

การจัดการความสัมพันธ์กับนักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่ง
เพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา

นางสาวนวลศรี สงสม

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต

สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา ภาควิชาครุศาสตร์เทคโนโลยีและสารสนเทศ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

ปีการศึกษา 2562

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

ชื่อ : นางสาวवलศรี สงสม
ชื่อวิทยานิพนธ์ : การจัดการความสัมพันธ์กับนักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ต
เชื่อมโยงสรรพสิ่ง เพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัล
สำหรับสถาบันอุดมศึกษา
สาขาวิชา : เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก : รองศาสตราจารย์ ดร.ปรัชญนันท์ นิลสุข
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม : รองศาสตราจารย์ ดร.ปณิตา วรรณพิรุณ
ปีการศึกษา : 2562

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) ศึกษากระบวนการจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา (2) ออกแบบสถาปัตยกรรมระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา (3) พัฒนาระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา (4) ศึกษาข้อมูลบริการนักศึกษาที่ได้จากระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา และ (5) ศึกษาข้อมูลพฤติกรรมนักศึกษาที่ได้จากระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา

กลุ่มตัวอย่างของการวิจัยนี้มี 3 กลุ่ม ดังนี้ กลุ่มตัวอย่างที่ 1 เป็นผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 17 คน ได้จากการเลือกแบบเจาะจง โดยเป็นผู้ที่มีประสบการณ์ในด้านที่เกี่ยวข้อง, กลุ่มตัวอย่างที่ 2 เป็นผู้ให้บริการ และ นักศึกษา จำนวน 30 คน ได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง และ กลุ่มตัวอย่างที่ 3 เป็นอาจารย์และผู้บริหาร จำนวน 20 คน ได้มาโดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง การวิเคราะห์ข้อมูลใช้ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ตัวแปรต้น คือ ระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา ตัวแปรตาม คือ การบริการ และ พฤติกรรมนักศึกษา

ผลการวิจัยพบว่า

1. กระบวนการจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา มี 5 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นที่ 1 ระบุตัวตน, ขั้นที่ 2 วิเคราะห์และแยกแยะ, ขั้นที่ 3 มีปฏิสัมพันธ์, ขั้นที่ 4 ปรับแต่งและนำเสนอให้เหมาะสม และ ขั้นที่ 5 รายงานผล

โดยผลประเมินความเหมาะสมของกระบวนการ ในภาพรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.85 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.34

2. สถาปัตยกรรมระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา มี 6 ส่วน ได้แก่ (1) ส่วนของพื้นที่ให้บริการ (2) ส่วนของการระบุตัวตน (3) ส่วนของการเชื่อมโยงข้อมูลเพื่อจัดความสัมพันธ์ (4) ส่วนของข้อมูลการให้บริการ (5) ส่วนของการวิเคราะห์ข้อมูลรายงาน และ (6) ส่วนของเว็บเซิร์ฟเวอร์และฐานข้อมูลระบบ โดยผลประเมินความเหมาะสมของสถาปัตยกรรมระบบ ในภาพรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ย 4.83 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.33

3. ระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา มี 5 ส่วน ได้แก่ (1) ผู้ที่เกี่ยวข้องกับระบบ (2) บลูลูทซ์คอน (3) ระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่ง (4) รายงานผลการบริการและพฤติกรรมนักศึกษา และ (5) เว็บเซิร์ฟเวอร์และดาต้าเบสเซิร์ฟเวอร์ โดยผลประเมินความเหมาะสมของระบบ ในภาพรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ย 4.68 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.88

4. ข้อมูลการบริการนักศึกษาที่ได้จากระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา มีผลการประเมินข้อมูลการบริการนักศึกษา ในภาพรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ย 4.58 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.38

5. ข้อมูลพฤติกรรมนักศึกษาที่ได้จากระบบจัดการความสัมพันธ์กับนักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา มีผลการประเมินความเหมาะสมของข้อมูลพฤติกรรมนักศึกษา ในภาพรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ย 4.67 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.16

(วิทยานิพนธ์มีทั้งสิ้น 199 หน้า)

คำสำคัญ : การจัดการความสัมพันธ์นักศึกษา อินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่ง ร่องรอยดิจิทัล
การบริการนักศึกษา พฤติกรรมนักศึกษา

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

Name : Miss Nualsri Songsom
Thesis Title : Student Relationship Management System via Internet of Things
for Manage Digital Footprint of Higher Education Institutes
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 : 2019

Abstract

This research has the following objectives: (1) to study process of student relationship management system via Internet of Things for manage digital footprint of higher education institutes, (2) to design system architecture of student relationship management system via Internet of Things for manage digital footprint of higher education institutes, (3) to develop of student relationship management system via Internet of Things for manage digital footprint of higher education institutes, (4) to evaluate student services from student relationship management system via Internet of Things for manage digital footprint of higher education institutes and (5) to evaluate student behavior from student relationship management system via Internet of Things for manage digital footprint of higher education institutes.

This research has three, group 1 is expert who have experience in related field, 17 people received using purposive methods, group 2, as the provider and student, 30 people received using purposive smethods and group 3, as the teacher and manager, 20 people received using purposive methods. The data analysis involves the use of both mean and standard deviation.The independent variable of this study is the system of student relationship management system via Internet of Things for manage digital footprint of higher education institutes whereas the dependent variable is the results of the application of the said system, i.e. results of student services and student behavior.

The research found that;

1.The process of student relationship management system via Internet of Things for manage digital footprint of higher education institutes has five steps: (1) Identify (2) Differentiate (3) Interact (4) Customize and (5) Report, and the suitability result of the process was at the highest level ($\bar{x} = 4.85$, S.D. = 0.34).

2. The system architecture of student relationship management system via Internet of Things for manage digital footprint of higher education institutes has six parts: (1) Service Station (2) System Identification (3) System Integration API (4) SRM Internal System (5) Report Analytic and (6) Web Server and Database Server, and the suitability result of the system architecture was at the highest level ($\bar{x} = 4.83$, S.D. = 0.33).

3.The system of student relationship management system via Internet of Things for manage digital footprint of higher education institutes has five parts: (1) Actor (2) BLE Beacon (3) system of student relationship management system using internet of things (4) Report of Student Services and Student Behavior and 5) Web Server and Database Server, and the suitability result of the system was at the highest level ($\bar{x} = 4.83$, S.D. = 0.33).

4.The suitability result of student services from student relationship management system via Internet of Things for manage digital footprint of higher education institutes was at the highest level ($\bar{x} = 0.58$, S.D. = 0.88).

5. The suitability result of student behavior from student relationship management system via Internet of Things for manage digital footprint of higher education institutes was at the highest level ($\bar{x} = 4.67$, S.D. = 0.16).

(Total 199 pages)

Keywords : Student Relationship Management, Internet of things, Digital Footprint,
Student Services, Student Behavior

Advisor

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงอย่างสมบูรณ์ได้เนื่องด้วยความกรุณาอย่างยิ่งจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก รองศาสตราจารย์ ดร.ปรัชญนันท์ นิลสุข และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม รองศาสตราจารย์ ดร.ปณิตา วรรณพิรุณ ที่ได้กรุณาให้คำปรึกษา แนวคิด ข้อชี้แนะ ตลอดจนข้อคิดเห็นอันเป็นประโยชน์อย่างยิ่งแก่งานวิจัย ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งและขอกราบขอบพระคุณท่านอาจารย์ด้วยความเคารพอย่างสูงมา ณ ที่นี้

ขอกราบขอบพระคุณ ศาสตราจารย์ ดร.ปิยะ โควินท์ทวีวัฒน์ ที่ให้ความเมตตาและกรุณาให้เกิดเกียรติเป็นประธานสอบป้องกันวิทยานิพนธ์ ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.พัลลภ พิริยะสุรวงศ์ รองศาสตราจารย์ ดร.ปานใจ ธารทัศน์วงศ์ และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นฤมล ชูเมือง คณะ กรรมการสอบป้องกันวิทยานิพนธ์ที่ให้คำแนะนำที่มีคุณค่าต่อการปรับปรุงงานวิจัย ให้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้นผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

การวิจัยนี้ได้รับเงินอุดหนุนบางส่วนจากทุนอุดหนุนการวิจัยเพื่อทำวิทยานิพนธ์สำหรับนักศึกษา ระดับบัณฑิตศึกษา และทุนสนับสนุนการตีพิมพ์บทความเผยแพร่ผลงานซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของงานวิจัย จากบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ จึงขอขอบพระคุณ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ที่ได้กรุณาให้ทุนอุดหนุนการทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้

ขอขอบพระคุณผู้เชี่ยวชาญทุกท่านที่ได้สละเวลาให้ข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์แก่งานวิจัยนี้ สำเร็จลุล่วงอย่างสมบูรณ์ รวมทั้งสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษาที่ให้การสนับสนุนและอำนวยความสะดวกในการทำวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้มาโดยตลอด

ขอขอบพระคุณ Emeritus Prof.Dr. Chun Che Lance Fung และ Assoc.Prof.Dr. Kok Wai Wong ที่ได้ให้โอกาสไปทำวิจัยร่วมกันในห้องปฏิบัติการ ณ มหาวิทยาลัยเมอร์ด็อก ประเทศออสเตรเลีย

ขอขอบพระคุณมหาวิทยาลัยสวนดุสิตและผู้เกี่ยวข้องทุกท่านที่ได้ให้โอกาสและสนับสนุนในการลาศึกษาต่อระดับปริญญาเอก ภาคปกติ (ในเวลาราชการ)

ท้ายนี้ผู้วิจัยใคร่ขอกราบขอบพระคุณบุพการี คุณพ่อสุภาพ คุณแม่งามพิศ น้องชายนายแพทย์ อนุชิต บุคคลในครอบครัวและญาติพี่น้องทุกท่าน รวมทั้งบุคคลที่เกี่ยวข้องที่ยังไม่ได้กล่าวนามไว้ ณ ที่นี้ที่คอยสนับสนุนทุนการศึกษา สังกำลังใจ ความหวังใย จนเป็นแรงผลักดันให้ผู้วิจัยประสบความสำเร็จในครั้งนี้

นวลศรี สงสม

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ข
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ง
กิตติกรรมประกาศ	ฉ
สารบัญตาราง	ญ
สารบัญภาพ	ฎ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	5
1.3 ขอบเขตของการวิจัย	5
1.4 กรอบแนวคิดในการวิจัย	5
1.5 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในงานวิจัย	6
1.6 ประโยชน์ของงานวิจัย	7
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	9
2.1 การจัดการความสัมพันธ์นักศึกษา (Student Relationship Management)	9
2.2 อินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่ง (Internet of Things)	12
2.3 งานกิจการนักศึกษา (Student Affairs)	17
2.4 ร่องรอยดิจิทัล (Digital Footprint)	20
2.5 การบริการนักศึกษา (Student Services)	26
2.6 พฤติกรรมนักศึกษา (Student Behavior)	31
2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	32
2.8 สรุปเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	35
บทที่ 3 วิธีดำเนินงานวิจัย	37
3.1 ระยะเวลาที่ 1 การศึกษากระบวนการจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา	41
3.2 ระยะเวลาที่ 2 การออกแบบสถาปัตยกรรมระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา	52
3.3 ระยะเวลาที่ 3 การพัฒนาระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา	56

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3.4 ระยะเวลาที่ 4 การศึกษาข้อมูลการบริการนักศึกษาที่ได้จากระบบจัดการความสัมพันธ์ นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัล สำหรับสถาบันอุดมศึกษา	67
3.5 ระยะเวลาที่ 5 การศึกษาข้อมูลพฤติกรรมนักศึกษาที่ได้จากระบบจัดการความสัมพันธ์ นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัล สำหรับสถาบันอุดมศึกษา	69
บทที่ 4 ผลการวิจัย	73
4.1 ตอนที่ 1 ผลการศึกษากระบวนการจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ต เชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา	73
4.2 ตอนที่ 2 ผลการออกแบบสถาปัตยกรรมระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษา ด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัล สำหรับสถาบันอุดมศึกษา	76
4.3 ตอนที่ 3 ผลการพัฒนาระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ต เชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา	78
4.4 ตอนที่ 4 ผลการศึกษาข้อมูลการบริการนักศึกษาที่ได้จากระบบจัดการ ความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บ ร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา	82
4.5 ตอนที่ 5 ผลการศึกษาข้อมูลพฤติกรรมนักศึกษาที่ได้จากระบบจัดการ ความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บ ร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา	84
บทที่ 5 ระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่ง เพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา	87
5.1 บทนำ	87
5.2 ระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่ง เพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา	88
5.3 การนำระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่ง เพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษาไปใช้	106
บทที่ 6 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	109
6.1 สรุป	109

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
6.2 อภิปรายผล	112
6.3 ข้อเสนอแนะ	116
บรรณานุกรม	119
ภาคผนวก ก	127
รายนามผู้เชี่ยวชาญ	128
ตัวอย่างหนังสือแต่งตั้งผู้เชี่ยวชาญ	132
ภาคผนวก ข เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	135
แบบประเมินความเหมาะสมโมดูลองค์ประกอบ ระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษา ด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่ง เพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัล สำหรับสถาบันอุดมศึกษา	136
แบบประเมินความเหมาะสมกระบวนการจัดการความสัมพันธ์นักศึกษา ด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัล สำหรับสถาบันอุดมศึกษา	139
แบบประเมินสถาปัตยกรรมระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ต เชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา	143
แบบประเมินความเหมาะสมการออกแบบระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษา ด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัล สำหรับสถาบันอุดมศึกษา	146
แบบประเมินประสิทธิภาพระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ต เชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา	149
แบบประเมินความเหมาะสมของข้อมูลการบริการนักศึกษาที่ได้จากระบบจัดการ ความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บ ร่องรอยดิจิทัล สำหรับสถาบันอุดมศึกษา	154
แบบประเมินความเหมาะสมของข้อมูลพฤติกรรมนักศึกษาที่ได้จากระบบ จัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่ง เพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา	158
ภาคผนวก ค คู่มือการใช้งานระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ต เชื่อมโยงสรรพสิ่ง เพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา	163
ภาคผนวก ง บทความวิจัยเผยแพร่ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติ	171
ประวัติผู้วิจัย	197

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2-1 ตัวอย่างข้อมูลการให้บริการนักศึกษาแบบครบวงจร	27
3-1 แนวทางการดำเนินการวิจัย	39
3-2 การสังเคราะห์ข้อมูลร่องรอยดิจิทัล (Digital Footprint) เพื่อเตรียมจัดเก็บเข้าสู่ระบบจากการศึกษาพฤติกรรมนักศึกษาที่เข้าใช้บริการของสถาบันอุดมศึกษา	41
3-3 รายละเอียดข้อมูลจุดให้บริการ การบริการ/ข้อมูลจากจุดให้บริการนักศึกษาเพื่อจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา	44
3-4 การสังเคราะห์โมเดลองค์ประกอบระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา	46
3-5 การสังเคราะห์กระบวนการจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา	49
3-6 บทบาทของผู้ใช้งานระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา	58
3-7 โครงสร้างตารางข้อมูล ผู้ใช้ระบบ (User)	62
3-8 โครงสร้างตารางข้อมูล การให้บริการแก่นักศึกษา (Member_Event)	63
3-9 โครงสร้างตารางข้อมูล จุดให้บริการ (Station)	63
3-10 โครงสร้างตารางข้อมูล คณะ (Course)	64
3-11 โครงสร้างตารางข้อมูล การตั้งค่า (Configs)	64
3-12 โครงสร้างตารางข้อมูล ร่องรอยดิจิทัล (Log)	64
4-1 ผลการประเมินความเหมาะสมของโมเดลองค์ประกอบระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา	74
4-2 ผลการประเมินความเหมาะสมของการนำโมเดลองค์ประกอบระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา ไปใช้จริง	75
4-3 ผลประเมินความเหมาะสมของกระบวนการจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา	75

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4-4 ผลประเมินความเหมาะสมของสถาปัตยกรรมระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา	77
4-5 ผลประเมินความเหมาะสมของการออกแบบระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา	78
4-6 ผลประเมินความเหมาะสมของการนำการออกแบบระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษาไปใช้จริง	79
4-7 ผลประเมินประสิทธิภาพระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา	80
4-8 ผลประเมินข้อมูลการบริการนักศึกษาที่ได้จากระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา	83
4-9 ผลการประเมินความเหมาะสมของข้อมูลพฤติกรรมนักศึกษาที่ได้จากระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา	84

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1-1	กรอบแนวคิดในการวิจัย	6
2-1	ระบบบริหารความสัมพันธ์กับนักศึกษา	11
2-2	สถาปัตยกรรมระบบ SOA : Service-Oriented Architecture ของ IoT แบบทั่วไป	13
2-3	แสดงตัวอย่างของวิธีใช้ปีคอนในบริบทการค้าปลีก	14
2-4	ภาพรวมการทำงานของระบบการบริหารจัดการห้องเรียนโดยอัตโนมัติ	15
2-5	แสดงการเกิดข้อมูลร่องรอยดิจิทัล รวมถึงการประมวลผลและการใช้งาน	21
2-6	การรวบรวมข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ	22
2-7	องค์ประกอบกระบวนการสร้างร่องรอยดิจิทัล	24
2-8	รูปแบบการบริการนักศึกษาสำหรับสถาบันอุดมศึกษา	30
3-1	แผนภาพแสดงการดำเนินงานวิจัยทั้ง 5 ระยะ	38
3-2	จุดให้บริการศึกษาที่จะติดตั้งอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่ง เพื่อการจับเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา	43
3-3	แผนภาพโมดูลองค์ประกอบระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจับเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา	47
3-4	แผนภาพของผู้ใช้งานกับระบบ(Use Case Diagram) จัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจับเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา	57
3-5	ไอโอทีโพรเซสไดอะแกรม (IoT Process Diagram)	59
3-6	แผนภาพลำดับเหตุการณ์ของระบบ (Sequence Diagram)	60
3-7	อีอาร์ไดอะแกรม (Entity Relationship Diagram)	61
5-1	กระบวนการจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจับเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา	89
5-2	ภาพรวมการทำงานของระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจับเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา	91
5-3	สถาปัตยกรรมระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจับเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา	93
5-4	บลูทูธปีคอน (BLE beacon)	96

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
5-5 การติดตั้งอุปกรณ์อินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัล สำหรับสถาบันอุดมศึกษา ในแต่ละจุดบริการนักศึกษา	97
5-6 หน้าจอ Login เพื่อเข้าใช้งานระบบ	98
5-7 หน้าจอเมนูหลักของระบบ	98
5-8 หน้าจอเมนูหลักและเมนูย่อยสำหรับผู้ดูแลระบบ	99
5-9 หน้าจอบริหารจัดการข้อมูลนักศึกษา	99
5-10 หน้าจอบริหารจัดการข้อมูลจุดให้บริการ	100
5-11 หน้าจอบริหารจัดการข้อมูลข่าวสารที่ต้องให้บริการในแต่ละจุด	100
5-12 หน้าจอแสดงการเพิ่มข้อมูลการจัดการความสัมพันธ์ให้นักศึกษาในแต่ละจุดให้บริการ	101
5-13 หน้าจอแสดงข้อมูลการเข้าถึงในจุดให้บริการ	101
5-14 หน้าจอแสดงข้อมูลรายงานในแต่ละจุดให้บริการ	102
5-15 หน้าจอแสดงข้อมูลการเข้าถึงในจุดให้บริการ (รูปแบบไฟล์เอกเซล)	102
5-16 หน้าจอแสดงกราฟข้อมูลรายงานในแต่ละปี	103
5-17 หน้าจอสำหรับให้ดาวน์โหลดแอปพลิเคชัน SRMS – IoT บนอุปกรณ์มือถือ	103
5-18 หน้าจอแอปพลิเคชัน SRMS – IoT ทางโทรศัพท์มือถือ	104
5-19 หน้าจอแอปพลิเคชัน SRMS – IoT ที่แสดงข้อมูลการได้รับสัญญาณจากบลูทูธปีคอนในจุดให้บริการ	104
5-20 หน้าจอ ตัวอย่างการได้รับข้อความแจ้งเตือนจากจุดให้บริการ (ห้องพยาบาล)	105
5-21 หน้าจอ ตัวอย่างการได้รับข้อความแจ้งเตือนจากจุดให้บริการ	105
5-22 ภาพรวมของอุปกรณ์ที่เชื่อมต่อระบบ SRMS-IoT	106
ค-1 หน้าจอ Login เพื่อเข้าใช้งานระบบ	164
ค-2 หน้าจอเมนูหลักของระบบ	165
ค-3 หน้าจอเมนูหลักและเมนูย่อยสำหรับผู้ดูแลระบบ	165
ค-4 หน้าจอบริหารจัดการข้อมูลนักศึกษา	166
ค-5 หน้าจอบริหารจัดการข้อมูลจุดให้บริการ	166
ค-6 หน้าจอแสดงข้อมูลการเข้าถึงในจุดให้บริการ	167
ค-7 หน้าจอแสดงข้อมูลรายงานในแต่ละจุดให้บริการ	167
ค-8 หน้าจอแสดงกราฟข้อมูลรายงานในแต่ละปี	168

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
ค-9 หน้าจอสำหรับให้ดาวน์โหลดแอปพลิเคชัน SRMS – IoT บนอุปกรณ์มือถือ	168
ค-10 หน้าจอแอปพลิเคชัน SRMS – IoT ทางโทรศัพท์มือถือ	169
ค-11 หน้าจอแอปพลิเคชัน SRMS – IoT ที่แสดงข้อมูลการได้รับสัญญาณ จากบลูทูธ ปีคอนในจุดให้บริการ	169
ค-12 หน้าจอ ตัวอย่างการได้รับข้อความแจ้งเตือนจากจุดให้บริการ (ห้องพยาบาล)	170
ค-13 หน้าจอ ตัวอย่างการได้รับข้อความแจ้งเตือนจากจุดให้บริการ	170

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

เป้าหมายของแผนอุดมศึกษาระยะยาว 15 ปี ฉบับที่ 2 (พ.ศ.2551-2565) ต้องการที่จะยกระดับคุณภาพอุดมศึกษาไทย เพื่อผลิตและพัฒนาบุคลากรที่มีคุณภาพ พัฒนาศักยภาพอุดมศึกษาในการสร้างความรู้และนวัตกรรมเพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศ สนับสนุนการพัฒนาที่ยั่งยืนของท้องถิ่นไทย โดยส่วนหนึ่งของแผน ได้มีแนวทางการพัฒนาเยาวชนนิสิต/นักศึกษา และบัณฑิตในอนาคต ไว้ว่า อุดมศึกษาควรส่งเสริมกิจกรรมนอกหลักสูตรเพื่อเพิ่มพื้นที่การเรียนรู้ของเยาวชนและนิสิต/นักศึกษาในรูปแบบของทักษะชีวิต ทักษะสังคม (Socialization) สมรรถนะพื้นฐานที่ข้ามพ้นความรู้วิชาการ (Base Line Competencies) การสะสมความรู้และความสามารถเชิงบูรณาการที่ฝังตัว (Tacit Knowledge and Ability) ที่หาไม่ได้จากการเรียนการสอนในห้องที่ขาดปฏิสัมพันธ์ (แผนอุดมศึกษาระยะยาว 15 ปี ฉบับที่ 2 พ.ศ. 2551-2565) และในการผลิตบัณฑิตให้มีคุณภาพนั้น สถาบันอุดมศึกษาได้แบ่งความรับผิดชอบออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนวิชาการ และส่วนของกิจการนิสิต/นักศึกษา ซึ่งกิจการนิสิต/นักศึกษาเป็นหน่วยงานที่มีความสำคัญของสถาบันอุดมศึกษาที่จะต้องรับผิดชอบในการพัฒนานิสิต/นักศึกษาให้มีความพร้อมในการศึกษาเล่าเรียน โดยจัดบริการต่าง ๆ ให้นักศึกษา การช่วยพัฒนานิสิต/นักศึกษาให้เป็นบุคคลที่มีความสมบูรณ์ทั้งด้านสติปัญญา สังคม เอกลักษณ์ อารมณ์ร่างกายและจิตใจ (สำเนา, 2539)

งานกิจการนักศึกษาถือเป็นส่วนสำคัญที่จะช่วยพัฒนานักศึกษา โดยสรุปวัตถุประสงค์ได้ ดังนี้

1. เพื่อต้องการสร้างตัวตนของนักศึกษาให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ในกระบวนการอุดมศึกษาสำหรับสถานศึกษาแต่ละแห่ง
2. เพื่อช่วยให้กระบวนการอุดมศึกษาได้พิจารณาถึงลักษณะความแตกต่างระหว่างบุคคลโดยช่วยให้นักศึกษาแต่ละคนสามารถค้นหาความต้องการที่แท้จริงของตนเองออกมา
3. เพื่อช่วยให้นักศึกษาสามารถปรับตัวเข้ากับสังคมของสถาบันอุดมศึกษา และเป็นผู้สำเร็จออกมาเป็นพลเมืองที่ดีของสังคม
4. เพื่อเสริมสร้างบรรยากาศของสถาบันอุดมศึกษาให้เอื้ออำนวยต่อกระบวนการในการเรียนการสอน และ
5. เพื่อเสริมสร้างประสบการณ์ที่ดี มีความพึงพอใจและมีคุณค่าให้กับนักศึกษาในการศึกษาในสถาบันอุดมศึกษา (Birdie, 1966) ยูเนสโก ได้รับหน้าที่ศึกษาเกี่ยวกับกิจการนักศึกษา, สมาคมวิชาชีพนักศึกษาและผู้เชี่ยวชาญด้านบริการระหว่างประเทศ (IASASP) กำหนดผลของงานกิจการนักศึกษาของระดับอุดมศึกษา ไว้ดังนี้

1. ประสบการณ์การเรียนรู้ที่มีคุณภาพสูงและกลมกลืนกัน
2. การเข้าถึงการศึกษาที่สูงขึ้นสำหรับนักเรียนที่มีความสามารถและ

