อง เพราะจะทำให้ทุกฝ่ายภายในองค์กรได้รับสารสนเทศที่มีความถูกต้อง ง่ายในการควบคุมและตรวจสอบสินทรัพย์ที่มีอยู่ และสามารถเข้าถึงข้อมูลได้ทุกที่ทุกเวลา

2.3.2 แนวคิดหลักของเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่ง

เทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเกิดจากแนวคิดของเทคโนโลยีที่ใช้ในการระบุสิ่งต่าง ๆ โดยอาศัยคลื่นวิทยุ (Radio Frequency Identification: RFID) ที่ทำให้วัตถุทุกชนิดสามารถระบุตัวตนและตำแหน่งของวัตถุหรือสิ่งของ (Things) ได้ เครือข่าย IoT จะเชื่อมต่อวัตถุ (Things) ต่าง ๆ ไปด้วยกัน ซึ่งสามารถระบุตำแหน่งเฉพาะของอุปกรณ์ (Gluhak and Presser, 2009) รวมถึงการจัดเก็บข้อมูลเพื่อใช้ในการแลกเปลี่ยนระหว่างอุปกรณ์ด้วยตัวเอง (Sundmaeker, Guillemin, Friess and Woelffle, 2010) ทำให้วัตถุหรือสิ่งของมีความฉลาดและเชื่อมต่อกันได้ทั่วโลก (Haykin, 2005) โดยขึ้นอยู่กับมาตรฐานโพรโทคอลในการติดต่อสื่อสาร นั่นหมายความว่า จะมีอุปกรณ์ (Device) ต่างชนิดกันจำนวนมากที่เกี่ยวข้องในกระบวนการนี้ จากแนวคิดได้เปลี่ยนไปเป็นวิสัยทัศน์ที่จะเชื่อมโลกแห่งความเป็นจริงและโลกดิจิทัลเข้าด้วยกัน (Gluhak and Presser, 2009) IoT จึงเสมือนแนวคิดที่นำมาซึ่งการเปลี่ยนแปลงทางนวัตกรรมด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในปัจจุบัน (Information Sciences Institute, 1981) (INFSO D.4 Networked Enterprise & RFID INFSO G.2 Micro & Nanosystems in: co-operation with the RFID working group of the EPOSS, 2016) (Piyare and Lee, 2013)

เทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งถูกคิดค้นโดยเควิน แอชตัน (Kevin Ashton) ในปี 1999 เควินเริ่มต้นศูนย์ออโต้ไอดี (Auto-ID Center) ที่สถาบันเทคโนโลยีแมสซาชูเซตส์ (Massachusetts Institute of Technology: MIT) จากเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี (Radio-Frequency Identification: RFID) ที่จะทำให้อาร์เอฟไอดีเซ็นเซอร์ (RFID Sensors) ต่าง ๆ เชื่อมต่อกันได้เป็นมาตรฐานระดับโลก ต่อมาในยุคหลังปี 2000 มีการพัฒนาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ขึ้นมาเป็นจำนวนมากและใช้คำว่าสมาร์ท (Smart) เช่น Smart Device, Smart Grid, Smart Home, Smart Network, Smart Intelligent Transportation เป็นต้น โดยมีโครงสร้างพื้นฐานที่สามารถเชื่อมต่อกับเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้ จึงมีแนวคิดให้อุปกรณ์ติดต่อสื่อสารกันโดยอาศัยเซ็นเซอร์ (Sensor) ในการติดต่อสื่อสาร มีการระบุตัวตนและเชื่อมโยงไปยังอุปกรณ์สมาร์ท (Smart Devices) อื่น ๆ ด้วย โดยนิยามไว้ว่า “Internet-Like” ซึ่งหมายถึงอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์สามารถสื่อสารพูดคุยกันเองได้ (Sentell, 2014) (Veedvil Tech News and Info, 2015) การคาดการณ์ในปี ค.ศ. 2020 นั้น สิ่งของกว่าแสนล้านชิ้นจะสามารถเชื่อมต่อกันด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่ง มนุษย์จะเริ่มคุ้นเคยกับเทคโนโลยีที่ช่วยให้สามารถควบคุมสิ่งของหรือวัตถุต่าง ๆ จากที่ใดก็ได้ เช่น การเปิดปิดไฟ การควบคุมอุณหภูมิ การสั่งให้เครื่องใช้ไฟฟ้าทำงาน เป็นต้น อย่างไรก็ตาม ยังมีเทคโนโลยีอื่นที่จะต้องถูกพัฒนา ก่อนเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่ง เพื่อนำเข้ามาช่วยสนับสนุนให้เครื่องมือหรืออุปกรณ์ต่าง ๆ มีความเป็นอัตโนมัติและอัจฉริยะมากขึ้น (Chuachan, Waidee and Meesiri, 2017) (Chen and Jin, 2012) เช่น ระบบตรวจจับหรือเทคโนโลยีเซ็นเซอร์ (Sensors

Technology) มาตรฐานการเชื่อมต่อระหว่างอุปกรณ์ (Devices) ระบบที่ฝังตัวอยู่ในคอมพิวเตอร์ เป็นต้น

การใช้งาน IoT ให้เป็นที่รู้จักอย่างกว้างขวางจะต้องใช้ระยะเวลาซึ่งเกี่ยวข้องกับการพัฒนาของเทคโนโลยีพื้นฐาน ความก้าวหน้าของเครือข่ายไร้สาย (Wireless Network) และมาตรฐานโพรโทคอล (Standard Protocol) การติดตาม (Tracking) ของ IoT ถูกจัดอยู่ในกลุ่มการวิเคราะห์และการสังเคราะห์สารสนเทศ สามารถใช้เป็นประโยชน์ในการติดตามพฤติกรรม รวมทั้งติดต่อสื่อสารกับสินทรัพย์หรือสินค้า เช่น บริษัทขายปลีก ตัวเซ็นเซอร์จะช่วยรวบรวมข้อมูลของสมาชิกและเสนอส่วนลดสินค้าเมื่อมีการกลับมาซื้อสินค้าชนิดนั้นซ้ำ (Trujillo, 2014) (Ketcham, 2016)

IoT ถูกนำไปใช้กับงานด้านอุตสาหกรรมที่มีการประยุกต์ใช้เพื่อช่วยในการสนับสนุนการทำงานร่วมกันระหว่างเครื่องจักร (Machine to Machine: M2M) โดยมุ่งเน้นไปที่โซลูชันการบันทึกข้อมูลแบบเรียลไทม์ในโครงสร้างที่ซับซ้อน Kanjanalap and Supaporn, 2015) (Honbo, 2013) (Holler, Tsiatsis, Mulligan, Kamouskos, Avesand and Boyle, 2014) IoT สามารถประยุกต์ใช้ได้หลายด้าน เช่น โรงงานอุตสาหกรรม การแพทย์ การค้า การศึกษา การเกษตร เป็นต้น องค์การทั้งภาครัฐและเอกชนสามารถนำขีดความสามารถของ IoT มาช่วยบริหารจัดการสินทรัพย์ คำนวณการทำงาน และพัฒนาสิ่งใหม่ ๆ โดยใช้ข้อมูลที่ถูกรวบรวมผ่านเทคโนโลยีเซ็นเซอร์ (Sensor Technology) และส่งผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไปเก็บไว้ในฐานข้อมูลกลาง (Grier, 2013)

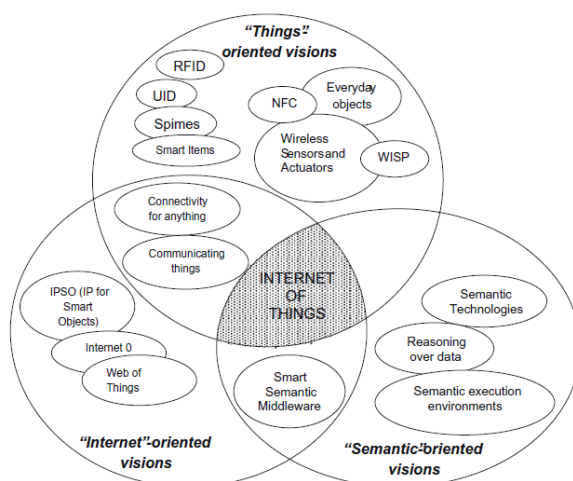
พื้นฐานการทำงานของ IoT ประกอบด้วย 3 โหมด คือ (1) ป้ายอิเล็กทรอนิกส์ที่ติดกับวัตถุ เช่น บาร์โค้ด คิวอาร์โค้ด อาร์เอฟไอดี เอ็นเอฟซี เป็นต้น ซึ่งจะถูกใช้ในการระบุความเฉพาะเจาะจงของวัตถุเพื่อแยกวัตถุออกจากกัน (2) การตรวจสอบสภาพแวดล้อมและการติดตามวัตถุ โดยเครือข่ายเซ็นเซอร์จะส่งสัญญาณกระจายไปตรวจสอบยังวัตถุและตรวจสอบพฤติกรรมที่เฉพาะเจาะจงของวัตถุ และ (3) การควบคุมวัตถุทางปัญญานบนพื้นฐานของการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆและเครือข่ายทางปัญญาเพื่อการตัดสินใจนั้น สามารถทำได้โดยนำข้อมูลที่ได้จากเครือข่ายเซ็นเซอร์และพฤติกรรมของวัตถุเปลี่ยนเป็นการควบคุมวัตถุนั้น (Zisheng and Xiao, 2012)

การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งไม่เพียงแค่อำนาจในชีวิตประจำวันเท่านั้นยังสามารถนำไปปรับใช้ในบริบทอื่น ๆ ยกตัวอย่างเช่น (1) ด้านสุขภาพ (Health Care) ได้แก่ อุปกรณ์สวมใส่ (Wearable Devices) เพื่อติดตามสุขภาพของผู้ป่วย สามารถวัดชีพจร ระดับน้ำตาล อัตราการเต้นของหัวใจ และส่งข้อมูลจากผู้ป่วยไปยังบุคลากรทางการแพทย์ให้รับทราบแบบทันที (Real Time) เพื่อให้สามารถรับมือกับสถานการณ์ฉุกเฉินที่อาจเกิดขึ้นได้ดียิ่งขึ้น อุปกรณ์ฟิวเอลแบนด์ (Fuelband) หรือฟิตบิท (Fitbit) ที่ใช้ตรวจวัดการเคลื่อนไหวของร่างกายในแต่ละวัน แล้วส่งข้อมูลไร้สายไปที่คอมพิวเตอร์ แท็บเล็ต หรือสมาร์ทโฟนส่วนบุคคล (Inofthings, 2557) (Buckley, 2014) (อรรถสิทธิ์, 2557) (2) ด้านโรงงานการผลิต (Manufacturing) นำไปใช้ในการสื่อสารระหว่างเครื่องจักรหรือสิ่งของภายในโรงงานอุตสาหกรรม เชื่อมต่อเซ็นเซอร์เข้ากับกระบวนการผลิตและระบบการดำเนินธุรกิจ ได้แก่ โรงงานผลิตขนมปังในฮาวายได้ติดตั้งอุปกรณ์สื่อสารกับเครื่องจักรในโรงงานทำให้พนักงานมีความสามารถในการเข้าถึงและติดตามประสิทธิภาพทั้งสถิติย้อนหลังและข้อมูลปัจจุบันได้ในทันที ระบบนี้ถูกเชื่อมต่อเข้ากับอินเทอร์เน็ต จึงทำให้เจ้าหน้าที่สามารถควบคุมและจัดการได้จากระยะไกลจากศูนย์ปฏิบัติการส่วนกลาง (Inofthings, 2557) (Buckley, 2014) และ (3) ด้านค้าปลีก (Retail)

มีการนำ NFC และ RFID มาใช้ในร้านค้าปลีกเพื่อให้สามารถติดตามสินค้าทั้งหมดที่เหลืออยู่ในคลังสินค้า อัปเดตข้อมูลการขายได้อย่างต่อเนื่อง มีการเก็บข้อมูลพฤติกรรมการซื้อของลูกค้าเพื่อให้พนักงานสามารถแนะนำสินค้าให้เหมาะสมกับแต่ละบุคคล เป็นการเพิ่มยอดขายและโอกาสในการขายสินค้าได้มากขึ้น

2.3.3 กระบวนทัศน์ของเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่ง

แนวคิดหลัก เทคโนโลยี และตัวชี้วัดต่าง ๆ ถูกพิจารณาและจำแนกตามวิสัยทัศน์ของ IoT ออกเป็น 3 ประเภท คือ ประเภทที่เน้นการใช้งานด้วยอินเทอร์เน็ต (Internet-Oriented (Middleware)), ประเภทที่เน้นการใช้งานด้วยอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ (Things Oriented (Sensors)) และประเภทที่เน้นการใช้งานเชิงความหมายหรืออรรถศาสตร์ (Semantic Oriented (Knowledge)) (Atzori, Iera and Morabito, 2010) (Gubbi, Buyya, Marusic and Palaniswami, 2013)



ภาพที่ 2-4 กระบวนทัศน์ของเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งอันเป็นผลมาจากการบรรจบกันของวิสัยทัศน์ที่แตกต่างกัน

จากภาพที่ 2-4 กระบวนทัศน์ของเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งอันเป็นผลมาจากการบรรจบกันของวิสัยทัศน์ที่แตกต่างกัน (Internet of Things Paradigm as a Result of The Convergence of Different Visions) จากภาพเห็นได้อย่างชัดเจนว่า IoT นั้นเป็นผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจากการบรรจบกัน (Convergence) ของทั้งสามวิสัยทัศน์ ซึ่งมาจากวิสัยทัศน์เชิงวัตถุ (“Things” Oriented Visions) กล่าวคือจะเป็นอุปกรณ์พื้นฐานให้กับสิ่งของ (Things) เช่น RFID NFC เป็นต้น โดยมีความสามารถในการมองวัตถุเป็นหลัก เช่น การค้นหาวัตถุ การติดตามสถานะและตำแหน่งปัจจุบัน เป็นต้น โดยมีกลุ่มวิจัยอโต้ไอดีแล็บ (Auto-ID Labs) ร่วมกับองค์กรอีพีซีโกลบอล (EPCglobal) สนับสนุนการใช้งาน RFID

จากการเชื่อมต่อในทุกที่ทุกเวลาระหว่างบุคคลหรืออุปกรณ์ (Devices) ก้าวสู่การเชื่อมต่อระหว่างสิ่งของ (Things) ตามวิสัยทัศน์ที่มุ่งเน้นอินเทอร์เน็ต (Internet-Oriented Vision) (Atzori, Iera and Morabito, 2010) IoT ถูกนำไปใช้ (Implemented) โดยอินเทอร์เน็ตโพรโทคอล (Internet

Protocol: IP) ซึ่งเป็นเทคโนโลยีเครือข่ายที่ใช้เชื่อมต่ออุปกรณ์อัจฉริยะทั่วโลกเข้าด้วยกัน ให้สามารถขับเคลื่อนอุปกรณ์ที่ทำงานด้วยแบตเตอรี่ได้ (Battery Operated Embedded Devices) ทำให้สามารถเข้าถึงวัตถุ (Things) เหล่านั้นจากสถานที่ใดก็ได้ เมื่อวัตถุ (Things) สามารถติดต่อสื่อสารกันกับคอมพิวเตอร์และบริการอื่น ๆ ได้อัตโนมัติ ก็จะช่วยอำนวยความสะดวกให้แก่มนุษย์ การเปลี่ยนแปลงที่เกิดจากอินเทอร์เน็ตจะถูกลดความสำคัญลงในโลกดิจิทัล โดยมีความรวดเร็วที่เกิดจากการเชื่อมต่อวัตถุต่าง ๆ ที่ใช้ในชีวิตประจำวันเข้ามาแทนที่ IoT จึงกลายเป็นโครงสร้างสำหรับการพัฒนาแอปพลิเคชันและบริการต่าง ๆ ที่เชื่อมต่อกัน และมีการทำงานร่วมกันในระดับสูง

วิสัยทัศน์ที่มุ่งเน้นการใช้งานเชิงความหมายหรืออรรถศาสตร์ (Semantic Oriented Visions) ภายใต้แนวคิดพื้นฐาน (Fundamental Idea) นี้ คือ อุปกรณ์จำนวนมากจะติดต่อสื่อสารและเชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ตมากขึ้น ดังนั้น การรวบรวมข้อมูล การจัดเก็บ การแทนที่ การค้นหา การเชื่อมต่อโครงข่าย (Interconnection) การจัดการข้อมูลที่ถูกสร้างขึ้นด้วย IoT จึงเป็นสิ่งท้าทายอย่างมาก เทคโนโลยีเชิงความหมาย (Semantic Technologies) จะเข้ามามีบทบาทสำคัญอย่างมากใน IoT ทั้งในเรื่อง สภาพแวดล้อมในการดำเนินการเชิงความหมาย (Semantic Execution Environments) สถาปัตยกรรมที่เข้ามารองรับ IoT รวมถึงการจัดเก็บที่มีความยืดหยุ่น สามารถปรับขยายขนาดได้ตามความต้องการและโครงสร้างพื้นฐานของการสื่อสาร

มาตรฐานเว็บจะถูกนำมาใช้อีกครั้งเพื่อเชื่อมต่อและผสมผสานเข้ากับขอบเขตของเว็บ เรียกว่าเว็บออฟธิงส์ (Web of Things) ทำให้วัตถุที่อยู่ในโลกความจริงเป็นส่วนหนึ่งของเวิลด์ไวด์เว็บ (World Wide Web) ซึ่งจะลดความยุ่งยากในการสร้างแอปพลิเคชันไอโอที (IoT Applications) (Guinard, 2011) (Guinard and Trifa, 2009) (Guinard and Trifa, 2015) (Guinard, Trifa and Wilde, 2010) (Guinard, D., Trifa, V., Mattern, F. & Wilde, E. (2011) (Guinard, D., Trifa, V., Pham, T., & Liechti, O. (2009) โดยมาตรฐานเว็บที่เกี่ยวข้อง คือ (1) สังคมเว็บ (The Social Web) การให้บริการแบบเปิดและการมีส่วนร่วมบนเว็บ เพื่อสร้างและสนับสนุนชุมชนเสมือนจริงจากเครือข่ายสังคม (Trifa, 2010) เช่น OAuth, OpenID, Social Networks เป็นต้น (2) เว็บเชิงความหมาย (Semantic Web) เนื้อหาที่ฝังอยู่ในที่คอมพิวเตอร์อ่านหรือตีความข้อมูลได้ (Machine-readable) หรือภายในเว็บไซต์ มีการใช้คำอธิบายประกอบเชิงความหมายมากขึ้น ข้อมูลที่แยกวิเคราะห์ในส่วนหัวของเมตาดาต้า (Metadata) การจัดทำดัชนีโดยเครื่องมือค้นหา (Indexed by Search Engines) นั้นสามารถใช้เครื่องมือและเทคนิคในการเผยแพร่ข้อมูล (Publish) เชื่อมต่อ และค้นหาข้อมูลที่ถูกสร้างขึ้นบนเว็บ (Trifa, 2010) เช่น JSON-LD, Microformats เป็นต้น (Khare and Celik, 2006) (3) เว็บเรียลไทม์ (The Real-Time Web) หลายโดเมนพึ่งพาข้อมูลแบบเรียลไทม์เพื่อจัดส่งในเวลาที่เหมาะสมและการบริการออนไลน์จำเป็นต้องใช้สารสนเทศจำนวนมาก เพื่อให้ได้รับการจัดส่งอย่างรวดเร็วที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ (Trifa, 2010) เช่น WebSockets เป็นต้น (4) เว็บที่ตั้งโปรแกรมได้ (The Programmable Web) ความสามารถในการเข้าถึงข้อมูลและบริการผ่าน Open APIs เช่น REST HTTP JSON เป็นต้น ช่วยให้นักพัฒนาซอฟต์แวร์สร้างโครงข่าย (Mashups) ใหม่ได้ง่ายขึ้น (Trifa, 2010) และ (5) เว็บทางกายภาพ (Physical Web) เป็นการขยายการเข้าถึงสารสนเทศบนเว็บไซต์ไปยังสถานะจริงของวัตถุทางกายภาพ (Physical Objects) สมาร์ทโฟนที่มีเซ็นเซอร์จีพีเอส (GPS Sensors) และการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต แอปพลิเคชันที่ระบุสถานที่ต่าง ๆ และการบริการจากสถานที่ในระบบ

ของกูเกิ้ล (Google Places) ไปเป็นการผสมผสานกันของเครือข่ายสังคมออนไลน์และสถานที่ (Foursquare) เพื่อช่วยในการสร้าง Physical Web (Trifa, 2010) เนื้อหาที่จัดส่งขึ้นอยู่กับสถานที่ทางกายภาพ (Physical Location) จากการเข้าถึง

2.3.4 ตัวอย่างของเทคโนโลยีป้ายอิเล็กทรอนิกส์

ป้ายอิเล็กทรอนิกส์ (Tags) ที่นำมาประยุกต์ใช้กับ IoT เพื่อช่วยสนับสนุนการบริหารจัดการสินทรัพย์ในมหาวิทยาลัย

2.3.4.1 อาร์เอฟไอดี (Radio-frequency identification: RFID) ใช้ในการระบุข้อมูลสินทรัพย์ต่างๆที่มีอยู่ในองค์กร (Wei, Zhang and Yang, 2013) โดยใช้คลื่นความถี่วิทยุ มีลักษณะเป็นป้ายอิเล็กทรอนิกส์ (RFID Tag) ที่สามารถอ่านค่าได้โดยผ่านคลื่นวิทยุจากระยะไกล เพื่อตรวจสอบติดตามและบันทึกข้อมูลที่น่าไปฝั่งหรือติดกับวัตถุต่าง ๆ เช่น โຕ้ะ ตู๋ เก้าอี้ เครื่องคอมพิวเตอร์ เป็นต้น (Postscapes, 2016) RFID มีศักยภาพที่ยอดเยี่ยมด้านการตรวจสอบสินค้าในคลังสินค้าและการติดตามสินทรัพย์ ทำให้ทราบได้ว่ามีสินทรัพย์อยู่จำนวนเท่าไรแบบเรียลไทม์ ลดข้อผิดพลาดจากการนับจำนวนสินค้าที่มีอยู่ในคลังสินค้า (Sutter, 2015)

ประเทศไทยได้มีการนำเทคโนโลยี RFID มาใช้งานหลากหลายรูปแบบ เช่น บัตรทางด่วน บัตรรถโดยสาร บัตรพนักงาน บัตรเงินสด งานปศุสัตว์ งานระบบขนส่ง เป็นต้น นอกจากนี้ยังนำ RFID ไปประยุกต์ใช้งานในสถาบันอุดมศึกษาได้ เช่น งานห้องสมุด ศูนย์อาหาร การลงเวลาหรือระบบควบคุมการผ่านเข้าออก เป็นต้น (Wei, Zhang and Yang, 2013) ห้องสมุดของมหาวิทยาลัยนำ RFID มาใช้กับระบบห้องสมุด โดยการติด RFID Tag ไว้ที่หนังสือในห้องสมุด แล้วใส่ข้อมูลของหนังสือเล่มนั้นไว้ในแท็ก เช่น ชื่อหนังสือ ประเภทหนังสือ ชั้นที่เก็บหนังสือ และติดเครื่องอ่านไว้ตามพื้นที่ต่าง ๆ เพื่อทำงานร่วมกัน (Nilsook and Wannapiroon, 2012) (Nilsook, Utakrit and Clayden, 2014) สามารถนำ RFID มาประยุกต์ใช้กับการบริหารจัดการสินทรัพย์ในสถาบันอุดมศึกษาเพื่อควบคุมและติดตามข้อมูลของสินทรัพย์ว่าคืออะไร จัดซื้อจัดจ้างด้วยงบอะไร ใครเป็นผู้ดูแล วางอยู่ในตำแหน่งใด รวมถึงประวัติการซ่อมและการเคลื่อนย้าย โดยไม่จำเป็นต้องอาศัยการสัมผัส (Contact-Less) หรือเห็นวัตถุนั้นก่อนทำงานโดยใช้เครื่องอ่านที่สื่อสารกับป้ายด้วยคลื่นวิทยุในการอ่านและเขียนข้อมูล สอดคล้องกับงานวิจัยของ Li & Xiao (Li and Xiao, 2012) เรื่อง การออกแบบระบบบริหารจัดการซัพพลายเชนบนพื้นฐานของเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งสำหรับมหาวิทยาลัยจีนีส (Design of Asset Supply Chain Management System Based on Internet of Things for Chinese Universities) พบว่าได้ออกแบบและศึกษาความเป็นไปได้ในการนำเทคโนโลยี เชื่อมโยงสรรพสิ่ง การบริหารจัดการโซ่อุปทานและเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีมาใช้กับระบบบริหารจัดการสินทรัพย์ เพื่อติดตามและตรวจสอบสินทรัพย์ภายในมหาวิทยาลัยและ การบริหารจัดการสินทรัพย์ เช่น การจัดซื้อ การขนส่ง การตรวจสอบสินค้าคงคลัง การใช้งาน การซ่อมแซม การจำหน่าย เป็นต้น เพื่อปรับปรุงคุณภาพและประสิทธิภาพของการจัดการสินทรัพย์

2.3.4.2 เทคโนโลยีสื่อสารไร้สายระยะใกล้ (Near Field Communication: NFC) เป็นเทคโนโลยีการเชื่อมต่อแบบไร้สายระยะใกล้ที่มีระยะ 10 เซนติเมตร ซึ่งจะช่วยให้สามารถเชื่อมต่อแบบเพียร์ทูเพียร์ (Peer-to-Peer: P2P) ได้ง่ายและปลอดภัย (Maorapong, 2013) (Ecma International, 2013) (Agrawal and Bhuraria, 2012) (Postscapes, 2016) ไม่จำเป็นต้องสัมผัส

(Contact-less) โดยอาศัยคลื่นความถี่วิทยุ (RFID) ในการเหนี่ยวนำสนามแม่เหล็กเพื่อสื่อสารระหว่างอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ (Wu and Yang, 2013) มีความปลอดภัยสูง ใช้งานง่าย นิยมใช้ในการรับ-ส่งข้อมูลในปริมาณไม่มากในระยะเวลาสั้น จึงเหมาะกับอุปกรณ์พกพา เช่น โทรศัพท์มือถือ แท็บเล็ต เป็นต้น (Raja, 2011) ช่วยอำนวยความสะดวกในชีวิตประจำวัน เช่น การชำระเงิน การขนส่ง การติดตามและตรวจสอบสินทรัพย์ การตลาดและการเข้าถึงสารสนเทศ เป็นต้น (Sutter, 2015) การทำงานของ NFC แบ่งออกเป็น 3 โหมด คือ (1) โหมดอ่านและเขียน สามารถอ่านและเขียนข้อมูลที่เก็บไว้ใน NFC Tag หรือรับคำสั่งจาก NFC Tag ได้ (2) โหมดการจำลองบัตร สามารถทำงานในลักษณะคล้ายกับสมาร์ทการ์ด (Smart Card) เพื่อใช้ในการทำธุรกรรมหรือใช้แทนคีย์การ์ด (Key Card) และ (3) โหมดการแลกเปลี่ยนข้อมูลแบบเพียร์ทูเพียร์ เป็นการแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างอุปกรณ์ NFC ด้วยกัน เพื่อให้สามารถติดต่อสื่อสาร แบ่งปันและแลกเปลี่ยนไฟล์ข้อมูลหรือไฟล์อื่น ๆ ได้อย่างรวดเร็วด้วยวิธีการไร้สัมผัส (NFC Forum, 2012) (Postscapes, 2016) สอดคล้องกับงานวิจัยของ Benyo, Soder, Doktor, & Fordos ที่ได้นำเสนอสถาปัตยกรรมระบบติดตาม (Monitoring system architecture) โดยนำเทคโนโลยี NFC มาใช้ติดตามการเข้าเรียนของนักศึกษา โดยแบ่งระบบออกเป็น 2 ส่วน คือ (1) แบ็คออฟฟิศเป็นส่วนจัดเก็บรวบรวมข้อมูลและสร้างรายงานของผู้เข้าเรียน และ (2) เทอร์มินัลเป็นส่วนเชื่อมต่อระหว่างนักศึกษากับระบบตรวจสอบเรียน นักศึกษาใช้ป้าย NFC ในการลงทะเบียนเข้าชั้นเรียน ควบคู่กับการสแกนลายนิ้วมือทำให้ระบบมีความน่าเชื่อถือมากขึ้น (Benyo, Soder, Doktor and Fordos, 2012)

2.3.4.3 รหัสแท่งหรือบาร์โค้ด (Barcode) เป็นเทคโนโลยีที่ใช้ในการตรวจสอบสินค้าขณะขาย ตรวจสอบยอดขาย สินค้าคงคลังและติดตามสินทรัพย์ (Trujillo, 2014) โดยบาร์โค้ดสามารถอ่านได้โดยใช้ Barcode Scanner หรือ Barcode Reader ซึ่งวิธีนี้จะรวดเร็วกว่าการป้อนข้อมูลเข้าเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยเปลี่ยนเป็นการยิงเลเซอร์ไปยังแท่งบาร์โค้ด โดยเครื่องสแกนจะทำหน้าที่เป็น Hardware ส่งข้อมูลไปยังเครื่องคอมพิวเตอร์ (Produce Label and Ribbon, 2554) ปัจจุบันมีการประยุกต์การใช้งานบาร์โค้ดเข้ากับการใช้งานของ Mobile Computer ซึ่งสามารถพกพาได้สะดวก เพื่อใช้ในการจัดเก็บ แสดงผล ตรวจสอบ และประมวลผลในด้านอื่น ๆ นอกจากนี้ยังสามารถประยุกต์ใช้กับสถาบันอุดมศึกษาได้ เช่น ติดตามตรวจสอบสถานะของการเคลื่อนย้ายสินทรัพย์ อุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการ เป็นต้น

2.3.4.4 คิวอาร์โค้ด (QR Code) ใช้ในการเก็บข้อมูลตัวอักษร สามารถนำ QR Code มาประยุกต์ใช้งานได้หลากหลายรูปแบบ เช่น เก็บข้อมูล URL ของเว็บไซต์ ข้อความ เบอร์โทรศัพท์ และข้อมูลที่เป็นตัวอักษรอีกมากมาย โดยใช้สมาร์ตโฟนสแกน QR Code ที่ติดตามผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ นามบัตร นิตยสาร ก็จะแสดงข้อมูลที่บันทึกอยู่โดยอัตโนมัติ (Produce Label and Ribbon, 2554) (Sutter, 2015) นอกจากนี้ยังนิยมใช้เก็บข้อมูลในรูปแบบของนามบัตร โดยการบันทึกข้อมูลส่วนตัวลงใน QR Code เช่น ชื่อ ตำแหน่ง ที่อยู่ เบอร์โทรศัพท์ อีเมล เป็นต้น ทำให้ลดปัญหาการสิ้นเปลืองทรัพยากรกระดาษเพียงใช้สมาร์ตโฟนสแกน QR Code ที่ต้องการ ข้อมูลจะแสดงและจัดเก็บลงในสมาร์ตโฟนทันที

2.4 เทคโนโลยีสื่อสารไร้สายระยะใกล้ (Near Field Communication Technology)

เทคโนโลยีสื่อสารไร้สายระยะใกล้ (Near Field Communication Technology: NFC Technology) คือ เทคโนโลยีสื่อสารไร้สายด้วยคลื่นความถี่ระยะใกล้ ด้วยหลักการรับคำสั่งผ่านตัวนำไฟฟ้าผ่านอากาศด้วยคลื่นวิทยุ หรือที่เรียกว่า Radio-Frequency Identification (RFID) ที่จะกระตุ้นการทำงานแบบไร้หน้าสัมผัส (Contactless) ในระยะห่างไม่เกิน 4-10 มิลลิเมตร (Benyo, Sodor, Doktor and Fordos, 2012) (Kuandee, Nilsook and Wannapiroon, 2018) NFC เป็นเทคโนโลยีการสื่อสารไร้สายที่นำหลักการของเทคโนโลยี RFID มาพัฒนาศักยภาพใหม่ มุ่งเน้นการปฏิสัมพันธ์ของมนุษย์ (Darsonian and Michael, 2008) (Freudenthal, Herrera, Kautz and Natividad, 2007) (Chawla and Ha, 2007) มีการใช้งานในรูปแบบของ Tags หรือ Smartcards และสามารถระบุตัวตน (Identification) รวมถึงความถูกต้องของอุปกรณ์ได้ โดย NFC จะอนุญาตให้อุปกรณ์ที่อยู่ในระยะใกล้กัน แลกเปลี่ยนข้อมูลกันได้เองอัตโนมัติ โดยไม่จำเป็นต้องมีการตั้งค่าใด ๆ ก่อนการใช้งาน (Near Field Communication Organization, 2012) (Nosowitz, 2011) ข้อดีของ NFC คือ มีความปลอดภัย ใช้พลังงานต่ำและเป็นมิตรกับผู้ใช้งาน เนื่องจาก NFC อาศัยคลื่นความถี่ระยะใกล้ (NFC's Short Range) สามารถป้องกันการดักจับข้อมูลได้ดีกว่าเทคโนโลยีไร้สายแบบอื่น ๆ (Benyo, Sodor, Doktor and Fordos, 2012) (Kuandee, Nilsook and Wannapiroon, 2018) (Behrens and Ahmed, 2017) สิ่งหนึ่งที่ทำให้ NFC มีความโดดเด่น คือ เรื่องความเร็วในการจับคู่อุปกรณ์ เพียงนำอุปกรณ์มาใกล้กันในระยะที่กำหนดก็จะสามารถทำงานได้ทันที โดยไม่ต้องค้นหาหรือจับคู่อุปกรณ์ การทำงานที่รองรับแท็กแบบไร้หน้าสัมผัส (Contactless) ทำให้ NFC สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับงานต่าง ๆ ได้อย่างหลากหลาย ไม่ว่าจะเป็นการเงิน การธนาคาร ระบบบัตรโดยสารต่าง ๆ การจัดการคลังสินค้า หรือการส่งผ่านข้อมูลระหว่างอุปกรณ์ได้สะดวกและรวดเร็ว

เทคโนโลยีการประมวลผลแบบเรียลไทม์บนพื้นฐานของ NFC และ RFID สามารถติดตามและตรวจสอบความเคลื่อนไหวแบบเรียลไทม์ (Real-time) ในกระบวนการบริหารจัดการห่วงโซ่อุปทานสินทรัพย์ ได้ทุกรูปแบบ ตั้งแต่การออกแบบที่ทันสมัย การจัดซื้อวัตถุดิบ การผลิต การจัดเก็บข้อมูลการขนส่ง การจำหน่ายและการขายผลิตภัณฑ์และกึ่งผลิตภัณฑ์ (Semi-products) การส่งคืนสินค้าและบริการหลังการขาย (Chopra and Meindl, 2007) (Atzori, Iera and Morabito, 2010) นอกจากนี้ยังสามารถขอรับข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ได้ทันทีทั้งที่ ทัณฑ์เวลา และถูกต้อง เพื่อให้องค์กรหรือห่วงโซ่อุปทานสามารถตอบสนองต่อตลาดที่มีความซับซ้อนได้ในเวลาอันรวดเร็ว ผลลัพธ์ของการประยุกต์ใช้ คือ เวลาในการตอบสนองขององค์กรแบบเดิม คือ 120 วัน จากความต้องการของลูกค้าในการจัดหาสินค้า ในขณะที่บริษัทชั้นนำที่นำ IoT มาใช้กับองค์กร เช่น Wal-mart และ Metro ใช้เวลาเพียงไม่กี่วัน เนื่องจาก IoT สามารถตรวจเช็คสินค้าในคลังสินค้าได้ทันที รวมทั้งมีความปลอดภัย (Yuan, Shumin and Baogang, 2007)

2.4.1 แนวคิดพื้นฐานของเทคโนโลยีสื่อสารไร้สายระยะใกล้

เทคโนโลยีสื่อสารไร้สายระยะใกล้หรือเทคโนโลยีเอ็นเอฟซี (Near Field Communication: NFC) พัฒนาขึ้นโดย Sony และ NXP โดยใช้คลื่นวิทยุที่มีความถี่ 13.56 MHz มีความเร็วในการส่งข้อมูล 106 kbit/s ถึง 424 kbit/s. (Bessis et al. (Eds.), 2013) ตามมาตรฐาน ISO/IEC 14443 (Philips' MifareTM technology and Sony's FeliCaTM) ซึ่งเป็นมาตรฐานเกี่ยวกับการยืนยันบุคคลโดยใช้บัตรในยุคแรก

(Sony Corporation's FeliCa, 2003) ปัจจุบันบริษัททั้งสองได้ร่วมมือกับบริษัทผู้ผลิตและพัฒนาโทรศัพท์เคลื่อนที่ จัดตั้งเป็น NFC Forum เพื่อให้เกิดการใช้งานในรูปแบบต่าง ๆ มากขึ้น ในระยะเริ่มแรกมีบริษัทโทรศัพท์มือถือชั้นนำของโลกประกาศนำเทคโนโลยีนี้มาใช้กับโทรศัพท์มือถือ เช่น Nokia Samsung Motorola เป็นต้น มาตรฐานที่ใช้ในโทรศัพท์มือถือและการยืนยันบุคคลโดยใช้บัตรในยุคที่สอง คือ ISO/IEC 18092 (Sony Corporation's FeliCa, 2003) และในยุคที่สาม คือ ISO/IEC 21481:2012 (Ecma International, 2013) เทคโนโลยี NFC สามารถจับคู่อุปกรณ์ได้อย่างรวดเร็วและใช้พลังงานต่ำ ช่วยสนับสนุนและรองรับการสื่อสารสองทางระหว่างเครื่องมืออิเล็กทรอนิกส์ในระยะใกล้ (กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร, 2011) ไม่เกิน 20 เซนติเมตร แต่โดยทั่วไปใช้ได้ในระยะ 4-10 เซนติเมตร (Strommer Hillukkala and Ylisaukko-oja, 2007) มีความปลอดภัยสูง ใช้งานง่าย นิยมใช้ในการรับ-ส่งข้อมูลในปริมาณไม่มากในระยะเวลานับวินาที จึงเหมาะกับอุปกรณ์พกพา เช่น โทรศัพท์มือถือ แท็บเล็ต เป็นต้น โดยการนำไปแตะหรือสัมผัสกับเครื่องอ่าน NFC หรืออุปกรณ์ที่มี NFC เหมือนกัน (Raja, 2011) ตัวอย่างการนำ NFC ไปประยุกต์ใช้งาน เช่น ใช้โทรศัพท์มือถือที่รองรับเทคโนโลยี NFC ชำระค่าสินค้าหรือบริการ ชำระค่าโดยสารในระบบขนส่งมวลชน ใช้แทนบัตรเข้าอาคาร เป็นต้น ประยุกต์ใช้กับการแลกเปลี่ยนข้อมูลแบบเพียร์ทูเพียร์ (Peer-to-Peer: P2P) เพื่อรับส่งข้อมูลมัลติมีเดีย เช่น รูปภาพ เพลง เกมส์ เป็นต้น

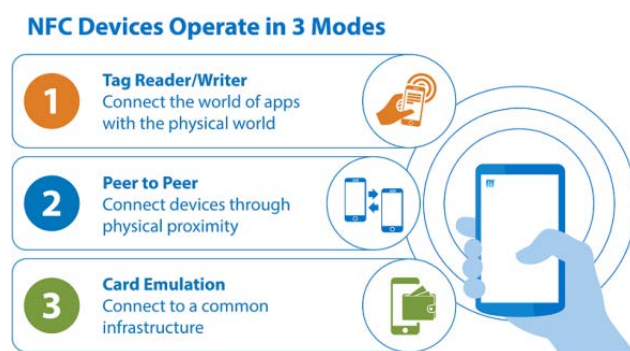
Area	STATION AIRPORT	VEHICLE	OFFICE	STORE RESTAURANT	THEATER STADIUM	ANYWHERE
Usage of NFC Mobile Phone	Pass gate Get information from smart poster Get information from information kiosk Pay bus/taxi fare	Adjust seat position Open door Pay parking fee	Enter/exit office Exchange business cards Log in to PC; Print using copier machine	Pay by credit card Get loyalty point Get and use coupon Share information and coupon among users	Pass entrance Get event information	Download and personalize application Check usage history Download ticket Lock phone remotely
Service Industries	Mass Transport Advertising	Public Transport	Security	Banking Retail Credit Card	Entertainment	Any

ภาพที่ 2-5 ตัวอย่างการนำ NFC ไปประยุกต์ใช้งาน (NFC Forum, 2012)

2.4.2 โครงสร้างของเทคโนโลยีเอ็นเอฟซี

สมาร์ทโฟนที่รองรับเทคโนโลยีเอ็นเอฟซี (NFC-compatible Smartphone) ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ (1) มี Built-in Antenna และ NFC Chip สำหรับใช้ติดต่อสื่อสารระหว่างอุปกรณ์ที่ใช้งาน NFC ด้วยกัน ภายใน NFC Tag ประกอบด้วย ชิพที่ใช้ในการประมวลผล หน่วยความจำ และเสาอากาศสำหรับรับส่งสัญญาณ โดย NFC Tag อาจมีแหล่งพลังงานในตัวเองหรือใช้พลังงานจากการเหนี่ยวนำของคลื่น

แม่เหล็กไฟฟ้าที่มาจาก NFC Tag ที่จะติดต่อสื่อสาร และ (2) มี Secure Chip ที่ใช้เก็บข้อมูลที่ต้องการความปลอดภัย เช่น สารสนเทศในบัตรเครดิต/เดบิต แอปพลิเคชันการทำธุรกรรมออนไลน์ เป็นต้น ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ (1) ใช้ชิพ (Chip) ในการเก็บข้อมูล และ (2) เก็บข้อมูลในซิมการ์ด (SIM Card) (เสฏฐวุฒิ, 2556) การทำงานของ NFC แบ่งออกเป็น 3 โหมด (NFC Forum, 2012) ดังนี้



ภาพที่ 2-6 การทำงานของอุปกรณ์ NFC (NFC Forum, 2012)

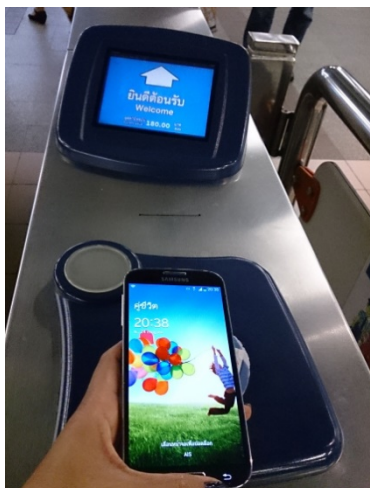
2.4.2.1 โหมดอ่านและเขียน (Reader/Writer Mode) อุปกรณ์ที่เปิดการใช้งาน NFC สามารถอ่านและเขียนข้อมูลที่เก็บไว้ใน NFC Tag หรือรับคำสั่งจาก NFC Tag ได้ ยกตัวอย่างเช่น สมาร์ทโปสเตอร์ (Smart Poster) ที่อยู่ในรูปแบบโปสเตอร์ ป้ายโฆษณา นิตยสาร วัตถุสามมิติ เป็นต้น สังเกตได้จากข้อความและสัญลักษณ์เอ็นดีอีเอฟ (NFC Data Exchange Format: NDEF) บนโปสเตอร์ นั้นเมื่อนำอุปกรณ์ที่มีเทคโนโลยี NFCแตะที่โปสเตอร์ก็จะแสดงข้อความประชาสัมพันธ์หรือสิทธิพิเศษต่าง ๆ รวมถึงโปสเตอร์ที่มีที่อยู่เว็บไซต์ ตารางเวลาเดินทางโดยสาร และคู่มือที่แทรกอยู่ในนิตยสาร ซึ่งข้อมูลต่าง ๆ จะถูกสร้างขึ้นมาจากบริษัทโฆษณาและเก็บบรรจุไว้ใน NFC Tag แล้วฝังลงไปบนโปสเตอร์ ทำให้ข้อมูลของสินค้าและบริการถูกแบ่งปันออกไปและเข้าถึงผู้บริโภค ซึ่งบาร์โค้ด (Barcode) คิวอาร์โค้ด (QR Code) และป้ายอิเล็กทรอนิกส์อาร์เอฟไอดี (RFID Tag) ไม่สามารถทำงานในลักษณะนี้ได้ (NFC Forum, 2011)



ภาพที่ 2-7 สัญลักษณ์เอ็นดีอีเอฟ (NFC Data Exchange Format: NDEF) (NFC Forum, 2011)

2.4.2.2 โหมดการจำลองบัตร (Card Emulation Mode) ช่วยให้อุปกรณ์ที่เปิดใช้งาน NFC สามารถทำงานในลักษณะคล้ายกับสมาร์ทการ์ด (Smart Card) เพื่อใช้ในการทำธุรกรรมหรือใช้แทนคีย์การ์ด (Key Card) ในการเข้า-ออกอาคาร ซื่อบัตรคอนเสิร์ต/บัตรชมภาพยนตร์ ชำระค่า

โดยสารในระบบขนส่งมวลชน ชำระค่าสินค้าหรือบริการ (NFC Forum, 2011) ระบบที่ให้บริการในลักษณะที่เป็นการทำธุรกรรมผ่าน NFC ยกตัวอย่างเช่น ซิมพิเศษที่ใช้ร่วมกับโทรศัพท์มือถือที่รองรับ NFC Technology (AIS mPay Rabbit) และบัตรปีเพิสต์ สมาร์ท แรบบิท เป็นระบบการชำระเงินอิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้ได้กับทั้งรถไฟฟ้าบีทีเอส ปาร์กอีและเครือข่าย ระบบขนส่งมวลชนอื่น ๆ รวมถึงการชำระค่าสินค้าและบริการที่ร้านค้าต่าง ๆ (เอไอเอส, 2013) (ธนาคารกรุงเทพ, 2013)



ภาพที่ 2-8 ใช้โทรศัพท์มือถือที่รองรับเทคโนโลยีเอ็นเอฟซีแทนตั๋วรถไฟฟ้าบีทีเอส (ดิจิทัลมีเดีย, 2013)

2.4.2.3 โหมดการแลกเปลี่ยนข้อมูลแบบเพียร์ทูเพียร์ (Peer-to-Peer Mode: P2P Mode) เป็นการแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างอุปกรณ์ NFC ด้วยกัน เพื่อให้อุปกรณ์ทั้งสองที่เปิดใช้งาน NFC สามารถติดต่อสื่อสาร แบ่งปันและแลกเปลี่ยนไฟล์ข้อมูลหรือไฟล์อื่น ๆ ได้อย่างรวดเร็วด้วยวิธีการไร้สัมผัส (NFC Forum, 2011) ซึ่งลักษณะการทำงานมีความแตกต่างจากการส่งข้อมูลผ่านบลูทูธ (Bluetooth) โดยการส่งข้อมูลผ่าน NFC ไม่ต้องมีขั้นตอนการจับคู่ (Pair) ระหว่างอุปกรณ์ เนื่องจากในการส่งข้อมูลนั้นต้องนำอุปกรณ์ทั้งคู่มาไว้ในระยะที่ใกล้กัน (เสกฐวุฒิ, 2556) ยกตัวอย่างเช่น นำโทรศัพท์มือถือที่รองรับเทคโนโลยี NFC ใกล้กับลำโพงหรือเครื่องพิมพ์ (Printer) ที่รองรับเทคโนโลยี NFC เพื่อสั่งให้อุปกรณ์ทำงานตามคำสั่งหรือวางใกล้กับโทรศัพท์มือถือที่รองรับเทคโนโลยี NFC ด้วยกัน เพื่อแลกเปลี่ยนนามบัตรเสมือนหรือภาพถ่ายดิจิทัล



ภาพที่ 2-9 การนำโทรศัพท์มือถือที่รองรับเทคโนโลยีเอ็นเอฟซีส่งให้อุปกรณ์ทำงานตามคำสั่ง (ซัมซุง, 2013)

อย่างไรก็ตาม เอ็นเอฟซี เครือข่ายเซ็นเซอร์ไร้สายและเครือข่ายอุปกรณ์ทำงาน (Wireless Sensor and Actuator Networks: WSN) และ RFID ได้รับการยอมรับว่าเป็นส่วนประกอบสำคัญที่สามารถเชื่อมโลกจริงกับโลกดิจิทัลเข้าด้วยกัน (Aparicio, Echevarria and Legarda, 2017) (Atzori, Iera and Morabito, 2010) (Chang and Chen, 2012) ส่วนประกอบที่สำคัญเหล่านี้จะช่วยให้สิ่งของ (Things) หรืออุปกรณ์ (Devices) สามารถเชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ตในอนาคตได้ เช่น การสื่อสารกันระหว่างเครื่องจักรกับเครื่องจักร (Machine to Machine: M2M) เป็นต้น (Misra, Kumar, Agarwal and Agarwal, 2016) (Gluhak and Presser, 2009)

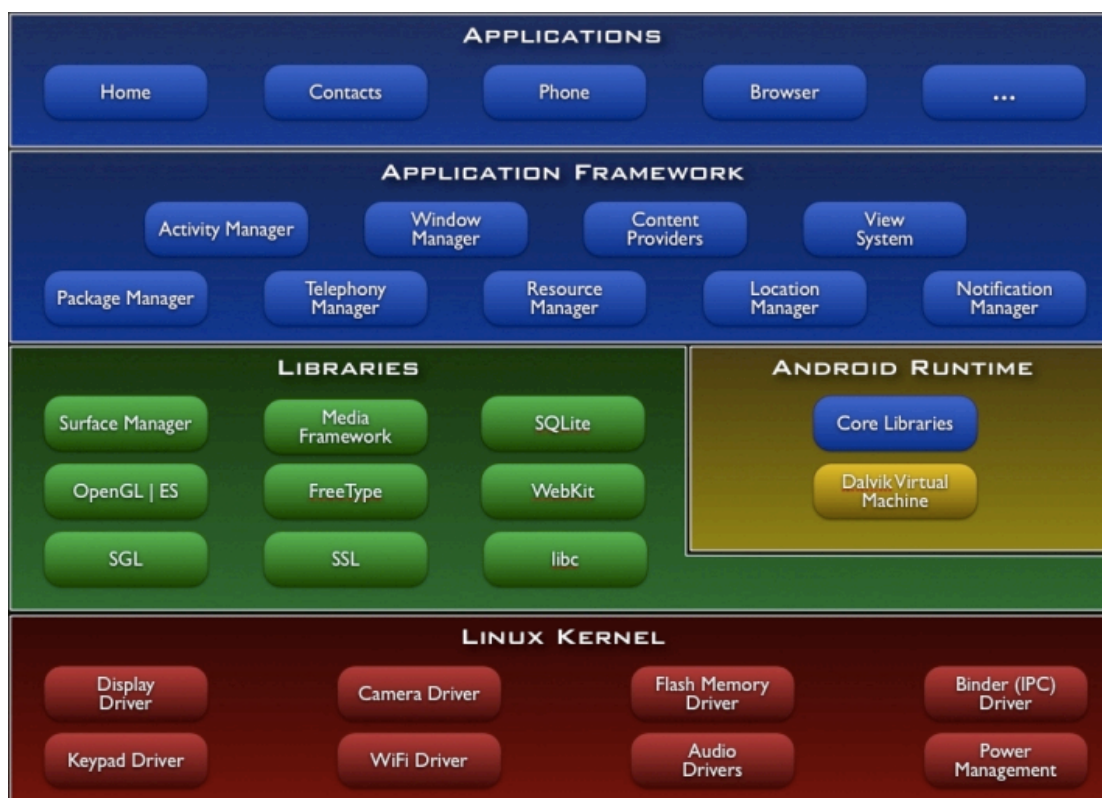
2.5 เทคโนโลยีอุปกรณ์พกพา (Mobile Technologies)

เทคโนโลยีอุปกรณ์พกพา (Mobile Technologies) คือ เทคโนโลยีอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์หรืออุปกรณ์สื่อสารชนิดไร้สาย (Mobile Device) ที่สามารถพกพาไปใช้งานในสถานที่ต่าง ๆ ได้อย่างสะดวกสบาย เช่น สมาร์ทโฟน แท็บเล็ต โน้ตบุ๊ก เป็นต้น ช่วยให้ช่องทางการติดต่อสื่อสารมีความสะดวก รวดเร็วมากขึ้น ปัจจุบันการใช้งานอุปกรณ์พกพาแบบไร้สายได้รับความนิยมสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง คนหนึ่งคนอาจมีอุปกรณ์เคลื่อนที่ที่สามารถเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตได้มากกว่า 1 ชิ้น เช่น คอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก ไอโฟน ไอแพด เป็นต้น โดยอุปกรณ์แต่ละชนิดได้มีการปรับเปลี่ยนวิธีการใช้งานให้แตกต่างไปจากเดิม ได้แก่ การพูดคุยหรือสั่งการด้วยเสียง การใช้เพื่อความบันเทิง การใช้เป็นอุปกรณ์จัดเก็บข้อมูลต่าง ๆ โดยเฉพาะข้อมูลส่วนบุคคลที่มีความสำคัญ ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการทำงานหรือหน่วยงานต่าง ๆ นอกจากนี้ ยังเป็นช่องทางการเชื่อมโยงข้อมูลรูปแบบออนไลน์ต่าง ๆ มีการพัฒนาและขยายเครือข่ายของผู้ให้บริการได้ทั่วถึง ครอบคลุมทุกพื้นที่ทั้งในประเทศและระหว่างประเทศ (Coates, et al., 2009) (สวทช., 2560) (วิษณุศุทธิ์ เมาระพงษ์, 2555)

ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ (Android Operating System) แอนดรอยด์ (Android) มีชื่อเรียกอย่างเป็นทางการว่า กูเกิลแอนดรอยด์ (Google Android) เนื่องจากบริษัทกูเกิลเป็นผู้ถือสิทธิบัตรในตราสัญลักษณ์ ชื่อ และรหัสต้นฉบับ (Source Code) ของแอนดรอยด์ คือระบบปฏิบัติการสำหรับอุปกรณ์พกพา เช่น โทรศัพท์มือถือ และคอมพิวเตอร์แบบพกพา (Tablet Computer หรือ Tablet PC) พัฒนามาจากระบบปฏิบัติการลินุกซ์ (Linux) ซึ่งเป็นระบบปฏิบัติการโอเพนซอร์ซ (Open Source) และกูเกิลได้เผยแพร่ภายใต้ลิขสิทธิ์โออาปาเซ (Open Handset Alliance,

2012) ภายใต้เงื่อนไขการพัฒนาแบบ GNL โดยเปิดให้นักพัฒนา (Developer) สามารถนำรหัสต้นฉบับไปพัฒนาปรับแต่งได้อย่างเปิดเผย (Open Source) ทำให้แอนดรอยด์มีผู้เข้าร่วมพัฒนาเป็นจำนวนมากและพัฒนาไปได้อย่างรวดเร็ว ซึ่งโอเพนซอร์ซจะอนุญาตให้ผู้ผลิตปรับแต่งและวางจำหน่ายได้ แต่อยู่ภายใต้เงื่อนไขที่ถูกละกำหนด รวมไปถึงนักพัฒนา (Developer) และผู้ให้บริการเครือข่ายด้วย อีกทั้งแอนดรอยด์ยังเป็นระบบปฏิบัติการที่รวมนักพัฒนาที่เขียนโปรแกรมประยุกต์มากมายภายใต้ภาษาจาวา (Shankland, 2007) แอนดรอยด์นำมาลดทอนขนาดของระบบแต่ไม่ลดทอนความสามารถเพื่อให้เหมาะสมสำหรับนำไปติดตั้งบนอุปกรณ์พกพาที่มีขนาดพื้นที่จัดเก็บข้อมูลที่จำกัด โดยแอนดรอยด์จะเป็นหุ่นยนต์ตัวน้อยที่คอยช่วยเหลือและอำนวยความสะดวก สามารถพกพาอุปกรณ์ที่ใช้ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ไปในทุกที่ทุกเวลา ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ใช้ชื่อเรียกเวอร์ชัน (Code Names) ตามชื่อขนมหวานชนิดต่าง ๆ เช่น v.4.1/4.2/4.3 (Jelly Bean) v.4.4/4.4.3 (KitKat) v.5.0 (Lollipop) v.6.0 (Marshmallow) v.7.0 (Nougat) v.8.0 (Oreo) เป็นต้น (คณาจารย์ภาควิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ คณะการบัญชีและการจัดการ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2558)

สถาปัตยกรรมของแอนดรอยด์ (Android Architecture) แอนดรอยด์เป็นซอฟต์แวร์ที่มีโครงสร้างแบบเรียงทับซ้อนหรือแบบสแต็ก (Stack) ซึ่งรวมเอาระบบปฏิบัติการ (Operating System) มิดเดิลแวร์ (Middleware) และแอปพลิเคชันที่สำคัญเข้าไว้ด้วยกัน เพื่อใช้สำหรับทำงานบนอุปกรณ์พกพาเคลื่อนที่ (Mobile Devices) ซึ่งการทำงานของแอนดรอยด์มีพื้นฐานอยู่บนระบบลินุกซ์ เคอร์เนล (Linux Kernel) ซึ่งใช้ Android SDK (Software Development Kit) เป็นเครื่องมือสำหรับการพัฒนาแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการ Android และใช้ภาษา Java ในการพัฒนา สถาปัตยกรรมของแอนดรอยด์ (Android Architecture) นั้นถูกแบ่งออกเป็นลำดับชั้น ออกเป็น 4 ลำดับชั้น ดังภาพที่ 2-10



ภาพที่ 2-10 สถาปัตยกรรมของแอนดรอยด์ (Android Architecture) (Developers, 2012)

2.5.1 ชั้นแอปพลิเคชัน (Application) เป็นชั้นที่อยู่บนสุดของโครงสร้างสถาปัตยกรรม ซึ่งเป็นส่วนของแอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้น เช่น แอปพลิเคชันรับ-ส่งอีเมล เอสเอ็มเอส ปฏิทิน แผนที่ เว็บเบราว์เซอร์ รายชื่อผู้ติดต่อ เป็นต้น ซึ่งแอปพลิเคชันจะอยู่ในรูปแบบของไฟล์ .apk โดยทั่วไปแล้วจะอยู่ในไดเรกทอรี Data/App (flexxy, 2014) (Kadroidz, 2012)

2.5.2 ชั้นแอปพลิเคชันเฟรมเวิร์ค (Application Framework) เป็นชั้นที่อนุญาตให้นักพัฒนาระบบสามารถเรียกใช้งานผ่านเอพีไอ (Application Programming Interface: API) โดยได้ออกแบบเพื่อลดความซ้ำซ้อนในการใช้งานองค์ประกอบแอปพลิเคชัน (Application Component) ประกอบด้วยแอปพลิเคชันเฟรมเวิร์ค 6 ส่วน คือ (1) View System เป็นส่วนที่ใช้ในการควบคุมการทำงานสำหรับการสร้างแอปพลิเคชัน เช่น Lists Grids Text Boxes Buttons และ Embeddable Web Browser (2) Location Manager เป็นส่วนที่จัดการเกี่ยวกับค่าตำแหน่งของเครื่องอุปกรณ์พกพาเคลื่อนที่ (3) Content Provider เป็นส่วนที่ใช้ควบคุมการเข้าถึงข้อมูลที่มีการใช้งานร่วมกัน (Share Data) ระหว่างแอปพลิเคชันที่แตกต่างกัน เช่น ข้อมูลผู้ติดต่อ (Contact) เป็นต้น (4) Resource Manager เป็นส่วนที่จัดการข้อมูลต่าง ๆ ที่ไม่ใช่ส่วนของโค้ดโปรแกรม เช่น รูปภาพ Localized Strings Layout เป็นต้น ซึ่งจะอยู่ในไดเรกทอรี Res/Notification (5) Manager เป็นส่วนที่ควบคุมอีเวนต์ (Event) ต่าง ๆ ที่แสดงบนแถบสถานะ (Status Bar) เช่น ในกรณีที่รับข้อความหรือสายที่ไม่ได้รับและการแจ้งเตือนอื่น ๆ เป็นต้น และ (6) Activity Manager เป็นส่วนควบคุมวงจรชีวิต (Life Cycle) ของแอปพลิเคชัน (flexxy, 2014) (Kadroidz, 2012)

2.5.3 ชั้นไลบรารี (Library) เป็นชั้นที่รวบรวมกลุ่มของไลบรารีต่าง ๆ ที่จำเป็นและมีความสำคัญเพื่ออำนวยความสะดวกและง่ายต่อการพัฒนาโปรแกรม ตัวอย่างไลบรารีที่สำคัญ ได้แก่ (1) System C Library เป็นกลุ่มของไลบรารีมาตรฐานที่อยู่บนพื้นฐานของภาษาซีไลบรารี (Libc) สำหรับ Embedded System ที่มีพื้นฐานมาจากลินุกซ์ (2) Media Libraries เป็นกลุ่มการทำงานมัลติมีเดีย เช่น MPEG4 H.264 MP3 AAC AMR JPG และ PNG (3) Surface Manager เป็นกลุ่มการจัดการรูปแบบหน้าจอ การวาดหน้าจอ (4) 2D/3D library เป็นกลุ่มของกราฟิกแบบ 2 มิติ หรือเอสจีแอล (Scalable Graphics Library: SGL) และแบบ 3 มิติ หรือ OpenGL (5) FreeType เป็นกลุ่มของบิตแมป (Bitmap) และเวกเตอร์ (Vector) สำหรับการเรนเดอร์ (Render) ภาพ (6) SQLite เป็นกลุ่มของฐานข้อมูล โดยนักพัฒนาสามารถใช้ฐานข้อมูลนี้เก็บข้อมูลแอปพลิเคชันต่างๆ ได้ และ (7) Browser Engine เป็นกลุ่มของการแสดงผลบนเว็บเบราว์เซอร์โดยอยู่บนพื้นฐานของ Webkit ซึ่งจะมีลักษณะคล้ายกับกูเกิล โครม (Google Chrome) และในส่วนของ Android Runtime เป็นชั้นย่อย ประกอบด้วย 2 ส่วนหลัก คือ (1) Dalvik VM (Virtual Machine) ถูกเขียนด้วยภาษาจาวา (Java) เพื่อใช้เฉพาะการใช้งานในอุปกรณ์เคลื่อนที่ และ (2) Core Java Library เป็นไลบรารีมาตรฐานที่มีความแตกต่างจากไลบรารีของ Java SE (Java Standard Edition) และ Java ME (Java Mobile Edition) (flexxy, 2014) (Kadroidz, 2012)

2.5.4 ชั้นลินุกซ์เคอร์เนล (Linux Kernel) แอนดรอยด์สร้างบนพื้นฐานของระบบปฏิบัติการ Linux โดยจะมีฟังก์ชันการทำงานหลาย ๆ ส่วน แต่มักจะเกี่ยวข้องกับฮาร์ดแวร์โดยตรง เช่น การจัดการหน่วยความจำ (Memory Management) การจัดการโพรเซส (Process Management) การเชื่อมต่อเครือข่าย (Networking) เป็นต้น (flexxy, 2014) (Kadroidz, 2012)

เทคโนโลยีอุปกรณ์พกพาจึงเป็นอีกเทคโนโลยีที่มีแนวโน้มที่จะเข้ามามีบทบาทต่อการดำเนินงานขององค์กร หากองค์กรต่าง ๆ สามารถปรับตัวนำเทคโนโลยีดังกล่าวเข้ามาช่วยสนับสนุนการทำงานขององค์กร รวมถึงวิสัยทัศน์ กลยุทธ์ และมุมมองในการให้บริการทั้งในปัจจุบันและที่อาจเกิดขึ้นในอนาคต รวมถึงการลดค่าใช้จ่ายและเวลาอย่างเหมาะสม อาจสามารถเสริมสร้างศักยภาพในการบริหารจัดการ สร้างข้อได้เปรียบทางการแข่งขัน และยังเสริมสร้างภาพลักษณ์ในด้านการพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศที่ทันสมัยให้กับองค์กรและพันธมิตรทางธุรกิจได้

2.6 ธรรมาภิบาล (Good Governance)

2.6.1 ความหมายของธรรมาภิบาล

ระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรีว่าด้วยการสร้างระบบบริหารกิจการบ้านเมืองและสังคมที่ดี พ.ศ.2542 ให้ความหมายของ ธรรมาภิบาล หมายถึง การบริหารกิจการบ้านเมืองและสังคมที่ดีเป็นแนวทางสำคัญในการจัดระเบียบให้สังคมรัฐ ภาคธุรกิจเอกชน และภาคประชาชน ซึ่งครอบคลุมถึงฝ่ายวิชาการ ฝ่ายปฏิบัติการ ฝ่ายราชการ และฝ่ายธุรกิจ สามารถอยู่ร่วมกันอย่างสงบสุข มีความรู้รักสามัคคีและร่วมกันเป็นพลัง ก่อให้เกิดการพัฒนาอย่างยั่งยืน และเป็นส่วนเสริมความเข้มแข็งหรือสร้างภูมิคุ้มกันแก่ประเทศ เพื่อบรรเทาป้องกันหรือแก้ไขเยียวยาภาวะวิกฤติ ภัยอันตรายที่หากจะมีมาในอนาคต เพราะสังคมจะรู้สึกถึงความยุติธรรม ความโปร่งใส และความมีส่วนร่วม อันเป็นคุณลักษณะสำคัญของศักดิ์ศรีความเป็นมนุษย์ และการปกครองแบบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นพระประมุข สอดคล้องกับความเป็นไทย รัฐธรรมนูญ และกระแสโลกยุคปัจจุบัน

UNESCAP ให้คำจำกัดความว่า การบริหารกิจการบ้านเมืองที่ดีเป็นเรื่องที่มีความเกี่ยวข้องกับ การจัดการโครงสร้างและความสัมพันธ์ของสถาบันทางการเมือง ซึ่งครอบคลุมทั้งในส่วนของสถาบัน ทางการเมืองที่มีลักษณะอย่างเป็นทางการและไม่เป็นทางการ การตัดสินใจจัดสรรทรัพยากร เพื่อบริหารกิจการของบ้านเมืองและแก้ไขปัญหาของสังคม ตลอดจนกระบวนการเข้ามามีส่วนร่วมของ ภาคส่วนหรือฝ่ายต่าง ๆ ในการกำหนดนโยบายสาธารณะและการนำนโยบายสาธารณะไปสู่การ ปฏิบัติภายใต้กรอบและกระบวนการทางกฎหมายอันชอบธรรม

บวรศักดิ์ (2545) ได้อธิบายว่า ธรรมาภิบาล มาจากธรรม+ อภิบาล หมายถึง วิธีการใช้อำนาจ เพื่อบริหารทรัพยากรขององค์การ ดังนั้นคำว่า ธรรมาภิบาล หมายถึง วิธีการที่ดีในการใช้อำนาจเพื่อ บริหารจัดการทรัพยากรขององค์การ

ไพโรจน์ (2548) ธรรมาภิบาล หมายถึง การบริหารโดยยึดหลักธรรมความดี ความถูกต้องหรือ การบริหารจัดการที่ดี

2.6.2 องค์ประกอบหลักของธรรมาภิบาล

ระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรีว่าด้วยการสร้างระบบบริหารกิจการบ้านเมืองและสังคมที่ดี พ.ศ.2542 ระบุว่าธรรมาภิบาลมีองค์ประกอบ ดังนี้

2.6.2.1 หลักนิติธรรม ได้แก่ การตรากฎหมาย กฎ ข้อบังคับต่าง ๆ ให้ทันสมัยและเป็น ธรรม เป็นที่ยอมรับของสังคม ไม่เลือกปฏิบัติ และสังคมยินยอมพร้อมใจปฏิบัติตามกฎหมายและกฎ ข้อบังคับเหล่านั้น โดยถือว่าเป็นการปกครองภายใต้กฎหมาย มิใช่ตามอำเภอใจ หรือตามอำนาจของตัว บุคคล

2.6.2.2 หลักความโปร่งใส ได้แก่ การสร้างความไว้วางใจซึ่งกัน โดยมีการให้และการรับ ข้อมูลที่สะดวกเป็นจริง ทันท่วงที ตรงไปตรงมา มีที่มาที่ไปที่ชัดเจนและเท่าเทียม มีกระบวนการ ตรวจสอบความถูกต้องชัดเจนได้

2.6.2.3 หลักการมีส่วนร่วม ได้แก่ การเปิดโอกาสให้ประชาชนมีส่วนร่วมรับรู้ และร่วม คิด ร่วมเสนอความเห็นในการตัดสินใจปัญหาสำคัญของประเทศในด้านต่าง ๆ เช่น การแจ้งความเห็น การไต่สวนสาธารณะ การประชาพิจารณ์ การแสดงประชามติ นอกจากนี้ยังรวมถึงการร่วม ตรวจสอบ และร่วมรับผิดชอบต่อผลของการกระทำนั้น

2.6.2.4 หลักความรับผิดชอบตรวจสอบได้ ได้แก่ ความรับผิดชอบที่ตรวจสอบได้เป็นการ สร้างกลไกให้มีผู้รับผิดชอบ ตระหนักในหน้าที่ ความสำนึกในความรับผิดชอบต่อสังคม การใส่ใจ ปัญหาสาธารณะของบ้านเมือง และกระตือรือร้นในการแก้ปัญหา ตลอดจนการเคารพในความคิดเห็น ที่แตกต่าง และความกล้าที่จะยอมรับผลจากการกระทำของตน

2.6.2.5 หลักความคุ้มค่า ได้แก่ การบริหารจัดการและการใช้ทรัพยากรที่มีจำกัด ให้เกิด ประโยชน์คุ้มค่า เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดแก่ส่วนรวม

2.6.2.6 หลักคุณธรรม ได้แก่ การยึดมั่นในความถูกต้องดีงาม สำนึกในหน้าที่ของตนเอง มีความซื่อสัตย์สุจริต จริ่งใจ ขยัน อดทน มีระเบียบวินัย และเคารพในสิทธิของผู้อื่น

2.6.3 การประยุกต์ใช้หลักธรรมาภิบาลในการบริหาร

การบริหารงานในรูปแบบของธรรมาภิบาลนั้น จะเน้นที่การเจริญเติบโตอย่างต่อเนื่อง มั่นคง ไม่ล้มละลาย ไม่เสี่ยงต่อความเสียหาย พนักงานมีความมั่นใจในองค์การว่าสามารถปฏิบัติงานในองค์การ

ได้ในระยะยาว การนำธรรมาภิบาลมาใช้ในการบริหารนั้น เพื่อให้องค์กรมีความน่าเชื่อถือและได้รับการยอมรับจากสังคม ปัจจุบันการบริหารงานในภาครัฐได้รับความสนใจจากประชาชนเป็นอย่างมากในเรื่องของความโปร่งใสในการดำเนินงาน ดังนั้นการนำหลักธรรมาภิบาลมาใช้ในหน่วยงานของรัฐก็เพื่อให้ประชาชนเกิดความเชื่อถือว่าปัญหาต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับการทุจริต คอร์ปชั่นของหน่วยงานภาครัฐจะลดลง ซึ่งสิ่งที่จำเป็นในการบริหารงานของหน่วยงานในภาครัฐ ดังนี้

2.6.3.1 ภาวะรับผิดชอบตรวจสอบได้ ความรับผิดชอบ คือ บุคคล องค์กร และผู้ที่ทำหน้าที่ในการตัดสินใจ ซึ่งหน้าที่เกี่ยวกับการบริหารงานภาครัฐ ต้องมีภาวะความรับผิดชอบต่อสาธารณะ เกี่ยวกับการกระทำ กิจกรรม หรือการตัดสินใจใด ๆ ซึ่งส่งผลกระทบต่อสาธารณะ ความรับผิดชอบที่กล่าวมา หมายถึง การเปิดเผยข้อมูล การมีความยุติธรรม ปฏิบัติต่อทุกคนด้วยความเสมอภาค และตรวจสอบได้ โปร่งใส และดำเนินการภายใต้กรอบของกฎหมาย

2.6.3.2 ความโปร่งใส หมายถึง การตัดสินใจและการดำเนินการต่าง ๆ อยู่บนกฎระเบียบชัดเจน การดำเนินงานของรัฐบาลในด้านนโยบายต่าง ๆ นั้น สาธารณะชนสามารถรับทราบ และมีความมั่นใจได้ว่า การดำเนินงานของรัฐนั้นมาจากความตั้งใจในการดำเนินงานเพื่อให้บรรลุผลตามเป้าหมายของนโยบาย

2.6.3.3 การปราบปรามการทุจริตและการประพฤติมิชอบ การที่องค์กรภาครัฐใช้อำนาจหน้าที่หรือการแสวงหาผลประโยชน์ในทางส่วนตัว เหล่านี้ถือเป็นการทุจริต และการประพฤติ มิชอบทั้งต่อองค์กรภาครัฐเองและองค์กรในภาคเอกชน การปรับปรุงประสิทธิภาพในการทำงานและการทำให้เกิดความโปร่งใส รวมไปถึงการปฏิรูประบบราชการจะเป็นเครื่องมือในการปราบปรามการฉ้อฉล และเสริมสร้างธรรมาภิบาล

2.6.3.4 การสร้างการมีส่วนร่วม การมีส่วนร่วมเป็นการเปิดโอกาสให้กับประชาชน หรือผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องเข้ามามีบทบาทในการตัดสินใจดำเนินนโยบาย มีส่วนร่วมในการควบคุมการปฏิบัติงานของสถาบัน การมีส่วนร่วมจะก่อให้เกิดกระบวนการตรวจสอบ และเรียกร้องในกรณีที่เกิดความสงสัยในกระบวนการดำเนินงานของรัฐได้เป็นอย่างดี

2.6.3.5 การสร้างกรอบทางกฎหมายและกระบวนการยุติธรรม ธรรมาภิบาลมีพื้นฐานการดำเนินการอยู่บนกรอบของกฎหมายโดยไม่เลือกปฏิบัติ มีการให้ความเสมอภาคเท่าเทียม และเป็นธรรมกับทุกฝ่าย มีกฎหมายที่เข้มแข็ง มีการระบุงการลงโทษที่ชัดเจน และมีผลบังคับใช้ได้จะเป็นสิ่งที่ช่วยพัฒนาระบบการปกครอง เพื่อป้องกันการละเมิดหรือฝ่าฝืน การมีระบบกฎหมายที่ดีจะส่งเสริมการปกครองตามหลักนิติธรรม

2.6.3.6 การตอบสนองที่ทันการ หมายถึง การให้การตอบสนองที่ทันการต่อผู้มีส่วนเกี่ยวข้องทุกฝ่ายในเวลาที่เหมาะสม

2.6.3.7 ความเห็นชอบร่วมกัน สังคมที่ประกอบด้วยบุคคลที่มีความคิดเห็นแตกต่างกันไป ธรรมาภิบาลจะทำหน้าที่เป็นตัวกลางในการประสานความต้องการที่แตกต่างกันให้อยู่บนพื้นฐานของประโยชน์ส่วนรวมและขององค์กรเป็นหลัก

2.6.3.8 ประสิทธิภาพและประสิทธิผล ในหลักธรรมาภิบาลนั้น ต้องการให้มีการใช้ทรัพยากรต่าง ๆ ให้เกิดประโยชน์สูงสุดและคุ้มค่า

2.6.3.9 ความเสมอภาคและความเกี่ยวข้อง หลักธรรมาภิบาลจะเน้นให้บุคลากรทุกคนในองค์กรรู้สึกมีส่วนร่วมหรือรู้สึกเป็นส่วนหนึ่งกับองค์กร บุคคลสามารถมีส่วนร่วมเกี่ยวข้องในกิจกรรมหลักที่จะช่วยสร้างความเติบโตให้กับหน่วยงาน

ธรรมาภิบาลจึงเป็นแนวความคิด หลักการพื้นฐาน และวิธีการปฏิบัติงานหรือการบริหารงาน โดยยึดถือระบบคุณธรรมและจริยธรรม เป็นแนวทางในการจัดการและการควบคุมดูแลการดำเนินการต่าง ๆ ให้เป็นไปในครรลองธรรม (Pholwathana, 2014) (Adamov, Erguvan and Durmaz, 2010)

ภายใต้กรอบแผนอุดมศึกษาระยะยาว 15 ปี ฉบับที่ 2 (พ.ศ. 2551-2565) ระบุว่า ธรรมาภิบาลและการบริหารจัดการ (Governance and Management) เป็นปัจจัยสำคัญที่มีผลกระทบต่อ การพัฒนามหาวิทยาลัยและอุดมศึกษาในภาพรวม กล่าวคือ หากสถาบันอุดมศึกษามีกลไกการกำหนดทิศทางที่ดีและก้าวหน้า พร้อมกับการขับเคลื่อนโดยการบริหารงานที่มีประสิทธิภาพแล้วภารกิจของมหาวิทยาลัยก็สำเร็จลุล่วงไปได้ (Knowledge Network Institute of Thailand, 2557) นอกจากนี้ ในพระราชบัญญัติของมหาวิทยาลัยแต่ละแห่ง โดยเฉพาะมหาวิทยาลัยในกำกับของรัฐบาลหรือมหาวิทยาลัยนอกระบบกำหนดให้มหาวิทยาลัยต้องดำเนินการโดยยึดหลักความมีคุณธรรม ความรับผิดชอบต่อรัฐและสังคม ประสิทธิภาพและประสิทธิผลในการบริหารที่โปร่งใสและตรวจสอบได้

ผลจากการวิเคราะห์และสังเคราะห์งานวิจัยในครั้ง นี้ การนำระบบบริหารจัดการโซ่อุปทาน สินทรัพย์และเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งมาสนับสนุนการบริหารจัดการสินทรัพย์ในสถาบันอุดมศึกษา เป็นการสร้างความมั่นคงและความไว้วางใจให้กับองค์กร ส่งผลให้เกิดหลักธรรมาภิบาล 3 หลัก คือ (1) หลักนิติธรรม (The Rule of Laws) การวางแผน การจัดการเพื่อให้ได้มาซึ่งสินทรัพย์ การใช้งานและการบำรุงรักษา และการจำหน่ายหรือทำลายจะต้องปฏิบัติโดยยึดระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรีว่าด้วยการพัสดุ พ.ศ.2535 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2538 (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2539 (ฉบับที่ 4) พ.ศ. 2541 (ฉบับที่ 5) พ.ศ. 2542 (ฉบับที่ 6) พ.ศ. 2545 และ (ฉบับที่ 7) พ.ศ. 2552 อย่างเคร่งครัด (2) หลักความโปร่งใส (Transparency) กระบวนการทำงานทุกขั้นตอนเกิดความโปร่งใอย่างตรงไปตรงมา มีการแลกเปลี่ยนข้อมูลที่ถูกต้อง ติดตามและตรวจสอบสินทรัพย์ได้ทุกขั้นตอน และ (3) หลักความคุ้มค่า (Value) บริหารจัดการทรัพยากรที่มีอยู่ให้คุ้มค่า เกิดประโยชน์สูงสุดแก่ส่วนรวมและคุ้มค่ากับงบประมาณที่ต้องจ่ายในทุกปี

2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

Sharma and Siddiqui (2010) ได้ศึกษาเรื่อง RFID Based Mobiles: Next Generation Applications พบว่า อาร์เอฟไอดีมีความสำคัญต่อการดำเนินงานด้านการขนส่งสินค้าและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในด้านอื่น ๆ อาร์เอฟไอดีช่วยให้ข้อมูลที่ถูกส่งออกมาจากแท็กอาร์เอฟไอดีประมวลผลตามความต้องการของแอปพลิเคชัน ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นว่าหากนำอาร์เอฟไอดีมาใช้งานด้านอุตสาหกรรม เช่น การจัดการโซ่อุปทาน ธุรกิจค้าปลีกจะทำให้ค่าใช้จ่ายด้านการบริหารจัดการสินค้าคงคลังลดลง การสำรองห้องพัก การคำนวณสภาพแวดล้อมสามารถทำได้ง่าย ๆ เพียงแค่มีโทรศัพท์มือถือเป็นต้น การนำโทรศัพท์มือถือมาใช้งานร่วมกับเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีทำให้การบริหารจัดการและบริการมีศักยภาพที่ดีขึ้น จึงมีแนวคิดที่จะพัฒนาให้โทรศัพท์มือถือเป็นตัวเขียน แท็ก และตัวอ่านข้อมูลได้ในเวลาเดียวกัน ส่งผลให้อุปกรณ์มีขนาดเล็กและราคาถูกลง เพื่อช่วยในการจัดการโซ่อุปทาน ด้านการ

บริการลูกค้า การตลาดหรือการจัดการสินค้ามีประสิทธิภาพดีขึ้น แม้กระทั่งโทรศัพท์มือถือทำหน้าที่เป็นบัตรชมภาพยนตร์ ภูเขาแรถ หรือบัตรอื่น ๆ ทุกอย่างจะมีการยืนยันตัวตนโดยใช้โทรศัพท์มือถือ ทำให้วัตถุออฟไลน์กลายเป็นวัตถุที่มีข้อมูลและสามารถเข้าถึงบนเครือข่ายข้อมูลได้ เป็นการสร้างสภาพแวดล้อมให้วัตถุกลายเป็นวัตถุอัจฉริยะได้

Li (2011) ได้ศึกษาเรื่อง Application of the Internet of Thing In Green Agricultural Products Supply Chain Management พบว่า การนำเทคโนโลยีเข้ามาใช้ร่วมกับการจัดการโซ่อุปทานสีเขียวทางการเกษตรด้านการจัดการสินค้าจะส่งผลต่อข้อมูลทางการเกษตรในอนาคต เมื่อนำเทคโนโลยี RFID และเทคโนโลยีฐานข้อมูลเครือข่ายมาใช้ร่วมกันจะทำให้การไหลของกระบวนการผลิตรวมถึงการเก็บรวบรวมข้อมูล การจัดเก็บและการส่งข้อมูลภายในห่วงโซ่อุปทานสีเขียวและผลิตภัณฑ์อาหารทางการเกษตรผ่านห่วงโซ่อุปทานทั้งหมดมีประสิทธิภาพและมีความปลอดภัย บรรลุเป้าหมายทางด้านข้อมูลและสารสนเทศในโซ่อุปทาน ผู้บริโภคสามารถติดตามผลิตภัณฑ์ได้ทันที มีความโปร่งใสตลอดกระบวนการโซ่อุปทาน ทางด้านการค้าปลีก เมื่อลูกค้าซื้อสินค้าและระดับสินค้าคงคลังลดลง จะมีการเติมสินค้าได้ทันเวลา ลดค่าใช้จ่ายในการจ้างพนักงานเพิ่ม และเมื่อนำสินค้าไปคิดเงินก็จะแสดงรายการและค่าใช้จ่ายที่หน้าจอของพนักงานได้ทันทีและหักเงินค่าสินค้าจากบัตรเดบิตของลูกค้าโดยอัตโนมัติ ซึ่งเป็นการขายอัจฉริยะ แต่การนำ IoT มาประยุกต์ใช้นั้น ด้านการวิจัยและทางปฏิบัติกลับมาช่องว่างในห่วงโซ่อุปทานทางการเกษตรในประเทศจีน เนื่องจาก IoT นั้นอยู่ในช่วงของการฝึกอบรมใช้แอปพลิเคชันการจัดการโซ่อุปทานสีเขียวทางการเกษตร นอกจากนี้ลักษณะทางกายภาพของการใช้ IoT ก็มีความแตกต่างกันกับผลิตภัณฑ์สีเขียว อย่างไรก็ตาม IoT จะได้รับความสนใจจากภาคอุตสาหกรรมเนื่องจากเป็นปัจจัยผลักดันที่มีประสิทธิภาพสำหรับการพัฒนาโซ่อุปทานสินค้าทางการเกษตรสีเขียว

Habib (2011) ได้วิจัยเรื่อง An Exploratory Study of Supply Chain Management for Tertiary Educational Institutions งานวิจัยชิ้นนี้เน้นการสำรวจห่วงโซ่อุปทานในสถาบันการศึกษา ห่วงโซ่อุปทานงานวิจัย และการจัดการศึกษา ผลการวิจัยพบว่า การจัดการห่วงโซ่อุปทานในอุตสาหกรรมบริการโดยเฉพาะอย่างยิ่งในสถาบันอุดมศึกษาได้รับความสนใจมากขึ้น ผลลัพธ์ของโมเดลส่งผลกระทบต่อประเมินเพื่อความถูกต้อง โดยใช้การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้น (Multiple Linear Regression (MLR) Analysis) และเทคนิคการสร้างโมเดลสมการโครงสร้าง (Structural Equation Modeling (SEM) Technique) โมเดลนี้เป็นโซ่อุปทาน (Supply Chain) ที่มีกลยุทธ์ที่มีความเหมาะสม การศึกษารุ่นนี้ ทำให้เข้าใจวิธีการจัดการห่วงโซ่อุปทานเพื่อให้นักศึกษาวิทยาลัยดำเนินงานประสบความสำเร็จ แบบจำลองสำหรับมหาวิทยาลัยนี้มี 2 ส่วนหลักของ End-customer คือ สังคม ซึ่งหมายถึงการผลิตบัณฑิตให้มีศักยภาพสูง (ทรัพยากรมนุษย์) ผลลัพธ์งานวิจัยที่ High-Impact (ผลงาน/การมีส่วนร่วมในงานวิจัย)

Zisheng and Xiaoping (2012) ได้วิจัยเรื่อง Design of Asset Supply Chain Management System Based on Internet of Things for Chinese Universities พบว่า การวิเคราะห์ปัญหาการจัดการห่วงโซ่อุปทานสินทรัพย์ของมหาวิทยาลัยจีนและความเป็นไปได้ในการนำเทคโนโลยี IoT มาใช้นั้น ความเป็นไปได้ทั้งจากมุมมองของการบริหารจัดการและเทคโนโลยี IoT สามารถรู้ตำแหน่งที่วางไว้ ติดตาม ตรวจสอบ และจัดการสิ่งต่าง ๆ ได้ด้วย RFID, Infrared Sensor, ระบบบอกตำแหน่งบนพื้นโลก (Global Position System: GPS) และ Laser Scanner และ Information Sensor Devices ที่

เชื่อมต่อ ทุกอย่างที่ใช้อินเทอร์เน็ตในการสื่อสารกับสิ่งอื่น ๆ มีโปรแกรมพื้นฐานสำหรับ IoT อยู่ 3 โหมด คือ 1) วัตถุทางปัญญา ได้แก่ Barcode RFID หรือเทคโนโลยีอื่น ๆ ที่ใช้ในการระบุวัตถุที่เฉพาะเจาะจง เพื่อให้เห็นความแตกต่างของวัตถุ 2) การตรวจสอบสภาพแวดล้อมและวัตถุที่ติดตามประเภทเซ็นเซอร์และเซ็นเซอร์เครือข่ายที่กระจายออกไปเพื่อใช้ในการรับสัญญาณและตรวจสอบพฤติกรรมของวัตถุ และ 3) การควบคุมวัตถุทางปัญญา ซึ่งขึ้นอยู่กับ Platform และเครือข่ายทางปัญญา การตัดสินใจจากข้อมูลที่ได้รับจาก Sensor Network และพฤติกรรมของวัตถุที่สามารถเปลี่ยนแปลงในการควบคุมและการตอบสนอง (Feedback) RFID จึงเป็นหนึ่งในเทคโนโลยีที่ใช้มากที่สุดและถูกนำมาใช้ปรับใช้ให้เหมาะกับงานหลากหลายด้าน IoT จะสามารถปรับปรุงประสิทธิภาพของการจัดการสินทรัพย์ ตรวจสอบและควบคุมตามขั้นตอนวัฏจักรสินทรัพย์ แนวโน้มของการพัฒนาห่วงโซ่อุปทานก็คือ ให้สามารถทำงานร่วมกับ RFID และเทคโนโลยี IOT เป็นฐานของ ASCMS การใช้ประโยชน์จากความก้าวหน้าของเทคโนโลยีและโครงสร้างพื้นฐานของมหาวิทยาลัย ทำให้สามารถพัฒนา ASCMS ซึ่งจะตระหนักถึงการตรวจสอบ การบริหารจัดการของการซื้ออย่างเต็มรูปแบบ การเสนอราคา การขนส่ง การตรวจสอบ สต็อก การใช้งาน การซ่อมแซมและการจำหน่าย การปรับปรุงคุณภาพและประสิทธิภาพของการจัดการ นอกจากนี้ยังสามารถให้บริการสินทรัพย์สำหรับการเรียนการสอนและงานวิจัยทางด้านวิทยาศาสตร์

Pathik, Chowdhury and Habib (2012) ได้วิจัยเรื่อง A Descriptive Study on Supply Chain Management Model for the Academia ผลการวิจัยพบว่า ITESCM Model (Integrated Tertiary Educational Supply Chain Management Model) เป็นโมเดลที่บูรณาการจาก Supplied Inputs, Supplied Outputs, Education Supply Chain, Research Supply Chain และ Educational Management สำหรับมหาวิทยาลัย กรณีศึกษานี้สามารถนำโมเดลไปประยุกต์ใช้กับมหาวิทยาลัยชั้นนำในประเทศบังคลาเทศ ตลอดจนสมการถดถอยเชิงเส้น ITESCM Model ประกอบด้วย 3 ส่วน คือ Supplied Inputs ประกอบด้วย Internal and External Projects, Supplied Outputs ประกอบด้วย Research Outcomes, Graduates และ Process of the University ข้อค้นพบที่ได้จากผลการวิจัยนี้คือ ผลการวิจัยและการกำหนดเกณฑ์ขึ้นอยู่กับปัจจัยนำเข้า (Inputs) จากผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง (Stakeholders) ดังนั้น ความถูกต้องของ Outcomes ขึ้นอยู่กับความสมบูรณ์และความถูกต้องของ Input Data

Benyo, Soder, Doktor and Fordos (2012) ได้วิจัยเรื่อง Student Attendance Monitoring at The University using NFC พบว่า มหาวิทยาลัยในฮังการีมีนักศึกษาเพิ่มขึ้นเป็น 3 เท่าทุกปี NFC จึงเป็นเทคโนโลยีที่สำคัญในการสนับสนุนกระบวนการทำงานอัตโนมัติเพื่อติดตามการเข้าร่วมประชุมของนักศึกษา ระบบแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ (1) BackOffice บทบาทหลัก คือ การจัดเก็บรวบรวมข้อมูลผู้เข้าร่วมประชุมและสร้างรายงานผู้เข้าร่วมประชุม เป็นการจัดเก็บข้อมูลเกี่ยวกับตารางและบัตรประจำตัวของผู้เข้าร่วมอบรม สถานที่ ร้านค้า และข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการอบรม และ (2) Terminal เป็นส่วนที่เกี่ยวข้องกับ NFC โดยผู้เข้าร่วมประชุมสามารถลงทะเบียนได้ด้วยตนเองโดยใช้ NFC Tag ในการลงทะเบียน ซึ่งมีการใช้ควบคู่กับการลงทะเบียนด้วยนิ้วมือ ทำให้ระบบมีความน่าเชื่อถือมากขึ้น

2.8 สรุปเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับระบบบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา พบว่า การบริหารจัดการสินทรัพย์ในสถาบันอุดมศึกษาให้เกิดประสิทธิภาพนั้น มีหลายปัจจัยที่นำมาใช้ในการบูรณาการเพื่อให้เกิดความเหมาะสมกับบริบทขององค์กร แบ่งออกเป็น 4 มิติ คือ (1) มิติด้านการบริหารจัดการสินทรัพย์ ประกอบด้วย 4 องค์ประกอบหลัก คือ การวางแผน การจัดหาเพื่อให้ได้มาซึ่งสินทรัพย์ การควบคุม และการบำรุงรักษา และการจำหน่าย (2) มิติด้านการบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ ประกอบด้วย 2 องค์ประกอบหลัก คือ หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง และโลจิสติกส์ (3) มิติด้านเทคโนโลยีสารสนเทศที่สนับสนุนกลยุทธ์ ประกอบด้วย 6 องค์ประกอบหลัก คือ เทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่ง สมาร์ทโฟน ที่ทำงานร่วมกับเอ็นเอฟซี เทคโนโลยีสื่อสารไร้สายระยะไกล ระบบบริหารจัดการฐานข้อมูล ระบบบริหารจัดการรายงาน และระบบตรวจตรา และ (4) มิติด้านเสาหลักแห่งธรรมาภิบาล ประกอบด้วย 3 องค์ประกอบหลัก คือ หลักนิติธรรม หลักความโปร่งใส และหลักความคุ้มค่าองค์ประกอบต่าง ๆ เหล่านี้จะส่งผลให้การจัดกิจกรรมและความสัมพันธ์ระหว่างการควบคุมสินทรัพย์มีประสิทธิภาพ มีกระบวนการทำงานที่มีความชัดเจน รวมทั้งมีระบบบริหารจัดการรายงานเพื่อใช้ในการสนับสนุนการตัดสินใจของผู้บริหารและสามารถตรวจสอบได้ตลอดกระบวนการ สอดคล้องหลักธรรมาภิบาล ซึ่งเป็นการเพิ่มคุณค่าตลอดกระบวนการทำงาน รวมทั้งการแลกเปลี่ยนสารสนเทศภายในหน่วยงานให้มีความถูกต้อง ตรวจสอบข้อมูลได้แบบเรียลไทม์ เกิดความโปร่งใสในการบริหารงาน ผู้บริหารสามารถนำสารสนเทศที่ได้ไปใช้สนับสนุนการตัดสินใจในการวางแผนงานหรือกลยุทธ์ในด้านต่าง ๆ เช่น วางแผนการใช้งบประมาณ พยากรณ์ความต้องการสินทรัพย์ในอนาคต เป็นต้น

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ระบบบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษาเป็นการดำเนินการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) ตามวัตถุประสงค์ของงานวิจัย คือ (1) ศึกษาการบริหารจัดการสินทรัพย์สำหรับสถาบันอุดมศึกษา (2) ศึกษากระบวนการบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์สำหรับสถาบันอุดมศึกษา (3) สร้างแบบจำลองการบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา (4) พัฒนาระบบบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา และ (5) ประเมินธรรมาภิบาลด้วยระบบบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยและพัฒนา โดยแบ่งการดำเนินงานออกเป็น 5 ระยะ ดังนี้

3.1 การวิจัยระยะที่ 1 ศึกษาการบริหารจัดการสินทรัพย์สำหรับสถาบันอุดมศึกษา

3.2 การวิจัยระยะที่ 2 ศึกษากระบวนการบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์สำหรับสถาบันอุดมศึกษา

3.3 การวิจัยระยะที่ 3 สร้างแบบจำลองการบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา

3.4 การวิจัยระยะที่ 4 พัฒนาระบบบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา

3.5 การวิจัยระยะที่ 5 ประเมินธรรมาภิบาลด้วยระบบบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา

3.1 การวิจัยระยะที่ 1 ศึกษาการบริหารจัดการสินทรัพย์สำหรับสถาบันอุดมศึกษา

การดำเนินการวิจัยในขั้นตอนนี้เป็นการดำเนินงานเกี่ยวกับการวิเคราะห์และสังเคราะห์เอกสารที่มีความเกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการสินทรัพย์สำหรับสถาบันอุดมศึกษา โดยมีรายละเอียดดังนี้

3.1.1 ศึกษา ค้นคว้า ทฤษฎี หลักการ ระเบียบ และเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการสินทรัพย์สำหรับสถาบันอุดมศึกษา ประกอบด้วย

3.1.1.1 ระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรี ว่าด้วยการพัสดุ พ.ศ.2535 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ.2538 (ฉบับที่ 3) พ.ศ.2539 (ฉบับที่ 4) พ.ศ.2541 (ฉบับที่ 5) พ.ศ.2542 (ฉบับที่ 6) พ.ศ.2545 และ (ฉบับที่ 7) พ.ศ.2552

3.1.1.2 ระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรี ว่าด้วยการพัสดุด้วยวิธีทางอิเล็กทรอนิกส์ พ.ศ.2549

3.1.1.3 ระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรี ว่าด้วยการสร้างระบบบริหารกิจการบ้านเมืองและสังคมที่ดี พ.ศ.2542

3.1.1.4 แนวทางการพิจารณาสิ่งของที่จัดเป็นวัสดุและครุภัณฑ์ตามหลักการจำแนกประเภทรายจ่ายตามงบประมาณของสำนักงานงบประมาณ

- 3.1.1.5 หลักเกณฑ์การคำนวณค่าเสื่อมราคาสินทรัพย์ถาวร สำหรับหน่วยงานภาครัฐ
- 3.1.1.6 เกณฑ์ราคากลางและคุณลักษณะพื้นฐานครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์ ประจำปี พ.ศ.2559 ของกระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร
- 3.1.1.7 การลงทะเบียนควบคุมพัสดุของทางราชการ
- 3.1.1.8 การบริหารจัดการสินทรัพย์
- 3.1.1.9 การบริหารจัดการโซ่อุปทาน
- 3.1.1.10 เทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่ง
- 3.1.1.11 เทคโนโลยีสื่อสารไร้สายระยะไกล
- 3.1.1.12 ธรรมาภิบาล

3.1.2 สรุปรายงานและกำหนดกรอบคำถามเพื่อใช้สำหรับสอบถามความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ โดยการสัมภาษณ์เชิงลึก (In-depth Interview)

3.1.3 สัมภาษณ์เชิงลึก (In-depth Interview) แบบคำถามปลายเปิด (Open Ended Question) จากกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ ที่มีความรู้และประสบการณ์ด้านการบริหารจัดการสินทรัพย์ที่มีประสบการณ์ทำงานไม่น้อยกว่า 5 ปี จำนวน 5 คน โดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) ซึ่งเป็นการสัมภาษณ์เจาะลึกเป็นรายบุคคล (Individual In-depth Interview) เกี่ยวกับการบริหารจัดการสินทรัพย์สำหรับสถาบันอุดมศึกษาเพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญได้แสดงความคิดเห็นตามประเด็นข้อคำถามที่เกี่ยวข้องกับองค์ประกอบและกระบวนการที่มีความเกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการสินทรัพย์สำหรับสถาบันอุดมศึกษา

3.1.4 ผู้วิจัยสรุปผลที่ได้จากการสังเคราะห์เอกสารและสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญไปวิเคราะห์และสังเคราะห์กระบวนการบริหารจัดการสินทรัพย์สำหรับสถาบันอุดมศึกษาและออกแบบกรอบแนวคิดการบริหารจัดการสินทรัพย์เพื่อธรรมาภิบาลด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งสำหรับสถาบันอุดมศึกษา โดยแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ดังนี้

3.1.4.1 ผลการวิเคราะห์การบริหารจัดการสินทรัพย์สำหรับสถาบันอุดมศึกษา สามารถสรุปได้ตามตารางที่ 1 ดังนี้

ตารางที่ 3-1 การวิเคราะห์กระบวนการบริหารจัดการสินทรัพย์สำหรับสถาบันอุดมศึกษา

คำชี้แจง ระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรี ว่าด้วยการสร้างระบบบริหารกิจการบ้านเมืองและสังคมที่ดี พ.ศ.2542 ระบุว่าธรรมาภิบาลมีองค์ประกอบ 6 ประการ ดังนี้

หมายเลข 1 หมายถึง หลักนิติธรรม (The Rule of Law)

หมายเลข 2 หมายถึง หลักคุณธรรม (Ethics)

หมายเลข 3 หมายถึง หลักความโปร่งใส (Transparency)

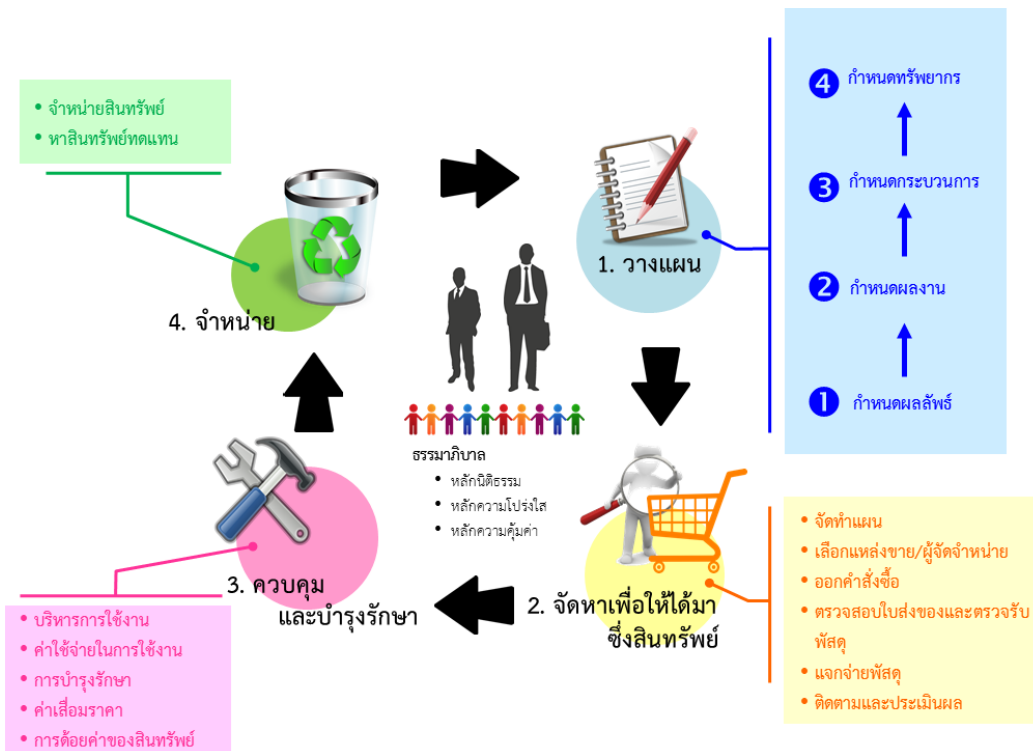
หมายเลข 4 หมายถึง หลักการมีส่วนร่วม (Participation)

หมายเลข 5 หมายถึง หลักความรับผิดชอบต่อตรวจสอบได้ (Accountability)

หมายเลข 6 หมายถึง หลักความคุ้มค่า (Value)

กระบวนการ	กรมบัญชีกลาง, 2557	ณัฐคดี, 2556	หน่วย ตรวจสอบ ภายใน ,2555	ผาณิต, 2559	กองงาน พัสดุ, 2555	ธรรมาภิบาล					
						1	2	3	4	5	6
1. กำหนดความต้องการ	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓		✓
2. การจัดหา	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
3. การควบคุม			✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓
4. การบำรุงรักษา	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓			✓
5. การจำหน่าย	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓
6. การทำลาย	✓		✓		✓	✓	✓	✓			✓

จากตารางที่ 3-1 พบว่า กระบวนการบริหารจัดการสินทรัพย์สำหรับสถาบันอุดมศึกษา เมื่อพิจารณาแล้วสามารถจัดกลุ่มออกเป็น 4 กระบวนการ คือ (1) กำหนดความต้องการของสินทรัพย์ (2) การจัดหาเพื่อให้ได้มาซึ่งสินทรัพย์ (3) การควบคุมและการบำรุงรักษา และ (4) การจำหน่ายหรือทำลาย ในแต่ละกระบวนการมีความสอดคล้องกับหลักธรรมาภิบาล 3 หลัก คือ หลักนิติธรรม (The Rule of Law) หลักความโปร่งใส (Transparency) และหลักความคุ้มค่า (Value) ผลจากการวิเคราะห์สามารถออกแบบกระบวนการบริหารจัดการสินทรัพย์สำหรับสถาบันอุดมศึกษา ดังภาพที่ 3-1



ภาพที่ 3-1 กระบวนการบริหารจัดการสินทรัพย์สำหรับสถาบันอุดมศึกษา

จากภาพที่ 3-1 แสดงให้เห็นถึงกระบวนการบริหารจัดการสินทรัพย์สำหรับสถาบันอุดมศึกษา แบ่งออกเป็น 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การวางแผน (Planning) เป็นรากฐานสำคัญของการสร้างความสำเร็จในการบริหารจัดการสินทรัพย์ภายในสถาบันการศึกษา เพื่อเป็นแนวทางไปสู่จุดมุ่งหมายที่ต้องการ การวางแผนกำหนดความต้องการสินทรัพย์เริ่มต้นจากกำหนดผลลัพธ์หรือจุดหมาย (Outcomes) กำหนดผลงานหรือวัตถุประสงค์ (Performance) กำหนดกระบวนการหรือวิธีการ (Processes) และสุดท้ายคือกำหนดทรัพยากร (Resources) โดยจุดประสงค์ของการวางแผน คือ (1) เพื่อกำหนดความต้องการใช้สินทรัพย์ (2) เพื่อประเมินความสามารถในการทำงานของสินทรัพย์ และ (3) เพื่อเปรียบเทียบระหว่างสินทรัพย์ที่มีอยู่กับสินทรัพย์ที่ต้องการ ซึ่งต้องคำนึงถึงปริมาณ คุณภาพ ราคาที่เหมาะสมและได้มาในเวลาที่ต้องการใช้งาน

ขั้นตอนที่ 2 การจัดหาเพื่อให้ได้มาซึ่งสินทรัพย์ (Management to Acquire Assets) คือ วิธีในการดำเนินการที่จะให้ได้มาซึ่งสินทรัพย์ที่ต้องการ เพื่อให้บรรลุถึงวัตถุประสงค์ตามกำหนดเวลาและมีต้นทุนที่มีประสิทธิภาพ สามารถทำได้หลายวิธี เช่น การจัดซื้อจัดจ้าง การเช่า การขอรับบริจาค การยืม การแลกเปลี่ยน การผลิตเอง เป็นต้น

ขั้นตอนที่ 3 การควบคุมและการบำรุงรักษา (Control and Maintenance) แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ (1) การควบคุม โดยการลงบัญชีหรือทะเบียนเพื่อควบคุมสินทรัพย์ แยกเป็นชนิดและแสดงรายการตามที่คณะกรรมการว่าด้วยการพัสดุกำหนดและเก็บรักษาสินทรัพย์ให้เป็นระเบียบเรียบร้อย ปลอดภัย และให้ครบถ้วนถูกต้องตรงตามบัญชีหรือทะเบียน และ (2) การบำรุงรักษา หมายถึง การรักษา

ครุภัณฑ์ให้อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ ซึ่งหมายถึงการทำความสะอาด การตรวจสภาพทั่วไป การใช้การให้บริการ การวัดและการทดสอบ ตลอดจนการซ่อมแซม การดัดแปลงแก้ไข รวมทั้งการรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิเคราะห์และประเมินค่าในการใช้และการซ่อมบำรุง

ขั้นตอนที่ 4 การจำหน่าย (Distribution) หมายถึง การตัดสินทรัพย์ออกจากความครอบครองของหน่วยงานด้วยวิธีการต่าง ๆ ได้แก่ การขาย การโอน การบริจาค การแลกเปลี่ยนสินทรัพย์ การนำไปใช้ประโยชน์อย่างอื่น การแปรสภาพหรือทำลาย เป็นต้น

กระบวนการบริหารจัดการสินทรัพย์สำหรับสถาบันอุดมศึกษาในแต่ละกระบวนการมีความสอดคล้องกับหลักธรรมาภิบาล 3 หลัก คือ (1) หลักนิติธรรม (The Rule of Law) หมายถึง การบริหารจัดการสินทรัพย์ในสถาบันอุดมศึกษาจะต้องปฏิบัติโดยยึดระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรี ว่าด้วยการพัสดุ พ.ศ.2535 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ.2538 (ฉบับที่ 3) พ.ศ.2539 (ฉบับที่ 4) พ.ศ.2541 (ฉบับที่ 5) พ.ศ.2542 (ฉบับที่ 6) พ.ศ.2545 และ (ฉบับที่ 7) พ.ศ.2552 อย่างเคร่งครัด (2) หลักความโปร่งใส (Transparency) หมายถึง กระบวนการทำงานทุกขั้นตอนสามารถติดตามและตรวจสอบได้ การแลกเปลี่ยนข้อมูลของสินทรัพย์ภายในองค์กรมีความถูกต้อง และ (3) หลักความคุ้มค่า (Value) หมายถึง การใช้สินทรัพย์ที่มีอยู่ให้เกิดประสิทธิภาพและประโยชน์สูงสุด

3.1.4.2 ผลจากการออกแบบกรอบแนวคิดการบริหารจัดการสินทรัพย์เพื่อธรรมาภิบาลด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งสำหรับสถาบันอุดมศึกษา ดังภาพที่ 3-2



ภาพที่ 3-2 กรอบแนวคิดการบริหารจัดการสินทรัพย์เพื่อธรรมาภิบาลด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งสำหรับสถาบันอุดมศึกษา

จากภาพที่ 3-2 แสดงให้เห็นว่า กรอบแนวคิดของการบริหารจัดการสินทรัพย์เพื่อธรรมาภิบาลด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งสำหรับสถาบันอุดมศึกษา ประกอบด้วย 2 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 เทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่ง (The Internet of Things: IoT) คือ การทำให้สมาร์ทโฟน (Smart Phone) กับสินทรัพย์ (Asset) สามารถติดต่อสื่อสารกันตัวเองโดยอาศัยเซ็นเซอร์ (Sensor) ในการติดต่อสื่อสาร โดยเลือกใช้เทคโนโลยีสื่อสารไร้สายระยะใกล้ (Near Field Communication: NFC) มาใช้เป็นตัวกลางในการสื่อสารผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อระบุตัวตน (Identification) ของสินทรัพย์ทำให้สามารถแยกแยะหรือระบุได้ว่าสินทรัพย์ชิ้นนั้นมีข้อมูลอะไรบ้าง ผ่านระบบบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์สำหรับสถาบันอุดมศึกษา ซึ่งเป็นแอปพลิเคชัน (Application) บนสมาร์ทโฟน (Smartphone) สามารถเข้าถึงข้อมูลได้ทุกที่ทุกเวลาจากทุกอุปกรณ์ (Device) เพื่อให้ง่ายในการควบคุมและติดตาม (Control and Monitoring) สินทรัพย์ที่มีอยู่ ซึ่งภายในระบบบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์สำหรับสถาบันอุดมศึกษาได้ทำการพัฒนาโดยนำแนวคิดของการบริหารจัดการโซ่อุปทาน (Supply Chain Management) มาใช้เป็นกลยุทธ์ในการบริหารจัดการสินทรัพย์ (Asset Management) เพื่อให้เกิดการไหล (Flow) ของสินทรัพย์และข้อมูลที่ต้องการ และเกิดประสิทธิภาพในการทำงานตลอดกระบวนการ โดยแบ่งออกเป็น 4 กระบวนการ คือ การวางแผน (Planning) การจัดหาเพื่อให้ได้มาซึ่งสินทรัพย์ (Management to Acquire Assets) การควบคุมและการบำรุงรักษา (Control and Maintenance) และการจำหน่าย (Distribution)

ส่วนที่ 2 หลักธรรมาภิบาล (Good Governance) การนำแนวคิดการบริหารจัดการโซ่อุปทาน (Supply Chain Management) และเทคโนโลยีสื่อสารไร้สายระยะใกล้ (Near Field Communication: NFC) มาใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาระบบบริหารจัดการสินทรัพย์ (Asset Management System) เป็นการสร้างความมั่นคงและความไว้วางใจให้กับองค์กรตามหลักธรรมาภิบาล 3 หลัก ได้แก่ หลักนิติธรรม (The Rule of Law) คือ การปฏิบัติตามกฎระเบียบและข้อบังคับ หลักความโปร่งใส (Transparency) คือ สามารถติดตามและตรวจสอบกระบวนการทำงานได้ทุกขั้นตอน และหลักความคุ้มค่า (Value) คือ การใช้สินทรัพย์ที่มีอยู่ให้เกิดประสิทธิภาพและประโยชน์สูงสุด

3.1.5 ผู้วิจัยได้กระบวนการบริหารจัดการสินทรัพย์สำหรับสถาบันอุดมศึกษาและกรอบแนวคิดการบริหารจัดการสินทรัพย์เพื่อธรรมาภิบาลด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งสำหรับสถาบันอุดมศึกษาแล้ว จึงสร้างแบบประเมินความเหมาะสมของการบริหารจัดการสินทรัพย์สำหรับสถาบันอุดมศึกษาและแบบประเมินความเหมาะสมขององค์ประกอบหลักของกรอบแนวคิดการบริหารจัดการสินทรัพย์เพื่อธรรมาภิบาลด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งสำหรับสถาบันอุดมศึกษาขึ้น แล้วนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและกระบวนการ จำนวน 5 คน ประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของข้อคำถาม (Index of Item Objective Congruence: IOC) โดยเลือกใช้สมการและกำหนดเกณฑ์พิจารณาเลือกข้อคำถามที่มีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของข้อคำถาม ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป ดังสมการที่ (3-1) โดยมีรายละเอียดดังนี้

$$IOC = \frac{\sum R}{N} \quad (3-1)$$

เมื่อ		
IOC	หมายถึง	ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของข้อคำถาม
$\sum R$	หมายถึง	ผลรวมของคะแนนจากผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด
N	หมายถึง	จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

3.1.6 ผู้วิจัยสรุปพิจารณาเลือกข้อความที่มีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของข้อความตามเกณฑ์ที่กำหนด เมื่อได้ข้อความที่ผ่านเกณฑ์แล้ว จึงนำไปสอบถามผู้เชี่ยวชาญด้านการบริหารจัดการ สินทรัพย์และพัสดุ โดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จำนวน 25 คน ประเมินเพื่อใช้ในการยืนยันข้อมูลสำหรับการสังเคราะห์การวิจัยระยะที่ 2

3.1.7 ผู้วิจัยสรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญ โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics) ในการวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง (Measures of Central Tendency) โดยใช้วิธีการหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Arithmetic Mean) หรือค่าเฉลี่ย (Mean) และวัดการกระจาย (Measures of Dispersion) โดยใช้ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ดังสมการที่ 3-2 และสมการที่ 3-3

3.1.7.1 การวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง (Measures of Central Tendency) โดยใช้วิธีการหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Arithmetic Mean) คำนวณได้จากสูตร (กัลยา, 2539) ดังนี้

จากสูตร

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n} \quad (3-2)$$

เมื่อกำหนดให้

\bar{X}	หมายถึง	ค่าเฉลี่ยของการประเมิน
$\sum_{i=1}^n X_i$	หมายถึง	ผลรวมของคะแนนที่ได้จากการประเมิน
n	หมายถึง	จำนวนผู้ที่ประเมิน

3.1.7.2 การวัดการกระจาย (Measures of Dispersion) โดยใช้ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) คำนวณได้จากสูตร (กัลยา, 2539) ดังนี้

จากสูตร

$$S.D. = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n-1}} \quad (3-3)$$

เมื่อกำหนดให้

S.D.	หมายถึง	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
X_i	หมายถึง	ค่าที่ได้การประเมิน
\bar{X}	หมายถึง	ค่าเฉลี่ยของการประเมิน
n	หมายถึง	จำนวนผู้ที่ประเมิน

3.1.7.3 เกณฑ์ระดับคะแนนในการประเมินกระบวนการบริหารจัดการสินทรัพย์สำหรับสถาบันอุดมศึกษาและกรอบแนวคิดการบริหารจัดการสินทรัพย์เพื่อธรรมาภิบาลด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งสำหรับสถาบันอุดมศึกษาตามมาตรฐานประมาณค่าของลิเคิร์ต (Likert Scale) ประกอบด้วยมาตรอันดับ (Rating Scale) เชิงคุณภาพ 5 ระดับ และมาตรอันดับเชิงปริมาณ 5 ระดับ ดังตารางที่ 3-2 และตารางที่ 3-3 ดังนี้

ตารางที่ 3-2 เกณฑ์การให้คะแนนของแบบประเมินความเหมาะสม (กัลยา, 2544)

ระดับเกณฑ์การให้คะแนน	ความหมาย
5	มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด
4	มีความเหมาะสมในระดับมาก
3	มีความเหมาะสมในระดับปานกลาง
2	มีความเหมาะสมในระดับน้อย
1	มีความเหมาะสมในระดับน้อยที่สุด

ตารางที่ 3-3 เกณฑ์การแปลความหมายข้อมูลและพิจารณาจากค่าเฉลี่ย (กัลยา, 2544)

ระดับเกณฑ์การให้คะแนน	ความหมาย
4.51-5.00	มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด
3.51-4.50	มีความเหมาะสมในระดับมาก
2.51-3.50	มีความเหมาะสมในระดับปานกลาง
1.51-2.50	มีความเหมาะสมในระดับน้อย
1.00-1.50	มีความเหมาะสมในระดับน้อยที่สุด

3.1.8 ผู้วิจัยนำเสนอผลที่ได้จากแบบประเมินความเหมาะสมให้อาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อพิจารณาและตรวจสอบความถูกต้อง และความเหมาะสมของเครื่องมือก่อนไปเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยระยะที่ 2

3.2 การวิจัยระยะที่ 2 ศึกษากระบวนการบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์สำหรับสถาบันอุดมศึกษา

หลังจากผู้วิจัยได้ผลของการบริหารจัดการสินทรัพย์สำหรับสถาบันอุดมศึกษาเรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยจึงนำผลที่ได้มาเป็นแนวทางในการศึกษากระบวนการบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์สำหรับสถาบันอุดมศึกษา โดยมีรายละเอียดดังนี้

3.2.1 ศึกษา ค้นคว้า ทฤษฎี และหลักการที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์สำหรับสถาบันอุดมศึกษา โดยศึกษาจากเอกสาร ตำรา บทความวิชาการงานวิจัยทั้งในประเทศและต่างประเทศ ประกอบด้วย การบริหารจัดการสินทรัพย์ การบริหารจัดการโซ่อุปทาน เทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่ง เทคโนโลยีการสื่อสารไร้สาย เทคโนโลยีสื่อสารไร้สายระยะใกล้ โมบาย แอปพลิเคชัน อินเทอร์เน็ตโพรโทคอล และธรรมาภิบาล

3.2.2 สรุปนิยามและกำหนดกรอบคำถามเพื่อใช้สำหรับสอบถามความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ โดยการสัมภาษณ์เชิงลึก (In-depth Interview)

3.2.3 ผู้วิจัยสัมภาษณ์เชิงลึก (In-depth Interview) แบบคำถามปลายเปิด (Open Ended Question) จากกลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้และประสบการณ์ด้านการบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ที่มีประสบการณ์ทำงานไม่น้อยกว่า 5 ปี จำนวน 5 คน โดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) ซึ่งเป็นการสัมภาษณ์เจาะลึกเป็นรายบุคคล (Individual In-depth Interview) เกี่ยวกับกระบวนการบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์สำหรับสถาบันอุดมศึกษาเพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญได้แสดงความคิดเห็นตามประเด็นข้อคำถาม ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ (1) กระบวนการบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์สำหรับสถาบันอุดมศึกษา (2) องค์กรวมของกระบวนการบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์สำหรับสถาบันอุดมศึกษา และ (3) กระบวนการบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา

3.2.4 ผู้วิจัยสรุปผลที่ได้จากการสังเคราะห์เอกสารและสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญไปวิเคราะห์และสังเคราะห์กระบวนการบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์สำหรับสถาบันอุดมศึกษา โดยแบ่งออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้

3.1.4.1 ผลการวิเคราะห์กระบวนการบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์สำหรับสถาบันอุดมศึกษา สามารถสรุปได้ตามตารางที่ 3-4 ดังนี้

ตารางที่ 3-4 การวิเคราะห์กระบวนการบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์สำหรับสถาบันอุดมศึกษา

กระบวนการบริหารจัดการ โซ่อุปทาน	Min, 2012	Singh, 2011	Biz, 2011	Singh, 2011	Metin, 2012	Parvani, 2013	Kaushal, 2014	Patnaik, 2014	Jaroenwanit, 2015	Lambert, 1998
ผู้จัดหาสินทรัพย์	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
ผู้ผลิต	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
ผู้แทนจำหน่าย	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓
ผู้ค้าปลีก	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓
ลูกค้า	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

จากตารางที่ 3-4 แสดงให้เห็นว่า การวิเคราะห์กระบวนการบริหารจัดการโซ่อุปทานมีความเกี่ยวข้องกับส่วนต่าง ๆ 5 ส่วน คือ ผู้จัดหาสินทรัพย์ (Suppliers) ผู้ผลิต (Manufacturer) ผู้แทนจำหน่าย (Distributor) ผู้ค้าปลีก (Retailer) และลูกค้า (Customers) โดยโซ่อุปทานไม่จำเป็นต้องประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ทุกขั้นตอน ขึ้นอยู่กับบริบทขององค์กรและการออกแบบที่เหมาะสมโดยต้องคำนึงถึงความต้องการของลูกค้าและบทบาทหน้าที่ของขั้นตอนต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องต่อการตอบสนองความต้องการของลูกค้า สามารถเปรียบเทียบผู้มีส่วนเกี่ยวข้องหลักในกระบวนการบริหารจัดการโซ่อุปทาน กับกระบวนการบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์สำหรับสถาบันอุดมศึกษา ได้ตามตาราง

ที่ 3-5 ดังนี้

ตารางที่ 3-5 การเปรียบเทียบผู้มีส่วนเกี่ยวข้องหลักในกระบวนการบริหารจัดการโซ่อุปทาน
กับกระบวนการบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์สำหรับสถาบันอุดมศึกษา

ที่	กระบวนการบริหารจัดการโซ่อุปทาน	กระบวนการบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ สำหรับสถาบันอุดมศึกษา
1	ผู้จัดหาสินทรัพย์	ผู้จัดหาสินทรัพย์
2	ผู้แทนจำหน่าย	ฝ่ายพัสดุของมหาวิทยาลัย
3	ผู้ค้าปลีก	ฝ่ายพัสดุของคณะ
4	ลูกค้า	หน่วยงานภายใน/สาขาวิชา

จากตารางที่ 3-5 แสดงให้เห็นว่า การเปรียบเทียบผู้มีส่วนเกี่ยวข้องหลักในกระบวนการบริหารจัดการโซ่อุปทานกับกระบวนการบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์สำหรับสถาบันอุดมศึกษา ประกอบด้วยผู้มีส่วนเกี่ยวข้องหลัก 4 ฝ่าย ดังนี้

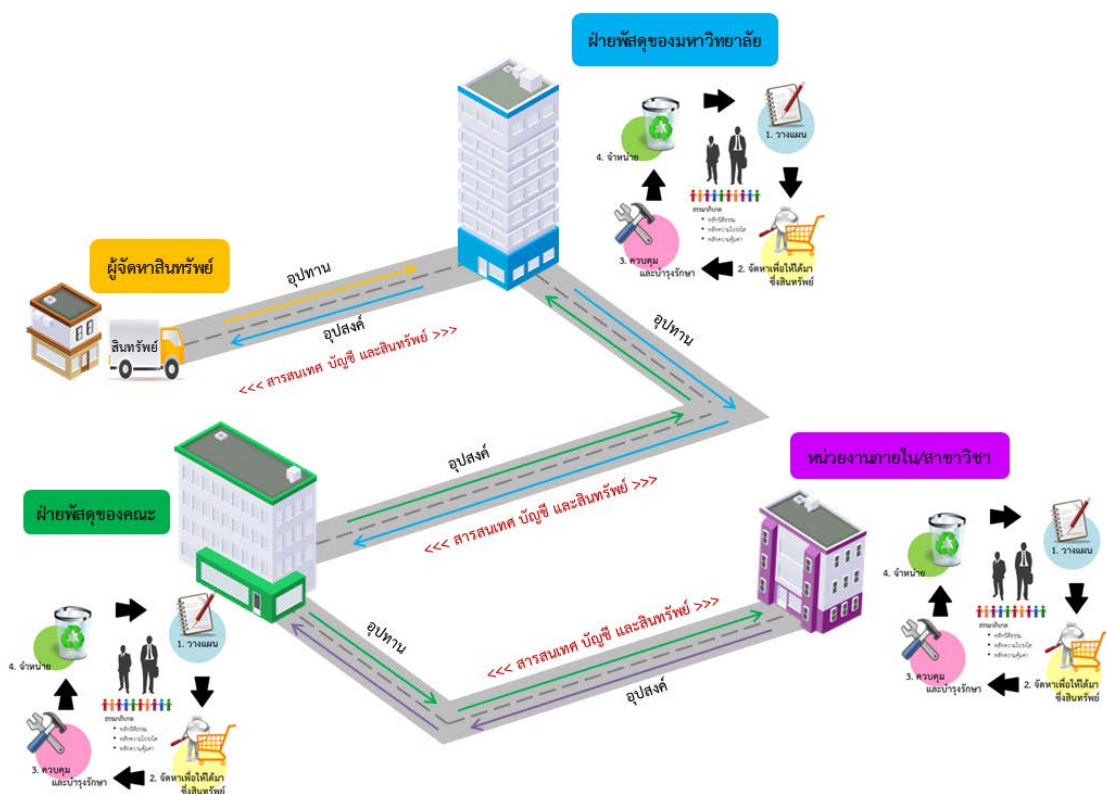
3.1.4.1.1 ผู้จัดหาสินทรัพย์ (Suppliers) คือ คนหรือองค์กรที่ทำหน้าที่จัดหาสินทรัพย์ตามความต้องการของฝ่ายพัสดุของมหาวิทยาลัย (Supply Department)

3.1.4.1.2 ผู้แทนจำหน่าย (Distributor) คือ ฝ่ายพัสดุของมหาวิทยาลัย (Supply Department) ดำเนินการจัดซื้อสินทรัพย์จากผู้จัดหาสินทรัพย์ (Supplier) และกระจายสินทรัพย์ไปยังฝ่ายพัสดุของคณะ (Faculties) เปรียบเสมือนกับผู้นำสินค้าจากผู้จัดหาสินทรัพย์ (Suppliers) มากระจายต่อให้กับผู้ค้าปลีก (Retailer)

3.1.4.1.3 ผู้ค้าปลีก (Retailer) คือ ฝ่ายพัสดุของคณะ (Faculties) เมื่อได้สินทรัพย์จำนวนหนึ่งมาจากฝ่ายพัสดุของมหาวิทยาลัย (Supply Department) และนำสินทรัพย์นั้นแจกจ่ายให้กับหน่วยงานภายใน/สาขาวิชา (Majors) ตามอุปสงค์ (Demand) ที่ต้องการ

3.1.4.1.4 ลูกค้า (Customers) คือ หน่วยงานภายใน/สาขาวิชา (Majors) ผู้ที่มีความต้องการในสินทรัพย์นั้นจริง ๆ เพื่อดำเนินงานหรือกิจกรรมภายในองค์กร

3.1.4.2 ผลการออกแบบองค์รวมของกระบวนการบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์สำหรับสถาบันอุดมศึกษา ดังภาพที่ 3-3



ภาพที่ 3-3 องค์รวมของกระบวนการบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์สำหรับสถาบันอุดมศึกษา

จากภาพที่ 3-3 แสดงให้เห็นว่า องค์รวมของกระบวนการบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์สำหรับสถาบันอุดมศึกษา (Holistic View of Asset Supply Chain Management Process for Higher Education Institutions) ประกอบด้วยขั้นตอนที่มีความเกี่ยวข้องต่อการตอบสนองความต้องการสินทรัพย์ของแต่ละฝ่ายไม่เพียงเฉพาะแค่ผู้จัดหาสินทรัพย์ (Suppliers) และหน่วยงานภายใน/สาขาวิชา (Majors) เท่านั้น แต่รวมถึงฝ่ายพัสดุของมหาวิทยาลัย (Supply Department) ฝ่ายพัสดุของคณะ (Faculties) และหน่วยงานต่าง ๆ ที่อยู่ภายในมหาวิทยาลัยที่มีความต้องการสินทรัพย์

โซ่อุปทานสินทรัพย์สำหรับสถาบันอุดมศึกษามีลักษณะเป็นแบบพลวัต (Dynamic) ทำให้มองเห็นภาพของสินทรัพย์หรืออุปทาน (Supply) เคลื่อนที่จากผู้จัดหาสินทรัพย์ (Suppliers) ไปยังฝ่ายพัสดุของมหาวิทยาลัย (Supply Department) ฝ่ายพัสดุของคณะ (Faculties) และหน่วยงานภายใน/สาขาวิชา (Majors) ที่สัมพันธ์กันระหว่างขั้นตอนต่าง ๆ ตลอดสายโซ่ โดยสิ่งสำคัญคือการมองเห็นถึงการไหลของสารสนเทศ (Information Flows) การไหลของบัญชี (Financial Flows) และการไหลของสินทรัพย์ (Asset Flows) ตลอดสายโซ่อุปทานนี้

กระบวนการบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์สำหรับสถาบันอุดมศึกษา แบ่งออกเป็น 2 ส่วน ดังนี้

3.1.4.2.1 ส่วนที่ 1 หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง (Involved Organizations) แบ่ง

ออกเป็น 4 ฝ่าย ดังนี้

(ก) ผู้จัดหาสินทรัพย์ (Supplier) คือ คนหรือองค์กรที่จัดหาสินทรัพย์ตามความต้องการให้กับมหาวิทยาลัย

(ข) ฝ่ายพัสดุของมหาวิทยาลัย (Supply Department) ทำหน้าที่รับผิดชอบเกี่ยวกับงานพัสดุทั้งหมดภายในมหาวิทยาลัย เช่น การจัดหา การควบคุม การจำหน่ายพัสดุ เป็นต้น

(ค) ฝ่ายพัสดุของคณะ (Faculties) มีนักวิชาการพัสดุ (Supply Technical Officer) รับผิดชอบเกี่ยวกับงานพัสดุทั้งหมดภายในคณะ ประสานงานระหว่างฝ่ายพัสดุของมหาวิทยาลัย (Supply Department) กับเจ้าหน้าที่ประจำหน่วยงานเพื่อรวบรวมและจัดหาสินทรัพย์ตามความต้องการใช้งานจากหน่วยงานต่าง ๆ ที่อยู่ภายในคณะ กระจายสินทรัพย์ไปยังหน่วยงาน และควบคุมและติดตามสินทรัพย์

(ง) หน่วยงานภายใน/สาขาวิชา (Majors) มีนักวิชาการประจำสาขาวิชารวบรวมความต้องการใช้งานสินทรัพย์จากอาจารย์ผู้สอนและเสนอความต้องการสินทรัพย์ในแต่ละปีงบประมาณให้กับนักวิชาการพัสดุของคณะ (Faculties) ได้รับทราบ

อย่างไรก็ตาม ภายในโซ่อุปทานของฝ่ายพัสดุของมหาวิทยาลัย (Supply Department) ฝ่ายพัสดุของคณะ (Faculties) และหน่วยงานภายใน/สาขาวิชา (Majors) จะมีกระบวนการบริหารจัดการสินทรัพย์ ซึ่งเปรียบเสมือนโซ่อุปทานย่อยภายในหน่วยงาน แบ่งออกเป็น 4 กระบวนการ คือ (1) การวางแผน (Planning) (2) การจัดหาเพื่อให้ได้มาซึ่งสินทรัพย์ (Management to Acquiring Assets) (3) การควบคุมและการบำรุงรักษา (Control and Maintenance) และ (4) การจำหน่าย (Distribution)

3.1.4.2.2 ส่วนที่ 2 โลจิสติกส์ (Logistics) ที่เกิดขึ้นภายในโซ่อุปทาน แบ่งออกเป็น 5 ส่วน ดังนี้

(ก) การไหลของสารสนเทศ (Information Flows) หมายถึง ข้อมูลทั้งหมดที่เกี่ยวกับความต้องการ เช่น ใบเสนอราคา (Request for Quotation) การจัดซื้อ (Purchasing) การจัดส่ง (Shipping) การรับสินค้าคืน (Reverse Logistics) ตารางเวลา (Schedule) การร้องเรียนคุณภาพ (Quality Complaints) เป็นต้น โดยให้ความสำคัญในการแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างหน่วยงานแบบเรียลไทม์ (Real-time) วิเคราะห์ข้อมูลและนำไปใช้ร่วมกัน เพื่อเกิดการแลกเปลี่ยนสารสนเทศที่มีความถูกต้องร่วมกันภายในโซ่อุปทาน ใช้สนับสนุนการพยากรณ์และการตัดสินใจในด้านต่าง ๆ

(ข) การไหลทางบัญชี (Financial Flows) หมายถึง การจ่ายเงิน การโอนเงิน การอนุมัติ สารสนเทศของบัตรเครดิต (Credit Card) ตารางการจ่ายเงิน การจ่ายเงินแบบอิเล็กทรอนิกส์ และเครดิตที่สัมพันธ์กับข้อมูลเงินที่จ่ายให้กับ supplier ทั้งแบบเดบิตและเครดิต

(ค) การไหลของสินทรัพย์ (Asset Flows) หมายถึง ครุภัณฑ์ที่ไหลไปตามสายโซ่ รวมทั้งการไหลย้อนกลับหรือการส่งคืนครุภัณฑ์ (Reverse Flows-Returned Products) ครุภัณฑ์ที่อยู่ระหว่างการซ่อมบำรุง และครุภัณฑ์ที่ถูกจำหน่ายหรือทำลาย (Sale)

(ง) อุปสงค์ (Demand) ปริมาณความต้องการสินทรัพย์ในราคาที่เหมาะสมของแต่ละหน่วยงาน ซึ่งเป็นอุปสงค์ที่เกิดขึ้นจริง (Effective Demand)

(จ) อุปทาน (Supply) สินทรัพย์ที่ได้รับจากการจัดซื้อในราคาที่เหมาะสมตามความต้องการ

อย่างไรก็ตามการเปลี่ยนแปลงของปริมาณอุปสงค์ (Quantity Demand) และปริมาณอุปทาน (Quantity Supply) ที่อยู่ภายในโซ่อุปทานจะมีผลต่อราคาดุลยภาพ (Equilibrium Price) และปริมาณดุลยภาพ (Equilibrium Quantity) ด้วย

ดังนั้น การบริหารจัดการของการไหลของสิ่งต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นระหว่างแต่ละขั้นตอนในโซ่อุปทานที่เหมาะสมเป็นส่วนสำคัญที่ทำให้โซ่อุปทานสินทรัพย์สำหรับสถาบันอุดมศึกษาเกิดการเพิ่มคุณค่าโดยรวมหรือสายโซ่แห่งคุณค่า (Value Chain) และประสบความสำเร็จ

3.1.4.3 การวิเคราะห์กระบวนการบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา ดังตารางที่ 3-6

ตารางที่ 3-6 การวิเคราะห์กระบวนการบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา

คำชี้แจง 1. หน่วยงานที่มีความเกี่ยวข้อง

หมายเลข 1.1 หมายถึง ผู้จัดหาสินทรัพย์ (Supplier)

หมายเลข 1.2 หมายถึง ฝ่ายพัสดุของมหาวิทยาลัย (Supply Department)

หมายเลข 1.3 หมายถึง ฝ่ายพัสดุของคณะ (Faculties)

หมายเลข 1.4 หมายถึง สาขาวิชา (Majors)

2. โลจิสติกส์ (Logistics)

หมายเลข 2.1 หมายถึง การไหลของสารสนเทศ (Information Flows)

หมายเลข 2.2 หมายถึง การไหลทางบัญชี (Financial flows)

หมายเลข 2.3 หมายถึง การไหลของสินทรัพย์ (Asset Flows)

หมายเลข 2.4 หมายถึง อุปสงค์ (Demand) **ปริมาณที่ต้องการ

หมายเลข 2.5 หมายถึง อุปทาน (Supply) **จำนวนที่ได้รับ

การบริหารจัดการสินทรัพย์ (Asset Management)	การบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ (Asset Supply Chain Management)									เทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่ง (Internet of Things)		ธรรมาภิบาล (Good Governance)		
	หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง (Involved organizations)				โลจิสติกส์ (Logistics)					ป้ายเอ็นเอฟซี (NFC Tags)	สมาร์ทโฟน (Smartphone)	หลักนิติธรรม (The Rule of Law)	หลักความโปร่งใส (Transparency)	หลักความคุ้มค่า (Value)
	1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	สารสนเทศ (Information)				
1. การวางแผน	-	✓	✓	✓	✓	✓	-	✓	✓	1. รายการสินทรัพย์ 2. จำนวนสินทรัพย์ 3. ประเภทเงิน เช่น งบประมาณแผ่นดิน เงินบำรุงการศึกษา 4. วิธีการจัดหา เช่น ตกลงราคา สอบราคา ประกวดราคา 5. งบประมาณ 6. หน่วยงานที่ดูแลสินทรัพย์ 7. สถานที่เก็บสินทรัพย์	✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓	- ✓ ✓ ✓ - ✓ ✓	
2. การจัดหาเพื่อให้ได้มาซึ่งสินทรัพย์	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	1. รายละเอียดสินทรัพย์ 2. ข้อมูลผู้ขายสินทรัพย์ 3. วันที่ได้รับสินทรัพย์ 4. วันที่เริ่มใช้งาน	✓ ✓ ✓ -	✓ ✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓ ✓	

การบริหารจัดการสินทรัพย์ (Asset Management)	การบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ (Asset Supply Chain Management)					เทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่ง (Internet of Things)					ธรรมาภิบาล (Good Governance)			
	หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง (Involved organizations)				โลจิสติกส์ (Logistics)					ป้ายเอ็นเอฟซี (NFC Tags)	สมาร์ทโฟน (Smartphone)	หลักนิติธรรม (The Rule of Law)	หลักความโปร่งใส (Transparency)	หลักความคุ้มค่า (Value)
	1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	สารสนเทศ (Information)				
3. การควบคุมและการบำรุงรักษา	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	1. รายการสินทรัพย์ 2. รายละเอียดสินทรัพย์ 3. จำนวนสินทรัพย์ 4. ระยะเวลาการซ่อมบำรุง 5. การเบิกจ่ายสินทรัพย์ 6. การยืมสินทรัพย์ 7. หน่วยงานที่ดูแลสินทรัพย์ 8. สถานที่เก็บสินทรัพย์ 9. หน่วยงานที่ดูแลสินทรัพย์ (เดิม) 10. สถานที่เก็บสินทรัพย์ (เดิม)	✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓	
4. การจำหน่าย	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	1. รายการสินทรัพย์ 2. รายละเอียดสินทรัพย์ 3. จำนวนสินทรัพย์ 4. จำนวนการใช้งาน 5. จำนวนการซ่อมแซม 6. อายุการใช้งาน (ค่าเสื่อมราคา)	✓ ✓ ✓ - ✓ ✓	✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓	

จากตารางที่ 3-6 การวิเคราะห์กระบวนการบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา แสดงให้เห็นว่า การบริหารจัดการสินทรัพย์ แบ่งออกเป็น 4 ขั้นตอน คือ การวางแผน การจัดหาเพื่อให้ได้มาซึ่งสินทรัพย์ การควบคุมและการบำรุงรักษา และการจำหน่าย ซึ่งมีความเกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการสินทรัพย์ โดยแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง และโลจิสติกส์ และในส่วนของเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งนั้น สารสนเทศที่ใช้ในการสื่อสารระหว่างป้ายเอ็นเอฟซี (NFC Tag) กับสมาร์ทโฟน (Smartphone) แบ่งออกเป็น 19 รายการ คือ (1) การเบิกจ่ายสินทรัพย์ (2) การยืมสินทรัพย์ (3) ข้อมูลผู้ขายสินทรัพย์ (4) รายละเอียดสินทรัพย์ (5) จำนวนการใช้งาน (6) จำนวนการซ่อมแซม (7) จำนวนสินทรัพย์ (8) ประเภทเงิน เช่น งบประมาณแผ่นดิน เงินบำรุงการศึกษา เป็นต้น (9) ปีงบประมาณ (10) ระยะเวลาการซ่อมบำรุง (11) รายการสินทรัพย์ (12) วันที่ได้รับสินทรัพย์ (13) วันที่เริ่มใช้งาน (14) วิธีการจัดหา เช่น ตกลงราคา สอบราคา ประกวดราคา เป็นต้น (15) สถานที่เก็บสินทรัพย์ (16) สถานที่เก็บสินทรัพย์ (เดิม) (17) หน่วยงานที่ดูแลสินทรัพย์ (18) หน่วยงานที่ดูแลสินทรัพย์ (เดิม) และ (19) อายุการใช้งาน (ค่าเสื่อมราคา) โดยมีความสอดคล้องกับหลักธรรมาภิบาล 3 ด้าน คือ หลักนิติธรรม หลักความโปร่งใส และหลักความคุ้มค่า

3.2.5 หลังจากผู้วิจัยได้ทำการสังเคราะห์และทราบถึงกระบวนการบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์สำหรับสถาบันอุดมศึกษา องค์กรของกระบวนการบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์สำหรับสถาบันอุดมศึกษา และกระบวนการบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา จึงดำเนินการสร้างแบบประเมินกระบวนการบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์สำหรับสถาบันอุดมศึกษาขึ้น โดยแบ่งออกเป็น 4 ด้าน โดยใช้มาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ตามมาตรวัดแบบลิเคิร์ต (Likert Scale) โดยมีรายละเอียดดังนี้

3.2.5.1 แบบประเมินความเหมาะสมของกระบวนการบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์สำหรับสถาบันอุดมศึกษา

3.2.5.2 แบบประเมินความเหมาะสมขององค์กรของกระบวนการบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์สำหรับสถาบันอุดมศึกษา

3.2.5.3 แบบประเมินกระบวนการบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา

3.2.5.4 แบบประเมินความเหมาะสมของสารสนเทศที่ใช้ในการบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งกับหลักธรรมาภิบาล

หลังจากนั้นจึงนำแบบประเมินให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและกระบวนการ จำนวน 5 คน ประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของข้อคำถาม (Index of Item Objective Congruence: IOC) โดยเลือกใช้สมการและกำหนดเกณฑ์พิจารณาเลือกข้อคำถามที่มีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของข้อคำถาม ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป ดังสมการที่ (3-1)

3.2.6 ผู้วิจัยสรุปพิจารณาเลือกข้อคำถามที่มีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของข้อคำถามตามเกณฑ์ที่กำหนด เมื่อได้ข้อคำถามที่ผ่านเกณฑ์แล้ว จึงนำแบบประเมินไปสอบถามผู้เชี่ยวชาญด้านการบริหารจัดการสินทรัพย์ การบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ นักกฎหมาย และนักพัฒนาระบบ โดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จำนวน 20 คน ประเมินเพื่อใช้ในการยืนยันข้อมูลสำหรับ

ใช้ในการสังเคราะห์การวิจัยระยะที่ 3 โดยให้คะแนนในแต่ละหัวข้อตามความเหมาะสม ซึ่งมีลำดับความหมายของคะแนน ดังตารางที่ 3-2 และตารางที่ 3-3

3.2.7 ผู้วิจัยสรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญ โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics) ในการวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง (Measures of Central Tendency) โดยใช้วิธีการหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Arithmetic Mean) หรือค่าเฉลี่ย (Mean) และวัดการกระจาย (Measures of Dispersion) โดยใช้ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ดังสมการที่ 3-2 และสมการที่ 3-3

3.2.8 ผู้วิจัยนำเสนอผลที่ได้จากแบบประเมินความเหมาะสมให้อาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อพิจารณาและตรวจสอบความถูกต้อง และความเหมาะสมของเครื่องมือก่อนไปเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยระยะที่ 3

3.3 การวิจัยระยะที่ 3 สร้างแบบจำลองการบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา

ผู้วิจัยนำผลที่ได้จากการศึกษาการบริหารจัดการสินทรัพย์สำหรับสถาบันอุดมศึกษาและการศึกษากระบวนการบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์สำหรับสถาบันอุดมศึกษามาเป็นแนวทางในการสร้างแบบจำลองการบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา โดยมีรายละเอียด ดังนี้

3.3.1 สร้างแบบจำลองการบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา โดยวิเคราะห์และสร้างแบบจำลองตามหลักการออกแบบแลนด์สเคป (Landscape) และกระบวนการ (Process) แบบจำลองแบ่งออกเป็น 4 มิติ คือ มิติด้านการบริหารจัดการสินทรัพย์ มิติด้านการบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ มิติด้านเทคโนโลยีสารสนเทศที่สนับสนุนกลยุทธ์ และมิติด้านเสาหลักแห่งธรรมาภิบาล โดยแบบจำลองที่สร้างขึ้นจะแสดงให้เห็นถึงกลยุทธ์และเทคโนโลยีสนับสนุนที่นำมาประยุกต์ใช้เพื่อให้เข้ากับบริบทของสถาบันอุดมศึกษา ส่งเสริมให้การทำงานในแต่ละกระบวนการภายในโซ่อุปทานเป็นไปอย่างถูกต้องตามหลักธรรมาภิบาล นำไปสู่การพัฒนากระบวนการบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ให้มีประสิทธิภาพ แสดงในบทที่ 5 ภาพที่ 5-1

3.3.2 สร้างแบบประเมินแบบจำลองการบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา โดยใช้มาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ตามมาตรวัดแบบลิเคิร์ต (Likert Scale)

3.3.3 นำแบบจำลองที่สร้างขึ้นและแบบประเมินแบบจำลองการบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษาให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเป็นผู้ประเมิน จำนวน 5 คน โดยการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างใช้วิธีการสุ่มแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เพื่อประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของข้อคำถาม (Index of Item Objective Congruence: IOC) โดยเลือกใช้สมการและกำหนดเกณฑ์พิจารณาเลือกข้อคำถามที่มีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของข้อคำถาม ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป ดังสมการที่ (3-1)

3.3.4 สรุปข้อคำถามที่ได้แล้วจึงนำแบบประเมินที่ผ่านการประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของข้อคำถามแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร จำนวน 10 คน เป็นผู้ประเมิน โดยการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างใช้วิธีการสุ่มแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เพื่อหาความเหมาะสม

ของแบบจำลองที่สร้างขึ้น โดยให้คะแนนในแต่ละหัวข้อตามความเหมาะสม ซึ่งมีลำดับความหมายของคะแนน ดังตารางที่ 3-7

ตารางที่ 3-7 เกณฑ์การให้คะแนนของแบบประเมินความเหมาะสมของแบบจำลอง (กัลยา, 2544)

ระดับเกณฑ์การให้คะแนน		ความหมาย
เชิงคุณภาพ	เชิงปริมาณ	
ดีมาก	4.51-5.00	แบบจำลองที่สร้างมีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด
มาก	3.51-4.50	แบบจำลองที่สร้างมีความเหมาะสมในระดับมาก
ปานกลาง	2.51-3.50	แบบจำลองที่สร้างมีความเหมาะสมในระดับปานกลาง
น้อย	1.51-2.50	แบบจำลองที่สร้างมีความเหมาะสมในระดับน้อย
น้อยที่สุด	1.00-1.50	แบบจำลองที่สร้างมีความเหมาะสมในระดับน้อยที่สุด

3.3.5 การประเมินผลแบบจำลองที่ได้พัฒนาขึ้น ใช้หลักการทางสถิติวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics) ในการวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง (Measures of Central Tendency) โดยใช้วิธีการหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Arithmetic Mean) หรือค่าเฉลี่ย (Mean) และวัดการกระจาย (Measures of Dispersion) โดยใช้ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ดังสมการที่ 3-2 และสมการที่ 3-3

3.3.6 ผู้วิจัยสรุปผลที่ได้จากการประเมินแล้วทำการปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