ภูมิหลังที่แตกต่างกัน 3. การเก็บรักษาและความก้าวหน้าที่ดีขึ้นต่อการสำเร็จการศึกษา 4. อัตราการสำเร็จการศึกษาสูงขึ้น 5. การมีอาชีพและการจ้างงานที่ดีขึ้น 6. ความสนใจอย่างยั่งยืนในการเรียนรู้ตลอดชีวิต และ 7. ชีวิตเป็นสมาชิกที่รับผิดชอบและพลเมืองของชุมชนของนักศึกษา (Roger, 2009)

ชีวิตมหาวิทยาลัยมีความซับซ้อน นักศึกษาต้องปรับตัวให้เข้ากับชั้นเรียนและมีผลการเรียนที่ดีในด้านวิชาการ ด้วยความต้องการทั้งด้านเวลาและพลังงาน เช่น กิจกรรมนอกหลักสูตรชีวิต, ทางสังคมที่วุ่นวาย, การทำงานเนื่องจากความกังวลด้านการเงิน, การเริ่มต้นเป็นสมาชิกในกลุ่มชุมชนที่ยังมีสมาชิกไม่มากนัก (ตัวอย่าง นักศึกษามหาวิทยาลัยยุคแรก) การติดต่อกับเพื่อนฝูงและครอบครัว และการพยายามรักษาสุขภาพให้แข็งแรงทั้งทางร่างกายและจิตใจ ในระหว่างการลดลงและเพิ่มขึ้นของภาระงาน รวมถึงภาระผูกพันต่างๆ ดังนั้นผลสำเร็จในสภาพแวดล้อมทางการศึกษาดังกล่าวจึงถือได้ว่าเป็นความท้าทาย (Rui, 2015) สถาบันอุดมศึกษาจะมีการจัดบริการให้นักศึกษามี 2 ส่วนหลัก ๆ ได้แก่ 1.การจัดบริการสนับสนุนการศึกษา และ 2.การจัดบริการสนับสนุนการใช้ชีวิต โดยหน่วยงานหรือการจัดบริการต่างๆที่มีรายละเอียด ดังนี้ ส่วนที่ 1 การจัดบริการสนับสนุนการศึกษา ประกอบด้วย สำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียน สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ และสถาบันภาษา ศิลปะและวัฒนธรรม มหาวิทยาลัยสวนดุสิต ส่วนที่ 2 การบริการสวัสดิการและการพัฒนานักศึกษา ประกอบด้วย กองทุนเงินให้กู้ยืมเพื่อการศึกษา (กยศ.) กองพัฒนานักศึกษา การประกันอุบัติเหตุ งานบริการด้านสุขอนามัย การผ่อนผันการตรวจเลือกเข้ารับราชการทหาร กองประสานงานนิสิต และอื่น ๆ (คู่มือนักศึกษา มหาวิทยาลัยสวนดุสิต, 2561)

ปัจจุบัน มหาวิทยาลัยมีการแข่งขันกันสูง โดยเฉพาะเรื่องการให้บริการทางการศึกษา การจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาเป็นอีกหนึ่งแนวคิดที่สถาบันอุดมศึกษานิยมนำมาปรับประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับบริบท ซึ่งมีที่มาจากจากการจัดการความสัมพันธ์กับลูกค้า แต่เปลี่ยนกลุ่มเป้าหมายเน้นไปที่นักศึกษา และให้ความสำคัญกับการรักษาข้อมูลต่าง ๆ ที่นักศึกษามีความสัมพันธ์กับมหาวิทยาลัย เช่น ทะเบียนประวัติ ผลการศึกษา การทำกิจกรรมต่าง ๆ เป็นต้น (จิรพงษ์, 2557) โดยการบริการความสัมพันธ์กับนักศึกษา คือ การให้บริการและกิจกรรมด้านการศึกษาแก่นักศึกษาแต่ละคนอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้เกิดการรับรู้ ความเข้าใจ เจตคติรวมถึงความพึงพอใจที่นักศึกษามีต่อมหาวิทยาลัย (ปรีชา, 2549) ไม่เพียงแต่นักศึกษาปัจจุบัน แต่ยังรวมไปการสร้างความพึงพอใจไปจนถึงสถานะที่เรียนจบการศึกษาไปแล้วหรือศิษย์เก่า ยิ่งถ้าได้มีความร่วมมือสร้างสรรค์กิจกรรมต่าง ๆ กับเครือข่ายศิษย์เก่ามากขึ้นเท่าไร ก็ยิ่งเห็นการสร้างประโยชน์ให้กับมหาวิทยาลัยและนักศึกษาปัจจุบันมากขึ้นเท่านั้น (นวลศรี, 2558) สำหรับเป้าหมายของแนวคิดการจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาโดยรวม ได้แก่ 1.สร้างการเชื่อมต่อเข้าและขาออกกับนักศึกษา 2.สร้างความพึงพอใจและความภาคภูมิใจของนักศึกษา 3.สร้างนักศึกษาที่เพิ่มขึ้น 4.สร้างความได้เปรียบด้านการแข่งขัน และ 5. รักษานักศึกษาทั้งเก่าและใหม่ (Anes, 2015) การจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาไม่ใช่แค่เครื่องมือการเก็บรักษาเท่านั้น

ปรัชญาของมหาวิทยาลัยก็มีส่วนเกี่ยวข้อง ซึ่งขึ้นอยู่กับแนวคิดทางการตลาดที่ทำให้ผู้นำแตกต่างจากเดิม ที่มีมุมมองเกี่ยวกับการติดต่อสื่อสารหรือมีปฏิสัมพันธ์กับนักศึกษาด้วย (Michael, 2014) โดยสรุปจะมี 2 รูปแบบ คือ เชิงรุกและเชิงรับ โดยการจัดการความนักศึกษากับนักศึกษาเชิงรุกจะเน้นสื่อสารกับนักศึกษา โดยผ่านช่องทางต่างๆ เพื่อสร้างภาพลักษณ์ที่ดีให้กับมหาวิทยาลัยและนักศึกษา ตั้งแต่เริ่มต้นศึกษาไปอย่างต่อเนื่อง ส่วนการจัดการความนักศึกษากับนักศึกษาเชิงรับจะเน้นที่มหาวิทยาลัยเป็นฝ่ายตั้งรับในการให้บริการที่ดี เพื่อให้เกิดความประทับใจและพึงพอใจแก่นักศึกษาในเรื่องต่างๆ ที่เข้ามาติดต่อกับมหาวิทยาลัย (ปรีชา, 2549) การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารสามารถนำไปสู่การรักษาความสัมพันธ์ที่ใกล้ชิดกับนักศึกษาได้ (Maria และ Maribel, 2008)

อินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่ง เป็นเทคโนโลยีหนึ่งที่มีความคุ้มค่าที่น่าลงทุน เพื่อเป็นการเพิ่มผลผลิตและปรับปรุงขั้นตอนการทำงานขององค์กร โดยมีประโยชน์สำคัญ 6 อย่าง ดังต่อไปนี้ 1. การวิเคราะห์ที่เป็นน่าเชื่อถือ 2. ทำให้มีโอกาสธุรกิจรูปแบบใหม่ ๆ 3. มีความปลอดภัยและสามารถทำงานได้มากขึ้น 4. สามารถตรวจสอบได้ทั้งขั้นตอนและพฤติกรรมการทำงาน 5. ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการและทรัพยากร และ 6. ทำให้เกิดการตัดสินใจที่ดีขึ้น (Nicole, 2018)

อินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งสนับสนุนการเปลี่ยนแปลงในด้านการศึกษา การเรียน การสอน การเรียนรู้ การจัดการ การทดลองและการฝึกอบรมสถานศึกษาและอื่น ๆ ตอนนี้อินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งกำลังก่อให้เกิดการปฏิวัติทางการศึกษา เพราะเป็นอุปกรณ์ที่รวบรวม ตรวจสอบและจัดการข้อมูลแบบทันทีทันใด โดยที่จะมีการเชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ตเครือข่ายขนาดใหญ่ เชื่อมโยงระหว่างสิ่งต่างๆ และเชื่อมโยงกับผู้คน ดังนั้นเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจะให้บริการการเชื่อมต่อ การจัดการ การรับรู้ และ ควบคุมระหว่างผู้คนกับสิ่งต่าง ๆ (ZHANG, 2014) ซึ่งอุปกรณ์ส่วนใหญ่จะใช้เทคโนโลยีที่เป็นเซ็นเซอร์ เพื่อระบุหรือวัดการเปลี่ยนแปลงใด ๆ ในตำแหน่งที่ตั้ง โดยเซ็นเซอร์เหล่านี้จะส่งข้อมูลไปยังอุปกรณ์หรือเซิร์ฟเวอร์โดยเฉพาะซึ่งจะวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อสร้าง "ข้อมูล" สำหรับผู้ใช้ ในแง่ธุรกิจเซ็นเซอร์จะทำหน้าที่เป็นตัวรวบรวมข้อมูลการประมวลผลแบบคลาวด์จะเป็นแพลตฟอร์มสำหรับการจัดเก็บและวิเคราะห์ข้อมูลและข้อมูลขนาดใหญ่ การวิเคราะห์จะแปลงข้อมูลดิบนี้เป็นความรู้หรือข้อมูลเชิงลึก (Paul, 2015) อีกหนึ่งตัวอย่างที่น่าสนใจ ก็คือ บลูทูธปีคอน ซึ่งใช้พลังงานต่ำ (BLE) เป็นเทคโนโลยีใหม่ที่กำลังจะเกิดขึ้นตำแหน่งที่แน่นอน ไม่ว่าจะอยู่ในร่มหรือกลางแจ้ง ที่มีระดับความแม่นยำลงไปไม่กี่เซนติเมตร สัญญาณจากโทรศัพท์มือถือสามารถใช้ปีคอนเพื่อเรียกใช้แอปพลิเคชันกลางแจ้งเตือนเฉพาะที่เกี่ยวข้องกับสถานที่และเวลานั้นได้ ปีคอนเป็นอุปกรณ์ราคาไม่แพงขนาดเล็ก ซึ่งการทำงานนั้นสามารถวางในร้านค้าปลีก ความบันเทิง การต้อนรับ การขนส่ง การดูแลสุขภาพ สื่อกลางแจ้งและสถานที่ส่วนตัวเพื่อให้สามารถใช้งานได้อย่างหลากหลาย (GSMA, 2014)

ข้อมูลที่เกิดขึ้นหลังจากผู้ใช้งานทำการใดๆ โดยใช้อินเทอร์เน็ต ซึ่งอาจเป็นการโต้ตอบข้อมูลในช่องทางต่าง ๆ ทั้งทางโทรศัพท์มือถือ เว็บไซต์ เครือข่ายสังคมออนไลน์ ซึ่งปัจจุบันสภาพแวดล้อมที่เป็นดิจิทัล ถูกเรียกว่า ร่องรอยดิจิทัล (Stanislava, 2012) โดยข้อมูลเหล่านี้จะสะท้อนไปถึงความเป็นตัวตนหรือพฤติกรรมของผู้ใช้งานบุคคลนั้นด้วย ปัจจุบันนี้ชีวิตของคนเราทั้งในเรื่องส่วนตัวและการทำงานอยู่ในสภาพแวดล้อมเทคโนโลยีดิจิทัล ทำให้เกิดข้อมูลการใช้งานอินเทอร์เน็ตรวมถึงการปฏิสัมพันธ์กับระบบอย่างต่อเนื่อง ซึ่งก็ได้ถูกจัดเก็บและบันทึกไว้จนเกิดเป็นข้อมูลใหญ่และมากขึ้นเรื่อยๆ ถ้าข้อมูลเหล่านั้นสามารถนำมาวิเคราะห์ก็จะทำให้เข้าใจถึงพฤติกรรม ความชอบส่วนตัว ความต้องการรวมถึงการทำนายการกระทำในอนาคตของคนเราได้ (Mats Sj, 2017) องค์ประกอบกระบวนการสร้างร่องรอยดิจิทัลนั้นมี 3 ขั้นตอน ได้แก่ 1. การจัดเก็บ 2. การวิเคราะห์ และ 3. การตรวจสอบมูลค่า โดยจะทำงานเป็นวงรอบอย่างต่อเนื่อง (Tony Fish, 2009) สำหรับร่องรอยดิจิทัลทางการศึกษา ตัวอย่างเช่น นักศึกษาสร้างร่องรอยดิจิทัลที่เป็นเอกลักษณ์เฉพาะของตนเองในระบบไอทีของมหาวิทยาลัย จากการเข้าใช้งานอินเทอร์เน็ต ซึ่งประกอบด้วย 1. ข้อมูลประชากร 2. ประวัติการศึกษาก่อนหน้า 3. การมอบหมายและผลการสอบ 4. การเข้าใช้งานห้องสมุดและการยืมคืนหนังสือ และ 5. การเข้าถึงระบบเครือข่าย WiFi หรือระบบเครือข่ายอื่น ๆ (Philip, 2016)

การพยากรณ์คุณลักษณะ ความชอบ พฤติกรรมของผู้ใช้แต่ละรายสามารถนำมาใช้ปรับปรุงผลิตภัณฑ์และบริการต่าง ๆ ได้ (Michal, 2012) รวมถึงการวิเคราะห์พฤติกรรมของนักศึกษา ก็สามารถใช้ในการอ้างอิงถึงประสิทธิภาพของมหาวิทยาลัย รวมถึงการปลูกฝังวัฒนธรรมองค์กร และการจัดการชีวิตของนักศึกษาได้ (Shilin, 2015) โดยการวิเคราะห์พฤติกรรมเป็นพื้นที่ที่เกิดขึ้นใหม่ของการวิจัย ซึ่งมุ่งเน้นว่า "อย่างไร" และ "ทำไม" ของซึ่งเป็นการมองแบบองค์รวมของข้อมูลพฤติกรรม (Abdul, 2016)

จากความเป็นมาและความสำคัญของปัญหาที่กล่าวมาข้างต้น จึงจำเป็นต้องพัฒนาระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการบริการและวิเคราะห์พฤติกรรมนักศึกษาจากการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา เพื่ออำนวยความสะดวกในการปฏิบัติงานด้านการให้บริการข้อมูลข่าวสารแก่นักศึกษาในจุดให้บริการ และเพื่อให้นักศึกษาได้รับบริการที่ดี อย่างทั่วถึงและครบถ้วนจากสถาบันการศึกษานำให้เกิดความพึงพอใจ ทั้งนี้ระบบยังสามารถจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลของนักศึกษาเมื่อเข้าออกจุดให้บริการ และนำมาประมวลผลวิเคราะห์ข้อมูลจัดทำรายงานสำหรับอาจารย์และผู้บริหารของสถาบันอุดมศึกษา ได้รับสารสนเทศได้อย่างรวดเร็ว และ นำข้อมูลดังกล่าวไปวางแผน บริหารจัดการ หรือ ตัดสินใจได้ต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อศึกษากระบวนการจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา

1.2.2 เพื่อออกแบบสถาปัตยกรรมระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา

1.2.3 เพื่อพัฒนาระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา

1.2.4 เพื่อศึกษาข้อมูลการบริการนักศึกษาที่ได้จากระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา

1.2.5 เพื่อศึกษาข้อมูลพฤติกรรมนักศึกษาที่ได้จากระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

1.3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร คือ นักศึกษามหาวิทยาลัยสวนดุสิต จำนวน 11,939 คน (ข้อมูลปี 2561)

กลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษามหาวิทยาลัยสวนดุสิต วิทยาเขตสุพรรณบุรี ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาความเข้าใจและการใช้ดิจิทัล ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 เลือกตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จำนวน 22 คน

1.3.2 ตัวแปรต้นและตัวแปรตาม

ตัวแปรต้น คือ ระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา

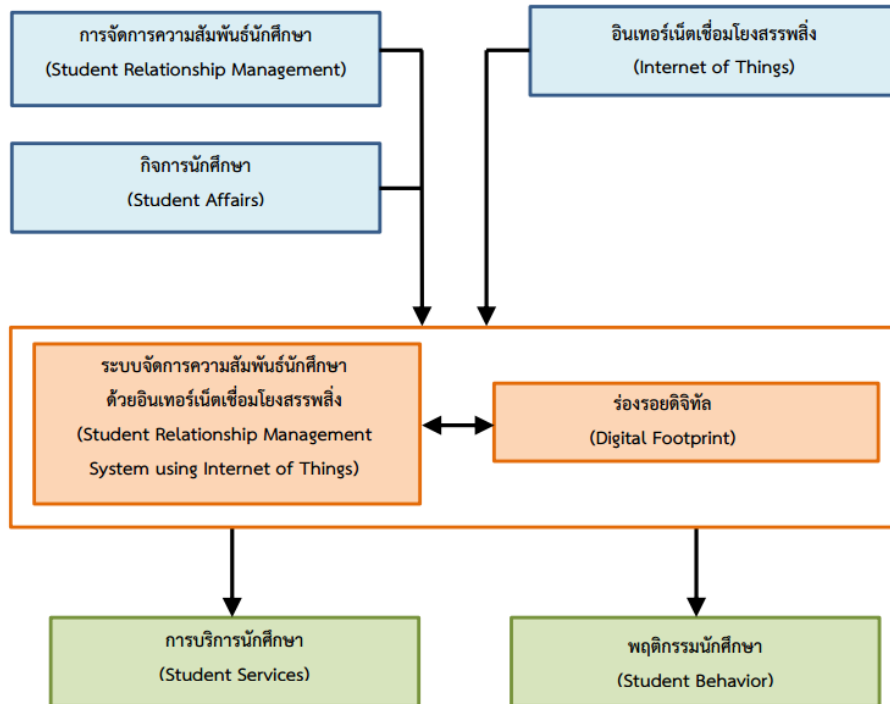
ตัวแปรตาม คือ การบริการนักศึกษา และ พฤติกรรมนักศึกษา

1.3.3 ระยะเวลาดำเนินงาน

การวิจัยครั้งนี้ ดำเนินการในช่วง ปี พ.ศ. 2561-2562

1.4 กรอบแนวคิดในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา เรื่อง การจัดการความสัมพันธ์กับนักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษาโดยมีกรอบแนวคิดในการวิจัย ดังนี้



ภาพที่ 1-1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

1.5 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในงานวิจัย

1.5.1 การจัดการความสัมพันธ์นักศึกษา หมายถึง แนวคิดที่จะสร้างความสัมพันธ์ระหว่างนักศึกษากับมหาวิทยาลัย โดยการให้บริการข้อมูลข่าวสารที่จำเป็น ทั้งข้อมูลการบริการแบบทั่วไป และแบบเฉพาะเจาะจงรายบุคคล เพื่อสร้างความพึงพอใจให้กับนักศึกษาเมื่อมีการเข้ามาใช้บริการของมหาวิทยาลัยใน 4 จุดให้บริการ ซึ่งได้แก่ ห้องสมุด ห้องพยาบาล กองพัฒนานักศึกษาและสำนักส่งเสริมทะเบียนและวิชาการ

1.5.2 งานกิจการศึกษา หมายถึง งานหรือกิจกรรมต่าง ๆ ที่มหาวิทยาลัยได้จัดให้บริการแก่นักศึกษา เพื่อให้นักศึกษาได้พัฒนาตนเอง ทั้งด้านร่างกาย จิตใจ อารมณ์ สังคมและบุคลิกภาพให้เต็มตามศักยภาพ

1.5.3 อินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่ง หมายถึง เทคโนโลยีสมัยใหม่ที่นำเชื่อมต่อกับระบบเพื่อให้สามารถทำงานได้สะดวก รวดเร็วและอัตโนมัติ โดยใช้ลูทูปีคอนทำงานร่วมกับระบบที่ถูกติดตั้งไว้ในโทรศัพท์มือถือของนักศึกษา

1.5.4 ร่องรอยดิจิทัล คือ ข้อมูลที่ระบบจัดเก็บโดยอัตโนมัติ เมื่อนักศึกษาเข้ามาในบริเวณจุดให้บริการ

1.5.5 ระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่ง หมายถึง ระบบสารสนเทศที่พัฒนาขึ้นมาเพื่อจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลและนำไปประมวลผลเพื่อการบริการและวิเคราะห์พฤติกรรมนักศึกษา

1.5.6 จุดให้บริการนักศึกษา หมายถึง สถานที่ให้บริการนักศึกษาภายในมหาวิทยาลัย ซึ่งมีการติดตั้งอุปกรณ์อินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อรองรับการทำงานของระบบ โดยมีทั้งหมด 4 จุดให้บริการ ได้แก่ ห้องสมุด ห้องพยาบาล กองพัฒนานักศึกษาและสำนักส่งเสริมทะเบียนและวิชาการ

1.5.7 ข้อมูลการบริการนักศึกษา หมายถึง ข้อความแจ้งเตือนเพื่อการบริการนักศึกษาทั้งแบบทั่วไปและเฉพาะเจาะจงรายบุคคล ซึ่งมาจากการทำงานของระบบโดยอัตโนมัติ เมื่อนักศึกษามีการเดินเข้ามาในบริเวณจุดที่ให้บริการนักศึกษา

1.5.8 ข้อมูลพฤติกรรมนักศึกษา หมายถึง ข้อมูลการเข้าถึงจุดให้บริการ ประกอบด้วยข้อมูลวันที่เข้า เวลาเข้า วันที่ออกและเวลาออก ซึ่งถูกจัดเก็บด้วยระบบโดยอัตโนมัติ เมื่อนักศึกษามีการเดินเข้ามาและเดินออกไปบริเวณจุดให้บริการนักศึกษา

1.5.9 การวิเคราะห์พฤติกรรมนักศึกษา หมายถึง การนำข้อมูลพฤติกรรมนักศึกษาที่ได้จากระบบมาวิเคราะห์เพื่อให้ได้รายงานหรือสารสนเทศที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์เพื่อการบริหารจัดการของทั้ง 4 จุดให้บริการต่อไป

1.6 ประโยชน์ของงานวิจัย

1.6.1 ได้ระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา

1.6.2 นักศึกษาได้รับข้อมูลการบริการจากสถาบันอุดมศึกษาอย่างทั่วถึงและครบถ้วน

1.6.3 คณาจารย์ได้รับข้อมูลสารสนเทศจากระบบ เพื่อไปใช้ในวางแผนการบริหารจัดการห้องเรียนและการเรียนการสอน

1.6.4 ผู้บริหารได้รับข้อมูลสารสนเทศจากระบบ เพื่อไปใช้ในวางแผนการบริหารจัดการสถาบันอุดมศึกษาและการให้บริการแก่นักศึกษา

1.6.5 สถาบันอุดมศึกษาได้แนวทางในการพัฒนาระบบและนำไปปรับใช้ในบริบทอื่น ๆ ต่อไป

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัย เรื่อง การจัดการความสัมพันธ์กับนักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาวิเคราะห์ สังเคราะห์เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นแนวทางในการดำเนินงาน ดังนี้

- 2.1 การจัดการความสัมพันธ์นักศึกษา (Student Relationship Management)
- 2.2 อินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่ง (Internet of Things)
- 2.3 งานกิจการนักศึกษา (Student Affairs)
- 2.4 ร่องรอยดิจิทัล (Digital Footprint)
- 2.5 การบริการนักศึกษา (Student Services)
- 2.6 พฤติกรรมนักศึกษา (Student Behavior)
- 2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
- 2.8 สรุปเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 การจัดการความสัมพันธ์นักศึกษา (Student Relationship Management)

2.1.1 ความหมายการจัดการความสัมพันธ์นักศึกษา

ปรีชา (2549) กล่าวว่า การบริหารความสัมพันธ์กับนักศึกษา หมายถึง การให้บริการและกิจกรรมด้านการศึกษากับนักศึกษาแต่ละคนอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้เกิดการรับรู้ ความเข้าใจ เจตคติ รวมถึงความพึงพอใจที่นักศึกษามีต่อมหาวิทยาลัย

จิรพงษ์ และศักดิ์ชาย (2557) กล่าวว่า การจัดการความสัมพันธ์นักศึกษา หมายถึง แนวคิดและหลักการที่ได้มาจากการจัดการความสัมพันธ์กับลูกค้า โดยการให้ความสำคัญกับการรักษาข้อมูลต่างๆ ที่นักศึกษามีความสัมพันธ์กับมหาวิทยาลัย เช่น ทะเบียนประวัติ ผลการศึกษา การทำกิจกรรมต่าง ๆ เป็นต้น เพราะปัจจุบัน มหาวิทยาลัยมีการแข่งขันกันสูง โดยเฉพาะเรื่องการให้บริการทางการศึกษา

Hamed, et al. (2015) ได้กล่าวไว้ว่า การจัดการความสัมพันธ์นักศึกษา เป็นการส่งเสริมเครื่องมือด้านการเรียนการสอนเพื่อการพัฒนาให้ยั่งยืน มุ่งเน้นการศึกษาระดับอุดมศึกษาเพื่อให้ตรงกับความต้องการในปัจจุบัน

2.1.2 แนวคิดการจัดการความสัมพันธ์นักศึกษา

Anes (2015) กล่าวว่า เป้าหมายของแนวคิดการจัดการความสัมพันธ์นักศึกษา ได้แก่ 1. สร้างการเชื่อมต่อเข้าและขาออกกับนักศึกษา 2. สร้างความพึงพอใจและความภักดีของนักศึกษา 3. สร้างนักศึกษาที่เพิ่มขึ้น 4. สร้างความได้เปรียบด้านการแข่งขัน และ 5. รักษานักศึกษาทั้งเก่าและใหม่

Kanokwan, et al. (2012) ได้กล่าวว่า การนำแนวคิด SRM (Student Relationship Management) ไปใช้ในมหาวิทยาลัยต่าง ๆ เพื่อช่วยในการปรับปรุงคุณภาพกระบวนการเรียนรู้และกิจกรรมของนักศึกษา

Mahdi, et al. (2012) กล่าวว่า การบริหารจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาในสถาบันอุดมศึกษา หรือมหาวิทยาลัยไม่ใช่หน่วยงานเชิงพาณิชย์เพื่อที่จะได้รับความไว้วางใจในการใช้บริการจึงต้อง มีการจัดการกับความสัมพันธ์กับนักศึกษาเหล่านั้น

Maria และ Maribel (2008) กล่าวว่า การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารสามารถนำไปสู่การรักษาความสัมพันธ์ที่ใกล้ชิดกับนักศึกษาได้