3.3.7 ผู้วิจัยนำเสนอให้อาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อพิจารณาและตรวจสอบความถูกต้อง แล้วจึงดำเนินการวิจัยระยะที่ 4

3.4 การวิจัยระยะที่ 4 พัฒนาระบบบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา

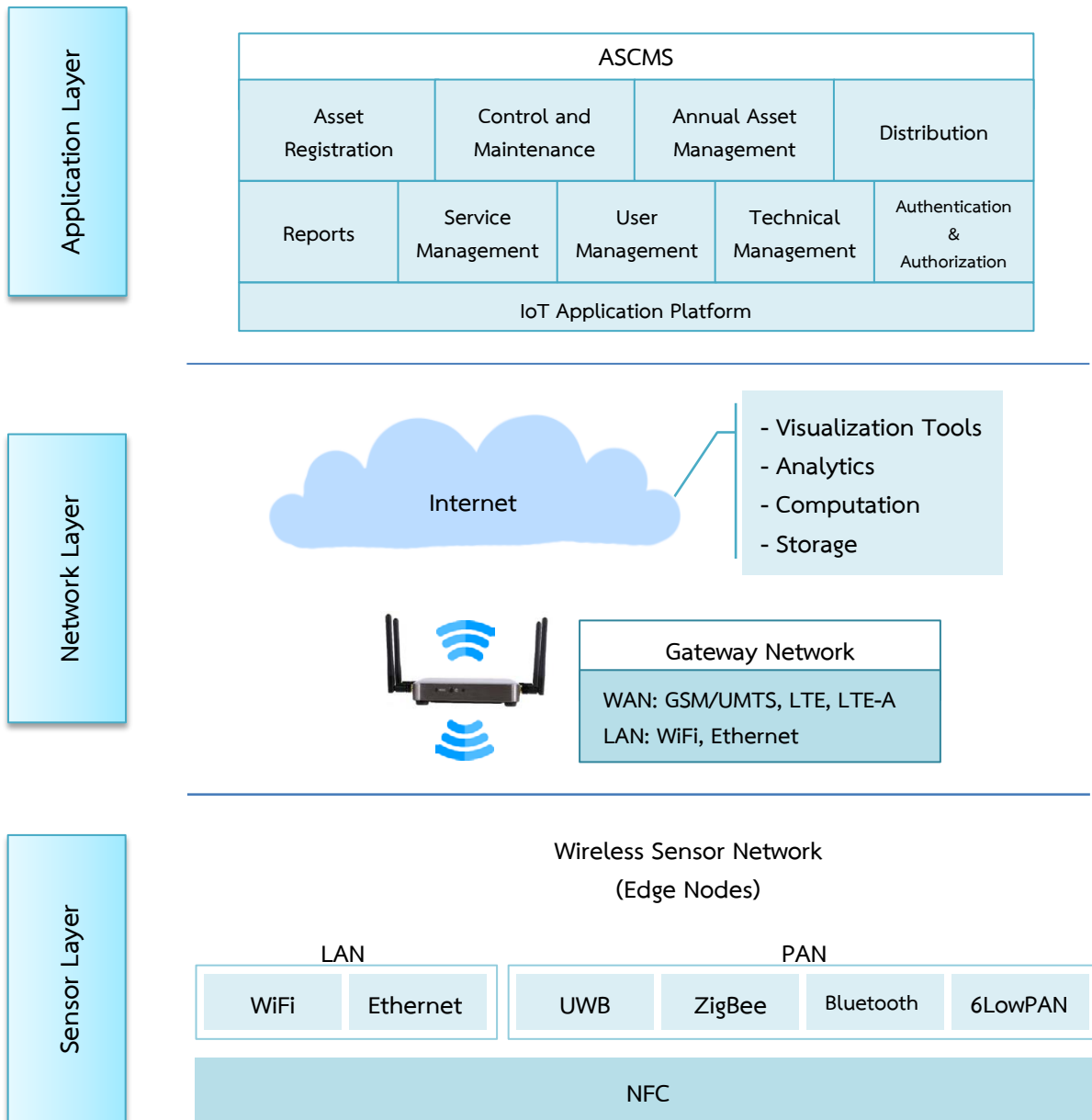
การพัฒนาระบบบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา ผู้วิจัยได้ดำเนินการออกแบบและพัฒนาระบบตามหลักและกระบวนการของวงจรการพัฒนาแบบ (Software Development Life Cycle: SDLC) โมเดลแบบน้ำตก (Waterfall Model) (Crookshanks, 2014) โดยแบ่งเป็น 5 ขั้นตอน คือ (1) รวบรวมและวิเคราะห์ความต้องการ (Requirements Gathering/Analysis) (2) ออกแบบระบบ (System and Software Design) (3) พัฒนาระบบ (Development) (4) การทดสอบ (Testing) และ (5) การใช้งานและการบำรุงรักษา (Operation and Maintenance) โดยมีรายละเอียดดังนี้

3.4.1 รวบรวมและวิเคราะห์ความต้องการ (Requirements Gathering/Analysis) ผู้วิจัยศึกษาแนวคิด หลักการ งานวิจัยในประเทศและต่างประเทศ และระเบียบข้อบังคับที่มีความเกี่ยวข้องกับระบบบริหารจัดการสินทรัพย์สำหรับสถาบันอุดมศึกษา วิเคราะห์และออกแบบระบบให้มีความสอดคล้องกับระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรี ว่าด้วยการพัสดุ พ.ศ.2535 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ.2538 (ฉบับที่ 3) พ.ศ.2539 (ฉบับที่ 4) พ.ศ.2541 (ฉบับที่ 5) พ.ศ.2542 (ฉบับที่ 6) พ.ศ.2545 และ (ฉบับที่ 7)

พ.ศ.2552 และแบบจำลองการบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษาที่ได้สร้างขึ้น เช่น การลงทะเบียนควบคุมพัสดุของทางราชการ การจัดประเภทสินทรัพย์ การกำหนดอายุการใช้งานและอัตราค่าเสื่อมราคาสินทรัพย์ถาวร (กลุ่มงานระบบบัญชีภาครัฐ สำนักมาตรฐานด้านการบัญชีภาครัฐ กรมบัญชีกลาง, 2557) เป็นต้น โดยจะทำการนำเสนอข้อมูลต่าง ๆ ให้มีความครอบคลุมกับความต้องการของผู้ใช้งานมากที่สุด

3.4.2 ออกแบบระบบ (System and Software Design) ผู้วิจัยทำการออกแบบรายละเอียดของระบบโดยรวม และเลือกใช้แนวความคิดการพัฒนาแบบเชิงวัตถุ (Object Oriented Model) และใช้ภาษายูเอ็มแอล (Unified Modeling Language: UML) ในการออกแบบระบบ แบ่งออกเป็น 7 ส่วน คือ (1) โครงสร้างของระบบบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษาโดยใช้อินเทอร์เน็ตเป็นศูนย์กลาง (2) หน้าที่ขององค์ประกอบและการสื่อสารภายในโครงสร้างของระบบบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษาโดยใช้อินเทอร์เน็ตเป็นศูนย์กลาง (3) สถาปัตยกรรมโพรโทคอลสำหรับระบบเครือข่ายเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งของระบบบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา (4) สถาปัตยกรรมฝั่งโมบายและสถาปัตยกรรมฝั่งเซิร์ฟเวอร์ (5) แผนภาพยูสเคสของผู้ใช้งานระบบบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา (6) แผนภาพกระบวนการของระบบบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา และ (7) แผนภาพลำดับเหตุการณ์การตรวจสอบสินทรัพย์ของระบบบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

3.4.2.1 โครงสร้างของระบบบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษาโดยใช้อินเทอร์เน็ตเป็นศูนย์กลาง ประกอบด้วย 3 ลำดับชั้น (Layer) คือ ลำดับชั้นเซนเซอร์ (Sensor Layer) ลำดับชั้นเน็ตเวิร์ก (Network Layer) และลำดับชั้นแอปพลิเคชัน (Application Layer) ดังภาพที่ 3-4



ภาพที่ 3-4 โครงสร้างของระบบบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่ง เพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษาโดยใช้อินเทอร์เน็ตเป็นศูนย์กลาง

จากภาพที่ 3-4 โครงสร้างของระบบบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษาโดยใช้อินเทอร์เน็ตเป็นศูนย์กลาง (Internet Centric) โดยโครงสร้างที่ใช้อินเทอร์เน็ตเป็นศูนย์กลางจะมีบริการอินเทอร์เน็ตเป็นจุดสำคัญ ประกอบด้วยลำดับชั้นที่มีความแตกต่างกันของเทคโนโลยีที่นำมาสนับสนุนเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่ง (The Internet of Things: IoT) ซึ่งทำหน้าที่แสดงให้เห็นว่าเทคโนโลยีต่าง ๆ มีความสัมพันธ์และความสามารถในการ

สื่อสารกับลำดับชั้นอื่น ๆ แต่โมดูลและการกำหนดคุณสมบัติ (Modularity and Configuration) ของเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่ง (Internet of Things) จะถูกปรับใช้ในสถานการณ์ที่แตกต่างกัน การทำงานของแต่ละลำดับชั้นประกอบด้วย 3 ลำดับชั้น (Layer) โดยมีรายละเอียดดังนี้

3.4.2.1.1 ลำดับชั้นเซนเซอร์ (Sensor Layer) เป็นลำดับชั้นของวัตถุที่ชาญฉลาด (Smart Objects) บูรณาการกับเซนเซอร์ (Sensors) โดยใช้เซนเซอร์ในการเชื่อมต่อโครงข่าย (Interconnection) ทางกายภาพ (Physical) และโลกดิจิทัล (Digital worlds) ส่งผลให้การจัดเก็บและประมวลผลข้อมูล (Collected and Processed) มีประสิทธิภาพ สามารถแสดงผลลัพธ์ของข้อมูลได้แบบเรียลไทม์ (Real-time) ในส่วนของฮาร์ดแวร์เซนเซอร์มีหลายประเภทตามวัตถุประสงค์การใช้งานที่แตกต่างกัน มีขนาดเล็กและจะถูกบูรณาการรวมอยู่กับสิ่งของ (Things) เซนเซอร์ต้องเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ที่ใช้ในการรวบรวมเซนเซอร์ (Sensor Aggregators (Gateways)) โดยสามารถเชื่อมต่อได้ในรูปแบบระบบเครือข่ายแบบแลน (Local Area Network: LAN) เช่น การเชื่อมต่ออีเทอร์เน็ต (Ethernet) และไวไฟ (WiFi) เป็นต้น หรือเครือข่ายส่วนบุคคล (Personal Area Network: PAN) เช่น ชิกบี (ZigBee) บลูทูธ (Bluetooth) ตราไวด์แบนด์ (ULTRA-Wideband: UWB) สำหรับเซนเซอร์ที่ไม่จำเป็นต้องมีการเชื่อมต่อกับ Sensor Aggregators ก็จะไปยังแบ็คเอนด์ เซิร์ฟเวอร์/แอปพลิเคชัน (Backend Servers/Applications) รูปแบบระบบเครือข่ายแบบแวน (Wide Area Network: WAN) เช่น จีเอสเอ็ม (GSM) จีพีอาร์เอส (GPRS) แอลทีอี (LTE) เป็นต้น เมื่อมีโหนดเซนเซอร์ (Sensor Node) ต่าง ๆ จำนวนมากที่ทำให้เกิดเครือข่ายเซนเซอร์ไร้สาย (Wireless Sensor Networks: WSNs) ของวัตถุหรือสินทรัพย์ต่าง ๆ สามารถเชื่อมต่อเข้ามาได้ โดย WSNs สามารถรองรับ Sensor Nodes ที่อยู่ไกลและครอบคลุมพื้นที่ขนาดกว้าง แบ่งออกเป็น 2 ส่วน ดังนี้

ก) อุปกรณ์และเซนเซอร์ของเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่ง (IoT Devices and Sensors) ระบบบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์เลือกใช้ป้ายอิเล็กทรอนิกส์เอ็นเอฟซี (NFC Tags) เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการบันทึกข้อมูล ติดตาม และตรวจสอบสินทรัพย์

ข) เกตเวย์ของเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่ง (IoT Gateway) ทำหน้าที่เชื่อมต่อกับเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อให้สินทรัพย์ทั้งหมดที่มีในเครือข่ายส่งข้อมูลเข้าสู่อินเทอร์เน็ตได้ โดยมีอินเทอร์เน็ตเกตเวย์ (Internet Gateway) ทำหน้าที่เชื่อมต่อกับเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อให้สินทรัพย์ทั้งหมดที่มีในเครือข่ายส่งข้อมูลเข้าสู่อินเทอร์เน็ตได้ ซึ่งเครือข่ายเซนเซอร์ไร้สาย (Wireless Sensor Network: WSNs) ทำงานอยู่ภายใต้เครือข่ายงานบริเวณเฉพาะที่ (Local Area Network: LAN) หรือเรียกว่าเครือข่ายของสิ่งของ (Network of Things) และสามารถกำหนดได้ว่าจะให้เชื่อมต่อไปยังเครือข่ายอินเทอร์เน็ตหรือสื่อสารกันภายในเครือข่ายงานบริเวณเฉพาะที่ (Local Area Network: LAN)

3.4.2.1.2 ลำดับชั้นเน็ตเวิร์ก (Network Layer) ทำหน้าที่ช่วยสนับสนุนในการดำเนินการและบริการได้อย่างรวดเร็ว เพื่อตอบสนองด้านคุณภาพการเรียกใช้บริการของผู้ใช้งานสินทรัพย์ที่มีการเชื่อมต่อกับเครือข่ายผ่านการใช้งานอินเทอร์เน็ต ปริมาณของข้อมูลจำนวนมากที่ได้รับจากเซนเซอร์จะต้องใช้สายที่มีประสิทธิภาพสูงหรือโครงสร้างเครือข่ายพื้นฐานไร้สาย (Wireless Network Infrastructure) เป็นสื่อกลางในการขนส่งข้อมูล เครือข่ายในปัจจุบันมักผูกติดกับโพรโทคอล (Protocol) ที่ใช้ในการสนับสนุนให้อุปกรณ์ต่าง ๆ สามารถสื่อสารกันเองได้ระหว่างอุปกรณ์กับอุปกรณ์

(Machine-to-machine: M2M) โดยจะต้องกำหนดค่าของเทคโนโลยีต่าง ๆ (Technologies) และโพรโทคอล (Protocol) ที่เข้าถึงเครือข่ายเพื่อทำงานร่วมกัน เครือข่ายจะอยู่ในรูปแบบส่วนตัว (Private) สาธารณะ (Public) และผสม (Hybrid) ถูกสร้างขึ้นมาเพื่อรองรับความต้องการให้การสื่อสารข้อมูลมีศักยภาพ โดยแบนด์วิดท์ (Bandwidth) และความปลอดภัยมีเครื่องมือที่ช่วยในการทำงาน ได้แก่ เครื่องมือที่ช่วยจัดการหรือแปลงข้อมูลที่มีอยู่ให้อยู่ในรูปแบบที่สามารถเข้าใจได้ง่าย (Visualization Tools) เครื่องมือที่ใช้ในการจัดการและวิเคราะห์ข้อมูลในเชิงลึก (Analytics) เครื่องมือที่เพิ่มประสิทธิภาพในการประมวลผลทำให้โปรแกรมที่มีการคำนวณและประมวลผลที่ยุ่งยากและซับซ้อนสามารถทำงานได้รวดเร็วขึ้น (Computation) และพื้นที่ที่ใช้ในการจัดเก็บและแยกประเภทของข้อมูล (Storage)

3.4.2.1.3 ลำดับชั้นแอปพลิเคชัน (Application Layer) เป็นลำดับชั้นที่ติดตั้งแอปพลิเคชันซอฟต์แวร์ (Application Software) ไว้ ทำหน้าที่สื่อสารเชื่อมต่อระหว่างชั้นเลเยอร์กับผู้ใช้งาน (User) รับ-ส่งข้อมูล และแสดงข้อมูลที่ส่งมาจากระบบบริการ (Services)

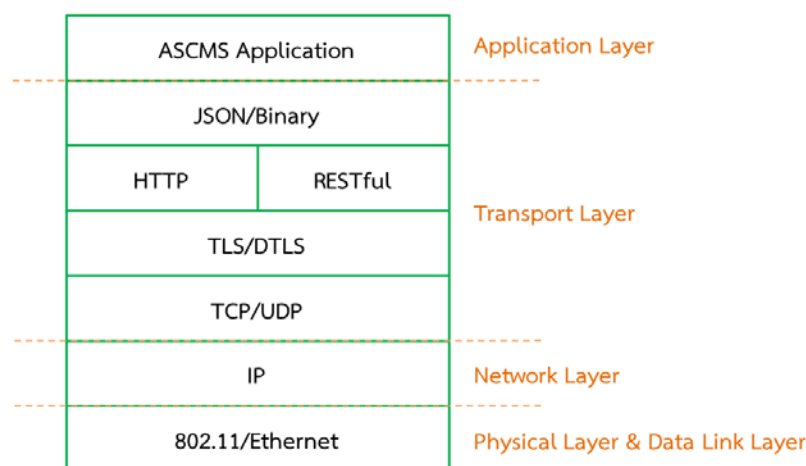
3.4.2.2 หน้าที่ขององค์ประกอบและการสื่อสารภายในโครงสร้างของระบบบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษาโดยใช้อินเทอร์เน็ตเป็นศูนย์กลาง แบ่งออกเป็น 3 ส่วนหลัก ดังนี้

3.4.2.2.1 แอปพลิเคชัน ASCMS รันอยู่บนลำดับชั้นแอปพลิเคชัน (Application Layer) ทำหน้าที่เป็นแอปพลิเคชันที่ใช้ในการควบคุมและตรวจสอบสินทรัพย์ที่เป็นครุภัณฑ์ กำหนดหมายเลขพัสดุตามระบบเอฟเอสเอ็น (Federal Stock Number: FSN) อ้างอิงจากกรมบัญชีกลางในการออกหมายเลขพัสดุ และใช้ป้ายอิเล็กทรอนิกส์เอ็นเอฟซี (Near Field Communication Tag: NFC Tag) ในการบันทึกข้อมูลและติดตามสินทรัพย์ สามารถตรวจสอบข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับสินทรัพย์ได้ทันที โดย ASCMS เป็นแอปพลิเคชันที่ทำงานบนระบบระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ (Android) ผู้ใช้งานระบบจะต้องผ่านการพิสูจน์ตัวตนบุคคล (Authentication) และมอบสิทธิ์ให้กับผู้ใช้งาน (Authorization) ก่อนจึงจะสามารถเข้าใช้งานระบบตามสิทธิ์ที่ตัวเองได้รับ ประกอบด้วย 3 ส่วน คือ (1) ส่วนของแอปพลิเคชัน ASCMS ผังโมบายที่ใช้ในการตรวจสอบสินทรัพย์ และผังแบ็คเอนด์ที่ใช้ในการบริหารจัดการข้อมูลสินทรัพย์ (2) ส่วนของมิดเดิลแวร์ (Middleware) เป็นซอฟต์แวร์ที่คอยช่วยเหลือดูแลแอปพลิเคชันที่รับอยู่บนระบบปฏิบัติการหรือที่เรียกว่าตัวเชื่อมระหว่างแอปพลิเคชัน (Application) และระบบปฏิบัติการ (Operating System) โดยทำหน้าที่ในการจัดการและสนับสนุนองค์ประกอบต่าง ๆ ที่มีอยู่ใน ASCMS ของระบบที่พัฒนาขึ้น ซึ่งประกอบด้วย 9 องค์ประกอบ คือ ลงทะเบียนสินทรัพย์ (Asset Registration) ควบคุมและบำรุงรักษา (Control and Maintenance) ตรวจสอบสินทรัพย์ประจำปี (Annual Asset Management) จำหน่าย (Distribution) รายงาน (Report) บริหารจัดการบริการ (Service Management) บริหารจัดการผู้ใช้งาน (User Management) การบริหารจัดการด้านเทคนิค (Technical Management) การพิสูจน์ตัวตนบุคคล (Authentication) และมอบสิทธิ์ให้กับผู้ใช้งาน (Authorization) และ (3) ส่วนของเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์อัจฉริยะ (Intelligent Computer Technology) เป็นเทคโนโลยีแพลตฟอร์มที่ช่วยสนับสนุนแอปพลิเคชัน ASCMS ให้สามารถสื่อสารและแลกเปลี่ยนบริการกับลำดับชั้นเน็ตเวิร์ก (Network Layer) ได้

3.4.2.2 เครื่องมือของระบบบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ (ASCMS Network) ทำหน้าที่รองรับความต้องการในการสื่อสารข้อมูลและประมวลผลตามการร้องขอบริการจาก ASCMS Sensor และ ASCMS Application ให้มีศักยภาพ สามารถเรียกใช้บริการได้ทันทีและมีความปลอดภัย ทำให้มีอิสระในการใช้งานโดยไม่ต้องกังวลในการจัดการโครงสร้างพื้นฐานที่จำเป็นสำหรับงานบริการในสถาบันอุดมศึกษาซึ่งในลำดับชั้นเน็ตเวิร์ก (Network Layer) ประกอบด้วยเครื่องมือ 4 ประเภท คือ เครื่องมือที่ช่วยจัดการหรือแปลงข้อมูลที่มีอยู่ให้อยู่ในรูปแบบที่สามารถเข้าใจได้ง่าย (Visualization Tools) เครื่องมือที่ใช้ในการจัดการและวิเคราะห์ข้อมูลในเชิงลึก (Analytics) เครื่องมือที่เพิ่มประสิทธิภาพในการประมวลผลทำให้โปรแกรมที่มีการคำนวณและประมวลผลที่ยุ่งยากและซับซ้อนสามารถทำงานได้รวดเร็วขึ้น (Computation) และพื้นที่ที่ใช้ในการจัดเก็บและแยกประเภทของข้อมูล (Storage) ฉะนั้น ข้อมูลสินทรัพย์ทั้งหมดจะถูกจัดเก็บไว้บนเซิร์ฟเวอร์ของผู้ให้บริการโดยสถาบันอุดมศึกษาแต่ละแห่งที่นำ ASCMS ไปใช้ไม่ต้องลงทุนในโครงสร้างพื้นฐาน

3.4.2.3 เซนเซอร์ของระบบบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ (ASCMS Sensor) สำหรับ ASCMS ได้มีการนำป้ายอิเล็กทรอนิกส์เอ็นเอฟซี (NFC Tag) มาเป็นอุปกรณ์บันทึกข้อมูลสินทรัพย์และผนึกเอาไว้กับสินทรัพย์ที่เป็นครุภัณฑ์และใช้สมาร์ทโฟน (Smartphone) ที่มีเทคโนโลยีเอ็นเอฟซีเซนเซอร์ (NFC Sensor Technology) มาเป็นอุปกรณ์ในการอ่านข้อมูลสินทรัพย์ติดตามและตรวจสอบสินทรัพย์ ด้วยเทคโนโลยีสื่อสารไร้สายระยะใกล้ (Near Field Communication Technology) ในระยะ 4-10 เซนติเมตร โดยมีอินเทอร์เน็ตเกตเวย์ (Internet Gateway) ทำหน้าที่เชื่อมต่อกับเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อให้สินทรัพย์ทั้งหมดที่มีในเครือข่ายส่งข้อมูลเข้าสู่อินเทอร์เน็ตได้

3.4.2.3 สถาปัตยกรรมโพรโทคอลสำหรับระบบเครือข่ายเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่ง (Protocol Architecture for the Internet of Things Network) ของระบบบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา ดังภาพที่ 3-5



ภาพที่ 3-5 สถาปัตยกรรมโพรโทคอลสำหรับระบบเครือข่ายเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่ง

จากภาพที่ 3-5 สถาปัตยกรรมโพรโทคอลสำหรับระบบเครือข่ายเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่ง (Protocol Architecture for the Internet of Things Network) ของระบบบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา แสดงให้เห็นถึงการสื่อสารภายในเครือข่ายของระบบบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา โดยออกแบบโพรโทคอล (Protocol) และ ASCMS Application ตามแนวคิดของเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่ง ใช้เจซัน (JavaScript Object Notation: JSON) และ Binary ส่งข้อมูลระหว่างแอปพลิเคชันหรือเอพีไอ (Applications Program Interface: API) โดยมี HTTP ทำงานร่วมกันกับเรสท์ฟูลเว็บเซอร์วิส (Representational State Transfer Service: RESTful Web Service) ใช้ทีแอลเอส (Transport Layer Security: TLS) และดีทีแอลเอส (Datagram Transport Layer Security: DTLS) ในการเข้ารหัสข้อมูล (Cryptography) ภายในเครือข่าย เพื่อควบคุมความปลอดภัยของข้อมูล

3.4.2.4 สถาปัตยกรรมฝั่งโมบายและสถาปัตยกรรมฝั่งเซิร์ฟเวอร์ (Mobile Application Architecture and Server-Side Application Architecture) โดยสถาปัตยกรรมซอฟต์แวร์ (Software Architecture) ของระบบบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษาจะอธิบายถึงภาพรวมของโครงสร้างหรือระบบภายในซอฟต์แวร์ที่เชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างระบบย่อยและส่วนประกอบ (Component) สำคัญที่มีผลต่อภาพรวมทั้งระบบ แบ่งออกเป็น 2 ส่วน ดังภาพที่ 3-6

3.4.2.4.1 ส่วนที่ 1 สถาปัตยกรรมฝั่งโมบาย (Mobile Application Architecture)

ก) User Interface (UI) ทำหน้าที่จัดการหน้าจอแอปพลิเคชันของแอนดรอยด์ (Android Application) ซึ่งจะทำหน้าที่ติดต่อใช้งานกับผู้ใช้งาน แสดงผลลัพธ์ต่าง ๆ และรับข้อมูลเข้า (Input Data) จากผู้ใช้งานเพื่อควบคุมการทำงานของ Android Application

ข) Business Functions ทำหน้าที่จัดการ Logic ของ Android Application ที่รองรับการคิดคำนวณการทำงานตาม Business ต่าง ๆ ให้ตรงตาม Business Requirement

ค) Data Model ทำหน้าที่จัดเก็บข้อมูลต่าง ๆ เพื่อเตรียมพร้อมในการใช้งานข้อมูล เช่น การอ่านข้อมูลจาก Database, Files, Stream Data เป็นต้น โดยจะทำการแปลงข้อมูลต่าง ๆ ให้อยู่ในรูปแบบของ Data Object หรือการ Serialization Object

ง) Communication Architecture ทำหน้าที่ติดต่อกับส่วนกลางหรือ REST Service เพื่อที่จะรับส่งข้อมูลต่าง ๆ ในการใช้งาน Android Application

จ) Application Utility ทำหน้าที่จัดการเกี่ยวกับ Library Software เพื่อช่วยในการทำงานของ Application เช่น การ Write Log Security Read/Write File เป็นต้น

ฉ) Sensor Layer เป็นส่วนของ Hardware ที่จะติดต่อกับอุปกรณ์ภายนอกเพื่อรับ-ส่งข้อมูล และนำข้อมูลที่ได้มาใช้ประโยชน์ต่อการใช้งาน Application

ช) Hardware Layer เป็นส่วนของเทคโนโลยีแท้ที่นำมาใช้งานเพื่อดึงข้อมูลจากสินทรัพย์มาเป็นข้อมูลอ้างอิงในการยืนยันตัวตน (Identification) สินทรัพย์ที่ต้องการตรวจสอบ

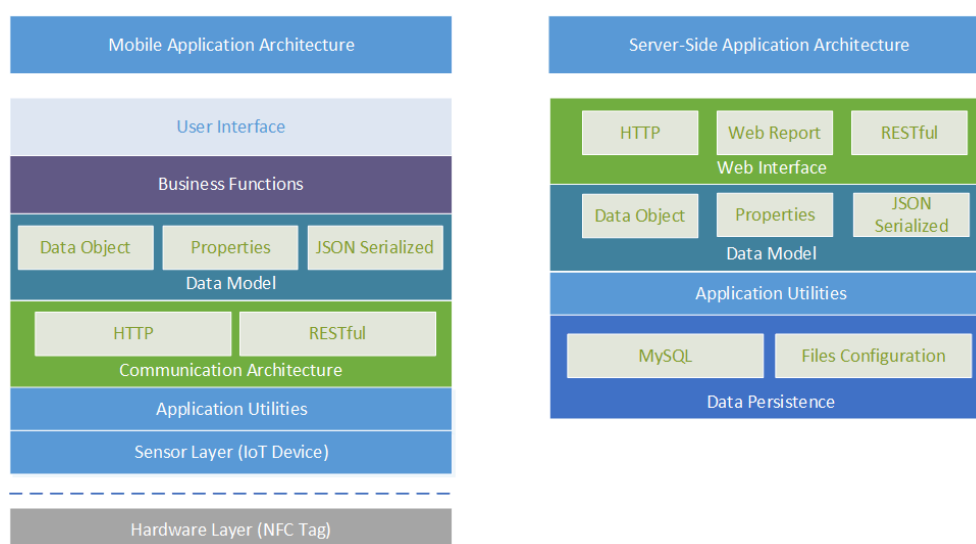
3.4.2.4.2 ส่วนที่ 2 สถาปัตยกรรมฝั่งเซิร์ฟเวอร์ (Server-Side Application Architecture)

ก) Web Interface ทำหน้าที่ให้บริการเว็บไซต์ (Website) โดยให้บริการทั้งในรูปแบบ Website REST Service และการออกรายงานผ่านช่องทาง HTTP Protocol

ข) Data Model การทำงานเหมือนกันกับฝั่ง Mobile Application

ค) Application Utility ทำหน้าที่จัดการเกี่ยวกับ Library Software เพื่อช่วยในการทำงานของ Application เช่น การ Write Log Security Read/Write File เป็นต้น

ง) Data Persistence ทำหน้าที่จัดเก็บข้อมูลลง Database หรือ File System เพื่อเก็บรักษาข้อมูลเอาไว้ในระบบ

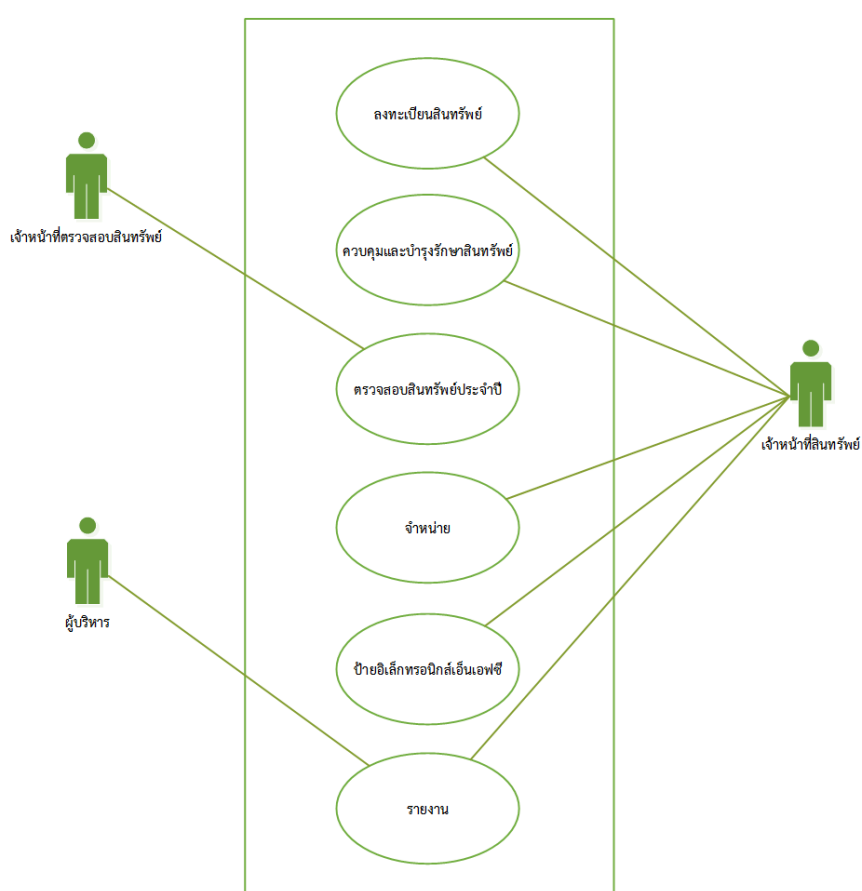


ภาพที่ 3-6 สถาปัตยกรรมฝั่งโมบายและสถาปัตยกรรมฝั่งเซิร์ฟเวอร์

จากภาพที่ 3-6 สถาปัตยกรรมฝั่งโมบายและสถาปัตยกรรมฝั่งเซิร์ฟเวอร์ (Mobile Application Architecture and Server-Side Application Architecture) แสดงให้เห็นว่า กระบวนการทำงานระหว่างสถาปัตยกรรมฝั่งโมบาย (Mobile Application Architecture) กับสถาปัตยกรรมฝั่งเซิร์ฟเวอร์ (Server-Side Application Architecture) จะใช้วิธีการติดต่อกันด้วย NFC Tag โดยการนำ NFC Tag ติดไว้ที่ครุภัณฑ์หรือสิ่งของ (Thing) ที่ต้องการกำหนดหมายเลขหรือ โค้ดเฉพาะ ซึ่งภายใน NFC Tag จะถูกบันทึกข้อมูล Tag ID เอาไว้ เพื่อดึงข้อมูลแล้วแสดงผลเกี่ยวกับครุภัณฑ์ เช่น รหัสพัสดุ ชื่อครุภัณฑ์ รายละเอียด หน่วยงานที่ดูแลสินทรัพย์ สถานที่เก็บสินทรัพย์ เป็นต้น เมื่อใช้สมาร์ทโฟนที่มี ASCMS Application อยู่ในระยะที่เอ็นเอฟซีตรวจจับ (Detect) เจอ ตัว Mobile Device Driver (IoT Device) ในชั้นของ Sensor Layer ก็จะส่งข้อมูล Tag ID ที่ได้จาก NFC มาแสดงผลที่หน้าจอสมาร์ทโฟน ซึ่งเป็นส่วนที่ผู้ใช้งาน (User) จะได้เห็นข้อมูลทั้งหมดที่มีอยู่ใน NFC จากนั้นข้อมูลต่าง ๆ จะถูกส่งไปจัดเก็บหรือประมวลผลที่ระบบส่วนกลางในระบบต่อไป

3.4.2.5 แผนภาพยูสเคส (Use-Case Diagram) ของผู้ใช้งานระบบบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา เป็นแผนภาพที่แสดงขอบเขตการทำงานของผู้ใช้งานและความสัมพันธ์กับระบบย่อย (Sub System)

3.4.2.5.1 เบสยูสเคส (Base Use-Case) ของผู้ใช้งานระบบ ASCMS ประกอบด้วย 6 ยูสเคส คือ ลงทะเบียนสินทรัพย์ (Asset Registration) ควบคุมและบำรุงรักษาสินทรัพย์ (Control and Maintenance of Assets) ตรวจสอบสินทรัพย์ประจำปี (Annual Asset Management) จำหน่าย (Distribution) บันทึกป้ายอิเล็กทรอนิกส์เอ็นเอฟซี (NFC Record) และรายงาน (Report) ดังภาพที่ 3-7



ภาพที่ 3-7 แผนภาพยูสเคสของผู้ใช้งานระบบบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา

3.4.2.5.2 บุคลากรที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับระบบบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ดังนี้

ก) ผู้บริหารระบบ (Administrators) คือ ผู้ทำหน้าที่วางแผน ควบคุม และจัดการระบบ ASCMS ทั้งหมด โดยจัดการข้อมูลพื้นฐานที่จำเป็นให้กับผู้ใช้งาน นอกจากนี้ผู้บริหาร

ระบบยังสามารถออกกฎต่าง ๆ ในการใช้งานระบบ มอบสิทธิ์ (Authorization) หรือยกเลิกสิทธิ์ให้กับผู้ใช้งาน

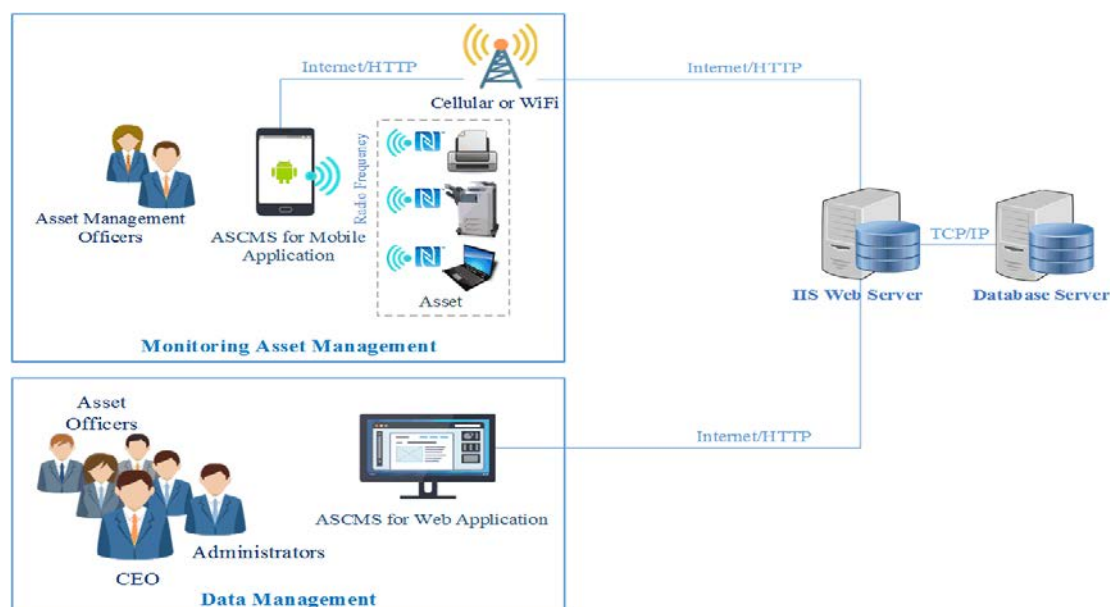
ข) ผู้ใช้งานระบบ (Users) คือ กลุ่มของผู้ใช้งานที่ผู้บริหารระบบ ได้กำหนดสิทธิ์ในการเข้าถึงข้อมูลภายในระบบ ซึ่งในแต่ละกลุ่มมีสิทธิ์แตกต่างกันตามหน้าที่และคุณลักษณะของผู้ใช้งาน แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ดังนี้

1. ผู้บริหาร (Chief Executive Officer: CEO) คือ ผู้บริหารของสถาบันอุดมศึกษาที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการสินทรัพย์ในองค์กรที่ได้รับสิทธิ์ (Authentication User) ในการเข้าถึงข้อมูลได้ทุกส่วนภายในระบบ เช่น อธิการบดี ผู้อำนวยการกองนโยบายและแผน เป็นต้น รวมถึงรายงานสินทรัพย์เพื่อนำสารสนเทศที่ได้ไปใช้สนับสนุนการตัดสินใจหรือวางแผนกลยุทธ์ในด้านต่าง ๆ

2. เจ้าหน้าที่สินทรัพย์ (Asset Officers) คือ ผู้ปฏิบัติงานที่ทำหน้าที่จัดการสินทรัพย์ที่มีอยู่ทั้งหมดผ่านเว็บแอปพลิเคชันของระบบเป็นหลัก โดยมีภาระงานหลัก คือ ลงทะเบียนสินทรัพย์ (Asset Registration) ควบคุมและบำรุงรักษาสินทรัพย์ (Control and Maintenance of Assets) จำหน่าย (Distribution) บันทึกป้ายอิเล็กทรอนิกส์เอ็นเอฟซี (NFC Record) และบริหารจัดการรายงาน (Report)

3. เจ้าหน้าที่ตรวจสอบสินทรัพย์ (Asset Management Officers) คือ ผู้ปฏิบัติงานที่ทำหน้าที่ตรวจสอบสินทรัพย์ประจำปี (Annual Asset Management) และอัปเดตข้อมูลสินทรัพย์ให้เป็นปัจจุบันผ่านโมบายแอปพลิเคชัน (Mobile Application) ของระบบเป็นหลัก

3.4.2.6 แผนภาพกระบวนการ (Process Diagram) ของระบบบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา ดังภาพที่ 3-8



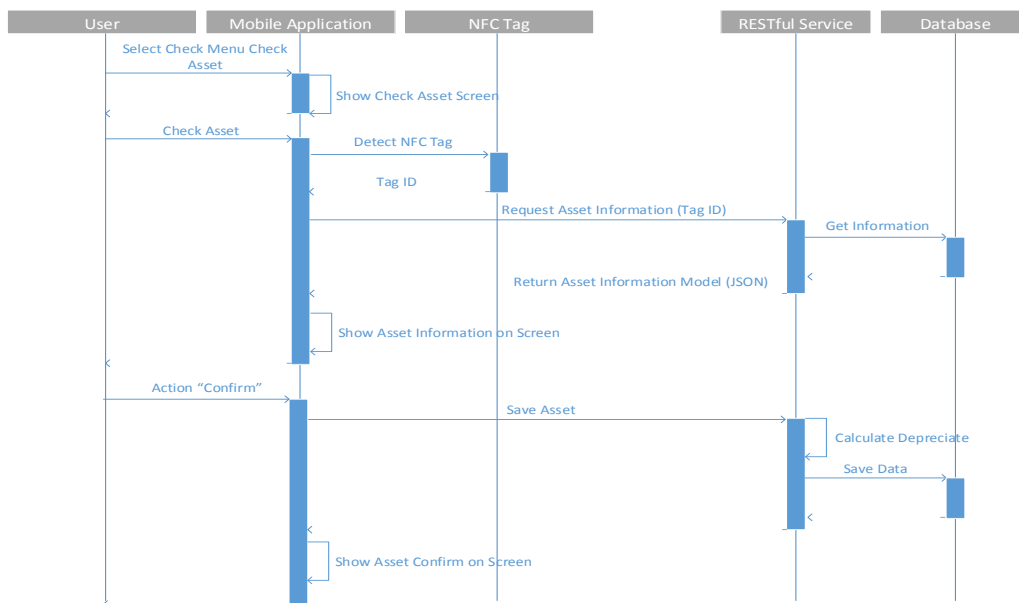
ภาพที่ 3-8 แผนภาพกระบวนการ (Process Diagram) ของระบบบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา

จากภาพที่ 3-8 แผนภาพกระบวนการ (Process Diagram) ของระบบบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา แสดงให้เห็นถึงกระบวนการที่ทำให้สมาร์ทโฟน (Smartphone) กับสินทรัพย์ (Asset) สามารถสื่อสารกันได้อัตโนมัติ โดยใช้เซ็นเซอร์ (Sensor) ในการติดต่อสื่อสาร โดยมีป้ายเอ็นเอฟซี (NFC Tag) เป็นตัวกลางในการสื่อสารผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อระบุตัวตน (Identification) ของสินทรัพย์แต่ละตัว ทำให้สามารถแยกแยะหรือระบุได้ว่าสินทรัพย์ชิ้นนั้นมีข้อมูลอะไร ซึ่งกระบวนการทำงานแบ่งออกเป็น 2 ส่วน โดยมีรายละเอียดดังนี้

ส่วนที่ 1 การตรวจสอบสินทรัพย์ (Monitoring Asset Management) เจ้าหน้าที่ตรวจสอบสินทรัพย์ใช้สมาร์ทโฟน (Smartphone) และที่ NFC เพื่อให้เกิดการส่งแท็กไอดี (Tag ID) ของสินทรัพย์อัตโนมัติ เมื่อได้ Tag ID แล้วระบบจะทำการส่งข้อมูลผ่านอินเทอร์เน็ต (3G, 4G, WiFi) เพื่อค้นหารายละเอียดสินทรัพย์และแสดงผลผ่านทางหน้าจอสมาร์ทโฟน หากผู้ใช้งานต้องการแก้ไขข้อมูลก็สามารถแก้ไขและบันทึกข้อมูลได้แบบเรียลไทม์ (Real-time) ซึ่งข้อมูลสินทรัพย์จะถูกบันทึกและจัดเก็บไว้ในระบบส่วนกลางอัตโนมัติ ระบบส่วนกลางใช้เทคโนโลยีเว็บเซอร์วิส (Web Service Technology) ที่มีลักษณะเป็นเรสท์ฟูล (Representational State Transfer Service: REST Service) ส่งข้อมูลในรูปแบบเจสัน (JavaScript Object Notation: JSON) ผ่าน HTTP Protocol ไปจัดเก็บข้อมูลในดาต้าเบสเซอร์ฟเวอร์ (Database Server) ที่อยู่บนคลาวด์ (Cloud Technology)

ส่วนที่ 2 การบริหารจัดการข้อมูล (Data Management) เจ้าหน้าที่สินทรัพย์ (Asset Officer) บริหารจัดการครุภัณฑ์โดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บแอปพลิเคชันของ ASCMS โดยเจ้าหน้าที่สินทรัพย์สามารถเพิ่ม ลบ แก้ไขและอัปเดตข้อมูลเกี่ยวกับลงทะเบียนสินทรัพย์ (Asset Registration) ควบคุมและบำรุงรักษาสินทรัพย์ (Control and Maintenance of Assets) และจำหน่าย (Distribution) นอกจากนี้ยังสามารถดูรายงานสินทรัพย์ (Reported Assets) ที่มีอยู่ในระบบได้

3.4.2.7 แผนภาพลำดับเหตุการณ์ (Sequence Diagram) การตรวจสอบสินทรัพย์ของระบบบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษาเป็นการสร้างแบบจำลองเชิงกิจกรรม (Dynamic Model or Behavioral Model) โดยเป็นการจำลองลำดับกระบวนการที่ทำให้เกิดกิจกรรมภายใน ASCMS ซึ่งกิจกรรมหนึ่ง ๆ นั้น เกิดจากการที่วัตถุ (Object) หนึ่งได้ตอบกับอีกวัตถุ (Object) หนึ่ง ดังภาพที่ 3-9



ภาพที่ 3-9 แผนภาพลำดับเหตุการณ์ (Sequence Diagram) การตรวจสอบสินทรัพย์ ของระบบบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่ง เพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา

จากภาพที่ 3-9 แผนภาพลำดับเหตุการณ์ (Sequence Diagram) การตรวจสอบสินทรัพย์ ของระบบบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาล สำหรับ สถาบันอุดมศึกษา แสดงให้เห็นขั้นตอนการตรวจสอบสินทรัพย์เริ่มจากผู้ใช้งาน (User) เลือกเมนู ตรวจสอบสินทรัพย์ก่อน หลังจากนั้นแอปพลิเคชัน ASCMS บนสมาร์ทโฟน (Mobile Application) จะ แสดงหน้าจอการตรวจสอบสินทรัพย์ให้กับผู้ใช้งาน เมื่อสมาร์ทโฟนอยู่ในระยะที่ NFC Tag ติดต่อกัน จะ ทำการตรวจจับ (Detect) NFC Tag อัตโนมัติแล้วส่งข้อมูล Tag ID ที่ได้กลับไป Mobile Application เพื่อใช้ Tag ID ไปร้องขอข้อมูลของสินทรัพย์ (Request Asset Information) ที่ระบบส่วนกลาง (RESTful Service และ Database) ระบบส่วนกลางจะตอบกลับ (Return Asset Information Model (JSON)) ไปที่ Mobile Application แล้วแสดงผลของ ข้อมูลสินทรัพย์ที่หน้าจอสมาร์ทโฟน เมื่อผู้ใช้งานได้รับข้อมูลเกี่ยวกับสินทรัพย์แล้วจะทำการยืนยัน (Action "Confirm") เมื่อผู้ใช้งานยืนยัน เรียบร้อยแล้ว Mobile Application จะส่งข้อมูลไปบันทึกการตรวจสอบสินทรัพย์ที่ระบบส่วนกลาง เพื่อทำการคำนวณค่าเสื่อมราคา (Depreciation) ของสินทรัพย์อัตโนมัติ แล้วบันทึกข้อมูลเก็บไว้ในฐานข้อมูล (Database) จากนั้นระบบส่วนกลางส่งผลการบันทึกไปที่ Mobile Application และแสดงผลการทำงานที่หน้าจอให้กับผู้ใช้งาน

3.4.2.8 หลังจากผู้วิจัยได้ทำการสังเคราะห์และออกแบบรายละเอียดของระบบโดยรวม เสร็จเรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยจึงดำเนินการออกแบบสถาปัตยกรรมระบบบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ ขึ้น ดังภาพที่ 5-3 และได้ประเมินความเหมาะสมของสถาปัตยกรรมระบบบริหารจัดการโซ่อุปทาน

สินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา โดยมีขั้นตอนการประเมิน ดังนี้

3.4.2.9 สร้างแบบประเมินความเหมาะสมของสถาปัตยกรรมระบบบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษาชั้น โดยใช้มาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับของลิเคิร์ต (Likert Scale)

3.4.2.10 นำแบบประเมินความเหมาะสมของสถาปัตยกรรมระบบบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษาที่สร้างขึ้น ให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 5 คน ประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของข้อคำถาม (Index of Item Objective Congruence: IOC) โดยเลือกใช้สมการและกำหนดเกณฑ์พิจารณาเลือกข้อคำถามที่มีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของข้อคำถาม ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป ดังสมการที่ (3-1)

3.4.2.11 สรุข้อคำถามที่ได้แล้วจึงนำแบบประเมินที่ผ่านการประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของข้อคำถามแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการวิเคราะห์และออกแบบระบบ วิศวกรรมซอฟต์แวร์ วิทยาการคอมพิวเตอร์หรือเทคโนโลยีสารสนเทศ จำนวน 10 คน เป็นผู้ประเมินโดยการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างใช้วิธีการสุ่มแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เพื่อหาความเหมาะสมของสถาปัตยกรรมระบบบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา

3.4.8.12 การวิเคราะห์แบบประเมินสถาปัตยกรรมระบบบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ที่ได้ออกแบบขึ้น ใช้หลักการทางสถิติวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics) ในการวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง (Measures of Central Tendency) โดยใช้วิธีการหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Arithmetic Mean) หรือค่าเฉลี่ย (Mean) และวัดการกระจาย (Measures of Dispersion) โดยใช้ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ดังสมการที่ 3-2 และสมการที่ 3-3 โดยให้คะแนนในแต่ละหัวข้อตามความเหมาะสม ซึ่งมีลำดับความหมายของคะแนน ดังตารางที่ 3-8

ตารางที่ 3-8 เกณฑ์การให้คะแนนของแบบประเมินความเหมาะสมของสถาปัตยกรรมระบบ (กัลยา, 2544)

ระดับเกณฑ์การให้คะแนน		ความหมาย
เชิงคุณภาพ	เชิงปริมาณ	
ดีมาก	4.51-5.00	สถาปัตยกรรมระบบมีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด
มาก	3.51-4.50	สถาปัตยกรรมระบบมีความเหมาะสมในระดับมาก
ปานกลาง	2.51-3.50	สถาปัตยกรรมระบบมีความเหมาะสมในระดับปานกลาง
น้อย	1.51-2.50	สถาปัตยกรรมระบบมีความเหมาะสมในระดับน้อย
น้อยที่สุด	1.00-1.50	สถาปัตยกรรมระบบมีความเหมาะสมในระดับน้อยที่สุด

3.4.8.13 ผู้วิจัยสรุปผลที่ได้จากการประเมินแล้วทำการปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

3.4.3 พัฒนาระบบ (Development) ดำเนินการพัฒนาระบบบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษาให้สอดคล้องกับการ ออกแบบสถาปัตยกรรมระบบ โดยระบบดังกล่าวผู้วิจัยได้เลือกใช้ซอฟต์แวร์และภาษา โดยพิจารณา เลือกใช้ซอฟต์แวร์ที่มีประสิทธิภาพสูงและไม่มีค่าใช้จ่ายเรื่องลิขสิทธิ์ (Open Source) ระบบบริหารจัดการ โซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา แบ่งออกเป็น 2 ส่วน โดยมีรายละเอียดดังนี้

3.4.3.1 ส่วนที่ 1 ระบบบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์บนสมาร์ตโฟน ทำหน้าที่หลัก เป็นแอปพลิเคชันที่ใช้ในการตรวจสอบสินทรัพย์ประจำปี ในส่วนนี้จะแสดงผลพร้อมข้อมูลของสินทรัพย์ ที่ได้รับหลังการตรวจสอบสินทรัพย์ หากสินทรัพย์นั้นไม่ตรงตามสภาพจริง เจ้าหน้าที่ตรวจสอบ สินทรัพย์ต้องบันทึกข้อคิดเห็น ระบบจะแจ้งไปยังส่วนแบ็คเอนด์เพื่อแจ้งให้เจ้าหน้าที่สินทรัพย์ทราบ และทำการแก้ไข

3.4.3.2 ส่วนที่ 2 ส่วนแบ็คเอนด์ของระบบบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ ทำหน้าที่ใน การบริหารจัดการสินทรัพย์ที่มีอยู่ทั้งหมดในสถาบันอุดมศึกษา การเข้าใช้งานระบบจะต้องป้อนชื่อ ผู้ใช้งานและรหัสผ่านเพื่อทำการล็อกอินก่อนการเข้าใช้งานระบบ การกำหนดหน้าที่และคุณลักษณะ ของผู้ใช้งานในแต่ละกลุ่มมีสิทธิ์การเข้าถึงข้อมูลที่แตกต่างกัน โดยแบ่งออกเป็น 4 สิทธิ์ คือ ผู้ดูแล ระบบ ผู้บริหาร เจ้าหน้าที่สินทรัพย์ และเจ้าหน้าที่ตรวจสอบสินทรัพย์ โดยหน้าจอหลักสำหรับ ผู้ใช้งานระบบ หลังผู้ใช้งานได้รับสิทธิ์การเข้าถึงระบบและทำการล็อกอินเพื่อเข้าใช้งานระบบจะปรากฏ หน้าจอหลักสำหรับผู้ใช้งานตามสิทธิ์การเข้าถึง โดยมีรายการหลัก 5 รายการ คือ ลงทะเบียนสินทรัพย์ (Asset Registration) ควบคุมและบำรุงรักษาสินทรัพย์ (Control and Maintenance of Assets) ตรวจสอบสินทรัพย์ประจำปี (Annual Asset Management) จำหน่าย (Distribution) และป้ายเอ็น เอฟซี (NFC Tag) และในส่วนของหน้าจอหลักสำหรับการใช้งานของผู้บริหารระบบจะปรากฏรายการ หลักที่เกี่ยวข้องกับรายการผู้ใช้งาน (User) เพื่อใช้สำหรับการบริหารจัดการ โดยรายละเอียดทั้งหมดที่ เกี่ยวข้องกับการพัฒนาระบบบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อ ธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา แสดงให้เห็นในบทที่ 5

3.4.4 การทดสอบ (Testing) เป็นการทดสอบประสิทธิภาพของระบบที่พัฒนาขึ้น โดยมีขั้นตอน ดังนี้

3.4.4.1 สร้างแบบประเมินประสิทธิภาพของระบบบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วย เทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา โดยใช้มาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับของลิเคิร์ต (Likert Scale) แล้วนำแบบประเมินที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญด้าน เนื้อหา จำนวน 5 คน ประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของข้อคำถาม (Index of Item Objective Congruence: IOC) โดยเลือกใช้สมการและกำหนดเกณฑ์พิจารณาเลือกข้อคำถามที่มีความเที่ยงตรงเชิง เนื้อหาของข้อคำถาม ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป ดังสมการที่ (3-1)

3.4.4.2 สรุปรูปข้อคำถามที่ได้แล้วจึงทำการทดสอบประสิทธิภาพของระบบบริหารจัดการ โซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา ใช้วิธีการทดสอบประสิทธิภาพของระบบแบบแบล็คบ็อกซ์ (Black-Box Testing) ที่ดำเนินการ

ทดสอบโดยใช้แบบประเมินประสิทธิภาพของระบบบริหารจัดการโซุ่ปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยี เชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา เพื่อทดสอบประสิทธิภาพของระบบหลังจาก ที่ได้ทำการออกแบบและพัฒนาระบบ ผู้วิจัยแบ่งขั้นตอนการทดสอบระบบออกเป็น 2 ขั้นตอน ดังนี้

3.4.4.2.1 การทดสอบโดยผู้พัฒนาระบบเองโดยใช้วิธีการทดสอบระบบแบบ แบล็คบ็อกซ์ (Black-Box Testing) ซึ่งเป็นการทดสอบข้อมูลนำเข้าสู่ระบบ (Input) และผลลัพธ์ (Output) ที่ได้ โดยได้ทำการทดสอบแต่ละฟังก์ชันการทำงานของระบบทั้งหมด โดยแยกออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนของแอปพลิเคชันบนสมาร์ตโฟน และส่วนแบ็คเอนด์ (Backend) เพื่อหาข้อผิดพลาด ของระบบ หลังจากนั้นทำการปรับปรุงให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

3.4.4.2.2 การทดสอบประสิทธิภาพโดยผู้เชี่ยวชาญด้านการวิเคราะห์และ ออกแบบระบบ วิศวกรรมซอฟต์แวร์ วิทยาการคอมพิวเตอร์หรือเทคโนโลยีสารสนเทศ จำนวน 10 คน โดยการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างใช้วิธีการสุ่มแบบเจาะจง (Purposive Sampling) แบ่งหัวข้อการประเมิน ออกเป็น 4 ด้าน ดังนี้

- ก) การประเมินโมดูลย่อย (Module Test) ของระบบ
- ข) การประเมินการทำงานของระบบทั้งหมด (System Test)
- ค) การประเมินการใช้งานระบบ (Usability Test)
- ง) การประเมินความปลอดภัยของระบบ (Security Test)

3.4.4.3 เกณฑ์ระดับคะแนนในการประเมินประสิทธิภาพของระบบจะกำหนดเกณฑ์ ตามมาตราส่วนประมาณค่าของลิเคิร์ต (Likert Scale) ประกอบด้วยมาตรอันดับ (Rating Scale) เซึ่งคุณภาพ 5 ระดับ และมาตรอันดับเชิงปริมาณ 5 ระดับ ดังตารางที่ 3-9 และตารางที่ 3-10 ดังนี้

ตารางที่ 3-9 เกณฑ์การให้คะแนนของแบบประเมิน (กัลยา, 2544)

ระดับเกณฑ์การให้คะแนน	ความหมาย
5	การทำงานของระบบอยู่ในระดับดีมาก
4	การทำงานของระบบอยู่ในระดับดี
3	การทำงานของระบบอยู่ในระดับปานกลาง
2	การทำงานของระบบอยู่ในระดับน้อย
1	การทำงานของระบบอยู่ในระดับน้อยมาก

ตารางที่ 3-10 เกณฑ์การแปลความหมายข้อมูลและพิจารณาจากค่าเฉลี่ย (กัลยา, 2544)

ระดับเกณฑ์การให้คะแนน	ความหมาย
4.51-5.00	ระบบที่พัฒนามีประสิทธิภาพอยู่ในระดับดีมาก
3.51-4.50	ระบบที่พัฒนามีประสิทธิภาพอยู่ในระดับดี
2.51-3.50	ระบบที่พัฒนามีประสิทธิภาพอยู่ในระดับปานกลาง
1.51-2.50	ระบบที่พัฒนามีประสิทธิภาพอยู่ในระดับน้อย
1.00-1.50	ระบบที่พัฒนามีประสิทธิภาพอยู่ในระดับน้อยมาก

3.4.4.4 การประเมินผลระบบบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ที่ได้พัฒนาขึ้น ใช้หลักการทางสถิติวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics) ในการวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง (Measures of Central Tendency) โดยใช้วิธีการหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Arithmetic Mean) หรือค่าเฉลี่ย (Mean) และวัดการกระจาย (Measures of Dispersion) โดยใช้ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ดังสมการที่ 3-2 และสมการที่ 3-3

3.4.4.5 ผู้วิจัยสรุปผลที่ได้จากการประเมินแล้วทำการปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

3.4.4.6 ผู้วิจัยนำเสนอให้อาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อพิจารณาและตรวจสอบความถูกต้องแล้วจึงดำเนินการวิจัยระยะที่ 5

3.4.5 การใช้งานและการบำรุงรักษา (Operation and Maintenance) เป็นขั้นตอนและวงจรของการใช้งานระบบตามปกติ โดยมีการรวบรวมข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะต่าง ๆ จากผู้ใช้งานเพื่อดำเนินการปรับปรุงแก้ไขให้ระบบมีความถูกต้องและสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น รวมถึงการอัปเดตเวอร์ชันของแอปพลิเคชัน ASCMS ให้มีความสอดคล้องกับระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เวอร์ชันปัจจุบัน เพื่อรองรับอุปกรณ์หรือฮาร์ดแวร์รุ่นใหม่ ทั้งยังเป็นการอัปเดตระบบความปลอดภัยให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

3.5 การวิจัยระยะที่ 5 ประเมินธรรมาภิบาลด้วยระบบบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา

หลังจากผู้วิจัยพัฒนาระบบและหาประสิทธิภาพของระบบบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษาเรียบร้อยแล้ว จึงนำระบบที่พัฒนาขึ้นไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างเพื่อศึกษาระดับความสอดคล้องต่อหลักธรรมาภิบาล (Good Governance Validity Index: GGVI) โดยมีรายละเอียดดังนี้

3.5.1 ศึกษาความสอดคล้องต่อหลักธรรมาภิบาล (Good Governance Validity Index: GGVI) จากกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 50 คน ประกอบด้วย ผู้บริหาร บุคลากรสายวิชาการ และบุคลากรสายสนับสนุน ซึ่งเป็นบุคลากรที่เกี่ยวข้องกับงานบริหารจัดการภายในองค์กรและงานพัสดุ จากมหาวิทยาลัยราชภัฏ 5 แห่ง คือ มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา มหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ และมหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี โดยการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างใช้วิธีการสุ่มแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

3.5.2 สร้างแบบประเมินธรรมาภิบาลด้วยระบบบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา เพื่อใช้ศึกษาระดับความสอดคล้องต่อหลักธรรมาภิบาล (Good Governance Validity Index: GGVI) ตามมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ตามมาตรวัดของลิเคิร์ต (Likert) 5 ระดับ แล้วนำแบบประเมินที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาจำนวน 5 คน ประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของข้อคำถาม (Index of Item Objective Congruence: IOC) โดยเลือกใช้สมการและกำหนดเกณฑ์พิจารณาเลือกข้อคำถามที่มีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของข้อคำถาม ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป ดังสมการที่ (3-1)

3.5.3 สรุปข้อคำถามที่ได้แล้วจึงนำไปให้กลุ่มตัวอย่างทำการประเมินธรรมาภิบาลด้วยระบบบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับ

สถาบันอุดมศึกษา โดยแบ่งรายการประเมินออกเป็น 7 รายการหลัก คือ (1) ผู้ที่เกี่ยวข้องกับระบบ (2) การลงทะเบียนสิทธิ์ (3) การควบคุมและบำรุงรักษาสินทรัพย์ (4) การตรวจสอบสิทธิ์ประจำปี (5) การจำหน่าย (6) รายงาน และ (7) แจ้งเตือน ในส่วนของการประเมินนั้น ผู้วิจัยดำเนินการหาวิธีการใช้งานระบบและให้กลุ่มตัวอย่างได้ทดลองใช้งานระบบทั้ง 2 ส่วน คือ ส่วนของการตรวจสอบสิทธิ์ ซึ่งเป็นแอปพลิเคชันฝั่งสมาร์ทโฟน และส่วนบริหารจัดการข้อมูลฝั่งแบ็คเอนด์ผ่านเว็บเบราว์เซอร์

3.5.4 กลุ่มตัวอย่างประเมินผลการใช้งานระบบบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษาที่พัฒนาขึ้น เพื่อประเมินความสอดคล้องต่อหลักธรรมาภิบาลทั้ง 3 ด้าน คือ ความสอดคล้องต่อหลักธรรมาภิบาลด้านหลักนิติธรรม ความสอดคล้องต่อหลักธรรมาภิบาลด้านหลักความโปร่งใส และความสอดคล้องต่อหลักธรรมาภิบาลด้านหลักความคุ้มค่า

3.5.5 เกณฑ์ระดับคะแนนในการประเมินความสอดคล้องต่อหลักธรรมาภิบาลตามมาตราส่วนประมาณค่าของลิเคิร์ต (Likert Scale) ประกอบด้วยมาตราอันดับ (Rating Scale) เชิงคุณภาพ 5 ระดับ และมาตราอันดับเชิงปริมาณ 5 ดังตารางที่ 3-11 ดังนี้

ตารางที่ 3-11 เกณฑ์การให้คะแนนของระดับความสอดคล้องต่อหลักธรรมาภิบาล

ระดับเกณฑ์การให้คะแนน		ความหมาย
เชิงคุณภาพ	เชิงปริมาณ	
มากที่สุด	4.51-5.00	ระบบที่พัฒนามีความสอดคล้องต่อหลักธรรมาภิบาลมากที่สุด
มาก	3.51-4.50	ระบบที่พัฒนามีความสอดคล้องต่อหลักธรรมาภิบาลมาก
ปานกลาง	2.51-3.50	ระบบที่พัฒนามีความสอดคล้องต่อหลักธรรมาภิบาลปานกลาง
น้อย	1.51-2.50	ระบบที่พัฒนามีความสอดคล้องต่อหลักธรรมาภิบาลน้อย
น้อยที่สุด	1.00-1.50	ระบบที่พัฒนามีความสอดคล้องต่อหลักธรรมาภิบาลน้อยที่สุด

3.5.6 การประเมินความสอดคล้องต่อหลักธรรมาภิบาลใช้หลักการทางสถิติวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics) ในการวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง (Measures of Central Tendency) โดยใช้วิธีการหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Arithmetic Mean) หรือค่าเฉลี่ย (Mean) และวัดการกระจาย (Measures of Dispersion) โดยใช้ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ดังสมการที่ 3-2 และสมการที่ 3-3

3.5.7 ผู้วิจัยสรุปผลการประเมินธรรมาภิบาลด้วยระบบบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา แล้วนำเสนออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อพิจารณา

บทที่ 4

ผลการวิจัย

ระบบบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยวิธีการสัมภาษณ์และเก็บข้อมูลด้วยแบบสอบถาม สรุปผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ ดังนี้

- 4.1 ผลการศึกษาการบริหารจัดการสินทรัพย์สำหรับสถาบันอุดมศึกษา
- 4.2 ผลการศึกษากระบวนการบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์สำหรับสถาบันอุดมศึกษา
- 4.3 ผลการสร้างแบบจำลองการบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา
- 4.4 ผลการพัฒนากระบวนการบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา
- 4.5 ผลการประเมินธรรมาภิบาลด้วยระบบบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา

4.1 ผลการศึกษาการบริหารจัดการสินทรัพย์สำหรับสถาบันอุดมศึกษา

ผลการศึกษาการบริหารจัดการสินทรัพย์สำหรับสถาบันอุดมศึกษา แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ (1) ผลประเมินความเหมาะสมของกระบวนการบริหารจัดการสินทรัพย์สำหรับสถาบันอุดมศึกษา และ (2) ผลประเมินความเหมาะสมขององค์ประกอบหลักของกรอบแนวคิดการบริหารจัดการสินทรัพย์เพื่อธรรมาภิบาลด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งสำหรับสถาบันอุดมศึกษา มีรายละเอียดดังนี้

4.1.1 ผลประเมินความเหมาะสมของกระบวนการบริหารจัดการสินทรัพย์สำหรับสถาบันอุดมศึกษา สามารถสรุปได้ดังตารางที่ 4-1 ดังนี้

ตารางที่ 4-1 ผลประเมินความเหมาะสมของกระบวนการบริหารจัดการสินทรัพย์สำหรับสถาบันอุดมศึกษา

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		
	\bar{x}	S.D.	ความเหมาะสม
กระบวนการบริหารจัดการสินทรัพย์			
1. การวางแผน	4.56	0.58	มากที่สุด
2. การจัดหาเพื่อให้ได้มาซึ่งสินทรัพย์	4.56	0.58	มากที่สุด
3. การควบคุมและการบำรุงรักษา	4.60	0.58	มากที่สุด

ตารางที่ 4-1 (ต่อ)

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		
	\bar{X}	S.D.	ความเหมาะสม
4. การจำหน่าย	4.64	0.49	มากที่สุด
รวม	4.59	0.55	มากที่สุด
หลักธรรมาภิบาล			
1. หลักนิติธรรม	4.76	0.44	มากที่สุด
2. หลักความโปร่งใส	4.76	0.44	มากที่สุด
3. หลักความคุ้มค่า	4.80	0.41	มากที่สุด
รวม	4.77	0.42	มากที่สุด
ผลประเมินเฉลี่ยรวม	4.67	0.51	มากที่สุด

จากตารางที่ 4-1 พบว่า ผลประเมินความเหมาะสมของกระบวนการบริหารจัดการสินทรัพย์สำหรับสถาบันอุดมศึกษามีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.67$, S.D. = 0.51) โดยแบ่งออกเป็น 2 ส่วนหลัก คือ (1) กระบวนการบริหารจัดการสินทรัพย์มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.59$, S.D. = 0.55) และ (2) หลักธรรมาภิบาล มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.77$, S.D. = 0.42)

สรุปผลจากการประเมินความเหมาะสมของกระบวนการบริหารจัดการสินทรัพย์สำหรับสถาบันอุดมศึกษา ทำให้ทราบว่า (1) กระบวนการบริหารจัดการสินทรัพย์ในส่วนของการจำหน่ายมีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด รองลงมา คือ การควบคุมและการบำรุงรักษา การจัดหาเพื่อให้ได้มาซึ่งสินทรัพย์ และการวางแผนตามลำดับ และ (2) หลักธรรมาภิบาลด้านหลักความคุ้มค่า มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด รองลงมา คือ หลักนิติธรรมและหลักความโปร่งใส มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุดเท่ากัน ซึ่งมีความสอดคล้องกันเป็นอย่างมากและแสดงให้เห็นถึงความเหมาะสมของกระบวนการบริหารจัดการสินทรัพย์สำหรับสถาบันอุดมศึกษาที่สามารถนำไปใช้เป็นองค์ประกอบสำหรับการออกแบบกรอบแนวคิดของการบริหารจัดการสินทรัพย์ในขั้นตอนถัดไปได้

4.1.2 ผลประเมินความเหมาะสมขององค์ประกอบหลักของกรอบแนวคิดการบริหารจัดการสินทรัพย์เพื่อธรรมาภิบาลด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งสำหรับสถาบันอุดมศึกษา สามารถสรุปได้ดังตารางที่ 4-2 ดังนี้

ตารางที่ 4-2 ผลประเมินความเหมาะสมขององค์ประกอบหลักของกรอบแนวคิดการบริหารจัดการ
สินทรัพย์เพื่อธรรมาภิบาลด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งสำหรับสถาบันอุดมศึกษา

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		
	\bar{X}	S.D.	ความ เหมาะสม
องค์ประกอบหลักของกรอบแนวคิดการบริหารจัดการสินทรัพย์เพื่อธรรมาภิบาลด้วยเทคโนโลยี เชื่อมโยงสรรพสิ่งสำหรับสถาบันอุดมศึกษา			
1. องค์ประกอบด้านสินทรัพย์: ครุภัณฑ์	4.60	0.50	มากที่สุด
2. องค์ประกอบด้านการบริหารจัดการโซ่อุปทาน (Supply Chain Management) แบ่งออกเป็น 4 ขั้นตอน คือ การวางแผน (Planning) การจัดหาเพื่อให้ได้มาซึ่งสินทรัพย์ (Management to Acquire Assets) การควบคุมและการบำรุงรักษา (Control and Maintenance) และการจำหน่าย (Sale)	4.64	0.49	มากที่สุด
3. องค์ประกอบด้านเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่ง (The Internet of Things: IoT) โดยเลือกใช้เทคโนโลยีสื่อสารไร้สายระยะใกล้ (Near Field Communication: NFC) มาใช้เป็นตัวกลางในการสื่อสารผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อระบุตัวตน (Identification) ของครุภัณฑ์	4.60	0.50	มากที่สุด
ผลประเมินเฉลี่ยรวม	4.61	0.49	มากที่สุด
มีความเหมาะสมในการนำไปใช้จริงอยู่ในระดับใด			
กระบวนการบริหารจัดการสินทรัพย์สำหรับสถาบันอุดมศึกษามีความเหมาะสมต่อการนำไปใช้ในสถาบันการศึกษา	4.52	0.51	มากที่สุด

จากตารางที่ 4-2 พบว่า ผลประเมินความเหมาะสมขององค์ประกอบหลักของกรอบแนวคิดการบริหารจัดการสินทรัพย์เพื่อธรรมาภิบาลด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งสำหรับสถาบันอุดมศึกษา แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ (1) องค์ประกอบหลักของกรอบแนวคิดการบริหารจัดการสินทรัพย์เพื่อธรรมาภิบาลด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งสำหรับสถาบันอุดมศึกษา มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.61$, S.D. = 0.49) และ (2) มีความเหมาะสมในการนำไปใช้จริงในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.52$, S.D. = 0.51)

สรุปผลจากการประเมินความเหมาะสมขององค์ประกอบหลักของกรอบแนวคิดการบริหารจัดการสินทรัพย์เพื่อธรรมาภิบาลด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งสำหรับสถาบันอุดมศึกษา ทำให้ทราบว่า ในองค์ประกอบย่อยของแต่ละองค์ประกอบนั้นเป็นองค์ประกอบที่มีความสำคัญต่อการนำไปสู่การศึกษา กระบวนการบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์สำหรับสถาบันอุดมศึกษา โดยองค์ประกอบด้านการบริหารจัดการโซ่อุปทาน มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด รองลงมา คือ องค์ประกอบด้านสินทรัพย์ และองค์ประกอบด้านเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งมีความเหมาะสมในระดับมากที่สุดเท่ากัน โดยทั้ง