Lubov, et al. (2014) กล่าวว่า ประโยชน์สำหรับองค์กรสิ่งสำคัญ คือ การออกแบบช่องทางการสื่อสารและการสนับสนุนด้านไอทีสำหรับแผนกต้อนรับส่วนหน้าและจุดติดต่ออื่น ๆ ในส่วนการกำหนดทิศทางตลาดของภาคการศึกษาที่สูงขึ้น จะต้องปรับให้เข้ากับบริบทซึ่งการจัดการความสัมพันธ์นักศึกษานี้จะเป็นชุดของกิจกรรมสำหรับการสร้างและรักษาติดต่อกับนักศึกษาโดยเฉพาะ

Michael (2014) กล่าวไว้ว่า การจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาไม่ใช่แค่เครื่องมือการเก็บรักษาเท่านั้น ปรัชญาของมหาวิทยาลัยก็มีส่วนเกี่ยวข้อง ซึ่งขึ้นอยู่กับแนวคิดทางการตลาดที่ทำให้ผู้นำแตกต่างจากเดิม ที่มีมุมมองเกี่ยวกับการติดต่อสื่อสารหรือมีปฏิสัมพันธ์กับนักศึกษาด้วย

ปรีชา (2549) กล่าวว่า การจัดการความสัมพันธ์นักศึกษา มี 2 รูปแบบ คือ เชิงรุกและเชิงรับ โดยการจัดการความนักศึกษาแก่นักศึกษาเชิงรุก จะเน้นสื่อสารกับนักศึกษา โดยผ่านช่องทางต่าง ๆ เพื่อสร้างภาพลักษณ์ที่ดีให้กับมหาวิทยาลัยและนักศึกษา ตั้งแต่เริ่มต้นศึกษาไปอย่างต่อเนื่อง ส่วนการจัดการความนักศึกษาแก่นักศึกษาเชิงรับ จะเน้นที่มหาวิทยาลัยเป็นฝ่ายตั้งรับในการให้บริการที่ดี เพื่อให้เกิดความประทับใจและพึงพอใจแก่นักศึกษาในเรื่องต่าง ๆ ที่เข้ามาติดต่อกับมหาวิทยาลัย

แนวคิดในการบริหารความสัมพันธ์กับนักศึกษากับการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศให้มีความเหมาะสมนั้น จะต้องบริหารจัดการให้ทั่วถึงเพื่อให้เกิดความไว้วางใจและเชื่อมั่นจากนักศึกษา ซึ่งจะต้องอาศัยผู้นำที่มีวิสัยทัศน์เพื่อมุ่งเน้นในการให้บริการและพัฒนาองค์กรสู่ความเป็นเลิศต่อไป

จากนั้น ได้มีการนำเสนอรูปแบบการพัฒนาระบบกับการบริหารความสัมพันธ์ จะประกอบด้วย 6 ส่วน ดังนี้

1. ระบบบริการข้อมูลข่าวสาร เป็นระบบบริการข้อมูลข่าวสารโดยทั่วไป สำหรับบริการนักศึกษา โดยควรแบ่งข้อมูลที่ให้บริการตามประเภทของนักศึกษา และ ควรนำเสนอรายละเอียดของแต่ละบุคคลได้ รวมถึงมีระบบรักษาความปลอดภัยของข้อมูล
2. ระบบบริหารขั้นตอนและขบวนการทำงาน เป็นระบบที่ช่วยบริหารจัดการ ขั้นตอนและขบวนการทำงานต่างๆที่เกี่ยวข้องกับนักศึกษา ไปเป็นอย่างมีประสิทธิภาพและรวดเร็ว
3. ระบบเชื่อมโยงข้อมูลและขั้นตอนการทำงาน เป็นระบบที่ช่วยในการเชื่อมโยงข้อมูลและการทำงานต่างๆ ในหลายระบบหรือหลายแพลตฟอร์ม (platform) ให้สามารถทำงานร่วมกันได้ ซึ่งถือเป็นเรื่องที่ค่อนข้างซับซ้อนและสำคัญมาก
4. ระบบการติดตามพฤติกรรม เป็นระบบที่ช่วยในการติดตามและติดต่อสื่อสาร การบริการทางการศึกษาโดยผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อให้เกิดการบริการนักศึกษาอย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ รวมถึงช่วยให้เกิดการตัดสินใจให้เหมาะสมและทันต่อสถานการณ์ต่าง ๆ ด้วย
5. ระบบบริการธุรกรรม เป็นระบบสนับสนุนการทำงานและให้บริการ เพื่อให้เกิดการพัฒนาความสัมพันธ์ที่ดีกับนักศึกษา จึงควรให้นักศึกษาได้มีส่วนร่วมในการให้ข้อเสนอแนะและความต้องการต่อหน่วยงานต่างๆที่เกี่ยวข้องภายในมหาวิทยาลัย
6. ระบบการสืบค้นและการจัดการข้อมูล เป็นระบบที่ช่วยในการจัดการและตรวจสอบข้อมูลให้เป็นระบบ รวมถึงการสืบค้นและค้นหาข้อมูลที่มีจำนวนมากในระบบได้อย่างมีประสิทธิภาพและรวดเร็ว



ภาพที่ 2-1 ระบบบริหารความสัมพันธ์กับนักศึกษา (ปรีชา, 2549)

โดยการจัดการความสัมพันธ์นักศึกษา ทั้ง 6 ส่วนนี้ แสดงได้ในภาพ 2-1 ทำให้เกิดรูปแบบการให้บริการกับนักศึกษาซึ่งมีการเชื่อมโยงกับระบบการบริหารจัดการของมหาวิทยาลัย

สรุปได้ว่า การจัดการความสัมพันธ์นักศึกษา เป็นแนวคิดที่จะสร้างความสัมพันธ์ระหว่าง นักศึกษากับมหาวิทยาลัย โดยการให้บริการข้อมูลข่าวสารที่จำเป็น ทั้งข้อมูลการบริการแบบทั่วไป และแบบเฉพาะเจาะจงรายบุคคล เพื่อสร้างความพึงพอใจให้กับนักศึกษาเมื่อมีการเข้ามาใช้บริการ ของมหาวิทยาลัย

2.2 อินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่ง (Internet of Things)

2.2.1 ความหมายอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่ง

Eleonora Borgia (2014) กล่าวไว้ว่า อินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่ง เป็นกระบวนทัศน์ใหม่ที่ รวมแง่มุมและเทคโนโลยีที่มาจากแนวทางที่แตกต่างกัน ไม่ว่าจะเป็น การประมวลผลที่แพร่หลาย เทคโนโลยีการตรวจจับเทคโนโลยีการสื่อสารและอุปกรณ์ฝังตัวถูกรวมเข้าด้วยกันเพื่อจัดทำระบบที่ ซึ่งโลกแห่งความเป็นจริงและโลกดิจิทัลสามารถทำงานร่วมกันได้

Paul van Kessel, et al. (2015) กล่าวไว้ว่า อินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่ง คือ เครือข่ายทาง กายภาพวัตถุที่มีเทคโนโลยีฝังตัวเพื่อการสื่อสารและสัมผัสหรือโต้ตอบกันเองภายในหรือกับ สภาพแวดล้อมภายนอก

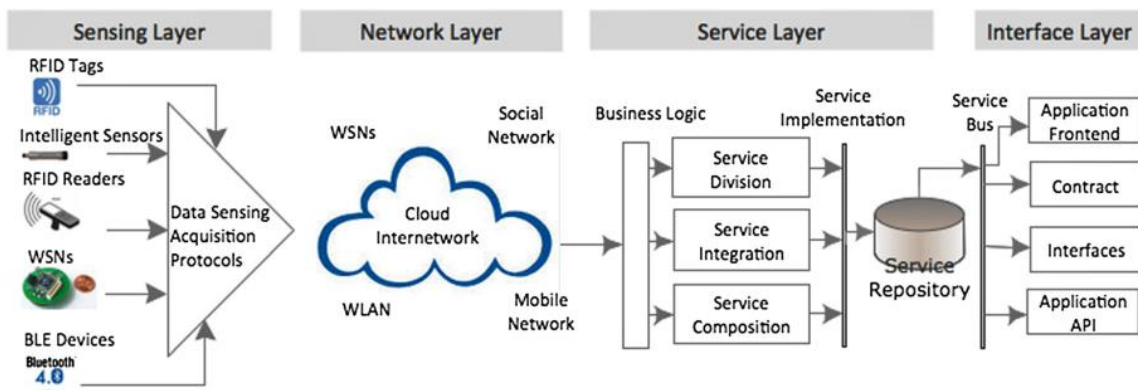
Hamad และ Hasan (2016) กล่าวไว้ว่า อินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่ง คือ เครือข่ายของวัตถุ ทางกายภาพหรือ "สิ่งต่าง ๆ" ที่ฝังอยู่กับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ซอฟต์แวร์เซ็นเซอร์ โดยการเชื่อมต่อ เครือข่ายจะช่วยให้วัตถุเหล่านี้ สามารถรวบรวมและแลกเปลี่ยนข้อมูลได้ อินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพ สิ่งช่วยให้วัตถุสามารถรับรู้และควบคุมได้จากโครงสร้างพื้นฐานของเครือข่ายที่มีอยู่ ทำให้เกิดโอกาส ในการผนวกรวมทางกายภาพและระบบคอมพิวเตอร์เข้าด้วยกัน จึงทำให้เกิดประสิทธิภาพและความ ถูกต้อง รวมถึงผลประโยชน์ทางเศรษฐกิจ โดยทุกสิ่งสามารถระบุตัวตนได้โดยใช้ระบบคอมพิวเตอร์ฝัง ตัว แต่ต้องทำงานร่วมกันภายในโครงสร้างพื้นฐานที่มีอินเทอร์เน็ตเท่านั้น ผู้เชี่ยวชาญคาดว่า อินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่ง จะประกอบด้วยวัตถุเกือบ 50 พันล้านชนิดภายในปี พ.ศ. 2563

2.2.2 องค์ประกอบอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่ง

Shancang, et al. (2015) กล่าวไว้ว่า องค์ประกอบของอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่ง ประกอบด้วยการจำแนก A.การระบุตัวตน B. เซ็นเซอร์ C.การติดต่อสื่อสาร D.การคำนวณ E.บริการ และ F.อรรถศาสตร์

Gartner (2017) กล่าวไว้ว่า แพลตฟอร์มเทคโนโลยีดิจิทัลเป็นตัวสร้างธุรกิจดิจิทัลและ จำเป็นต้องเข้าถึงระบบดิจิทัล ทุกองค์กรจะมีแพลตฟอร์มเทคโนโลยีดิจิทัลทำชุด ได้แก่ ระบบข้อมูล ประสิทธิภาพของลูกค้า การวิเคราะห์และระบบอัจฉริยะ รวมถึงข้อมูลข่าวสารอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยง สรรพสิ่ง และระบบนิเวศของธุรกิจ

Shancang Li, et al. (2014) กล่าวไว้ว่า มาตรฐานสำหรับการพัฒนาเทคโนโลยี IoT มีส่วนช่วยให้นักพัฒนาและผู้ใช้งานได้กำหนดเลือกใช้งานได้อย่างเหมาะสม โดยรูปที่ 2-2 จะแสดงสถาปัตยกรรมระบบ (SOA : Service-Oriented Architecture) ของ IoT แบบทั่วไป ซึ่งประกอบไปด้วย 4 เลเยอร์ ซึ่งประกอบด้วย 1. Sensing layer 2. Network layer 3. Service Layer และ 4. Interfaces Layer



ภาพที่ 2-2 สถาปัตยกรรมระบบ SOA : Service-Oriented Architecture ของ IoT แบบทั่วไป
(Shancang Li, Li Da Xu and Shanshan Zhao, 2015)

2.2.3 แนวคิดอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่ง

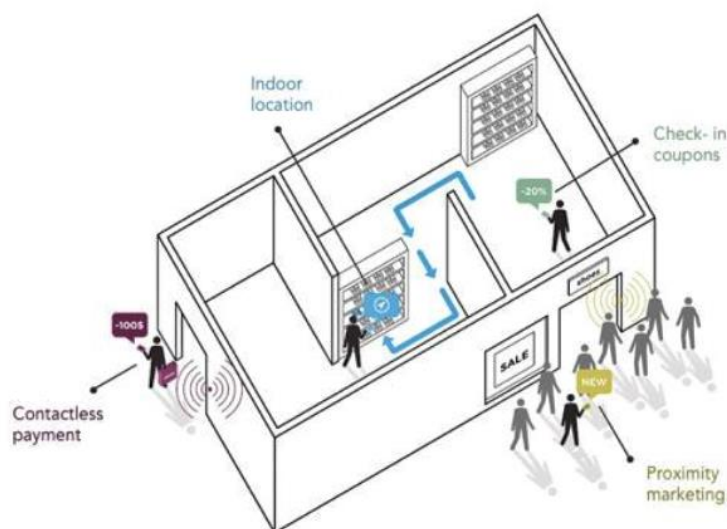
Zhang (2014) กล่าวไว้ว่า อินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งสนับสนุนการเปลี่ยนแปลงในด้านการศึกษา การเรียน การสอน การเรียนรู้ การจัดการ การทดลองและการฝึกอบรมสถานศึกษาและอื่นๆ ตอนนี้อินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งกำลังก่อให้เกิดการปฏิวัติทางการศึกษา อินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเป็นอุปกรณ์ที่รวบรวม ตรวจสอบและจัดการข้อมูลแบบทันทีทันใด โดยที่จะมีการเชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ตเครือข่ายขนาดใหญ่ เชื่อมโยงระหว่างสิ่งต่าง ๆ และเชื่อมโยงกับผู้คน ดังนั้นเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจะให้บริการการเชื่อมต่อ การจัดการ การรับรู้ และ ควบคุมระหว่างผู้คนกับสิ่งต่าง ๆ

Paul van Kessel, et al. (2015) กล่าวไว้ว่า อุปกรณ์ IoT ส่วนใหญ่จะใช้เทคโนโลยีที่ใช้เซ็นเซอร์ซึ่งเซ็นเซอร์จะระบุหรือวัดการเปลี่ยนแปลงใด ๆ ในตำแหน่งที่ตั้ง ฯลฯ ; เซ็นเซอร์เหล่านี้จะส่งข้อมูลไปยังอุปกรณ์หรือเซิร์ฟเวอร์โดยเฉพาะซึ่งจะวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อสร้าง "ข้อมูล" สำหรับผู้ใช้ ในแง่ธุรกิจเซ็นเซอร์จะทำหน้าที่เป็นตัวรวบรวมข้อมูลการประมวลผลแบบคลาวด์จะเป็นแพลตฟอร์มสำหรับการจัดเก็บและวิเคราะห์ข้อมูลและข้อมูลขนาดใหญ่การวิเคราะห์จะแปลงข้อมูลดิบนี้เป็นความรู้หรือข้อมูลเชิงลึก

Hamad และ Hasan (2016) กล่าวไว้ว่า ชาวอังกฤษชื่อ Kevin Ashton ได้เริ่มแนวคิดนี้ไว้เมื่อปี 1999 ในขณะที่ทำงานที่ห้องปฏิบัติการ Auto-ID แต่เดิมเรียกว่า ศูนย์ Auto-ID ซึ่งหมายถึงเครือข่ายวัตถุที่เชื่อมต่อทั่วโลกด้วย RFID (Imbedded RFID) โดยทั่วไปแล้วอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งจะเป็นการเชื่อมต่อขั้นสูงของอุปกรณ์ระบบและบริการ ที่นอกเหนือจากการสื่อสารแบบเครื่องต่อเครื่อง (M2M) และครอบครัวโพรโตคอล, โดเมนและแอปพลิเคชันที่หลากหลาย

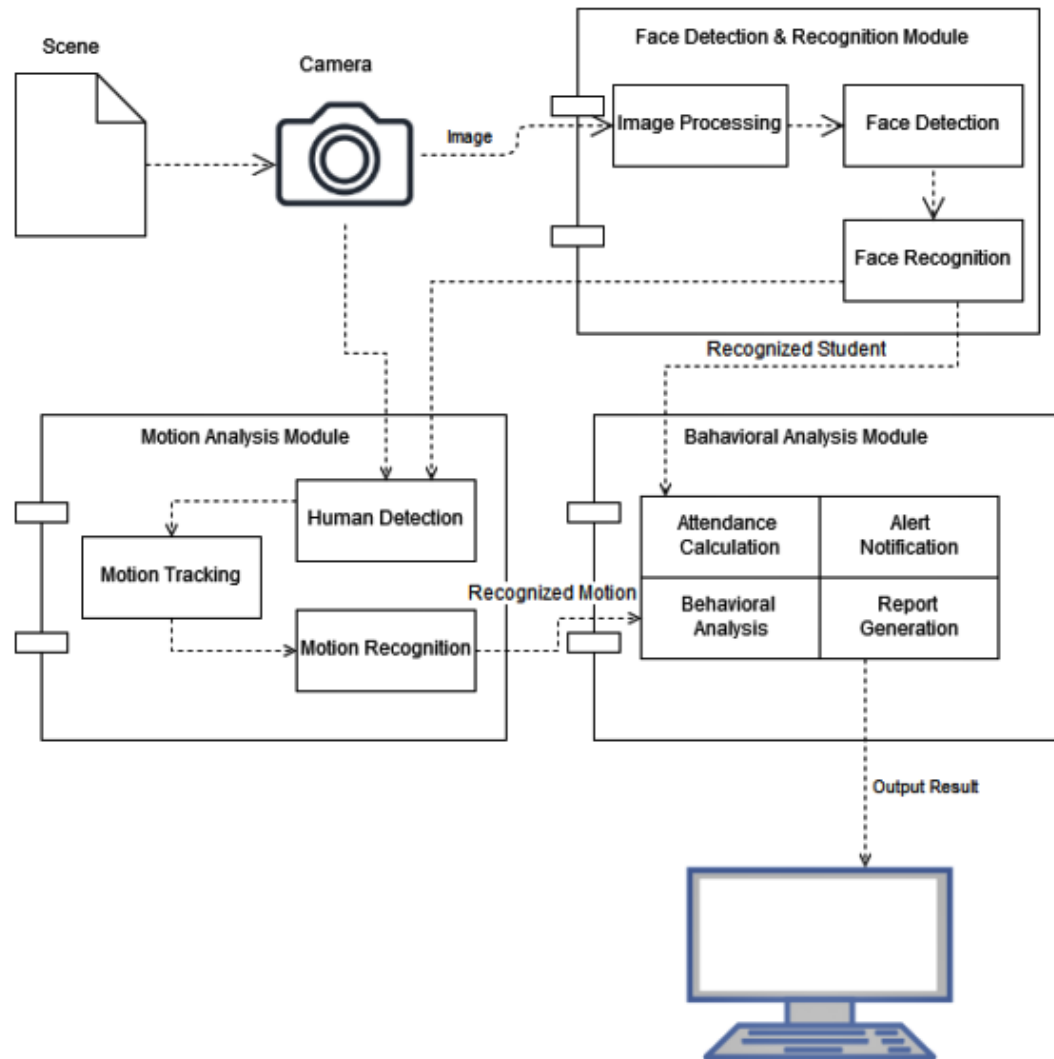
Maryam Bagheri และ Siavosh H. Movahed (2016) กล่าวไว้ว่า อินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งสำหรับทางการศึกษา ช่วยให้การสื่อสารบนอินเทอร์เน็ตเกิดขึ้นได้จริง ระหว่างวัตถุทางกายภาพ เซ็นเซอร์และตัวควบคุม โดยการฝังเซ็นเซอร์ในวัตถุบูรณาการและประมวลผลแบบคลาวด์ เทคโนโลยีเสมือนจริง อุปกรณ์สวมใส่ที่มีเทคโนโลยี รวมถึงบิกดาต้า ลักษณะที่มีความแตกต่างกันได้ตามสภาพแวดล้อมของการศึกษา ก็จะสามารถวัดประเมินและวิเคราะห์ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ และยังสื่อสารระหว่างผู้คนและองค์กรทางการศึกษาได้ด้วย

GSMA (2014) กล่าวไว้ว่า บลูทูธบีคอน ใช้พลังงานต่ำ (BLE) ซึ่งเป็นเทคโนโลยีใหม่ที่กำลังจะเกิดขึ้นตำแหน่งที่แน่นอน ไม่ว่าจะอยู่ในร่มหรือกลางแจ้ง ที่มีระดับความแม่นยำลงไปไม่กี่เซนติเมตร สัญญาณจากโทรศัพท์มือถือสามารถใช้บีคอนเพื่อเรียกใช้แอปแจ้งเตือนเฉพาะที่เกี่ยวข้องกับสถานที่และเวลานั้นได้ บีคอนเป็นอุปกรณ์ราคาไม่แพงขนาดเล็ก ซึ่งการทำงานนั้นสามารถวางในร้านค้าปลีก ความบันเทิง การต้อนรับ การขนส่ง การดูแลสุขภาพ สื่อกลางแจ้งและสถานที่ส่วนตัวเพื่อให้สามารถใช้งานได้อย่างหลากหลาย ดังภาพที่ 2-3 แสดงตัวอย่างของวิธีใช้บีคอนในบริบทการค้าปลีก



ภาพที่ 2-3 แสดงตัวอย่างของวิธีใช้บีคอนในบริบทการค้าปลีก (GSMA, 2014)

Jian Han Lim, et al. (2017) ได้นำเสนอกรอบแนวคิดของระบบบริการจัดการห้องเรียนโดยอัตโนมัติ เพื่อติดตามนักศึกษาในชั้นเรียน จะมีการทำงาน 3 โมดูลที่สำคัญ ได้แก่ การรู้จำใบหน้า การวิเคราะห์ความเคลื่อนไหว และการวิเคราะห์พฤติกรรม ดังภาพที่ 2-8



ภาพที่ 2-4 ภาพรวมการทำงานของระบบการบริหารจัดการห้องเรียนโดยอัตโนมัติ
(Jian Han Lim, et al., 2017)

จากภาพที่ 2-4 ภาพรวมการทำงานของระบบการบริหารจัดการห้องเรียนโดยอัตโนมัติ มีรายละเอียดการทำงาน ดังนี้

เริ่มต้นด้วยกล้องติดตั้งเมื่อเริ่มใช้งานครั้งแรก วางมุมที่เหมาะสมในสภาพแวดล้อมที่ปิด (ห้องเรียน) และใช้เพื่อจับภาพห้องเรียนอย่างต่อเนื่อง กล้องเชื่อมต่อกับหน่วยประมวลผล เพื่อทำการตรวจสอบตามเวลาจริงรวมถึงจัดการนำเข้าและวิเคราะห์ที่บันทึกไว้ได้

โดยการทำงานของระบบบริหารจัดการห้องเรียนโดยอัตโนมัติ จะมีการทำงาน 3 โมดูลที่สำคัญ ได้แก่ 1. การรู้จำใบหน้า 2. การวิเคราะห์ความเคลื่อนไหว และ 3. การวิเคราะห์พฤติกรรม

1. การรู้จำใบหน้า อัลกอริธึมการจดจำใบหน้าใช้เพื่อตรวจจับและจดจำใบหน้า นักศึกษา จุดประสงค์ในการระบุตัวตน สิ่งนี้จะช่วยเครื่องหมายการเข้างานและการวิเคราะห์พฤติกรรมของบุคคล ระบบจะติดตามการเข้าร่วมของนักเรียนอย่างต่อเนื่องแทนที่จะเอาแค่ครั้งเดียวในชั้นเรียน นอกจากนี้ด้วยการเข้าร่วมของนักศึกษา คือ ยืนยันแล้วโมดูลนี้สามารถระบุความเข้มข้นได้ระดับของนักเรียนนั้นโดยการประเมินอัตราของเขาใบหน้าถูกจดจำระหว่างชั้นเรียน เท่านั้นถ้านักศึกษามองไปในทิศทางอื่น เช่น เล่นโทรศัพท์หรือนอนบนโต๊ะใบหน้าจะไม่สามารถตรวจจับได้

2. การวิเคราะห์ความเคลื่อนไหวของมนุษย์ถูกนำไปใช้กับนักศึกษาจากข้อมูลใบหน้าที่ได้รับการยอมรับและกิจกรรมของพวกเขาจะถูกบันทึกลงในฐานข้อมูล เช่น การเข้าหรือออกจากห้องเรียน ที่ในตอนท้ายของชั้นเรียนข้อมูลที่รวบรวมจะถูกนำมาใช้ในการประเมินการเข้าร่วมโดยรวมของนักศึกษา โดยก่อนที่จะมีการเคลื่อนไหวหรือติดตามร่างกายจะต้องมีข้อมูลการรู้จำใบหน้าของนักศึกษาเข้ามาในระบบแล้ว จึงสามารถตรวจสอบการเคลื่อนไหวได้

3. การวิเคราะห์พฤติกรรม ข้อมูลที่รวบรวมจากก่อนหน้าโมดูลจะถูกใช้เพื่อประเมินพฤติกรรมของนักศึกษาและประสิทธิภาพ เช่น อัตราการเข้าเรียนและระดับความเข้มข้นในห้องเรียน

ผลลัพธ์จะถูกคำนวณตามข้อมูลที่ดึงมาจากนักศึกษาที่ถูกจับที่หน้ากล้อง

Nicole Dyess (2018) กล่าวไว้ว่า อินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่ง เป็นเทคโนโลยีหนึ่งที่มีความคุ้มค่าที่นำลงทุน เพื่อเป็นการเพิ่มผลผลิตและปรับปรุงขั้นตอนการทำงานขององค์กร โดยมีประโยชน์สำคัญ 6 อย่าง ดังต่อไปนี้ 1. การวิเคราะห์ที่เป็นน่าเชื่อถือ 2. ทำให้มีโอกาสธุรกิจรูปแบบใหม่ๆ 3. มีความปลอดภัยและสามารถทำงานได้มากขึ้น 4. สามารถตรวจสอบได้ทั้งขั้นตอนและพฤติกรรมการทำงาน 5. ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการและทรัพยากร และ 6. ทำให้เกิดการตัดสินใจที่ดีขึ้น

จากภาพรวมดังกล่าว สรุปได้ว่า อินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่ง หมายถึง เทคโนโลยีสมัยใหม่ที่นำเชื่อมต่อกับระบบเพื่อให้สามารถทำงานได้สะดวก รวดเร็วและอัตโนมัติ

2.3 งานกิจการนักศึกษา (Student Affairs)

2.3.1 ความหมายงานกิจการนักศึกษา

Roger, et al. (2009) กล่าวไว้ว่า ยูเนสโก ได้รับหน้าที่ศึกษาเกี่ยวกับกิจการนักศึกษา, สมาคมวิชาชีพนักศึกษาและผู้เชี่ยวชาญด้านบริการระหว่างประเทศ (IASASP) กำหนดผลของงานกิจการนักศึกษาของระดับอุดมศึกษา ไว้ดังนี้ 1.ประสบการณ์การเรียนรู้ที่มีคุณภาพสูงและกลมกลืนกัน 2. การเข้าถึงการศึกษาที่สูงขึ้นสำหรับนักเรียนที่มีความสามารถและภูมิหลังที่แตกต่างกัน 3.การเก็บรักษาและความก้าวหน้าที่ดีขึ้นต่อการสำเร็จการศึกษา 4.อัตราการสำเร็จการศึกษาสูงขึ้น 5.การมีอาชีพและการจ้างงานที่ดีขึ้น 6.ความสนใจอย่างยั่งยืนในการเรียนรู้ตลอดชีวิต และ 7.ชีวิตเป็นสมาชิกที่รับผิดชอบและพลเมืองของชุมชนของนักศึกษา

สำเนา ขจรศิลป์ (2539) ได้ให้ความหมายว่า งานกิจการศึกษามี 2 ส่วนที่เกี่ยวข้องกัน ได้แก่ ส่วนของการบริหารงานกิจการนักศึกษา เป็นหน่วยงานที่จัดตั้งขึ้นเพื่อให้บริการนักศึกษา และ ส่วนของการดำเนินงานกิจการนักศึกษา ได้จัดเพื่อให้บริการแก่นักศึกษา ทั้งยังพัฒนาให้เป็นบุคคลที่สมบูรณ์ทั้งทางสังคม อารมณ์ ร่างกาย จิตใจอย่างเป็นขั้นตอนและระบบ

วัลภา เทพหัสดิน ณ อยุธยา (2530) ได้กล่าวไว้ว่า นอกเหนือภารกิจหลักของสถาบันอุดมศึกษาด้านการสอน การวิจัย การบริการทางวิชาการแก่ชุมชน รวมถึงการทำนุบำรุงศิลปวัฒนธรรมแล้ว ยังมีงานกิจการนักศึกษา เป็นมุ่งเน้นพัฒนาความเป็นมนุษย์ให้สมบูรณ์จากนอกชั้นเรียน โดยผ่านการจัดกิจกรรมต่าง ๆ สร้างสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม การให้บริการและจัดสวัสดิการให้อย่างต่อเนื่อง

Mercado Jr., et al. (2015) ได้ให้ความหมายไว้ว่า งานกิจการนักศึกษา หมายถึง งานของสถาบันอุดมศึกษาที่ไม่ใช่ทางด้านวิชาการ แต่เป็นงานที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนานักศึกษา โดยมีภารกิจหลักที่จะจัดหาบริหารให้แก่นักศึกษาอย่างทั่วถึง เพื่อเพิ่มพูนทักษะ ประสบการณ์ และตอบสนองความต้องการขั้นพื้นฐาน

สรุปได้ว่า งานกิจการศึกษา หมายถึง งานหรือกิจกรรมต่าง ๆ ที่ไม่ใช่งานทางด้านวิชาการโดยมหาวิทยาลัยได้จัดให้บริการแก่นักศึกษา เพื่อให้ให้นักศึกษาได้พัฒนาตนเอง ทั้งด้านร่างกาย จิตใจ อารมณ์ สังคมและบุคลิกภาพให้เต็มตามศักยภาพ

2.3.2 เป้าหมายของงานกิจการนักศึกษา

Birdie (1966) สรุปเป้าหมายของกิจการนักศึกษา ได้ดังนี้ 1. เพื่อต้องการสร้างตัวตนของนักศึกษาให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ในกระบวนการอุดมศึกษาสำหรับสถานศึกษาแต่ละแห่ง 2. เพื่อช่วยให้กระบวนการอุดมศึกษาได้พิจารณาถึงลักษณะความแตกต่างระหว่างบุคคลโดยช่วยให้นักศึกษาแต่ละคนสามารถค้นหาความต้องการที่แท้จริงของตนเองออกมา 3. เพื่อช่วยให้นักศึกษาสามารถปรับตัวเข้ากับสังคมของสถาบันอุดมศึกษา และเป็นผู้สำเร็จออกมาเป็นพลเมืองที่ดีของสังคม

4. เพื่อเสริมสร้างบรรยากาศของสถาบันอุดมศึกษาให้เอื้ออำนวยต่อกระบวนการในการเรียนการสอน และ 5. เพื่อเสริมสร้างประสบการณ์ที่ดี มีความพึงพอใจและมีคุณค่าให้กับนักศึกษาในการศึกษา ในสถาบันอุดมศึกษา

สำเนา ขจรศิลป์ (2539) กล่าวว่า เป้าหมายของงานกิจการนักศึกษา ได้แก่ เพื่อจัดกิจกรรมที่จำเป็นของสถาบันอุดมศึกษา, เพื่อให้ นักศึกษามีความพร้อมในการเรียน เพื่อลดปัญหาต่าง ๆ และ เพื่อช่วยพัฒนานักศึกษา ให้เป็นบุคคลที่มีความสมบูรณ์ในทุก ๆ ด้าน ตลอดจนเป็นพลเมืองที่ดีมีลักษณะเป็นผู้นำ

กรรณิกา พิริยะกิจจา (2547) กล่าวถึงงานกิจการนักศึกษา เป็นหน่วยงานที่ทำหน้าจัดบริการต่าง ๆ เพื่อให้ นักศึกษามีความพร้อมในการศึกษา ดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข เป็นบัณฑิตที่มีความพร้อมทั้งทางด้านสติปัญญา ร่างกาย และ จิตใจ ทั้งนี้ เพื่อให้ นักศึกษาได้รู้จักตนเอง, เพื่อส่งเสริมให้นักศึกษาได้มีโอกาสนี้เท่าเทียมกัน, เพื่อส่งเสริมความสัมพันธ์ระหว่างนักศึกษาและบุคคลรอบตัว, เพื่อเสริมสร้างประสบการณ์ที่มีคุณค่า และ เพื่อกระตุ้นให้นักศึกษามีส่วนร่วมในกิจกรรมต่าง ๆ จนเกิดการเรียนรู้แบบบูรณาการ ทั้งในและนอกห้องเรียน

Rui, et al. (2014) ชีวิตนักศึกษามีส่วนที่เกี่ยวข้องอย่างมากมาย ประการแรก เพื่อความเข้าใจที่ดีที่สุด จะใช้การตรวจสอบสมาร์ทโฟนอัตโนมัติอย่างต่อเนื่อง เพื่อประเมินสุขภาพจิต, ผลการเรียนรู้ และแนวโน้มพฤติกรรมของร่างกายนักศึกษา ประการที่สอง จะทราบถึงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลการตรวจจับแบบอัตโนมัติและชุดของมาตรการด้านสุขภาพและประการที่สาม สังเกตแนวโน้มในข้อมูลการรับรู้ที่เรียกว่าวงจรชีวิต ซึ่งนักศึกษาจะเริ่มมีผลกระทบในแง่บวกและระดับการสนทนา, ความเครียดต่ำและการนอนหลับที่ดีต่อสุขภาพและรูปแบบกิจกรรม

Rui, et al. (2015) กล่าวไว้ว่า ชีวิตมหาวิทยาลัยมีความซับซ้อน นักศึกษาต้องปรับตัวให้เข้ากับชั้นเรียนและมีผลการเรียนที่ดีในด้านวิชาการ ด้วยความต้องการทั้งด้านเวลาและพลังงาน เช่น กิจกรรมนอกหลักสูตรชีวิต, ทางสังคมที่วุ่นวาย, การทำงานเนื่องจากความกังวลด้านการเงิน, การเริ่มต้นเป็นสมาชิกในกลุ่มชุมชนที่ยังมีสมาชิกไม่มากนัก (ตัวอย่าง นักศึกษามหาวิทยาลัยยุคแรก) การติดต่อกับเพื่อนฝูงและครอบครัวและการพยายามรักษาสุขภาพให้แข็งแรงทั้งทางร่างกายและจิตใจ ในระหว่างการลดลงและเพิ่มขึ้นของภาระงาน รวมถึงภาระผูกพันต่างๆ ดังนั้นผลสำเร็จในสภาพแวดล้อมทางการศึกษาดังกล่าว จึงถือได้ว่าเป็นความท้าทาย

สรุปเป้าหมายของงานกิจการนักศึกษา ได้ดังนี้ เพื่อพัฒนานักศึกษาให้มีความสมบูรณ์ทั้งทางร่างกายและจิตใจ, เพื่อเตรียมความพร้อมให้กับนักศึกษาในการศึกษาเล่าเรียน โดยการจัดบริการสวัสดิการต่าง ๆ ที่จำเป็นต่อนักศึกษา และ เพื่อดำเนินงานประสานงานกับหน่วยงานและคณะต่าง ๆ ในการสนับสนุนงานกิจการนักศึกษาให้บรรลุวัตถุประสงค์

2.3.3 กิจกรรมและการบริการของงานกิจการนักศึกษา

รุ่ง พูลสวัสดิ์ (2530) กล่าวไว้ว่า งานกิจการนักศึกษามี 2 ลักษณะ ดังนี้ 1. กิจกรรมนักศึกษา เป็นกิจกรรมที่ดำเนินการโดยนักศึกษา มีอาจารย์ที่ปรึกษา และสถาบันอุดมศึกษาเป็นผู้คอยดูแลและรับผิดชอบ ได้แก่ องค์การบริหารนักศึกษา เช่น ชมรม สโมสร สภา และ กิจกรรมต่าง ๆ เช่น บำเพ็ญประโยชน์ อาสาพัฒนา นักศึกษาสัมพันธ์ วิชาการ 2. การบริการนักศึกษา เป็นสิ่งที่สถาบันอุดมศึกษาจัดให้แก่ นักศึกษาเพื่อให้เกิดสภาพแวดล้อมที่ดี ทำให้นักศึกษาเกิดการพัฒนาและการเรียนรู้ที่ดี เช่น การบริการหอพัก, บริการทางด้านสุขภาพอนามัย, บริการให้คำปรึกษาและแนะแนวการศึกษา รวมถึงการจัดอบรมเพื่อฝึกวินัยนักศึกษา

สำเนา ขจรศิลป์ (2539) ได้กล่าวถึง กิจกรรมและการบริการของกิจการนักศึกษาของสถาบันอุดมศึกษา จะต้องมีส่วนต่าง ๆ ดังต่อไปนี้ 1. การสรรหาการคัดเลือกและการรับสมัครนักศึกษา 2. งานปฐมนิเทศนักศึกษาใหม่ 3. งานระเบียบและประวัตินักศึกษา 4. งานบริการหอพักและอาหาร 5. งานกิจกรรมนักศึกษา 6. บริการอนามัย 7. บริการสอนซ่อมเสริม 8. ทุนการศึกษา 9. บริการแนะแนว 10. บริการจัดหางาน 11. งานวินัยนักศึกษา 12. โปรแกรมช่วยพัฒนานักศึกษา 13. การวิจัยและการประเมินผลกิจการนักศึกษา 14. ศิษย์เก่าสัมพันธ์ 15. บริการนักศึกษาต่างชาติ 16. การจัดสิ่งอำนวยความสะดวกให้แก่ นักศึกษาในด้านต่าง ๆ เช่น สหกรณ์ร้านค้า ธนาคารและไปรษณีย์ 17. การจัดกิจกรรมหรือการดำเนินงานเพื่อให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของฝ่ายกิจการนักศึกษา

วัลภา เทพหัสดิน ณ อยุธยา (2530) กล่าวถึง งานบุคลากรนิสิตว่าเป็นงานด้านงานบริการที่เกี่ยวข้องกับชีวิตนิสิตนักศึกษาตั้งแต่ก่อนเข้าศึกษาจนสำเร็จการศึกษา จึงครอบคลุมตั้งแต่การแนะแนวการศึกษาต่อ การรับสมัคร การลงทะเบียน การปฐมนิเทศ อาจารย์ที่ปรึกษา บริการให้การปรึกษา หน่วยอนามัย หอพัก ทุนการศึกษา การศึกษาวิชาทหาร บริการความสะดวกสบายในการอยู่และใช้ชีวิตในสถาบันอุดมศึกษา รวมถึงกิจกรรมการกีฬา นันทนาการ ปัจฉิมนิเทศ การจัดหางานให้ทำและการเตรียมความพร้อม เพื่อจะดำรงตนในสังคมอย่างสมบูรณ์เมื่อสำเร็จการศึกษา

กองพัฒนานักศึกษา มหาวิทยาลัยสวนดุสิต (2561) เป็นหน่วยงานในสังกัดสำนักงานมหาวิทยาลัย (ตามพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยสวนดุสิต ปี พ.ศ.2558) กองพัฒนานักศึกษามีการดำเนินงานที่มุ่งเน้นการสนับสนุนและส่งเสริมการเรียนรู้นอกชั้นเรียน ของนักศึกษาเป็นหลัก โดยการประสานความร่วมมือจากคณะ โรงเรียน ศูนย์การเรียนรู้นอกที่ตั้ง และวิทยาเขต ในการดำเนินงานรูปแบบการจัดกิจกรรมตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิอุดมศึกษา (TQF) 5 ด้าน คือ ด้านคุณธรรม จริยธรรม ด้านความรู้ ด้านทักษะทางปัญญา ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ และด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ซึ่งผู้เข้าร่วมจะมีโอกาสได้รับการพัฒนาสติปัญญา สังคม อารมณ์ ร่างกาย และคุณธรรมจริยธรรม สอดคล้องกับคุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ ตามเกณฑ์คุณภาพการศึกษาภายใน ระดับอุดมศึกษา

ประกอบด้วยกิจกรรม ดังต่อไปนี้ 1. กิจกรรมส่งเสริมคุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ที่กำหนดโดยสถาบัน 2. กิจกรรมกีฬา หรือการส่งเสริมสุขภาพ 3. กิจกรรมบำเพ็ญประโยชน์ หรือรักษาสีงแวดล้อม 4. กิจกรรมเสริมสร้างคุณธรรมและจริยธรรม และ 5. กิจกรรมส่งเสริมศิลปะและวัฒนธรรม

พันธกิจฝ่ายกิจการนักศึกษา มีดังนี้ 1. ส่งเสริมการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรให้นักศึกษาตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา (TQF) 2. ส่งเสริมพัฒนานักศึกษาให้มีทักษะในการดำรงชีวิต มีคุณธรรมนำความรู้ มีความรับผิดชอบต่อสังคม 3. ส่งเสริมให้นักศึกษามีบุคลิกภาพดีสู่สากล 4. ส่งเสริมความสัมพันธ์ระหว่างศิษย์เก่าและศิษย์ปัจจุบันให้มีแนวความคิดสร้างสรรค์เกิดประโยชน์ร่วมกัน และ 5. เป็นหน่วยงานที่จัดให้บริการและจัดสวัสดิการแก่นักศึกษาอย่างพอเพียง

จากการศึกษา กิจกรรมและการบริการงานกิจการนักศึกษา จะครอบคลุมงานที่เกี่ยวข้องกับการให้บริการแก่นักศึกษา เพื่อเป็นการส่งเสริมให้นักศึกษาได้มีความพร้อมในการศึกษาเล่าเรียนได้อย่างเต็มที่ ทั้งนี้จะเห็นได้ว่าขอบข่ายของงานกิจการนักศึกษาจากแนวคิดของนักวิชาการทั้งหลายที่ได้กล่าวมานั้นจะมีความคล้ายคลึงกัน โดยที่อาจมีส่วนที่แตกต่างกันบ้างในบางหัวข้อ ซึ่งอาจเป็นเพราะขนาดของสถานศึกษา สภาพแวดล้อม ความจำเป็นและความต้องการของนักศึกษา

2.4 ร่องรอยดิจิทัล (Digital Footprint)

2.4.1 ความหมายร่องรอยดิจิทัล

Tony Fish (2009) กล่าวว่าไว้ว่า ร่องรอยดิจิทัล เกิดมาจากการโต้ตอบผ่านมือถือเว็บและทีวีของผู้ใช้งาน ซึ่งประกอบด้วยข้อมูลดิจิทัลและข้อมูลของผู้ใช้งาน

Daqing Zhang, et al. (2010) กล่าวว่าไว้ว่า ร่องรอยดิจิทัล หมายถึง ข้อมูลที่ผู้ใช้งานได้ทิ้งไว้หลังจากใช้งานอินเทอร์เน็ต ซึ่งนับวันก็จะมีข้อมูลเหล่านี้มากขึ้นเรื่อยๆ อันเป็นผลมาจากการโทรศัพท์มือถือ อินเทอร์เน็ตและเครือข่ายสังคมออนไลน์ รวมถึงการติดตั้งเครือข่ายเซ็นเซอร์ขนาดใหญ่ในสถานที่สาธารณะ อาคารส่วนตัว และสถานที่ต่างๆมากขึ้นด้วย

Stanislava Nerute (2012) กล่าวว่าไว้ว่า ร่องรอยดิจิทัล หมายถึง ข้อมูลถูกสร้างขึ้นไว้และเป็นร่องรอยที่หลงเหลืออยู่หลังจากการกระทำของบุคคลในสภาพแวดล้อมแบบดิจิทัล รวมถึงการใช้ทีวี โทรศัพท์มือถือ อินเทอร์เน็ต เซ็นเซอร์หรืออุปกรณ์อื่น ๆ

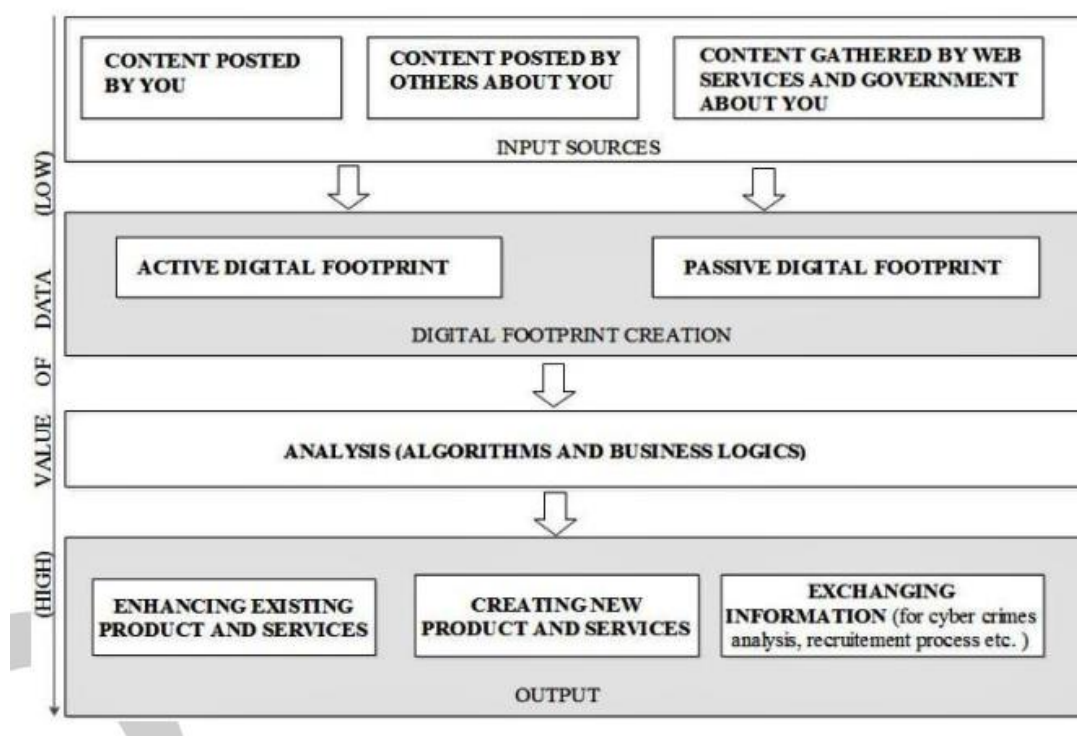
Internet Society (2013) กล่าวว่าไว้ว่า ร่องรอยดิจิทัล เป็นบันทึกและร่องรอยที่เราทิ้งไว้เบื้องหลังเมื่อใช้งานอินเทอร์เน็ต

The ACMA (2013) กล่าวว่าไว้ว่า ร่องรอยดิจิทัล หมายถึง หมายถึงรอยเท้าร่องรอยหรือ 'รอยเท้า' ที่ผู้คนออกไปหลังออนไลน์ ซึ่งเป็นข้อมูลที่ส่งทางออนไลน์ เช่น รายละเอียดการลงทะเบียน อีเมล วิดีโอที่อัปโหลดหรือภาพดิจิทัลและการส่งรูปแบบอื่น ๆ ข้อมูล โดยทั้งหมดนี้จะเก็บมีการข้อมูลส่วนบุคคลไว้ซึ่งอาจจะเป็นตัวตนจริง ๆ หรือ ไม่ใช่ก็ได้

Anjana, et al. (2015) กล่าวไว้ว่า ร่องรอยดิจิทัล คือ ข้อมูลซึ่งถูกทิ้งร่องรอยไว้ โดยผู้ใช้บริการดิจิทัล

Mats Sjöberg, et al. (2017) ได้กล่าวไว้ว่า ร่องรอยดิจิทัล เกิดขึ้นจากข้อมูลที่ถูกบันทึก จากการใช้งานอินเทอร์เน็ต

Anjana and Pramod (2015) ได้กล่าวไว้ว่าร่องรอยดิจิทัล เป็นข้อมูลที่ถูกไว้หลังจากมีผู้ใช้บริการดิจิทัล ซึ่งจะเป็นข้อมูลเกี่ยวกับข้อมูลส่วนตัวของผู้ใช้งาน กำลังค้นหา หรือ ใช้งานออนไลน์ โดยร่องรอยดิจิทัลนี้ จะมีการแบ่งปันข้อมูลอาจจะโดยตรงทางออนไลน์หรือทางอ้อมไม่ว่าจะเป็นข้อความ รูปภาพ เสียง วิดีโอหรือข้อมูลอื่นๆ ที่สามารถย้อนกลับไปหาผู้ใช้งานได้ โดยการเกิดร่องรอยดิจิทัล สามารถแสดงได้ดังภาพที่ 2-5

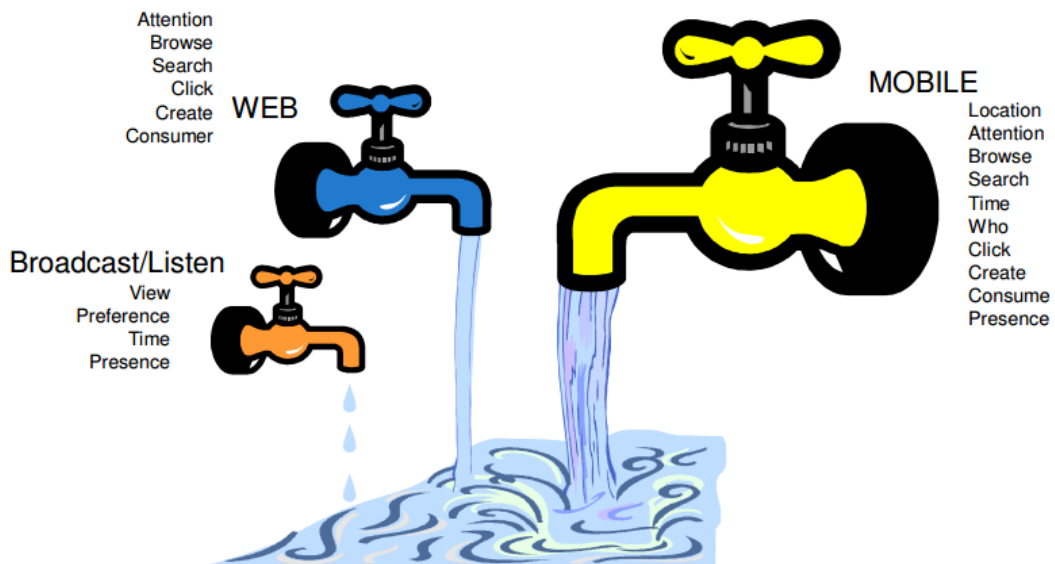


ภาพที่ 2-5 แสดงการเกิดข้อมูลร่องรอยดิจิทัล รวมถึงการประมวลผลและการใช้งาน (Sjöberg M, et al., 2016)

จากการศึกษาความหมาย สามารถสรุปได้ว่า ร่องรอยดิจิทัล หมายถึง ข้อมูลที่เกิดขึ้นหลังจากผู้ใช้งานทำการใด ๆ โดยใช้อินเทอร์เน็ต ซึ่งอาจเป็นการโต้ตอบข้อมูลในช่องทางต่าง ๆ ทั้งทางโทรศัพท์มือถือ เว็บไซต์ เครือข่ายสังคมออนไลน์ ซึ่งปัจจุบันสภาพแวดล้อมที่เป็นดิจิทัล ทำให้มีข้อมูลเหล่านี้จำนวนมากขึ้นเรื่อย ๆ โดยข้อมูลเหล่านี้จะสะท้อนไปถึงความเป็นตัวตนหรือพฤติกรรมของผู้ใช้งานบุคคลนั้นด้วย

2.4.2 แนวคิดร่องรอยดิจิทัล

Tony Fish (2009) ได้กล่าวว่า การจับข้อมูลเกิดขึ้นจากหลาย ๆ แหล่งและที่สำคัญไม่เพียงจากข้อมูลที่สร้างโดยบุคคล แต่โดยเซ็นเซอร์ในหรือเชื่อมต่อกับอุปกรณ์การจัดเก็บของรอยเท้าดิจิทัล เกี่ยวข้องกับที่เก็บข้อมูลดิบทางกายภาพ เป็นความเป็นเจ้าของและความสะดวกในการพกพา (การวิเคราะห์ถูกเก็บไว้ แต่ไม่สามารถทำได้ ย้อนกลับเพื่อสร้างข้อมูลดิบอีกครั้งและระบุผู้ใช้สถานที่ บริการ การซื้อหรืออะไรที่ไม่ซ้ำกัน) การวิเคราะห์เป็นความแตกต่างที่สำคัญในแง่ของ ที่สามารถสร้างความมั่งคั่งและนำไปสู่คุณค่าที่มีอยู่ ทั้งผู้ใช้และผู้ให้บริการ ดังนั้นข้อมูลที่บันทึกประกอบด้วยข้อมูลการคลิก (การติดตามแบบดิจิทัล) และเนื้อหา (ข้อมูลจริงที่สร้างขึ้น - เช่นรูปภาพที่อัปโหลดจากมือถือ อุปกรณ์)