3 องค์ประกอบนี้มีความสอดคล้องกันเป็นอย่างดี แสดงให้เห็นถึงความเหมาะสมในการนำกรอบแนวคิดการบริหารจัดการสินทรัพย์เพื่อธรรมาภิบาลด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งสำหรับสถาบันอุดมศึกษาไปใช้จริงและเป็นพื้นฐานแนวคิดในการนำไปศึกษากระบวนการบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์สำหรับสถาบันอุดมศึกษาในขั้นตอนถัดไป

4.2 ผลการศึกษากระบวนการบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์สำหรับสถาบันอุดมศึกษา

ผลการศึกษากระบวนการบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์สำหรับสถาบันอุดมศึกษา แบ่งออกเป็น 4 ส่วน คือ (1) ผลประเมินความเหมาะสมของกระบวนการบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์สำหรับสถาบันอุดมศึกษา (2) ผลประเมินความเหมาะสมขององค์กรรวมของกระบวนการบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์สำหรับสถาบันอุดมศึกษา (3) ผลประเมินความเหมาะสมสำหรับใช้เป็นสารสนเทศในการบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่ง และ (4) ผลประเมินความเหมาะสมของสารสนเทศที่ใช้ในการบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งกับหลักธรรมาภิบาล มีรายละเอียดดังนี้

4.2.1 ผลประเมินความเหมาะสมของกระบวนการบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์สำหรับสถาบันอุดมศึกษา สามารถสรุปได้ดังตารางที่ 4-3 ดังนี้

ตารางที่ 4-3 ผลประเมินความเหมาะสมของกระบวนการบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์สำหรับสถาบันอุดมศึกษา

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		
	\bar{X}	S.D.	ความเหมาะสม
กระบวนการบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์สำหรับสถาบันอุดมศึกษา			
1. ผู้จัดหาสินทรัพย์ (Supplier)	5.00	0.00	มากที่สุด
2. ฝ่ายพัสดุของมหาวิทยาลัย (Supply Department)	4.87	0.35	มากที่สุด
3. ฝ่ายพัสดุของคณะ (Faculties)	4.87	0.35	มากที่สุด
4. หน่วยงานภายใน/สาขาวิชา (Majors)	4.93	0.26	มากที่สุด
ผลประเมินเฉลี่ยรวม	4.92	0.28	มากที่สุด

จากตารางที่ 4-3 พบว่า ผลประเมินความเหมาะสมของกระบวนการบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์สำหรับสถาบันอุดมศึกษา ประกอบด้วยผู้ที่มีความเกี่ยวข้องกับกระบวนการบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์สำหรับสถาบันอุดมศึกษา แบ่งออกเป็น 4 ฝ่าย คือ ผู้จัดหาสินทรัพย์ ฝ่ายพัสดุของมหาวิทยาลัย ฝ่ายพัสดุของคณะ และหน่วยงานภายใน/สาขาวิชา โดยมีความเหมาะสมในภาพรวมในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.92$, S.D. = 0.28)

สรุปผลจากการประเมินความเหมาะสมของกระบวนการบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์สำหรับสถาบันอุดมศึกษา ทำให้ทราบว่า ผู้จัดหาสินทรัพย์เป็นผู้ที่มีความสำคัญมากที่สุด เนื่องจาก

เป็นผู้ที่คอยจัดหาสินทรัพย์ให้ตรงตามความต้องการของทุกฝ่าย รองลงมา คือ หน่วยงานภายใน/สาขาวิชา ซึ่งเป็นผู้ที่มีความต้องการในการใช้งานสินทรัพย์มากที่สุด ถัดมา คือ ฝ่ายพัสดุของมหาวิทยาลัยและฝ่ายพัสดุของคณะ ซึ่งจะรับผิดชอบในการรวบรวมและจัดหาสินทรัพย์ให้เป็นไปตามความต้องการของทุกฝ่าย โดยในแต่ละฝ่ายนั้นจะมีกระบวนการทำงานเป็นสายโซ่อุปทานที่มีความสอดคล้องกัน ซึ่งแสดงให้เห็นว่า ในกระบวนการนี้จำเป็นต้องให้ความสำคัญในการแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างกัน เพื่อให้ข้อมูลตลอดสายโซ่อุปทานมีความถูกต้องและสามารถใช้สารสนเทศร่วมกันได้

4.2.2 ผลประเมินความเหมาะสมขององค์รวมของกระบวนการบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์สำหรับสถาบันอุดมศึกษา สามารถสรุปได้ดังตารางที่ 4-4 ดังนี้

ตารางที่ 4-4 ผลประเมินความเหมาะสมขององค์รวมของกระบวนการบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์สำหรับสถาบันอุดมศึกษา

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		
	\bar{x}	S.D.	ความเหมาะสม
องค์รวมของกระบวนการบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์สำหรับสถาบันอุดมศึกษา			
ส่วนที่ 1 หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง			
1. ผู้จัดหาสินทรัพย์ (Supplier)	5.00	0.00	มากที่สุด
2. ฝ่ายพัสดุของมหาวิทยาลัย (Supply Department)	4.93	0.26	มากที่สุด
3. ฝ่ายพัสดุของคณะ (Faculties)	4.93	0.26	มากที่สุด
4. หน่วยงานภายใน/สาขาวิชา (Majors)	4.93	0.26	มากที่สุด
รวม	4.95	0.22	มากที่สุด
ส่วนที่ 2 โลจิสติกส์ (Logistics)			
1. การไหลของสารสนเทศ (Information Flows)	5.00	0.00	มากที่สุด
2. การไหลทางบัญชี (Financial flows)	5.00	0.00	มากที่สุด
3. การไหลของสินทรัพย์ (Asset Flows)	5.00	0.00	มากที่สุด
4. อุปสงค์ (Demand)	5.00	0.00	มากที่สุด
5. อุปทาน (Supply)	4.93	0.26	มากที่สุด
รวม	4.99	0.12	มากที่สุด
ผลประเมินเฉลี่ยรวม	4.97	0.17	มากที่สุด
มีความเหมาะสมในการนำไปใช้จริงอยู่ในระดับใด			
องค์รวมของกระบวนการบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์สำหรับสถาบันอุดมศึกษา มีความเหมาะสมต่อการนำไปใช้ในสถาบันการศึกษา	5.00	0.00	มากที่สุด

จากตารางที่ 4-4 ผลประเมินความเหมาะสมขององค์รวมของกระบวนการบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์สำหรับสถาบันอุดมศึกษา มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.97$, S.D. = 0.17) และมีความเหมาะสมในการนำไปใช้จริงในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 5.00$, S.D. = 0.00)

สรุปผลจากการประเมินความเหมาะสมขององค์รวมของกระบวนการบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์สำหรับสถาบันอุดมศึกษา ทำให้ทราบว่า โลจิสติกส์ที่เกิดขึ้นภายในโซ่อุปทานเป็นอีกหนึ่งองค์ประกอบหลักที่มีความสำคัญเป็นอย่างมาก และมีความสอดคล้องกันภายในองค์ประกอบย่อย ซึ่งแสดงให้เห็นถึง การบริหารจัดการของการไหลของสิ่งต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นระหว่างแต่ละขั้นตอนในโซ่อุปทานที่เหมาะสมเป็นส่วนสำคัญที่ทำให้โซ่อุปทานสินทรัพย์สำหรับสถาบันอุดมศึกษาเกิดการเพิ่มคุณค่าโดยรวมหรือสายโซ่แห่งคุณค่า (Value Chain) และประสบความสำเร็จ

4.2.3 ผลประเมินความเหมาะสมสำหรับใช้เป็นสารสนเทศในการบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่ง สามารถสรุปได้ดังตารางที่ 4-5 ดังนี้

ตารางที่ 4-5 ผลประเมินความเหมาะสมสำหรับใช้เป็นสารสนเทศในการบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่ง

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		
	\bar{X}	S.D.	ความเหมาะสม
มีความเหมาะสมสำหรับใช้เป็นสารสนเทศในการบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งอยู่ในระดับใด			
การวางแผน			
1. รายการสินทรัพย์	5.00	0.00	มากที่สุด
2. จำนวนสินทรัพย์	5.00	0.00	มากที่สุด
3. ประเภทเงิน เช่น งบประมาณแผ่นดิน เงินบำรุงการศึกษา เป็นต้น	5.00	0.00	มากที่สุด
4. วิธีการจัดหา เช่น ตกลงราคา สอบราคา ประกวดราคา เป็นต้น	5.00	0.00	มากที่สุด
5. งบประมาณ	5.00	0.00	มากที่สุด
6. หน่วยงานที่ดูแลสินทรัพย์	5.00	0.00	มากที่สุด
7. สถานที่เก็บสินทรัพย์	5.00	0.00	มากที่สุด
รวม	5.00	0.00	มากที่สุด
การจัดหาเพื่อให้ได้มาซึ่งสินทรัพย์			
1. ข้อมูลสินทรัพย์	5.00	0.00	มากที่สุด
2. ข้อมูลผู้ขายสินทรัพย์	5.00	0.00	มากที่สุด
3. วันที่ได้รับสินทรัพย์	5.00	0.00	มากที่สุด

ตารางที่ 4-5 (ต่อ)

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		
	\bar{X}	S.D.	ความเหมาะสม
4. วันที่เริ่มใช้งาน	5.00	0.00	มากที่สุด
รวม	5.00	0.00	มากที่สุด
การควบคุมและการบำรุงรักษา			
1. รายการสินทรัพย์	5.00	0.00	มากที่สุด
2. ข้อมูลสินทรัพย์	5.00	0.00	มากที่สุด
3. จำนวนสินทรัพย์	5.00	0.00	มากที่สุด
4. ระยะเวลาการซ่อมบำรุง	5.00	0.00	มากที่สุด
5. การเบิกจ่ายสินทรัพย์	5.00	0.00	มากที่สุด
6. การยืมสินทรัพย์	5.00	0.00	มากที่สุด
7. หน่วยงานที่ดูแลสินทรัพย์	5.00	0.00	มากที่สุด
8. สถานที่เก็บสินทรัพย์	5.00	0.00	มากที่สุด
9. หน่วยงานที่ดูแลสินทรัพย์ (เดิม)	5.00	0.00	มากที่สุด
10. สถานที่เก็บสินทรัพย์ (เดิม)	5.00	0.00	มากที่สุด
รวม	5.00	0.00	มากที่สุด
การจำหน่าย			
1. รายการสินทรัพย์	5.00	0.00	มากที่สุด
2. ข้อมูลสินทรัพย์	5.00	0.00	มากที่สุด
3. จำนวนสินทรัพย์	5.00	0.00	มากที่สุด
4. จำนวนการใช้งาน	5.00	0.00	มากที่สุด
5. จำนวนการซ่อมแซม	5.00	0.00	มากที่สุด
6. อายุการใช้งาน (ค่าเสื่อมราคา)	5.00	0.00	มากที่สุด
รวม	5.00	0.00	มากที่สุด
ผลประเมินเฉลี่ยรวม	5.00	0.00	มากที่สุด

จากตารางที่ 4-5 ผลประเมินความเหมาะสมสำหรับใช้เป็นสารสนเทศในการบริหารจัดการ ใช้อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่ง มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 5.00$, S.D. = 0.00) โดยการวางแผน มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 5.00$, S.D. = 0.00) การจัดหา เพื่อให้ได้มาซึ่งสินทรัพย์ มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 5.00$, S.D. = 0.00) การควบคุม และการบำรุงรักษา มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 5.00$, S.D. = 0.00) และการจำหน่าย หรือทำลาย มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 5.00$, S.D. = 0.00)

สรุปผลจากการประเมินความเหมาะสมสำหรับใช้เป็นสารสนเทศในการบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่ง เนื่องจากผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์สารสนเทศที่ใช้ในการสื่อสารและแสดงผลลัพธ์ระหว่างป้ายเอ็นเอฟซีกับสมาร์ทโฟน จำนวน 19 รายการ ตามการลงทะเบียนควบคุมพัสดุของทางราชการ โดยใช้รูปแบบทะเบียนคุมทรัพย์สินตามหลักเกณฑ์ที่กรมบัญชีกลางกำหนด ส่งผลให้ความเหมาะสมสำหรับใช้เป็นสารสนเทศในการบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่ง มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุดนำไปสู่การประเมินความเหมาะสมของสารสนเทศที่ใช้ในการบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งกับหลักธรรมาภิบาล

4.2.4 ผลประเมินความเหมาะสมของสารสนเทศที่ใช้ในการบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งกับหลักธรรมาภิบาล สามารถสรุปได้ดังตารางที่ 4-6 ดังนี้

ตารางที่ 4-6 ผลประเมินความเหมาะสมของสารสนเทศที่ใช้ในการบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งกับหลักธรรมาภิบาล

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		
	\bar{x}	S.D.	ความเหมาะสม
สารสนเทศที่ใช้ในการบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่ง มีความเหมาะสมกับหลักธรรมาภิบาลในระดับใด			
หลักนิติธรรม			
1. การเบิกจ่ายสินทรัพย์	5.00	0.00	มากที่สุด
2. การยืมสินทรัพย์	5.00	0.00	มากที่สุด
3. ข้อมูลผู้ขายสินทรัพย์	5.00	0.00	มากที่สุด
4. ข้อมูลสินทรัพย์	4.93	0.26	มากที่สุด
5. จำนวนการใช้งาน	4.93	0.26	มากที่สุด
6. จำนวนการซ่อมแซม	4.93	0.26	มากที่สุด
7. จำนวนสินทรัพย์	4.93	0.26	มากที่สุด
8. ประเภทเงิน เช่น งบประมาณแผ่นดิน เงินบำรุงการศึกษา เป็นต้น	5.00	0.00	มากที่สุด
9. งบประมาณ	5.00	0.00	มากที่สุด
10. ระยะเวลาการซ่อมบำรุง	4.93	0.26	มากที่สุด
11. รายการสินทรัพย์	4.93	0.26	มากที่สุด
12. วันที่ได้รับสินทรัพย์	4.93	0.26	มากที่สุด
13. วันที่เริ่มใช้งาน	5.00	0.00	มากที่สุด
14. วิธีการจัดหา เช่น ตกลงราคา สอบราคา ประกวดราคา เป็นต้น	5.00	0.00	มากที่สุด

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		
	\bar{x}	S.D.	ความเหมาะสม
15. สถานที่เก็บสินทรัพย์	5.00	0.00	มากที่สุด
16. สถานที่เก็บสินทรัพย์ (เดิม)	4.93	0.26	มากที่สุด
17. หน่วยงานที่ดูแลสินทรัพย์	5.00	0.00	มากที่สุด
18. หน่วยงานที่ดูแลสินทรัพย์ (เดิม)	5.00	0.00	มากที่สุด
19. อายุการใช้งาน (ค่าเสื่อมราคา)	5.00	0.00	มากที่สุด
รวม	4.97	0.17	มากที่สุด
หลักความโปร่งใส			
1. การเบิกจ่ายสินทรัพย์	5.00	0.00	มากที่สุด
2. การยืมสินทรัพย์	5.00	0.00	มากที่สุด
3. ข้อมูลผู้ขายสินทรัพย์	5.00	0.00	มากที่สุด
4. ข้อมูลสินทรัพย์	5.00	0.00	มากที่สุด
5. จำนวนการใช้งาน	5.00	0.00	มากที่สุด
6. จำนวนการซ่อมแซม	5.00	0.00	มากที่สุด
7. จำนวนสินทรัพย์	5.00	0.00	มากที่สุด
8. ประเภทเงิน เช่น งบประมาณแผ่นดิน เงินบำรุงการศึกษา เป็นต้น	5.00	0.00	มากที่สุด
9. งบประมาณ	5.00	0.00	มากที่สุด
10. ระยะเวลาการซ่อมบำรุง	5.00	0.00	มากที่สุด
11. รายการสินทรัพย์	5.00	0.00	มากที่สุด
12. วันที่ได้รับสินทรัพย์	5.00	0.00	มากที่สุด
13. วันที่เริ่มใช้งาน	5.00	0.00	มากที่สุด
14. วิธีการจัดหา เช่น ตกลงราคา สอบราคา ประกวดราคา เป็นต้น	5.00	0.00	มากที่สุด
15. สถานที่เก็บสินทรัพย์	5.00	0.00	มากที่สุด
16. สถานที่เก็บสินทรัพย์ (เดิม)	5.00	0.00	มากที่สุด
17. หน่วยงานที่ดูแลสินทรัพย์	5.00	0.00	มากที่สุด
18. หน่วยงานที่ดูแลสินทรัพย์ (เดิม)	5.00	0.00	มากที่สุด
19. อายุการใช้งาน (ค่าเสื่อมราคา)	5.00	0.00	มากที่สุด
รวม	5.00	0.00	มากที่สุด
หลักความคุ้มค่า			
1. การเบิกจ่ายสินทรัพย์	5.00	0.00	มากที่สุด

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		
	\bar{X}	S.D.	ความเหมาะสม
2. การยืมสินทรัพย์	5.00	0.00	มากที่สุด
3. ข้อมูลผู้ขายสินทรัพย์	5.00	0.00	มากที่สุด
4. ข้อมูลสินทรัพย์	5.00	0.00	มากที่สุด
5. จำนวนการใช้งาน	5.00	0.00	มากที่สุด
6. จำนวนการซ่อมแซม	5.00	0.00	มากที่สุด
7. จำนวนสินทรัพย์	5.00	0.00	มากที่สุด
8. ประเภทเงิน เช่น งบประมาณแผ่นดิน เงินบำรุงการศึกษา เป็นต้น	5.00	0.00	มากที่สุด
9. งบประมาณ	5.00	0.00	มากที่สุด
10. ระยะเวลาการซ่อมบำรุง	5.00	0.00	มากที่สุด
11. รายการสินทรัพย์	5.00	0.00	มากที่สุด
12. วันที่ได้รับสินทรัพย์	5.00	0.00	มากที่สุด
13. วันที่เริ่มใช้งาน	4.93	0.26	มากที่สุด
14. วิธีการจัดหา เช่น ตกลงราคา สอบราคา ประกวดราคา เป็นต้น	5.00	0.00	มากที่สุด
15. สถานที่เก็บสินทรัพย์	5.00	0.00	มากที่สุด
16. สถานที่เก็บสินทรัพย์ (เดิม)	5.00	0.00	มากที่สุด
17. หน่วยงานที่ดูแลสินทรัพย์	5.00	0.00	มากที่สุด
18. หน่วยงานที่ดูแลสินทรัพย์ (เดิม)	5.00	0.00	มากที่สุด
19. อายุการใช้งาน (ค่าเสื่อมราคา)	5.00	0.00	มากที่สุด
รวม (4.996)	5.00	0.06	มากที่สุด
ผลประเมินเฉลี่ยรวม	4.99	0.10	มากที่สุด

จากตารางที่ 4-6 ผลประเมินความเหมาะสมของสารสนเทศที่ใช้ในการบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งกับหลักธรรมาภิบาล มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด (\bar{X} = 4.99, S.D. = 0.10) โดยหลักธรรมาภิบาล มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด (\bar{X} = 4.97, S.D. = 0.17) หลักความโปร่งใส มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด (\bar{X} = 5.00, S.D. = 0.00) และหลักความคุ้มค่า มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด (\bar{X} = 5.00, S.D. = 0.06)

สรุปผลจากการประเมินผลประเมินความเหมาะสมของสารสนเทศที่ใช้ในการบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งกับหลักธรรมาภิบาล ทำให้ทราบว่า สารสนเทศที่ใช้ จำนวน 19 รายการ มีความสอดคล้องกับหลักธรรมาภิบาลทั้ง 3 ด้าน ซึ่งแสดงให้เห็นถึงความเหมาะสมในการนำไปเป็นองค์ประกอบย่อยของแบบจำลองการบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วย

เทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา และสามารถนำไปใช้เพื่อยืนยันข้อมูลนำเข้าสู่ระบบ (Input) และผลลัพธ์ (Output) ที่แสดงบนหน้าจอมาร์ทโฟน สำหรับการพัฒนาระบบบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษาในขั้นตอนถัดไปได้

4.3 ผลการสร้างแบบจำลองการบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา

ผลการสร้างแบบจำลองการบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา ผู้วิจัยนำกลยุทธ์และเทคโนโลยีสนับสนุนมาประยุกต์ใช้เพื่อให้เข้ากับบริบทของสถาบันอุดมศึกษา ส่งเสริมให้การทำงานในแต่ละกระบวนการภายในโซ่อุปทานเป็นไปอย่างถูกต้องตามหลักธรรมาภิบาล นำไปสู่การพัฒนาระบบบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ให้มีประสิทธิภาพ โดยมีรายละเอียดดังนี้

4.3.1 ผลประเมินความเหมาะสมของแบบจำลองการบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา สามารถสรุปได้ดังตารางที่ 4-7 ดังนี้

ตารางที่ 4-7 ผลประเมินความเหมาะสมของแบบจำลองการบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		
	\bar{x}	S.D.	ความเหมาะสม
1. มิติด้านการบริหารจัดการสินทรัพย์			
1.1 การวางแผน	4.86	0.38	มากที่สุด
1.2 การจัดหาเพื่อให้ได้มาซึ่งสินทรัพย์	4.71	0.49	มากที่สุด
1.3 การควบคุมและการบำรุงรักษา	4.86	0.38	มากที่สุด
1.4 การจำหน่าย	4.71	0.49	มากที่สุด
รวม	4.79	0.42	มากที่สุด
2. มิติด้านการบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์			
2.1 หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง	4.86	0.38	มากที่สุด
2.2 โลจิสติกส์ที่เกิดขึ้นภายในโซ่อุปทาน	4.71	0.76	มากที่สุด
รวม	4.79	0.58	มากที่สุด
3. มิติด้านเทคโนโลยีสารสนเทศที่สนับสนุนกลยุทธ์			
3.1 เทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่ง	5.00	0.00	มากที่สุด
3.2 สมาร์ทโฟนที่รองรับเอ็นเอฟซี	4.71	0.49	มากที่สุด
3.3 เทคโนโลยีสื่อสารไร้สายระยะใกล้	4.86	0.38	มากที่สุด

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		
	\bar{X}	S.D.	ความเหมาะสม
3.4 ระบบจัดการฐานข้อมูล	5.00	0.00	มากที่สุด
3.5 ระบบการจัดการรายงาน	5.00	0.00	มากที่สุด
3.6 ระบบตรวจตรา	4.71	0.49	มากที่สุด
รวม	4.88	0.33	มากที่สุด
4. มิติด้านเสาหลักแห่งธรรมาภิบาล			
4.1 หลักนิติธรรม	5.00	0.00	มากที่สุด
4.2 หลักความโปร่งใส	5.00	0.00	มากที่สุด
4.3 หลักความคุ้มค่า	5.00	0.00	มากที่สุด
รวม	5.00	0.00	มากที่สุด
ผลประเมินเฉลี่ยรวม	4.87	0.37	มากที่สุด

จากตารางที่ 4-7 ผลประเมินความเหมาะสมของแบบจำลองการบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.87$, S.D. = 0.37) โดยมีมิติด้านการบริหารจัดการสินทรัพย์ มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.79$, S.D. = 0.42) มิติด้านการบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.79$, S.D. = 0.58) มิติด้านเทคโนโลยีสารสนเทศที่สนับสนุนกลยุทธ์ มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.88$, S.D. = 0.33) และมิติด้านเสาหลักแห่งธรรมาภิบาล มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 5.00$, S.D. = 0.00)

สรุปผลจากการประเมินความเหมาะสมของแบบจำลองการบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา จากการวิเคราะห์และสร้างแบบจำลองตามหลักการออกแบบแลนด์สเคป (Landscape) และกระบวนการ (Process) ทำให้ทราบว่า มิติด้านเสาหลักแห่งธรรมาภิบาลเป็นมิติที่มีความเหมาะสมต่อแบบจำลองที่สร้างขึ้นมากที่สุด รองลงมาคือ มิติด้านเทคโนโลยีสารสนเทศที่สนับสนุนกลยุทธ์ มิติด้านการบริหารจัดการสินทรัพย์ และมิติด้านการบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ตามลำดับ ซึ่งแสดงให้เห็นถึงความเหมาะสมของกลยุทธ์และเทคโนโลยีสนับสนุนที่นำมาประยุกต์ใช้เพื่อให้เข้ากับบริบทของสถาบันอุดมศึกษา นำไปสู่การพัฒนา ระบบบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษาให้มีประสิทธิภาพในขั้นตอนถัดไปได้

4.4 ผลการพัฒนากระบวนการบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา

ผลการพัฒนากระบวนการบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ (1) ผลประเมินความเหมาะสมของ

สถาปัตยกรรมระบบบริหารจัดการโซ่คุณค่าสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา และ (2) ผลประเมินประสิทธิภาพของระบบบริหารจัดการโซ่คุณค่าสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา โดยมีรายละเอียดดังนี้

4.4.1 ผลประเมินความเหมาะสมของสถาปัตยกรรมระบบบริหารจัดการโซ่คุณค่าสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา สามารถสรุปได้ดังตารางที่ 4-8 ดังนี้

ตารางที่ 4-8 ผลประเมินความเหมาะสมของสถาปัตยกรรมระบบบริหารจัดการโซ่คุณค่าสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		
	\bar{x}	S.D.	ความเหมาะสม
1. ผู้ที่เกี่ยวข้องกับระบบ (Stakeholders)			
1.1 ผู้บริหารระบบ (Administrators)	4.67	0.50	มากที่สุด
1.2 ผู้ใช้งานระบบ (Users)	4.78	0.44	มากที่สุด
รวม	4.72	0.46	มากที่สุด
2. ไอโอทีดีไวซ์บนสมาร์ทโฟน (IoT Device on Smartphone) และการตรวจสอบฮาร์ดแวร์ (Hardware Identify)			
2.1 ไอโอทีดีไวซ์บนสมาร์ทโฟน (IoT Device on Smartphone)	4.56	0.53	มากที่สุด
2.2 การตรวจสอบฮาร์ดแวร์ (Hardware Identify)	4.44	0.53	มาก
รวม	4.50	0.51	มาก
3. แบ็คเอนด์ (Backend) ของ ASCMS			
3.1 สำนักงานใหญ่ของระบบบริหารจัดการโซ่คุณค่าสินทรัพย์ (Headquarter ASCMS Online Transaction Processing: HQ ASCMS OLTP)	4.44	0.73	มาก
3.2 ระบบการจัดการรายงาน (Management Reporting System: MRS)	4.78	0.44	มากที่สุด
รวม	4.61	0.61	มากที่สุด
4. เว็บเซิร์ฟเวอร์และดาต้าเบสเซิร์ฟเวอร์ (Web Server and Database Server)			
4.1 เว็บเซิร์ฟเวอร์และดาต้าเบสเซิร์ฟเวอร์ (Web Server and Database Server)	4.56	0.53	มากที่สุด
รวม	4.56	0.53	มากที่สุด
ผลประเมินเฉลี่ยรวม	4.60	0.52	มากที่สุด

จากตารางที่ 4-8 ผลประเมินความเหมาะสมของสถาปัตยกรรมระบบบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.60$, S.D. = 0.52) โดยผู้ที่เกี่ยวข้องกับระบบ มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.72$, S.D. = 0.46) ไอโอทีดีไวซ์บนสมาร์ทโฟนและการตรวจสอบฮาร์ดแวร์ มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.50$, S.D. = 0.51) แบ็คเอนด์ของ ASCMS มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.61$, S.D. = 0.61) และเว็บเซิร์ฟเวอร์และดาต้าเบสเซิร์ฟเวอร์ มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.56$, S.D. = 0.53)

สรุปผลจากการประเมินความเหมาะสมของสถาปัตยกรรมระบบบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา ทำให้ทราบว่าองค์ประกอบและกระบวนการทำงานต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นภายในสถาปัตยกรรมระบบเป็นส่วนสำคัญที่จะนำไปสู่การพัฒนาระบบให้มีประสิทธิภาพและตรงต่อความต้องการของผู้ใช้งาน

4.4.2 ผลประเมินประสิทธิภาพของระบบบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา สามารถสรุปได้ดังตารางที่ 4-9 ดังนี้

ตารางที่ 4-9 ผลประเมินประสิทธิภาพของระบบบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		
	\bar{X}	S.D.	ความเหมาะสม
1. การประเมินโมดูลย่อย (Module Test) ของระบบ			
1.1 โมดูลผู้ใช้งาน (User)			
1.1.1 ความสามารถในการเพิ่มข้อมูล	4.36	0.50	ดี
1.1.2 ความสามารถในการลบข้อมูล	4.36	0.50	ดี
1.1.3 ความสามารถในการปรับปรุงข้อมูล	4.27	0.65	ดี
1.1.4 ความสามารถในการสืบค้นข้อมูลตามเงื่อนไข	4.73	0.47	ดีมาก
1.1.5 ความสามารถในการจัดเก็บข้อมูล	4.36	0.67	ดี
1.1.6 ความเหมาะสมของข้อมูลในโมดูล	4.64	0.50	ดีมาก
รวม	4.45	0.56	ดี
1.2 โมดูลลงทะเบียนสินทรัพย์ (Asset Registration)			
1.2.1 ความสามารถในการเพิ่มข้อมูล	4.55	0.52	ดีมาก
1.2.2 ความสามารถในการลบข้อมูล	4.64	0.50	ดีมาก
1.2.3 ความสามารถในการปรับปรุงข้อมูล	4.36	0.50	ดี
1.2.4 ความสามารถในการสืบค้นข้อมูลตามเงื่อนไข	4.64	0.50	ดีมาก
1.2.5 ความสามารถในการจัดเก็บข้อมูล	4.45	0.52	ดี

ตารางที่ 4-9 (ต่อ)

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		
	\bar{x}	S.D.	ความเหมาะสม
1.2.6 ความเหมาะสมของข้อมูลในโมดูล	4.45	0.52	ดี
รวม	4.52	0.50	ดีมาก
1.3 โมดูลควบคุมและบำรุงรักษาสินทรัพย์ (Control and Maintenance of Assets)			
1.3.1 ความสามารถในการเพิ่มข้อมูล	4.27	0.47	ดี
1.3.2 ความสามารถในการลบข้อมูล	4.55	0.52	ดีมาก
1.3.3 ความสามารถในการปรับปรุงข้อมูล	4.27	0.47	ดี
1.3.4 ความสามารถในการสืบค้นข้อมูลตามเงื่อนไข	4.73	0.47	ดีมาก
1.3.5 ความสามารถในการจัดเก็บข้อมูล	4.27	0.47	ดี
1.3.6 ความเหมาะสมของข้อมูลในโมดูล	4.45	0.52	ดี
รวม	4.42	0.50	ดี
1.4 โมดูลตรวจสอบสินทรัพย์ประจำปี (Annual Asset Management)			
1.4.1 ฝั่งสมาร์ตโฟน			
1) ความสามารถในการแสดงผล	4.27	0.47	ดี
2) ความสามารถในการตรวจสอบสินทรัพย์	4.27	0.47	ดี
3) ความสามารถในการจัดเก็บข้อคิดเห็น	4.18	0.40	ดี
4) ความเหมาะสมของข้อมูลในโมดูล	4.27	0.47	ดี
รวม	4.25	0.44	ดี
1.4.2 ฝั่งแบ็คเอนด์			
1) ความสามารถในการแสดงผล	4.00	0.45	ดี
2) ความสามารถในการปรับปรุงข้อมูล	4.00	0.45	ดี
3) ความสามารถในการจัดเก็บข้อมูล	3.91	0.54	ดี
4) ความเหมาะสมของข้อมูลในโมดูล	4.00	0.45	ดี
รวม	3.98	0.46	ดี
รวม	4.11	0.47	ดี
1.5 โมดูลจำหน่าย (Distribution)			
1.5.1 ความสามารถในการเพิ่มข้อมูล	4.27	0.79	ดี
1.5.2 ความสามารถในการลบข้อมูล	4.18	0.60	ดี
1.5.3 ความสามารถในการปรับปรุงข้อมูล	4.00	0.63	ดี
1.5.4 ความสามารถในการสืบค้นข้อมูลตามเงื่อนไข	4.91	0.30	ดีมาก
1.5.5 ความสามารถในการจัดเก็บข้อมูล	4.64	0.50	ดีมาก
1.5.6 ความเหมาะสมของข้อมูลในโมดูล	4.36	0.67	ดี
รวม	4.39	0.65	ดี

ตารางที่ 4-9 (ต่อ)

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		
	\bar{x}	S.D.	ความเหมาะสม
1.6 โมดูลป้ายเอ็นเอฟซี (NFC Tag)			
1.6.1 ความสามารถในการเพิ่มข้อมูล	4.55	0.52	ดีมาก
1.6.2 ความสามารถในการลบข้อมูล	4.55	0.52	ดีมาก
1.6.3 ความสามารถในการปรับปรุงข้อมูล	4.64	0.50	ดีมาก
1.6.4 ความสามารถในการสืบค้นข้อมูลตามเงื่อนไข	4.91	0.30	ดีมาก
1.6.5 ความสามารถในการจัดเก็บข้อมูล	4.45	0.52	ดี
1.6.6 ความเหมาะสมของข้อมูลในโมดูล	4.55	0.52	ดีมาก
รวม	4.61	0.49	ดีมาก
รวม	4.42	0.55	ดี
2. การประเมินการทำงานของระบบทั้งหมด (System Test)			
2.1 ความสามารถในการพิสูจน์ตัวตน (Authentication)	4.91	0.30	ดีมาก
2.2 ความสามารถของระบบจัดเก็บข้อมูล	4.64	0.50	ดีมาก
2.3 ความสามารถของความสัมพันธ์ในแต่ละระบบงานย่อยในการใช้ข้อมูลร่วมกัน	4.45	0.52	ดี
2.4 ความสามารถในการลดเวลาและทรัพยากรในการทำงาน	4.55	0.52	ดีมาก
2.5 ความครบถ้วนของฟังก์ชันการทำงานของระบบ	4.64	0.50	ดีมาก
2.6 ความสามารถเชื่อมต่อประสาน (Plug) ส่วนเพิ่มเติม	4.27	0.47	ดี
2.7 มีแนวโน้มในการปรับปรุงระบบได้ง่ายและรวดเร็ว	4.36	0.50	ดี
รวม	4.55	0.50	ดีมาก
3. การประเมินการใช้งานระบบ (Usability Test)			
3.1 ง่ายและความสะดวกในการใช้งานระบบ	4.45	0.52	ดี
3.2 ความเหมาะสมของตำแหน่งการจัดวางส่วนต่าง ๆ บนจอภาพ	4.82	0.40	ดีมาก
3.3 การแบ่งเมนูของระบบสามารถสามารถเข้าใจได้ง่าย	4.55	0.52	ดีมาก
3.4 ความชัดเจนของข้อความที่แสดงบนจอภาพ	4.45	0.52	ดี
3.5 ความเหมาะสมของตัวอักษรเกี่ยวกับขนาด สี ความชัดเจนง่ายต่อการอ่าน	4.45	0.52	ดี
3.6 ความเหมาะสมของปริมาณข้อมูลที่นำเสนอในแต่ละหน้าจอ	4.64	0.50	ดีมาก
3.7 ความเหมาะสมในการตอบสนองระบบในภาพรวม	4.27	0.47	ดี
รวม	4.52	0.50	ดีมาก

ตารางที่ 4-9 (ต่อ)

4. การประเมินความปลอดภัยของระบบ (Security Test)			
4.1 การตรวจสอบสิทธิ์ในการใช้งานของผู้ใช้ระบบ	4.82	0.40	ดีมาก
4.2 การแจ้งเตือนเมื่อพบข้อผิดพลาดในการใช้งาน	4.27	0.47	ดี
รายการประเมิน	ผลการประเมิน		
	\bar{X}	S.D.	ความเหมาะสม
4.3 ความเหมาะสมในการรักษาความปลอดภัยของระบบโดยภาพรวม	4.64	0.50	ดีมาก
รวม	4.58	0.50	ดีมาก
ผลประเมินเฉลี่ยรวม	4.51	0.54	ดีมาก

จากตารางที่ 4-9 ผลประเมินประสิทธิภาพของระบบบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา มีประสิทธิภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.51$, S.D. = 0.54) โดยการประเมินโมดูลย่อย (Module Test) ของระบบ มีประสิทธิภาพอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.42$, S.D. = 0.55) การประเมินการทำงานของระบบทั้งหมด (System Test) ประสิทธิภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.55$, S.D. = 0.50) การประเมินการใช้งานระบบ (Usability Test) ประสิทธิภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.52$, S.D. = 0.50) การประเมินความปลอดภัยของระบบ (Security Test) ประสิทธิภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.58$, S.D. = 0.50)

สรุปผลจากการประเมินประสิทธิภาพของระบบบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา ทำให้ทราบว่า ระบบที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพด้านโมดูลย่อย (Module Test) ของระบบ ในระดับดี ด้านการทำงานของระบบทั้งหมด (System Test) ในระดับดีมาก ด้านการใช้งานระบบ (Usability Test) ในระดับดีมากและด้านความปลอดภัยของระบบ (Security Test) ในระดับดีมาก ซึ่งแสดงให้เห็นถึงระบบที่พัฒนาขึ้นมีความสัมพันธ์กับสถาปัตยกรรมระบบ และการออกแบบตามหลักการออกแบบส่วนต่อประสานผู้ใช้ (Graphical User Interface: GUI) ทำให้ง่ายต่อการใช้งานระบบ ซึ่งการทดสอบประสิทธิภาพโดยใช้วิธีการแบบแบล็คบ็อกซ์ (Black-Box Testing) เป็นการตรวจสอบกระบวนการทำงานของฟังก์ชันในระบบทั้งหมด เพื่อหาข้อผิดพลาดของระบบและนำไปแก้ไขปรับปรุงในระบบมีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น ส่งผลให้การประเมินประสิทธิภาพของระบบโดยรวมอยู่ในระดับดีมาก สามารถนำไปใช้ในการบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษาได้จริง

4.5 ผลการประเมินธรรมาภิบาลด้วยระบบบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา

หลังจากผู้วิจัยพัฒนาระบบและหาประสิทธิภาพของระบบบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษาเรียบร้อยแล้ว จึงนำระบบที่พัฒนาขึ้นไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างเพื่อศึกษาระดับความสอดคล้องต่อหลักธรรมาภิบาล (Good Governance Validity Index: GGVI) โดยมีรายละเอียดดังนี้

4.5.1 ผลการประเมินธรรมาภิบาลด้วยระบบบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา สามารถสรุปได้ดังตารางที่ 4-10 ดังนี้

ตารางที่ 4-10 ผลการประเมินธรรมาภิบาลด้วยระบบบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		
	\bar{x}	S.D.	ความสอดคล้องต่อหลักธรรมาภิบาล
หลักนิติธรรม			
1. ผู้ที่เกี่ยวข้องกับระบบ			
1.1 ผู้บริหารระบบ	4.60	0.52	มากที่สุด
1.2 ผู้ใช้งานระบบ	4.80	0.42	มากที่สุด
2. การลงทะเบียนสินทรัพย์			
2.1 ลงทะเบียนครุภัณฑ์	4.80	0.42	มากที่สุด
2.2 บันทึก NFC	4.90	0.32	มากที่สุด
3. การควบคุมและบำรุงรักษาสินทรัพย์			
3.1 ควบคุมสินทรัพย์	5.00	0.00	มากที่สุด
3.2 ทะเบียนคุมสินทรัพย์	4.90	0.32	มากที่สุด
3.3 ยืม-คืนสินทรัพย์	4.70	0.48	มากที่สุด
3.4 บำรุงรักษาสินทรัพย์	4.90	0.32	มากที่สุด
3.5 ประวัติการใช้งานครุภัณฑ์	4.90	0.32	มากที่สุด
3.6 ประวัติการซ่อมครุภัณฑ์	4.90	0.32	มากที่สุด
4. การตรวจสอบสินทรัพย์ประจำปี			
4.1 ฟังก์ชันโทรศัพท์	4.50	0.53	มาก
4.2 ฟังก์ชันเอ็นดี	4.90	0.32	มากที่สุด
5. การจำหน่าย			
	4.80	0.42	มากที่สุด
6. รายงาน			
6.1 รายงานทะเบียนครุภัณฑ์	4.70	0.48	มากที่สุด

ตารางที่ 4-10 (ต่อ)

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		
	\bar{x}	S.D.	ความสอดคล้อง ต่อหลักธรรมาภิบาล
6.2 รายงานทะเบียนคุมทรัพย์สิน	5.00	0.00	มากที่สุด
6.3 รายงานค่าเสื่อมราคา	5.00	0.00	มากที่สุด
6.4 รายงานประวัติการใช้งานครุภัณฑ์	5.00	0.00	มากที่สุด
6.5 รายงานสินทรัพย์ที่ขึ้นบัญชี	4.80	0.42	มากที่สุด
6.6 รายงานครุภัณฑ์ (หมดอายุการใช้งาน)	4.90	0.32	มากที่สุด
6.7 รายงานประวัติการซ่อมครุภัณฑ์	4.80	0.42	มากที่สุด
6.8 รายงานการยืม-คืนสินทรัพย์	4.40	0.52	มาก
6.9 รายงานการตรวจสอบสินทรัพย์ประจำปี	4.90	0.32	มากที่สุด
6.10 รายงานทะเบียนการจำหน่ายครุภัณฑ์	4.40	0.52	มาก
7. แจ่งเดือน	4.60	0.52	มากที่สุด
รวม	4.76	0.40	มากที่สุด
หลักความโปร่งใส			
1. ผู้ที่เกี่ยวข้องกับระบบ			
1.1 ผู้บริหารระบบ	4.80	0.42	มากที่สุด
1.2 ผู้ใช้งานระบบ	4.20	0.79	มาก
2. การลงทะเบียนสินทรัพย์			
2.1 ลงทะเบียนครุภัณฑ์	4.70	0.48	มากที่สุด
2.2 บันทึก NFC	4.80	0.42	มากที่สุด
3. การควบคุมและบำรุงรักษาสินทรัพย์			
3.1 ควบคุมสินทรัพย์	5.00	0.00	มากที่สุด
3.2 ทะเบียนคุมสินทรัพย์	5.00	0.00	มากที่สุด
3.3 ยืม-คืนสินทรัพย์	4.40	0.52	มาก
3.4 บำรุงรักษาสินทรัพย์	4.90	0.32	มากที่สุด
3.5 ประวัติการใช้งานครุภัณฑ์	4.20	0.63	มาก
3.6 ประวัติการซ่อมครุภัณฑ์	4.40	0.84	มาก
4. การตรวจสอบสินทรัพย์ประจำปี			
4.1 ฝั่งสมาร์ตโฟน	4.90	0.32	มากที่สุด
4.2 ฝั่งแบ็คเอนด์	4.80	0.42	มากที่สุด
5. การจำหน่าย	4.60	0.70	มากที่สุด

ตารางที่ 4-10 (ต่อ)

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		
	\bar{x}	S.D.	ความสอดคล้อง ต่อหลักธรรมาภิบาล
6. รายงาน			
6.1 รายงานทะเบียนครุภัณฑ์	4.60	0.52	มากที่สุด
6.2 รายงานทะเบียนคุมทรัพย์สิน	5.00	0.00	มากที่สุด
6.3 รายงานค่าเสื่อมราคา	5.00	0.00	มากที่สุด
6.4 รายงานประวัติการใช้งานครุภัณฑ์	4.90	0.32	มากที่สุด
6.5 รายงานสินทรัพย์ที่ขึ้นบัญชี	4.90	0.32	มากที่สุด
6.6 รายงานครุภัณฑ์ (หมดอายุการใช้งาน)	4.80	0.42	มากที่สุด
6.7 รายงานประวัติการซ่อมครุภัณฑ์	4.70	0.48	มากที่สุด
6.8 รายงานการยืม-คืนสินทรัพย์	4.80	0.42	มากที่สุด
6.9 รายงานการตรวจสอบสินทรัพย์ประจำปี	4.70	0.67	มากที่สุด
6.10 รายงานทะเบียนการจำหน่ายครุภัณฑ์	4.60	0.52	มากที่สุด
7. แจ้งเตือน	4.70	0.48	มากที่สุด
รวม	4.69	0.51	มากที่สุด
หลักความคุ้มค่า			
1. ผู้ที่เกี่ยวข้องกับระบบ			
1.1 ผู้บริหารระบบ	4.90	0.32	มากที่สุด
1.2 ผู้ใช้งานระบบ	4.80	0.42	มากที่สุด
2. การลงทะเบียนสินทรัพย์			
2.1 ลงทะเบียนครุภัณฑ์	4.60	0.70	มากที่สุด
2.2 บันทึก NFC	4.60	0.70	มากที่สุด
3. การควบคุมและบำรุงรักษาสินทรัพย์			
3.1 ควบคุมสินทรัพย์	4.60	0.52	มากที่สุด
3.2 ทะเบียนคุมสินทรัพย์	4.50	0.53	มาก
3.3 ยืม-คืนสินทรัพย์	4.50	0.53	มาก
3.4 บำรุงรักษาสินทรัพย์	4.60	0.52	มากที่สุด
3.5 ประวัติการใช้งานครุภัณฑ์	4.70	0.48	มากที่สุด
3.6 ประวัติการซ่อมครุภัณฑ์	4.90	0.32	มากที่สุด
4. การตรวจสอบสินทรัพย์ประจำปี			
4.1 ฟังสมาร์ตโฟน	4.90	0.32	มากที่สุด
4.2 ฟังแบ็คเอ็นด์	4.90	0.32	มากที่สุด

ตารางที่ 4-10 (ต่อ)

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		
	\bar{X}	S.D.	ความสอดคล้อง ต่อหลักธรรมาภิบาล
5. การจำหน่าย	4.90	0.32	มากที่สุด
6. รายงาน			
6.1 รายงานทะเบียนครุภัณฑ์	4.90	0.32	มากที่สุด
6.2 รายงานทะเบียนคุมทรัพย์สิน	5.00	0.00	มากที่สุด
6.3 รายงานค่าเสื่อมราคา	4.50	0.53	มาก
6.4 รายงานประวัติการใช้งานครุภัณฑ์	4.70	0.48	มากที่สุด
6.5 รายงานสินทรัพย์ที่ขึ้นบัญชี	4.80	0.42	มากที่สุด
6.6 รายงานครุภัณฑ์ (หมดอายุการใช้งาน)	4.40	0.70	มาก
6.7 รายงานประวัติการซ่อมครุภัณฑ์	4.70	0.48	มากที่สุด
6.8 รายงานการยืม-คืนสินทรัพย์	4.90	0.32	มากที่สุด
6.9 รายงานการตรวจสอบสินทรัพย์ประจำปี	4.60	0.52	มากที่สุด
6.10 รายงานทะเบียนการจำหน่ายครุภัณฑ์	4.90	0.32	มากที่สุด
7. แจ้งเตือน	4.30	0.67	มาก
รวม	4.70	0.49	มากที่สุด
ผลประเมินเฉลี่ยรวม	4.72	0.47	มากที่สุด

จากตารางที่ 4-10 ผลการประเมินธรรมาภิบาลด้วยระบบบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา พบว่า ระบบที่พัฒนาขึ้นมีความสอดคล้องต่อหลักธรรมาภิบาลอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.72$, S.D. = 0.47) โดยมีความสอดคล้องต่อหลักธรรมาภิบาลด้านหลักนิติธรรมในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.76$, S.D. = 0.40) หลักความโปร่งใสในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.69$, S.D. = 0.51) และหลักความคุ้มค่าในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.70$, S.D. = 0.49)

สรุปผลจากการประเมินธรรมาภิบาลด้วยระบบบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา ทำให้ทราบว่ารายการประเมิน 7 รายการหลัก คือ (1) ผู้ที่เกี่ยวข้องกับระบบ (2) การลงทะเบียนสินทรัพย์ (3) การควบคุมและบำรุงรักษาสินทรัพย์ (4) การตรวจสอบสินทรัพย์ประจำปี (5) การจำหน่าย (6) รายงาน และ (7) แจ้งเตือนมีความสอดคล้องต่อหลักธรรมาภิบาลทั้ง 3 ด้าน เนื่องจากการนำป้ายอิเล็กทรอนิกส์เอ็นเอฟซีผนึกไว้กับสินทรัพย์ที่อยู่ในสายโซ่อุปทานของระบบบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ที่พัฒนาขึ้น ส่งผลให้เกิดร่องรอยดิจิทัลสินทรัพย์ (Digital Asset Footprint) ทำให้เกิดการตรวจสอบ การยืนยันสินทรัพย์ การใช้งาน ณ จุดที่กำหนดทำให้เกิดความคุ้มค่า เนื่องจากไม่ได้ถูกเคลื่อนย้ายไปใช้งานที่อื่น การเชื่อม

ของสินทรัพย์จึงไม่เกินอายุการทำงาน เกิดความโปร่งใส เนื่องจากมีการเก็บข้อมูลจราจรคอมพิวเตอร์ (Log File) เพื่อให้สามารถตรวจสอบได้ว่ามีสินทรัพย์นั้นมืออยู่จริง สามารถตรวจสอบการใช้งานสินทรัพย์แต่ละชั้นย้อนหลังได้ สามารถควบคุม ใช้ในการวิเคราะห์และประเมินสำหรับการวางแผนการจัดซื้อในงบประมาณหน้าและตรวจสอบการจัดซื้อสินทรัพย์ที่ไม่จำเป็น เมื่อเกิดธรรมาภิบาลจะส่งผลให้การใช้งานงบประมาณในแต่ละปีเป็นไปตามความจำเป็นที่แท้จริง สินทรัพย์ไม่สูญหายหรือซื้อมาแล้วไม่ได้ใช้จนหมดอายุการใช้งาน ทั้งยังเป็นไปตามกฎระเบียบและนโยบายของรัฐบาล

บทที่ 5

ระบบบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่ง เพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา

ระบบบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา มีรายละเอียดดังนี้

5.1 บทนำ

5.2 ระบบบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา

5.3 การนำระบบบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษาไปใช้

5.1 บทนำ

เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในปัจจุบันมีความก้าวหน้าและพัฒนาอย่างรวดเร็วเป็นหัวใจหลักในการดำเนินงานของทุกองค์กรทั้งภาครัฐและเอกชน (Kuandee and Wannapiroon, 2015) แต่ละองค์กรมีความต้องการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่แตกต่างกัน (Nilsook and Wannapiroon, 2009) แต่มีจุดประสงค์เพื่ออำนวยความสะดวกในการดำเนินงานเช่นเดียวกัน เห็นได้ชัดคือการนำเทคโนโลยีสารสนเทศไปใช้ในการติดต่อสื่อสารระหว่างกัน (Nilsook and Wannapiroon, 2014) (Nilsook and Sriwongkol, 2009) อาจเป็นการติดต่อสื่อสารระหว่างคนกับเครือข่ายอินเทอร์เน็ต คนกับคนโดยใช้อินเทอร์เน็ตหรือคนกับอุปกรณ์ เทคโนโลยีอุบัติใหม่เกิดขึ้นทุกปีการติดต่อสื่อสารระหว่างคนกับอินเทอร์เน็ตนำไปสู่การติดต่อสื่อสารระหว่างสิ่งของกับอินเทอร์เน็ต สิ่งของกับสิ่งของ อุปกรณ์กับอุปกรณ์ โดยใช้อินเทอร์เน็ตในการสื่อสารข้อมูล เรียกว่าเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่ง (Internet of Things Technology: IoT Technology) เมื่อเทคโนโลยีถูกผนวกเข้าไปในทุกอย่าง ทำให้เกิดบริการดิจิทัล (Digital Service) ที่มีระบบอัจฉริยะอยู่เบื้องหลัง การก้าวเข้าสู่สถาบันอุดมศึกษาดิจิทัลจำเป็นต้องขับเคลื่อนด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศที่ทันสมัยเพื่อปรับเปลี่ยนกระบวนการทำงานให้เป็นอัตโนมัติมากขึ้น (Anupan, Nilsook and Wannapiroon, 2015) (Anupan, Nilsook and Wannapiroon, 2016) ไม่เพียงแต่การนำความชาญฉลาดของเทคโนโลยีเข้ามามีบทบาทในสถาบันอุดมศึกษาเท่านั้น แต่หัวใจสำคัญ คือ การทำอย่างไรที่จะนำกลยุทธ์และเทคโนโลยีสารสนเทศมาสร้างนวัตกรรมใหม่ ให้องค์กรมีความเป็นหนึ่งเดียวเพื่อสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับองค์กร

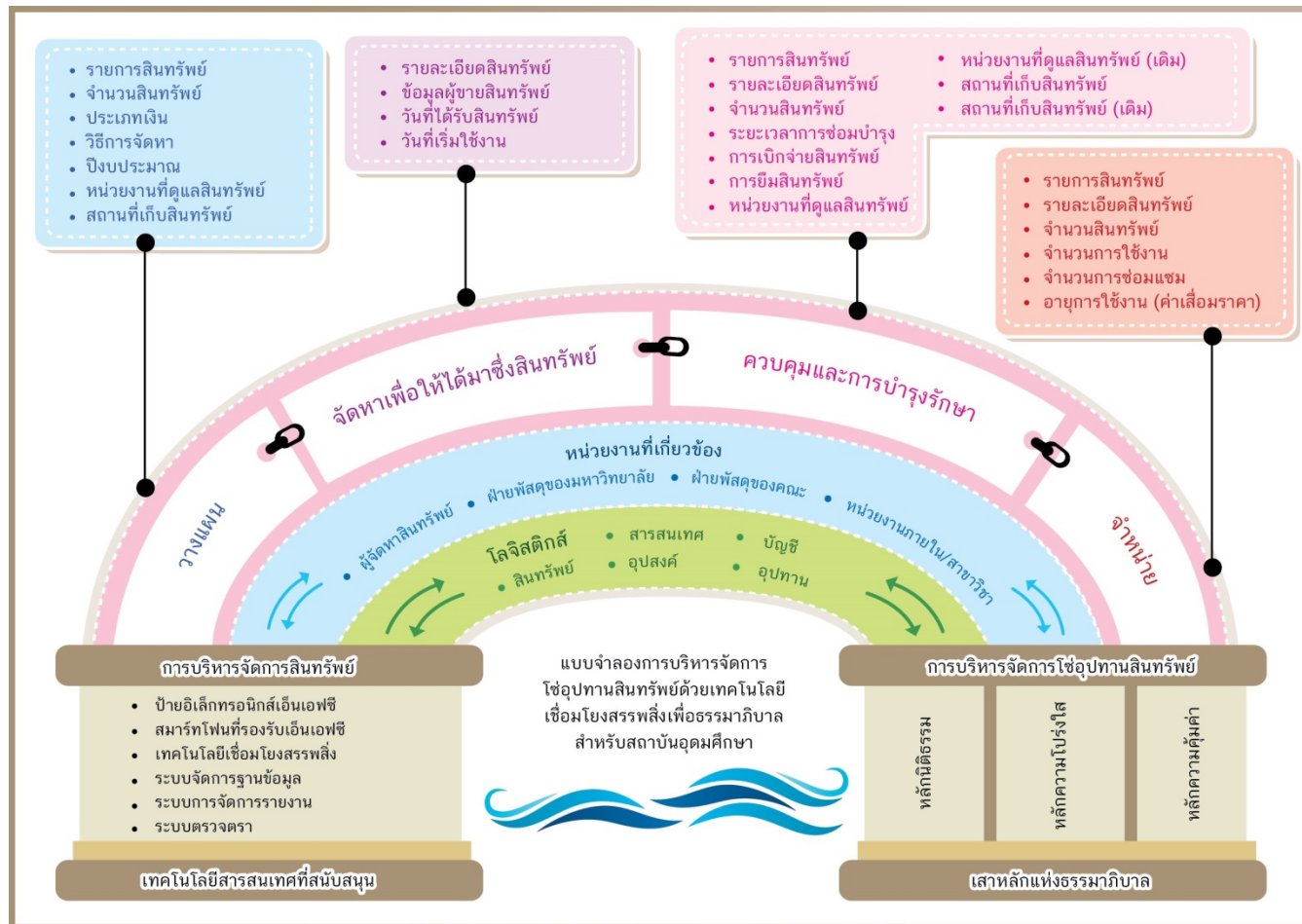
สถาบันอุดมศึกษาในประเทศไทยต่างก็มีสินทรัพย์ที่อยู่ในความควบคุมของสถาบันอุดมศึกษาจำนวนมากทั้งวัสดุ ครุภัณฑ์ ที่ดินและสิ่งก่อสร้าง ซึ่งใช้เพื่อการดำเนินงานหรือกิจกรรมให้เกิดประโยชน์สูงสุดแก่องค์กร เมื่อสินทรัพย์มีปริมาณมากขึ้นจึงมีการบันทึกและจัดเก็บข้อมูลไว้ใน

คอมพิวเตอร์ แต่ปัญหาก็คือทรัพย์สินมีการเคลื่อนย้ายหรือเปลี่ยนสถานที่จัดเก็บ ทำให้การตรวจสอบทรัพย์สินแต่ละรายการต้องใช้เวลาานานและยุ่งยาก ไม่มีการบันทึกประวัติการขนย้าย สถานะหรือข้อมูลการใช้งานทรัพย์สิน ทรัพย์สินบางรายการไม่ถูกนำไปใช้งานให้เกิดประโยชน์และคุ้มค่า ส่งผลให้กระบวนการทำงานไม่สามารถควบคุมและตรวจสอบได้ ถึงแม้จะใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ในการจัดเก็บข้อมูล แต่เจ้าหน้าที่ฝ่ายพัสดุต้องใช้เวลาหลายวันในการเดินตรวจสอบทรัพย์สินโดยใช้วิธีบันทึกรายละเอียดต่าง ๆ ลงในกระดาษก่อนแล้วจึงนำข้อมูลที่ได้ไปบันทึกลงคอมพิวเตอร์ ทำให้การตรวจสอบทรัพย์สินใช้เวลานาน กระบวนการทำงานมีความซ้ำซ้อนและเกิดการตกหล่นของข้อมูลอยู่เสมอ ส่งผลให้ข้อมูลไม่สอดคล้องกับสภาพความเป็นจริง

ระบบบริหารจัดการโซลูชันทรัพย์สินด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษาในงานวิจัยนี้ ออกแบบโดยการนำแนวคิดของเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งและการบริหารจัดการโซลูชันมาบูรณาการร่วมกันเพื่อให้เกิดการไหล (Flow) ของทรัพย์สินและข้อมูลที่ต้องการ ให้มีความเหมาะสมกับสภาพแวดล้อมของสถาบันอุดมศึกษาโดยมุ่งเน้นทรัพย์สินที่เป็นครุภัณฑ์ โดยพัฒนาระบบออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนของแอปพลิเคชันบนสมาร์ทโฟน (ASCMS Application on Smartphone) หรือไอโอทีดีไวซ์ (IoT Device) ทำงานบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ (Android) และส่วนแบ็คเอนด์ (Backend) โดยสามารถเรียกใช้งานระบบผ่านเว็บเบราว์เซอร์ (Web Browser) เลือกใช้ป้ายเอ็นเอฟซี (Near File Comination: NFC) ในการสื่อสารและแลกเปลี่ยนข้อมูลกับสมาร์ทโฟนให้สามารถระบุตัวตน (Identification) และตรวจสอบวัตถุ (Object) ที่ต้องการได้ เนื่องจากเอ็นเอฟซีมีความปลอดภัย ใช้พลังงานต่ำและเป็นมิตรกับผู้ใช้งาน (Behrens and Ahmed, 2017) ผู้ใช้งานระบบจะต้องผ่านการพิสูจน์ตัวตนบุคคล (Authentication) และมอบสิทธิ์ให้กับผู้ใช้งาน (Authorization) ก่อนจึงจะสามารถเข้าใช้งานระบบตามสิทธิ์ที่ตัวเองได้รับ เนื่องจากระบบมีให้บริการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ (Cloud Computing) จึงสามารถเข้าถึงข้อมูลได้ทุกที่ทุกเวลาจากทุกอุปกรณ์ (Device) เพื่อให้ง่ายในการควบคุมและตรวจสอบทรัพย์สินที่มีอยู่ได้อย่างรวดเร็ว

5.2 ระบบบริหารจัดการโซลูชันทรัพย์สินด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา

5.2.1 แบบจำลองการบริหารจัดการโซลูชันทรัพย์สินด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา ดังภาพที่ 5-1



ภาพที่ 5-1 แบบจำลองการบริหารจัดการใช้อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา

จากภาพที่ 5-1 แบบจำลองการบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา (Asset Supply Chain Management Model base on The Internet of Things) แสดงให้เห็นถึงกลยุทธ์และเทคโนโลยีสนับสนุนที่นำมาประยุกต์ใช้เพื่อให้เข้ากับบริบทของสถาบันอุดมศึกษา ส่งเสริมให้การทำงานในแต่ละกระบวนการภายในโซ่อุปทานเป็นไปอย่างถูกต้องตามหลักธรรมาภิบาล นำไปสู่การพัฒนากระบวนการจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ (Asset Supply Chain Management System: ASCMS) เพื่อใช้ในการตรวจสอบและจัดการสินทรัพย์ที่มีอยู่ในสถาบันอุดมศึกษา โดยแบบจำลองนี้แบ่งออกเป็น 4 มิติ มีรายละเอียดดังนี้

5.2.1.1 มิติด้านการบริหารจัดการสินทรัพย์ (Asset Management) ประกอบด้วย 4 องค์ประกอบ ดังนี้

5.2.1.1.1 การวางแผน (Planning) เป็นกระบวนการเริ่มต้นและเป็นรากฐานสำคัญที่จะสร้างความสำเร็จในการบริหารจัดการสินทรัพย์ภายในสถาบันการศึกษาให้มีความถูกต้องและมีประสิทธิภาพ โดยการวางแผนการจัดหาสินทรัพย์ที่เริ่มต้นที่การกำหนดความต้องการใช้งานสินทรัพย์แต่ละชนิดหรือแต่ละประเภท ประเมินความสามารถในการทำงานของสินทรัพย์ที่ต้องการจัดหา และเปรียบเทียบระหว่างสินทรัพย์ที่มีอยู่กับสินทรัพย์ที่ต้องการ โดยจะต้องคำนึงถึงปริมาณ คุณภาพ ราคาที่เหมาะสม และการได้มาซึ่งสินทรัพย์ในเวลาที่ต้องการใช้งาน

5.2.1.1.2 การจัดหาเพื่อให้ได้มาซึ่งสินทรัพย์ (Management to Acquire Assets) เป็นวิธีดำเนินการเพื่อให้ได้มาซึ่งสินทรัพย์ที่ต้องการ สามารถทำได้หลายวิธี เช่น การจัดซื้อ จัดจ้าง การเช่า การขอรับบริจาค การยืม การแลกเปลี่ยน เป็นต้น

5.2.1.1.3 การควบคุมและการบำรุงรักษา (Control and Maintenance) ภายในกระบวนการนี้แบ่งออกเป็น 2 ส่วน ดังนี้

(ก) ส่วนที่ 1 การควบคุม โดยการลงบัญชีหรือทะเบียนเพื่อควบคุมสินทรัพย์ แยกเป็นชนิดและแสดงรายการตามที่คณะกรรมการว่าด้วยการพัสดุกำหนดและเก็บรักษาสินทรัพย์ให้เป็นระเบียบเรียบร้อย ปลอดภัย และให้ครบถ้วนถูกต้องตรงตามบัญชีหรือทะเบียน

(ข) ส่วนที่ 2 การบำรุงรักษา โดยการรักษาคูณภูมิให้อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ ซึ่งหมายถึงการทำความสะอาด การตรวจสอบสภาพทั่วไป การใช้ การให้บริการ การวัดและการทดสอบ ตลอดจนการซ่อมแซม การดัดแปลงแก้ไข รวมทั้งการรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิเคราะห์และประเมินค่าในการใช้และการซ่อมบำรุง

5.2.1.1.4 การจำหน่าย (Distribution) หมายถึง การตัดสินทรัพย์ออกจากความครอบครองของหน่วยงานด้วยวิธีการต่าง ๆ ได้แก่ การขาย การโอน การบริจาค การแลกเปลี่ยนสินทรัพย์ การนำไปใช้ประโยชน์อย่างอื่น การแปรสภาพหรือทำลาย เป็นต้น

5.2.1.2 มิติด้านการบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ (Asset Supply Chain Management: ASCM) ภายในโซ่อุปทานสินทรัพย์มีลักษณะเป็นพลวัต (Dynamic) ทำให้มองเห็นภาพการเคลื่อนที่หรือการไหล (Flow) ขององค์ประกอบต่าง ๆ ที่มีความเกี่ยวข้องในกระบวนการนี้ได้ อย่างชัดเจนตลอดสายโซ่อุปทาน ซึ่งประกอบด้วย 2 องค์ประกอบ โดยมีรายละเอียดดังนี้

5.2.1.2.1 หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง (Involved organizations) แบ่งออกเป็น 4 ฝ่าย ดังนี้

(ก) ผู้จัดหาสินทรัพย์ (Supplier) ทำหน้าที่ในการจัดหาสินทรัพย์ให้ตรงตามความต้องการของผู้ใช้งานในมหาวิทยาลัย

(ข) ฝ่ายพัสดุของมหาวิทยาลัย (Supply Department) ทำหน้าที่รับผิดชอบเกี่ยวกับงานพัสดุทั้งหมดภายในมหาวิทยาลัย เช่น การจัดหา การควบคุมและการดูแลรักษาการจำหน่าย เป็นต้น

(ค) ฝ่ายพัสดุของคณะ (Faculties) มีนักวิชาการพัสดุ (Supply Technical Officer) รับผิดชอบเกี่ยวกับงานพัสดุทั้งหมดภายในคณะ ประสานงานระหว่างฝ่ายพัสดุของมหาวิทยาลัย (Supply Department) กับเจ้าหน้าที่ประจำหน่วยงานเพื่อรวบรวมและจัดหาสินทรัพย์ตามความต้องการใช้งานจากหน่วยงานต่าง ๆ ที่อยู่ภายในคณะ กระจายสินทรัพย์ไปยังหน่วยงาน และควบคุมและติดตามสินทรัพย์

(ง) หน่วยงานภายใน/สาขาวิชา (Majors) มีนักวิชาการประจำสาขาวิชารวบรวมความต้องการใช้งานสินทรัพย์จากอาจารย์ผู้สอนและเสนอความต้องการสินทรัพย์ในแต่ละปีงบประมาณให้กับนักวิชาการพัสดุของคณะ (Faculties) ได้รับทราบ

5.2.1.2.2 โลจิสติกส์ (Logistics) ที่เกิดขึ้นภายในโซ่อุปทาน แบ่งออกเป็น 5 ส่วน ดังนี้

(ก) การไหลของสารสนเทศ (Information Flows) ข้อมูลทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับความต้องการสินทรัพย์ เช่น ใบเสนอราคา ใบสั่งซื้อสินทรัพย์ ใบรับสินทรัพย์ การร้องเรียนคุณภาพสินทรัพย์ เป็นต้น ในส่วนนี้จะให้ความสำคัญในการแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างหน่วยงานแบบเรียลไทม์ (Real-time) เพื่อเกิดการแลกเปลี่ยนที่มีความถูกต้องของข้อมูลร่วมกันภายในโซ่อุปทาน เพื่อสามารถนำข้อมูลที่มีอยู่ไปวิเคราะห์และใช้งานร่วมกัน สนับสนุนการพยากรณ์และการตัดสินใจในด้านต่าง ๆ

(ข) การไหลทางบัญชี (Financial Flows) การอนุมัติ การจ่ายเงิน การโอนเงิน การทำธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ ตารางการจ่ายเงิน และเครดิตที่สัมพันธ์กับข้อมูลเงินที่จ่ายให้กับผู้จัดหาสินทรัพย์ทั้งแบบเดบิตและเครดิต

(ค) การไหลของสินทรัพย์ (Asset Flows) สินทรัพย์ที่ไหลไปตามสายโซ่อุปทาน รวมทั้งการไหลย้อนกลับหรือการส่งคืนสินทรัพย์ (Reverse Flows-Returned Products) สินทรัพย์ที่อยู่ระหว่างการซ่อมบำรุง และสินทรัพย์ที่ถูกจำหน่าย (Sale)

(ง) อุปสงค์ (Demand) ปริมาณความต้องการสินทรัพย์ในราคาที่เหมาะสมของแต่ละหน่วยงาน โดยเป็นอุปสงค์ที่เกิดขึ้นจริง (Effective Demand)

(จ) อุปทาน (Supply) สินทรัพย์ที่ได้รับจากการจัดซื้อในราคาที่เหมาะสมตามความต้องการ

การเปลี่ยนแปลงของปริมาณอุปสงค์ (Quantity Demand) และปริมาณอุปทาน (Quantity Supply) ที่อยู่ภายในโซ่อุปทานจะมีผลต่อราคาดุลยภาพ (Equilibrium Price) และปริมาณดุลยภาพ (Equilibrium Quantity) ดังนั้น การบริหารจัดการของการไหลของสิ่งต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นระหว่างแต่ละขั้นตอนในโซ่อุปทานที่เหมาะสมเป็นส่วนสำคัญที่ทำให้โซ่อุปทานสินทรัพย์สำหรับสถาบันอุดมศึกษาเกิดการเพิ่มคุณค่าโดยรวมหรือสายโซ่แห่งคุณค่า (Value Chain) และประสบความสำเร็จ

5.2.1.3 มิติด้านเทคโนโลยีสารสนเทศที่สนับสนุนกลยุทธ์ ประกอบด้วย 6 องค์ประกอบ ดังนี้

5.2.1.3.1 เทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่ง (The Internet of Things Technology) คือ เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตที่ใช้ในการติดต่อสื่อสารระหว่างสมาร์ทโฟนกับสินทรัพย์ (Devices and Physical Objects) โดยสามารถเชื่อมต่อสื่อสารกันได้เองระหว่างสินทรัพย์ด้วยกันและระบุข้อมูลต่าง ๆ ที่มีความเกี่ยวข้องกับสินทรัพย์นั้น เป็นการจัดการกิจกรรมและความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นระหว่างการควบคุมสินทรัพย์ให้มีประสิทธิภาพ เพราะหากสินทรัพย์ที่มีอยู่ภายในองค์กรสามารถเชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ตและติดต่อสื่อสารกันได้เองอัตโนมัติก็จะส่งผลให้การทำงานมีความสะดวก รวดเร็ว และมีความถูกต้อง เพราะจะทำให้ทุกฝ่ายภายในองค์กรได้รับสารสนเทศที่มีความถูกต้อง ง่ายในการควบคุม และตรวจสอบสินทรัพย์ที่มีอยู่ และสามารถเข้าถึงข้อมูลได้ทุกที่ทุกเวลา

5.2.1.3.2 สมาร์ทโฟนที่รองรับเอ็นเอฟซี (NFC-compatible Smartphone) ทำหน้าที่ติดต่อสื่อสารกับป้ายเอ็นเอฟซี (NFC Tag) การสื่อสารข้อมูลระหว่างสมาร์ทโฟนและเอ็นเอฟซี ในงานวิจัยนี้ แบ่งออกเป็น 19 รายการ ดังนี้

- (ก) การเบิกจ่ายสินทรัพย์ (Asset disbursement)
- (ข) การยืมสินทรัพย์ (Asset borrowing)
- (ค) ข้อมูลผู้ขายสินทรัพย์ (Data on seller's assets)
- (ง) รายละเอียดสินทรัพย์ (Details on assets)
- (จ) จำนวนการใช้งาน (Amount of asset utilization)
- (ฉ) จำนวนการซ่อมแซม (Amount of repairing)
- (ช) จำนวนสินทรัพย์ (Numbers of assets)
- (ซ) ประเภทเงิน เช่น งบประมาณแผ่นดิน เงินบำรุงการศึกษา

เป็นต้น (Types of financial supports)

- (ณ) ปีงบประมาณ (Budgeting year)
- (ญ) ระยะเวลาการซ่อมบำรุง (Length of repairing)
- (ฎ) รายการสินทรัพย์ (List of assets)
- (ฏ) วันที่ได้รับสินทรัพย์ (Asset-received date)
- (ฐ) วันที่เริ่มใช้งาน (Date on asset utilization)
- (ฑ) วิธีการจัดหา เช่น ตกลงราคา สอบราคา ประกวดราคา เป็นต้น

(Methods of purchasing)

- (ฒ) สถานที่เก็บสินทรัพย์ (Asset-storing site)
- (ณ) สถานที่เก็บสินทรัพย์ (เดิม) (Asset-storing site (Old Office))
- (ด) หน่วยงานที่ดูแลสินทรัพย์ (Asset Managing Unit)
- (ต) หน่วยงานที่ดูแลสินทรัพย์ (เดิม) (Asset Managing Unit (Old Office))
- (ถ) อายุการใช้งาน (ค่าเสื่อมราคา) (Duration of asset utilization

(Depreciation))

5.2.1.3.3 เทคโนโลยีสื่อสารไร้สายระยะใกล้ (Near Field Communication: NFC) เป็นเทคโนโลยีสื่อสารไร้สายด้วยคลื่นความถี่วิทยุ (Radio-Frequency Identification: RFID) ในระยะห่างไม่เกิน 4-10 มิลลิเมตร โดยมีหลักการรับคำสั่งผ่านตัวนำไฟฟ้าผ่านอากาศที่จะกระตุ้นการทำงานแบบไร้หน้าสัมผัส (Contactless) มีการใช้งานในรูปแบบของป้ายอิเล็กทรอนิกส์ (Tags) หรือสมาร์ทการ์ด (Smartcards) และสามารถระบุตัวตน (Identification) ความถูกต้องของอุปกรณ์ได้ โดย NFC จะอนุญาตให้อุปกรณ์ที่อยู่ในระยะใกล้กันแลกเปลี่ยนข้อมูลกันได้เองอัตโนมัติ โดยไม่ต้องมีการตั้งค่าก่อนการใช้งาน ข้อดีของ NFC คือ มีความปลอดภัย ใช้พลังงานต่ำและเป็นมิตรกับผู้ใช้งาน เนื่องจาก NFC มีการรับส่งข้อมูลในระยะใกล้ (NFC's Short range) สามารถป้องกันการดักจับข้อมูลได้ดีกว่าเทคโนโลยีไร้สายแบบอื่น ๆ ดังนั้น NFC จึงเหมาะสำหรับการนำมาใช้ในการบริหารจัดการสินทรัพย์ที่มีอยู่ในสถาบันอุดมศึกษา

5.2.1.3.4 ระบบจัดการฐานข้อมูล (Database Management System: DBMS) เป็นซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการเข้าถึงข้อมูลในฐานข้อมูลของระบบบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ ทำหน้าที่เป็นตัวกลางระหว่างผู้ใช้งานระบบกับฐานข้อมูลเพื่อจัดการข้อมูลและควบคุมความถูกต้อง ความซ้ำซ้อน และความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลต่าง ๆ ภายในฐานข้อมูล เพื่อนำไปใช้ในการปฏิบัติงาน และการวิเคราะห์ ระบบฐานข้อมูลในปัจจุบันมีลักษณะเป็นระบบการจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database Management System: RDBMS) จึงทำให้สะดวกในการออกแบบและนำไปใช้งาน

5.2.1.3.5 ระบบการจัดการรายงาน (Management Reporting System: MRS) เป็นระบบสนับสนุนในเรื่องของการรวบรวมข้อมูล การประมวลผล และนำเสนอข้อมูลในรูปแบบรายงานหรือกราฟที่สามารถเข้าใจได้ง่าย เพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปใช้สนับสนุนการตัดสินใจในด้านต่าง ๆ ของผู้บริหาร โดยสามารถนำรายงานที่ได้ไปใช้สำหรับการวางแผน ตรวจสอบ และควบคุมการบริหารจัดการสินทรัพย์ในอนาคต

5.2.1.3.6 ระบบตรวจตรา (Monitoring System) ถือเป็นหัวใจสำคัญที่ใช้สำหรับตรวจตราตำแหน่งการเคลื่อนที่ของสินทรัพย์ทั้งหมดที่มีอยู่ภายในสถาบันอุดมศึกษา นอกจากนี้ยังทำหน้าที่ในการตรวจสอบจุดบกพร่องภายในระบบและตรวจสอบการทำงานที่ผิดปกติ สนับสนุนให้กระบวนการทำงานภายในระบบบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์มีความถูกต้อง ซึ่งการติดตามสินทรัพย์ทั้งหมดที่มีอยู่ในสถาบันอุดมศึกษานั้น เจ้าหน้าที่สินทรัพย์และผู้ดูแลระบบไม่สามารถคอยตรวจตราได้ตลอดเวลา จึงมีการใช้ซอฟต์แวร์ช่วยในการตรวจตราการทำงานต่าง ๆ เพื่อให้เจ้าหน้าที่สินทรัพย์และผู้ดูแลระบบสามารถทำงานได้ง่ายขึ้น

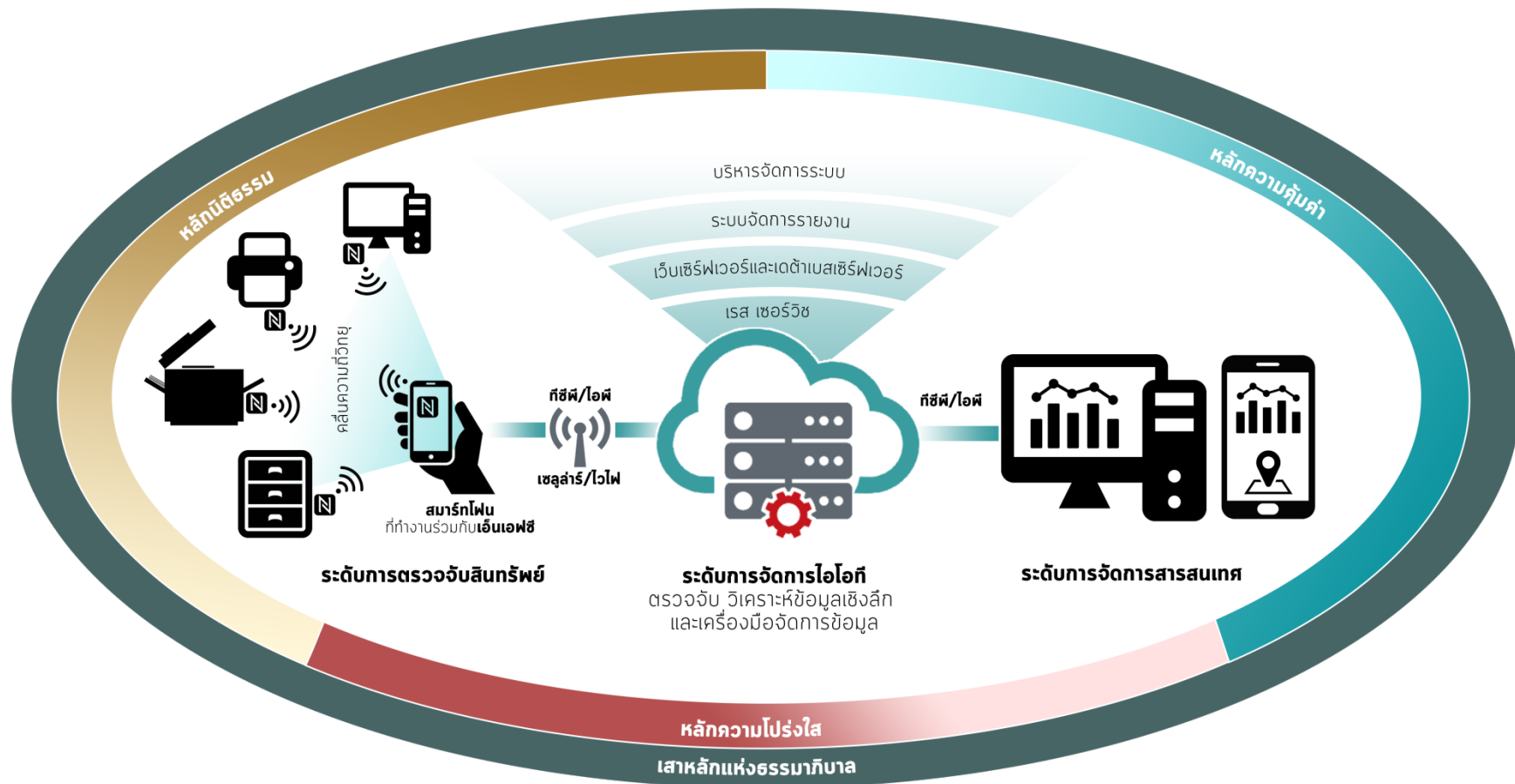
5.2.1.4 มิติด้านเสาหลักแห่งธรรมาภิบาล (Pillars of Good Governance) ประกอบด้วย 3 องค์ประกอบ ดังนี้

5.2.1.1.1 หลักนิติธรรม (The Rule of Law) การปฏิบัติตามกฎระเบียบและข้อบังคับ ซึ่งการบริหารจัดการสินทรัพย์ในสถาบันอุดมศึกษาต้องปฏิบัติตามระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรี ว่าด้วยการพัสดุ พ.ศ.2535 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ.2538 (ฉบับที่ 3) พ.ศ.2539 (ฉบับที่ 4) พ.ศ.2541 (ฉบับที่ 5) พ.ศ.2542 (ฉบับที่ 6) พ.ศ.2545 และ (ฉบับที่ 7) พ.ศ.2552

5.2.1.2 หลักความโปร่งใส (Transparency) กระบวนการบริหารจัดการสินทรัพย์สามารถติดตามและตรวจสอบได้ทุกขั้นตอน การแลกเปลี่ยนข้อมูลที่มีความเกี่ยวข้องกับสินทรัพย์ภายในองค์กรมีความถูกต้อง

5.2.1.3 หลักความคุ้มค่า (Value) เป็นการใช้สินทรัพย์ที่มีอยู่ให้เกิดประสิทธิภาพและประโยชน์สูงสุด

5.2.2 องค์กรรวมของระบบบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา ดังภาพที่ 5-2



ภาพที่ 5-2 องค์รวมของระบบบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา

จากภาพที่ 5-2 องค์รวมของระบบบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา (Holistic View of the IoT Technology-Based Asset Supply Chain Management System Served for Higher Educational Institutions' Good Governance) สามารถแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ดังนี้

5.2.2.1 ส่วนที่ 1 ระบบบริหารจัดการสินทรัพย์ (Asset Management System) เป็นการนำแนวคิดของ IoT เข้ามาใช้ในการบริหารจัดการสินทรัพย์ที่มีอยู่ในสถาบันอุดมศึกษา แบ่งออกเป็น 3 ระดับ (Tiers) ดังนี้

5.2.2.1.1 ระดับการตรวจจับสินทรัพย์ (Asset Detection Tier) แสดงให้เห็นถึงการตรวจจับสินทรัพย์โดยใช้สมาร์ทโฟนที่ทำงานร่วมกับเอ็นเอฟซี (NFC-Compatible Smartphone) ที่มีแอปพลิเคชัน ASCMS ซึ่ง NFC-Compatible Smartphone จะส่งคลื่นความถี่วิทยุ (Radio frequency) เพื่อตรวจจับสินทรัพย์ที่ถูกติดด้วย NFC Tag ในระยะที่กำหนด เมื่อระบบติดต่อกับสินทรัพย์ได้แล้ว ระบบจะทำการร้องขอหรือตอบกลับ (Request/Response) ข้อมูลผ่าน TCP/IP โดยใช้วิธีการแลกเปลี่ยนข้อมูล JSON ไปที่ REST Service Interface เพื่อดึงหรือโพสต์ข้อมูล (GET/POST) ประมวลผลและจัดเก็บข้อมูลในเว็บเซิร์ฟเวอร์และเดต้าเบสเซิร์ฟเวอร์ (Web Server and Database Server) ที่ IoT Management Tier ที่อยู่บนเทคโนโลยีคลาวด์ (Cloud Technology) ทำให้สามารถแยกแยะหรือระบุได้ว่าสินทรัพย์ชิ้นนั้นมีข้อมูลอะไร หากข้อมูลไม่ตรงกับความเป็นจริง ผู้ใช้งานสามารถบันทึกและแก้ไขข้อมูลได้แบบเรียลไทม์

5.2.2.1.2 ระดับการจัดการไอโอที (IoT Management Tier) ทำหน้าที่ให้บริการกับผู้ใช้งานในการเข้าใช้งาน ASCMS แบ่งการทำงานออกเป็น 2 ส่วนหลัก ดังนี้

ก) เรส เซอร์วิส (REST Services) เป็นสถาปัตยกรรมการสื่อสาร โดยเรียกใช้งานผ่านทาง HTTP Method (GET/POST/PUT/DELETE) ใช้หลักการทำงานแบบไม่จดจำสถานะ (Stateless) ซึ่งการทำงานของ REST Services จะอาศัย URI/URL ของ Request เพื่อค้นหาและประมวลผลแล้วตอบกลับไปในรูป XML HTML JSON โดยในระบบ ASCMS ได้นำ REST Services มาใช้ในการติดต่อสื่อสารข้อมูลและแลกเปลี่ยนการบริการ ซึ่งมีการเรียกใช้ส่วนประกอบ (Component) ต่างๆ ของส่วนสำนักงานใหญ่ของระบบบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ (Headquarter ASCMS Online Transaction Processing: HQ ASCMS OLTP)

ข) เว็บเซิร์ฟเวอร์และเดต้าเบสเซิร์ฟเวอร์ (Web Server and Database Server) ประกอบด้วย ทำหน้าที่จัดเก็บข้อมูลและประมวลผล Request ที่ได้รับมาแล้ว response ให้กับผู้ใช้งานในส่วนนี้จะมีการพิสูจน์ตัวตนบุคคล (Authentication) และตั้งคำสิทธิ์ผู้ใช้งาน (User Permissions) จาก (Active Directory/LDAP) โดยจัดเก็บไว้ในแคตตาล็อกแอตแดปของผู้ใช้งาน (Users' LDAP Catalog)

ค) ระบบจัดการรายงาน (Reporting System) เป็นสำนักงานใหญ่ของการวิเคราะห์ข้อมูลสินทรัพย์และรายงานที่เกี่ยวข้องกับสินทรัพย์ ผู้ใช้งานสามารถเลือกแสดงผลในรูปแบบเอกสารและกราฟสถิติ

ง) การบริหารจัดการระบบ (System Management) เป็น HQ ASCMS OLTP แบ่งการทำงานออกเป็น 4 ส่วนหลัก คือ 1) การประมวลผลด้วยรายการเปลี่ยนแปลง

สินทรัพย์ (Asset Transaction Processing) 2) การบำรุงรักษาระบบหลักและระบบปฏิบัติการเบื้องหลัง (Master Maintenance and Backend Operation system) ประกอบด้วยการบริหารจัดการการทำงาน 6 ส่วน คือ ลงทะเบียนสินทรัพย์ ควบคุมสินทรัพย์ (ค่าเสื่อมราคา) ยืม-คืนสินทรัพย์ ตรวจสอบประวัติการใช้งานสินทรัพย์ ประวัติการซ่อมแซมสินทรัพย์ บันทึกข้อมูลสินทรัพย์ลงใน NFC tag 3) งานแบบกลุ่ม (Batch Jobs) และ 4) ระบบตรวจตรา (Monitoring System)

5.2.2.1.3 ระดับการจัดการสารสนเทศ (Information Management Tier) ในส่วนนี้ผู้ใช้งานสามารถจัดการสารสนเทศได้ที่ Backend ของระบบผ่านเว็บเบราว์เซอร์เพื่อจัดการข้อมูลในส่วนของ System Management และ Reporting System ที่ Run อยู่บน Cloud Computing โดยระบบจะประมวลผลข้อมูลตามลักษณะการปฏิบัติงานจาก Web Server and Database Server ใน IoT Management Tier ทั้งนี้

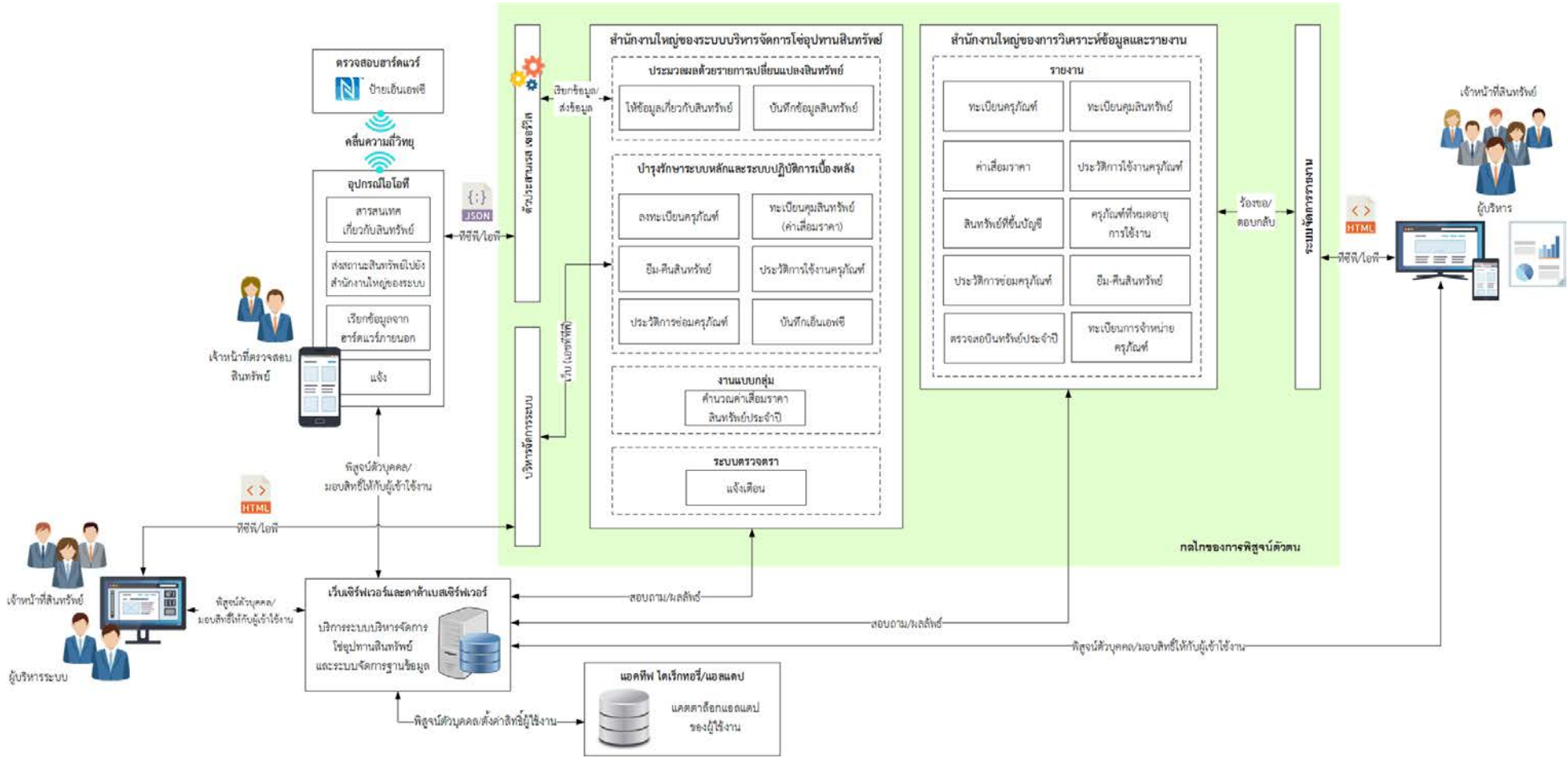
5.2.2.2 ส่วนที่ 2 เสาหลักแห่งธรรมาภิบาล (Pillars of Good Governance) การนำแนวคิดของการบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์และเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งมาใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาระบบบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์เป็นการสร้างความมั่นคงและความไว้วางใจให้กับองค์กรตามหลักธรรมาภิบาล 3 หลัก ดังนี้

5.2.2.2.1 หลักนิติธรรม (The Rule of Law) เป็นการปฏิบัติตามกฎระเบียบและข้อบังคับ

5.2.2.2.2 หลักความโปร่งใส (Transparency) สามารถติดตามและตรวจสอบกระบวนการทำงานได้ทุกขั้นตอน

5.2.2.2.3 หลักความคุ้มค่า (Value) เป็นการใช้สินทรัพย์ที่มีอยู่ให้คุ้มค่าและเกิดประโยชน์แก่ส่วนรวมมากที่สุด

5.2.3 สถาปัตยกรรมระบบบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา ดังภาพที่ 5-3



ภาพที่ 5-3 สถาปัตยกรรมระบบบริหารจัดการโชูปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา

จากภาพที่ 5-3 สถาปัตยกรรมระบบบริหารจัดการโซุ่ปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา แสดงให้เห็นถึงหน้าที่ขององค์ประกอบภายในสถาปัตยกรรมและการสื่อสารในระบบบริหารจัดการโซุ่ปทานสินทรัพย์สำหรับสถาบันอุดมศึกษา แบ่งออกเป็น 7 ส่วนหลัก ดังนี้

5.2.3.1 ส่วนของผู้ที่เกี่ยวข้องกับระบบ เมื่อใช้งานระบบจะต้องผ่านการพิสูจน์ตัวตน (Authentication) และมอบสิทธิให้กับผู้ใช้งาน (Authorization) ก่อนจึงจะสามารถเข้าใช้งานระบบตามสิทธิ์ที่ตัวเองได้รับ แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ดังนี้

5.2.3.1.1 ผู้บริหารระบบ (Administrators) คือ ผู้ทำหน้าที่วางแผน ควบคุม และจัดการระบบ ASCMS ทั้งหมด โดยจัดการข้อมูลพื้นฐานที่จำเป็นให้กับผู้ใช้งาน นอกจากนี้ยังสามารถออกกฎต่าง ๆ ในการใช้งานระบบ มอบสิทธิ์ (Authorization) หรือยกเลิกสิทธิ์ให้กับผู้ใช้งาน

5.2.3.1.2 ผู้ใช้งานระบบ (Users) คือ กลุ่มของผู้ใช้งานที่ผู้บริหารระบบได้กำหนดสิทธิ์ในการเข้าถึงข้อมูลภายในระบบ ซึ่งในแต่ละกลุ่มมีสิทธิ์แตกต่างกันตามหน้าที่และคุณลักษณะของผู้ใช้งาน แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ดังนี้

ก) ผู้บริหาร (Chief Executive Officer: CEO) คือ ผู้บริหารของสถาบันอุดมศึกษาที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการสินทรัพย์ในองค์กรที่ได้รับสิทธิ์ (Authentication User) ในการเข้าถึงข้อมูลได้ทุกส่วนภายในระบบ เช่น อธิการบดี ผู้อำนวยการกองนโยบายและแผน เป็นต้น รวมถึงรายงานสินทรัพย์เพื่อนำสารสนเทศที่ได้ไปใช้สนับสนุนการตัดสินใจหรือวางแผนกลยุทธ์ในด้านต่าง ๆ

ข) เจ้าหน้าที่สินทรัพย์ (Asset Officers) คือ ผู้ปฏิบัติงานที่ทำหน้าที่จัดการสินทรัพย์ที่มีอยู่ทั้งหมดผ่านเว็บแอปพลิเคชันของระบบเป็นหลัก โดยมีภาระงานหลัก คือ ลงทะเบียนสินทรัพย์ (Asset Registration) ควบคุมและบำรุงรักษาสินทรัพย์ (Control and Maintenance of Assets) จำหน่าย (Distribution) และบันทึกป้ายอิเล็กทรอนิกส์เอ็นเอฟซี (NFC Record)

ค) เจ้าหน้าที่ตรวจสอบสินทรัพย์ (Asset Management Officers) คือ ผู้ปฏิบัติงานที่ทำหน้าที่ตรวจสอบสินทรัพย์ประจำปี (Annual Asset Management) และอัปเดตข้อมูลสินทรัพย์ให้เป็นปัจจุบันผ่านแอปพลิเคชันบนสมาร์ตโฟนของระบบ ASCMS เป็นหลัก

5.2.3.2 ส่วนของแอปพลิเคชันบนสมาร์ตโฟน (ASCMS Application on Smartphone) หรือไอโอทีดีไวซ์ (IoT Device) ทำหน้าที่หลักเป็นแอปพลิเคชันที่ใช้ในการตรวจสอบสินทรัพย์ประจำปี โดยใช้สมาร์ตโฟนที่รองรับเอ็นเอฟซีที่มีแอปพลิเคชัน ASCMS ไปใกล้กับ NFC Tag ของสินทรัพย์ที่ต้องการตรวจสอบในระยะที่กำหนด ระบบก็จะทำการร้องขอ (Request) ข้อมูลผ่านที่ซีพีไอพี (Transmission Control Protocol/Internet Protocol: TCP/IP) โดยใช้รูปแบบข้อมูลที่ใช้สำหรับแลกเปลี่ยนข้อมูลเจสัน (JavaScript Object Notation: JSON) ไปที่ตัวประสานเรส เซอร์วิส (REST Service Interface) เพื่อเรียกข้อมูล (Get) หรือส่งข้อมูล (Post) ไปประมวลผลยังสำนักงานใหญ่ของระบบ ASCMS ทันที (Headquarter ASCMS Online Transaction Processing: HQ ASCMS OLTP) ซึ่งในส่วนของ IoT Device นี้ ประกอบไปด้วย 4 ส่วน คือ สารสนเทศเกี่ยวกับสินทรัพย์ (Asset Information) การส่งสถานะของสินทรัพย์ไปยังสำนักงานใหญ่ของระบบ (Send Asset Status to HQ)

การเรียกข้อมูลจากฮาร์ดแวร์ภายนอก (Get External Hardware Data) และการแจ้ง (Inform) เมื่อข้อมูลสินทรัพย์ที่ได้รับไม่ตรงกับสภาพจริง

5.2.3.3 ส่วนของการตรวจสอบฮาร์ดแวร์ (Hardware Identify) ในส่วนนี้จะใช้ NFC Tags ติดไว้ที่สินทรัพย์แต่ละตัวที่ต้องการตรวจสอบข้อมูล ซึ่งจะทำการสื่อสารกันผ่านคลื่นความถี่วิทยุ (Radio Frequency)

5.2.3.4 ส่วนแบ็คเอนด์ (Backend) ของ ASCMS ทำหน้าที่เป็นระบบจัดการเว็บไซต์สำหรับผู้บริหารระบบ (Administrators) และเจ้าหน้าที่สินทรัพย์ (Asset Officers) โดยตรง สามารถเรียกใช้งาน ASCMS ผ่านเว็บเบราว์เซอร์ (Web Browser) เพื่อจัดการระบบ (System Management) บน HQ ASCMS OLTP

5.2.3.5 ส่วนสำนักงานใหญ่ของระบบบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ (Headquarter ASCMS Online Transaction Processing: HQ ASCMS OLTP) โดยจะประมวลผลข้อมูลตามลักษณะการปฏิบัติงานจากฐานข้อมูลทันที ประกอบด้วย 4 ส่วน ดังนี้

5.2.3.5.1 การประมวลผลด้วยรายการเปลี่ยนแปลงสินทรัพย์ (Asset Transaction Processing) แบ่งการทำงานออกเป็น 2 ส่วน คือ ให้ข้อมูลเกี่ยวกับสินทรัพย์ (Provide Asset Data) และบันทึกข้อมูลสินทรัพย์ (Save Asset Data)

5.2.3.5.2 การบำรุงรักษาระบบหลักและระบบปฏิบัติการเบื้องหลัง (Master Maintenance and Backend Operation system) แบ่งการทำงานออกเป็น 6 ส่วน คือ ลงทะเบียนครุภัณฑ์ (Registration of Durable Articles) ทะเบียนคุมสินทรัพย์ (ค่าเสื่อมราคา) (Asset Register (Depredation)) ยืม-คืนสินทรัพย์ (Lending or Returning Assets) ประวัติการใช้งานครุภัณฑ์ (Usage History of Durable Articles) ประวัติการซ่อมครุภัณฑ์ (Repair History of Durable Articles) และบันทึกเอ็นเอฟซี (NFC Record)

5.2.3.5.3 งานแบบกลุ่ม (Batch Jobs) ทำหน้าที่ในการคำนวณค่าเสื่อมราคาของสินทรัพย์ประจำปี (Annual Calculate Asset) เมื่อถึงระยะเวลาที่กำหนด

5.2.3.5.4 ระบบตรวจตรา (Monitoring System หรือ Detection System) ทำหน้าที่แจ้งเตือน (Alert) และตรวจตราตำแหน่งการเคลื่อนที่ของสินทรัพย์ทั้งหมดที่มีอยู่ภายในสถาบันอุดมศึกษา นอกจากนี้ยังทำหน้าที่ในการตรวจสอบจุดบกพร่องภายในระบบและตรวจสอบการทำงานที่ผิดปกติ เพื่อให้เจ้าหน้าที่สินทรัพย์และผู้ดูแลระบบสามารถทำงานได้ง่ายขึ้น

5.2.3.6 ส่วนของระบบบริหารจัดการรายงาน (Management Reporting System: MRS) ทำหน้าที่ร้องขอ (Request) ข้อมูลเกี่ยวกับรายงานไปที่สำนักงานใหญ่ของการวิเคราะห์ข้อมูลและรายงาน (Headquarter Data Analysis and Report) เมื่อสำนักงานใหญ่ได้รับการร้องขอข้อมูลแล้วก็จะตอบกลับ (Response) โดยแสดงข้อมูลผ่านเว็บเบราว์เซอร์ (Web Browser) ในรูปแบบของรายงานและกราฟ ซึ่งสามารถสั่งพิมพ์ข้อมูลออกมาทางเครื่องพิมพ์ (Printer) และแปลงไฟล์เป็นเอกซ์เซล (Excel) สำหรับรายงาน (Reports) แบ่งออกเป็น 10 ประเภท ดังนี้

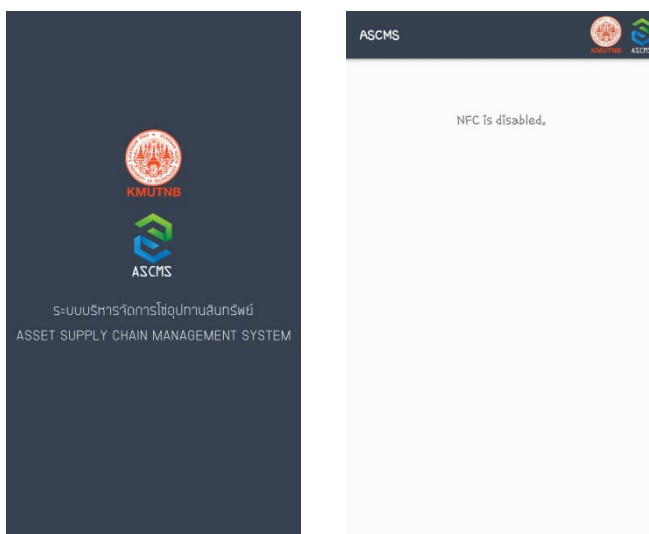
- 5.2.3.6.1 รายงานทะเบียนครุภัณฑ์ (Report of Registered Durable Articles)
- 5.2.3.6.2 รายงานทะเบียนคุมสินทรัพย์ (Report of Asset Control Registration)
- 5.2.3.6.3 รายงานค่าเสื่อมราคา (Depreciation Report)
- 5.2.3.6.4 รายงานประวัติการใช้งานครุภัณฑ์ (Report of Usage History of Durable Articles)
- 5.2.3.6.5 รายงานสินทรัพย์ที่ขึ้นบัญชี (Report of Registered Assets)
- 5.2.3.6.6 รายงานครุภัณฑ์ที่หมดอายุการใช้งาน (Report of Expired Durable Articles)
- 5.2.3.6.7 รายงานประวัติการซ่อมครุภัณฑ์ (Report of Repair History of Durable Articles)
- 5.2.3.6.8 รายงานการยืม-คืนสินทรัพย์ (Report of Lent or Returned Assets)
- 5.2.3.6.9 รายงานการตรวจสอบสินทรัพย์ประจำปี (Annual Asset Management Report)
- 5.2.3.6.10 ทะเบียนการจำหน่ายครุภัณฑ์ (Registration of Durable Goods Distribution)

5.2.3.7 ส่วนของเว็บเซิร์ฟเวอร์และดาต้าเบสเซิร์ฟเวอร์ (Web Server and Database Server) ประกอบด้วย เซิร์ฟเวอร์ที่ให้บริการเว็บไซต์ของระบบบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ (ASCMS Web Server) และระบบจัดการฐานข้อมูล (Database Management System: DBMS) ในส่วนนี้จะมีการพิสูจน์ตัวตนบุคคล (Authentication) และตั้งค่าสิทธิ์ผู้ใช้งาน (User Permissions) จากแอคทีฟ ไดเรกทอรี/แอลแดป (Active Directory/LDAP) โดยจัดเก็บไว้ในแคตตาล็อกแอลแดปของผู้ใช้งาน (Users' LDAP Catalog) ซึ่งแอคทีฟ ไดเรกทอรี (Active Directory: AD) ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ แอคทีฟ ไดเรกทอรี เซอร์วิส (Active Directory Service) ทำหน้าที่ให้บริการแก์ยูสเซอร์และผู้บริหารระบบ และแอคทีฟ ไดเรกทอรี ดาต้าเบส (Active Directory Database) ทำหน้าที่เป็นฐานข้อมูลสำหรับการเก็บไดเรกทอรี ออบเจกต์ (Directory Object) ต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับบัญชีผู้ใช้งาน (User Account) และบัญชีกลุ่มผู้ใช้งาน (Group Account)

5.2.4 ระบบบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาล สำหรับสถาบันอุดมศึกษา แบ่งออกเป็น 2 ส่วน โดยมีรายละเอียดดังนี้

5.2.4.1 ระบบบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์บนสมาร์ตโฟน ทำหน้าที่หลักเป็นแอปพลิเคชันที่ใช้ในการตรวจสอบสินทรัพย์ประจำปี มีรายละเอียดดังนี้

- 5.2.4.1.1 หน้าจอการตรวจสอบสินทรัพย์ ดังภาพที่ 5-4



ภาพที่ 5-4 หน้าจอการเข้าใช้งานระบบ

จากภาพที่ 5-4 หน้าจอการตรวจสอบสินทรัพย์ แสดงให้เห็นถึง หน้าจอของระบบก่อนทำการตรวจสอบสินทรัพย์ โดยเจ้าหน้าที่ตรวจสอบสินทรัพย์เปิด ASCMS แอปพลิเคชันก่อนเริ่มทำการตรวจสอบสินทรัพย์ประจำปี

5.2.4.1.2 หน้าจอการตรวจสอบสินทรัพย์ ดังภาพที่ 5-5



ภาพที่ 5-5 หน้าจอการตรวจสอบสินทรัพย์

จากภาพที่ 5-5 หน้าจอการตรวจสอบสินทรัพย์ แสดงให้เห็นถึง การแสดงผลข้อมูลที่ได้รับหลัง การตรวจสอบสินทรัพย์ หากสินทรัพย์นั้นไม่ตรงตามสภาพจริง เจ้าหน้าที่ตรวจสอบสินทรัพย์ต้อง บันทึกข้อคิดเห็นเพื่อระบบจะแจ้งไปยังส่วนแบ็คเอนด์เพื่อแจ้งไปยังเจ้าหน้าที่สินทรัพย์

5.2.4.1.3 หน้าจอแจ้งการบันทึกเอ็นเอฟซี ดังภาพที่ 5-6

The screenshot shows a mobile application interface for ASCMS. At the top, there is a header with the ASCMS logo and name. Below the header, the text reads: "Serial Number : 04:77:EE:02:AA:4A:30" and "มีข้อมูล Serial Number อยู่ในระบบแล้ว". There is a text input field labeled "Comment" and a prominent blue button labeled "CONFIRM".

ภาพที่ 5-6 หน้าจอแจ้งการบันทึกเอ็นเอฟซี

จากภาพที่ 5-6 หน้าจอแจ้งการบันทึกเอ็นเอฟซี แสดงให้เห็นถึง การลงทะเบียนเอ็นเอฟซีที่มี ข้อมูลอยู่ในระบบแล้ว แต่ยังไม่ได้ใช้บันทึกข้อมูลสินทรัพย์

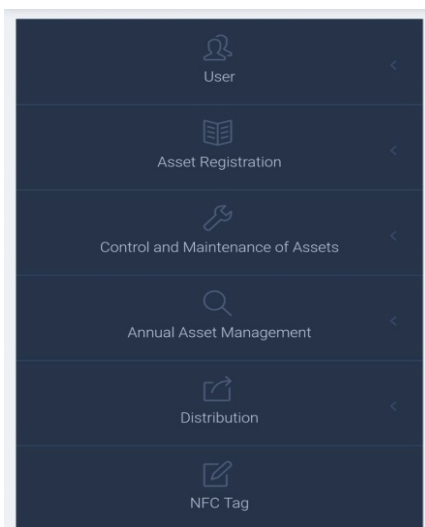
5.2.4.1.4 หน้าจอการเข้าใช้งานระบบฝั่งแบ็คเอนด์จากสมาร์ทโฟน ดังภาพที่ 5-7

The screenshot shows a mobile application interface for ASCMS. At the top, there is a header with the ASCMS logo and name, and the text "ระบบบริหารจัดการสินทรัพย์ ASSET SUPPLY CHAIN MANAGEMENT SYSTEM". Below the header, there is a "Sign In" section with two input fields: "Username" and "password", and a blue button labeled "LOGIN".

ภาพที่ 5-7 หน้าจอการเข้าใช้งานระบบฝั่งแบ็คเอนด์จากสมาร์ทโฟน

ภาพที่ 5-7 หน้าจอการเข้าใช้งานระบบฝั่งแบ็คเอนด์จากสมาร์ทโฟน แสดงให้เห็นถึง การเข้าใช้งานระบบจะต้องป้อนชื่อผู้ใช้งาน (Username) และรหัสผ่าน (Password) เพื่อทำการล็อกอิน (Login) ก่อนการเข้าใช้งานระบบ

5.2.4.1.5 หน้าจอรายการของระบบฝั่งแบ็คเอนด์จากสมาร์ทโฟน ดังภาพที่ 5-8

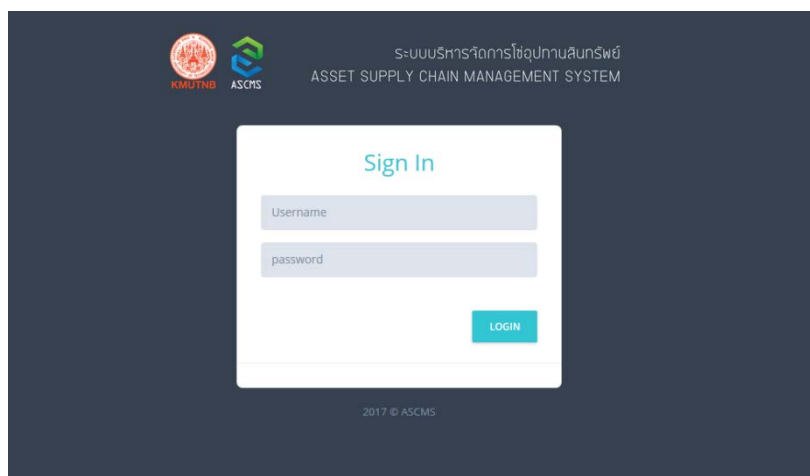


ภาพที่ 5-8 หน้าจอรายการของระบบฝั่งแบ็คเอนด์จากสมาร์ทโฟน

จากภาพที่ 5-8 หน้าจอรายการของระบบฝั่งแบ็คเอนด์จากสมาร์ทโฟน แสดงให้เห็นถึง รายการทั้งหมดที่สามารถเข้าใช้งานได้บนสมาร์ทโฟน แบ่งออกเป็น 6 รายการหลัก คือ ผู้ใช้งาน (User) ลงทะเบียนสินทรัพย์ (Asset Registration) ควบคุมและบำรุงรักษาสินทรัพย์ (Control and Maintenance of Assets) ตรวจสอบสินทรัพย์ประจำปี (Annual Asset Management) จำหน่าย (Distribution) และป้ายเอ็นเอฟซี (NFC Tag)

5.2.4.2 ส่วนแบ็คเอนด์ของระบบบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ทำหน้าที่ในการบริหารจัดการสินทรัพย์ที่มีอยู่ทั้งหมดในสถาบันอุดมศึกษา มีรายละเอียดดังนี้

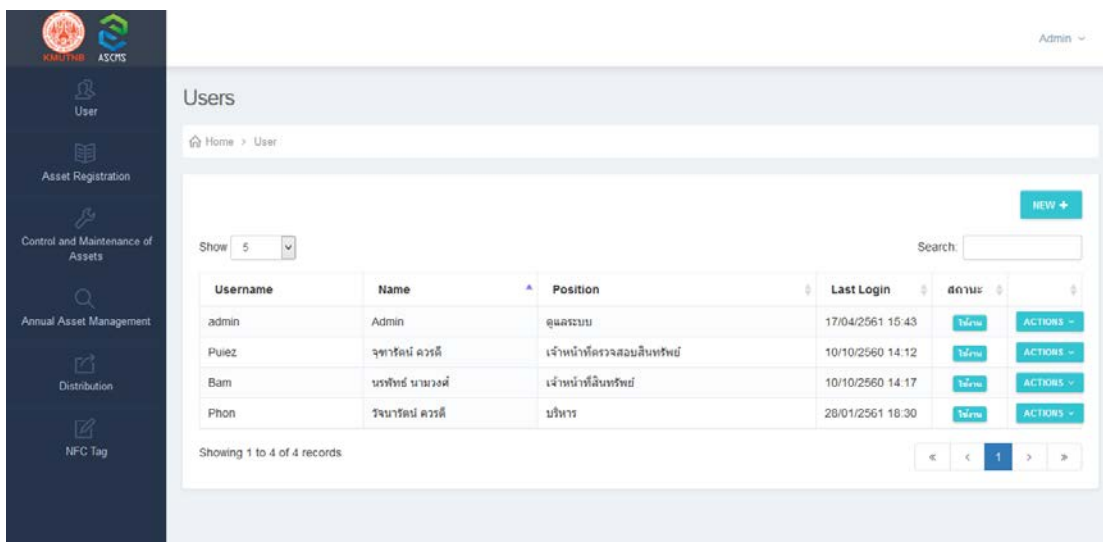
5.2.4.2.1 หน้าจอการเข้าใช้งานระบบ ดังภาพที่ 5-9



ภาพที่ 5-9 หน้าจอการเข้าใช้งานระบบ

จากภาพที่ 5-9 หน้าจอการเข้าใช้งานระบบฝั่งแบ็คเอนด์ แสดงให้เห็นถึง การเข้าใช้งานระบบ จะต้องป้อนชื่อผู้ใช้งาน (Username) และรหัสผ่าน (Password) เพื่อทำการล็อกอิน (Log in) ก่อนการเข้าใช้งานระบบ

5.2.4.2.2 หน้าจอรายการผู้ใช้งาน (Users) ดังภาพที่ 5-10



ภาพที่ 5-10 หน้าจอรายการผู้ใช้งาน (Users)

จากภาพที่ 5-10 หน้าจอรายการผู้ใช้งาน (Users) แสดงให้เห็นถึง รายชื่อผู้มีสิทธิ์เข้าใช้งานระบบตามสิทธิ์การเข้าถึงระบบ โดยแบ่งออกเป็น 4 สิทธิ์ คือ ผู้ดูแลระบบ ผู้บริหาร เจ้าหน้าที่สินทรัพย์ และเจ้าหน้าที่ตรวจสอบสินทรัพย์

5.2.4.2.3 หน้าจอรายการลงทะเบียนสินทรัพย์ (Asset Registration)

รหัสสินทรัพย์	ชื่อสินทรัพย์	เลขสินทรัพย์	ปีงบประมาณ	วันที่สร้าง	สถานะ	
7440-001-0001	เครื่องคอมพิวเตอร์แบบพกพา รุ่น 1	744000100010001	2560	10/10/2560 21:19	ใหม่	ACTIONS
7440-001-0001	เครื่องคอมพิวเตอร์แบบพกพา รุ่น 1	744000100010002	2560	10/10/2560 21:21	ใหม่	ACTIONS
7440-001-0001	เครื่องคอมพิวเตอร์แบบพกพา รุ่น 1	744000100010003	2560	10/10/2560 21:24	ใหม่	ACTIONS
7440-001-0007	เครื่องคอมพิวเตอร์ สำหรับงานสำนักงาน	744000100070001	2560	08/10/2560 17:47	ใช้งาน	ACTIONS
7440-001-0007	เครื่องคอมพิวเตอร์ สำหรับงานสำนักงาน	744000100070002	2560	10/10/2560 21:34	ใช้งาน	ACTIONS

ภาพที่ 5-11 หน้าจอรายการลงทะเบียนสินทรัพย์ (Asset Registration)

จากภาพที่ 5-11 หน้าจอรายการลงทะเบียนสินทรัพย์ (Asset Registration) แสดงให้เห็นถึงรายการย่อยที่อยู่ภายใน คือ ลงทะเบียนสินทรัพย์ (Registration of Durable Articles) และรายงานทะเบียนสินทรัพย์ (Report of Registered Durable Articles)

รหัสสินทรัพย์	ชื่อสินทรัพย์	เลขสินทรัพย์	ปีงบประมาณ	วันที่สร้าง	สถานะ	
7440-001-0001	เครื่องคอมพิวเตอร์แบบพกพา รุ่น 1	744000100010001	2560	10/10/2560 21:19	ใหม่	ACTIONS
7440-001-0001	เครื่องคอมพิวเตอร์แบบพกพา รุ่น 1	744000100010002	2560	10/10/2560 21:21	ใหม่	ACTIONS
7440-001-0001	เครื่องคอมพิวเตอร์แบบพกพา รุ่น 1	744000100010003	2560	10/10/2560 21:24	ใหม่	ACTIONS
7440-001-0007	เครื่องคอมพิวเตอร์ สำหรับงานสำนักงาน	744000100070001	2560	08/10/2560 17:47	ใช้งาน	ACTIONS
7440-001-0007	เครื่องคอมพิวเตอร์ สำหรับงานสำนักงาน	744000100070002	2560	10/10/2560 21:34	ใช้งาน	ACTIONS

ภาพที่ 5-12 หน้าจอแสดงรายการสินทรัพย์ที่ลงทะเบียน

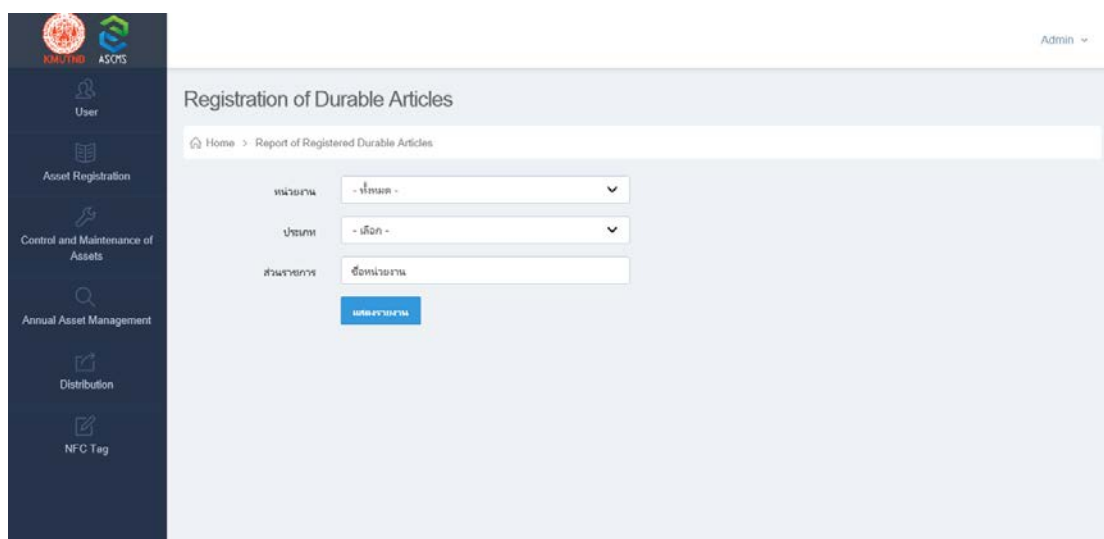
จากภาพที่ 5-12 หน้าจอแสดงรายการสินทรัพย์ที่ลงทะเบียน แสดงให้เห็นถึง ข้อมูลสินทรัพย์ แต่ละรายการที่อยู่ในความควบคุมของสถาบันอุดมศึกษาบางส่วน เช่น รหัสครุภัณฑ์ ชื่อครุภัณฑ์ หมายเลขครุภัณฑ์ ปีงบประมาณ วันที่สถานะ เป็นต้น

The screenshot shows a web interface for 'Registration of Durable Articles'. The page title is 'REGISTRATION OF DURABLE ARTICLES'. The form includes the following fields:

- NFC Tag: [Empty text box]
- * รหัสวัสดุ: [Text box with placeholder 'XXXX-XXXX-XXXX-XXXX']
- * ชื่อครุภัณฑ์: [Text box]
- เลขครุภัณฑ์: [Text box]
- เลขสาขา: [Text box]
- ปีงบประมาณ: [Text box]
- วิธีการนำมา: [Dropdown menu with '- เลือก -']
- ชื่อ/ ชนิด/ แบบ/ ขนาด/ และ/ สี/ ลักษณะ: [Large text area]
- ระยะเวลาประกัน: [Text box]
- หมายเลขประกัน (วัน, เดือน, ปี): [Text box]
- ราคาต่อหน่วย (บาท): [Text box]
- เลขเครื่อง: [Text box]
- ประเภทเงิน: [Dropdown menu with '- เลือก -']
- ผู้ขาย / ผู้รับจ้าง / ผู้บริจาค: [Text box]
- เลขที่เอกสาร: [Text box]
- วันที่รับสินทรัพย์: [Text box with calendar icon]
- หน่วยงานที่ดูแลสินทรัพย์: [Text box]
- หน่วยงานที่ดูแลสินทรัพย์(เดิม): [Text box]
- สถานที่เก็บสินทรัพย์: [Text box]
- สถานที่เก็บสินทรัพย์(เดิม): [Text box]
- สถานะครุภัณฑ์: [Dropdown menu with '- เลือก -']
- ประเภทครุภัณฑ์: [Dropdown menu with '- เลือก -']
- ที่อยู่: [Large text area]
- โทรศัพท์: [Text box]
- รูปภาพครุภัณฑ์: [File upload section with 'Choose File' button, 'No file chosen', and file format restrictions (GIF, JPG, PNG, 300x300 pixels)]
- ใช้งาน: [Checked checkbox]
- บันทึก: [Blue button]

ภาพที่ 5-13 หน้าจอลงทะเบียนครุภัณฑ์ (Registration of Durable Articles)

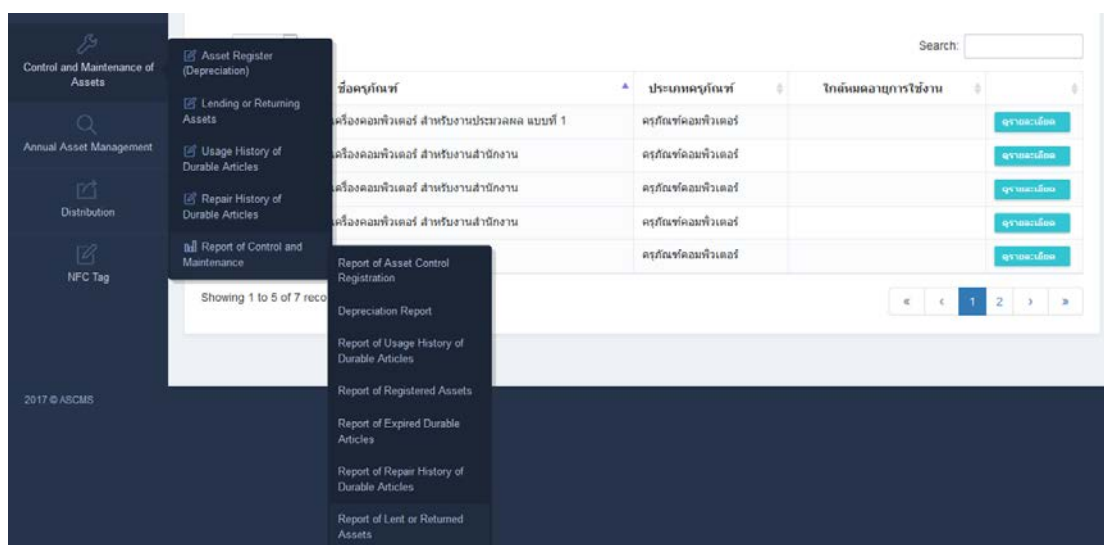
จากภาพที่ 5-13 หน้าจอลงทะเบียนครุภัณฑ์ (Registration of Durable Articles) แสดงให้เห็นถึง ข้อมูลรายละเอียดที่สำคัญของสินทรัพย์หรือครุภัณฑ์แต่ละรายการที่จำเป็นต้องจัดเก็บตามระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรี ว่าด้วยการพัสดุ



ภาพที่ 5-14 หน้าจอรายงานทะเบียนครุภัณฑ์ (Report of Registered Durable Articles)

จากภาพที่ 5-14 หน้าจอรายงานทะเบียนครุภัณฑ์ (Report of Registered Durable Articles) แสดงให้เห็นถึง เมนูตัวเลือก (Drop-down Menu) ประกอบด้วย ชื่อหน่วยงานภายใน ประเภทสินทรัพย์ และชื่อส่วนราชการ

5.2.4.2.4 หน้าจอรายการควบคุมและบำรุงรักษาสินทรัพย์ (Control and Maintenance of Assets)



ภาพที่ 5-15 หน้าจอรายการควบคุมและบำรุงรักษาสินทรัพย์ (Control and Maintenance of Assets)

จากภาพที่ 5-15 หน้าจอรายการควบคุมและบำรุงรักษาสินทรัพย์ (Control and Maintenance of Assets) แสดงให้เห็นถึง รายการย่อยที่อยู่ภายใน 3 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 ควบคุมสินทรัพย์ (Asset Control) ประกอบด้วย ทะเบียนคุมสินทรัพย์ (ค่าเสื่อมราคา) (Asset Register (Depreciation)) ยืม-คืนสินทรัพย์ (Lending or Returning Assets) ส่วนที่ 2 บำรุงรักษาสินทรัพย์ (Asset Maintenance) ประกอบด้วย ประวัติการใช้งานครุภัณฑ์ (Usage History of Durable Articles) ประวัติการซ่อมครุภัณฑ์ (Repair History of Durable Articles) และส่วนที่ 3 รายงานควบคุมและบำรุงรักษาสินทรัพย์ (Report of Control and Maintenance of Assets) ประกอบด้วย รายงานทะเบียนคุมทรัพย์สิน (Report of Asset Control Registration) รายงานค่าเสื่อมราคา (Depreciation Report) รายงานประวัติการใช้งานครุภัณฑ์ (Report of Usage History of Durable Articles) รายงานสินทรัพย์ที่ขึ้นบัญชี (Report of Registered Assets) รายงานครุภัณฑ์ (หมดอายุการใช้งาน) (Report of Expired Durable Articles) รายงานประวัติการซ่อมครุภัณฑ์ (Report of Repair History of Durable Articles) และรายงานการยืม-คืนสินทรัพย์ (Report of Lent or Returned Assets)

รหัสพัสดุ	ชื่อครุภัณฑ์	ประเภทครุภัณฑ์	ใกล้หมดอายุการใช้งาน
7440-001-008	เครื่องคอมพิวเตอร์ สำหรับงานประมวลผล แบบที่ 1	ครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์	
7440-001-0007	เครื่องคอมพิวเตอร์ สำหรับงานสำนักงาน	ครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์	
7440-001-0007	เครื่องคอมพิวเตอร์ สำหรับงานสำนักงาน	ครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์	
7440-001-0007	เครื่องคอมพิวเตอร์ สำหรับงานสำนักงาน	ครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์	
7440-001-0001	เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย แบบที่ 1	ครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์	

ภาพที่ 5-16 หน้าจอหลักทะเบียนคุมสินทรัพย์ (ค่าเสื่อมราคา)
(Asset Register (Depreciation))

จากภาพที่ 5-16 หน้าจอหลักทะเบียนคุมสินทรัพย์ (ค่าเสื่อมราคา) (Asset Register (Depreciation)) แสดงให้เห็นถึง การแสดงรายการสินทรัพย์บางส่วน ประกอบด้วย รหัสพัสดุ ชื่อครุภัณฑ์ ประเภทครุภัณฑ์ และแจ้งเตือนครุภัณฑ์ที่ใกล้หมดอายุใช้งาน

Control and Maintenance of Assets

Home > Asset Register (Depreciation)

ASSET REGISTER

รหัสวัสดุ: 7440-001-008 ชื่อ ชนิด แบบ ขนาด และลักษณะ: cache Memory: 6 MB, RAM: 4 GB, HDD: 1 TB

สถานที่เก็บสินทรัพย์: 3105B ผู้ขาย/ผู้รับจ้าง/ผู้บริจาค: Pkai System

ประเภททรัพย์สิน: ทรัพย์สิน โทรศัพท์

[AUTO](#)

วัน เดือน ปี	ที่ เอกสาร	รายการ	จำนวน หน่วย	ราคาต่อ หน่วย/คู่	มูลค่า รวม	อายุ ใช้ งาน	อัตราค่าเสื่อมราคา	ค่าเสื่อมราคาประจำ ปี	ค่าเสื่อมราคาสะสม	มูลค่าสุทธิ	หมายเหตุ	ACTIONS
01/10/2017		เครื่องคอมพิวเตอร์ สำหรับงานประมวลผล แบบที่ 1	1	22000	22000	5				22000		ACTIONS
01/01/2018		คำนวณ 3 เดือน	1					1100	1100	20900		ACTIONS
01/01/2019		คำนวณ 1 ปี	1					4400	5500	16500		ACTIONS
01/01/2020		คำนวณ 2 ปี	1					4400	9900	12100		ACTIONS
01/01/2021		คำนวณ 3 ปี	1					4400	14300	7700		ACTIONS
01/01/2022		คำนวณ 4 ปี	1					4400	18700	3300		ACTIONS
01/01/2023		คำนวณ 5 ปี	1					3299	21999	1		ACTIONS

2017 © ASCMS

ภาพที่ 5-17 หน้าจอรายละเอียดค่าเสื่อมราคา

จากภาพที่ 5-17 หน้าจอรายละเอียดค่าเสื่อมราคา แสดงให้เห็นถึง รายละเอียดค่าเสื่อมราคาของสินทรัพย์ในแต่ละปี

Control and Maintenance of Assets

Home > Lending or Returning Assets

[NEW +](#)

Show: 5 Search:

ทะเบียนเอกสาร	จากหน่วยงาน	ถึงหน่วยงาน	วัตถุประสงค์	วันที่ส่งคืน	สถานะ	ACTIONS
IT001/2561	IT	CE	อิมสิมพ์	17/04/2018	เสร็จ	ACTIONS
CS001/2560	วิทยาการคอมพิวเตอร์	IT	อิมสิมพ์	25/10/2017	เสร็จ	ACTIONS
IT002/2561	เทคโนโลยีสารสนเทศ	วิทยาการคอมพิวเตอร์	อิมสิมพ์	30/01/2018	เสร็จ	ACTIONS

Showing 1 to 3 of 3 records

« < 1 > »

ภาพที่ 5-18 หน้าจอหลักยืม-คืนสินทรัพย์ (Lending or Returning Assets)

จากภาพที่ 5-18 หน้าจอหลักยืม-คืนสินทรัพย์ (Lending or Returning Assets) แสดงให้เห็นถึงการแสดงรายการสินทรัพย์บางส่วน ประกอบด้วย เลขทะเบียนเอกสาร ชื่อหน่วยงานที่ต้องการยืม-คืนสินทรัพย์ และวันที่ส่งคืน

Control and Maintenance of Assets

Home > Lending or Returning Assets

LENDING OR RETURNING ASSETS

* ทะเบียนเอกสาร: CS001/2560

* จากหน่วยงาน: วิชาการคอมพิวเตอร์

* ชื่อหน่วยงาน: IT

* วัตถุประสงค์: ยืมสิทธิ์

ใช้เพื่อ: สืบเสาะ

วันที่เริ่ม: 25/10/2017

วันที่ส่งคืน: 25/10/2017

วันที่ส่งการใช้งาน: 25/10/2017

ผู้ยืม-คืน: โฉภาส มีแก้ว

ผู้ตรวจสอบ: สมพร นุสรินย์

คุณสมบัติการยืม-คืนสินทรัพย์: ใช้งาน

บันทึก

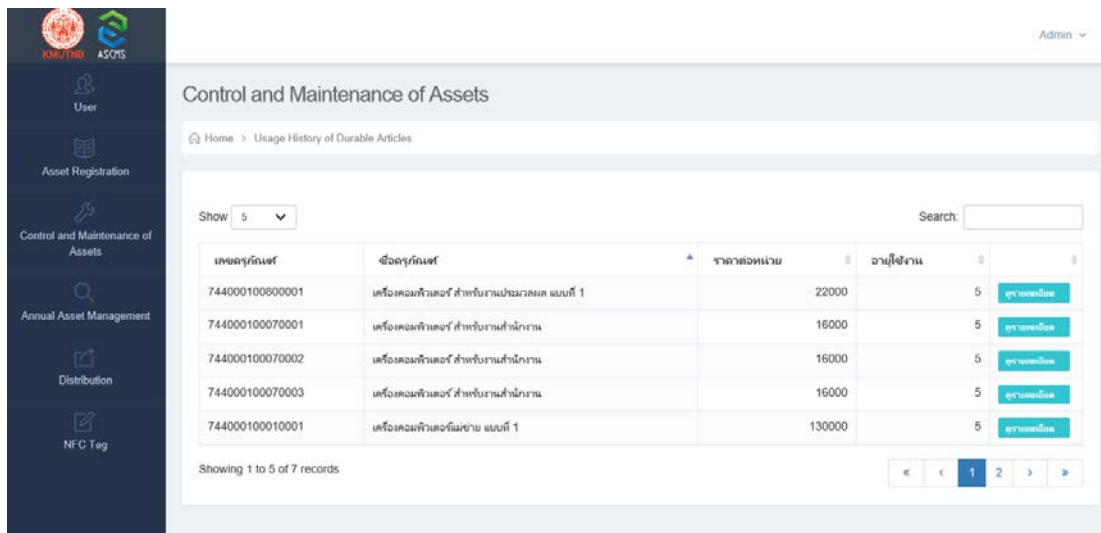
NEW +

ลำดับ	เลขครุภัณฑ์	จำนวน	หน่วยนับ	สถานะคืน	หมายเหตุ	ACTIONS
1	744000100010003	1	เครื่อง	1		ACTIONS
2	744000100010001	1	เครื่อง			ACTIONS
3	744000100010002	1	เครื่อง	1		ACTIONS

2017 © ASCMS

ภาพที่ 5-19 หน้าจอรายละเอียดยืม-คืนสินทรัพย์

จากภาพที่ 5-19 หน้าจอรายละเอียดยืม-คืนสินทรัพย์ แสดงให้เห็นถึง รายละเอียดการเก็บข้อมูลการยืม-คืนสินทรัพย์ในแต่ละรายการ



Control and Maintenance of Assets

Home > Usage History of Durable Articles

Show 5 Search:

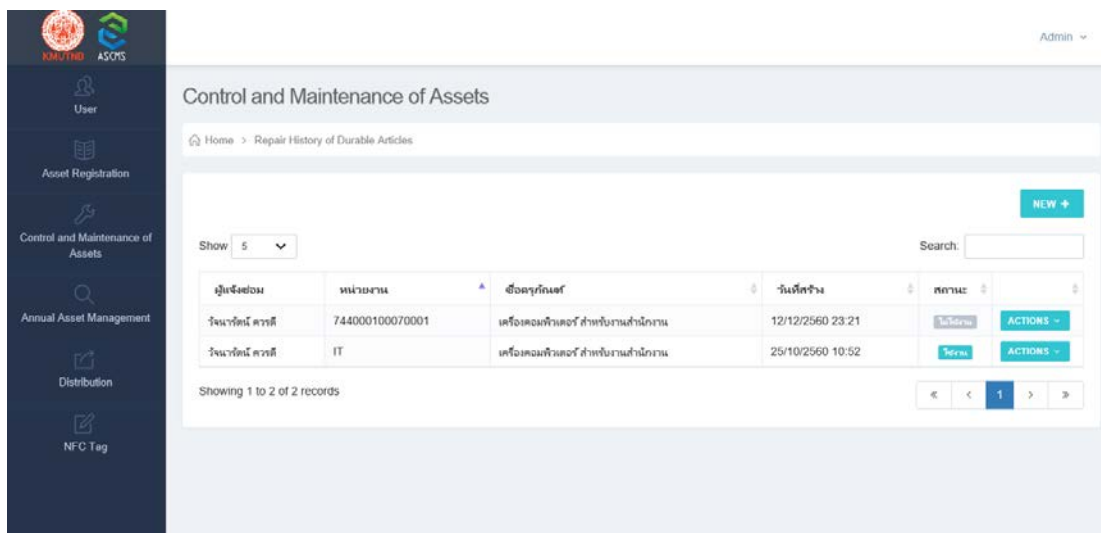
เลขครุภัณฑ์	ชื่อครุภัณฑ์	ราคาค่อหน่วย	อายุใช้งาน	
744000100800001	เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับงานประมวลผล แบบที่ 1	22000	5	ดูรายละเอียด
744000100070001	เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับงานสำนักงาน	16000	5	ดูรายละเอียด
744000100070002	เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับงานสำนักงาน	16000	5	ดูรายละเอียด
744000100070003	เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับงานสำนักงาน	16000	5	ดูรายละเอียด
744000100010001	เครื่องคอมพิวเตอร์พิมพ์ แบบที่ 1	130000	5	ดูรายละเอียด

Showing 1 to 5 of 7 records

Navigation: < < 1 2 > >

ภาพที่ 5-20 หน้าจอหลักประวัติการใช้งานครุภัณฑ์ (Usage History of Durable Articles)

จากภาพที่ 5-20 หน้าจอหลักประวัติการใช้งานครุภัณฑ์ (Usage History of Durable Articles) แสดงให้เห็นถึง การแสดงรายการสินทรัพย์บางส่วน ประกอบด้วย เลขครุภัณฑ์ ชื่อครุภัณฑ์ ราคาต่อหน่วย และอายุการใช้งาน



Control and Maintenance of Assets

Home > Repair History of Durable Articles

Show 5 Search: NEW +

ผู้แจ้งซ่อม	หน่วยงาน	ชื่อครุภัณฑ์	วันที่ซ่อม	สถานะ
รังสรรค์ ศวดี	744000100070001	เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับงานสำนักงาน	12/12/2560 23:21	ปิดซ่อม ACTIONS -
รังสรรค์ ศวดี	IT	เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับงานสำนักงาน	25/10/2560 10:52	เสร็จ ACTIONS -

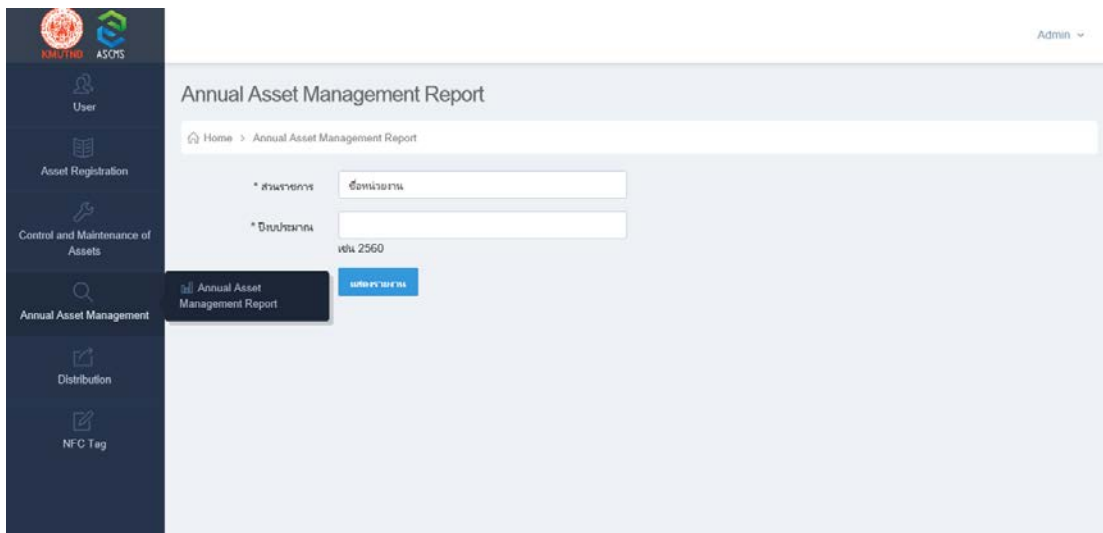
Showing 1 to 2 of 2 records

Navigation: < < 1 > >

ภาพที่ 5-21 ประวัติการซ่อมครุภัณฑ์ (Repair History of Durable Articles)

จากภาพที่ 5-21 ประวัติการซ่อมครุภัณฑ์ (Repair History of Durable Articles) แสดงให้เห็นถึง การแสดงรายการสินทรัพย์บางส่วน ประกอบด้วย ชื่อผู้แจ้งซ่อม หน่วยงาน ชื่อครุภัณฑ์ที่เสียหาย และวันที่แจ้งซ่อมครุภัณฑ์

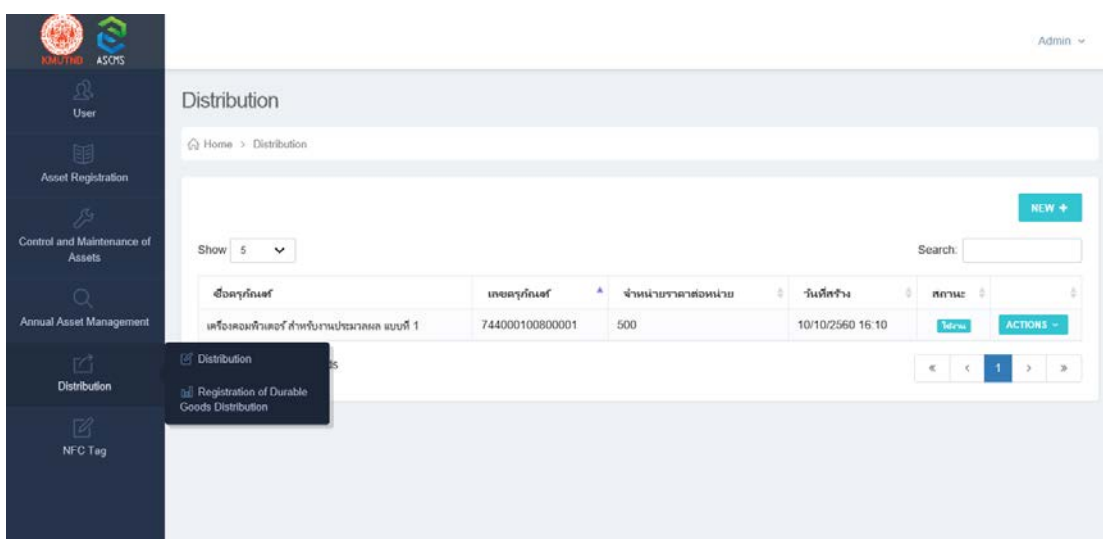
5.2.4.2.5 หน้าจอรายการตรวจสอบสินทรัพย์ประจำปี (Annual Asset Management)



ภาพที่ 5-22 หน้าจอรายการตรวจสอบสินทรัพย์ประจำปี (Annual Asset Management)

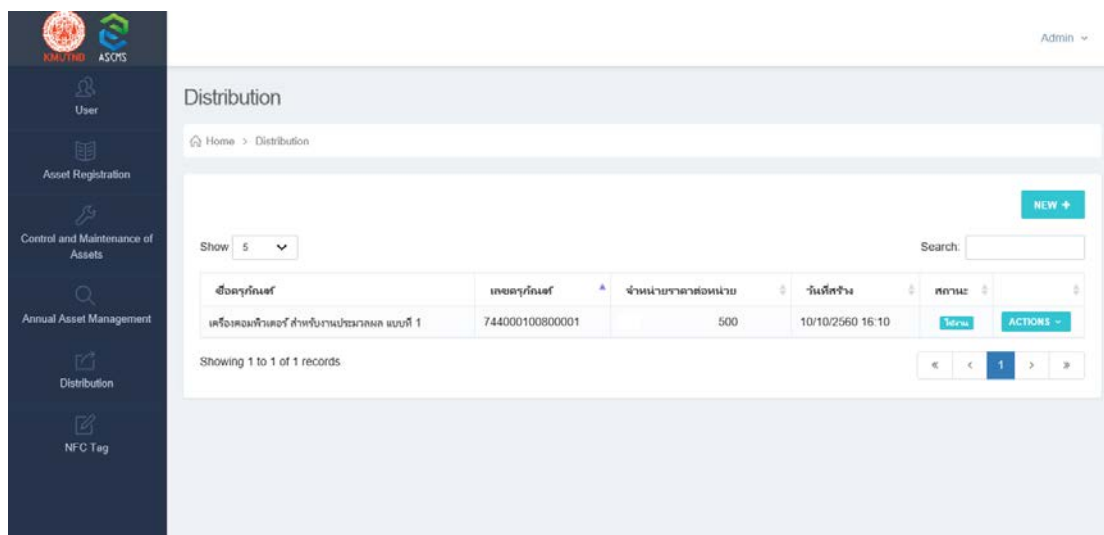
จากภาพที่ 5-22 หน้าจอรายการตรวจสอบสินทรัพย์ประจำปี (Annual Asset Management) แสดงให้เห็นถึง รายงานการตรวจสอบสินทรัพย์ประจำปี (Annual Asset Management Report) ซึ่งเป็นรายการย่อยที่อยู่ภายในรายการหลัก

5.2.4.2.6 หน้าจอรายการจำหน่าย (Distribution)