ภาพที่ 2-6 การรวบรวมข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ (Tony Fish, 2009)

จากภาพที่ 2-6 คือ การรวบรวมข้อมูลจากแหล่งต่างๆโดยอัตโนมัติซึ่งสามารถเป็นตำแหน่งฝังตัวในรูปภาพหรือเปิดใช้งานโดยผู้ใช้ในบางส่วน ใบสมัคร sensory.net เป็นส่วนหนึ่งของข้อมูลของฉันทและเป็นพื้นที่ที่อุปกรณ์ทำหน้าที่เป็นเซ็นเซอร์และรวบรวมข้อมูล อินพุตสุดท้ายเป็นองค์ประกอบทางสังคมองค์ประกอบทางสังคมไม่ใช่ข้อมูลของคุณเกี่ยวกับตัวคุณตามอินพุตอื่น ๆ ข้อมูลโซเชียลเป็นสิ่งที่กลุ่มสังคมของคุณให้บริการเกี่ยวกับคุณในฐานะบุคคล การอ้างอิงของคุณใน LinkedIn, การให้คะแนนของคุณบน eBay, แท็กภาพของคุณบน Flickr และ Facebook ซึ่งมีความแตกต่างที่ลึกซึ้งแต่สำคัญระหว่าง ร่องรอยดิจิทัล นั่นคือระหว่างข้อมูลดิบที่ถูกจับและจัดเก็บเพื่อการวิเคราะห์และ

ร่องรอยดิจิทัล โดยจะต้องมีแนวคิดของการจัดการจัดเก็บการวิเคราะห์และคุณค่าที่สร้างขึ้นจากข้อมูล ที่สร้างขึ้นผ่านการมีส่วนร่วมแบบดิจิทัล เพื่อมุ่งเน้นไปที่ระบบและคุณค่าที่ควรจพได้รับมากที่สุด

Daqing, et al. (2010) กล่าวไว้ว่า ผลจากการได้รับความนิยมของโทรศัพท์มือถือที่ติดตั้ง เซ็นเซอร์ การเติบโตที่น่าทึ่งของผู้ใช้เครือข่ายทางอินเทอร์เน็ตและเครือข่ายสังคม รวมถึงการใช้งาน เครือข่ายเซ็นเซอร์ในอาคารสาธารณะ, สิ่งอำนวยความสะดวก, อาคารส่วนตัวและสภาพแวดล้อม กลางแจ้ง "ร่องรอยดิจิทัล" ที่ผู้ใช้งานทิ้งไว้ ในขณะที่ปฏิสัมพันธ์กับช่องว่างทางกายภาพในโลกไซเบอร์ จะถูกสะสมอย่างต่อเนื่องและมากมาย

Internet Society (2013) กล่าวไว้ว่า ร่องรอยดิจิทัลสามารถมีอิทธิพลต่อชื่อเสียงออนไลน์ ของผู้ใช้งานและแม้แต่อันดับเครดิต โดยที่ไม่ต้องเข้าสู่ระบบซ้ำ ๆ หรือส่งรายละเอียดส่วนบุคคลไป ยังเว็บไซต์ แต่ร่องรอยดิจิทัลนั้นสามารถมองเห็นได้จากองค์กรที่ผู้ใช้อาจไม่มีความสัมพันธ์และความ สนใจ และผู้ใช้ก็ไม่สามารถที่จะควบคุมได้

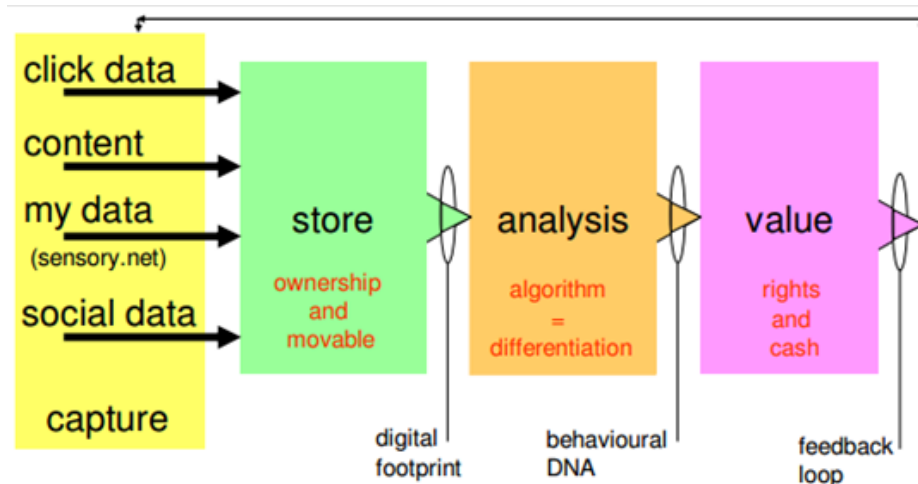
Renaud Lambiotte and Michal Kosinski (2014) กล่าวไว้ว่า ความสำคัญของการศึกษา เชิงลึกจากข้อมูลขนาดใหญ่ ในรูปแบบของร่องรอยดิจิทัลนั้น จะทำให้สามารถประเมินรูปแบบต่าง ๆ นำไปปรับปรุงผลิตภัณฑ์และบริการให้เหมาะสมกับแต่ละบุคคล รวมถึงการกำหนดเป้าหมายของ การตลาดออนไลน์ได้

Mats Sjoberg, et al. (2017) ได้กล่าวไว้ว่า อินเทอร์เน็ต ปัจจุบันนี้ชีวิตของคนเราทั้งในเรื่อง ส่วนตัวและการทำงานอยู่ในสภาพแวดล้อมเทคโนโลยีดิจิทัล ทำให้เกิดข้อมูลการใช้งานอินเทอร์เน็ต ทั้งยังมีการปฏิสัมพันธ์กับระบบอย่างต่อเนื่อง ซึ่งก็ได้ถูกจัดเก็บและบันทึกไว้จนเกิดเป็นข้อมูลใหญ่และ มากขึ้นเรื่อยๆ ถ้าข้อมูลเหล่านั้นสามารถนำมาวิเคราะห์ก็จะทำให้เข้าใจถึงพฤติกรรม ความชอบ ส่วนตัว ความต้องการรวมถึงการทำนายการกระทำในอนาคตของคนเราได้ด้วย ตัวอย่างเช่น ระบบ คอมพิวเตอร์เชิงรุกสามารถออกแบบให้สามารถคาดการณ์ความต้องการของผู้ใช้ตามพฤติกรรม ก่อนหน้านี้ ระบบขยายหน่วยความจำสามารถออกแบบมาเพื่อช่วยจำเหตุการณ์ก่อนหน้าเช่นสิ่งที่กล่าวถึง ในประชุมเมื่อสัปดาห์ที่แล้วหรือบทความที่น่าสนใจที่คุณอ่านไม่กี่วันที่ผ่านมา เครื่องมือสำหรับการ วิเคราะห์พฤติกรรมประจำวันของคุณในที่ทำงานจะช่วยให้คุณจัดการงานได้ดีขึ้น

2.4.3 องค์ประกอบร่องรอยดิจิทัล

Philip (2016) กล่าวไว้ว่า นักศึกษาที่คาดหวังเข้ามหาวิทยาลัยจะได้รับการยอมรับและเข้าร่วม ในวิทยาเขต โดยจะสร้างร่องรอยดิจิทัลที่เป็นเอกลักษณ์เฉพาะของตนเองในระบบไอทีของ มหาวิทยาลัย ร่องรอยดิจิทัลของนักศึกษา ประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ได้แก่ 1. ข้อมูลประชากร 2. ประวัติการศึกษาก่อนหน้า 3. การมอบหมายและผลการสอบ 4. การเข้าใช้งานห้องสมุดและการ ยืมคืนหนังสือ และ 5. การเข้าถึงระบบเครือข่าย WiFi หรือระบบเครือข่ายอื่นๆ

Tony Fish (2009) ได้กล่าวว่า องค์ประกอบกระบวนการสร้างร่องรอยดิจิทัลมี 3 ขั้นตอน ได้แก่
1. การจัดเก็บ 2. การวิเคราะห์ และ 3. การตรวจสอบมูลค่า โดยทำงานเป็นวงรอบอย่างต่อเนื่อง



ภาพที่ 2-7 องค์ประกอบกระบวนการสร้างร่องรอยดิจิทัล (Tony Fish, 2009)

จากภาพที่ 2-7 องค์ประกอบกระบวนการสร้างร่องรอยดิจิทัล ขึ้นอยู่กับแนวทางที่มีโครงสร้าง ซึ่งรวมเอาข้อมูลเข้า (การเก็บรวบรวม) และผลลัพธ์ (ค่า) และ วงจรย้อนกลับ ซึ่งควบคุมกระบวนการทั้งหมด วงจรย้อนกลับนี้ ค่อย ๆ เพิ่มคุณค่าและปรับแต่งผลลัพธ์(ค่า) ขั้นตอนการวิเคราะห์สามารถนำข้อมูลดิบมาจากแหล่งเก็บข้อมูลต่าง ๆ (ซึ่งเป็นการปล่อยข้อมูลดิจิทัล) และจากการวิเคราะห์ข้อมูลเหล่านี้สร้างมูลค่าได้ (ความมั่งคั่งและบริการ) ซึ่งนำมาซึ่งรูปแบบขององค์ประกอบต่าง ๆ เช่น การทำลายชื่อเสียง หรือ การค้นพบ ผลลัพธ์ของขั้นตอนการวิเคราะห์ที่เราเรียกว่า ดีเอ็นเอ พฤติกรรม โดยจะให้คำอธิบายโดยละเอียดเกี่ยวกับตัวตน แต่ยังไม่ได้ส่งผลใด ๆ มากนัก

ข้อมูลนำเข้าเพื่อจัดเก็บไว้ในร่องรอยดิจิทัล ได้แก่ 1. ความสนใจ 2. สถานที่ตั้ง 3. เวลา 4. ค้นหา 5. เนื้อหา (สร้าง) และ 6. กิจกรรม ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

1. ความสนใจ ข้อมูลที่ระบุสิ่งที่คุณกำลังทำคือการจัดหาข้อมูลที่ให้รายละเอียดเกี่ยวกับแอปพลิเคชันและบริการที่คุณมีส่วนร่วม นี่อาจเป็นวิดเจ็ตบนเดสก์ท็อปมือถือหรือเครื่องเซิร์ฟเวอร์ของคุณที่ให้ข้อมูลเชิงลึกเกี่ยวกับแอปพลิเคชันที่เปิดอยู่ระยะเวลา ที่คุณแก้ไขเอกสารรูปภาพที่คุณดูเพลงที่คุณฟังและความถี่ สตรีมข้อมูลความสนใจคือบันทึกสิ่งที่คุณใช้เวลาในโลกดิจิทัลบนทีวีเว็บและมือถือ

2. สถานที่ บันทึกข้อมูลของคุณอยู่ที่ไหน พิกัดข้อมูลสดคือคอลเล็กชันที่คุณอยู่ (เก็บเส้นทาง) หากเก็บไว้

3. ระยะเวลา บันทึกข้อมูลเวลาเป็นทั้งช่วงเวลาของวันและช่วงเวลา

4. ค้นหา สตริงข้อมูลของคำขอค้นหาซึ่งปัจจุบันเป็นคำข้อความ (และการค้นหาด้วยเสียงบนมือถือของ Google) ได้ถูกป้อนเข้าไปในเครื่องมือค้นหา แต่จะดำเนินการค้นหาอัตโนมัติตามคำขอจากบาร์โค้ด 3 มิติและระบบข่าวกรองท้องถิ่น

5. เนื้อหา (สร้าง) ระเบียบข้อมูลประเภทบริบทและข้อมูลเกี่ยวกับเนื้อหาที่คุณสร้างขึ้นสำหรับข้อความเสียงการนำเสนอเพลงเสียงภาพวิดีโอบล็อกแท็กและคำแนะนำ

6. กิจกรรม นี่คือการชูดข้อมูลที่กำหนดสิ่งที่คุณกำลังทำในขณะที่ความสนใจบอกว่าคุณกำลังดูหน้าเว็บกิจกรรมจะกำหนดว่าคุณอยู่ที่สนามฟุตบอล สถานที่ตั้งให้พิกัด

ข้อมูลส่งออก ที่มีมูลค่าซึ่งเกิดจากการสร้างร่องรอยดิจิทัล ได้แก่ 1. เจตนา 2. ชื่อเสียง 3. การค้นพบ 4. คำแนะนำ 5. การป้องกัน 6. ส่วนบุคคล 7. การค้าหรือการแลกเปลี่ยน และ 8. การปรับตามบริบท ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

1. เจตนา เจตนาคือผลลัพธ์ที่ให้การคาดการณ์ล่วงหน้าเกี่ยวกับสิ่งที่คุณจะทำต่อไปตามสิ่งที่คุณทำสิ่งที่กราฟสังคมของคุณทำ แต่ยังคงขึ้นอยู่กับสิ่งที่คุณได้บอกสรุป โดยนัยว่าคุณกำลังจะทำเช่นปฏิทินอีเมลหรือ เส้นทาง บริบทอยู่ในขณะนี้ ความตั้งใจเป็นเรื่องเกี่ยวกับต่อไป

2. ชื่อเสียง ชื่อเสียง (ดิจิทัล) มีองค์ประกอบมากมาย ชื่อเสียงนั้นเกี่ยวกับการให้คะแนน (ดีและไม่ดี) และเกี่ยวกับความชอบของคุณในการทำบางสิ่งเช่นแสดงความคิดเห็น ชื่อเสียง (ดิจิทัล) เป็นส่วนหนึ่งเกี่ยวกับคุณค่าของคุณที่มีต่อชุมชนในฐานะผู้เข้าร่วม ข้อมูลที่ส่งออกนี้ผลิตบันทึกซึ่งเป็นชื่อเสียงดิจิทัลของคุณ

3. การค้นพบ ผลลัพธ์นี้ให้แนวคิดแนวคิดข้อมูลเชิงลึกเพื่อให้ผู้ใช้ค้นพบ การค้นพบนั้นเกี่ยวกับความเสี่ยงและมาในรูปแบบของการปรับปรุงบริการที่มีอยู่หรือการค้นพบบริการ แอปพลิเคชันใหม่

4. คำแนะนำ นี่คือการบริการหรือแอปพลิเคชันของคุณสามารถให้คำแนะนำเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์หรือบริการที่มีอยู่หรือที่มีอยู่หรือใหม่ด้วยความมั่นใจว่าจะเกี่ยวข้องกัน ในกรณีที่มีการค้นพบความเสี่ยง คำแนะนำนั้นเกี่ยวกับความไว้วางใจ

5. การป้องกัน นี่คือการที่ข้อมูลของคุณสามารถใช้เพื่อปกป้องคุณและข้อมูลของคุณได้ เช่นเดียวกับการฉ้อโกงบัตรเครดิต ข้อมูลของคุณเป็นตัวพยากรณ์ที่ดีหากคุณเป็นบุคคลที่ให้ข้อมูลสิ่งนี้ขึ้นอยู่กับมนุษย์และกลุ่มทางสังคมบางกลุ่ม

6. การตั้งค่าส่วนบุคคล นี่คือการที่แอปพลิเคชันหรือบริการเป็นแบบส่วนบุคคลสำหรับผู้ใช้สำหรับอินสแตนซ์หรือเวลาเฉพาะ เป็นการดัดแปลงบริการทั่วไปโดยอัตโนมัติ แต่ขึ้นอยู่กับสิ่งที่คุณรู้

7. การค้าหรือการแลกเปลี่ยน ฟังก์ชันเอาต์พุตคำสั่งที่สองนี้ช่วยให้ผู้ใช้แลกเปลี่ยนหรือแลกเปลี่ยนสินค้าหรือบริการ การค้าหรือการแลกเปลี่ยนจะไม่ใช้เพื่อเงินสด (เป็นการชำระเงิน) แต่สำหรับข้อมูลหรือข้อมูลเชิงลึกการวิจัย ฯลฯ การค้าหรือการแลกเปลี่ยนนี้ขึ้นอยู่กับข้อมูลอินพุตการวิเคราะห์เจตนาและชื่อเสียง

8. การปรับตัวตามบริบท นี่คือการบริการหรือแอปพลิเคชันจะปรับตัวเพื่อส่งมอบบริการที่ไม่ซ้ำกับข้อกำหนดของแต่ละบุคคลตามสภาพแวดล้อมที่มีอยู่

Joanne Hinds and Adam N. Joinson (2108) กล่าวว่าไว้ว่า ร่องรอยดิจิทัล เป็นปัจจัยสำคัญที่จะช่วยในการทำนายคุณลักษณะทางประชากรของแต่ละบุคคลจากกิจกรรมออนไลน์ของพวกเขา โดยมีแอปพลิเคชันหลากหลายและมีประโยชน์ ในหลายด้านทั้งเรื่องการตลาด การสืบสวนคดีอาชญากรรม การติดตามเหตุการณ์ทางสังคมและติดตามสุขภาพ

2.5 การบริการนักศึกษา (Student Services)

2.5.1 ความหมายการให้บริการนักศึกษา

Darlence (2010) กล่าวว่าไว้ว่า หนึ่งในขั้นตอนแรกในการสร้างนวัตกรรมการบริการนักศึกษา ก็คือการเปลี่ยนมุมมองของบริการนวัตกรรม ไม่เพียงแต่เปลี่ยนแปลงในมุมมองว่าเหตุใดจึงมีการให้บริการ แต่ยังเป็นการเปลี่ยนวิธีการให้บริการ การเปลี่ยนมุมมองของสถาบันทำให้นักศึกษาเป็นศูนย์กลางของการปฏิสัมพันธ์ทุกครั้ง

Charles Akpan (2016) ได้กล่าวไว้ว่า การบริการนักศึกษา เป็นกิจการหรืองานทั้งหมดที่จัดไว้สำหรับนักศึกษาเพื่อให้บรรลุเป้าหมายทางการศึกษาและวัตถุประสงค์ ซึ่งไม่ใช่แค่เพื่อการเรียนการสอนเท่านั้น แต่ยังรวมถึงการจัดบริการเพื่อเพิ่มผลการเรียนรู้ที่มีคุณภาพ ทั้งนี้ยังก่อให้เกิดการทำงานที่มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลสำหรับสถาบันอุดมศึกษาด้วย

คู่มือนักศึกษา มหาวิทยาลัยสวนดุสิต (2561) ได้ระบุไว้ว่า การจัดการบริการให้นักศึกษามี 2 ส่วนหลัก ๆ ได้แก่ 1. การจัดการบริการสนับสนุนการศึกษา และ 2. การจัดการบริการสนับสนุนการใช้ชีวิต โดยหน่วยงานหรือการจัดการบริการต่างซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้ ส่วนที่ 1 การจัดการบริการสนับสนุนการศึกษา ประกอบด้วย สำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียน สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ และสถาบันภาษา ศิลปะและวัฒนธรรม มหาวิทยาลัยสวนดุสิต ส่วนที่ 2 การบริการสวัสดิการและการพัฒนานักศึกษา ประกอบด้วย กองทุนเงินให้กู้ยืมเพื่อการศึกษา (กยศ.) กองพัฒนานักศึกษา การประกันอุบัติเหตุ งานบริการด้านสุขอนามัย การผ่อนผันการตรวจเลือกเข้ารับราชการทหารกองประจำการงานวิชาทหาร และอื่นๆ

2.5.2 แนวคิดการให้บริการนักศึกษา

Darience J. Burnet (2002) ได้กล่าวไว้ว่า หนึ่งในขั้นตอนแรกที่จะต้องดำเนินการเพื่อสร้างนวัตกรรมในการบริการนักศึกษา คือ การเปลี่ยนมุมมอง นวัตกรรมนี้จะไม่เพียงแต่เปลี่ยนวิธีการบริการ แต่ยังเป็นวิธีการส่งมอบบริการเพื่อให้เข้าถึงได้อย่างรวดเร็ว ซึ่งสถาบันอุดมศึกษาก็เข้าใจว่า นักศึกษาเป็นศูนย์กลาง ทั้งนี้ยังได้ได้สรุป ตัวอย่างข้อมูลการให้บริการนักศึกษาแบบครบวงจร ไว้ตามตารางที่ 2-1

ตารางที่ 2-1 ตัวอย่างข้อมูลการให้บริการนักศึกษาแบบครบวงจร

ลำดับ	หน้าที่หลัก	หน้าที่ย่อย
1	การสรรหา	1.1 การสรรหาข้อมูลสื่อสิ่งพิมพ์และอิเล็กทรอนิกส์ 1.2 การแสดงโบว์ชัวร์ของมหาวิทยาลัย 1.3 การให้คำปรึกษา 1.4 การยอมรับการสมัคร 1.5 เส้นทางในท่องเที่ยวมหาวิทยาลัย 1.6 คำอธิบาย “ทัวร์เสมือน”
2	การรับสมัคร	2.1 การยอมรับการรับสมัคร 2.2 การให้คำปรึกษา 2.3 ให้คำปรึกษาแก่นักศึกษา 2.4 การแนะนำนักศึกษาต่างชาติ
3	การช่วยเหลือทางการเงิน	3.1 การแสดงข้อมูลทุนการศึกษาและข้อมูลความช่วยเหลือทางการเงิน 3.2 การประเมินความต้องการทางการเงินและการกำหนดสิทธิ์ 3.3 การเข้าถึงและช่วยเหลือเกี่ยวกับทุนการศึกษาทางอิเล็กทรอนิกส์ 3.4 ใบสมัครฟรีสำหรับ Federal Student Aid (FAFSA) 3.5 ความช่วยเหลือทางการเงินทั่วไป 3.6 การให้ความช่วยเหลือด้านการเงิน 3.7 สถานที่ทำงาน - การศึกษา 3.8 ข้อมูลเกี่ยวกับค่าใช้จ่ายในการเข้าเรียน 3.9 ให้คำปรึกษาสินเชื่อ

ตารางที่ 2.1 (ต่อ)

ลำดับ	หน้าที่หลัก	หน้าที่ย่อย
4	การลงทะเบียน	4.1 การจัดตารางเรียน 4.2 การตรวจสอบการลงทะเบียน 4.3 คำขอเปลี่ยนสาขาวิชาและการบันทึกข้อมูลอื่นๆ 4.4 การรับใบแสดงผลการศึกษาอย่างเป็นทางการและไม่เป็นทางการ 4.5 ข้อมูลเกี่ยวกับชั้นเรียนและตารางเรียน 4.6 การเพิ่มลทรายวิชา 4.7 Information on degree audit
5	การให้คำปรึกษาทางวิชาการ	5.1 การจัดตารางเรียน 5.2 คำแนะนำเกี่ยวกับหลักสูตร 5.3 การส่งต่อไปยังบริการอื่นๆ ของมหาวิทยาลัย 5.4 ความช่วยเหลือในอาชีพ 5.5 ข้อมูลเกี่ยวกับการตรวจสอบระดับ 5.6 ข้อมูลการศึกษาต่างประเทศ 5.7 ข้อมูลเกี่ยวกับการสอน
6	การให้คำปรึกษา	6.1 การให้คำปรึกษาส่วนตัว 6.2 การให้คำปรึกษาอาชีพ
7	นักเรียนทุน (ข้อมูลนักเรียน)	7.1 การชำระค่าธรรมเนียม 7.2 การทบทวนบัญชีนักเรียน 7.3 ทบทวนและให้ความช่วยเหลือกับตัวเลือกทางการเงินทั้งหมด 7.4 การชำระงวด 7.5 การให้คำปรึกษาสินเชื่อ 7.6 การตัดสินใจทางการเงินและการสนับสนุน

ตารางที่ 2.1 (ต่อ)

ลำดับ	หน้าที่หลัก	หน้าที่ย่อย
8	บริการอาชีพ	8.1 ข้อมูลของผู้จบการศึกษา 8.2 การแนะนำอาชีพ 8.3 ผู้ช่วยค้นหางานให้แต่ละบุคคลทางเว็บไซต์ 8.4 ขอความช่วยเหลือเพิ่มเติม 8.5 การสัมภาษณ์ความช่วยเหลือ 8.6 รายชื่องาน 8.7 กิจกรรมการสรรหาบุคลากร 8.8 ข้อมูลเกี่ยวกับการฝึกงานและประสบการณ์
9	บริการอื่นๆ	9.1 ข้อมูลบัตรนักศึกษา 9.2 ข้อมูลเกี่ยวกับมื้ออาหาร 9.3 ข้อมูลเกี่ยวกับบริการเบอร์โทรศัพท์ 9.4 ข้อมูลเกี่ยวกับที่จอดรถ 9.5 ข้อมูลเกี่ยวกับการให้บริการออนไลน์ 9.6 ข้อมูลเกี่ยวกับการบริการเทคโนโลยี