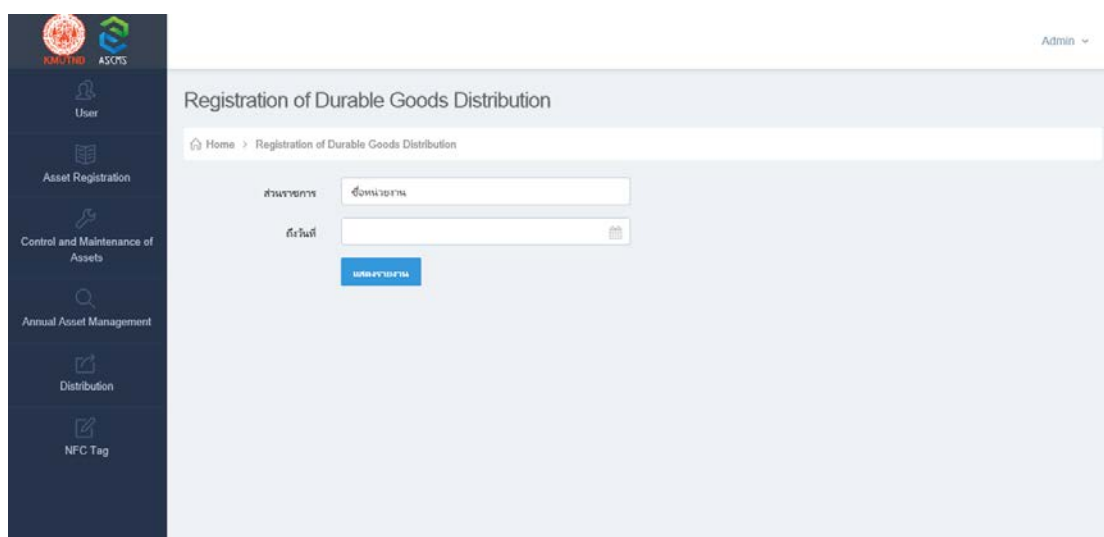
ภาพที่ 5-23 หน้าจอรายการจำหน่าย (Distribution)

จากภาพที่ 5-23 หน้าจอรายการจำหน่าย (Distribution) แสดงให้เห็นถึง รายการย่อยที่อยู่ใน ภายใน ประกอบด้วย จำหน่าย (Distribution) และทะเบียนการจำหน่ายครุภัณฑ์ (Registration of Durable Goods Distribution)



ภาพที่ 5-24 หน้าจอหลักของการจำหน่าย (Distribution)

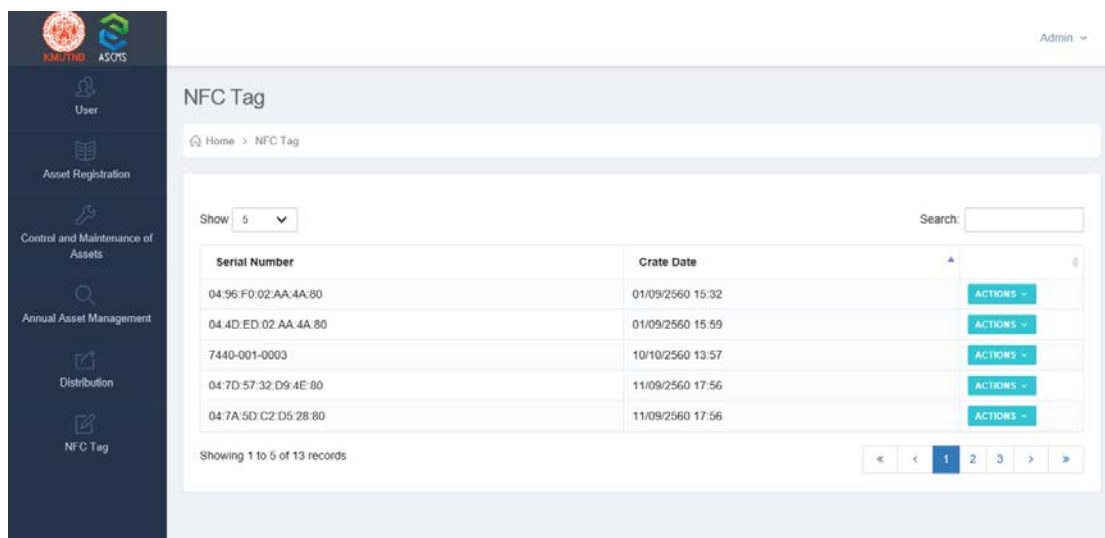
จากภาพที่ 5-24 หน้าจอหลักของการจำหน่าย (Distribution) แสดงให้เห็นถึง การแสดง รายการสินทรัพย์บางส่วน ประกอบด้วย ชื่อครุภัณฑ์ เลขครุภัณฑ์ ราคาจำหน่ายต่อหน่วย และวันที่ สร้างรายการจำหน่าย



ภาพที่ 5-25 หน้าจอหลักทะเบียนการจำหน่ายครุภัณฑ์
(Registration of Durable Goods Distribution)

จากภาพที่ 5-25 หน้าจอหลักทะเบียนการจำหน่ายครุภัณฑ์ (Registration of Durable Goods Distribution) แสดงให้เห็นถึง การแสดงรายการสินทรัพย์บางส่วน ประกอบด้วย ชื่อส่วนราชการ และวันที่ที่ต้องการคำนวณราคาจำหน่ายครุภัณฑ์

5.2.4.2.7 หน้าจอรายการป้ายเอ็นเอฟซี (NFC Tag)



Serial Number	Create Date	ACTIONS
04:96:F0:02:AA:4A:80	01/09/2560 15:32	ACTIONS
04:4D:ED:02:AA:4A:80	01/09/2560 15:59	ACTIONS
7440-001-0003	10/10/2560 13:57	ACTIONS
04:7D:57:32:D9:4E:80	11/09/2560 17:56	ACTIONS
04:7A:5D:C2:D5:28:80	11/09/2560 17:56	ACTIONS

ภาพที่ 5-26 หน้าจอรายการป้ายเอ็นเอฟซี (NFC Tag)

จากภาพที่ 5-26 หน้าจอรายการป้ายเอ็นเอฟซี (NFC Tag) แสดงให้เห็นถึง การแสดงผลข้อมูลของป้ายเอ็นเอฟซีทั้งหมดที่ใช้ในการบันทึกและตรวจสอบสินทรัพย์

5.3 การนำระบบบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษาไปใช้

การนำระบบบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษาไปใช้นั้น จำเป็นต้องมีการเตรียมความพร้อม ดังนี้

5.3.1 ระบบเครือข่าย

5.3.1.1 ระบบเครือข่ายฝั่งสมาร์ทโฟน สื่อสารไปยังแบ็คเอนด์เซิร์ฟเวอร์หรือแอปพลิเคชัน (Backend Servers/Applications) ใช้รูปแบบของแวน (Wide Area Network: WAN) เช่น 3G 4G LTE เป็นต้น หรือแลน (Local Area Network: LAN) เช่น Ethernet WiFi เป็นต้น

5.3.1.2 ระบบเครือข่ายฝั่งแบ็คเอนด์ (Backend) สื่อสารในรูปแบบของแลน (Local Area Network: LAN)

5.3.2 สมาร์ทโฟนที่รองรับเอ็นเอฟซี (NFC-compatible Smartphone) ใช้สำหรับการสื่อสารข้อมูลระหว่างสมาร์ทโฟนและป้ายอิเล็กทรอนิกส์เอ็นเอฟซี (NFC Tag)

5.3.3 ป้ายอิเล็กทรอนิกส์เอ็นเอฟซี (NFC Tags) ใช้สำหรับระบุตัวตน (Identification) ความถูกต้องของอุปกรณ์และเก็บข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับสินทรัพย์นั้น ๆ

5.3.4 ระบบบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาล สำหรับสถาบันอุดมศึกษา สามารถเรียกใช้งานผ่านแอปพลิเคชัน ASCMS ได้บนสมาร์ตโฟนที่รองรับเอ็นเอฟซีที่ใช้ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ (Android Operating System) เพื่อตรวจสอบสินทรัพย์ และสามารถเรียกใช้งานระบบ ASCMS ผ่านเว็บเบราว์เซอร์ (Web Browser) เพื่อจัดการข้อมูลสินทรัพย์

บทที่ 6

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัย เรื่อง ระบบบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา ผู้วิจัยสรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- 6.1 สรุป
- 6.2 อภิปรายผล
- 6.3 ข้อเสนอแนะ

6.1 สรุป

การวิจัยเรื่องระบบบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา สามารถสรุปผลโดยแบ่งตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย มีรายละเอียดดังนี้

6.1.1 ผลการศึกษาการบริหารจัดการสินทรัพย์สำหรับสถาบันอุดมศึกษา สามารถแบ่งออกเป็น 5 ขั้นตอน ดังนี้

6.1.1.1 ผลจากกระบวนการบริหารจัดการสินทรัพย์สำหรับสถาบันอุดมศึกษา แบ่งออกเป็น 4 ขั้นตอน คือ การวางแผน การจัดหาเพื่อให้ได้มาซึ่งสินทรัพย์ การควบคุมและการบำรุงรักษา และการจำหน่าย ซึ่งในแต่ละกระบวนการมีความสอดคล้องกับหลักธรรมาภิบาล 3 หลัก คือ หลักนิติธรรม หลักความโปร่งใส และหลักความคุ้มค่า

6.1.1.2 ผลจากการออกแบบกรอบแนวคิดการบริหารจัดการสินทรัพย์เพื่อธรรมาภิบาลด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งสำหรับสถาบันอุดมศึกษา ประกอบด้วย 2 ส่วน ดังนี้

6.1.1.2.1 ส่วนที่ 1 เทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่ง คือ การทำให้สมาร์ทโฟนกับสินทรัพย์สามารถติดต่อสื่อสารกันได้เองโดยอาศัยเซ็นเซอร์ (Sensor) ในการติดต่อสื่อสาร โดยเลือกใช้เทคโนโลยีสื่อสารไร้สายระยะใกล้ (Near Field Communication: NFC) มาใช้เป็นตัวกลางในการสื่อสารผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อระบุตัวตน (Identification) ของสินทรัพย์ทำให้สามารถแยกแยะหรือระบุได้ว่าสินทรัพย์ชิ้นนั้นมีข้อมูลอะไรบ้าง ผ่านระบบบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์สำหรับสถาบันอุดมศึกษา ซึ่งเป็นแอปพลิเคชันบนสมาร์ทโฟนสามารถเข้าถึงข้อมูลได้ทุกที่ทุกเวลาจากทุกอุปกรณ์ (Device) เพื่อให้ง่ายในการควบคุมและติดตามสินทรัพย์ที่มีอยู่ ซึ่งภายในระบบบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์สำหรับสถาบันอุดมศึกษาได้ทำการพัฒนาโดยนำแนวคิดของการบริหารจัดการโซ่อุปทาน (Supply Chain Management) มาใช้เป็นกลยุทธ์ในการบริหารจัดการสินทรัพย์ (Asset Management) เพื่อให้เกิดการไหล (Flow) ของสินทรัพย์และข้อมูลที่ต้องการ และเกิดประสิทธิภาพในการทำงานตลอดกระบวนการ โดยแบ่งออกเป็น 4 กระบวนการ คือ การวางแผน การจัดหาเพื่อให้ได้มาซึ่งสินทรัพย์ การควบคุมและการบำรุงรักษา และการจำหน่าย

6.1.1.2.2 ส่วนที่ 2 หลักธรรมาภิบาล การนำแนวคิดการบริหารจัดการโซ่อุปทานและเทคโนโลยีสื่อสารไร้สายระยะใกล้มาใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาระบบบริหารจัดการสินทรัพย์เป็นการสร้างความมั่นคงและความไว้วางใจให้กับองค์กรตามหลักธรรมาภิบาล 3 หลัก ได้แก่ หลักนิติธรรม คือ การปฏิบัติตามกฎระเบียบและข้อบังคับ หลักความโปร่งใส คือ สามารถติดตามและตรวจสอบกระบวนการทำงานได้ทุกขั้นตอน และหลักความคุ้มค่า คือ การใช้สินทรัพย์ที่มีอยู่ให้เกิดประสิทธิภาพและประโยชน์สูงสุด

6.1.1.3 ผลจากการประเมินความเหมาะสมของกระบวนการบริหารจัดการสินทรัพย์สำหรับสถาบันอุดมศึกษา โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 25 คน พบว่า มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด

6.1.1.4 ผลจากการประเมินความเหมาะสมขององค์ประกอบหลักของกรอบแนวคิดการบริหารจัดการสินทรัพย์เพื่อธรรมาภิบาลด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งสำหรับสถาบันอุดมศึกษา โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 25 คน พบว่า มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด

6.1.2 ผลการศึกษากระบวนการบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์สำหรับสถาบันอุดมศึกษาสามารถแบ่งออกเป็น 7 ขั้นตอน ดังนี้

6.1.2.1 ผลจากการวิเคราะห์กระบวนการบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์สำหรับสถาบันอุดมศึกษา ประกอบด้วย ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องหลัก 4 ฝ่าย ได้แก่ (1) ผู้จัดหาสินทรัพย์ คือ คนหรือองค์กรที่จัดหาสินทรัพย์ให้กับมหาวิทยาลัยตามความต้องการของฝ่ายพัสดุของมหาวิทยาลัย (2) ผู้แทนจำหน่าย คือ ฝ่ายพัสดุของมหาวิทยาลัยดำเนินการจัดซื้อสินทรัพย์จากผู้จัดหาสินทรัพย์และกระจายสินทรัพย์ไปยังฝ่ายพัสดุของคณะเปรียบเสมือนกับผู้นำสินค้าจากผู้จัดหาสินทรัพย์มากระจายต่อให้กับผู้ค้าปลีก (3) ผู้ค้าปลีก คือ ฝ่ายพัสดุของคณะเมื่อได้สินทรัพย์จำนวนหนึ่งมาจากฝ่ายพัสดุของมหาวิทยาลัยและนำสินทรัพย์นั้นแจกจ่ายให้กับหน่วยงานภายใน/สาขาวิชาตามอุปสงค์ที่ต้องการ และ (4) ลูกค้า คือ หน่วยงานภายใน/สาขาวิชาผู้ที่มีความต้องการในสินทรัพย์นั้นจริง ๆ เพื่อดำเนินงานหรือกิจกรรมภายในองค์กร

6.1.2.2 ผลจากองค์รวมของกระบวนการบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์สำหรับสถาบันอุดมศึกษา แบ่งออกเป็น 2 ส่วน ดังนี้

6.1.2.2.1 ส่วนที่ 1 หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง แบ่งออกเป็น 4 ฝ่าย คือ (1) ผู้จัดหาสินทรัพย์ (2) ฝ่ายพัสดุของมหาวิทยาลัย (3) ฝ่ายพัสดุของคณะ และ (4) หน่วยงานภายใน/สาขาวิชา (Majors) อย่างไรก็ตาม ทุก ๆ ฝ่ายที่อยู่ภายในโซ่อุปทานจะมีกระบวนการบริหารจัดการสินทรัพย์ซึ่งเปรียบเสมือนโซ่อุปทานย่อยภายในหน่วยงาน แบ่งออกเป็น 4 กระบวนการ คือ (1) การวางแผน (2) การจัดหาเพื่อให้ได้มาซึ่งสินทรัพย์ (3) การควบคุมและการบำรุงรักษา และ (4) การจำหน่าย

6.1.2.2.2 ส่วนที่ 2 โลจิสติกส์ ที่เกิดขึ้นภายในโซ่อุปทาน แบ่งออกเป็น 5 ส่วน คือ (1) การไหลของสารสนเทศ (2) การไหลทางบัญชี (3) การไหลของสินทรัพย์ (4) อุปสงค์ และ (5) อุปทาน

6.1.2.3 ผลจากวิเคราะห์กระบวนการบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา พบว่า การบริหารจัดการสินทรัพย์แบ่งออกเป็น 4 ขั้นตอน คือ การวางแผน การจัดหาเพื่อให้ได้มาซึ่งสินทรัพย์ การควบคุมและการ

บำรุงรักษา และการจำหน่าย ซึ่งมีความเกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการสินทรัพย์ ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง และโลจิสติกส์ ในส่วนของเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งนั้น สารสนเทศที่ใช้สื่อสารระหว่างป้ายเอ็นเอฟซี (NFC Tag) กับสมาร์ทโฟน (Smartphone) แบ่งออกเป็น 19 รายการ คือ (1) การเบิกจ่ายสินทรัพย์ (2) การยืมสินทรัพย์ (3) ข้อมูลผู้ขายสินทรัพย์ (4) รายละเอียดสินทรัพย์ (5) จำนวนการใช้งาน (6) จำนวนการซ่อมแซม (7) จำนวนสินทรัพย์ (8) ประเภทเงิน เช่น งบประมาณแผ่นดิน เงินบำรุงการศึกษา เป็นต้น (9) งบประมาณ (10) ระยะเวลาการซ่อมบำรุง (11) รายการสินทรัพย์ (12) วันที่ได้รับสินทรัพย์ (13) วันที่เริ่มใช้งาน (14) วิธีการจัดหา เช่น ตกลงราคา สอบราคา ประกวดราคา เป็นต้น (15) สถานที่เก็บสินทรัพย์ (16) สถานที่เก็บสินทรัพย์ (เดิม) (17) หน่วยงานที่ดูแลสินทรัพย์ (18) หน่วยงานที่ดูแลสินทรัพย์ (เดิม) และ (19) อายุการใช้งาน (ค่าเสื่อมราคา) โดยมีความสอดคล้องกับหลักธรรมาภิบาล 3 ด้าน คือ หลักนิติธรรม หลักความโปร่งใส และหลักความคุ้มค่า

6.1.2.4 ผลจากการประเมินความเหมาะสมของกระบวนการบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์สำหรับสถาบันอุดมศึกษา โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 20 คน พบว่า มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด

6.1.2.5 ผลจากการประเมินความเหมาะสมขององค์กรรวมของกระบวนการบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์สำหรับสถาบันอุดมศึกษา โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 20 คน พบว่า มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด

6.1.2.6 ผลจากการประเมินกระบวนการบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 20 คน พบว่า มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด

6.1.2.7 ผลจากการประเมินความเหมาะสมของสารสนเทศที่ใช้ในการบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งกับหลักธรรมาภิบาล โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 20 คน พบว่า มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด

6.1.3 ผลจากการสร้างแบบจำลองการบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา แบ่งออกเป็น 2 ส่วน ดังนี้

6.1.3.1 ส่วนที่ 1 ผลจากแบบจำลองการบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา แสดงให้เห็นถึงกลยุทธ์และเทคโนโลยีสนับสนุนที่นำมาประยุกต์ใช้เพื่อให้เข้ากับบริบทของสถาบันอุดมศึกษา ส่งเสริมให้การทำงานในแต่ละกระบวนการภายในโซ่อุปทานเป็นไปอย่างถูกต้องตามหลักธรรมาภิบาล นำไปสู่การพัฒนาระบบบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ (Asset Supply Chain Management System: ASCMS) เพื่อใช้ในการตรวจสอบและจัดการสินทรัพย์ที่มีอยู่ในสถาบันอุดมศึกษา โดยแบบจำลองนี้แบ่งออกเป็น 4 มิติ คือ (1) มิติด้านการบริหารจัดการสินทรัพย์ (Asset Management) ประกอบด้วย 4 องค์ประกอบ คือ การวางแผน การจัดหาเพื่อให้ได้มาซึ่งสินทรัพย์ การควบคุมและการบำรุงรักษา และการจำหน่าย (2) มิติด้านการบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ ประกอบด้วย 2 องค์ประกอบ คือ หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง และโลจิสติกส์ (3) มิติด้านเทคโนโลยีสารสนเทศที่สนับสนุนกลยุทธ์ ประกอบด้วย 6 องค์ประกอบ คือ เทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่ง สมาร์ทโฟนที่รองรับเอ็นเอฟซี เทคโนโลยีสื่อสารไร้สายระยะไกล ระบบจัดการฐานข้อมูล ระบบการจัดการรายงาน และระบบตรวจตรา (Monitoring System) และ (4) มิติ

ด้านเสาหลักแห่งธรรมาภิบาล ประกอบด้วย 3 องค์ประกอบ คือ หลักนิติธรรม หลักความโปร่งใส และหลักความคุ้มค่า

6.1.3.2 ส่วนที่ 2 ผลจากการประเมินความเหมาะสมของแบบจำลองการบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 10 คน พบว่า มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด

6.1.4 ผลการพัฒนากระบวนการบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา สามารถแบ่งออกเป็น 4 ขั้นตอน ดังนี้

6.1.4.1 ผลจากสถาปัตยกรรมระบบบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา แสดงให้เห็นถึงหน้าที่ขององค์ประกอบภายในสถาปัตยกรรมและการสื่อสารในระบบบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์สำหรับสถาบันอุดมศึกษา แบ่งออกเป็น 7 ส่วนหลัก คือ (1) ส่วนของผู้ที่เกี่ยวข้องกับระบบ แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ ผู้บริหารระบบ และผู้ใช้งานระบบ (2) ส่วนของแอปพลิเคชันบนสมาร์ตโฟนหรือไอโอทีดีไวซ์ ประกอบไปด้วย 4 ส่วน คือ สารสนเทศเกี่ยวกับสินทรัพย์ การส่งสถานะของสินทรัพย์ไปยังสำนักงานใหญ่ของระบบ การเรียกข้อมูลจากฮาร์ดแวร์ภายนอก และการแจ้งเมื่อข้อมูลสินทรัพย์ที่ได้รับไม่ตรงกับสภาพจริง (3) ส่วนของการตรวจสอบฮาร์ดแวร์ (4) ส่วนแบ็คเอนด์ (5) ส่วนสำนักงานใหญ่ของระบบบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ ประกอบด้วย 4 ส่วน คือ การประมวลผลด้วยรายการเปลี่ยนแปลงสินทรัพย์ การบำรุงรักษาระบบหลักและระบบปฏิบัติการเบื้องหลัง งานแบบกลุ่ม และระบบตรวจตรา (6) ส่วนของระบบการจัดการรายงาน แบ่งออกเป็น 10 ประเภท คือ รายงานทะเบียนครุภัณฑ์ รายงานทะเบียนคุมสินทรัพย์ รายงานค่าเสื่อมราคา รายงานประวัติการใช้งานครุภัณฑ์ รายงานสินทรัพย์ที่ขึ้นบัญชี รายงานครุภัณฑ์ที่หมดอายุการใช้งาน รายงานประวัติการซ่อมครุภัณฑ์ รายงานการยืม-คืนสินทรัพย์ รายงานการตรวจสอบสินทรัพย์ประจำปี และทะเบียนการจำหน่ายครุภัณฑ์ และ (7) ส่วนของเว็บไซต์เวิร์กและดาต้าเบสเว็บไซต์

6.1.4.2 ผลจากการพัฒนาระบบบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา ประกอบด้วย 4 ส่วน ดังนี้

6.1.4.2.1 ผู้ที่เกี่ยวข้องกับระบบ ซึ่งเมื่อใช้งานระบบจะต้องผ่านการพิสูจน์ตัวตน และมอบสิทธิให้กับผู้ใช้งานก่อนจึงจะสามารถเข้าใช้งานระบบตามสิทธิ์ที่ตัวเองได้รับ แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ ผู้บริหารระบบ และผู้ใช้งานระบบ ประกอบด้วย 3 กลุ่ม คือ ผู้บริหารเจ้าหน้าที่สินทรัพย์ และเจ้าหน้าที่ตรวจสอบสินทรัพย์

6.1.4.2.2 ระบบบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ฝั่งโมบายเป็นแอปพลิเคชันที่ทำงานบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ หน้าที่หลัก คือ ใช้ในการตรวจสอบสินทรัพย์ โดยเจ้าหน้าที่ตรวจสอบสินทรัพย์ใช้สมาร์ตโฟนที่ทำงานร่วมกับเอ็นเอฟซีที่มีแอปพลิเคชัน ASCMS ซึ่งสมาร์ตโฟนจะส่งคลื่นความถี่วิทยุ (Radio Frequency) เพื่อตรวจจับสินทรัพย์ที่ถูกติดด้วยป้ายเอ็นเอฟซีในระยะที่กำหนด หลังจากนั้นระบบจะทำการตรวจสอบสินทรัพย์ทันทีและแสดงผลลัพธ์เกี่ยวกับข้อมูลของสินทรัพย์ชนิดนั้นอัตโนมัติ เช่น รหัสพัสดุ ชื่อครุภัณฑ์ รายละเอียด หน่วยงานที่ดูแลสินทรัพย์ สถานที่เก็บสินทรัพย์ เป็นต้น ทำให้สามารถแยกแยะหรือระบุได้ว่าสินทรัพย์ชิ้นนั้นมีข้อมูลอะไร หากข้อมูลไม่

ตรงตามสภาพจริงสามารถแก้ไขและอัปเดตข้อมูลได้ทันที ข้อมูลสินทรัพย์จะถูกบันทึกและจัดเก็บไว้ในระบบส่วนกลางอัตโนมัติ

6.1.4.2.3 ระบบบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ฝั่งแบ็คเอนด์ ทำหน้าที่เป็นระบบจัดการเว็บไซต์สำหรับผู้บริหารระบบ และเจ้าหน้าที่สินทรัพย์โดยตรง สามารถเรียกใช้งาน ASCMS ผ่านเว็บเบราว์เซอร์ (Web Browser) แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ (1) สำนักงานใหญ่ของระบบบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ ประกอบด้วย 4 ส่วน คือ (1.1) การประมวลผลด้วยรายการเปลี่ยนแปลงสินทรัพย์ (Asset Transaction Processing) แบ่งการทำงานออกเป็น 2 ส่วน คือ ให้ข้อมูลเกี่ยวกับสินทรัพย์ และบันทึกข้อมูลสินทรัพย์ (1.2) การบำรุงรักษาระบบหลักและระบบปฏิบัติการเบื้องต้น แบ่งการทำงานออกเป็น 6 ส่วน คือ ลงทะเบียนครุภัณฑ์ ทะเบียนคุมสินทรัพย์ (ค่าเสื่อมราคา) ยืม-คืนสินทรัพย์ ประวัติการใช้งานครุภัณฑ์ ประวัติการซ่อมครุภัณฑ์ และบันทึกเอ็นเอฟซี (1.3) งานแบบกลุ่ม ทำหน้าที่ในการคำนวณค่าเสื่อมราคาของสินทรัพย์ประจำปีเมื่อถึงระยะเวลาที่กำหนด และ (1.4) ระบบตรวจตรา ทำหน้าที่แจ้งเตือน (Alert) ตรวจสอบจุดบกพร่องภายในระบบ และตรวจสอบการทำงานที่ผิดปกติ และ (2) ระบบการจัดการรายงาน แสดงข้อมูลผ่านเว็บเบราว์เซอร์ในรูปแบบของรายงานและกราฟสถิติ แบ่งออกเป็น 10 ประเภท คือ รายงานทะเบียนครุภัณฑ์ รายงานทะเบียนคุมสินทรัพย์ รายงานค่าเสื่อมราคา รายงานประวัติการใช้งานครุภัณฑ์ รายงานสินทรัพย์ที่ขึ้นบัญชี รายงานครุภัณฑ์ที่หมดอายุการใช้งาน รายงานประวัติการซ่อมครุภัณฑ์ รายงานการยืม-คืนสินทรัพย์ รายงานการตรวจสอบสินทรัพย์ประจำปี และทะเบียนการจำหน่ายครุภัณฑ์

6.1.4.3 จากผลการประเมินความเหมาะสมของสถาปัตยกรรมระบบบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 10 คน พบว่า มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด

6.1.4.4 จากผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 10 คน พบว่า ระบบที่พัฒนามีประสิทธิภาพอยู่ในระดับดีมาก

6.1.5 ผลการประเมินธรรมาภิบาลด้วยระบบบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา โดยกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 50 คน ประกอบด้วย ผู้บริหาร บุคลากรสายวิชาการ และบุคลากรสายสนับสนุน ซึ่งเป็นบุคลากรที่เกี่ยวข้องกับงานบริหารจัดการภายในองค์กรและงานพัสดุจากมหาวิทยาลัยราชภัฏ 5 แห่ง คือ มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา มหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ และมหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี ผู้วิจัยใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เพื่อประเมินความสอดคล้องต่อหลักธรรมาภิบาลทั้ง 3 ด้าน คือ หลักธรรมาภิบาลด้านหลักนิติธรรม หลักธรรมาภิบาลด้านความโปร่งใส และหลักธรรมาภิบาลด้านความคุ้มค่า พบว่า ระบบที่พัฒนาขึ้นมีความสอดคล้องต่อหลักธรรมาภิบาลอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.72$, S.D. = 0.47) โดยมีความสอดคล้องต่อหลักธรรมาภิบาลด้านหลักนิติธรรมในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.76$, S.D. = 0.40) หลักความโปร่งใสในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.69$, S.D. = 0.51) และหลักความคุ้มค่าในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.70$, S.D. = 4.49)

6.2 อภิปรายผล

การวิจัยและพัฒนาระบบบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา จากการศึกษา วิเคราะห์และสังเคราะห์เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง การสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญในด้านการบริหารจัดการสินทรัพย์และการบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ นำไปสู่การพัฒนาระบบ ตลอดจนประเมินธรรมาภิบาลด้วยระบบที่พัฒนาขึ้นสามารถสรุปประเด็นการอภิปรายผล โดยมีรายละเอียดดังนี้

6.2.1 การบริหารจัดการสินทรัพย์สำหรับสถาบันอุดมศึกษา ในส่วนนี้ผู้วิจัยทำการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับนโยบาย หลักเกณฑ์ และระเบียบต่าง ๆ ของสำนักนายกรัฐมนตรี ประกอบด้วย ระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรี ว่าด้วยการพัสดุ พ.ศ.2535 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ.2538 (ฉบับที่ 3) พ.ศ.2539 (ฉบับที่ 4) พ.ศ.2541 (ฉบับที่ 5) พ.ศ.2542 (ฉบับที่ 6) พ.ศ.2545 และ (ฉบับที่ 7) พ.ศ.2552 ระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรี ว่าด้วยการพัสดุด้วยวิธีทางอิเล็กทรอนิกส์ พ.ศ.2549 ระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรี ว่าด้วยการสร้างระบบบริหารกิจการบ้านเมืองและสังคมที่ดี พ.ศ.2542 แนวทางการพิจารณาสิ่งของที่จัดเป็นวัสดุและครุภัณฑ์ตามหลักการจำแนกประเภทรายจ่าย ตามงบประมาณของสำนักงบประมาณ หลักเกณฑ์การคำนวณค่าเสื่อมราคาสินทรัพย์ถาวร สำหรับหน่วยงานภาครัฐ เกณฑ์ราคากลางและคุณลักษณะพื้นฐานครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์ ประจำปี พ.ศ.2559 ของกระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร การลงทะเบียนควบคุมพัสดุของทางราชการ การบริหารจัดการสินทรัพย์ การบริหารจัดการโซ่อุปทาน เทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่ง เทคโนโลยีสื่อสารไร้สายระยะใกล้ และธรรมาภิบาล โดยรวบรวมข้อมูลเพื่อนำไปสังเคราะห์และสรุปผลการศึกษากำหนดการบริหารจัดการสินทรัพย์สำหรับสถาบันอุดมศึกษา โดยแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ประกอบด้วย (1) กระบวนการบริหารจัดการสินทรัพย์สำหรับสถาบันอุดมศึกษา และ (2) กรอบแนวคิดการบริหารจัดการสินทรัพย์เพื่อธรรมาภิบาลด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งสำหรับสถาบันอุดมศึกษา ซึ่งสอดคล้องกับกลุ่มตรวจสอบภายใน สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2553) การบริหารสินทรัพย์เป็นกระบวนการที่กำหนดแนวทางเพื่อได้มาและการใช้ทรัพย์สินให้เกิดประโยชน์สูงสุดจนหมดความต้องการใช้ทรัพย์สินหรือทรัพย์สินนั้นหมดสภาพ โดยการบริหารสินทรัพย์เริ่มตั้งแต่การวางแผนกำหนดความต้องการ การจัดหา การควบคุม การบำรุงรักษาและการจำหน่าย สอดคล้องกับ ญัตติ ศิริประสมทรัพย์ (2556) กล่าวว่า การบริหารสินทรัพย์ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ การทำอย่างไรให้สินทรัพย์ขององค์กรมีคุณค่าหรือมูลค่าเพิ่ม การบริหารสินทรัพย์มี 4 ขั้นตอน ได้แก่ (1) การวางแผนกำหนดความต้องการสินทรัพย์ (2) การซื้อสินทรัพย์ สร้างสินทรัพย์ หรือรับโอนสินทรัพย์ (3) การใช้งานหรือการบำรุงรักษา และ (4) การติดตามประเมินสภาพและผลการทำงานของสินทรัพย์ สอดคล้องกับ สำนักมาตรฐานด้านการบัญชีภาครัฐ กรมบัญชีกลาง (2557) วงจรการบริหารสินทรัพย์ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน คือ (1) การวางแผน (2) การจัดการเพื่อให้ได้มา (3) การใช้งาน (4) การบำรุงรักษา และ (5) การจำหน่ายและทำลาย และสอดคล้องกับ Zisheng Li และ Xiaoping Xiao (2012) ได้วิจัยเรื่อง การออกแบบระบบบริหารจัดการซัพพลายเชนบนพื้นฐานของเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งสำหรับมหาวิทยาลัยไชนีส (Design of Asset Supply Chain Management System Based on Internet of Things for Chinese Universities) ปรับปรุงประสิทธิภาพของการจัดการสินทรัพย์ โดยตระหนักถึงการตรวจสอบ การบริหารจัดการของการจัดซื้ออย่างเต็มรูปแบบ การเสนอราคา การขนส่ง การ

ตรวจสอบ สต็อก การใช้งาน การซ่อมแซมและการจำหน่าย รวมถึง การปรับปรุงคุณภาพและประสิทธิภาพของการจัดการ

6.2.2 กระบวนการบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์สำหรับสถาบันอุดมศึกษา ในส่วนนี้ผู้วิจัยทำการศึกษาทฤษฎี เอกสาร บทความวิชาการและงานวิจัยทั้งในประเทศและต่างประเทศ และหลักการที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์สำหรับสถาบันอุดมศึกษาประกอบด้วย การบริหารจัดการสินทรัพย์ การบริหารจัดการโซ่อุปทาน เทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่ง เทคโนโลยีการสื่อสารไร้สาย เทคโนโลยีสื่อสารไร้สายระยะใกล้ โมบายแอปพลิเคชัน อินเทอร์เน็ตโพรโทคอล และธรรมาภิบาล โดยรวบรวมข้อมูลเพื่อนำไปสังเคราะห์และสรุปผลการศึกษาระบบการบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์สำหรับสถาบันอุดมศึกษา โดยแบ่งออกเป็น 3 ส่วน ประกอบด้วย (1) ผลจากการวิเคราะห์กระบวนการบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์สำหรับสถาบันอุดมศึกษา (2) ผลจากองค์รวมของกระบวนการบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์สำหรับสถาบันอุดมศึกษา โดยผลที่ได้จากทั้ง 2 ส่วนนั้น สอดคล้องกับ Suni Chopra และ Peter Meindl (2003) Anna Nagurney (2006) โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์ (2554) ชุตติเดช วิศาลกิตติ (2555) สุดาสวรรค์ งามมงคลวงศ์ (2557) เสาวนิตย์ จันทนโรจน์ (2552) Mentzer และคณะ (2001) David Simchi-Levi และคณะ (2006) โดยสามารถสรุปได้ว่า การบริหารจัดการโซ่อุปทาน (Supply Chain Management) เป็นการนำกลยุทธ์หรือยุทธวิธีมาใช้ในการบริหารจัดการกิจกรรมและความสัมพันธ์ภายในและนอกองค์กร เริ่มตั้งแต่การจัดหาวัตถุดิบ การผลิต การจัดเก็บสินค้า การกระจายสินค้า ตลอดจนการส่งมอบสินค้าให้กับลูกค้าหรือผู้บริโภค ให้ลูกค้าได้รับสินค้าจำนวนที่ถูกต้อง ส่งตรงตามสถานที่ที่ระบุ และในเวลาที่ต้องการ โดยให้ความสำคัญในการแลกเปลี่ยนข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล และการนำไปใช้ร่วมกัน เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพตลอดกระบวนการ สอดคล้องกับ กฤษฎ์ ฉันทจิรพร (2547) การจัดการโซ่อุปทานที่มีประสิทธิภาพจะมีผลให้เกิดการไหลเวียนของสิ่งสำคัญสามสิ่งในการผลิต ได้แก่ การไหลเวียนของสินค้าและบริการ (Physical Flow) การไหลเวียนของข้อมูลสารสนเทศ (Information Flow) และการไหลเวียนของเงินทุน (Fund Flow) อย่างมีประสิทธิภาพ และ (3) ผลจากวิเคราะห์กระบวนการบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา ผู้วิจัยได้นำผลที่ได้จากทั้ง 2 ส่วนข้างต้นไปสังเคราะห์ร่วมกับสารสนเทศที่ใช้ในการบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งกับหลักธรรมาภิบาล สอดคล้องกับสำนักมาตรฐานด้านการบัญชีภาคธุรกิจกรมบัญชีกลาง (2557) ทะเบียนคุมทรัพย์สิน ตามหลักเกณฑ์ที่กรมบัญชีกลางกำหนด เพื่อเป็นแนวทางในการบันทึกควบคุมครุภัณฑ์ เพื่อตรวจสอบว่ามีสินทรัพย์อยู่จริงและครบถ้วน มีข้อมูลในการตัดสินใจประกอบการวางแผนบริหารสินทรัพย์ มีการดูแลสินทรัพย์อย่างปลอดภัยเพียงพอ และให้มีการใช้ประโยชน์อย่างคุ้มค่า และสอดคล้องกับ ระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรีว่าด้วยการสร้างระบบบริหารกิจการบ้านเมืองและสังคมที่ดี พ.ศ.2542 ที่เกี่ยวข้องกับหลักธรรมาภิบาล 3 ด้าน คือ (1) หลักนิติธรรม ได้แก่ การตรากฎหมาย กฎ ข้อบังคับต่าง ๆ ให้ทันสมัยและเป็นธรรม เป็นที่ยอมรับของสังคม ไม่เลือกปฏิบัติ และสังคมยินยอมพร้อมใจปฏิบัติตามกฎหมายและกฎข้อบังคับเหล่านั้น โดยถือว่าเป็นการปกครองภายใต้กฎหมาย มิใช่ตามอำเภอใจ หรือตามอำนาจของตัวบุคคล (2) หลักความโปร่งใส ได้แก่ การสร้างความไว้วางใจซึ่งกัน โดยมีการให้และการรับข้อมูลที่สะดวกเป็นจริง ทันการณ์ ตรงไปตรงมา มีที่มาที่ไปที่ชัดเจนและเท่าเทียม มีกระบวนการตรวจสอบความถูกต้องชัดเจนได้ และ (3) หลักความ

คุ่มค่า ได้แก่ การบริหารจัดการและการใช้ทรัพยากรที่มีจำกัด ให้เกิดประโยชน์คุ่มค่า เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดแก่ส่วนรวม

6.2.3 แบบจำลองการบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา ผู้วิจัยนำผลที่ได้จากการศึกษาบริหารจัดการสินทรัพย์สำหรับสถาบันอุดมศึกษาและการศึกษากระบวนการบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์สำหรับสถาบันอุดมศึกษามาเป็นแนวทางในการสร้างแบบจำลองการบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา ซึ่งเป็นแบบจำลองที่แสดงให้เห็นถึงกลยุทธ์และเทคโนโลยีสนับสนุนที่นำมาประยุกต์ใช้เพื่อให้เข้ากับบริบทของสถาบันอุดมศึกษา ส่งเสริมให้การทำงานในแต่ละกระบวนการภายในโซ่อุปทานเป็นไปอย่างถูกต้องตามหลักธรรมาภิบาล นำไปสู่การพัฒนากระบวนการบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ (Asset Supply Chain Management System: ASCMS) เพื่อใช้ในการตรวจสอบและจัดการสินทรัพย์ที่มีอยู่ในสถาบันอุดมศึกษา โดยแบบจำลองนี้แบ่งออกเป็น 4 มิติ คือ (1) มิติด้านการบริหารจัดการสินทรัพย์ (Asset Management) ประกอบด้วย 4 องค์ประกอบ คือ การวางแผน การจัดหาเพื่อให้ได้มาซึ่งสินทรัพย์ การควบคุมและการบำรุงรักษา และการจำหน่าย (2) มิติด้านการบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ ประกอบด้วย 2 องค์ประกอบ คือ หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง และโลจิสติกส์ (3) มิติด้านเทคโนโลยีสารสนเทศที่สนับสนุนกลยุทธ์ ประกอบด้วย 6 องค์ประกอบ คือ เทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่ง สมาร์ทโฟนที่รองรับเอ็นเอฟซี เทคโนโลยีสื่อสารไร้สายระยะไกล ระบบจัดการฐานข้อมูล ระบบการจัดการรายงาน และระบบตรวจตรา (Monitoring System) และ (4) มิติด้านเสาหลักแห่งธรรมาภิบาล ประกอบด้วย 3 องค์ประกอบ คือ หลักนิติธรรม หลักความโปร่งใส และหลักความคุ่มค่า โดยได้สร้างแบบจำลองตามหลักการออกแบบ โดยการผสมผสานวิธีการออกแบบแลนด์สเคป (Landscape) และกระบวนการ (Process) เข้าไว้ด้วยกัน สอดคล้องกับ Jayavardhana Gubbia, Rajkumar Buyyab, Slaven Marusic, Marimuthu Palaniswami (2013) ได้สร้างแผนผังที่แสดงให้เห็นถึงผู้ใช้งานปลายทางและพื้นที่การทำงานของแอปพลิเคชันบนพื้นฐานของข้อมูล สร้างกรอบแนวคิดของเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งโดยใช้เทคโนโลยีคลาวด์เป็นศูนย์กลาง และสร้างแบบจำลองการมีปฏิสัมพันธ์แบบเอ็นทูเอ็น (End-to-end) ระหว่างผู้ที่มีความเกี่ยวข้องกับระบบโดยใช้คลาวด์เป็นศูนย์กลาง สอดคล้องกับ ญัฐภัทร แก้วรัตนภัทร์ และปณิศา วรณพิรุณ (2561) เสนอแบบจำลององค์ประกอบของการจัดการนักศึกษาสัมพันธ์อัจฉริยะที่เกิดจากการสังเคราะห์แบบจำลองการจัดการลูกค้าสัมพันธ์ทั้ง 4 แบบ คือ แบบจำลอง IDC แบบจำลองโซ่มูลค่า (CRM Value Chain) แบบจำลองสมรรถนะของการ์ดเนอร์ (The Gartner's competency model: Eight Building Blocks of CRM) และแบบจำลองกระบวนการบริหารลูกค้าสัมพันธ์ (DEAR Model) รวมถึงมีการผนวกเทคโนโลยีอัจฉริยะ อย่างการทำเหมืองข้อมูล ส่วนต่อประสานผู้ใช้เชิงสนทนา ระบบพหุตัวแทน จักรกลเรียนรู้ นอกจากนี้ยังมีการนำเทคโนโลยีเว็บเซอร์วิสมาใช้ในการสื่อสารเชิงเครื่องจักรกล

6.2.4 พัฒนาระบบบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา หลังจากผู้วิจัยได้แบบจำลองที่ผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญเรียบร้อยแล้ว จึงดำเนินการสังเคราะห์และออกแบบระบบบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา โดยแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ

ส่วนแอปพลิเคชันบนสมาร์ตโฟนที่ใช้ในการตรวจสอบสินทรัพย์และส่วนของผู้ใช้งานฝั่งแบ็คเอนด์ ประกอบด้วย 7 โมดูลหลัก คือ ผู้ใช้งาน ลงทะเบียนสินทรัพย์ ควบคุมและบำรุงรักษาสินทรัพย์ ตรวจสอบสินทรัพย์ประจำปี จำหน่าย บันทึกป้ายอิเล็กทรอนิกส์เอ็นเอฟซี และรายงาน โดยการออกแบบระบบในส่วนของการลงทะเบียนสินทรัพย์ สอดคล้องกับ สำนักมาตรฐานด้านการบัญชีภาครัฐ กรมบัญชีกลาง (2557) ทะเบียนคุมทรัพย์สิน ตามหลักเกณฑ์ที่กรมบัญชีกลางกำหนด โดยการบันทึกทะเบียนคุมทรัพย์สินให้บันทึกทะเบียน 1 ใบ ต่อทรัพย์สิน 1 รายการ หรือต่อชุด หรือต่อกลุ่มแล้วแต่กรณี ตลอดอายุการใช้งานทรัพย์สินนั้น และการควบคุมสินทรัพย์ (ค่าเสื่อมราคา) สอดคล้องตามหลักเกณฑ์การคำนวณค่าเสื่อมราคาสินทรัพย์ถาวรสำหรับหน่วยงานภาครัฐ สอดคล้องกับ กลุ่มงานระบบบัญชีภาครัฐ สำนักมาตรฐานด้านการบัญชีภาครัฐ กรมบัญชีกลาง (2557) ซึ่งเป็นแนวทางให้หน่วยงานภาครัฐถือปฏิบัติ เพื่อให้หน่วยงานภาครัฐมีหลักเกณฑ์การคำนวณค่าเสื่อมราคาสินทรัพย์ถาวรที่เป็นมาตรฐานเดียวกัน ใช้ในการคำนวณค่าเสื่อมราคาของสินทรัพย์ที่มีใช้ในปัจจุบันให้เหมาะสมกับสภาพการใช้งานจริง มีเกณฑ์เพื่อให้ส่วนราชการใช้ดุลยพินิจในการกำหนดอายุการใช้งานและอัตราค่าเสื่อมราคาสินทรัพย์ถาวร และสอดคล้องกับ Zisheng Li และ Xiaoping Xiao (2012) ได้การวิเคราะห์ปัญหาการจัดการห่วงโซ่อุปทานสินทรัพย์ของมหาวิทยาลัยจีนและความเป็นไปได้ในการนำเทคโนโลยี IoT มาใช้ พัฒนาห่วงโซ่อุปทานให้สามารถทำงานร่วมกับ RFID และเทคโนโลยี IoT เป็นฐานของระบบที่พัฒนาขึ้น เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพของการจัดการสินทรัพย์ ตรวจสอบและควบคุมตามขั้นตอนวัฏจักรสินทรัพย์ ซึ่งจะตระหนักถึงการตรวจสอบ การบริหารจัดการของการซื้ออย่างเต็มรูปแบบ การเสนอราคา การขนส่ง การตรวจสอบ สต็อก การใช้งาน การซ่อมแซมและการจำหน่าย การปรับปรุงคุณภาพและประสิทธิภาพของการจัดการ

6.2.5 ประเมินธรรมาภิบาลด้วยระบบบริหารจัดการห่วงโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา ในส่วนนี้ผู้วิจัยทำการศึกษาวิธีการประเมินธรรมาภิบาลทั้งในประเทศและต่างประเทศ เพื่อศึกษาระดับความสอดคล้องต่อหลักธรรมาภิบาล (Good Governance Validity Index: GGVI) สอดคล้องกับ Daniela Mattheus (2014) การประเมินผลเป็นกุญแจสำคัญในการบริหารงานด้วยหลักธรรมาภิบาล ซึ่งเป็นมุมมองที่มีความสำคัญต่อผู้บริหารที่จะต้องนำหลักธรรมาภิบาลเข้ามาช่วยในการบริหารจัดการองค์กร โดยสรุปกระบวนการออกเป็น 5 ขั้นตอน คือ (1) การออกแบบ โดยกำหนดเนื้อหาที่จะใช้ในการประเมิน กรอบของระยะเวลา และวิธีการประเมิน (2) การประเมินค่า จัดเตรียมและประเมินผลโดยใช้แบบสอบถามและการสัมภาษณ์ (3) การวิเคราะห์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศมาช่วยในการวิเคราะห์ทางสถิติ การวิเคราะห์หว่าจา รวมทั้งการตีความข้อค้นพบ (4) การรายงาน จัดทำและอธิบายข้อค้นพบที่เฉพาะเจาะจง รวมถึงคำแนะนำสำหรับการดำเนินการบนพื้นฐานของมาตรฐานการปฏิบัติที่ดีและกระบวนการแลกเปลี่ยนความรู้ และ (5) การดำเนินงานตระหนักถึงมาตรการที่ตกลงกันไว้และติดตามผลการดำเนินงาน

ระบบบริหารจัดการห่วงโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา ผู้วิจัยได้ทำการออกแบบและนำเสนอระบบที่เหมาะสมกับบริบทของสถาบันการศึกษาในประเทศไทย วิเคราะห์กระบวนการทำงานให้มีความสอดคล้องกับสภาพการทำงานจริง งบประมาณ พฤติกรรมการทำงานขององค์กร และความต้องการของผู้ใช้งาน เพื่อให้การดำเนินงานด้านพัสดุภายในสถาบันอุดมศึกษาเป็นไปตามหลักนิติธรรม โปร่งใส และคุ้มค่า สร้างความ

นำเชื่อถือให้กับองค์กร โดยนำแนวคิด SCM บูรณาการร่วมกับ IoT Technology เพื่อจัดการสินทรัพย์ให้เป็นไปตามกระบวนการที่ได้ทำการออกแบบไว้ เน้นความสัมพันธ์ของโลจิสติกส์ (Logistics) และกระบวนการต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นตลอดสายโซ่อุปทาน รวมถึงผลกระทบที่เกี่ยวข้องกับ ธรรมชาติที่อาจเกิดขึ้นภายในสายโซ่อุปทานด้วย เพื่อให้สามารถนำข้อมูลที่ได้รับไปใช้สำหรับการวางแผน ตรวจสอบ ควบคุมการบริหารจัดการสินทรัพย์ในอนาคต รวมถึงสนับสนุนการตัดสินใจในด้านต่าง ๆ ได้ อย่างไรก็ตาม ระบบควรได้รับการพัฒนาเพิ่มเติมด้านการตรวจจับการเคลื่อนย้ายสินทรัพย์และแจ้งเตือนเรียลไทม์ รวมถึงการระบุตำแหน่งหรือพิกัดของสินทรัพย์ให้มีความชัดเจนมากยิ่งขึ้น และควรนำเทคโนโลยีแท็ก (Tags Technology) หรือเซ็นเซอร์อัจฉริยะ (Smart Sensor) ประเภทอื่นที่สามารถรับส่งสัญญาณระยะไกลมาประยุกต์ใช้กับระบบให้มีความเป็นอัตโนมัติและอัจฉริยะมากขึ้น แต่จะส่งผลให้มีค่าใช้จ่ายเพิ่มมากขึ้นด้วย

6.3 ข้อเสนอแนะ

จากการวิจัย เรื่อง ระบบบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมชาติสำหรับสถาบันอุดมศึกษา มีข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัย ดังนี้

6.3.1 ระบบบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ที่พัฒนาขึ้น ควรมีการนำเทคโนโลยีแท็ก (Tags Technology) หรือเซ็นเซอร์อัจฉริยะ (Smart Sensor) ประเภทอื่นที่สามารถรับส่งสัญญาณระยะไกลมาประยุกต์ใช้กับระบบให้มีความเป็นอัตโนมัติและอัจฉริยะมากขึ้น เนื่องจากงานวิจัยในครั้งนี้เลือกใช้ป้ายอิเล็กทรอนิกส์เอ็นเอฟซีซึ่งเป็นเทคโนโลยีแท็กหนึ่งๆ ที่เข้ามาเป็นสื่อกลางทำให้สินทรัพย์สามารถติดต่อสื่อสารกับสมาร์ทโฟน ซึ่งเป็นไปตามการวิเคราะห์บริบทขององค์กร แต่ยังคงใช้คนเป็นสื่อกลางในการช่วยให้สมาร์ทโฟนและสินทรัพย์อยู่ในระยะที่เอ็นเอฟซีกำหนด

6.3.2 ระบบบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ออกแบบให้สามารถเชื่อมต่อเข้ากับระบบอื่น ๆ ทั้งภายในและภายนอกองค์กรได้ ดังนั้น หากเชื่อมโยงกับระบบอื่น ๆ ที่สามารถทำงานร่วมกันได้ เช่น ระบบบริหารการเงินการคลังภาครัฐแบบอิเล็กทรอนิกส์ (Government Fiscal Management Information System: GFMS) เป็นต้น จะส่งผลให้ระบบสื่อสารกันเองอัตโนมัติ ร้องขอหรือตอบกลับข้อมูลได้แบบเรียลไทม์ สนับสนุนการตัดสินใจของผู้บริหารได้อย่างมีประสิทธิภาพ

6.3.3 ระบบบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ที่พัฒนาขึ้น หากนำไปเชื่อมต่อเข้ากับระบบประมวลสินทรัพย์จะสามารถตรวจสอบและเทียบเคียงราคาสินทรัพย์จากผู้ผลิตได้อย่างอัจฉริยะ ส่งผลให้การจัดซื้อจัดจ้างสินทรัพย์อยู่ในราคาที่เหมาะสมและไม่มีการตั้งราคาเกินจริง

6.3.4 ระบบบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ควรได้รับการพัฒนาเพิ่มเติมด้านการตรวจจับการเคลื่อนย้ายสินทรัพย์และแจ้งเตือนทันทีทันใด รวมถึงการระบุตำแหน่งหรือพิกัดให้มีความชัดเจนมากยิ่งขึ้น

6.3.5 ระบบบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ควรได้รับการพัฒนาให้มีประสิทธิภาพและมีความเป็นอัจฉริยะมากขึ้น โดยการนำไปประยุกต์ใช้กับแนวคิดอื่น ๆ เช่น การเรียนรู้ของเครื่องจักร (Machine Learning) ความเป็นจริงขยาย (Extended Reality: XR) เป็นต้น

6.3.6 การพัฒนาระบบบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ควรคำนึงถึงกระบวนการต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นตลอดสายโซ่อุปทาน รวมถึงผลกระทบที่เกี่ยวข้องกับธรรมาภิบาลที่อาจเกิดขึ้นภายในสายโซ่อุปทาน

6.3.7 ธรรมาภิบาลมีความสัมพันธ์กับกระบวนการทำงานและคุณภาพการบริการ ซึ่งจะมีคุณประโยชน์กับองค์กรอื่น ๆ ที่ต้องการนำหลักธรรมาภิบาลไปใช้เพื่อนำไปสู่ความสำเร็จของการบริหารงาน ดังนั้น จึงควรทำการวิจัยเปรียบเทียบองค์ประกอบของหลักธรรมาภิบาลในด้านอื่น ๆ เพื่อให้เป็นไปตามบริบทขององค์กร

บรรณานุกรม

ภาษาไทย

- กรมบัญชีกลาง. (2557). [ออนไลน์]. *การบริหารสินทรัพย์*. สืบค้นวันที่ 9 กันยายน 2558, จาก <http://goo.gl/Q6wjJx>.
- กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร. (2554). [ออนไลน์]. *กรอบนโยบายเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ระยะ พ.ศ. 2554-2563 ของประเทศไทย*. สืบค้นวันที่ 16 พฤษภาคม 2559, จาก <http://goo.gl/1OVT6u>
- กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร. (2554). [ออนไลน์]. *NFC (Near Field Communication) คือ อะไร*. สืบค้นวันที่ 9 กันยายน 2558, จาก <https://goo.gl/q2Vkea>
- กัลยา วานิชย์บัญชา. (2554). *หลักสถิติ*. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ฉัตรศิริ ปิยะพิมลสิทธิ์. (2544). [ออนไลน์]. *ค่าเฉลี่ยเลขคณิต*. สืบค้นวันที่ 9 พฤษภาคม 2559, จาก <http://www.watpon.com/Elearning/stat8.htm>.
- ชาติชาย วิเรขรัตน์. (2558). [ออนไลน์]. *ทำความเข้าใจเรื่อง Internet of Things (IoT) เทรนด์ที่หลายคนกำลังพูดถึง*. สืบค้นวันที่ 25 กันยายน 2558, จาก <http://goo.gl/hGRYBa>
- ชุตติเดช วิชาลภิตติ. (2555). *การจัดการโซ่อุปทานของสินค้า ผักปลอดภัยในเขตอำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม*. วิทยานิพนธ์บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต สาขาวิชาการประกอบการ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- ชุตติระ ระบอบ. (2553). *การจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน*. สมุทรปราการ : โครงการสำนักพิมพ์ มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ.
- ซัมซุง. (2013). [ออนไลน์]. *NFC เทคโนโลยีที่ทำให้ชีวิตสะดวกสบายขึ้น*. สืบค้นวันที่ 20 กันยายน 2558, จาก <http://www.samsung.com/th/article/nfc>
- ชิมอิชิ-เลวิ, เดวิด, คามินสกี, ฟิลิป และ ชิมอิชิ-เลวิ, เอดิธ. (2549). *การจัดการและออกแบบโซ่อุปทาน*. แปลโดย วลัยลักษณ์ อัครธีรวงศ์ และวัชรวิ จันทระประกายกุล. กรุงเทพฯ : ท็อป.
- ดิจิตล์มีเดีย. (2013). [ออนไลน์]. *Review: ใช้มือถือแทนตัวรถไฟฟ้า BTS ได้ด้วยเทคโนโลยี NFC*. สืบค้นวันที่ 22 กันยายน 2558, จาก <http://goo.gl/0kMxSM>
- ธนาคารกรุงเทพ. (2013). [ออนไลน์]. *บัตรบีเฟสท์ สมาร์ท แรบบิท*. สืบค้นวันที่ 26 กันยายน 2558, จาก <http://goo.gl/UgffrK>
- พร้อมเลิศ หล่อวิจิตร. (2555). [ออนไลน์]. *รู้จักกับแอนดรอยด์*. สืบค้นวันที่ 29 พฤษภาคม 2559, จาก <http://goo.gl/lrWmVU>
- ไพฑูรย์ กำลั้งดี. (2559). [ออนไลน์]. *โลจิสติกส์และโซ่อุปทาน*. สืบค้นวันที่ 29 พฤษภาคม 2559, จาก <http://goo.gl/hxSolz>

- โลจิสติกส์ ไตเจสท์. (2554). [ออนไลน์]. RFID เพื่อการตรวจสอบย้อนกลับในอุตสาหกรรมอาหาร. สืบค้นวันที่ 21 กันยายน 2558, จาก <http://goo.gl/0HTdf6>
- วลัยลักษณ์ อัครีรวงศ์ และวีชรี จันทระประกายกุล (แปล). (2549). *การจัดการและออกแบบโซ่อุปทาน (Designing & Managing The Supply Chain)*. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ท็อป.
- วิทยา สุทธิทดำรง (แปล). (2546). *Supply Chain Management Strategy, Planning, and Operation การจัดการโซ่อุปทาน ตำราการจัดการยุคใหม่*. กรุงเทพฯ : เพียร์สัน เอ็ดดูเคชั่น อินโดไชน่า.
- วีระศักดิ์ ชื่นตา, สัญญา ควรคิด และปิยะ โควินท์ทวีวัฒน์. (2553). *เทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีและการประยุกต์ใช้งาน*. หน่วยวิจัยเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม.
- แววตา เตชาทวิวรรณ. (2555). การจัดการโซ่อุปทานสำหรับงานเทคนิคห้องสมุดโรงเรียนแพทย์ (The Supply Chain Management for Technical Services of Medical School Libraries). *วารสารบรรณารักษศาสตร์*. 32(2), 1-24.
- ศิริวุฒิ สิงห์คา และปัทมา ดงเจริญ. (2554). *ระบบบริหารจัดการห้องสมุดโดยประยุกต์ใช้เทคโนโลยี RFID (Radio Frequency Identification) กรณีศึกษา ห้องสมุดโรงเรียนบรปวีทยาการ*. ปริญญาบริหารธุรกิจบัณฑิต (บธ.บ.) สาขาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ. (2549). *รายงานการศึกษา "แนวทางการพัฒนา RFID สำหรับภาคอุตสาหกรรมและบริการ"*. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ.
- สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย. (2553). [ออนไลน์]. *โครงการศึกษาแนวทางการจัดการโซ่อุปทานและโลจิสติกส์ของสินค้าเกษตร*. สืบค้นวันที่ 28 พฤษภาคม 2559, จาก <http://tdri.or.th/wp-content/uploads/2012/09/a148.pdf>
- สถาบันส่งเสริมความเป็นเลิศทางเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีแห่งประเทศไทย. (2553). [ออนไลน์]. *องค์ประกอบของระบบ RFID*. สืบค้นวันที่ 21 กันยายน 2558, จาก <http://goo.gl/691ldB>
- ส่วนเชื่อมโยงการผลิต สำนักพัฒนาอุตสาหกรรมสนับสนุน. (2547). [ออนไลน์]. *การจัดการโลจิสติกส์เชิงโซ่อุปทานและการบริหารสินค้าคงคลัง*. สืบค้นวันที่ 28 พฤษภาคม 2559, จาก <http://goo.gl/6epzqr>
- สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2556). [ออนไลน์]. *แผนยุทธศาสตร์การพัฒนาระบบโลจิสติกส์ของไทย ฉบับที่ 2 (2556-2560)*. สืบค้นวันที่ 25 พฤษภาคม 2559, จาก <http://goo.gl/2mAlVL>
- สิริยุพา เลิศกาญจนานพร. (2553). [ออนไลน์]. *การจัดการโซ่อุปทาน และการประเมินประสิทธิภาพห่วงโซ่อุปทาน*. สืบค้นวันที่ 28 พฤษภาคม 2559, จาก <http://goo.gl/julzYd>
- สุดาสวรรค์ งามมงคลวงศ์. (2557). *การพัฒนาระบบการจัดการงานวิจัยและสร้างสรรค์อิงโซ่อุปทานอิเล็กทรอนิกส์สำหรับสถาบันอุดมศึกษา กลุ่มผลิตบัณฑิตและพัฒนาศิลาปะและวัฒนธรรมในประเทศไทย*. ปรัชญาดุสิตบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

- เสถียรวุฒิ แสนนาม. (2556). [ออนไลน์]. *NFC และภัยคุกคามที่เกี่ยวข้อง*. สืบค้นวันที่ 20 กันยายน 2558, จาก <https://goo.gl/LOVKdh>
- เสาวนิตย์ จันทน์โรจน์. (2552). [ออนไลน์]. *การประยุกต์แบบจำลองโซ่อุปทานเพื่อการประเมินสมรรถนะของ manufacturing: Case study of the plastic recycles manufacturing*. สืบค้นวันที่ 28 โซ่อุปทานในอุตสาหกรรมเม็ดพลาสติกกรีไซเคิล: กรณีศึกษา โรงงานผลิตเม็ดพลาสติกกรีไซเคิล (*The SCOR Model Application for Performance Evaluation of Plastic recycles* พฤษภาคม 2559, จาก <http://goo.gl/gaKfNK>
- หน่วยตรวจสอบภายใน สำนักงานปลัดกระทรวงมหาดไทย. (2555). [ออนไลน์]. คู่มือการปฏิบัติงาน การตรวจสอบ และการควบคุมวัสดุ ครุภัณฑ์. สืบค้นวันที่ 16 พฤษภาคม 2559, จาก <http://goo.gl/nZ30am>
- อดิศักดิ์ ธีรานุพัฒนา และ จอน ตั้ง. (2552). การพัฒนาแบบจำลองการวัดสมรรถนะโซ่อุปทาน โดยประยุกต์ใช้วิธีการวัดของ Chan and Qi (ทฤษฎีฟิชซีเซต) กับกรอบการทำงาน SCOR. *วารสารบริหารธุรกิจ*, 32(121), 11-33.
- อรรถสิทธิ์ หัสถิธรรม. (2557). [ออนไลน์]. *เทคโนโลยีที่ 3: Internet of Things*. [เว็บไซต์] สืบค้นวันที่ 14 กันยายน 2558, จาก <http://goo.gl/pTrsRY>
- อัสวิน อดิภัทรกุล. (2547). *การประยุกต์ใช้ตัวแบบสกอรีในการปรับปรุงกระบวนการจัดส่งของโรงงานเซรามิกในจังหวัดลำปาง*. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการ ก้านโกลจิสติกส์ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อาร์เอฟดีเอเซีย. (2015). [ออนไลน์]. *การประยุกต์ใช้งานของ RFID ในปัจจุบัน*. สืบค้นวันที่ 21 กันยายน 2558, จาก <http://goo.gl/szGP94>
- เอไอเอส. (2013). [ออนไลน์]. *จุดเด่นของ AIS mPAY Rabbit SIM*. สืบค้นวันที่ 15 กันยายน 2558, จาก <http://www.ais.co.th/mpay/aismpayrabbit/simcard.html>
- โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์. (2554.) *ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ (Management Information System: MIS)*. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น.

ภาษาอังกฤษ

- Anna Nagurney. (2006). *Supply Chain Network Economics: Dynamics of Prices, Flows, and Profits*. Edward Elgar Publishing Limited, UK.
- Ben Elgin. (2005). *Google Buys Android for Its Mobile Arsenal*. Retrieved May 20, 2016, From <http://goo.gl/3KP4Fh>
- Bessis, N., Xhafa, F., Varvarigou, D., Hill, R., Li, M. (2013). Internet of Things and Inter-cooperative Computational Technologies for Collective Intelligence. *SCI460, Springer Heidelberg New York Dordrecht London*, 106.
- Bessis, N., Xhafa, F., Varvarigou, D., Hill, R., Li, M. (2013). Internet of Things and Inter-cooperative Computational Technologies for Collective Intelligence. *SCI460, Springer Heidelberg. New York Dordrecht London*, p106.

- Daniel G. Reina¹, Sergio L. Toral, Federico Barrero, Nik Bessis, and Eleana Asimakopoulou. (2013). The Role of Ad Hoc Networks in the Internet of Things: A Case Scenario for Smart Environments. *Springer-Verlag Berlin Heidelberg*, 89-113. DOI. 10.1007/978-3-642-34952-2_4
- Dennis, A. & Wixom, B.H. (2000). *Systems Analysis and Design*. John Wiley & Sons, Inc. Printed in the United States of America.
- Ecma International. (2013). *Near Field Communication Interface and Protocol -2 (NFCIP-2)*. Retrieved August 13, 2015, From <http://goo.gl/PFEoyK>
- Fred Vogelstein. (2011). *How the Android Ecosystem Threatens the iPhone*. Retrieved May 20, 2016 From <http://goo.gl/VTrImG>
- Haroon Q Raja. (2011). [online]. *What Is NFC, How It Works And What Are Its Practical Applications*. Retrieved March 16, 2016 From <http://www.addictivetips.com/hardware/what-is-nfc-how-it-works-what-are-its-practical-applications/>
- Hong Cheng, Wancheng Ni, Na Li (2014). A systematic scheme for designing RFID systems with high object detection reliability. *Information Science, Electronics and Electrical Engineering (ISEEE)*, (3), 1521-1526. DOI 10.1109/InfoSEEE.2014.6946175
- Jason Sentell. (2014). [online]. *Barcodes and the Internet of Things*. Retrieved March 16, 2016 From <http://www.wasbarcode.com/buzz/barcodes-internet-things/>
- John Edwards. (2015). [online]. *Internet of Things breathes new life into RFID technology*. Retrieved February 22, 2016 From <http://goo.gl/Ouhg9E>
- John Markoff. (2007). [online]. *I, Robot: The Man Behind the Google Phone*. Retrieved May 21, 2016 From <http://goo.gl/NBD3pw>
- Klaus Finkenzeller. (2015). [online]. *Introduction to RFID*. Retrieved May 22, 2016 From <http://rfid-handbook.de/about-rfid.html?showall=1&limitstart=>
- Matta V., and Moberg C. (2006). The Development of a Research Agenda for RFID Adoption and Effectiveness in Supply Chains. *Issues in Information Systems*, 7(2), 246-251.
- Mentzer, J.T., DeWitt, W., Keebler, J.S., Min, S., Nix, N.W., Smith, C.D. & Zacharia, Z.G. (2001). What is supply chain management. in Mentzer, J.T. (Ed.), *Supply Chain Management*, Sage, Thousand Oaks, CA, 1-25.
- N. Bessis et al. (Eds.) Nik Bessis, Fatos Xhafa, Dora Varvaregou, Richard Hill, and Maozhen Li. (2013). *Internet of Things and Inter-cooperative Computational Technologies for Collective Intelligence*. SCI460, *Springer Heidelberg New York Dordrecht London*, 106.

- NFC Forum. (2011). [online]. Smart Posters How to use NFC tags and readers to create interactive experiences that benefit both consumers and businesses. Retrieved February 15, 2016 From <http://www.smartposter.co/download/400>
- NFC Forum. (2012). *NFC in Action*. Retrieved February 15, 2016 From http://members.nfc-forum.org/aboutnfc/nfc_in_action/
- NFC Forum. (2012). [online]. *What It Does*. Retrieved February 15, 2016 From <http://nfc-forum.org/what-is-nfc/what-it-does>
- Open Handset Alliance. (2007). [online]. *Industry Leaders Announce Open Platform for Mobile Devices*. Retrieved May 3, 2016 From <http://goo.gl/yH1xEo>
- Open Handset Alliance. (2012). [online]. *Android*. Retrieved May 3, 2016 From <http://goo.gl/RJSlr7>
- Pileggi, S.F., Palau, C.E., Esteve, M. (2010). On the convergence between Wireless Sensor Network and RFID: Industrial environment. *Modeling and Optimization in Mobile, Ad Hoc and Wireless Networks (WiOpt)*, 2010 Proceedings of the 8th International Symposium on, 430-436.
- Raja, Q, H. (2011). [online]. *What Is NFC, How It Works And What Are Its Practical Applications*. Retrieved August 13, 2015, From <http://goo.gl/JxwQhD>
- S. Evdokimov, B. Fabian, O. Gunther, L. Ivantysynova and H. Ziekow. (2010). RFID and the Internet of Things: Technology, Applications, and Security Challenges. *Foundations and Trends in Technology, Information and Operations Management*, 4(2), 105–185. DOI: 10.1561/02000000020
- Scott Kirsner. (2007). [online]. *Introducing the Google Phone*. Retrieved May 13, 2016 From <http://goo.gl/7RHWw3>
- Sentell, J. (2014). *Barcodes and the Internet of Things*. [Website] Retrieved August 22, 2015, From <http://goo.gl/tlfl5s>
- Shane Buckley. (2014). [online]. *Industries Entrepreneurs Can Disrupt With the 'Internet of Things'*. Retrieved August 22, 2015 <http://www.entrepreneur.com/article/241001>
- SkyRFID. (2007). [online]. *RFID Label Tag and RFID Item Tag*. Retrieved August 22, 2015, http://skyrfid.com/RFID_Label_Tag.php
- Sony Corporation's FeliCa. (2003). *Near Field Communication Technology jointly developed by Sony and Philips approved as ISO/IEC International Standard*. [Website] Retrieved August 22, 2015, From <http://goo.gl/si6iQB>
- Strommer, E., Hillukkala, M., Ylisaukko-oja, A. (2007). Ultra-low Power Sensors with Near Field Communication for Mobile Applications. *The International Federation for Information Processing*, 48, 131-142.

- Terry Watkins. (1999). [online]. *What is The Biochip Technology?*. Retrieved September 3, 2015 From <http://www.av1611.org/666/biochip.html>
- The Council of Supply Chain Management Professionals. (2011). [online]. *Definition of Supply Chain Management*. [Website] Retrieved September 3, 2015 From <http://goo.gl/hOULSP>
- Tom Cheesewright. (2015). [online]. *Chips and Skin: The Mark of the Beast?*. Retrieved September 13, 2015 From <http://www.bookofthefuture.co.uk/2015/01/chips-and-skin-the-mark-of-the-beast/>
- Wolff Olins. (2012). *The Internet of Things*. Retrieved August 23, 2015 From <http://archive.wolffolins.com/blog/16357411549/this-is-the-first-future-patrol-a-monthly-series>

ภาคผนวก ก

- รายนามผู้เชี่ยวชาญ
- ตัวอย่างหนังสือแต่งตั้งผู้เชี่ยวชาญ

รายนามผู้เชี่ยวชาญประเมินการบริหารจัดการสินทรัพย์สำหรับสถาบันอุดมศึกษา

1. ดร.อดิเรก เยาว์วงศ์
ตำแหน่ง รองผู้อำนวยการสำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ
อาจารย์ประจำสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา
สังกัด คณะครุศาสตร์
มหาวิทยาลัยราชภัฏราชนครินทร์
2. ดร.นิตยา อุตกฤษฎ์
ตำแหน่ง รองคณบดีฝ่ายวิชาการ
อาจารย์ประจำภาควิชาการออกแบบสำนักงานอัตโนมัติและการจัดการธุรกิจ
สังกัด คณะสถาปัตยกรรมและการออกแบบ
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
3. ดร.นันทิญา มณีโชติ
ตำแหน่ง รองคณบดีฝ่ายวิจัยและบริการวิชาการ
อาจารย์ประจำหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาชีววิทยา
สังกัด คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์
4. นายณัฐภัทร แก้วรัตนภัทร์
ตำแหน่ง รองคณบดีฝ่ายแผนงานและประกันคุณภาพ
อาจารย์ประจำสาขาวิชาสารสนเทศศาสตร์
สังกัด คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์
มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา
5. ดร.ปฐมภรณ์ เก่าว์พันธ์
ตำแหน่ง อาจารย์ประจำหลักสูตรบริหารธุรกิจ สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ
สังกัด คณะวิทยาการจัดการ
มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา
6. นายอัครเดช พลชัย
ตำแหน่ง หัวหน้างานพัสดุ
สังกัด กองนโยบายและแผน สำนักงานอธิการบดี
มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์
7. นางสาวสมหวัง ทองนาคอารักษ์
ตำแหน่ง นักวิชาการพัสดุ
สังกัด งานบริหารทั่วไป สำนักงานคณบดี
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา

8. นางสาวจิตลดา บำรุงพงษ์
ตำแหน่ง นักวิชาการพัสดุ
สังกัด คณะสถาปัตยกรรมและการออกแบบ
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
9. นายสาคร สีหะวงษ์
ตำแหน่ง นักวิชาการพัสดุ
สังกัด กองนโยบายและแผน สำนักงานอธิการบดี
มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์
10. นายสมนึก ภูแก้ว
ตำแหน่ง นักวิชาการพัสดุ
สังกัด กองนโยบายและแผน สำนักงานอธิการบดี
มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์
11. นายเริงศักดิ์ วงษ์ภักดิ์
ตำแหน่ง เจ้าหน้าที่พัสดุ
สังกัด สำนักงานคณบดี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์
12. นายณัฐพงษ์ มิถุนดี
ตำแหน่ง หัวหน้าสำนักงานคณบดี
สังกัด สำนักงานคณบดี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์
13. นางสาวชนัญชิตา กองสุข
ตำแหน่ง นักวิชาการพัสดุ
สังกัด สำนักงานคณบดี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์
14. นางสาวพนิดา ขบวนฉลาด
ตำแหน่ง นักวิชาการศึกษา
สังกัด สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์
15. นางสาวปภัสสร บุทา
ตำแหน่ง นักวิชาการพัสดุปฏิบัติการ
สังกัด งานพัสดุ กองกลาง สำนักงานอธิการบดี
มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร
16. นางสาวอัจฉรา ชาแสน
ตำแหน่ง นักวิชาการพัสดุปฏิบัติการ
สังกัด งานพัสดุ กองกลาง สำนักงานอธิการบดี

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

17. นายฤทธิไกร สุทธิ
ตำแหน่ง นักวิชาการพัสดุปฏิบัติการ
สังกัด งานพัสดุ กองกลาง สำนักงานอธิการบดี
มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร
18. นางสาวนริศรา ดงภูยาว
ตำแหน่ง นักวิชาการพัสดุปฏิบัติการ
สังกัด งานพัสดุ กองกลาง สำนักงานอธิการบดี
มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร
19. นายสิริศักดิ์ ผ่านสุวรรณ
ตำแหน่ง นักวิชาการพัสดุปฏิบัติการ
สังกัด งานพัสดุ กองกลาง สำนักงานอธิการบดี
มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร
20. นายสุรียัน นิลทะราช
ตำแหน่ง นักวิชาการพัสดุปฏิบัติการ
สังกัด งานพัสดุ กองกลาง สำนักงานอธิการบดี
มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร
21. นางสาวดาริกา แก้วดี
ตำแหน่ง นักวิชาการพัสดุ
สังกัด งานพัสดุ กองกลาง สำนักงานอธิการบดี
มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร
22. นายยุทธพงษ์ สุนาร์ักษ์
ตำแหน่ง เจ้าหน้าที่จ้างเหมาประจำงานพัสดุ
สังกัด งานพัสดุ กองกลาง สำนักงานอธิการบดี
มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร
23. นางสาวทิวลิป สงวนเรียน
ตำแหน่ง Logistics Supervisor
สังกัด บริษัท เอทีซ อินโนเวชั่น จำกัด
24. นางสาวกิตติภา สายพฤษ์
ตำแหน่ง Operation Admin Assistant Manager
สังกัด บริษัท อัลแวก (ไทยแลนด์) จำกัด
25. นางสาวตวิษา นาคะเวช
ตำแหน่ง Customer Service Officer
สังกัด บริษัท อติสสีโอ เทรดดิ้ง (ประเทศไทย) จำกัด

**รายนามผู้เชี่ยวชาญประเมินกระบวนการบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์
สำหรับสถาบันอุดมศึกษา**

1. ดร.อดิเรก เยาว์วงศ์
ตำแหน่ง รองผู้อำนวยการสำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ
อาจารย์ประจำสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา
สังกัด คณะครุศาสตร์
มหาวิทยาลัยราชภัฏราชนครินทร์
2. ดร.นันทิญา มณีโชติ
ตำแหน่ง รองคณบดีฝ่ายวิจัยและบริการวิชาการ
อาจารย์ประจำหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาชีววิทยา
สังกัด คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์
3. ดร.นาวิน คงรักษา
ตำแหน่ง รองคณบดี ฝ่ายวิชาการ
สังกัด คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยราชภัฏหมู่บ้านจอมบึง
4. นายณัฐภัทร แก้วรัตนภัทร์
ตำแหน่ง รองคณบดีฝ่ายแผนงานและประกันคุณภาพ
อาจารย์ประจำสาขาวิชาสารสนเทศศาสตร์
สังกัด คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์
มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา
5. พ.อ.อ.ดร.สุริยะ พุ่มเฉลิม
ตำแหน่ง หัวหน้าสาขาวิชาการระบบสารสนเทศทางธุรกิจ
สังกัด คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
วิทยาลัยเซาธ์อีสท์บางกอก
6. ดร.ปฐมภรณ์ เถาว์พันธ์
ตำแหน่ง อาจารย์ประจำหลักสูตรบริหารธุรกิจ สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ
สังกัด คณะวิทยาการจัดการ
มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา
7. ดร.อนุชิต อนุพันธ์
ตำแหน่ง อาจารย์ประจำสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา
สังกัด คณะครุศาสตร์
มหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ

8. นายศิววิษณุ จั่นอรัญญ์
ตำแหน่ง อาจารย์ประจำหลักสูตรบริหารธุรกิจ สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ
สังกัด คณะวิทยาการจัดการ
มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา
9. นางสาวนิชภา จารุวันโน
ตำแหน่ง อาจารย์ประจำหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์
สังกัด คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์
10. นางสาวจิตลดา บำรุงพงษ์
ตำแหน่ง นักวิชาการพัสดุ
สังกัด คณะสถาปัตยกรรมและการออกแบบ
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
11. นางอริยาพร แก้วงาม
ตำแหน่ง เจ้าหน้าที่บริหารงานทั่วไป
สังกัด ศูนย์บูรณาการวิชาชีพครุศาสตร์อุตสาหกรรม
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
12. นางสาวพนิดา ขบวนฉลาด
ตำแหน่ง นักวิชาการศึกษา
สังกัด สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์
13. นายนรพัทธ์ นามวงศ์
ตำแหน่ง ผู้พิพากษาศาลแพ่งกรุงเทพใต้
สังกัด ศาลแพ่งกรุงเทพใต้
14. นางสาวกมลลักษณ์ บุญดีเรก
ตำแหน่ง ผู้ช่วยพิพากษาศาลแพ่งกรุงเทพใต้
สังกัด ศาลแพ่งกรุงเทพใต้
15. นางสาวพรประหนึ่ง วชิรเชื่อนจันทร์
ตำแหน่ง ผู้ช่วยพิพากษาศาลแพ่งกรุงเทพใต้
สังกัด ศาลแพ่งกรุงเทพใต้
16. นายชัชพงษ์ มาทอง
ตำแหน่ง ผู้จัดการแผนกเทคโนโลยีสารสนเทศ
สังกัด บริษัท โรซี บลู ไดมอนด์ จำกัด

17. นางสาวทิวลิป สงวนเรียน
ตำแหน่ง Logistics Supervisor
สังกัด บริษัท เอทิส อินโนเวชั่น จำกัด
18. นางสาวกิตติภา สายพฤษ์
ตำแหน่ง Operation Admin Assistant Manager
สังกัด บริษัท อัลแควค (ไทยแลนด์) จำกัด
19. นายกัมปนาท ตริยวานิช
ตำแหน่ง Air Freight Manager
สังกัด บริษัท ยูชู โลจิสติกส์ (ประเทศไทย) จำกัด
20. นางสาวตวิษา นาคะเวช
ตำแหน่ง Customer Service Officer
สังกัด บริษัท อติสสีโอ เทรดดิ้ง (ประเทศไทย) จำกัด

**รายนามผู้เชี่ยวชาญประเมินแบบจำลองการบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์
ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา**

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สมศักดิ์ เตชะโกสิต
ตำแหน่ง อาจารย์ประจำ
สังกัด โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการศึกษา
2. ดร.อุดม หอมคำ
ตำแหน่ง ผู้อำนวยการสำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียน
สังกัด สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและสื่อสารการศึกษา
คณะครุศาสตร์
มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์
3. ดร.จารุมน หนูคง
ตำแหน่ง รองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ
สำนักวิชาศึกษาทั่วไปและนวัตกรรมการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์
อาจารย์ประจำสาขาวิชาสารสนเทศศาสตร์
สังกัด คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา
4. ดร.สุดาร์ตน์ ศรีมา
ตำแหน่ง รองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ ฝ่ายมัธยม
สังกัด โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา
5. ดร.ธนะวัชร จริยะภูมิ
ตำแหน่ง ประธานสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ
สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ
สังกัด คณะบริหารธุรกิจ
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
6. ดร.ปถมภรณ์ ไทยโพธิ์ศรี
ตำแหน่ง อาจารย์ประจำสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา
สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา
สังกัด คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม
7. ดร.ปริพัส ศรีสมบุญ
ตำแหน่ง อาจารย์ประจำสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ
สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ
สังกัด คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม

8. ดร.ทิพนันดร ปาसान่า
ตำแหน่ง อาจารย์
สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและสื่อสารการศึกษา
สังกัด คณะครุศาสตร์
มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์
9. ดร.กวิตา ปานล้ำเลิศ
ตำแหน่ง อาจารย์ประจำ
สังกัด คณะวิทยาการจัดการ
มหาวิทยาลัยสวนดุสิต วิทยาเขตสุพรรณบุรี
10. ดร.จิระพงษ์ พนาวงศ์
ตำแหน่ง อาจารย์ประจำหลักสูตรบริหารธุรกิจ สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ
สังกัด คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา

**รายนามผู้เชี่ยวชาญประเมินสถาปัตยกรรมระบบบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์
ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา**

1. ดร.สมเกียรติ เพ็ชรมาก
ตำแหน่ง รองผู้อำนวยการสำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ
สังกัด คณะครุศาสตร์
มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์
2. ดร.จารุมน หนูคง
ตำแหน่ง รองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ สำนักวิชาศึกษาทั่วไปและนวัตกรรมการเรียนรู้
อิเล็กทรอนิกส์
อาจารย์ประจำสาขาวิชาสารสนเทศศาสตร์
สังกัด คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์
มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา
3. ดร.ธนะวัชร จริยะภูมิ
ตำแหน่ง ประธานสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ
สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ
สังกัด คณะบริหารธุรกิจ
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
4. ดร.จักรกฤษณ์ เปรมสมิทธิ์
ตำแหน่ง อาจารย์ประจำ
สังกัด วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
5. ดร.จิรศักดิ์ ศิริรัตนพล
ตำแหน่ง อาจารย์ประจำสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ
สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ
สังกัด คณะวิทยาการจัดการ
มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา
6. นายประสงค์ จูบัว
ตำแหน่ง Software Specialist
สังกัด บริษัท โกซอฟท์ (ประเทศไทย) จำกัด
7. นายสุวัฒน์ ก๊กศรี
ตำแหน่ง Virtual Store Team Lead
สังกัด บริษัท โกซอฟท์ (ประเทศไทย) จำกัด
8. นายเดชาธร ไชยสุข
ตำแหน่ง ผู้ช่วยผู้จัดการ ฝ่าย Operation Technology
สังกัด บริษัท อยูธยา แคปปิตอล เซอร์วิสেস จำกัด

9. นายชัชพงษ์ มาทอง

ตำแหน่ง ผู้จัดการแผนกเทคโนโลยีสารสนเทศ

สังกัด บริษัท โรซี บลู ไดมอนด์ จำกัด

10. นายราชน เฟื่องสง่า

ตำแหน่ง นักวิชาการคอมพิวเตอร์

สังกัด สำนักเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร กรมศุลกากร

**รายนามผู้เชี่ยวชาญประเมินระบบบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์
ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา**

1. ดร.ปฐมภรณ์ เกวี่พิน
ตำแหน่ง อาจารย์ประจำหลักสูตรบริหารธุรกิจ สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ
สังกัด คณะวิทยาการจัดการ
มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา
2. นายศิววิษณุ จันอรัญ
ตำแหน่ง อาจารย์ประจำหลักสูตรบริหารธุรกิจ สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ
สังกัด คณะวิทยาการจัดการ
มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา
3. นายประสงค์ จูบัว
ตำแหน่ง Software Specialist
สังกัด บริษัท โกซอฟท์ (ประเทศไทย) จำกัด
4. นายสมเกียรติ เอียดเสน
ตำแหน่ง System Analyst
สังกัด บริษัท โกซอฟท์ (ประเทศไทย) จำกัด
5. นายเมธาวุฒิ สุดสาย
ตำแหน่ง Team Lead
สังกัด บริษัท โกซอฟท์ (ประเทศไทย) จำกัด
6. นายเริงศักดิ์ แก้วเพ็ญกรอ
ตำแหน่ง Senior Software Engineer
สังกัด บริษัท โกซอฟท์ (ประเทศไทย) จำกัด
7. นายธนกร ตั้งพิทักษ์ธรรม
ตำแหน่ง Software Engineer
สังกัด บริษัท โกซอฟท์ (ประเทศไทย) จำกัด
8. นายอริวัฒน์ เพ็ญจุมก
ตำแหน่ง Software Engineer
สังกัด บริษัท โกซอฟท์ (ประเทศไทย) จำกัด
9. นายธนโชติ สิริกรกุลชัย
ตำแหน่ง Software Engineer
สังกัด บริษัท โกซอฟท์ (ประเทศไทย) จำกัด
10. นายชัชพงษ์ มาทอง
ตำแหน่ง ผู้จัดการแผนกเทคโนโลยีสารสนเทศ
สังกัด บริษัท โรซี่ บลู ไดมอนด์ จำกัด

ตัวอย่างหนังสือแต่งตั้งผู้เชี่ยวชาญ

ที่ ศธ ๐๕๒๕.๓/๑๗๐



คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
๑๕๑๘ ถนนประชาราษฎร์ ๑ แขวงวงศ์สว่าง
เขตบางซื่อ กรุงเทพฯ ๑๐๘๐๐

๒๕ มิถุนายน ๒๕๖๑

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญในการประเมินเครื่องมือการวิจัย

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมศักดิ์ เตชะโกสิต
อาจารย์ประจำโรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ และศูนย์วิจัยและพัฒนาการศึกษา

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินสำหรับผู้เชี่ยวชาญ

ด้วย นางสาววจนารัตน์ ควรติ นักศึกษาหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “ระบบบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา” โดยมีคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ คือ รองศาสตราจารย์ ดร.ปรัชญนันท์ นิลสุข เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก และรองศาสตราจารย์ ดร.ปณิตา วรธนพิรุณ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

ในการนี้ นักศึกษามีความประสงค์ขอความอนุเคราะห์เชิญท่าน เป็นผู้เชี่ยวชาญในการประเมินเครื่องมือเพื่อการวิจัย โดยนักศึกษาขอติดต่อประสานงานในรายละเอียดโดยตรงด้วยตนเอง ทั้งนี้จะนำข้อมูลที่ได้มาพัฒนาเพื่อให้ได้เครื่องมือเพื่อการวิจัยที่เหมาะสม สำหรับประกอบการทำวิทยานิพนธ์เรื่องดังกล่าว เพื่อประโยชน์สูงสุดทางการศึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญ จะขอบคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จรรย์ แสนราช)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ

ปฏิบัติการแทนคณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

ศูนย์บูรณาการวิชาชีพครุศาสตร์อุตสาหกรรม
โทรศัพท์ ๐ ๒๕๕๕ ๒๐๐๐ ต่อ ๓๒๓๒

ที่ ศธ ๐๕๒๕.๓/๑๗๐



คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
๑๕๑๘ ถนนประชากรราษฎร์ ๑ แขวงวงศ์สว่าง
เขตบางซื่อ กรุงเทพฯ ๑๐๘๐๐

๒๕ มิถุนายน ๒๕๖๑

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญในการประเมินเครื่องมือการวิจัย

เรียน ดร.จารุมณ หนูคง รองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ
สำนักวิชาศึกษาทั่วไปและนวัตกรรมการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินสำหรับผู้เชี่ยวชาญ

ด้วย นางสาววจนารัตน์ ควรตี นักศึกษาหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “ระบบบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา” โดยมีคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ คือ รองศาสตราจารย์ ดร.ปรัชญนันท์ นิลสุข เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก และรองศาสตราจารย์ ดร.ปณิตา วรรมพิรุณ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

ในการนี้ นักศึกษามีความประสงค์ขอความอนุเคราะห์เชิญท่าน เป็นผู้เชี่ยวชาญในการประเมินเครื่องมือเพื่อการวิจัย โดยนักศึกษาขอติดต่อประสานงานในรายละเอียดโดยตรงด้วยตนเอง ทั้งนี้จะนำข้อมูลที่ได้มาพัฒนาเพื่อให้ได้เครื่องมือเพื่อการวิจัยที่เหมาะสม สำหรับประกอบการทำวิทยานิพนธ์เรื่องดังกล่าว เพื่อประโยชน์สูงสุดทางการศึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญ จะขอบคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จรัญ แสนราช)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ

ปฏิบัติการแทนคณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

ศูนย์บูรณาการวิชาชีพครุศาสตร์อุตสาหกรรม
โทรศัพท์ ๐ ๒๕๕๕ ๒๐๐๐ ต่อ ๓๒๗๒

ภาคผนวก ข

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

- แบบประเมินการบริหารจัดการสินทรัพย์สำหรับสถาบันอุดมศึกษา
- แบบประเมินการบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์สำหรับสถาบันอุดมศึกษา
- แบบประเมินแบบจำลองการบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา
- แบบประเมินสถาปัตยกรรมระบบบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา
- แบบประเมินระบบบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา
- แบบประเมินธรรมาภิบาลด้วยระบบบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา



แบบประเมินการบริหารจัดการสินทรัพย์สำหรับสถาบันอุดมศึกษา

ชื่องานวิจัย	ระบบบริหารจัดการโซุ่ปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา
อาจารย์ที่ปรึกษา	รองศาสตราจารย์ ดร.ปรัชญนันท์ นิลสุข รองศาสตราจารย์ ดร.ปณิตา วรณพิรุณ
ผู้วิจัย	นางสาววจนารัตน์ ควรดี สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

คำชี้แจง

แบบประเมินการบริหารจัดการสินทรัพย์สำหรับสถาบันอุดมศึกษา ผู้วิจัยแบ่งการประเมินออกเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

ตอนที่ 2 แบบประเมินความเหมาะสมของกระบวนการบริหารจัดการสินทรัพย์สำหรับสถาบันอุดมศึกษา

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะอื่น ๆ

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความคิดเห็นของท่าน โดยมีเกณฑ์ในการพิจารณาดังนี้

- 5 หมายถึง มีความเหมาะสมมากที่สุด
- 4 หมายถึง มีความเหมาะสมมาก
- 3 หมายถึง มีความเหมาะสมปานกลาง
- 2 หมายถึง มีความเหมาะสมน้อย
- 1 หมายถึง มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

แบบประเมินการบริหารจัดการสินทรัพย์สำหรับสถาบันอุดมศึกษา สำหรับผู้เชี่ยวชาญ

ชื่องานวิจัย ระบบบริหารจัดการโซุ่ปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อ
ธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา
(Supply Chain Assets Management System via the Internet of Things for
Good Governance for Higher Education Institutions)

ผู้วิจัย นางสาววัจนารัตน์ ควรดี
สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาการบริหารจัดการสินทรัพย์สำหรับสถาบันอุดมศึกษา
2. เพื่อศึกษากระบวนการบริหารจัดการโซุ่ปทานสินทรัพย์สำหรับสถาบันอุดมศึกษา
3. เพื่อสร้างแบบจำลองการบริหารจัดการโซุ่ปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพ
สิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา
4. เพื่อพัฒนาระบบบริหารจัดการโซุ่ปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อ
ธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา
5. เพื่อประเมินธรรมาภิบาลด้านหลักความโปร่งใสด้วยระบบบริหารจัดการโซุ่ปทาน
สินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

ชื่อผู้ประเมิน.....

ตำแหน่ง.....

สถานที่ทำงาน.....

ตอนที่ 2 แบบประเมินความเหมาะสมของการบริหารจัดการสินทรัพย์สำหรับสถาบันอุดมศึกษา

รายการประเมิน	ระดับ					ข้อเสนอแนะ
	ความเหมาะสม					
	1	2	3	4	5	
กระบวนการบริหารจัดการสินทรัพย์สำหรับสถาบันอุดมศึกษา						
1. การวางแผน						
2. การจัดการเพื่อให้ได้มาซึ่งสินทรัพย์						
3. การควบคุมและการบำรุงรักษา						
4. การจำหน่ายหรือทำลาย						
หลักธรรมาภิบาล						
1. หลักนิติธรรม						
2. หลักความโปร่งใส						
3. หลักความคุ้มค่า						
องค์ประกอบหลักของกรอบแนวคิดการบริหารจัดการสินทรัพย์เพื่อธรรมาภิบาลด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งสำหรับสถาบันอุดมศึกษา						
1. องค์ประกอบด้านสินทรัพย์: ครุภัณฑ์						
2. องค์ประกอบด้านการบริหารจัดการโซ่อุปทาน (Supply Chain Management) แบ่งออกเป็น 4 ขั้นตอน คือ การวางแผน การจัดการเพื่อให้ได้มาซึ่งสินทรัพย์ การควบคุมและการบำรุงรักษา และการจำหน่ายหรือทำลาย						
3. องค์ประกอบด้านเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่ง (Internet of Things: IoT) ใช้เทคโนโลยีป้ายอิเล็กทรอนิกส์ (Tags Technology) เป็นตัวกลางในการสื่อสารระหว่างสินทรัพย์กับสมาร์ทโฟนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต						
มีความเหมาะสมในการนำไปใช้จริงอยู่ในระดับใด						
กระบวนการบริหารจัดการสินทรัพย์สำหรับสถาบันอุดมศึกษามีความเหมาะสมต่อการนำไปใช้ในสถาบันการศึกษา						

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณท่านเป็นอย่างสูงที่ให้ความอนุเคราะห์ตอบแบบประเมินงานวิจัยนี้



แบบประเมินกระบวนการบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์สำหรับสถาบันอุดมศึกษา

ชื่องานวิจัย	ระบบบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา
อาจารย์ที่ปรึกษา	รองศาสตราจารย์ ดร.ปรัชญนันท์ นิลสุข รองศาสตราจารย์ ดร.ปณิตา วรรณพิรุณ
ผู้วิจัย	นางสาววจนารัตน์ ควรดี สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

คำชี้แจง

1. แบบประเมินชุดนี้เป็นการประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ การประเมินของท่านจะเป็นประโยชน์ต่อการวิจัย และเป็นแนวทางในการปรับปรุงแก้ไขพัฒนาให้ดียิ่งขึ้น
2. แบบประเมินความเหมาะสมของกระบวนการบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์สำหรับสถาบันอุดมศึกษา แบ่งออกเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 แบบประเมินความเหมาะสมของกระบวนการบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์สำหรับสถาบันอุดมศึกษา

ตอนที่ 2 แบบประเมินความเหมาะสมขององค์รวมของกระบวนการบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์สำหรับสถาบันอุดมศึกษา

ตอนที่ 3 แบบประเมินกระบวนการบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา

3. โปรดทำเครื่องหมาย (✓) ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน โดยมีเกณฑ์ในการพิจารณา ดังนี้

5	หมายถึง	ความเหมาะสมในระดับมากที่สุด
4	หมายถึง	ความเหมาะสมในระดับมาก
3	หมายถึง	ความเหมาะสมในระดับปานกลาง
2	หมายถึง	ความเหมาะสมในระดับน้อย
1	หมายถึง	ความเหมาะสมในระดับน้อยที่สุด

แบบประเมินกระบวนการบริหารจัดการโซุ่ปทานสินทรัพย์สำหรับสถาบันอุดมศึกษา สำหรับผู้เชี่ยวชาญ

ชื่องานวิจัย ระบบบริหารจัดการโซุ่ปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่ง
เพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา
(Assets Supply Chain Management System via the Internet of Things for
Good Governance for Higher Education Institutions)

ผู้วิจัย นางสาววันรัตน์ ควรดี
สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาการบริหารจัดการสินทรัพย์สำหรับสถาบันอุดมศึกษา
2. เพื่อศึกษาการบริหารจัดการโซุ่ปทานสินทรัพย์สำหรับสถาบันอุดมศึกษา
3. เพื่อสร้างแบบจำลองการบริหารจัดการโซุ่ปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพ
สิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา
4. เพื่อพัฒนาระบบบริหารจัดการโซุ่ปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อ
ธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา
5. เพื่อประเมินธรรมาภิบาลด้านหลักความโปร่งใสด้วยระบบบริหารจัดการโซุ่ปทาน
สินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา

ชื่อผู้ประเมิน.....
 ตำแหน่ง.....
 สถานที่ทำงาน.....

ตอนที่ 1 แบบประเมินความเหมาะสมของกระบวนการบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์สำหรับ
 สถาบันอุดมศึกษา

รายการประเมิน	ระดับ					ข้อเสนอแนะ
	ความเหมาะสม					
	5	4	3	2	1	
กระบวนการบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์สำหรับสถาบันอุดมศึกษา						
1. ผู้จัดหาสินทรัพย์ (Supplier)						
2. ฝ่ายพัสดุของมหาวิทยาลัย (Supply Department)						
3. ฝ่ายพัสดุของคณะ (Faculties)						
4. สาขาวิชา (Majors)						

ข้อเสนอแนะ

.....

ตอนที่ 2 แบบประเมินความเหมาะสมขององค์รวมของกระบวนการบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์
สำหรับสถาบันอุดมศึกษา

รายการประเมิน	ระดับ					ข้อเสนอแนะ
	ความเหมาะสม					
	5	4	3	2	1	
องค์รวมของกระบวนการบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์สำหรับสถาบันอุดมศึกษา						
<u>ส่วนที่ 1 หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง</u>						
1. ผู้จัดหาสินทรัพย์ (Supplier)						
2. ฝ่ายพัสดุของมหาวิทยาลัย (Supply Department)						
3. ฝ่ายพัสดุของคณะ (Faculties)						
4. สาขาวิชา (Majors)						
<u>ส่วนที่ 2 โลจิสติกส์ (Logistics)</u>						
1. การไหลของสารสนเทศ (Information Flows)						
2. การไหลทางบัญชี (Financial flows)						
3. การไหลของสินทรัพย์ (Asset Flows)						
4. อุปสงค์ (Demand)						
5. อุปทาน (Supply)						
มีความเหมาะสมในการนำไปใช้จริงอยู่ในระดับใด						
องค์รวมของกระบวนการบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์สำหรับสถาบันอุดมศึกษามีความเหมาะสมต่อการนำไปใช้ในสถาบันการศึกษา						

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

ตอนที่ 3 แบบประเมินกระบวนการบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา

3.1 แบบประเมินความเหมาะสมสำหรับใช้เป็นสารสนเทศในการบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่ง

รายการประเมิน	ระดับ					ข้อเสนอแนะ
	ความเหมาะสม					
	5	4	3	2	1	
มีความเหมาะสมสำหรับใช้เป็นสารสนเทศในการบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งอยู่ในระดับใด						
<u>การวางแผน</u>						
1. รายการสินทรัพย์						
2. จำนวนสินทรัพย์						
3. ประเภทเงิน เช่น งบประมาณแผ่นดิน เงินบำรุงการศึกษา เป็นต้น						
4. วิธีการจัดหา เช่น ตกลงราคา สอบราคา ประกวดราคา เป็นต้น						
5. ปึงงบประมาณ						
6. หน่วยงานที่ดูแลสินทรัพย์						
7. สถานที่เก็บสินทรัพย์						
<u>การจัดการเพื่อให้ได้มาซึ่งสินทรัพย์</u>						
1. รายละเอียดสินทรัพย์						
2. ข้อมูลผู้ขายสินทรัพย์						
3. วันที่ได้รับสินทรัพย์						
4. วันที่เริ่มใช้งาน						
<u>การควบคุมและการบำรุงรักษา</u>						
1. รายการสินทรัพย์						
2. รายละเอียดสินทรัพย์						
3. จำนวนสินทรัพย์						
4. ระยะเวลาการซ่อมบำรุง						
5. การเบิกจ่ายสินทรัพย์						
6. การยืมสินทรัพย์						
7. หน่วยงานที่ดูแลสินทรัพย์						
8. สถานที่เก็บสินทรัพย์						
9. หน่วยงานที่ดูแลสินทรัพย์ (เดิม)						
10. สถานที่เก็บสินทรัพย์ (เดิม)						

รายการประเมิน	ระดับ					ข้อเสนอแนะ
	ความเหมาะสม					
	5	4	3	2	1	
การจำหน่ายหรือทำลาย						
1. รายการสินทรัพย์						
2. รายละเอียดสินทรัพย์						
3. จำนวนสินทรัพย์						
4. จำนวนการใช้งานสินทรัพย์						
5. จำนวนการซ่อมแซม						
6. อายุการใช้งาน (ค่าเสื่อมราคา)						

3.2 แบบประเมินความเหมาะสมของสารสนเทศที่ใช้ในการบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งกับหลักธรรมาภิบาล
คำชี้แจง

(1) หลักนิติธรรม (The Rule of Law) กระบวนการบริหารจัดการสินทรัพย์สำหรับสถาบันอุดมศึกษาจะต้องปฏิบัติโดยยึดระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรีว่าด้วยการพัสดุ พ.ศ.2535 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2538 (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2539 (ฉบับที่ 4) พ.ศ. 2541 (ฉบับที่ 5) พ.ศ. 2542 (ฉบับที่ 6) พ.ศ. 2545 และ (ฉบับที่ 7) พ.ศ. 2552 อย่างเคร่งครัด

(2) หลักความโปร่งใส (Transparency) กระบวนการทำงานทุกขั้นตอนเกิดความโปร่งใส่อย่างตรงไปตรงมา มีการแลกเปลี่ยนข้อมูลที่ถูกต้อง พยากรณ์ ติดตามและตรวจสอบสินทรัพย์ได้ทุกขั้นตอน

(3) หลักความคุ้มค่า (Value) บริหารจัดการทรัพยากรที่มีอยู่ให้คุ้มค่า เกิดประโยชน์สูงสุดแก่ส่วนรวม และคุ้มค่ากับงบประมาณที่ต้องจ่ายในทุกปี

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม															ข้อเสนอแนะ
	หลักนิติธรรม					หลักความโปร่งใส					หลักความคุ้มค่า					
	5	4	3	2	1	5	4	3	2	1	5	4	3	2	1	
1. การเบิกจ่ายสินทรัพย์																
2. การยืมสินทรัพย์																
3. ข้อมูลผู้ขายสินทรัพย์																
4. ข้อมูลสินทรัพย์																
5. จำนวนการใช้งาน																
6. จำนวนการซ่อมแซม																
7. จำนวนสินทรัพย์																

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม															ข้อเสนอแนะ
	หลัก นิติธรรม					หลัก ความโปร่งใส					หลัก ความคุ้มค่า					
	5	4	3	2	1	5	4	3	2	1	5	4	3	2	1	
8. ประเภทเงิน เช่น งบประมาณแผ่นดิน เงินบำรุง การศึกษา เป็นต้น																
9. ปีงบประมาณ																
10. ระยะเวลาการซ่อมบำรุง																
11. รายการสินทรัพย์																
12. วันที่ได้รับสินทรัพย์																
13. วันที่เริ่มใช้งาน																
14. วิธีการจัดหา เช่น ตกลง ราคา สอบราคา ประกวดราคา เป็นต้น																
15. สถานที่เก็บสินทรัพย์																
16. สถานที่เก็บสินทรัพย์ (เดิม)																
17. หน่วยงานที่ดูแลสินทรัพย์																
18. หน่วยงานที่ดูแลสินทรัพย์ (เดิม)																
19. อายุการใช้งาน (ค่าเสื่อม ราคา)																

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณท่านเป็นอย่างสูงที่ให้ความอนุเคราะห์ตอบแบบประเมินงานวิจัยนี้



แบบประเมินแบบจำลองการบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา

ชื่องานวิจัย	ระบบบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา
อาจารย์ที่ปรึกษา	รองศาสตราจารย์ ดร.ปรัชญนันท์ นิลสุข รองศาสตราจารย์ ดร.ปณิดา วรรณพิรุณ
ผู้วิจัย	นางสาววจันรัตน์ ควรวดี สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

คำชี้แจง

แบบประเมินแบบจำลองการบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา ประกอบด้วยคำถามเกี่ยวกับมิติและองค์ประกอบของแบบจำลอง โดยท่านสามารถพิจารณารายละเอียดตามเอกสารที่ส่งมาด้วย

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความคิดเห็นของท่าน โดยมีเกณฑ์ในการพิจารณาดังนี้

- 5 หมายถึง มีความเหมาะสมมากที่สุด
- 4 หมายถึง มีความเหมาะสมมาก
- 3 หมายถึง มีความเหมาะสมปานกลาง
- 2 หมายถึง มีความเหมาะสมน้อย
- 1 หมายถึง มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

แบบประเมินแบบจำลองการบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา ผู้วิจัยแบ่งการประเมินออกเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

ตอนที่ 2 แบบประเมินความเหมาะสมของแบบจำลองการบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะอื่น ๆ

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

ชื่อผู้ประเมิน.....

ตำแหน่ง.....

สถานที่ทำงาน.....

ตอนที่ 2 แบบประเมินความเหมาะสมของแบบจำลองการบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม					ข้อเสนอแนะ
	5	4	3	2	1	
1. มิติด้านการบริหารจัดการสินทรัพย์						
1.1 การวางแผน						
1.2 การจัดหาเพื่อให้ได้มาซึ่งสินทรัพย์						
1.3 การควบคุมและการบำรุงรักษา						
1.4 การจำหน่าย						
2. มิติด้านการบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์						
2.1 หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง						
2.2 โลจิสติกส์ที่เกิดขึ้นภายในโซ่อุปทาน						
3. มิติด้านเทคโนโลยีสารสนเทศที่สนับสนุนกลยุทธ์						
3.1 เทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่ง						
3.2 สมาร์ทโฟนที่รองรับเอ็นเอฟซี						
3.3 เทคโนโลยีสื่อสารไร้สายระยะไกล						
3.4 ระบบจัดการฐานข้อมูล						
3.5 ระบบการจัดการรายงาน						
3.6 ระบบตรวจตรา						
4. มิติด้านเสาหลักแห่งธรรมาภิบาล						
4.1 หลักนิติธรรม						
4.2 หลักความโปร่งใส						
4.3 หลักความคุ้มค่า						

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะอื่น ๆ

คำชี้แจง โปรดแสดงความคิดเห็นของท่านเพิ่มเติม (ถ้ามี) เพื่อเป็นประโยชน์ในการปรับปรุงข้อมูลสำหรับแบบจำลองการบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ ผู้ประเมิน
(.....)
...../...../.....

โทรศัพท์/อีเมล

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณท่านเป็นอย่างสูงที่ให้ความอนุเคราะห์ตอบแบบประเมินงานวิจัยนี้



แบบประเมินสถาปัตยกรรมระบบบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา

ชื่องานวิจัย	ระบบบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา
อาจารย์ที่ปรึกษา	รองศาสตราจารย์ ดร.ปรัชญนันท์ นิลสุข รองศาสตราจารย์ ดร.ปณิตา วรรณพิรุณ
ผู้วิจัย	นางสาววจันรัตน์ ควรดี สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

คำชี้แจง

แบบประเมินสถาปัตยกรรมระบบบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา ประกอบด้วยคำถามเกี่ยวกับสถาปัตยกรรมและองค์ประกอบของระบบ โดยท่านสามารถพิจารณารายละเอียดตามเอกสารที่ส่งมาด้วย

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความคิดเห็นของท่าน โดยมีเกณฑ์ในการพิจารณา ดังนี้

- 5 หมายถึง มีความเหมาะสมมากที่สุด
- 4 หมายถึง มีความเหมาะสมมาก
- 3 หมายถึง มีความเหมาะสมปานกลาง
- 2 หมายถึง มีความเหมาะสมน้อย
- 1 หมายถึง มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

แบบประเมินสถาปัตยกรรมระบบบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา ผู้วิจัยแบ่งการประเมินออกเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

ตอนที่ 2 แบบประเมินสถาปัตยกรรมระบบบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะอื่น ๆ

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

ชื่อ-นามสกุล ผู้ประเมิน.....

ตำแหน่ง.....

สถานที่ทำงาน.....

ตอนที่ 2 แบบประเมินสถาปัตยกรรมระบบบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม					ข้อเสนอแนะ
	5	4	3	2	1	
1. ผู้ที่เกี่ยวข้องกับระบบ (Stakeholders)						
1.1 ผู้บริหารระบบ (Administrators)						
1.2 ผู้ใช้งานระบบ (Users)						
2. ไอโอทีดีไวซ์บนสมาร์ตโฟน (IoT Device on Smartphone) และการตรวจสอบฮาร์ดแวร์ (Hardware Identify)						
2.1 ไอโอทีดีไวซ์บนสมาร์ตโฟน (IoT Device on Smartphone)						
2.2 การตรวจสอบฮาร์ดแวร์ (Hardware Identify)						
3. แบ็คเอนด์ (Backend) ของ ASCMS						
3.1 สำนักงานใหญ่ของระบบบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ (Headquarter ASCMS Online Transaction Processing: HQ ASCMS OLTP)						
3.2 ระบบการจัดการรายงาน (Management Reporting System: MRS)						
4. เว็บเซิร์ฟเวอร์และดาต้าเบสเซิร์ฟเวอร์ (Web Server and Database Server)						

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะอื่น ๆ

คำชี้แจง โปรดแสดงความคิดเห็นของท่านเพิ่มเติม (ถ้ามี) เพื่อเป็นประโยชน์ในการปรับปรุงข้อมูลสำหรับสถาปัตยกรรมระบบบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา

.....

.....

.....

.....

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณท่านเป็นอย่างสูงที่ให้ความอนุเคราะห์ตอบแบบประเมินงานวิจัยนี้



แบบประเมินระบบบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา

ชื่องานวิจัย	ระบบบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา
อาจารย์ที่ปรึกษา	รองศาสตราจารย์ ดร.ปรัชญนันท์ นิลสุข รองศาสตราจารย์ ดร.ปณิตา วรรณพิรุณ
ผู้วิจัย	นางสาววจันรัตน์ ควรดี สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

คำชี้แจง

แบบประเมินระบบบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา ประกอบด้วยคำถามเกี่ยวกับสถาปัตยกรรมและองค์ประกอบของระบบ โดยท่านสามารถพิจารณารายละเอียดตามเอกสารที่ส่งมาด้วย

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความคิดเห็นของท่าน โดยมีเกณฑ์ในการพิจารณา ดังนี้

- 5 หมายถึง มีความเหมาะสมมากที่สุด
- 4 หมายถึง มีความเหมาะสมมาก
- 3 หมายถึง มีความเหมาะสมปานกลาง
- 2 หมายถึง มีความเหมาะสมน้อย
- 1 หมายถึง มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

แบบประเมินระบบบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา ผู้วิจัยแบ่งการประเมินออกเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

ตอนที่ 2 แบบประเมินระบบบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะอื่น ๆ

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

ชื่อผู้ประเมิน.....

ตำแหน่ง.....

สถานที่ทำงาน.....

ตอนที่ 2 แบบประเมินระบบบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อ ธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม					ข้อเสนอแนะ
	5	4	3	2	1	
1. การประเมินโมดูลย่อย (Module Test) ของระบบ						
1.1 โมดูลผู้ใช้งาน (User)						
1.1.1 ความสามารถในการเพิ่มข้อมูล						
1.1.2 ความสามารถในการลบข้อมูล						
1.1.3 ความสามารถในการปรับปรุงข้อมูล						
1.1.4 ความสามารถในการสืบค้นข้อมูล ตามเงื่อนไข						
1.1.5 ความสามารถในการจัดเก็บข้อมูล						
1.1.6 ความเหมาะสมของข้อมูลในโมดูล						
1.2 โมดูลลงทะเบียนสินทรัพย์ (Asset Registration)						
1.2.1 ความสามารถในการเพิ่มข้อมูล						
1.2.2 ความสามารถในการลบข้อมูล						
1.2.3 ความสามารถในการปรับปรุงข้อมูล						
1.2.4 ความสามารถในการสืบค้นข้อมูล ตามเงื่อนไข						
1.2.5 ความสามารถในการจัดเก็บข้อมูล						
1.2.6 ความเหมาะสมของข้อมูลในโมดูล						
1.3 โมดูลควบคุมและบำรุงรักษาสินทรัพย์ (Control and Maintenance of Assets)						
1.3.1 ความสามารถในการเพิ่มข้อมูล						
1.3.2 ความสามารถในการลบข้อมูล						
1.3.3 ความสามารถในการปรับปรุงข้อมูล						
1.3.4 ความสามารถในการสืบค้นข้อมูล ตามเงื่อนไข						
1.3.5 ความสามารถในการจัดเก็บข้อมูล						
1.3.6 ความเหมาะสมของข้อมูลในโมดูล						

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม					ข้อเสนอแนะ
	5	4	3	2	1	
1.4 โมดูลตรวจสอบสินทรัพย์ประจำปี (Annual Asset Management)						
1.4.1 ฝั่งสมาร์ทโฟน						
1) ความสามารถในการแสดงผล						
สินทรัพย์ 2) ความสามารถในการตรวจสอบ						
ข้อคิดเห็น 3) ความสามารถในการจัดเก็บ						
โมดูล 4) ความเหมาะสมของข้อมูลใน						
1.4.2 ฝั่งแบ็คเอนด์						
1) ความสามารถในการแสดงผล						
ข้อมูล 2) ความสามารถในการปรับปรุง						
ข้อมูล 3) ความสามารถในการจัดเก็บ						
โมดูล 4) ความเหมาะสมของข้อมูลใน						
1.5 โมดูลจำหน่าย (Distribution)						
1.5.1 ความสามารถในการเพิ่มข้อมูล						
1.5.2 ความสามารถในการลบข้อมูล						
1.5.3 ความสามารถในการปรับปรุงข้อมูล						
ตามเงื่อนไข 1.5.4 ความสามารถในการสืบค้นข้อมูล						
1.5.5 ความสามารถในการจัดเก็บข้อมูล						
1.5.6 ความเหมาะสมของข้อมูลในโมดูล						
1.6 โมดูลป้ายเอ็นเอฟซี (NFC Tag)						
1.6.1 ความสามารถในการเพิ่มข้อมูล						
1.6.2 ความสามารถในการลบข้อมูล						
1.6.3 ความสามารถในการปรับปรุงข้อมูล						
ตามเงื่อนไข 1.6.4 ความสามารถในการสืบค้นข้อมูล						
1.6.5 ความสามารถในการจัดเก็บข้อมูล						
1.6.6 ความเหมาะสมของข้อมูลในโมดูล						

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม					ข้อเสนอแนะ
	5	4	3	2	1	
2. การประเมินการทำงานของระบบทั้งหมด (System Test)						
2.1 ความสามารถในการพิสูจน์ตัวตน (Authentication)						
2.2 ความสามารถของระบบจัดเก็บข้อมูล						
2.3 ความสามารถของความสัมพันธ์ในแต่ละระบบงานย่อยในการใช้ข้อมูลร่วมกัน						
2.4 ความสามารถในการลดเวลาและทรัพยากรในการทำงาน						
2.5 ความครบถ้วนของฟังก์ชันการทำงานของระบบ						
2.6 ความสามารถเชื่อมต่อประสาน (Plug) ส่วนเพิ่มเติม						
2.7 มีแนวโน้มในการปรับปรุงระบบได้ง่ายและรวดเร็ว						
3. การประเมินการใช้งานระบบ (Usability Test)						
3.1 ความง่ายและความสะดวกในการใช้งานระบบ						
3.2 ความเหมาะสมของตำแหน่งการจัดวางส่วนต่าง ๆ บนจอภาพ						
3.3 การแบ่งเมนูของระบบสามารถสามารถเข้าใจได้ง่าย						
3.4 ความชัดเจนของข้อความที่แสดงบนจอภาพ						
3.5 ความเหมาะสมของตัวอักษรเกี่ยวกับขนาด สี ความชัดเจนง่ายต่อการอ่าน						
3.6 ความเหมาะสมของปริมาณข้อมูลที่นำเสนอในแต่ละหน้าจอ						
3.7 ความเหมาะสมในการตอบสนองระบบในภาพรวม						
4. การประเมินความปลอดภัยของระบบ (Security Test)						
4.1 การตรวจสอบสิทธิ์ในการเข้าใช้งานของผู้ใช้ระบบ						

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม					ข้อเสนอแนะ
	5	4	3	2	1	
4.2 การแจ้งเตือนเมื่อพบข้อผิดพลาดในการเข้าใช้งาน						
4.3 ความเหมาะสมในการรักษาความปลอดภัยของระบบโดยภาพรวม						

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะอื่น ๆ

คำชี้แจง โปรดแสดงความคิดเห็นของท่านเพิ่มเติม (ถ้ามี) เพื่อเป็นประโยชน์ในการปรับปรุงข้อมูลสำหรับระบบบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา

.....

.....

.....

.....

.....

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณท่านเป็นอย่างสูงที่ให้ความอนุเคราะห์ตอบแบบประเมินงานวิจัยนี้



แบบประเมินธรรมาภิบาลด้วยระบบบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา

ชื่องานวิจัย	ระบบบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา
อาจารย์ที่ปรึกษา	รองศาสตราจารย์ ดร.ปรัชญนันท์ นิลสุข รองศาสตราจารย์ ดร.ปณิตา วรรณพิรุณ
ผู้วิจัย	นางสาววัจฉารัตน์ ควรดี สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

คำชี้แจง

แบบประเมินชุดนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินธรรมาภิบาลด้วยระบบบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความคิดเห็นของท่าน โดยมีเกณฑ์ในการพิจารณาดังนี้

- 5 หมายถึง มีความเหมาะสมมากที่สุด
- 4 หมายถึง มีความเหมาะสมมาก
- 3 หมายถึง มีความเหมาะสมปานกลาง
- 2 หมายถึง มีความเหมาะสมน้อย
- 1 หมายถึง มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

แบบประเมินธรรมาภิบาลด้วยระบบบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา ผู้วิจัยแบ่งการประเมินออกเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบประเมิน

ตอนที่ 2 รายการประเมินธรรมาภิบาลด้วยระบบบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะอื่น ๆ

รายการประเมิน	ระดับความสอดคล้องต่อหลักธรรมาภิบาล															ข้อเสนอแนะ
	หลัก นิติธรรม					หลัก ความโปร่งใส					หลัก ความคุ้มค่า					
	5	4	3	2	1	5	4	3	2	1	5	4	3	2	1	
3.3 ยืม-คืนสินทรัพย์																
3.4 บำรุงรักษาสินทรัพย์																
3.5 ประวัติการใช้งาน ครุภัณฑ์																
3.6 ประวัติการซ่อม ครุภัณฑ์																
4. การตรวจสอบสินทรัพย์ประจำปี																
4.1 ฟังก์ชันโทรศัพท์																
4.2 ฟังก์ชันแบ็คเอนด์																
5. การจำหน่าย																
6. รายงาน																
6.1 รายงานทะเบียน ครุภัณฑ์																
6.2 รายงานทะเบียนคุม ทรัพย์สิน																
6.3 รายงานค่าเสื่อมราคา																
6.4 รายงานประวัติการใช้งาน งานครุภัณฑ์																
6.5 รายงานสินทรัพย์ที่ขึ้น บัญชี																
6.6 รายงานครุภัณฑ์ (หมดอายุการใช้งาน)																
6.7 รายงานประวัติการ ซ่อมครุภัณฑ์																
6.8 รายงานการยืม-คืน สินทรัพย์																
6.9 รายงานการตรวจสอบ สินทรัพย์ประจำปี																
6.10 รายงานทะเบียนการ จำหน่ายครุภัณฑ์																
7. แจ้งเตือน																

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะอื่น ๆ

คำชี้แจง โปรดแสดงความคิดเห็นของท่านเพิ่มเติม (ถ้ามี) เพื่อเป็นประโยชน์ในการปรับปรุงข้อมูลสำหรับการประเมินธรรมาภิบาลด้วยระบบบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา

.....

.....

.....

.....

.....

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณท่านเป็นอย่างสูงที่ให้ความอนุเคราะห์ตอบแบบประเมินงานวิจัยนี้

ภาคผนวก ค

ตารางแสดงค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของข้อคำถาม (IOC)

แบบประเมินการบริหารจัดการสินทรัพย์สำหรับสถาบันอุดมศึกษา

ตารางที่ ค-1 ค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของข้อคำถามแบบประเมินความเหมาะสมของการบริหารจัดการสินทรัพย์สำหรับสถาบันอุดมศึกษา

รายการประเมิน	คะแนนความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	ค่า IOC	ผลการ ประเมิน
	คนที่							
	1	2	3	4	5			
กระบวนการบริหารจัดการสินทรัพย์สำหรับสถาบันอุดมศึกษา								
1. การวางแผน	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
2. การจัดการเพื่อให้ได้มาซึ่งสินทรัพย์	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
3. การควบคุมและการบำรุงรักษา	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
4. การจำหน่ายหรือทำลาย	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
หลักธรรมาภิบาล								
1. หลักนิติธรรม	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
2. หลักความโปร่งใส	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
3. หลักความคุ้มค่า	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
องค์ประกอบหลักของกรอบแนวคิดการบริหารจัดการสินทรัพย์เพื่อธรรมาภิบาลด้วยเทคโนโลยี เชื่อมโยงสรรพสิ่งสำหรับสถาบันอุดมศึกษา								
1. องค์ประกอบด้านสินทรัพย์: ครุภัณฑ์	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
2. องค์ประกอบด้านการบริหารจัดการโซ่ อุปทาน (Supply Chain Management) แบ่งออกเป็น 4 ขั้นตอน คือ การวางแผน การจัดการเพื่อให้ได้มาซึ่งสินทรัพย์ การ ควบคุมและการบำรุงรักษา และการ จำหน่ายหรือทำลาย	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
3. องค์ประกอบด้านเทคโนโลยีเชื่อมโยง สรรพสิ่ง (Internet of Things: IoT) ใช้ เทคโนโลยีป้ายอิเล็กทรอนิกส์ (Tags Technology) เป็นตัวกลางในการสื่อสาร ระหว่างสินทรัพย์กับสมาร์ทโฟนผ่าน เครือข่ายอินเทอร์เน็ต	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม

ตารางที่ ค-1 (ต่อ)

รายการประเมิน	คะแนนความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	ค่า IOC	ผลการ ประเมิน
	คนที่							
	1	2	3	4	5			
มีความเหมาะสมในการนำไปใช้จริงอยู่ในระดับใด								
กระบวนการบริหารจัดการสินทรัพย์สำหรับ สถาบันอุดมศึกษามีความเหมาะสมต่อการ นำไปใช้ในสถาบันการศึกษา	0	0	1	1	1	4	0.8	เหมาะสม

แบบประเมินกระบวนการบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์สำหรับสถาบันอุดมศึกษา

ตารางที่ ค-2 ค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของข้อความแบบประเมินความเหมาะสมของกระบวนการบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์สำหรับสถาบันอุดมศึกษา

รายการประเมิน	คะแนนความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	ค่า IOC	ผลการ ประเมิน
	คนที่							
	1	2	3	4	5			
กระบวนการบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์สำหรับสถาบันอุดมศึกษา								
1. ผู้จัดหาสินทรัพย์ (Supplier)	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
2. ฝ่ายพัสดุของมหาวิทยาลัย (Supply Department)	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
3. ฝ่ายพัสดุของคณะ (Faculties)	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
4. สาขาวิชา (Majors)	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม

ตารางที่ ค-3 ค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของข้อความแบบประเมินความเหมาะสมของมุมมองที่เป็นองค์รวมของกระบวนการบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์สำหรับสถาบันอุดมศึกษา

รายการประเมิน	คะแนนความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	ค่า IOC	ผลการ ประเมิน
	คนที่							
	1	2	3	4	5			
มุมมองที่เป็นองค์รวมของกระบวนการบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์สำหรับสถาบันอุดมศึกษา								
<u>ส่วนที่ 1 หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง</u>								
1. ผู้จัดหาสินทรัพย์ (Supplier)	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
2. ฝ่ายพัสดุของมหาวิทยาลัย (Supply Department)	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
3. ฝ่ายพัสดุของคณะ (Faculties)	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
4. สาขาวิชา (Majors)	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
<u>ส่วนที่ 2 โลจิสติกส์ (Logistics)</u>								
1. การไหลของสารสนเทศ (Information Flows)	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
2. การไหลทางบัญชี (Financial flows)	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
3. การไหลของสินทรัพย์ (Asset Flows)	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
4. อุปสงค์ (Demand)	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
5. อุปทาน (Supply)	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม

ตารางที่ ค-3 (ต่อ)

รายการประเมิน	คะแนนความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	ค่า IOC	ผลการ ประเมิน
	คนที่							
	1	2	3	4	5			
มีความเหมาะสมในการนำไปใช้จริงอยู่ในระดับใด								
องค์รวมของกระบวนการบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์สำหรับสถาบันอุดมศึกษามีความเหมาะสมต่อการนำไปใช้ในสถาบันการศึกษา	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม

ตารางที่ ค-4 ค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของข้อคำถามแบบประเมินความเหมาะสมสำหรับใช้เป็นสารสนเทศในการบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่ง

รายการประเมิน	คะแนนความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	ค่า IOC	ผลการ ประเมิน
	คนที่							
	1	2	3	4	5			
มีความเหมาะสมสำหรับใช้เป็นสารสนเทศในการบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งอยู่ในระดับใด								
การวางแผน								
1. รายการสินทรัพย์	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
2. จำนวนสินทรัพย์	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
3. ประเภทเงิน เช่น งบประมาณแผ่นดิน เงินบำรุงการศึกษา เป็นต้น	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
4. วิธีการจัดหา เช่น ตกลงราคา สอบ ราคา ประกวดราคา เป็นต้น	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
5. งบประมาณ	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
6. หน่วยงานที่ดูแลสินทรัพย์	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
7. สถานที่เก็บสินทรัพย์	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
การจัดการเพื่อให้ได้มาซึ่งสินทรัพย์								
1. รายละเอียดสินทรัพย์	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
2. ข้อมูลผู้ขายสินทรัพย์	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
3. วันที่ได้รับสินทรัพย์	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
4. วันที่เริ่มใช้งาน	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม

ตารางที่ ค-4 (ต่อ)

รายการประเมิน	คะแนนความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	ค่า IOC	ผลการ ประเมิน
	คนที่							
	1	2	3	4	5			
การควบคุมและการบำรุงรักษา								
1. รายการสินทรัพย์	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
2. รายละเอียดสินทรัพย์	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
3. จำนวนสินทรัพย์	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
4. ระยะเวลาการซ่อมบำรุง	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
5. การเบิกจ่ายสินทรัพย์	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
6. การยืมสินทรัพย์	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
7. หน่วยงานที่ดูแลสินทรัพย์	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
8. สถานที่เก็บสินทรัพย์	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
9. หน่วยงานที่ดูแลสินทรัพย์ (เดิม)	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
10. สถานที่เก็บสินทรัพย์ (เดิม)	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
การจำหน่ายหรือทำลาย								
1. รายการสินทรัพย์	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
2. รายละเอียดสินทรัพย์	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
3. จำนวนสินทรัพย์	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
4. จำนวนการใช้งานสินทรัพย์	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
5. จำนวนการซ่อมแซม	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
6. อายุการใช้งาน (ค่าเสื่อมราคา)	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม

ตารางที่ ค-5 ค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของข้อคำถามแบบประเมินความเหมาะสมของสารสนเทศที่ใช้
ที่ใช้ในการบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งกับหลัก
ธรรมาภิบาล

รายการประเมิน	คะแนนความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	ค่า IOC	ผลการ ประเมิน
	คนที่							
	1	2	3	4	5			
หลักนิติธรรม								
1. การเบิกจ่ายสินทรัพย์	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
2. การยืมสินทรัพย์	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
3. ข้อมูลผู้ขายสินทรัพย์	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม

ตารางที่ ค-5 (ต่อ)

รายการประเมิน	คะแนนความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	ค่า IOC	ผลการ ประเมิน
	คนที่							
	1	2	3	4	5			
4. ข้อมูลสินทรัพย์	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
5. จำนวนการใช้งาน	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
6. จำนวนการซ่อมแซม	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
7. จำนวนสินทรัพย์	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
8. ประเภทเงิน เช่น งบประมาณแผ่นดิน เงินบำรุงการศึกษา เป็นต้น	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
9. ปีงบประมาณ	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
10. ระยะเวลาการซ่อมบำรุง	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
11. รายการสินทรัพย์	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
12. วันที่ได้รับสินทรัพย์	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
13. วันที่เริ่มใช้งาน	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
14. วิธีการจัดหา เช่น ตกลงราคา สอบ ราคา ประกวดราคา เป็นต้น	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
15. สถานที่เก็บสินทรัพย์	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
16. สถานที่เก็บสินทรัพย์ (เดิม)	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
17. หน่วยงานที่ดูแลสินทรัพย์	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
18. หน่วยงานที่ดูแลสินทรัพย์ (เดิม)	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
19. อายุการใช้งาน (ค่าเสื่อมราคา)	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
หลักความโปร่งใส								
1. การเบิกจ่ายสินทรัพย์	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
2. การยืมสินทรัพย์	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
3. ข้อมูลผู้ขายสินทรัพย์	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
4. ข้อมูลสินทรัพย์	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
5. จำนวนการใช้งาน	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
6. จำนวนการซ่อมแซม	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
7. จำนวนสินทรัพย์	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
8. ประเภทเงิน เช่น งบประมาณแผ่นดิน เงินบำรุงการศึกษา เป็นต้น	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
9. ปีงบประมาณ	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม

ตารางที่ ค-5 (ต่อ)

รายการประเมิน	คะแนนความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	ค่า IOC	ผลการ ประเมิน
	คนที่							
	1	2	3	4	5			
10. ระยะเวลาการซ่อมบำรุง	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
11. รายการสินทรัพย์	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
12. วันที่ได้รับสินทรัพย์	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
13. วันที่เริ่มใช้งาน	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
14. วิธีการจัดหา เช่น ตกลงราคา สอบ ราคา ประกวดราคา เป็นต้น	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
15. สถานที่เก็บสินทรัพย์	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
16. สถานที่เก็บสินทรัพย์ (เดิม)	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
17. หน่วยงานที่ดูแลสินทรัพย์	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
18. หน่วยงานที่ดูแลสินทรัพย์ (เดิม)	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
19. อายุการใช้งาน (ค่าเสื่อมราคา)	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
หลักความคุ้มค่า								
1. การเบิกจ่ายสินทรัพย์	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
2. การยืมสินทรัพย์	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
3. ข้อมูลผู้ขายสินทรัพย์	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
4. ข้อมูลสินทรัพย์	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
5. จำนวนการใช้งาน	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
6. จำนวนการซ่อมแซม	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
7. จำนวนสินทรัพย์	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
8. ประเภทเงิน เช่น งบประมาณแผ่นดิน เงินบำรุงการศึกษา เป็นต้น	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
9. งบประมาณ	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
10. ระยะเวลาการซ่อมบำรุง	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
11. รายการสินทรัพย์	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
12. วันที่ได้รับสินทรัพย์	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
13. วันที่เริ่มใช้งาน	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
14. วิธีการจัดหา เช่น ตกลงราคา สอบ ราคา ประกวดราคา เป็นต้น	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
15. สถานที่เก็บสินทรัพย์	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม

ตารางที่ ค-5 (ต่อ)

รายการประเมิน	คะแนนความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	ค่า IOC	ผลการ ประเมิน
	คนที่							
	1	2	3	4	5			
16. สถานที่เก็บสินทรัพย์ (เดิม)	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
17. หน่วยงานที่ดูแลสินทรัพย์	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
18. หน่วยงานที่ดูแลสินทรัพย์ (เดิม)	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
19. อายุการใช้งาน (ค่าเสื่อมราคา)	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม

**แบบประเมินแบบจำลองการบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์
ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา**

ตารางที่ ค-6 ค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของข้อคำถามแบบประเมินความเหมาะสมของแบบจำลองการบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา

รายการประเมิน	คะแนนความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	ค่า IOC	ผลการ ประเมิน
	คนที่							
	1	2	3	4	5			
1. มิติด้านการบริหารจัดการสินทรัพย์								
1.1 การวางแผน	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
1.2 การจัดหาเพื่อให้ได้มาซึ่งสินทรัพย์	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
1.3 การควบคุมและการบำรุงรักษา	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
1.4 การจำหน่าย	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
2. มิติด้านการบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์								
2.1 หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
2.2 โลจิสติกส์ที่เกิดขึ้นภายในโซ่อุปทาน	1	1	1	1	0	4	0.8	เหมาะสม
3. มิติด้านเทคโนโลยีสารสนเทศที่สนับสนุนกลยุทธ์								
3.1 เทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่ง	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
3.2 สมาร์ทโฟนที่รองรับเอ็นเอฟซี	1	1	1	1	0	4	0.8	เหมาะสม
3.3 เทคโนโลยีสื่อสารไร้สายระยะใกล้	1	1	1	1	0	4	0.8	เหมาะสม
3.4 ระบบจัดการฐานข้อมูล	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
3.5 ระบบการจัดการรายงาน	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
3.6 ระบบตรวจตรา	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
4. มิติด้านเสาหลักแห่งธรรมาภิบาล								
4.1 หลักนิติธรรม	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
4.2 หลักความโปร่งใส	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
4.3 หลักความคุ้มค่า	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม

**แบบประเมินสถาปัตยกรรมระบบบริหารจัดการโซุ่ปทานสินทรัพย์
ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา**

ตารางที่ ค-7 ค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของข้อความแบบประเมินสถาปัตยกรรมระบบบริหารจัดการโซุ่ปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา

รายการประเมิน	คะแนนความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	ค่า IOC	ผลการ ประเมิน
	คนที่							
	1	2	3	4	5			
1. ผู้ที่เกี่ยวข้องกับระบบ (Stakeholders)								
1.1 ผู้บริหารระบบ (Administrators)	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
1.2 ผู้ใช้งานระบบ (Users)	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
2. ไอโอทีดีไวซ์บนสมาร์ทโฟน (IoT Device on Smartphone) และการตรวจสอบฮาร์ดแวร์ (Hardware Identify)								
2.1 ไอโอทีดีไวซ์บนสมาร์ทโฟน (IoT Device on Smartphone)	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
2.2 การตรวจสอบฮาร์ดแวร์ (Hardware Identify)	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
3. แบ็คเอนด์ (Backend) ของ ASCMS								
3.1 สำนักงานใหญ่ของระบบบริหารจัดการโซุ่ปทานสินทรัพย์ (Headquarter ASCMS Online Transaction Processing: HQ ASCMS OLTP)	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
3.2 ระบบการจัดการรายงาน (Management Reporting System: MRS)	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
4. เว็บเซิร์ฟเวอร์และดาต้าเบสเซิร์ฟเวอร์ (Web Server and Database Server)								
4.1 เว็บเซิร์ฟเวอร์และดาต้าเบสเซิร์ฟเวอร์ (Web Server and Database Server)	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม

**แบบประเมินระบบบริหารจัดการซอฟต์แวร์สุขภาพ
ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา**

ตารางที่ ค-8 ค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของข้อคำถามแบบประเมินระบบบริหารจัดการซอฟต์แวร์สุขภาพ
ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา

รายการประเมิน	คะแนนความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	ค่า IOC	ผลการ ประเมิน		
	คนที่									
	1	2	3	4	5					
1. การประเมินโมดูลย่อย (Module Test) ของระบบ										
1.1 โมดูลผู้ใช้งาน (User)										
ข้อมูล	1.1.1	ความสามารถในการเพิ่ม	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
	1.1.2	ความสามารถในการลบข้อมูล	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
ข้อมูล	1.1.3	ความสามารถในการปรับปรุง	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
ข้อมูลตามเงื่อนไข	1.1.4	ความสามารถในการสืบค้น	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
ข้อมูล	1.1.5	ความสามารถในการจัดเก็บ	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
โมดูล	1.1.6	ความเหมาะสมของข้อมูลใน	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
1.2 โมดูลลงทะเบียนสินทรัพย์ (Asset Registration)										
ข้อมูล	1.2.1	ความสามารถในการเพิ่ม	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
	1.2.2	ความสามารถในการลบข้อมูล	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
ข้อมูล	1.2.3	ความสามารถในการปรับปรุง	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
ข้อมูลตามเงื่อนไข	1.2.4	ความสามารถในการสืบค้น	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
ข้อมูล	1.2.5	ความสามารถในการจัดเก็บ	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
โมดูล	1.2.6	ความเหมาะสมของข้อมูลใน	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม

ตารางที่ ค-8 (ต่อ)

รายการประเมิน	คะแนนความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	ค่า IOC	ผลการ ประเมิน
	คนที่							
	1	2	3	4	5			
1.3 โมดูลควบคุมและบำรุงรักษาสินทรัพย์ (Control and Maintenance of Assets)								
ข้อมูล 1.3.1 ความสามารถในการเพิ่ม	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
1.3.2 ความสามารถในการลบข้อมูล	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
ข้อมูล 1.3.3 ความสามารถในการปรับปรุง	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
ข้อมูลตามเงื่อนไข 1.3.4 ความสามารถในการสืบค้น	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
ข้อมูล 1.3.5 ความสามารถในการจัดเก็บ	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
โมดูล 1.3.6 ความเหมาะสมของข้อมูลใน	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
1.4 โมดูลตรวจสอบสินทรัพย์ประจำปี (Annual Asset Management)								
1.4.1 ฝั่งสมาร์ทโฟน								
แสดงผล 1) ความสามารถในการ	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
ตรวจสอบสินทรัพย์ 2) ความสามารถในการ	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
จัดเก็บข้อคิดเห็น 3) ความสามารถในการ	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
ในโมดูล 4) ความเหมาะสมของข้อมูล	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
1.4.2 ฝั่งแบ็คเอนด์								
แสดงผล 1) ความสามารถในการ	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
ปรับปรุงข้อมูล 2) ความสามารถในการ	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
จัดเก็บข้อมูล 3) ความสามารถในการ	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม

ตารางที่ ค-8 (ต่อ)

รายการประเมิน	คะแนนความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	ค่า IOC	ผลการ ประเมิน
	คนที่							
	1	2	3	4	5			
4) ความเหมาะสมของข้อมูล ในโมดูล	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
1.5 โมดูลจำหน่าย (Distribution)								
1.5.1 ความสามารถในการเพิ่ม ข้อมูล	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
1.5.2 ความสามารถในการลบข้อมูล	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
1.5.3 ความสามารถในการปรับปรุง ข้อมูล	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
1.5.4 ความสามารถในการสืบค้น ข้อมูลตามเงื่อนไข	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
1.5.5 ความสามารถในการจัดเก็บ ข้อมูล	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
1.5.6 ความเหมาะสมของข้อมูลใน โมดูล	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
1.6 โมดูลป้ายเอ็นเอฟซี (NFC Tag)								
1.6.1 ความสามารถในการเพิ่ม ข้อมูล	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
1.6.2 ความสามารถในการลบข้อมูล	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
1.6.3 ความสามารถในการปรับปรุง ข้อมูล	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
1.6.4 ความสามารถในการสืบค้น ข้อมูลตามเงื่อนไข	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
1.6.5 ความสามารถในการจัดเก็บ ข้อมูล	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
1.6.6 ความเหมาะสมของข้อมูลใน โมดูล	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
2. การประเมินการทำงานของระบบทั้งหมด (System Test)								
2.1 ความสามารถในการพิสูจน์ตัวตน (Authentication)	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม

ตารางที่ ค-8 (ต่อ)

รายการประเมิน	คะแนนความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	ค่า IOC	ผลการ ประเมิน
	คนที่							
	1	2	3	4	5			
2.2 ความสามารถของระบบจัดเก็บข้อมูล	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
2.3 ความสามารถของความสัมพันธ์ในแต่ละระบบงานย่อยในการใช้ข้อมูลร่วมกัน	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
2.4 ความสามารถในการลดเวลาและทรัพยากรในการทำงาน	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
2.5 ความครบถ้วนของฟังก์ชันการทำงานของระบบ	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
2.6 ความสามารถเชื่อมต่อประสาน (Plug) ส่วนเพิ่มเติม	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
2.7 มีแนวโน้มในการปรับปรุงระบบได้ง่ายและรวดเร็ว	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
3. การประเมินการใช้งานระบบ (Usability Test)								
3.1 ความง่ายและความสะดวกในการใช้งานระบบ	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
3.2 ความเหมาะสมของตำแหน่งการจัดวางส่วนต่าง ๆ บนจอภาพ	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
3.3 การแบ่งเมนูของระบบสามารถสามารถเข้าใจได้ง่าย	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
3.4 ความชัดเจนของข้อความที่แสดงบนจอภาพ	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
3.5 ความเหมาะสมของตัวอักษรเกี่ยวกับขนาด สี ความชัดเจนง่ายต่อการอ่าน	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
3.6 ความเหมาะสมของปริมาณข้อมูลที่นำเสนอในแต่ละหน้าจอ	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
3.7 ความเหมาะสมในการตอบสนองระบบในภาพรวม	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
4. การประเมินความปลอดภัยของระบบ (Security Test)								
4.1 การตรวจสอบสิทธิ์ในการใช้งานของผู้ใช้ระบบ	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม

ตารางที่ ค-8 (ต่อ)

รายการประเมิน	คะแนนความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	ค่า IOC	ผลการ ประเมิน
	คนที่							
	1	2	3	4	5			
4.2 การแจ้งเตือนเมื่อพบข้อผิดพลาดใน การเข้าใช้งาน	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
4.3 ความเหมาะสมในการรักษาความ ปลอดภัยของระบบโดยภาพรวม	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม

**แบบประเมินธรรมาภิบาลด้วยระบบบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์
ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา**

ตารางที่ ค-9 ค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของข้อความรายการประเมินความสอดคล้องต่อหลัก
ธรรมาภิบาลด้วยระบบบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่ง
เพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา

รายการประเมิน	คะแนนความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	ค่า IOC	ผลการ ประเมิน
	คนที่							
	1	2	3	4	5			
หลักนิติธรรม								
1. ผู้ที่เกี่ยวข้องกับระบบ								
1.1 ผู้บริหารระบบ	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
1.2 ผู้ใช้งานระบบ	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
2. การลงทะเบียนสินทรัพย์								
2.1 ลงทะเบียนครุภัณฑ์	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
2.2 บันทึก NFC	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
3. การควบคุมและบำรุงรักษาสินทรัพย์								
3.1 ควบคุมสินทรัพย์	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
3.2 ทะเบียนคุมสินทรัพย์	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
3.3 ยืม-คืนสินทรัพย์	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
3.4 บำรุงรักษาสินทรัพย์	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
3.5 ประวัติการใช้งานครุภัณฑ์	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
3.6 ประวัติการซ่อมครุภัณฑ์	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
4. การตรวจสอบสินทรัพย์ประจำปี								
4.1 ฝังสมาร์ทโฟน	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
4.2 ฝังแบ็คเอ็นดี	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
5. การจำหน่าย								
6. รายงาน								
6.1 รายงานทะเบียนครุภัณฑ์	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
6.2 รายงานทะเบียนคุมทรัพย์สิน	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
6.3 รายงานค่าเสื่อมราคา	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
6.4 รายงานประวัติการใช้งานครุภัณฑ์	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
6.5 รายงานสินทรัพย์ที่ขึ้นบัญชี	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม

ตารางที่ ค-9 (ต่อ)

รายการประเมิน	คะแนนความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	ค่า IOC	ผลการ ประเมิน
	คนที่							
	1	2	3	4	5			
6.6 รายงานครุภัณฑ์ (หมดอายุการใช้ งาน)	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
6.7 รายงานประวัติการซ่อมครุภัณฑ์	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
6.8 รายงานการยืม-คืนสินทรัพย์	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
6.9 รายงานการตรวจสอบสินทรัพย์ ประจำปี	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
6.10 รายงานทะเบียนการจำหน่าย ครุภัณฑ์	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
7. แจ็งเตือน	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
หลักความโปร่งใส								
1. ผู้ที่เกี่ยวข้องกับระบบ								
1.1 ผู้บริหารระบบ	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
1.2 ผู้ใช้งานระบบ	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
2. การลงทะเบียนสินทรัพย์								
2.1 ลงทะเบียนครุภัณฑ์	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
2.2 บันทึก NFC	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
3. การควบคุมและบำรุงรักษาสินทรัพย์								
3.1 ควบคุมสินทรัพย์	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
3.2 ทะเบียนคุมสินทรัพย์	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
3.3 ยืม-คืนสินทรัพย์	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
3.4 บำรุงรักษาสินทรัพย์	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
3.5 ประวัติการใช้งานครุภัณฑ์	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
3.6 ประวัติการซ่อมครุภัณฑ์	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
4. การตรวจสอบสินทรัพย์ประจำปี								
4.1 ฝั่งสมาร์ตโฟน	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
4.2 ฝั่งแบ็คเอ็นด์	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
5. การจำหน่าย	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
6. รายงาน								
6.1 รายงานทะเบียนครุภัณฑ์	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม

ตารางที่ ค-9 (ต่อ)

รายการประเมิน	คะแนนความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	ค่า IOC	ผลการ ประเมิน
	คนที่							
	1	2	3	4	5			
6.2 รายงานทะเบียนคุ้มครองลิขสิทธิ์	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
6.3 รายงานค่าเสื่อมราคา	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
6.4 รายงานประวัติการใช้งานครุภัณฑ์	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
6.5 รายงานสินทรัพย์ที่ขึ้นบัญชี	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
6.6 รายงานครุภัณฑ์ (หมดอายุการใช้งาน)	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
6.7 รายงานประวัติการซ่อมครุภัณฑ์	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
6.8 รายงานการยืม-คืนสินทรัพย์	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
6.9 รายงานการตรวจสอบสินทรัพย์ประจำปี	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
6.10 รายงานทะเบียนการจำหน่ายครุภัณฑ์	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
7. แฉ่งเตือน	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
หลักความคุ้มค่า								
1. ผู้ที่เกี่ยวข้องกับระบบ								
1.1 ผู้บริหารระบบ	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
1.2 ผู้ใช้งานระบบ	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
2. การลงทะเบียนสินทรัพย์								
2.1 ลงทะเบียนครุภัณฑ์	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
2.2 บันทึก NFC	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
3. การควบคุมและบำรุงรักษาสินทรัพย์								
3.1 ควบคุมสินทรัพย์	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
3.2 ทะเบียนคุมสินทรัพย์	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
3.3 ยืม-คืนสินทรัพย์	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
3.4 บำรุงรักษาสินทรัพย์	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
3.5 ประวัติการใช้งานครุภัณฑ์	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
3.6 ประวัติการซ่อมครุภัณฑ์	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
4. การตรวจสอบสินทรัพย์ประจำปี								
4.1 ฝั่งสมาร์ตโฟน	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
4.2 ฝั่งแบ็คเอนด์	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม

ตารางที่ ค-9 (ต่อ)

รายการประเมิน	คะแนนความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	ค่า IOC	ผลการ ประเมิน
	คนที่							
	1	2	3	4	5			
5. การจำหน่าย	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
6. รายงาน								
6.1 รายงานทะเบียนครุภัณฑ์	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
6.2 รายงานทะเบียนคุมทรัพย์สิน	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
6.3 รายงานค่าเสื่อมราคา	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
6.4 รายงานประวัติการใช้งานครุภัณฑ์	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
6.5 รายงานสินทรัพย์ที่ขึ้นบัญชี	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
6.6 รายงานครุภัณฑ์ (หมดอายุการใช้งาน)	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
6.7 รายงานประวัติการซ่อมครุภัณฑ์	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
6.8 รายงานการยืม-คืนสินทรัพย์	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
6.9 รายงานการตรวจสอบสินทรัพย์ประจำปี	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
6.10 รายงานทะเบียนการจำหน่ายครุภัณฑ์	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
7. แจ้างเดือน	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม

ภาคผนวก ง

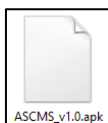
- คู่มือการใช้งานระบบ
- รหัสต้นฉบับ (Source Code) ที่ใช้ในการพัฒนาระบบบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา

คู่มือการใช้งานระบบ

คู่มือการใช้งานระบบบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อ
 ธรรมชาติบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา จัดทำขึ้นเพื่อความสะดวกและสร้างความเข้าใจในการใช้งาน
 ระบบ โดยใช้สภาพแวดล้อมของภาษา ASP.NET ร่วมกับฐานข้อมูล MySQL แบ่งผู้ที่เกี่ยวข้องกับระบบ
 ออกเป็น 2 กลุ่ม คือ ผู้บริหารระบบ และผู้ใช้งานระบบ ซึ่งผู้ใช้งานระบบ แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม คือ
 ผู้บริหาร เจ้าหน้าที่สินทรัพย์ และเจ้าหน้าที่ตรวจสอบสินทรัพย์ ระบบบริหารจัดการโซ่อุปทาน
 สินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมชาติบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา แบ่งออกเป็น
 2 ส่วน คือ ระบบบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์บนสมาร์ทโฟน และแบ็คเอนด์ของระบบบริหาร
 จัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ โดยมีการทำงานดังต่อไปนี้

1. ระบบบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์บนสมาร์ทโฟน ทำหน้าที่หลักเป็นแอปพลิเคชันที่ใช้
 ในการตรวจสอบสินทรัพย์ประจำปี มีรายละเอียดดังนี้

1.1 ใช้สมาร์ทโฟนที่รองรับเทคโนโลยีเอ็นเอฟซีที่ใช้ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ดาวน์โหลด
 โหลด ASCMS_v1.0.apk แล้วทำการติดตั้ง (Install) แอปพลิเคชัน ดังภาพที่ ง-1



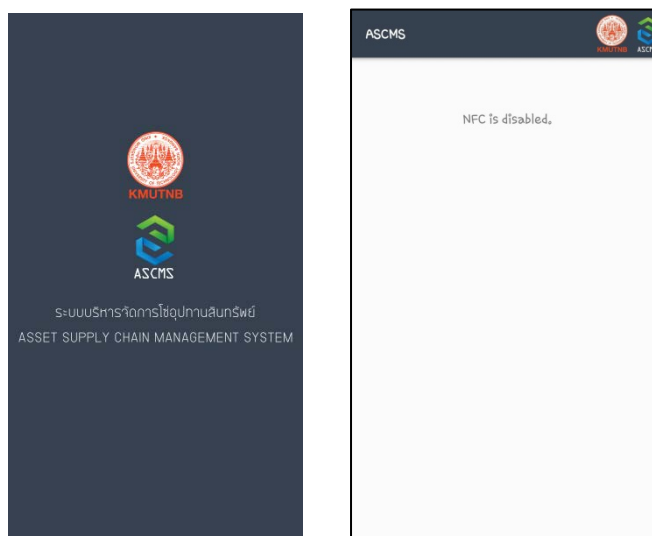
ภาพที่ ง-1 ASCMS_v1.0.apk

1.2 หลังจากที่ได้ทำการติดตั้งเรียบร้อยแล้วจะได้แอปพลิเคชัน ASCMS ที่พร้อมใช้งานบน
 สมาร์ทโฟน ดังภาพที่ ง-2



ภาพที่ ง-2 แอปพลิเคชัน ASCMS

1.3 หน้าจอการเข้าใช้งานระบบเพื่อตรวจสอบสินทรัพย์ โดยเจ้าหน้าที่ตรวจสอบสินทรัพย์
 เปิด ASCMS แอปพลิเคชันก่อนเริ่มทำการตรวจสอบสินทรัพย์ประจำปี ดังภาพที่ ง-3



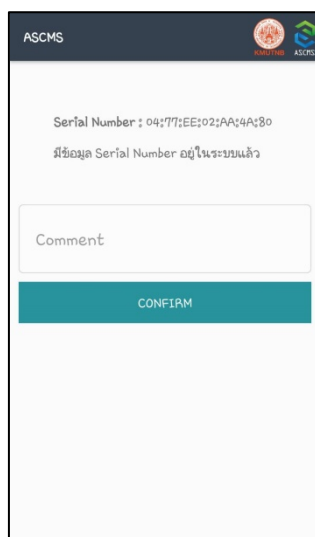
ภาพที่ ง-3 หน้าจอการเข้าใช้งานระบบเพื่อตรวจสอบสินทรัพย์

1.4 หน้าจอการตรวจสอบสินทรัพย์ แสดงผลข้อมูลที่ได้รับหลังการตรวจสอบสินทรัพย์ โดยการนำสมาร์ทโฟนที่ลงแอปพลิเคชัน ASCMS เรียบร้อยแล้ว และเปิดโหมดการทำงานเอ็นเอฟซี (NFC) มาไว้ในระยะที่เอ็นเอฟซีกำหนดเพื่อตรวจสอบสินทรัพย์ หากสินทรัพย์นั้นไม่ตรงตามสภาพจริง เจ้าหน้าที่ตรวจสอบสินทรัพย์ต้องบันทึกข้อคิดเห็นเพื่อระบบจะแจ้งไปยังส่วนแบ็คเอนด์เพื่อแจ้งให้เจ้าหน้าที่สินทรัพย์ทราบและทำการแก้ไข ดังภาพที่ ง-4



ภาพที่ ง-4 หน้าจอการตรวจสอบสินทรัพย์

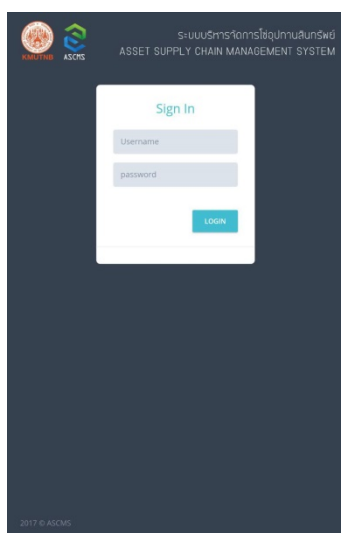
1.5 หน้าจอแจ้งการบันทึกเอ็นเอฟซี แสดงผลลัพธ์ของการลงทะเบียนเอ็นเอฟซีที่มีข้อมูลอยู่ในระบบแล้ว แต่ยังไม่ได้ใช้บันทึกข้อมูลสินทรัพย์ ดังภาพที่ ง-5



The screenshot shows a mobile application interface for ASCMS. At the top, there are logos for 'กรมส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศ' and 'ASCMS'. The main content area displays the following text: 'Serial Number : 042771EE1021AA14A480' and 'มีข้อมูล Serial Number อยู่ในระบบแล้ว'. Below this is a text input field labeled 'Comment' and a prominent teal button labeled 'CONFIRM'.