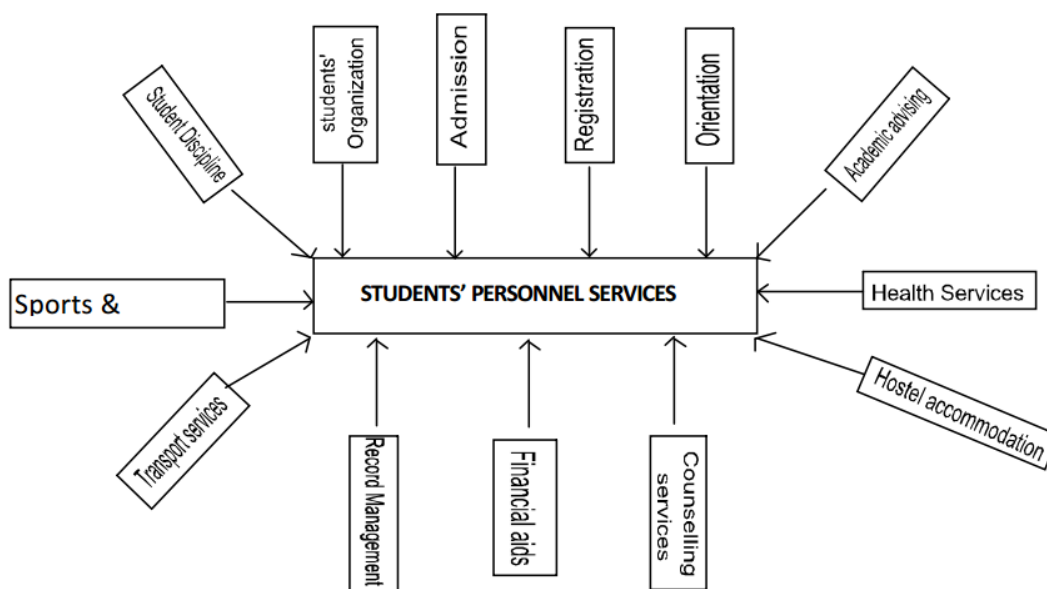
Razali, et al. (2010) กล่าวไว้ว่า Boarding School's (BS) คือ สถานที่ที่นักเรียนต้องเรียน และอาศัยอยู่ในโรงเรียน โดยจะมีกิจกรรมนอกหลักสูตรหลากหลาย ที่เอื้อต่อการเรียนรู้ด้วยสิ่งอำนวยความสะดวกที่ดี เช่น ห้องคอมพิวเตอร์, ห้องยิมและห้องบันเทิงเพื่อทำให้จิตใจของคุณผ่อนคลายและเพิ่มการพัฒนาสมอง ปัจจุบันผู้บริหารของ BS ส่วนใหญ่มีปัญหาในการตรวจสอบนักเรียนของตนโดยใช้ระบบที่ล้าสมัย ซึ่งขั้นตอนจะไม่มีประสิทธิภาพในการตรวจสอบสถานที่ของนักเรียน การประยุกต์ใช้ระบบ RFID Metric Card เป็นระบบการเฝ้าติดตามโรงเรียนคือการปรับปรุงขั้นตอนการจัดการโรงเรียนโดยอัตโนมัติตรวจสอบการเคลื่อนไหวกลุ่มความสนใจและเพิ่มความปลอดภัยให้แก่ นักเรียน

Daqing, et al. (2010) กล่าวไว้ว่า การบริการชุมชนในมหาวิทยาลัยสามารถเปิดใช้งานได้โดยการวิเคราะห์ข้อมูลที่แพร่หลายซึ่งเก็บรวบรวมจากเซ็นเซอร์โทรศัพท์เคลื่อนที่ส่วนบุคคล, GPS จากระถางประจำทาง, WiFi หรือจุดเชื่อมต่อ Bluetooth ภายในอาคาร, ความสัมพันธ์ทางสังคมจากเว็บ ฯลฯ ตัวอย่างเช่น ในกรณีของโรคระบาด, ระยะทางและเวลาในการติดต่อกับผู้ต้องหา, สถานที่สำหรับการประชุม (เช่น สำนักงาน, รถบัส) ความสัมพันธ์กับผู้ต้องสงสัย (เช่น ครอบครัว, เพื่อน, เพื่อนร่วมงาน, คนที่ไม่รู้จัก) เป็นบริบทที่สำคัญ ทั้งหมดที่มีผลต่อความน่าจะเป็นของการแพร่ระบาดของโรค

Darlence (2010) กล่าวไว้ว่า สถาบันกล่าวถึงนวัตกรรมที่สำคัญ ได้แก่ 1. แบรินด์และภาพลักษณ์ 2. การสร้างและการเปลี่ยนแปลงอย่างยั่งยืน 3. ความสัมพันธ์ตลอดชีวิตและ 4. เทคโนโลยี เพื่อสนับสนุนและปรับปรุงประสบการณ์ของนักเรียนหรือลูกค้า

Alina Ciobanua (2013) ได้กล่าวไว้ว่า การบริการนักศึกษา เป็นการให้บริการ สนับสนุน นักศึกษาในระดับอุดมศึกษา โดยมีวัตถุประสงค์และมั่นใจว่า นักศึกษาจะมีความก้าวหน้าและพัฒนาการในช่วงที่กำลังศึกษาเล่าเรียน

Charles Akpan (2016) กล่าวไว้ว่า ถึงแม้นโยบายการบริการนักศึกษาของสถาบันจะสำคัญ แต่การกำหนดหน้าที่การทำงานในการบริการนักศึกษาให้ชัดเจน ก็จะทำให้ประสบความสำเร็จยิ่งขึ้นไป โดยมีรูปแบบการบริการนักศึกษาได้ ดังภาพที่ 2-8



ภาพที่ 2-8 รูปแบบการบริการนักศึกษาสำหรับสถาบันอุดมศึกษา

(Marites S. Salasbar, et al., 2017)

จากภาพที่ 2-8 รูปแบบการบริการนักศึกษาสำหรับสถาบันอุดมศึกษา ประกอบไปด้วย บริการรับสมัคร การลงทะเบียนของนักศึกษา บริการปฐมนิเทศ การบริการต่าง ๆ ด้านสุขภาพ การให้คำปรึกษาด้านวิชาการ บริการที่พัก บริการแนะแนวและให้คำปรึกษา การให้คำแนะนำและบริการให้คำปรึกษา การจัดการบันทึกของนักศึกษา กีฬาและนันทนาการ บริการขนส่งของนักเรียน มีระเบียบวินัยของนักศึกษาและองค์กรนักศึกษา

จากภาพรวมดังกล่าว สรุปได้ว่า การบริการนักศึกษา หมายถึง งานหรือกิจกรรมที่เป็นการบริการนักศึกษา ทั้งในเรื่องสนับสนุนการศึกษา และ การใช้ชีวิตในสถาบันอุดมศึกษา เช่น เรื่องการ

ลงทะเบียน การบริการด้านสุขภาพ การให้คำแนะนำและคำปรึกษา กีฬาและนันทนาการ เป็นต้น เพื่อให้นักศึกษาเกิดการเรียนรู้ที่มีคุณภาพและบรรลุเป้าหมายทางการศึกษา

2.6 พฤติกรรมนักศึกษา (Student Behavior)

2.6.1 แนวคิดพฤติกรรมนักศึกษา

Strawhun, J., et al. (2013) ได้กล่าวว่า การตรวจสอบพฤติกรรมของนักเรียนเป็นสิ่งสำคัญในการอนุญาตให้เจ้าหน้าที่โรงเรียนตรวจจับและแก้ไขพฤติกรรมที่ไม่เหมาะสมของนักเรียนได้อย่างรวดเร็ว เพื่อให้โรงเรียนสามารถให้คำแนะนำนักเรียนได้ในทันที

Fazel, et al. (2017) ได้กล่าวว่า การกำหนดพฤติกรรมบนเครือข่ายสังคมจะเป็นแนวคิดใหม่เกิดขึ้นมาจากการผนวกรวมเครือข่ายสังคมเข้ากับโครงสร้างพื้นฐาน เทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งและความนิยมในการใช้อุปกรณ์มือถือที่มากขึ้น

Abdul and Hajira (2016) ได้กล่าวไว้ว่า การวิเคราะห์พฤติกรรมเป็นพื้นที่ที่เกิดขึ้นใหม่ของการวิจัย ซึ่งมุ่งเน้นว่า "อย่างไร" และ "ทำไม" ของซึ่งเป็นการมองแบบองค์รวมของข้อมูลพฤติกรรม

Carolyn B. Mires, et al. (2017) ได้กล่าวไว้ว่า บัตรรายงานความประพฤติรายวัน (DBRC : The Daily Behavior Report Card DBRC) เป็นบันทึกความก้าวหน้ารายวันของนักศึกษาที่รวมข้อมูลพฤติกรรมเป้าหมายทั้งที่เหมาะสมและไม่เหมาะสม เช่น การยกมือ การเคารพ ตัวเลขผู้มีอำนาจ การไม่ปฏิบัติตาม ภารกิจที่สำเร็จ และมีเกณฑ์เฉพาะสำหรับประเมิน พฤติกรรมและเป้าหมายทางวิชาการซึ่งบัตรรายงานพฤติกรรมรายวันเป็นพฤติกรรม ถือเป็นข้อมูลเชิงประจักษ์ที่สามารถช่วยให้ผู้สอนที่ยุ่งวุ่นวาย สามารถจัดการห้องเรียนได้ดีขึ้น

2.6.2 ประโยชน์จากการติดตามพฤติกรรมนักศึกษา

Michal, et al. (2012) กล่าวว่า การพยากรณ์คุณลักษณะ ความชอบ พฤติกรรมของผู้ใช้แต่ละรายสามารถนำมาใช้ปรับปรุงผลิตภัณฑ์และบริการต่าง ๆ ได้

Strawhun, J., et al. (2013) กล่าวว่า เป้าหมายพฤติกรรมช่วยให้พวกเขาเข้าใจตนเอง พฤติกรรมและผลกระทบที่มีต่อผู้อื่นและทำให้พวกเขาตระหนักถึงและปฏิบัติพฤติกรรมที่จำเป็นสำหรับความสำเร็จในโรงเรียน

Shilin, et al. (2015) กล่าวว่า การวิเคราะห์พฤติกรรมของนักศึกษาสามารถใช้ในการอ้างอิงถึงประสิทธิภาพของมหาวิทยาลัย รวมถึงการปลูกฝังวัฒนธรรมองค์กรและการจัดการชีวิตของนักศึกษาได้

Zakaria, et al. (2014) กล่าวว่า พฤติกรรมเกิดขึ้นจากทุกครั้งที่มีการเรียกดูหน้าเว็บโดยผู้ใช้ ก็จะมีข้อมูลจำนวนมากเกิดขึ้นในรูปแบบของล็อกไฟล์ ถ้ามีการวิเคราะห์ข้อมูลล็อกไฟล์

เหล่านั้น ทำให้เราเข้าใจพฤติกรรมของผู้ใช้ พฤติกรรมที่แตกต่างกันตามกำหนดเวลาต่าง ๆ ของแต่ละบุคคล โดยการบันทึกที่ตอบสนองและผ่านมาแล้ว ก็จะอยู่ในล็อกไฟล์ของโทรศัพท์มือถือ

2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.7.1 งานวิจัยในประเทศไทย

จิรพงษ์ และศักดิ์ชาย (2557) ได้ทำการวิจัย เรื่อง การพัฒนารูปแบบการจัดการความสัมพันธ์ นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาโดยงานวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสังเคราะห์รูปแบบการจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาด้วยแนวคิดจัดการความสัมพันธ์นักศึกษา โดยมีขั้นตอน ดังนี้ 1. รวบรวมข้อมูลกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการเรียนของนักศึกษา จัดทำแผนงานกิจกรรมนักศึกษา (Work Flow) จากคณะเทคโนโลยีสารสนเทศและคณะศิลปศาสตร์ประยุกต์ 2. ทำการยืนยันกิจกรรมที่ได้ศึกษาด้วยการสัมภาษณ์ เจ้าหน้าที่เชี่ยวชาญงานวิชาการทั้ง 2 คณะ ใช้การสัมภาษณ์เชิงลึก (Indepth Interview) ทำการสอบถามนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา จำนวน 100 คนด้วยแบบสอบถาม ซึ่งได้ผ่านการหาความเชื่อมั่นด้วยวิธีของครอนบาค (Cronbach) 3. วิเคราะห์กิจกรรมจากข้อมูลการสัมภาษณ์ และแบบสอบถามได้ฟังก์ชันกิจกรรม 4. สังเคราะห์ฟังก์ชันกิจกรรมได้อองค์ประกอบแบบจำลอง และ 5. นำองค์ประกอบแบบจำลองที่ได้นำไปประเมินความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญด้วยแบบสอบถามแบบมาตราส่วนประเมินค่า ผลการประเมินได้ค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.08 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.58 สรุปได้ว่าแบบจำลอง SRM มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก

โกเศศ ศรีอุทธา (2557) ได้นำเสนองานวิจัยเกี่ยวกับ การพัฒนาระบบแจ้งเตือนข่าวสารผ่านทางแอปพลิเคชันโทรศัพท์มือถือ เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถเข้าถึงข้อมูลข่าวสารได้ทันเวลา จากระบบแจ้งเตือน ทางแอปพลิเคชันโทรศัพท์มือถือแบบสมาร์ตโฟนโดยนำเทคนิคการออกแบบหน้าจอแบบ Auto Layout มาใช้ในการออกแบบหน้าจอเพื่อรองรับการทำงานได้กับทุกขนาดหน้าจอ เทคนิค Push Notification iOS ในการส่งข้อความแจ้งเตือนไปยัง Mobile App และเทคนิค Viral Marketing มาใช้เพื่อให้สามารถบอกต่อข้อมูลข่าวสารไปยัง Social Media ผลการประเมินระบบ โดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่าผลการประเมิน ระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับดี โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.44 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.64 ทำให้ระบบแจ้งเตือนข่าวสารผ่านทางแอปพลิเคชันโทรศัพท์มือถือนี้ สามารถนำไปประยุกต์ใช้เป็นต้นแบบสำหรับองค์กรต่าง ๆ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพช่องทางการติดต่อสื่อสารได้

วิจันรัตน์ และคณะ (2018) ได้ศึกษาวิจัย เรื่อง ระบบบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1. ศึกษาการบริหารจัดการสินทรัพย์สำหรับสถาบันอุดมศึกษา 2. ศึกษากระบวนการบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์สำหรับสถาบันอุดมศึกษา 3. สร้างแบบจำลองการบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์

ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา 4. พัฒนาระบบบริหารจัดการข้อมูลสารสนเทศด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา และ 5. ประเมินธรรมาภิบาลด้วยระบบบริหารจัดการข้อมูลสารสนเทศด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา กลุ่มตัวอย่าง คือ บุคลากรที่เกี่ยวข้องกับงานบริหารจัดการภายในองค์กรและงานพัสดุ จากมหาวิทยาลัยราชภัฏ 5 แห่ง คือ มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา มหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ และมหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี ผู้วิจัยใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง ประกอบด้วยผู้บริหาร บุคลากรสายวิชาการ และบุคลากรสายสนับสนุน จำนวน 50 คน การวิเคราะห์ข้อมูลใช้ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2.7.2 งานวิจัยต่างประเทศ

Lubov, et al. (2012) ได้วิจัยเกี่ยวกับ การจัดการนักศึกษาสัมพันธ์ (SRM) ได้กลายเป็นเครื่องมือสำคัญที่ใช้ในการดึงดูดและรักษาความสัมพันธ์กับนักศึกษา สำหรับการเปิดให้บริการผลประโยชน์ทางการเงินและยังช่วยเพิ่มชื่อเสียงของมหาวิทยาลัย ระบบจัดการนักศึกษาสัมพันธ์ (SRMS) ทำการสำรวจออนไลน์กับนักศึกษาและศิษย์เก่าจากสี่โอวีลีทมหาวิทยาลัยซึ่งผลได้แสดงให้เห็นว่ามหาวิทยาลัยยังมีความต้องการที่จะปรับปรุงความสัมพันธ์และพฤติกรรมสื่อสาร พบว่าช่องทางการสื่อสารที่มีอยู่เดิมยังไม่เพียงพอ จะต้องมีการปรับปรุงเพิ่มเติมให้ดียิ่งขึ้น โดยวัตถุประสงค์ของบทความนี้ คือ การวิเคราะห์ความต้องการของระบบจัดการนักศึกษาสัมพันธ์ (SRMS) ซึ่งได้ดำเนินการสำรวจออนไลน์ เพื่อจะได้ตอบคำถามการวิจัย ดังต่อไปนี้ RQ1: ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความสัมพันธ์ของนักศึกษาที่มีคุณภาพด้วยมหาวิทยาลัยของพวกเขา RQ2: ความต้องการการสื่อสารของนักศึกษา RQ3: นักศึกษาไม่ต้องการวิธีการใช้เทคโนโลยีเพื่อตอบสนองความต้องการสื่อสารความต้องการ

Edward, et al. (2014) ได้ทำวิจัยเพื่อสำรวจผู้ใช้งานระบบและการใช้ประโยชน์จากความสัมพันธ์ของลูกค้าจากส่วนกลางการจัดการ (CRM) ระบบที่ภูมิภาคมหาวิทยาลัยในออสเตรเลียที่จะปรับปรุงความรู้ความเข้าใจ จากประสบการณ์ในการใช้เทคโนโลยีของมหาวิทยาลัยโดยการสำรวจผ่านการสัมภาษณ์และความคิดเห็น ผลการวิจัยที่เน้นความคุ้มค่าระบบ CRM สามารถให้กับสถาบันการศึกษา ในการปรับปรุงการตอบสนองขององค์กร การตัดสินใจการบริหารความเสี่ยงในการสื่อสารระหว่างหน่วยงานกับนักศึกษาปัญหาและข้อเสนอแนะ รวมถึงจำเป็นในการปรับปรุงการฝึกอบรม ทั้งนี้พบว่า ระบบ CRM มีความสามารถในการให้ข้อมูลโปรไฟล์นักศึกษาเพื่อที่จะทำให้การตัดสินใจข้อมูลทางวิชาการและส่วนบุคคล ทำให้เจ้าหน้าที่ให้บริการหรือสนับสนุนการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้นทั่วทั้งมหาวิทยาลัย

Adekunle, et al. (2015) ได้ศึกษาวิจัยเกี่ยวกับ การร้องเรียนของนักศึกษาว่าเป็นสิ่งสำคัญที่สะท้อนให้เห็นถึงข้อมูลภาพรวม เป็นตัวชี้วัดหลักถึงความไม่พอใจ การจัดการที่มีประสิทธิภาพต่อข้อร้องเรียนเหล่านี้เป็นดัชนีที่สำคัญขององค์กร รูปแบบที่นำเสนอระบบจัดการเรื่องร้องเรียนนักศึกษาที่มีความสามารถที่จะลดความไม่พอใจ กระตุ้นให้นักศึกษามีส่วนร่วมในการควบคุมคุณภาพได้ รวมถึงพยายามที่จะปรับปรุงความสัมพันธ์ระหว่างนักศึกษาและมหาวิทยาลัยให้มากยิ่งขึ้น โดยนำเสนอรูปแบบของบริการเว็บ E-Complaint จุดมุ่งหมายที่มุ่งเน้นบริการ ซึ่งมีการพัฒนาขึ้นอย่างต่อเนื่อง รวดเร็วและความยืดหยุ่นเพื่อตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา ทั้งนี้ระบบยังสามารถตรวจสอบปัญหาของนักเรียนและให้ข้อเสนอแนะได้อย่างเหมาะสม โดยระบบนี้จะช่วยข้อมูลการร้องเรียนจากนักศึกษาที่อยู่ห่างไกลได้ด้วย ตัวอย่างข้อร้องเรียนที่มหาวิทยาลัยได้รับมา เช่น ปัญหาเกี่ยวกับการลงทะเบียน , ตรวจสอบผลคะแนน, เกรดเฉลี่ย (GPA) และปัญหาอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง เป็นต้น

Rasa Tamulien (2014) ได้นำเสนอ งานวิจัยที่ดำเนินการเพื่อแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความต้องการการบริการนักศึกษาและประเภทของนักเรียนในวิทยาลัยลิทัวเนีย ดำเนินการโดยใช้แบบสำรวจบนเว็บ กลุ่มตัวอย่างนักศึกษาจากวิทยาลัยรัฐทั้งหมดในลิทัวเนีย จำนวน 487 คน ผลการวิจัยพบว่า การปฐมนิเทศนักศึกษาชั้นปีที่ 1 หลักสูตรการฝึกอบรมภาษาและกิจกรรมการอยู่ร่วมกันในสังคม เป็นสิ่งที่นักศึกษาควรได้รับการสนับสนุนมากที่สุด ทั้งนี้นักศึกษายังต้องการคำปรึกษาด้านจิตวิทยาและที่พัก รวมถึงการให้บริการคำปรึกษาด้านอาชีพด้วย

Fazel Anjomshoa และ (2017) ได้ทำการศึกษาวิจัย การรวมเครือข่ายทางสังคมเข้ากับโครงสร้างพื้นฐาน IoT และความนิยมในอุปกรณ์พกพาอัจฉริยะอุปกรณ์การระบุตัวตนตามพฤติกรรมบนเครือข่ายสังคมออนไลน์ โดยพัฒนาโปรแกรมเสริมอัจฉริยะสำหรับอุปกรณ์สมาร์ตเพื่อเปิดใช้งานการตรวจสอบผู้ใช้อย่างต่อเนื่อง โดยงานวิจัยได้ใช้ข้อมูลจากเซ็นเซอร์ในเครื่องและสถิติการใช้งานของเครือข่ายสังคมห้าเครือข่ายที่แตกต่างกัน แอปพลิเคชันบนอุปกรณ์มือถือ ชุดคุณสมบัติที่รวบรวมถูกรวบรวมไว้ และวิเคราะห์โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้ ซึ่งผลวิจัยแสดงให้เห็นว่าเมื่ออุปกรณ์สมาร์ตติดตั้งระบบตรวจสอบอัจฉริยะอย่างต่อเนื่องมีความเป็นไปได้ที่จะตรวจสอบผู้ใช้ที่มีความน่าจะเป็นการปฏิเสธน้อยกว่า 10% และผู้ใช้สามารถใช้ต่อไปได้อุปกรณ์ที่ไม่มีการหยุดใช้สำหรับการรับรองความถูกต้องทางชีวภาพ 90% ของเวลา ในกรณีที่มีความผิดปกติ รูปแบบพฤติกรรมระบบที่นำเสนอสามารถตรวจสอบผู้ใช้ของแท้ที่มีอัตราส่วนความสำเร็จมากถึง 97% โดยใช้รูปแบบพฤติกรรมรวมบนแอปพลิเคชันเครือข่ายสังคมห้าแบบ

Jian Han Lim, et al. (2017) ได้ศึกษาวิจัยการประยุกต์ใช้ IoT เพื่อการศึกษาพฤติกรรมและประสิทธิภาพของนักศึกษาในชั้นเรียนเป็นหลัก อาจารย์มีหน้าที่ในการจัดการเรียนการสอนควบคู่ไปกับการตรวจสอบการเข้าร่วมของนักศึกษา ความสนใจและกิจกรรมต่าง ๆ เช่น เข้าหรือออกจาก

ห้องเรียน โดยสังเกตด้วยตนเอง ด้วยความทันสมัยของเทคโนโลยีปัจจุบันทางด้านอินเทอร์เน็ต เชื่อมโยงสรรพสิ่ง (IoT) อุปกรณ์และอัลกอริทึมการคำนวณ เช่น เทคนิคการเรียนรู้ของเครื่องจักรและการวิเคราะห์ข้อมูลทำให้การวิเคราะห์ประสิทธิภาพของนักศึกษาในชั้นเรียนสามารถทำการตรวจสอบตามเวลาจริงโดยอัตโนมัติเกี่ยวกับพฤติกรรมของนักเรียนผ่านเครือข่ายและตอบสนองทันที

2.8 สรุปเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องที่ได้ศึกษามาทั้งหมดในแต่ละเรื่องก็จะมีการศึกษาและมีวัตถุประสงค์ในประเด็นที่แตกต่างกันไป ทั้ง การจัดการนักศึกษาสัมพันธ์ อินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่ง ร่องรอยดิจิทัล งานกิจการนักศึกษา การบริการนักศึกษาและพฤติกรรมนักศึกษา เพื่อให้ได้มาซึ่งแนวคิดทฤษฎี ข้อมูลที่เกี่ยวข้องเป็นแนวทางในการพัฒนาระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ต เชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา

บทที่ 3

วิธีดำเนินงานวิจัย

การวิจัย เรื่อง การจัดการความสัมพันธ์กับนักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษาในครั้งนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา แบ่งวิธีการดำเนินการวิจัยออกเป็น 5 ระยะ ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย ดังนี้

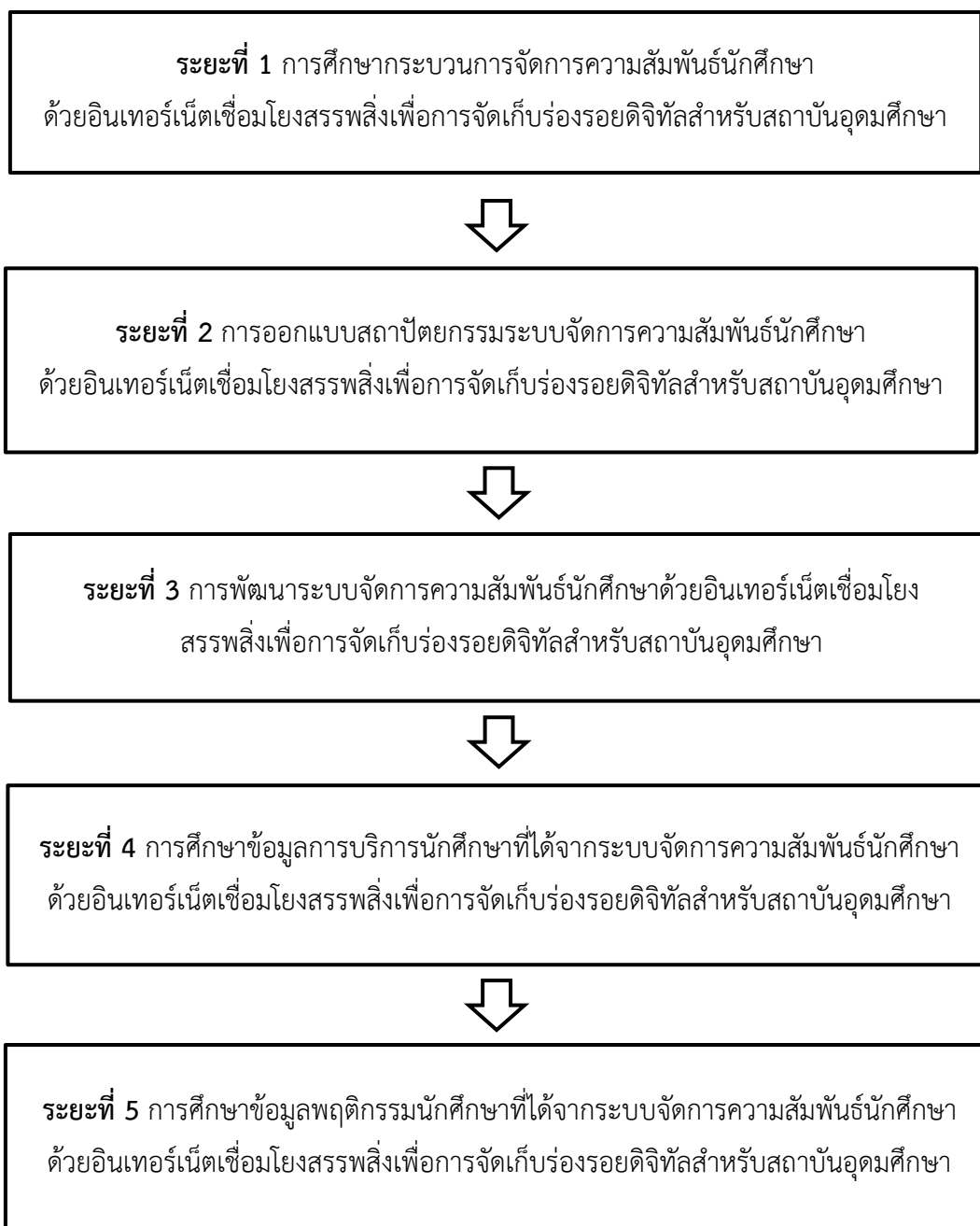
3.1 ระยะที่ 1 การศึกษากระบวนการจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา

3.2 ระยะที่ 2 การออกแบบสถาปัตยกรรมระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา

3.3 ระยะที่ 3 การพัฒนาระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา

3.4 ระยะที่ 4 การศึกษาข้อมูลการบริการนักศึกษาที่ได้จากระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา

3.5 ระยะที่ 5 การศึกษาข้อมูลพฤติกรรมนักศึกษาที่ได้จากระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา



ภาพที่ 3-1 แผนภาพแสดงการดำเนินงานวิจัยทั้ง 5 ระยะ

ตารางที่ 3-1 แนวทางการดำเนินการวิจัย

วัตถุประสงค์	วิธีดำเนินการวิจัย	ผลลัพธ์
การวิจัยระยะที่ 1		
การศึกษากระบวนการจัดการความสัมพันธ์ นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ต เชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการ จัดเก็บร่องรอยดิจิทัล สำหรับสถาบันอุดมศึกษา	1.1 ศึกษาเอกสาร ตำรา บทความทาง วิชาการ และบทความวิจัยทั้งใน ประเทศและต่างประเทศที่ เกี่ยวข้อง 1.2 สังเคราะห์โมดูลองค์ประกอบ ระบบ 1.3 ออกแบบแผนภาพโมดูลองค์ ประกอบระบบ 1.4 ประเมินรับรองความเหมาะสม ของโมดูลองค์ประกอบระบบโดย ผู้เชี่ยวชาญ 1.5 ศึกษาเอกสาร รวมถึงผลการ สังเคราะห์โมดูลองค์ประกอบ ระบบเพื่อให้ได้กระบวนการ 1.6 ออกแบบแผนภาพกระบวนการ 1.7 ประเมินรับรองความเหมาะสม ของกระบวนการโดยผู้เชี่ยวชาญ	1.1 โมดูลองค์ประกอบ ระบบ 1.2 ผลประเมินความ เหมาะสมโมดูล องค์ประกอบระบบ 1.3 กระบวนการ 1.4 ผลประเมินความ เหมาะสมกระบวนการ
การวิจัยระยะที่ 2		
การออกแบบ สถาปัตยกรรมระบบ จัดการความสัมพันธ์ นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ต เชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการ จัดเก็บร่องรอยดิจิทัล สำหรับสถาบันอุดมศึกษา	2.1 ศึกษาผลการวิจัยระยะที่ 1 2.2 ออกแบบแผนภาพรวมการทำงาน ของระบบ 2.3 ออกแบบสถาปัตยกรรมระบบ 2.4 ประเมินรับรองความเหมาะสม ของสถาปัตยกรรมระบบโดย ผู้เชี่ยวชาญ	2.1 ภาพรวมการทำงาน ระบบ 2.2 สถาปัตยกรรมระบบ 2.3 ผลประเมินความ เหมาะสมภาพรวม การทำงานและ สถาปัตยกรรมระบบ

ตารางที่ 3-1 (ต่อ)

วัตถุประสงค์	วิธีดำเนินการวิจัย	ผลลัพธ์
การวิจัยระยะที่ 3		
การพัฒนาระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบัน	3.1 ศึกษาผลการวิจัยระยะที่ 2 3.2 พัฒนาระบบตามหลักของวงจรการพัฒนาระบบ ดังนี้ ขั้นที่ 1 รวบรวมและวิเคราะห์ขั้นที่ 2 ออกแบบระบบ	3.1 การออกแบบระบบ 3.2 ผลประเมินความเหมาะสมการออกแบบระบบ 3.3 ระบบ
วัตถุประสงค์	วิธีดำเนินการวิจัย	ผลลัพธ์
อุดมศึกษา	ขั้นที่ 3 พัฒนาระบบ ขั้นที่ 4 การทดสอบ ขั้นที่ 5 การใช้งานและการบำรุงรักษา	3.4 ผลประเมินประสิทธิภาพระบบ
การวิจัยระยะที่ 4		
การศึกษาข้อมูลการบริการนักศึกษาที่ได้จากระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา	4.1 ศึกษาผลการวิจัยระยะที่ 3 4.2 ศึกษาข้อมูลการบริการนักศึกษาที่ได้จากระบบ 4.3 ประเมินรับรองความเหมาะสมของข้อมูลการบริการนักศึกษา	4.1 ข้อมูลการบริการนักศึกษาจากระบบ 4.2 ผลประเมินความเหมาะสมข้อมูลการบริการ
การวิจัยระยะที่ 5		
การศึกษาข้อมูลพฤติกรรมนักศึกษาที่ได้จากระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา	5.1 ศึกษาผลการวิจัยระยะที่ 3 5.2 ศึกษาข้อมูลพฤติกรรมนักศึกษาที่ได้จากระบบ 5.3 วิเคราะห์พฤติกรรมนักศึกษา 5.4 ประเมินรับรองความเหมาะสมข้อมูลพฤติกรรมและผลการวิเคราะห์พฤติกรรม	5.1 ข้อมูลพฤติกรรมและผลการวิเคราะห์พฤติกรรมนักศึกษา 5.2 ผลประเมินความเหมาะสมข้อมูลพฤติกรรมและผลการวิเคราะห์พฤติกรรม

3.1 ระยะที่ 1 การศึกษากระบวนการจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา

การศึกษากระบวนการจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษาในวัตถุประสงค์ข้อที่ 1 ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาวิเคราะห์ และสังเคราะห์เอกสาร ตำรา บทความทางวิชาการ และบทความวิจัยทั้งในประเทศและต่างประเทศที่เกี่ยวข้อง โดยมีการดำเนินการตามลำดับ ดังนี้

3.1.1 วิธีดำเนินการวิจัยในระยะที่ 1

ขั้นที่ 1 ศึกษาเอกสาร ตำรา บทความทางวิชาการ และบทความวิจัยทั้งในประเทศและต่างประเทศทั้งแนวคิด ทฤษฎี โดยทำการวิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูลที่ได้มาจากการศึกษาในลักษณะของการวิเคราะห์เอกสาร (Content Analysis) ประกอบด้วย 1.การจัดการความสัมพันธ์นักศึกษา 2.กิจการนักศึกษา 3.อินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่ง 4.ร่องรอยดิจิทัล 5.การบริการนักศึกษา และ 6.พฤติกรรมนักศึกษาเพื่อให้ได้มาซึ่งโมดูลองค์ประกอบระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา

จากการศึกษาและสังเคราะห์งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อหาข้อมูลร่องรอยดิจิทัล (Digital Footprint) เพื่อเตรียมจัดเก็บเข้าระบบจากการศึกษาพฤติกรรมนักศึกษาที่เข้าใช้บริการของสถาบันอุดมศึกษา ได้ตามตารางที่ 3-2

ตารางที่ 3-2 การสังเคราะห์ข้อมูลร่องรอยดิจิทัล (Digital Footprint) เพื่อเตรียมจัดเก็บเข้าระบบจากการศึกษาพฤติกรรมนักศึกษาที่เข้าใช้บริการของสถาบันอุดมศึกษา

ข้อมูลร่องรอยดิจิทัล (Digital Footprint)	ณภัชญา เตือก่อง และคณะ (2559)	สภารัตน์ จินดาวัช (2558)	Anshu Malhotra . et al. (2012)	D. Deueo (2016)	Hao Wu and Wenliu Wang (2013)	ปรเมษฐ์ ยอดเศียรวัลย์ (2558)	สรคณ คณิสต์ยาน (2556)	สรุป
ข้อมูลผู้เข้าใช้บริการ	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
สถานที่หรือจุดที่เข้าใช้บริการ	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
วัตถุประสงค์การใช้บริการ	✓	✓				✓	✓	

ตารางที่ 3-2 (ต่อ)

ข้อมูลร่องรอยดิจิทัล (Digital Footprint)	ณัฏฐา เผือกผ่อง และคณะ (2559)	สภากรณ์ จินตวงษ์ (2558)	Anshu Malhotra . et al. (2012)	D. Deugo (2016)	Hao Wu and Wenjun Wang (2013)	ประเมษฐ์ ยอดเครือวัลย์ (2558)	สรคณ คณัตถยานน.(2556)	สรุป
ข้อมูลผู้เข้าใช้บริการ	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
สถานที่หรือจุดที่เข้าใช้บริการ	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
วัตถุประสงค์การใช้บริการ	✓	✓				✓	✓	

จากตารางที่ 3-2 สรุปการสังเคราะห์ข้อมูลร่องรอยดิจิทัล (Digital Footprint) เพื่อเตรียมจัดเก็บเข้าระบบจากการศึกษาพฤติกรรมนักศึกษาที่เข้าใช้บริการของสถาบันอุดมศึกษา ได้แก่

1. ข้อมูลผู้เข้าใช้บริการ
2. สถานที่หรือจุดที่เข้าใช้บริการ
3. ความถี่ในการเข้าใช้บริการ
4. วันที่เข้าใช้บริการ
5. เวลาที่เข้าใช้บริการ

จากการศึกษาข้อมูลสภาพปัจจุบันของการให้บริการนักศึกษาสำหรับสถาบันอุดมศึกษา ทำให้ได้แผนภาพจุดให้บริการนักศึกษา ที่จะติดตั้งอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา ดังภาพที่ 3-2



ภาพที่ 3-2 จุดให้บริการศึกษาที่จะติดตั้งอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่ง
เพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา

จากภาพที่ 3-2 จุดให้บริการศึกษาที่จะติดตั้งอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา ซึ่งมีจุดให้บริการที่จะทำติดตั้งอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งจำนวน 4 จุดให้บริการ (Services Station) ได้แก่ ห้องสมุด สำนักส่งเสริมทะเบียนและวิชาการ กองพัฒนานักศึกษาและห้องพยาบาล โดยได้ทำ การศึกษาจุดให้บริการ รวมถึงบริการและข้อมูลที่จะให้บริการแก่นักศึกษา รวมทั้งได้สรุปออกมาในรูปแบบตารางเพื่อให้ได้รายละเอียดข้อมูลและการบริการเพื่อเชื่อมโยงให้เห็นว่านำไปใช้ประโยชน์อยู่ในรูปแบบของการบริการหรือพฤติกรรมนักศึกษาตามตารางที่ 3-4

ตารางที่ 3-3 รายละเอียดข้อมูลจุดให้บริการ การบริการ/ข้อมูลจากจุดให้บริการนักศึกษา
เพื่อจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา

ลำดับ	จุดให้บริการ	บริการ / ข้อมูล	ร่องรอยดิจิทัล (Digital Footprint)	
			การบริการนักศึกษา (Student Services)	พฤติกรรมนักศึกษา (Student Behavior)
1	ห้องสมุด			
		1.1 ยืมหนังสือ	✓	
		1.2 คืนหนังสือ	✓	
		1.3 กิจกรรมห้องสมุด	✓	
		1.4 อัตราค่าบริการ	✓	
		1.5 วันที่เข้าจุดให้บริการ		✓
		1.6 เวลาเข้าจุดให้บริการ		✓
		1.7 วันที่ออกจากจุดให้บริการ		✓
		1.8 เวลาออกจากจุดให้บริการ		✓
		1.9 ความถี่การใช้บริการ		✓
		1.10 ระยะเวลาที่เข้าใช้บริการ		✓
2	ห้องพยาบาล			
		2.1 ตารางเวรแพทย์/พยาบาล	✓	
		2.2 กิจกรรมเพื่อส่งเสริมสุขภาพ	✓	
		2.3 วันที่เข้าจุดให้บริการ		✓
		2.4 เวลาเข้าจุดให้บริการ		✓
		2.5 วันที่ออกจากจุดให้บริการ		✓
		2.6 เวลาออกจากจุดให้บริการ		✓
		2.7 ความถี่การใช้บริการ		✓
		2.8 ระยะเวลาที่เข้าใช้บริการ		✓
3	กองพัฒนานักศึกษา			
		3.1 ข่าวสารหรือกิจกรรมต่างๆ	✓	
		3.2 การประกันอุบัติเหตุ	✓	
		3.3 การผ่อนผันทหาร	✓	
		3.4 ข่าวสารทุนการศึกษา	✓	
		3.5 วันที่เข้าจุดให้บริการ		✓
		3.6 เวลาเข้าจุดให้บริการ		✓
		3.7 วันที่ออกจากจุดให้บริการ		✓

ตารางที่ 3-3 (ต่อ)

ลำดับ	จุดให้บริการ	บริการ / ข้อมูล	ร่องรอยดิจิทัล (Digital Footprint)	
			การบริการ นักศึกษา (Student Services)	พฤติกรรม นักศึกษา (Student Behavior)
3	กองพัฒนานักศึกษา			
		3.8 เวลาออกจากจุดให้บริการ		✓
		3.9 ความถี่การใช้บริการ		✓
		3.10 ระยะเวลาที่เข้าใช้บริการ		✓
4	สำนักส่งเสริมทะเบียนและวิชาการ			
		4.1 ปฏิทินวิชาการ	✓	
		4.2 กำหนดการลงทะเบียน	✓	
		4.3 กำหนดการส่งเกรด	✓	
		4.4 การเพิ่ม - ถอนรายวิชา	✓	
		4.5 การแก้ไขเกรด I และ M	✓	
		4.6 อัตราค่าธรรมเนียมเอกสาร	✓	
		4.7 วันที่เข้าจุดให้บริการ		✓
		4.8 เวลาเข้าจุดให้บริการ		✓
		4.9 วันที่ออกจากจุดให้บริการ		✓
		4.10 เวลาออกจากจุดให้บริการ		✓
		4.11 ความถี่การใช้บริการ		✓
		4.12 ระยะเวลาที่เข้าใช้บริการ		✓

จากตารางที่ 3-3 สามารถสรุปข้อมูลการให้บริการและพฤติกรรมของนักศึกษาเพื่อจัดเก็บข้อมูลร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา ได้ดังนี้

1. ห้องสมุด จะให้บริการข้อมูลการยืมหนังสือ การคืนหนังสือ กิจกรรมห้องสมุดและอัตราค่าบริการ และ ข้อมูลพฤติกรรมนักศึกษาที่ได้จากห้องสมุด ได้แก่ วันที่เข้า เวลาเข้า วันที่ออก เวลาออก ความถี่และระยะเวลาที่ใช้บริการจากห้องสมุด

2. ห้องพยาบาล จะให้บริการข้อมูลตารางเวรแพทย์/พยาบาล และกิจกรรมเพื่อส่งเสริมสุขภาพ ข้อมูลพฤติกรรมนักศึกษาที่ได้จากห้องพยาบาล ได้แก่ วันที่เข้า เวลาเข้า วันที่ออก เวลาออก ความถี่และระยะเวลาที่ใช้บริการจากห้องพยาบาล

3. กองพัฒนานักศึกษา จะให้บริการข้อมูลข่าวสารหรือกิจกรรมต่าง ๆ การประกันอุบัติเหตุ การผ่อนผันทหารและข่าวสารทุนการศึกษา ข้อมูลพฤติกรรมนักศึกษาที่ได้จากกองพัฒนานักศึกษา ได้แก่ วันที่เข้า เวลาเข้า วันที่ออก เวลาออก ความถี่และระยะเวลาที่ใช้บริการจากกองพัฒนานักศึกษา

4. สำนักส่งเสริมทะเบียนและวิชาการ จะให้บริการข้อมูลปฏิทินวิชาการ กำหนดการลงทะเบียน กำหนดการส่งเกรด การเพิ่ม-ถอนรายวิชา การแก้ไขเกรด I และ M และ อัตราค่าธรรมเนียมเอกสาร ข้อมูลพฤติกรรมนักศึกษาที่ได้จากสำนักส่งเสริมทะเบียนและวิชาการ ได้แก่ วันที่เข้า เวลาเข้า วันที่ออก เวลาออก ความถี่และระยะเวลาที่ใช้บริการจากกองพัฒนานักศึกษาสำนักส่งเสริมทะเบียนและวิชาการ

ขั้นที่ 2 ส่งเคราะห์โมดูลองค์ประกอบระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ต เชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา

ตารางที่ 3-4 การส่งเคราะห์โมดูลองค์ประกอบระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ต เชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา

โมดูลองค์ประกอบระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา	Maria, Maribel (2008)	Herdawatie, Mohd, Zarina, Mohd and Mohd (2010)	Melissa , Jonice , Jano M (2007)	Jirapong, Sakchai (2014)	Sahoo (2012)	Srinivas, Prashanth, Sundaravadanam, Maheshwar, Prasanna and Varalakshmi (2013)	Mbougou (2015)	Bozidar, Marijana, Zorica, Aleksandra, Milos (2013)	Jitendra, Hyung-il, Meena, Ashish, Danish (2013)	Abdul, Jyothi (2013)
โมดูลระบุตัวตน	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓
โมดูลแจ้งเตือน	✓		✓	✓				✓	✓	
โมดูลติดตาม		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓
โมดูลจัดการข้อมูลความสัมพันธ์		✓	✓	✓		✓			✓	✓
โมดูลวิเคราะห์ข้อมูลรายงาน	✓		✓	✓			✓			

จากตารางที่ 3-4 การสังเคราะห์โมดูลองค์ประกอบระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา มีทั้งหมด 5 โมดูล ได้แก่

1. โมดูลระบุตัวตน (Identify Module)
2. โมดูลแจ้งเตือน (Alert Module)
3. โมดูลติดตาม (Tracking Module)
4. โมดูลจัดการข้อมูลความสัมพันธ์ (SRM Module)
5. โมดูลวิเคราะห์ข้อมูลรายงาน (Analytic Module)

ขั้นที่ 3 ออกแบบแผนภาพโมดูลองค์ประกอบระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษาที่สังเคราะห์มาได้ทั้ง 5 โมดูล แสดงด้วยภาพที่ 3-3



ภาพที่ 3-3 แผนภาพโมดูลองค์ประกอบระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา

จากภาพที่ 3-3 แผนภาพโมดูลองค์ประกอบระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา มีรายละเอียดการทำงานในแต่ละโมดูล ดังนี้

1. โมดูลระบุตัวตน (Identify Module) มีหน้าที่ รับข้อมูลผู้ใช้งานระบบเมื่อมีการผ่านเข้ามาในบริเวณของจุดให้บริการที่ระบบจัดตั้งไว้ โดยจะมีการส่งไปตรวจสอบกับฐานข้อมูลของระบบว่าผู้ใช้เป็นใครสามารถระบุข้อมูลตัวตนหรือรายละเอียดของผู้ใช้นั้นได้
2. โมดูลแจ้งเตือน (Alert Module) มีหน้าที่ แจ้งเตือนข้อความที่เกี่ยวข้องกับผู้ใช้งาน เพื่อเป็นการสื่อสารกับระบบ

3. โมดูลติดตาม (Tracking Module) มีหน้าที่ จัดเก็บข้อมูลการเข้ามาใช้บริการในบริเวณจุดที่ให้บริการต่างๆ

4. โมดูลจัดการข้อมูลความสัมพันธ์ (SRM Module) มีหน้าที่ เก็บรวบรวมข้อมูลที่จะให้บริการแก่ผู้ใช้บริการให้เหมาะสมกับแต่ละบุคคล ข้อมูลนี้จะมีการอัปเดตสม่ำเสมอและเป็นปัจจุบันโดยผู้ให้บริการในจุดนั้น

5. โมดูลวิเคราะห์ข้อมูลรายงาน (Analytic Module) มีหน้าที่ วิเคราะห์ข้อมูลที่ถูกรวบรวมไว้ทั้งหมดแสดงออกมาให้อยู่ในรูปของรายงานสรุปผล สำหรับผู้ที่เกี่ยวข้องและจะนำข้อมูลเพื่อเป็นประโยชน์ในการบริหารจัดการต่อไป

ชั้นที่ 4 ประเมินรับรองความเหมาะสมของโมดูลองค์ประกอบระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา โดยผู้เชี่ยวชาญ จากนั้นสรุปผลการประเมินรับรอง

ชั้นที่ 5 ศึกษาเอกสาร ตำรา บทความทางวิชาการ และบทความวิจัยทั้งในประเทศและต่างประเทศที่เกี่ยวข้องทั้งแนวคิด ทฤษฎี โดยทำการวิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูลที่ได้มาจากการศึกษาในลักษณะของการวิเคราะห์เอกสาร (Content Analysis) ประกอบด้วย 1. การจัดการความสัมพันธ์นักศึกษา 2. กิจกรรมนักศึกษา 3. อินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่ง 4. ร่องรอยดิจิทัล 5. การบริการนักศึกษา และ 6.พฤติกรรมนักศึกษา รวมถึงผลการสังเคราะห์โมดูลระบบ ซึ่งประกอบด้วย 1. โมดูลระบุตัวตน 2. โมดูลแจ้งเตือน 3. โมดูลติดตาม 4. โมดูลจัดการข้อมูลความสัมพันธ์ และ 5. โมดูลวิเคราะห์ข้อมูลรายงาน เพื่อให้ได้มาซึ่งกระบวนการจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา

ตารางที่ 3-5 การสังเคราะห์กระบวนการจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา

กระบวนการจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา	Peppers, D. and Rogers, M. (2004)	Machado, M., Oliveira, J. and Souza, J.M. (2007)	Ahmadi, H., Osmani, M., Ibrahim, O. and Nilashi, M. (2012)	Osmani, M., Ahmadi, H., Ibrahim, O. and Nilashi, M. (2013)	Ahmadi, H., Nilashi, M., Ibrahim, O. and Rad, M.S. (2014)	Mouyabi, M. (2015)	Maitra, S. (2016)	Adikaram, C.N.K., Khatibi, A. and Yajid, M.S.A. (2016)	Puri, P. and Gill, H.S. (2017)
ขั้นที่ 1 ระบุตัวตน	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
ขั้นที่ 2 วิเคราะห์และแยกแยะ	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
ขั้นที่ 3 มีปฏิสัมพันธ์	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
ขั้นที่ 4 ปรับแต่งและนำเสนอให้เหมาะสม	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
ขั้นที่ 5 รายงานผล	✓		✓			✓		✓	

จากตารางที่ 3-5 การสังเคราะห์กระบวนการจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา ค้นพบว่า มีทั้งหมด 5 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นที่ 1 ระบุตัวตน (Identify), ขั้นที่ 2 วิเคราะห์และแยกแยะ (Differentiate), ขั้นที่ 3 มีปฏิสัมพันธ์ (Interact), ขั้นที่ 4 ปรับแต่งและนำเสนอให้เหมาะสม (Customize) และ ขั้นที่ 5 รายงานผล (Report) โดยมีรายละเอียดแต่ละขั้นตอน ดังนี้

1. ระบุตัวตน (Identify) เป็นขั้นตอนแรกซึ่งนักศึกษาได้ผ่านจุดให้บริการที่ได้ติดตั้งระบบรองรับไว้แล้ว ซึ่งได้แก่ ห้องสมุด สำนักส่งเสริมทะเบียนและวิชาการ กองพัฒนานักศึกษาและห้องพยาบาล โดยระบบจะสามารถระบุตัวตนของนักศึกษาได้ เช่น รหัส ชื่อ สาขาที่เรียน ข้อมูลการติดต่อ และจากนั้นจะนำไปจัดเก็บไว้ในระบบในรูปแบบที่เรียกว่าร่องรอยดิจิทัล

2. วิเคราะห์และแยกแยะ (Differentiate) เป็นขั้นตอนที่สองซึ่งระบบจำทำการแยกแยะข้อมูลนักศึกษาจากคุณค่าและความต้องการจำเป็น โดยระบบจะจัดแบ่งนักศึกษาเป็นกลุ่มตามจุดที่ให้บริการของสถาบันอุดมศึกษาตามความต้องการที่แตกต่างกัน เช่น ความสะดวกในการเข้ารับบริการ, ชั้นปี, กิจกรรมที่สนใจ, สาขาวิชาที่ศึกษา เป็นต้น

3. มีปฏิสัมพันธ์ (Interact) เป็นขั้นตอนที่สาม ระบบจะมีปฏิสัมพันธ์กับนักศึกษาโดยการส่งข้อความทักทายด้วยการระบุชื่อของนักศึกษา และ ข้อความที่เป็นบริการแบบทั่วไปของจุดให้บริการนั้นๆ เพื่อเป็นการแจ้งเตือนว่านักศึกษาได้เข้ามาในพื้นที่จุดให้บริการแล้ว ซึ่งได้แก่ ห้องสมุด สำนักส่งเสริมทะเบียนและวิชาการ กองพัฒนานักศึกษาและห้องพยาบาล