ภาพที่ ง-5 หน้าจอแจ้งการบันทึกเอ็นเอฟซี

1.6 หน้าจอการเข้าใช้งานระบบฝั่งแบ็คเอนด์จากสมาร์ทโฟน การเข้าใช้งานระบบจะต้องป้อนชื่อผู้ใช้งาน (Username) และรหัสผ่าน (Password) เพื่อทำการล็อกอิน (Log in) ก่อนการเข้าใช้งานระบบ และจะสามารถเข้าถึงระบบตามสิทธิ์การเข้าถึงที่ได้รับ ดังภาพที่ ง-6

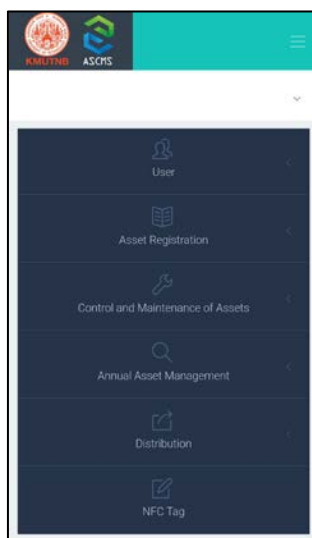


The screenshot shows the login screen of the ASCMS mobile application. The title is 'ระบบบริหารจัดการห่วงโซาน้ำมันดิบ' and 'ASSET SUPPLY CHAIN MANAGEMENT SYSTEM'. The screen features a 'Sign In' header, two input fields for 'Username' and 'password', and a teal 'LOGIN' button. Logos for 'กรมส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศ' and 'ASCMS' are visible at the top left, and the copyright notice '© 2017 ASCMS' is at the bottom left.

ภาพที่ ง-6 หน้าจอการเข้าใช้งานระบบฝั่งแบ็คเอนด์จากสมาร์ทโฟน

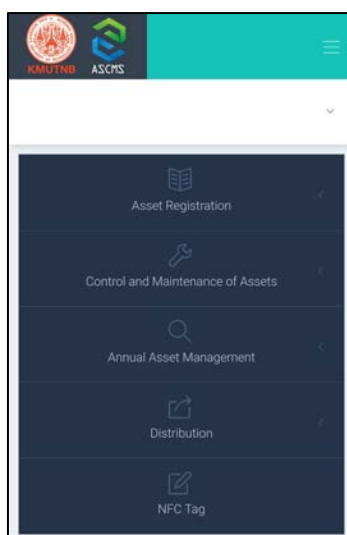
1.7 หน้าจอรายการของระบบฝังแบ็คเอนด์จากสมาร์ทโฟน

1.7.1 หน้าจอรายการของระบบฝังแบ็คเอนด์จากสมาร์ทโฟนตามสิทธิ์การเข้าถึงของผู้บริหารระบบ ดังภาพที่ ง-7



ภาพที่ ง-7 หน้าจอรายการของระบบฝังแบ็คเอนด์จากสมาร์ทโฟนของผู้บริหารระบบ

1.7.2 หน้าจอรายการของระบบฝังแบ็คเอนด์จากสมาร์ทโฟนตามสิทธิ์การเข้าถึงของผู้ใช้งาน ดังภาพที่ ง-8



ภาพที่ ง-8 หน้าจอรายการของระบบฝังแบ็คเอนด์จากสมาร์ทโฟนของผู้ใช้งาน

2. ส่วนแบ็คเอนด์ของระบบบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ ทำหน้าที่ในการบริหารจัดการสินทรัพย์ที่มีอยู่ทั้งหมดในสถาบันอุดมศึกษา มีรายละเอียดดังนี้

2.1 ส่วนของผู้บริหารระบบ

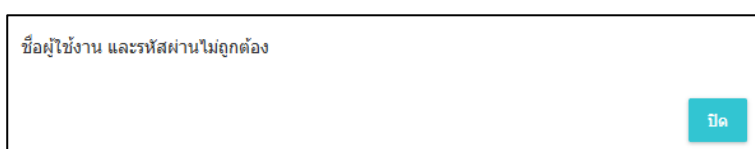
2.1.1 หน้าแรกของระบบ การเข้าใช้งานระบบจะต้องป้อนชื่อผู้ใช้งาน (Username) และรหัสผ่าน (Password) เพื่อทำการล็อกอิน (Log in) ก่อนการเข้าใช้งานระบบ ดังภาพที่ ง-9 หากไม่มีการป้อนข้อมูลแล้วทำการคลิกปุ่มล็อกอินจะปรากฏกล่องข้อความแจ้งเตือน ดังภาพที่ ง-10 และหากใส่ชื่อผู้ใช้งานและรหัสผ่านไม่ถูกต้องจะปรากฏกล่องข้อความแจ้งเตือน ดังภาพที่ ง-11



ภาพที่ ง-9 หน้าจอการเข้าใช้งานระบบ

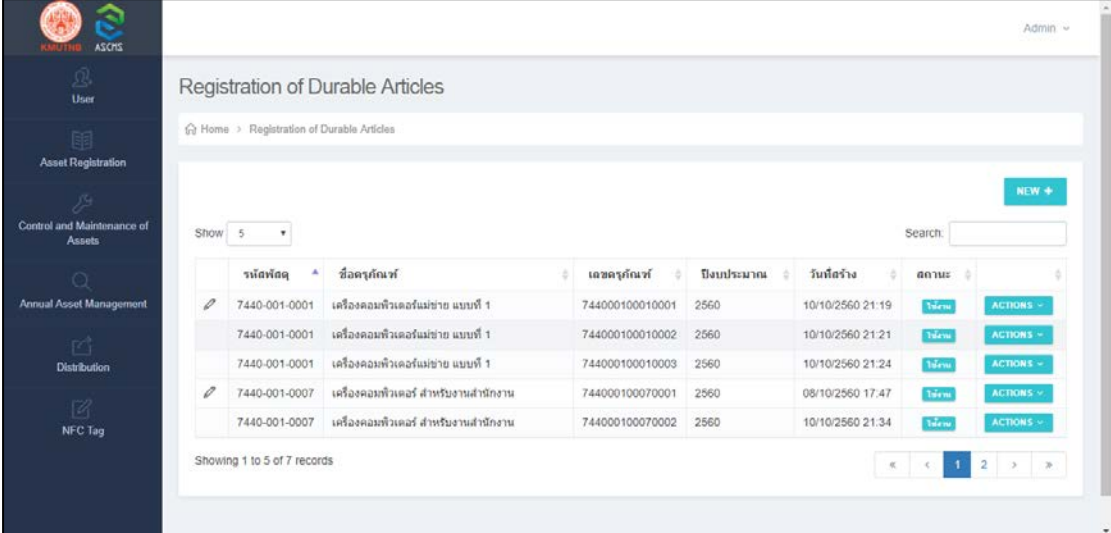


ภาพที่ ง-10 หน้าจอกล่องข้อความแจ้งเตือนให้กรอกข้อมูล



ภาพที่ ง-11 หน้าจอกล่องข้อความแจ้งเตือนชื่อผู้ใช้งานและรหัสผ่านไม่ถูกต้อง

2.1.2 หน้าจอหลักสำหรับการใช้งานของผู้บริหารระบบ เมื่อผู้บริหารระบบทำการล็อกอินเพื่อเข้าใช้งานระบบจะปรากฏหน้าจอหลักสำหรับผู้บริหารระบบ ดังภาพที่ ง-12 โดยมีรายการหลัก 6 รายการ คือ ผู้ใช้งาน (User) ลงทะเบียนสินทรัพย์ (Asset Registration) ควบคุมและบำรุงรักษาสินทรัพย์ (Control and Maintenance of Assets) ตรวจสอบสินทรัพย์ประจำปี (Annual Asset Management) จำหน่าย (Distribution) และป้ายเอ็นเอฟซี (NFC Tag) ดังภาพที่ ง-13



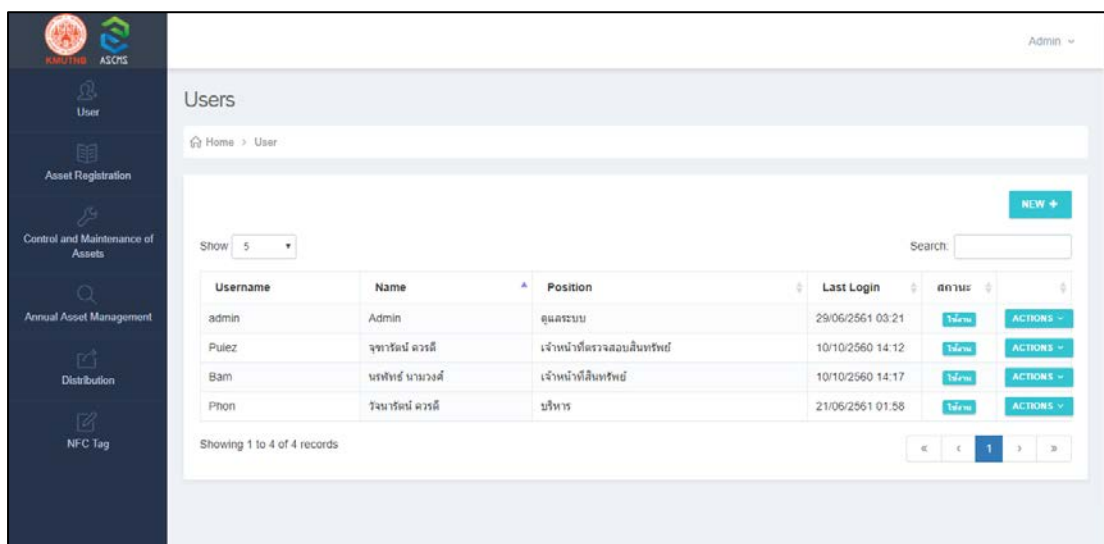
รหัสพัสดุ *	ชื่อพัสดุ	เลขพัสดุ	ปริมาณ	วันที่สร้าง	สถานะ	
7440-001-0001	เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย แบบที่ 1	744000100010001	2560	10/10/2560 21:19	ใหม่	ACTIONS -
7440-001-0001	เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย แบบที่ 1	744000100010002	2560	10/10/2560 21:21	ใหม่	ACTIONS -
7440-001-0001	เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย แบบที่ 1	744000100010003	2560	10/10/2560 21:24	ใหม่	ACTIONS -
7440-001-0007	เครื่องคอมพิวเตอร์ สำหรับงานสำนักงาน	744000100070001	2560	08/10/2560 17:47	ใหม่	ACTIONS -
7440-001-0007	เครื่องคอมพิวเตอร์ สำหรับงานสำนักงาน	744000100070002	2560	10/10/2560 21:34	ใหม่	ACTIONS -

ภาพที่ ง-12 หน้าจอหลักสำหรับการใช้งานของผู้บริหารระบบ



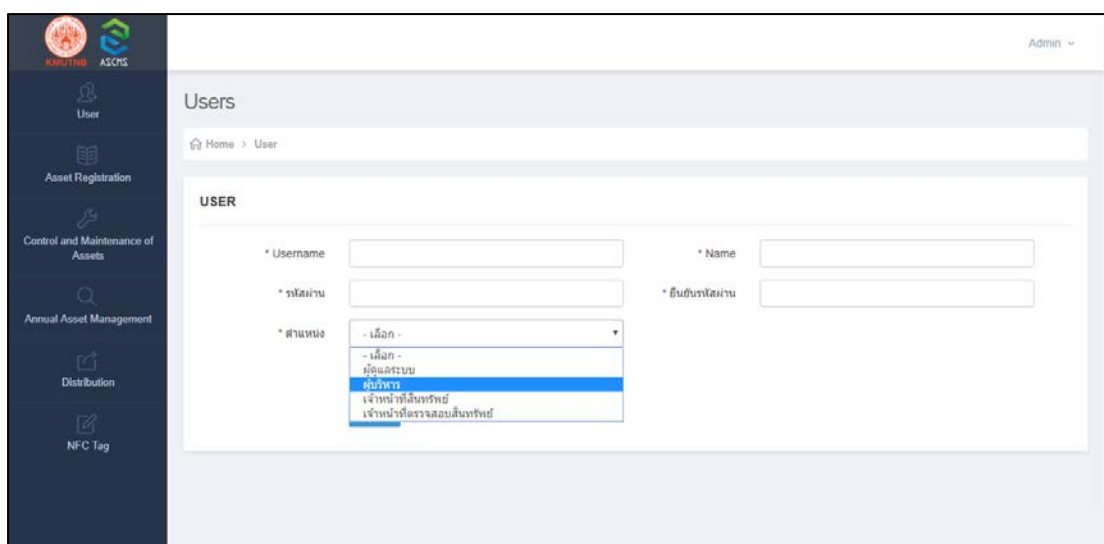
ภาพที่ ง-13 หน้าจอรายการหลัก 6 รายการ สำหรับการใช้งานของผู้บริหารระบบ

2.1.3 หน้าจอผู้ใช้งาน (Users) สำหรับจัดการกลุ่มผู้ใช้งานระบบที่ผู้บริหารระบบได้กำหนดสิทธิ์ในการเข้าถึงข้อมูลภายในระบบ ดังภาพที่ ง-14



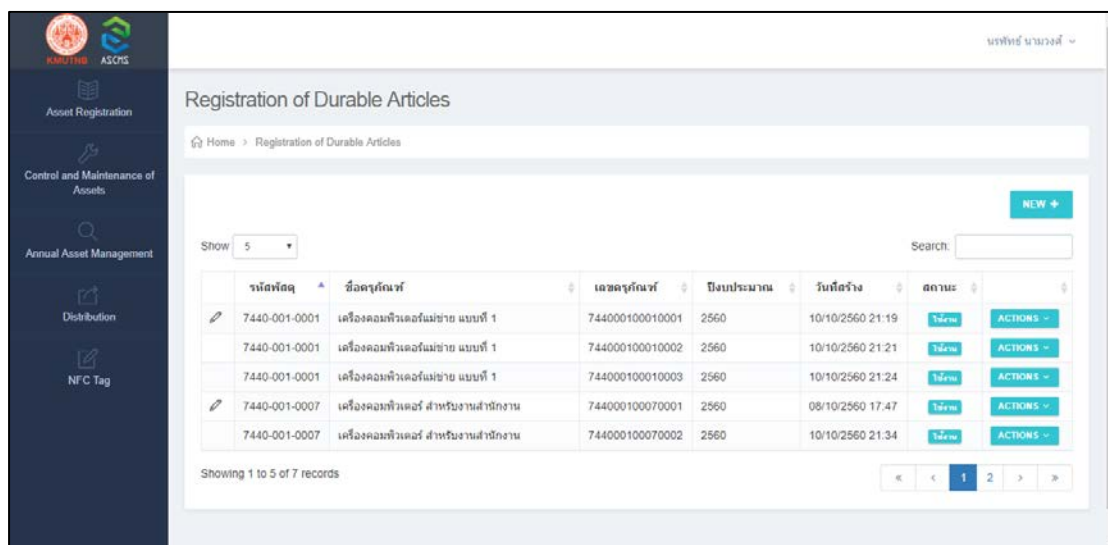
ภาพที่ ง-14 หน้าจอผู้ใช้งาน

2.1.4 หน้าจอกำหนดหน้าที่และคุณลักษณะของผู้ใช้งาน ซึ่งในแต่ละกลุ่มมีสิทธิ์แตกต่างกันตามหน้าที่และคุณลักษณะของผู้ใช้งานระบบตามสิทธิ์การเข้าถึงระบบ โดยแบ่งออกเป็น 4 สิทธิ์คือ ผู้ดูแลระบบ ผู้บริหาร เจ้าหน้าที่สินทรัพย์ และเจ้าหน้าที่ตรวจสอบสินทรัพย์ ดังภาพที่ ง-15



ภาพที่ ง-15 หน้าจอกำหนดหน้าที่และคุณลักษณะของผู้ใช้งาน

2.2 หน้าจอหลักสำหรับผู้ใช้งานระบบ หลังผู้ใช้งานได้รับสิทธิ์การเข้าถึงระบบและทำการล็อกอินเพื่อเข้าใช้งานระบบจะปรากฏหน้าจอหลักสำหรับผู้ใช้งานตามสิทธิ์การเข้าถึง โดยมีรายการหลัก 5 รายการ คือ ลงทะเบียนสินทรัพย์ (Asset Registration) ควบคุมและบำรุงรักษาสินทรัพย์ (Control and Maintenance of Assets) ตรวจสอบสินทรัพย์ประจำปี (Annual Asset Management) จำหน่าย (Distribution) และป้ายเอ็นเอฟซี (NFC Tag) ดังภาพที่ ง-16

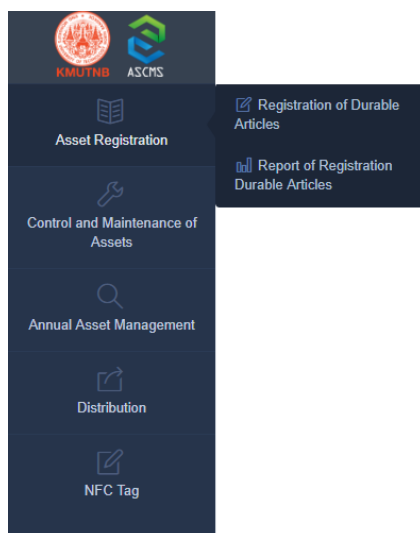


ภาพที่ ง-16 หน้าจอหลักสำหรับผู้ใช้งานระบบ



ภาพที่ ง-17 หน้าจอรายการหลักสำหรับผู้ใช้งานระบบ

2.2.1 หน้าจอรายการลงทะเบียนสินทรัพย์ (Asset Registration) แบ่งออกเป็น 2 รายการ คือ ลงทะเบียนครุภัณฑ์ (Registration of Durable Articles) และรายงานทะเบียนครุภัณฑ์ (Report of Registered Durable Articles) ดังภาพที่ ง-18



ภาพที่ ง-18 หน้าจอรายการลงทะเบียนสินทรัพย์ (Asset Registration)

2.2.1.1 หน้าจอรายการลงทะเบียนครุภัณฑ์ แสดงรายการสินทรัพย์ที่ลงทะเบียน แสดงให้เห็นถึง ข้อมูลสินทรัพย์แต่ละรายการที่อยู่ในความควบคุมของสถาบันอุดมศึกษา บางส่วน เช่น รหัสครุภัณฑ์ ชื่อครุภัณฑ์ หมายเลขครุภัณฑ์ ปีงบประมาณ วันที่ สถานะ เป็นต้น ดังภาพที่ ง-19

รหัสครุภัณฑ์	ชื่อครุภัณฑ์	เลขครุภัณฑ์	ปีงบประมาณ	วันที่สร้าง	สถานะ	ACTIONS
7440-001-0001	เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย แบบที่ 1	744000100010001	2560	10/10/2560 21:19	ใหม่	ACTIONS
7440-001-0001	เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย แบบที่ 1	744000100010002	2560	10/10/2560 21:21	ใหม่	ACTIONS
7440-001-0001	เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย แบบที่ 1	744000100010003	2560	10/10/2560 21:24	ใหม่	ACTIONS
7440-001-0007	เครื่องคอมพิวเตอร์ สำหรับงานสำนักงาน	744000100070001	2560	08/10/2560 17:47	ใหม่	ACTIONS
7440-001-0007	เครื่องคอมพิวเตอร์ สำหรับงานสำนักงาน	744000100070002	2560	10/10/2560 21:34	ใหม่	ACTIONS

ภาพที่ ง-19 หน้าจอแสดงรายการสินทรัพย์ที่ลงทะเบียน

2.2.1.2 หน้าจอรายการลงทะเบียนครุภัณฑ์ ข้อมูลรายละเอียดที่สำคัญของสินทรัพย์หรือครุภัณฑ์แต่ละรายการที่จำเป็นต้องจัดเก็บตามระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรี ว่าด้วยการพัสดุ ดังภาพที่ ง-20

The screenshot shows a web application interface for 'Registration of Durable Articles'. The page title is 'REGISTRATION OF DURABLE ARTICLES'. The form includes the following fields:

- NFC Tag: [Empty text box]
- * รหัสพัสดุ: [Text box with placeholder 'XXXX-XXX-XXXX-XXXX']
- เลขครุภัณฑ์: [Text box]
- ชื่อครุภัณฑ์: [Text box]
- ชื่อครุภัณฑ์: [Text box]
- เลขครุภัณฑ์: [Text box]
- ปริมาณ: [Text box]
- วิธีการได้มา: [Dropdown menu with '- เลือก -']
- ยี่ห้อ ชนิด แบบ ขนาด และ ลักษณะ: [Text area]
- ระยะเวลาประกัน: [Text box]
- หน่วยเวลาประกัน (วัน, เดือน, ปี): [Text box]
- ราคาต่อหน่วย (บาท): [Text box]
- เลขเครื่อง: [Text box]
- ประเภทเงิน: [Dropdown menu with '- เลือก -']
- ผู้ขาย / ผู้รับจ้าง / ผู้บริจาค: [Text box]
- เลขที่เอกสาร: [Text box]
- วันที่ซื้อสินทรัพย์: [Text box with calendar icon]
- วันที่รับสินทรัพย์: [Text box with calendar icon]
- หน่วยงานที่ดูแลสินทรัพย์: [Text box]
- หน่วยงานที่ดูแลสินทรัพย์(เดิม): [Text box]
- สถานที่เก็บสินทรัพย์: [Text box]
- สถานที่เก็บสินทรัพย์(เดิม): [Text box]
- สถานะครุภัณฑ์: [Dropdown menu with '- เลือก -']
- ประเภทครุภัณฑ์: [Dropdown menu with '- เลือก -']
- ที่อยู่: [Text area]
- โทรศัพท์: [Text box]
- รูปภาพครุภัณฑ์: [File upload section with 'Choose File' button, 'No file chosen', and file format restrictions: '[รองรับรูปแบบ .GIF, .JPG, .PNG ขนาดที่แนะนำรวม 300x300 pixel]']
- ใช้งาน
- บันทึก

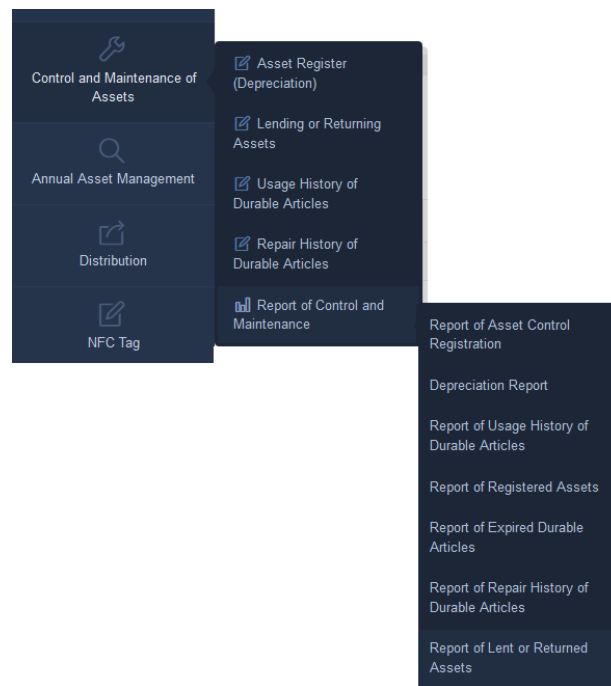
At the bottom left, there is a copyright notice: '2017 © ASCMS'.

ภาพที่ ง-20 หน้าจอลงทะเบียนรายละเอียดครุภัณฑ์

2.2.1.2 หน้าจอรายการรายงานทะเบียนครุภัณฑ์ มีเมนูตัวเลือก (Drop-down Menu) ประกอบด้วย ชื่อหน่วยงานภายใน ประเภทสินทรัพย์ และชื่อส่วนราชการ ดังภาพที่ ง-21

ภาพที่ ง-21 หน้าจอรายการรายงานทะเบียนครุภัณฑ์

2.2.2 หน้าจอรายการควบคุมและบำรุงรักษาสินทรัพย์ (Control and Maintenance of Assets) ประกอบด้วย รายการย่อยที่อยู่ภายใน 3 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 ควบคุมสินทรัพย์ (Asset Control) ประกอบด้วย ทะเบียนคุมสินทรัพย์ (ค่าเสื่อมราคา) (Asset Register (Depreciation)) ยืม-คืนสินทรัพย์ (Lending or Returning Assets) ส่วนที่ 2 บำรุงรักษาสินทรัพย์ (Asset Maintenance) ประกอบด้วย ประวัติการใช้งานครุภัณฑ์ (Usage History of Durable Articles) ประวัติการซ่อมครุภัณฑ์ (Repair History of Durable Articles) และส่วนที่ 3 รายงานควบคุมและบำรุงรักษาสินทรัพย์ (Report of Control and Maintenance of Assets) ประกอบด้วย รายงานทะเบียนคุมทรัพย์สิน (Report of Asset Control Registration) รายงานค่าเสื่อมราคา (Depreciation Report) รายงานประวัติการใช้งานครุภัณฑ์ (Report of Usage History of Durable Articles) รายงานสินทรัพย์ที่ขึ้นบัญชี (Report of Registered Assets) รายงานครุภัณฑ์ (หมดอายุการใช้งาน) (Report of Expired Durable Articles) รายงานประวัติการซ่อมครุภัณฑ์ (Report of Repair History of Durable Articles) และรายงานการยืม-คืนสินทรัพย์ (Report of Lent or Returned Assets) ดังภาพที่ ง-22



ภาพที่ ง-22 หน้าจอรายการควบคุมและบำรุงรักษาสินทรัพย์

2.2.2.1 หน้าจอรายการทะเบียนคุมสินทรัพย์ (ค่าเสื่อมราคา) (Asset Register (Depreciation)) การแสดงรายการสินทรัพย์บางส่วน ประกอบด้วย รหัสพัสดุ ชื่อครุภัณฑ์ ประเภทครุภัณฑ์ และแจ้งเดือนครุภัณฑ์ที่ใกล้หมดอายุใช้งาน ดังภาพที่ ง-23

รหัสพัสดุ	ชื่อครุภัณฑ์	ประเภทครุภัณฑ์	ใกล้หมดอายุการใช้งาน	
7440-001-008	เครื่องคอมพิวเตอร์ สำหรับงานประมวลผล แบบที่ 1	ครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์	อีก 4 เดือน	ดูรายละเอียด
7440-001-0007	เครื่องคอมพิวเตอร์ สำหรับงานสำนักงาน	ครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์	อีก 4 เดือน	ดูรายละเอียด
7440-001-0007	เครื่องคอมพิวเตอร์ สำหรับงานสำนักงาน	ครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์	อีก 4 เดือน	ดูรายละเอียด
7440-001-0007	เครื่องคอมพิวเตอร์ สำหรับงานสำนักงาน	ครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์	อีก 4 เดือน	ดูรายละเอียด
7440-001-0001	เครื่องคอมพิวเตอร์แบบที่ 1	ครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์	อีก 4 เดือน	ดูรายละเอียด

Showing 1 to 5 of 7 records

ภาพที่ ง-23 หน้าจอรายการทะเบียนคุมสินทรัพย์ (ค่าเสื่อมราคา)

2.2.2.2 หน้าจอรายการรายละเอียดค่าเสื่อมราคา ที่บอกรายละเอียดเกี่ยวกับค่าเสื่อมราคาของสินทรัพย์ในแต่ละปี ดังภาพที่ ง-24

Control and Maintenance of Assets

Home > Asset Register (Depreciation)

ASSET REGISTER

รหัสสินทรัพย์: 7440-001-008 ชื่อ ชื่อย่อ แบบ ขนาด และลักษณะ: cache Memory: 6 MB, RAM: 4 GB, HDD: 1 TB

สถานที่เก็บสินทรัพย์: 3105B ผู้ขาย/ผู้รับจ้าง/ผู้บริจาค: Plai System

ประเภททรัพย์สิน: โทรศัพท์

ที่อยู่: โทรศัพท์

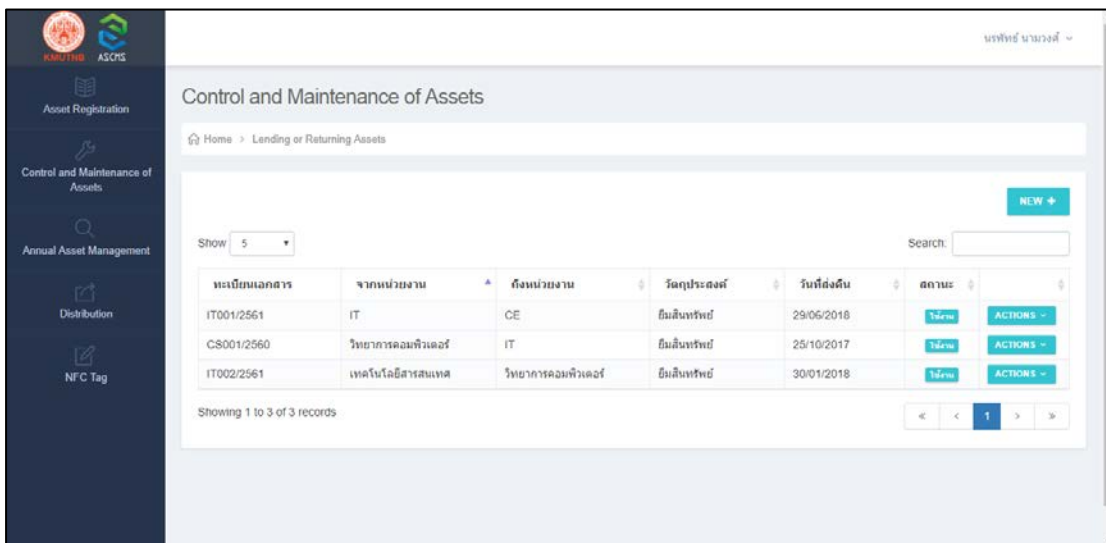
AUTO

วัน เดือน ปี	ที่ เอกสาร	รายการ	จำนวน หน่วย	ราคาต่อ หน่วย/ชุด/กลุ่ม	มูลค่า รวม	อายุ ใช้ งาน	มูลค่า เดิมราคา	ค่าเสื่อม ราคาประจำ ปี	ค่าเสื่อม ราคาสะสม	มูลค่า สุทธิ	หมายเหตุ	ACTIONS
01/10/2017		เครื่องคอมพิวเตอร์ สำหรับงานประมวลผล แบบที่ 1	1	22000	22000	5				22000		ACTIONS
01/01/2018		จำนวน 3 เดือน	1					1100	1100	20900		ACTIONS
01/01/2019		จำนวน 1 ปี	1					4400	5500	16500		ACTIONS
01/01/2020		จำนวน 2 ปี	1					4400	9900	12100		ACTIONS
01/01/2021		จำนวน 3 ปี	1					4400	14300	7700		ACTIONS
01/01/2022		จำนวน 4 ปี	1					4400	18700	3300		ACTIONS
01/01/2023		จำนวน 5 ปี	1					3299	21999	1		ACTIONS

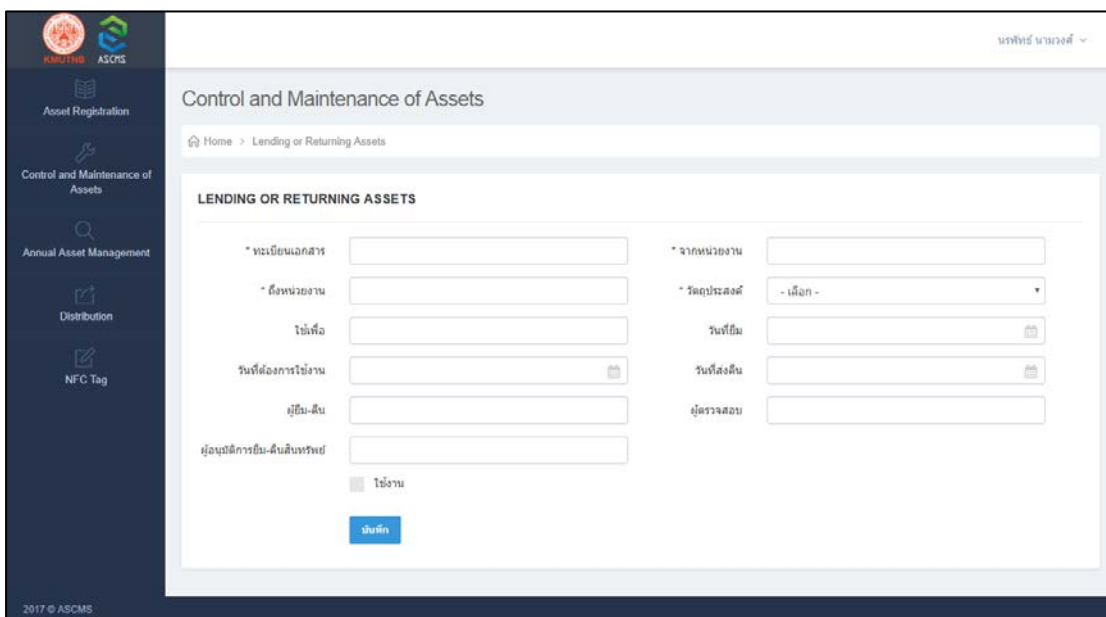
2017 © ASCMS

ภาพที่ ง-24 หน้าจอรายการรายละเอียดค่าเสื่อมราคา

2.2.2.3 หน้าจอรายการยืม-คืนสินทรัพย์ (Lending or Returning Assets) แสดงให้เห็นถึง การแสดงรายการสินทรัพย์บางส่วน ประกอบด้วย เลขทะเบียนเอกสาร ชื่อหน่วยงานที่ต้องการยืม-คืนสินทรัพย์ และวันที่ส่งคืน ดังภาพที่ ง- หากต้องการลงทะเบียนรายละเอียดยืม-คืนสินทรัพย์ในแต่ละรายการ ให้กดที่ปุ่มนิว (New) แล้วจะแสดงหน้าจอ ดังภาพที่ ง- และหากต้องการดูรายละเอียดรายการยืม-คืนสินทรัพย์ ให้กดปุ่มแอ็กชัน (Actions) ของแต่ละรายการที่ต้องการ ดังภาพที่ ง-25



ภาพที่ ง-25 หน้าจอรายการยืม-คืนสินทรัพย์



ภาพที่ ง-26 หน้าจอรายการลงทะเบียนรายละเอียดยืม-คืนสินทรัพย์

Control and Maintenance of Assets

Home > Lending or Returning Assets

LENDING OR RETURNING ASSETS

* ทะเบียนเอกสาร: IT002/2561

* จากหน่วยงาน: เทคโนโลยีสารสนเทศ

* สิ่งหน่วยงาน: วิทยาการคอมพิวเตอร์

* วัตถุประสงค์: ยืมสินทรัพย์

ใช้เพื่อ: จัดอบรม

วันที่เริ่ม: 28/01/2018

วันที่ต้องการใช้งาน: 29/01/2018

วันที่ส่งคืน: 30/01/2018

ผู้ยืม-คืน: พนิดา ชยวงศาสด

ผู้ตรวจสอบ: สมพร บุสรรัมย์

ผู้อนุมัติการยืม-คืนสินทรัพย์: วิจารณ์ ศรีทวี

ใช้งาน

บันทึก

ลำดับ	เลขครุภัณฑ์	จำนวน	หน่วยนับ	สถานะคืน	หมายเหตุ	
1	744000100010001	1	เครื่อง			NEW + ACTIONS -
2	744000100010003	1	เครื่อง			ACTIONS -

2017 © ASCMS

ภาพที่ ง-27 หน้าจอรายการรายละเอียดยืม-คืนสินทรัพย์

2.2.2.4 หน้าจอรายการประวัติการใช้งานครุภัณฑ์ (Usage History of Durable Articles) แสดงรายการสินทรัพย์บางส่วน ประกอบด้วย เลขครุภัณฑ์ ชื่อครุภัณฑ์ ราคาต่อหน่วย และอายุการใช้งาน ดังภาพที่ ง-28 สามารถตรวจสอบรายละเอียดการใช้งานครุภัณฑ์โดยกดที่ปุ่มดูรายละเอียด ดังภาพที่ ง-29

Control and Maintenance of Assets

Home > Usage History of Durable Articles

Show: 5

Search:

เลขครุภัณฑ์	ชื่อครุภัณฑ์	ราคาต่อหน่วย	อายุใช้งาน	
744000100800001	เครื่องคอมพิวเตอร์ สำหรับงานประมวลผล แบบที่ 1	22000	5	ดูรายละเอียด
744000100070001	เครื่องคอมพิวเตอร์ สำหรับงานสำนักงาน	16000	5	ดูรายละเอียด
744000100070002	เครื่องคอมพิวเตอร์ สำหรับงานสำนักงาน	16000	5	ดูรายละเอียด
744000100070003	เครื่องคอมพิวเตอร์ สำหรับงานสำนักงาน	16000	5	ดูรายละเอียด
744000100010001	เครื่องคอมพิวเตอร์แบบที่ 1	130000	5	ดูรายละเอียด

Showing 1 to 5 of 7 records

« < 1 2 > »

ภาพที่ ง-28 หน้าจอรายการประวัติการใช้งานครุภัณฑ์

Control and Maintenance of Assets

Home > Usage History of Durable Articles

USAGE HISTORY OF DURABLE ARTICLES

รายการ	เครื่องคอมพิวเตอร์ สำหรับงานสำนักงาน	เลขครุภัณฑ์	744000100070001
รหัสพัสดุ	7440-001-0007	รายละเอียด	LCD: 19 นิ้ว, RAM: 4 GB, HDD 1TB
หมายเลขเครื่อง	1	งบปี	2560
ราคา	16000		

ครั้งที่	รับเดือนปี	รายการ	รับที่สร้าง	สถานะ
1	10/10/2560 23:59	เปลี่ยนแรม	10/10/2560 16:27	ใช้แล้ว ACTIONS -
2	10/10/2560 23:59	เปลี่ยน HDD	10/10/2560 16:27	ใช้แล้ว ACTIONS -

ภาพที่ ง-29 หน้าจอรายการรายละเอียดการใช้งานครุภัณฑ์

2.2.2.5 หน้าจอรายการประวัติการซ่อมครุภัณฑ์ (Repair History of Durable Articles) แสดงรายการสินทรัพย์บางส่วน ประกอบด้วย ชื่อผู้แจ้งซ่อม หน่วยงาน ชื่อครุภัณฑ์ ที่เสียหาย และวันที่แจ้งซ่อมครุภัณฑ์ ดังภาพที่ ง-30 สามารถกดที่ปุ่มแอ็กชัน (Action) เพื่อดูรายละเอียดเกี่ยวกับการซ่อมแซมครุภัณฑ์แต่ละรายการ ดังภาพที่ ง-31

Control and Maintenance of Assets

Home > Repair History of Durable Articles

Show: 5 Search:

ผู้แจ้งซ่อม	หน่วยงาน	ชื่อครุภัณฑ์	วันที่สร้าง	สถานะ
รับพัสดุ ครรณี	744000100070001	เครื่องคอมพิวเตอร์ สำหรับงานสำนักงาน	12/12/2560 23:21	ใช้แล้ว ACTIONS -
รับพัสดุ ครรณี	IT	เครื่องคอมพิวเตอร์ สำหรับงานสำนักงาน	25/10/2560 10:52	ใช้แล้ว ACTIONS -

Showing 1 to 2 of 2 records

Navigation: << < 1 > >>

ภาพที่ ง-30 หน้าจอรายการซ่อมครุภัณฑ์

Control and Maintenance of Assets

Home > Repair History of Durable Articles

REPAIR HISTORY OF DURABLE ARTICLES

* รหัสสินทรัพย์: 744000100070002 : เครื่องคอมพิวเตอร์ สำหรับวิชาการ

* ผู้แจ้งซ่อม: วิชาวิทย์ ควรวดี

หน่วยงาน: IT

วันที่และเวลา: 25/10/2017

ปัญหาอาการ: มีเสียงรบกวนจากตัวเครื่อง

วันที่เริ่มซ่อม: 25/10/2017

วันที่ซ่อมเสร็จ: 25/10/2017

รายละเอียดการซ่อม: เปลี่ยน RAM

ราคาค่าซ่อม: 1250

ชื่อผู้ซ่อม: อภิชาติ สมรัตน์

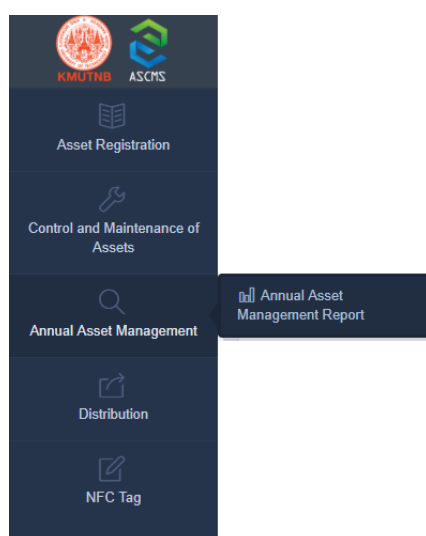
ใช้งาน

บันทึก

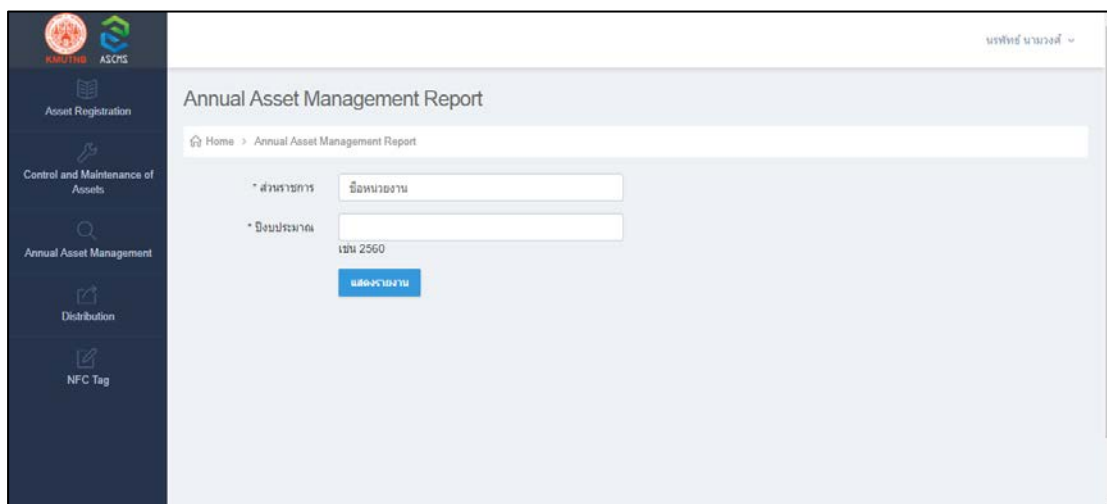
2017 © ASCMS

ภาพที่ ง-31 หน้าจอรายการรายละเอียดเกี่ยวกับการซ่อมแซมครุภัณฑ์แต่ละรายการ

2.2.3 หน้าจอรายการตรวจสอบสินทรัพย์ประจำปี (Annual Asset Management) เป็นรายการที่เกี่ยวข้องกับรายงานการตรวจสอบสินทรัพย์ประจำปี (Annual Asset Management Report) ซึ่งเป็นรายการย่อยที่อยู่ภายในรายการหลัก ดังภาพที่ ง-32

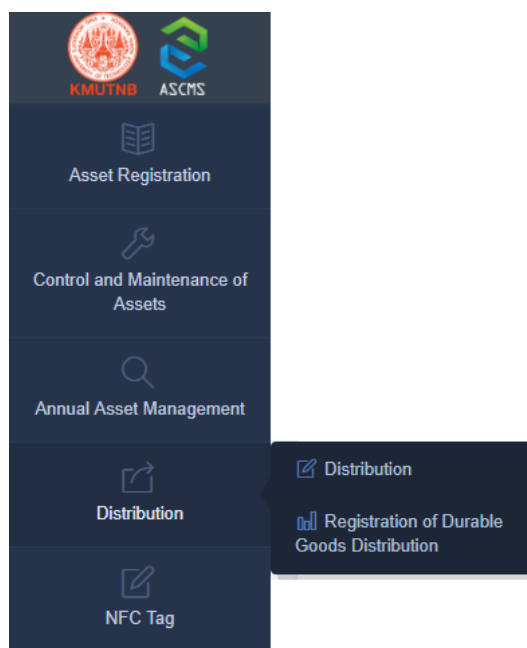


ภาพที่ ง-32 หน้าจอรายการตรวจสอบสินทรัพย์ประจำปี



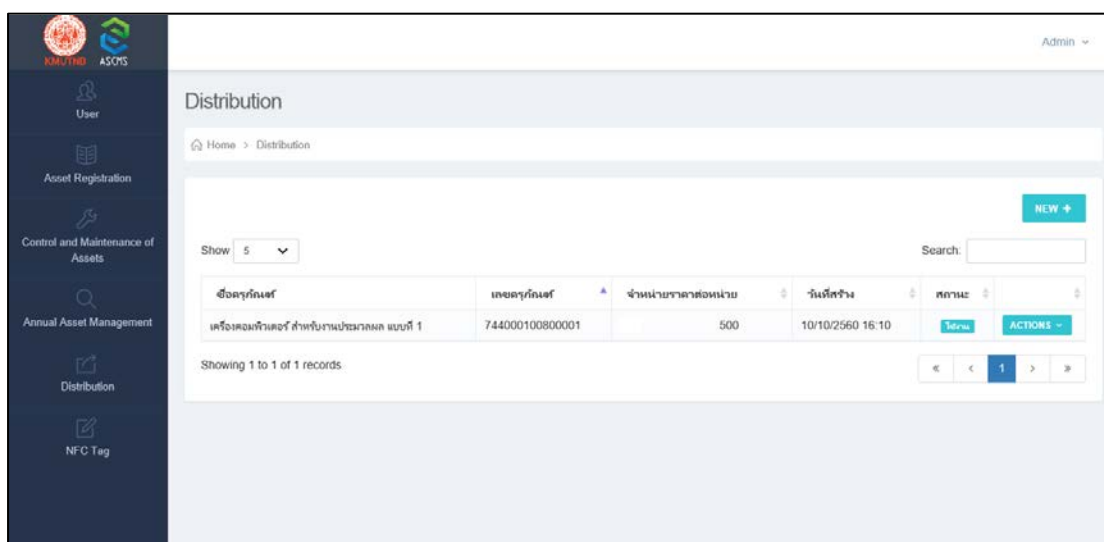
ภาพที่ ง-33 หน้าจอรายงานตรวจสอบสินทรัพย์ประจำปี

2.2.4 หน้าจอรายการจำหน่าย (Distribution) รายการย่อยที่อยู่ภายใน ประกอบด้วย จำหน่าย (Distribution) และทะเบียนการจำหน่ายครุภัณฑ์ (Registration of Durable Goods Distribution) ดังภาพที่ ง-34

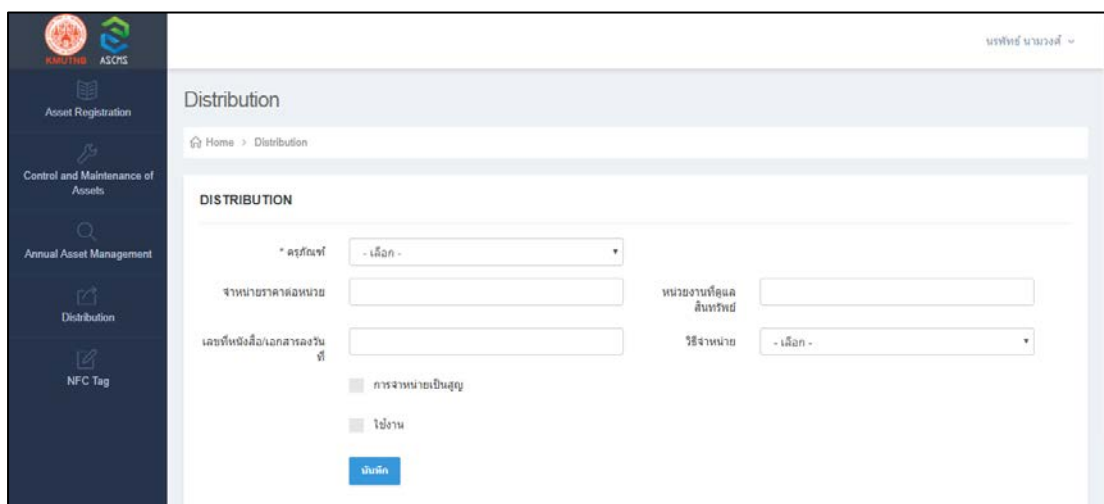


ภาพที่ ง-34 หน้าจอรายการจำหน่าย

2.2.4.1 หน้าจอรายละเอียดรายการจำหน่าย (Distribution) แสดงรายการสินทรัพย์บางส่วน ประกอบด้วย ชื่อครุภัณฑ์ เลขครุภัณฑ์ ราคาจำหน่ายต่อหน่วย และวันที่สร้างรายการจำหน่าย ดังภาพที่ ง-35 เมื่อต้องการเพิ่มรายการจำหน่าย ให้กดที่ปุ่มนิว (New) ดังภาพที่ ง-36 แต่หากต้องการแก้ไขการจำหน่ายแต่ละรายการให้กดที่ปุ่มแอ็กชัน (Action) ดังภาพที่ ง-37



ภาพที่ ง-35 หน้าจอรายละเอียดรายการจำหน่าย



ภาพที่ ง-36 หน้าจอรายการเพิ่มรายการจำหน่าย

ภาพที่ ง-37 หน้าจอรายการแก้ไขการจำหน่ายแต่ละรายการ

2.2.4.1 หน้าจอรายงานทะเบียนการจำหน่ายครุภัณฑ์ (Registration of Durable Goods Distribution) แสดงรายการสินทรัพย์บางส่วน ประกอบด้วย ชื่อส่วนราชการ และวันที่ต้องการคำนวณราคาจำหน่ายครุภัณฑ์ ดังภาพที่ ง-38

ภาพที่ ง-38 หน้าจอรายงานทะเบียนการจำหน่ายครุภัณฑ์

2.2.4 หน้าจอรายการป้ายเอ็นเอฟซี (NFC Tag) การแสดงผลข้อมูลของป้ายเอ็นเอฟซีทั้งหมดที่ใช้ในการบันทึกและตรวจสอบสินทรัพย์ที่มีอยู่ในสถาบันอุดมศึกษา ดังภาพที่ ง-39



The screenshot displays a web application interface for managing NFC tags. On the left is a dark blue sidebar with navigation icons and labels: 'Asset Registration', 'Control and Maintenance of Assets', 'Annual Asset Management', 'Distribution', and 'NFC Tag'. The main content area is titled 'NFC Tag' and includes a search bar and a 'Show 5' dropdown menu. Below these is a table with two columns: 'Serial Number' and 'Crate Date'. Each row in the table has an 'ACTIONS' button. At the bottom, it indicates 'Showing 1 to 5 of 14 records' and a pagination control showing page 1 of 3.

Serial Number	Crate Date	ACTIONS
04:96:F0:02:AA:4A:80	01/09/2560 15:32	ACTIONS
04:4D:ED:02:AA:4A:80	01/09/2560 15:59	ACTIONS
F5:A4:DB:DE	02/02/2561 12:34	ACTIONS
7440-001-0003	10/10/2560 13:57	ACTIONS
04:7D:57:32:D9:4E:80	11/09/2560 17:56	ACTIONS

ภาพที่ ง-39 หน้าจอรายการป้ายเอ็นเอฟซี

รหัสต้นฉบับ (Source Code) ที่ใช้ในการพัฒนาระบบบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์
ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา

1. Source Code ฝั่งสมาร์ทโฟนที่รองรับเทคโนโลยีเอ็นเอฟซี

```
# Android
public DataModel sendASCMS(String serialNumber) throws Exception {
    SimpleHTTPReader simple = new SimpleHTTPReader();
    HashMap posData = new HashMap<>();
    posData.put("action", Config.ACTION_ASCMS);
    posData.put("serialNumber", serialNumber);
    JSONObject object = new JSONObject(posData);
    String requestStr = object.toString();
    simple.setMethod(SimpleHTTPReader.METHOD_POST);
    simple.setReadTimeout(READ_TIMEOUT);
    String res = simple.readHTML(new URL(Config.URL_ASCMS),
requestStr).toString();
    return mGson.fromJson(res, DataModel.class);
}
```

2. Source Code ฝั่งเซิร์ฟเวอร์

```
# Server
public void ProcessRequest (HttpContext context) {
    context.Response.Clear();
    context.Response.ContentType = "application/json; charset=utf-8";
    string json = "";
    try
    {
        string requestFromPost = reader.ReadToEnd();
        DataModel requestObj =
JsonConvert.DeserializeObject<DataModel>(requestFromPost);
        string action = requestObj.action;
        string serialNumber = requestObj.serialNumber;
        switch (action)
        {
            case "ASCMS":
                json = AuthenSerialNumber(action, serialNumber);
        }
    }
}
```

```

        break;
    }
}
catch (Exception e)
{
    log.Error(e);
}
context.Response.Write(json);
context.Response.End();
}

```

3. Source Code การขอ Permission เพื่อขอใช้งาน NFC และรับการ Scan NFC

#Android

```

<uses-permission android:name="android.permission.NFC" />
<uses-feature android:name="android.hardware.nfc" android:required="true" />

```

Code การรับการ Scan NFC

```

private void NFCIntent(Intent intent) {
    String action = intent.getAction();
    serialNumber = "";
    mImage.setVisibility(View.GONE);
    byte[] tagId = intent.getByteArrayExtra(NfcAdapter.EXTRA_ID);
    if (tagId!=null){
        String hexdump = new String();
        for (int i = 0; i < tagId.length; i++) {
            String x = Integer.toHexString(((int) tagId[i] & 0xff));
            if (x.length() == 1) {
                x = '0' + x;
            }
            hexdump += x + ' ';
        }
        serialNumber = hexdump;
    }
    if (NfcAdapter.ACTION_NDEF_DISCOVERED.equals(action)) {
        String type = intent.getType();
        if (MIME_TEXT_PLAIN.equals(type)) {

```

```

        Tag tag = intent.getParcelableExtra(NfcAdapter.EXTRA_TAG);
        new NdefReaderTask().execute(tag);
    } else {
        Log.d(TAG, "Wrong mime type: " + type);
    }
} else if (NfcAdapter.ACTION_TECH_DISCOVERED.equals(action)) {
    // In case we would still use the Tech Discovered Intent
    Tag tag = intent.getParcelableExtra(NfcAdapter.EXTRA_TAG);
    String[] techList = tag.getTechList();
    String searchedTech = Ndef.class.getName();
    for (String tech : techList) {
        if (searchedTech.equals(tech)) {
            new NdefReaderTask().execute(tag);
            break;
        }
    }
} else if (NfcAdapter.ACTION_TAG_DISCOVERED.equals(action)) {
    setTextRead("");
}
}

private class NdefReaderTask extends AsyncTask<Tag, Void, String> {
    @Override
    protected String doInBackground(Tag... params) {
        Tag tag = params[0];
        Ndef ndef = Ndef.get(tag);
        if (ndef == null) {
            // NDEF is not supported by this Tag.
            return null;
        }
        NdefMessage ndefMessage = ndef.getCachedNdefMessage();
        if (ndefMessage==null){
            setTextRead("");
            return null;
        }
        NdefRecord[] records = ndefMessage.getRecords();
        if (records==null){

```

```

        setTextRead("");
        return null;
    }
    for (NdefRecord ndefRecord : records) {
        if (ndefRecord.getTnf() == NdefRecord.TNF_WELL_KNOWN &&
Arrays.equals(ndefRecord.getType(), NdefRecord.RTD_TEXT)) {
            try {
                return readText(ndefRecord);
            } catch (UnsupportedEncodingException e) {
                Log.e(TAG, "Unsupported Encoding", e);
            }
        }
    }
    return null;
}

private String readText(NdefRecord record) throws
UnsupportedEncodingException {
    /*
    * See NFC forum specification for "Text Record Type Definition" at 3.2.1
    *
    * http://www.nfc-forum.org/specs/
    *
    * bit_7 defines encoding
    * bit_6 reserved for future use, must be 0
    * bit_5..0 length of IANA language code
    */
    byte[] payload = record.getPayload();
    // Get the Text Encoding
    String textEncoding = ((payload[0] & 128) == 0) ? "UTF-8" : "UTF-16";
    // Get the Language Code
    int languageCodeLength = payload[0] & 0063;
    // String languageCode = new String(payload, 1, languageCodeLength, "US-
ASCII");
    // e.g. "en"
    // Get the Text

```

```

        return new String(payload, languageCodeLength + 1, payload.length -
languageCodeLength - 1, textEncoding);
    }
    @Override
    protected void onPostExecute(String result) {
        if (result != null) {
            //mTextView.setText("Read content: " + result);
            setTextRead(result);
        }
    }
}

public static void setupForegroundDispatch(final Activity activity, NfcAdapter
adapter) {
    final Intent intent = new Intent(activity.getApplicationContext(),
activity.getClass());
    intent.setFlags(Intent.FLAG_ACTIVITY_SINGLE_TOP);
    final PendingIntent pendingIntent =
PendingIntent.getActivity(activity.getApplicationContext(), 0, intent, 0);
    IntentFilter[] filters = new IntentFilter[1];
    String[][] techList = new String[][]{};
    // Notice that this is the same filter as in our manifest.
    filters[0] = new IntentFilter();
    filters[0].addAction(NfcAdapter.ACTION_NDEF_DISCOVERED);
    filters[0].addCategory(Intent.CATEGORY_DEFAULT);
    try {
        filters[0].addDataType(MIME_TEXT_PLAIN);
    } catch (IntentFilter.MalformedMimeTypeException e) {
        throw new RuntimeException("Check your mime type.");
    }
    adapter.enableForegroundDispatch(activity, pendingIntent, null , techList);
    //adapter.enableForegroundDispatch(activity, pendingIntent, filters, techList);
}

```

ภาคผนวก จ

บทความที่ได้รับการตีพิมพ์เผยแพร่

บทความที่ได้รับการตีพิมพ์เผยแพร่

วารสารวิชาการระดับนานาชาติ (International Journal)

1. Kuandee, W., Nilsook, P., and Wannapiroon, P. (2018). Supply Chain Asset Management Process with the Internet of Things for Good Governance for Higher Education Institutions. International Journal of the Computer, the Internet and Management (IJCIM), (2018). 26(2): May - August 2018.



International Journal of the Computer, the Internet and Management (IJCIM)

Internet Association. 46 Charansanitwong Rd., Thapra, Bangkok-Yai, Bangkok. 10600

Tel. (66)2-878-5088-9 Fax. (66)2-878-5087

Website: www.ijcim.th.org eMail: charmonman@gmail.com

IJCIM2017/0214

September 26, 2017

Title: "Supply Chain Asset Management Process with the Internet of Things for Good Governance for Higher Education Institutions"

Authors: Watjanarat Kuandee, Prachyanun Nilsook, and Panita Wannapiroon (Thailand)

Dear Watjanarat Kuandee,

THE INTERNATIONAL JOURNAL OF THE COMPUTER, THE INTERNET AND MANAGEMENT (IJCIM) is delighted to inform you that your paper with the above title will be published in the Regular Issue, Volume 26, No. 2, May - August 2018.

The ISSN for IJCIM is ISSN 0858-7027. IJCIM has the Impact Factor of 5.36 in Index Copernicus Journal Master List and is listed in the first group of database of Thai Citation Index.

Sincerely Yours,

Prof. Dr. Srisakdi Charmonman
IJCIM Editor-in-Chief
Tel. 081-621-4526, 02-878-5088-89
Email: Charmonman@gmail.com

Parinna Duangduan
Member of Editorial Committee IJCIM
Tel. 089-762-1600, 02-878-5055
Email: parinnad@siamtechno.ac.th

2. Kuandee, W., Nilsook, P., and Wannapiroon, P., (2018). Asset Management System for Good Governance using the Internet of Things. 2nd International Conference on E-Business and Internet (ICEBI 2018), National Taipei University of Business, Taipei, Taiwan during May 16-18, 2018. International Journal of e-Education, e-Business, e-Management and e-Learning (IJEEEE)



Address: Unit B on 15th Floor, EU YAN SANG Tower, Nos.11/15, Chatham Road South, Kowloon, Hong Kong.
Email: admin@iedrc.org Tel: +852-3500-0005

NOTIFICATION OF ACCEPTANCE

ICEBI 2018

Taipei, Taiwan / May 16-18, 2018

<http://www.icebi.org/>

Dear Watjanarat Kuandee, Prachyanun Nilsook and Panita Wannapiroon,

Thanks very much for your submission to **2018 2nd International Conference on E-Business and Internet (ICEBI 2018)**. We are pleased to inform you that the review processes have been completed. The conference received submissions from nearly 10 different countries and regions, which were reviewed by international experts, and about 40 papers have been selected for presentation and publication.

Based on the recommendations of the reviewers and the Technical Program Committees, we are delighted to inform you that your paper identified below has been accepted for **oral presentation and publication** after a double-blinded peer review process. You are cordially invited to present the speech orally at ICEBI 2018 held during **May 16-18, 2018** in *National Taipei University of Business*.

Paper ID:	BN032
Paper Title:	Asset Management System for Good Governance using the Internet of Things

Your paper above will be published in *International Journal of e-Education, e-Business, e-Management and e-Learning (IJEEEE)*, (ISSN: 2010-3654) as one volume, which will be indexed by Engineering & Technology Digital Library, Google Scholar, Electronic Journals Library, QUALIS, ProQuest, EI (INSPEC, IET)

Look forward to meeting you in **Taipei, Taiwan!**

 Organizing Committees
Taipei, Taiwan

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ : นางสาววัจฉารัตน์ ควรวดี
 ชื่อวิทยานิพนธ์ : ระบบบริหารจัดการโซ่ซัพทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่ง
 เพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา
 สาขาวิชา : เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา

ประวัติ

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2549 สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต (วท.บ.) สาขาวิชา
 เทคโนโลยีสารสนเทศ สำนักวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง

พ.ศ. 2551 สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วท.ม.)
 สาขาวิชาระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ ภาควิชาการจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะเทคโนโลยี
 สารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

ประวัติการทำงาน

พ.ศ. 2552 อาจารย์ประจำสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ภาควิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน คณะ
 วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์

พ.ศ. 2552 - 2557 หัวหน้าวิชาหมวดศึกษาทั่วไป กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์กับคณิตศาสตร์ จำนวน
 3 วิชา คือ วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่องานอาชีพ และวิชา
 เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้

พ.ศ. 2557 - 2560 ศึกษาต่อในระดับบัณฑิตศึกษา หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชา
 เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัย
 เทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

พ.ศ. 2560 - ปัจจุบัน อาจารย์ประจำสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ภาควิชาวิทยาศาสตร์
 พื้นฐาน คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์

ผลงานวิชาการ

วัจฉารัตน์ ควรวดี และณมน จีรังสุวรรณ. (2558). การปฏิรูปการศึกษาเพื่อพัฒนาทักษะใน
 ศตวรรษที่ 21. วารสารพัฒนาเทคนิคศึกษา, 27(93), p.12-20. ISBN : 0857-5452.

Kuandee, W., and P. Wannapiroon, System Analysis of Open Educational
 Resources Management System for Higher Education Based on Cloud Technology.
 International e-Learning Conference, 2015. p.335-339.

Kuandee, W., and N. Jeerungsuwan, The Study of Information, Media, and
 Technology Competencies for Undergraduate Students according to 21st Century
 Learning Framework. International Conference on eLearning for Knowledge-Based
 Society, 2015. p. 35.1-35.6.

Kuandee, W., and P. Piriyasurawong, Synthesis of Flipped Classroom Techniques Model with Project-based Learning for Enhancing Higher-order Thinking Skills and Information, Media and Technology Skills for Undergraduate Students. Prachachuen Research Network National and International Conference, 2016. p. 1138-1148.

Kuandee, W., Supply Chain Management for Higher Education in Thailand. *Journal of Vocational and Technical Education (JVTE)*, 2016. 6(12): p. 36-45.

Kuandee, W., Nilsook, P., and Wannapiroon, P., Supply Chain Asset Management Process with the Internet of Things for Good Governance for Higher Education Institutions. *International Journal of the Computer, the Internet and Management (IJCIM)*, (2018). 26(2): May - August 2018.

Kuandee, W., Nilsook, P., and Wannapiroon, P., Asset Management System for Good Governance using the Internet of Things. 2nd International Conference on e-Business and Internet (ICEBI 2018), National Taipei University of Business, Taipei, Taiwan during May 16-18, 2018.

International Journal of e-Education, e-Business, e-Management and e-Learning (IJEEEE), ISSN: 2010-3654, DOI: 10.17706/IJEEEE.