4. ปรับแต่งและนำเสนอให้เหมาะสม (Customize) เป็นขั้นตอนที่สี่ ระบบจะทำการตรวจสอบข้อมูลนักศึกษากับฐานข้อมูลเพื่อจัดการความสัมพันธ์ตามรูปแบบของแต่ละจุดให้บริการ ถ้าค้นพบข้อมูลเดิมระบบจะแสดงข้อความแจ้งเตือนขึ้นมาอย่างเหมาะสมและเฉพาะเจาะจงสำหรับนักศึกษาคนนั้น การจัดการแบบนี้ก็เพื่อสร้างความพึงพอใจให้กับนักศึกษา ว่าระบบนั้นได้จดจำข้อมูลและเรียนรู้ที่จะใช้ข้อมูลนั้นในการให้บริการครั้งต่อไป

5. รายงานผล (Report) เป็นขั้นตอนสุดท้าย ระบบจะทำการรายงานผลทั้งในภาพรวมและแต่ละจุดให้บริการ โดยรายงานสรุปผลก็เกิดมาจากร่องรอยดิจิทัลที่นักศึกษาผ่านจุดให้บริการ และสารสนเทศจากระบบจะได้รับรวดเร็ว ถูกต้องและมีความเหมาะสม ซึ่งสามารถนำไปใช้ในการวางแผนบริหารจัดการเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการให้บริการของสถาบันอุดมศึกษาได้ต่อไป

ทั้งนี้ กระบวนการจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา มีผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง ได้แก่ ผู้ดูแลระบบ (Administrator), นักศึกษา (Student), ผู้ให้บริการ (Provider), อาจารย์ (Teacher) และ ผู้บริหาร (Manager) โดยมีรายละเอียด ดังนี้

1. ผู้ดูแลระบบ (Administrator) เป็นผู้ดูแลรักษาระบบในภาพรวมเพื่อให้ใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. นักศึกษา (Student) เป็นผู้ที่ได้รับการและผู้ถูกจัดเก็บข้อมูลการเข้าออกจุดให้บริการในรูปแบบที่เรียกว่าร่องรอยดิจิทัล

3. ผู้ให้บริการ (Provider) เป็นผู้ที่ดูแลข้อมูลการให้บริการในแต่ละจุดให้บริการ ซึ่งได้แก่ ห้องสมุด สำนักส่งเสริมทะเบียนและวิชาการ กองพัฒนานักศึกษาและห้องพยาบาล

4. อาจารย์ (Teacher) เป็นผู้ที่ติดตามสารสนเทศที่ได้จากระบบ ทั้งการให้บริการและพฤติกรรมนักศึกษา โดยจะนำข้อมูลเหล่านั้นมาวางแผน บริการจัดการเกี่ยวกับการเรียนการสอนและเรื่องอื่น ๆ เพื่อจะเป็นประโยชน์กับนักศึกษา

5. ผู้บริหาร (Manager) เป็นผู้ที่ติดตามสารสนเทศที่ได้จากระบบ ทั้งการให้บริการและพฤติกรรมนักศึกษา โดยจะได้นำข้อมูลเหล่านั้น มาทำการวางแผน บริหารจัดการเพื่อพัฒนาการบริการของสถาบันอุดมศึกษาต่อไป

ขั้นที่ 6 ออกแบบแผนภาพกระบวนการจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา

ขั้นที่ 7 ประเมินรับรองความเหมาะสมของกระบวนการจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา โดยผู้เชี่ยวชาญ จากนั้นปรับแก้ไขตามคำแนะนำให้ถูกต้องเหมาะสม และสรุปผลการประเมิน

3.1.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่างระยะที่ 1

3.1.2.1 ประชากร

ผู้เชี่ยวชาญ แบ่งเป็น 4 ด้าน คือ ด้านการจัดการความสัมพันธ์นักศึกษา ด้านอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่ง ด้านกิจการนักศึกษา และด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับประเมินรับรองความเหมาะสมของโมดูลองค์ประกอบระบบและกระบวนการจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา

3.1.2.2 กลุ่มตัวอย่าง

ผู้เชี่ยวชาญ แบ่งเป็น 4 ด้าน คือ ด้านการจัดการความสัมพันธ์นักศึกษา ด้านอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่ง ด้านกิจการนักศึกษา และด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ ด้านละ 3 ท่าน รวมทั้งหมด 12 ท่าน โดยใช้การเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) โดยเป็นผู้ที่มีประสบการณ์ในด้านที่เกี่ยวข้องอย่างน้อย 3 ปี

3.1.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยระยะที่ 1

3.1.3.1 แบบสังเคราะห์โมดูลองค์ประกอบระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา

3.1.3.2 แบบประเมินรับรองความเหมาะสมโมดูลองค์ประกอบระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา

3.1.3.3 แบบสังเคราะห์กระบวนการจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา

3.1.3.4 แผนภาพกระบวนการจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา

3.1.3.5 แบบประเมินรับรองความเหมาะสมของกระบวนการจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา

3.1.4 การวิเคราะห์ข้อมูลระยะที่ 1

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมประมวลผลทางสถิติ เพื่อหาผลการประเมินรับรองความเหมาะสมของการสังเคราะห์โมดูลองค์ประกอบระบบและกระบวนการจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา โดยกำหนดเกณฑ์ในการให้คะแนนและเกณฑ์การแปลความหมายของค่าเฉลี่ย ดังนี้

เกณฑ์ในการให้คะแนน

5	หมายถึง	ความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด
4	หมายถึง	ความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก
3	หมายถึง	ความเหมาะสมอยู่ในระดับปานกลาง
2	หมายถึง	ความเหมาะสมอยู่ในระดับน้อย
1	หมายถึง	ความเหมาะสมอยู่ในระดับน้อยที่สุด

เกณฑ์การแปลความหมาย

4.50 - 5.00	หมายถึง	ความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด
3.50 - 4.49	หมายถึง	ความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก
2.50 - 3.49	หมายถึง	ความเหมาะสมอยู่ในระดับปานกลาง
1.50 - 2.49	หมายถึง	ความเหมาะสมอยู่ในระดับน้อย
1.00 - 1.49	หมายถึง	ความเหมาะสมอยู่ในระดับน้อยที่สุด

3.1.5 สถิติที่ใช้ในการวิจัยระยะที่ 1

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (\bar{X}) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

3.2 ระยะที่ 2 การออกแบบสถาปัตยกรรมระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา

การวิจัยระยะที่ 2 เป็นการนำผลวิจัยที่ได้จากการวิจัยระยะที่ 1 ซึ่งได้ผลการสังเคราะห์โมดูลองค์ประกอบระบบและกระบวนการจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา มาเป็นแนวทางในการออกแบบสถาปัตยกรรมระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา โดยมีรายละเอียด ดังนี้

3.2.1 วิธีดำเนินการวิจัยในระยะที่ 2

ขั้นที่ 1 ออกแบบแผนภาพรวมการทำงานของระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา จากผลการวิจัยในระยะที่ 1 ซึ่งประกอบด้วย 3 ส่วนหลัก ๆ ได้แก่

1. ส่วนของผู้ใช้งานระบบ (Actor) ได้แก่ นักศึกษา(Student) ผู้ให้บริการ (Provider) อาจารย์ (Teacher) ผู้บริหาร (Manager) และ ผู้ดูแลระบบ(Administrator)

2. ส่วนของการติดต่อสื่อสาร (Communication and Devices) ได้แก่ ตัวส่งสัญญาณ (BLE Beacon) ที่ติดตั้งไว้ตามจุดให้บริการจะทำงานร่วมกับโทรศัพท์มือถือของนักศึกษาที่ติดตั้งระบบ SRMS – IoT ไว้แล้ว ส่วนผู้ใช้งานอื่น ๆ สามารถเข้าระบบได้โดยทางคอมพิวเตอร์หรือโทรศัพท์มือถือ โดยจะต้องเชื่อมต่อสัญญาณอินเทอร์เน็ต ได้ทั้งแบบเซลลูลาร์ (3G, 4G หรือ 5G) หรือทางอินเทอร์เน็ตไร้สาย (WiFi) จะทำให้สามารถเริ่มต้นการทำงานและเชื่อมต่อประสานกับเซิร์ฟเวอร์ได้

3. ส่วนของระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่ง (SRMS-IoT) ซึ่งมีโมดูลองค์ประกอบของระบบที่ทำงานร่วมกัน ซึ่งได้แก่ โมดูลระบุตัวตน (Identify Module) โมดูลแจ้งเตือน (Alert Module) โมดูลติดตาม (Tracking Module) โมดูลจัดการข้อมูลความสัมพันธ์ (SRM Module) และ โมดูลวิเคราะห์ข้อมูลรายงาน(Analytic Module)

ขั้นที่ 2 ศึกษาข้อมูลจากผลการสังเคราะห์โมดูลองค์ประกอบระบบและกระบวนการ เพื่อให้ได้มาซึ่งองค์ประกอบของสถาปัตยกรรมระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา ซึ่งได้มาซึ่งองค์ประกอบของสถาปัตยกรรมระบบจำนวน 6 ส่วน โดยทำงานเชื่อมโยงกัน ได้แก่ 1. ส่วนของพื้นที่ให้บริการ (Service Station) 2. ส่วนของการระบุตัวตน (System Identification) 3. ส่วนของการเชื่อมโยงข้อมูลเพื่อจัดความสัมพันธ์ (System Integration API) 4. ส่วนของข้อมูลการให้บริการ (SRM Internal System) 5. ส่วนของการวิเคราะห์ข้อมูลรายงาน (Report Analytic) และ 6. ส่วนของเว็บเซิร์ฟเวอร์และฐานข้อมูลระบบ (Web Server and Database Server) มีการทำงานโดยสรุป ดังนี้

1. ส่วนของพื้นที่ให้บริการ (Service Station) คือ จุดให้บริการที่ติดตั้งอุปกรณ์สำหรับรับสัญญาณเพื่อเข้าสู่ระบบ มีจำนวน 4 จุด ได้แก่ ห้องสมุด สำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียน กองพัฒนานักศึกษา และ ห้องพยาบาล

2. ส่วนของการระบุตัวตน (System Identification) คือ ส่วนที่ตรวจสอบข้อมูลและเชื่อมโยงการทำงานของระบบไปยังส่วนอื่น ๆ เมื่อโทรศัพท์มือถือของนักศึกษาได้รับสัญญาณจากบลูทูธปีคอนแล้ว ก็จะมีเริ่มเข้าสู่ส่วนของการระบุตัวตน โดยแบ่งเป็น 3 ส่วนที่ทำงานไปด้วยกัน ได้แก่ ส่วนที่ 1 การแจ้งเตือนให้นักศึกษารับทราบ, ส่วนที่ 2 การจัดเก็บข้อมูลการเข้าออกของนักศึกษา และส่วนที่ 3 การเรียกข้อมูลในส่วนที่นักศึกษาเคยเข้าใช้บริการมาแล้ว

3. ส่วนของการเชื่อมโยงข้อมูลเพื่อจัดความสัมพันธ์ (System Integration API) คือ ส่วนของการเชื่อมโยงข้อมูลเพื่อจัดความสัมพันธ์ คือ ส่วนที่ทำงานประสานต่อมาจากการเรียกข้อมูลในส่วนที่นักศึกษาเคยเข้าใช้บริการมาแล้ว

4. ส่วนของข้อมูลการให้บริการ (SRM Internal System) คือ ส่วนที่จัดการเก็บข้อมูลและเชื่อมโยงกับจุดให้บริการข้อมูล ซึ่งได้แก่ ห้องสมุด สำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียน กองพัฒนานักศึกษา และ ห้องพยาบาล

5. ส่วนของการวิเคราะห์ข้อมูลรายงาน (Report Analytic) คือ ส่วนที่รับข้อมูลจากระบบทั้งหมดและทำการประมวลผลเพื่อการออกรายงาน ประกอบด้วย 2 ส่วนหลัก คือ ส่วนที่ 1 รายงานการบริการนักศึกษา (Student Services) แสดงผลการวิเคราะห์การให้บริการนักศึกษาในทุกจุดให้บริการ และ ส่วนที่ 2 รายงานพฤติกรรมนักศึกษา (Student Behavior) แสดงผลข้อมูลพฤติกรรมนักศึกษาในทุกจุดให้บริการ

6. ส่วนของเว็บเซิร์ฟเวอร์และฐานข้อมูลระบบ (Web Server and Database Server) ประกอบด้วย เซิร์ฟเวอร์ที่ให้บริการเว็บไซต์ของระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ต เชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา (Web Server SRMS-IoT) และระบบจัดการฐานข้อมูล (Database Management System SRMS-IoT)

ขั้นที่ 3 ออกแบบสถาปัตยกรรมระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา

ขั้นที่ 4 ประเมินรับรองความเหมาะสมของสถาปัตยกรรมระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษาโดยผู้เชี่ยวชาญ ปรับแก้ไขตามคำแนะนำให้ถูกต้องเหมาะสม และสรุปผลการประเมิน

3.2.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่างระยะที่ 2

3.2.1.1 ประชากร

ผู้เชี่ยวชาญ แบ่งเป็น 4 ด้าน คือ ด้านการจัดการความสัมพันธ์นักศึกษา ด้านอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่ง ด้านกิจการนักศึกษา และด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับประเมินรับรองความเหมาะสมสถาปัตยกรรมระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา

3.2.1.2 กลุ่มตัวอย่าง

ผู้เชี่ยวชาญ แบ่งเป็น 4 ด้าน คือ ด้านการจัดการความสัมพันธ์นักศึกษา ด้านอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่ง ด้านกิจการนักศึกษา และด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ ด้านละ 3 ท่าน รวมทั้งหมด 12 ท่าน โดยใช้การเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) โดยเป็นผู้ที่มีประสบการณ์ในด้านที่เกี่ยวข้องอย่างน้อย 3 ปี

3.2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยระยะที่ 2

3.2.2.1 สถาปัตยกรรมระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา

3.2.2.2 แบบประเมินรับรองความเหมาะสมของสถาปัตยกรรมระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา

3.2.3 การวิเคราะห์ข้อมูลระยะที่ 2

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมประมวลผลทางสถิติ เพื่อหาผลการประเมินรับรองความเหมาะสมของสถาปัตยกรรมระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา โดยกำหนดเกณฑ์ในการให้คะแนนและเกณฑ์การแปลความหมาย ดังนี้

เกณฑ์ในการให้คะแนน

5	หมายถึง	ความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด
4	หมายถึง	ความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก
3	หมายถึง	ความเหมาะสมอยู่ในระดับปานกลาง
2	หมายถึง	ความเหมาะสมอยู่ในระดับน้อย
1	หมายถึง	ความเหมาะสมอยู่ในระดับน้อยที่สุด

เกณฑ์การแปลความหมาย

4.50 - 5.00	หมายถึง	ความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด
3.50 - 4.49	หมายถึง	ความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก
2.50 - 3.49	หมายถึง	ความเหมาะสมอยู่ในระดับปานกลาง
1.50 - 2.49	หมายถึง	ความเหมาะสมอยู่ในระดับน้อย
1.00 - 1.49	หมายถึง	ความเหมาะสมอยู่ในระดับน้อยที่สุด

3.2.4 สถิติที่ใช้ในการวิจัยระยะที่ 2

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (\bar{X}) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

3.3 ระยะที่ 3 การพัฒนาระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา

การวิจัยระยะที่ 3 เป็นการนำผลวิจัยที่ได้จากการวิจัยระยะที่ 2 ซึ่งได้สถาปัตยกรรมระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา มาเป็นแนวทางในการพัฒนาระบบ ดังนี้

3.3.1 วิธีดำเนินการวิจัยในระยะที่ 3

การพัฒนาระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา ผู้วิจัยได้ดำเนินการออกแบบและพัฒนาระบบตามหลักของวงจรการพัฒนาระบบ (Software Development Life Cycle : SDLC) โดยแบ่งเป็น 5 ขั้นตอน คือ 1.รวบรวมและวิเคราะห์ (Requirements Gathering/Analysis) 2.ออกแบบระบบ (System and Software Design) 3.พัฒนาระบบ (Development) 4.การทดสอบ (Testing) และ 5.การใช้งานและการบำรุงรักษา (Operation and Maintenance) โดยมีรายละเอียด ดังนี้

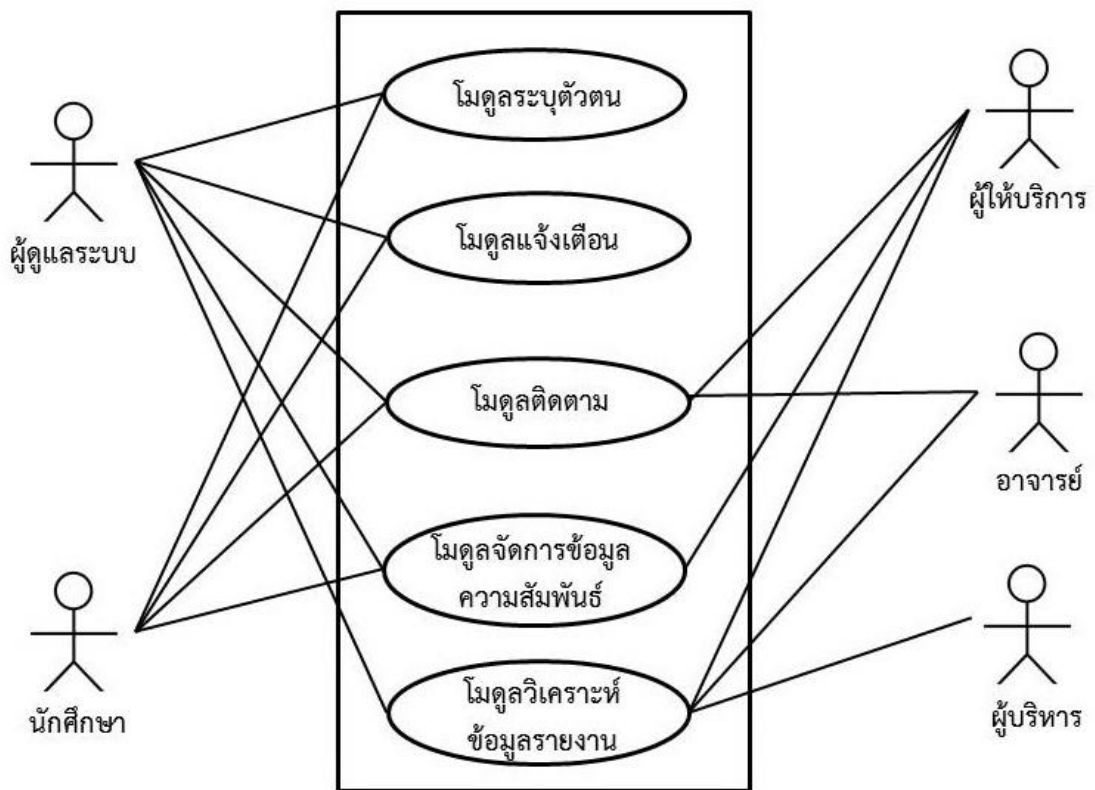
3.3.1.1 ขั้นที่ 1 รวบรวมและวิเคราะห์ (Requirements Gathering/Analysis)

ผู้วิจัยศึกษาเอกสาร ตำรา บทความทางวิชาการ และบทความวิจัยทั้งในประเทศและต่างประเทศที่เกี่ยวข้องกับระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา วิเคราะห์และออกแบบระบบให้มีความสอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้งานระบบ รวมถึงผลการสังเคราะห์โมดูลองค์ประกอบระบบและกระบวนการ และผลการออกแบบสถาปัตยกรรมระบบซึ่งเป็นผลของการวิจัยในระยะที่ 1 และ 2 ตามลำดับ โดยจะนำเสนอข้อมูลต่างๆให้ครอบคลุม ทัวถึงและตรงกับความต้องการของผู้ใช้งานมากที่สุด

3.3.1.2 ขั้นที่ 2 ออกแบบระบบ (System and Software Design)

ผู้วิจัยได้ทำการออกแบบ โดยแบ่งออกเป็น 4 ส่วน คือ 1.แผนภาพของผู้ใช้งานกับระบบ (Use Case Diagram) 2.แผนภาพกระบวนการทำงานของ IoT (IoT Process Diagram) 3. แผนภาพลำดับเหตุการณ์ระบบ (Sequence Diagram) และ 4. แผนภาพความสัมพันธ์ของข้อมูล (Entity Relationship Diagram) โดยมีรายละเอียด ดังต่อไปนี้

3.3.1.2.1 แผนภาพของผู้ใช้งานกับระบบ (Use Case Diagram) จัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา ดังภาพที่ 3-4



ภาพที่ 3-4 แผนภาพของผู้ใช้งานกับระบบ(Use Case Diagram) จัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา

จากภาพที่ 3-4 แผนภาพของผู้ใช้งานกับระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา สามารถแสดงบทบาทของผู้ใช้งานซึ่งเชื่อมโยงกับการทำงานของโมดูลองค์ประกอบระบบ ได้ตามตารางที่ 3-6

ตารางที่ 3-6 บทบาทของผู้ใช้งานระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยง
สรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา

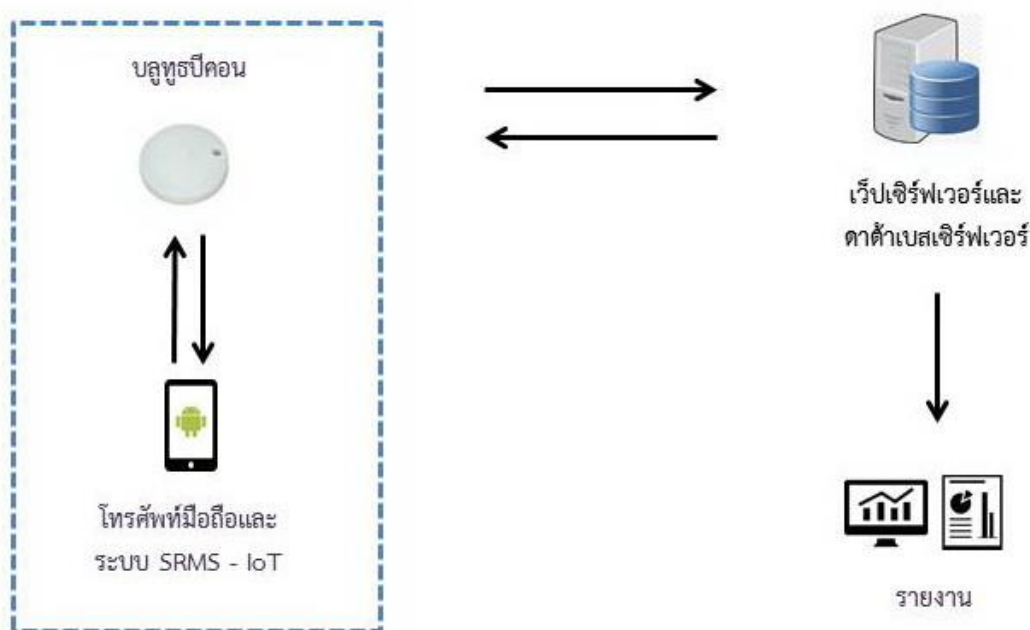
ผู้ใช้งานระบบ	โมดูลระบบ	บทบาท
ผู้ดูแลระบบ (Administrator)		
	โมดูลระบุตัวตน	<ul style="list-style-type: none"> - จัดการข้อมูลการเข้าสู่ระบบของผู้ใช้งานทั้งเพิ่ม, แก้ไขและลบ - ตรวจสอบและบำรุงรักษาฮาร์ดแวร์, ซอฟต์แวร์และระบบฐานข้อมูล - แนะนำและให้คำปรึกษาการใช้งานระบบ
	โมดูลแจ้งเตือน	
	โมดูลติดตาม	
	โมดูลจัดการข้อมูลความสัมพันธ์	
	โมดูลวิเคราะห์ข้อมูลรายงาน	
นักศึกษา (Student)		
	โมดูลระบุตัวตน	- เข้าถึงจุดให้บริการข้อมูล
	โมดูลแจ้งเตือน	- รับการแจ้งเตือนบริการ
	โมดูลติดตาม	<ul style="list-style-type: none"> - ถูกติดตามร่องรอยโดยอัตโนมัติจากระบบ - ถูกจัดเก็บข้อมูลโดยอัตโนมัติจากระบบ
	โมดูลจัดการข้อมูลความสัมพันธ์	- รับการแจ้งเตือนข้อมูลเพื่อความสัมพันธ์ที่ดี
ผู้ให้บริการ (Provider)		
	โมดูลติดตาม	- ตรวจสอบและใช้ข้อมูลที่ได้จากการติดตามนักศึกษาเพื่อการวางแผนและจัดบริการ
	โมดูลจัดการข้อมูลความสัมพันธ์	- จัดการข้อมูลเพื่อสร้างความสัมพันธ์ โดยสามารถเพิ่ม, แก้ไขและลบได้
	โมดูลวิเคราะห์ข้อมูลรายงาน	- ตรวจสอบและใช้รายงานเพื่อการวางแผนและบริหารจัดการการให้บริการสำหรับนักศึกษา
อาจารย์ (Teacher)		
	โมดูลติดตาม	- ตรวจสอบและใช้ข้อมูลที่ได้จากการติดตามนักศึกษาเพื่อการวางแผนและจัดการเรียนการสอน
	โมดูลวิเคราะห์ข้อมูลรายงาน	- ตรวจสอบและใช้รายงานเพื่อการวางแผนและบริหารจัดการสำหรับนักศึกษา

ตารางที่ 3-6 (ต่อ)

ผู้ใช้งานระบบ	โมดูลระบบ	บทบาท
ผู้บริหาร (Manager)		
	โมดูลติดตาม	- ตรวจสอบและใช้ข้อมูลที่ได้จากการติดตามนักศึกษาเพื่อการวางแผนและจัดบริการสำหรับสถาบันอุดมศึกษา
	โมดูลวิเคราะห์ข้อมูล รายงาน	- ตรวจสอบและใช้รายงานเพื่อการวางแผนและบริหารจัดการสำหรับสถาบันอุดมศึกษา

3.3.1.2.2 แผนภาพกระบวนการทำงานของ IoT (IoT Process Diagram)

แผนภาพกระบวนการทำงานของอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา ในแต่ละจุดให้บริการนักศึกษา ตามภาพที่ 3-5



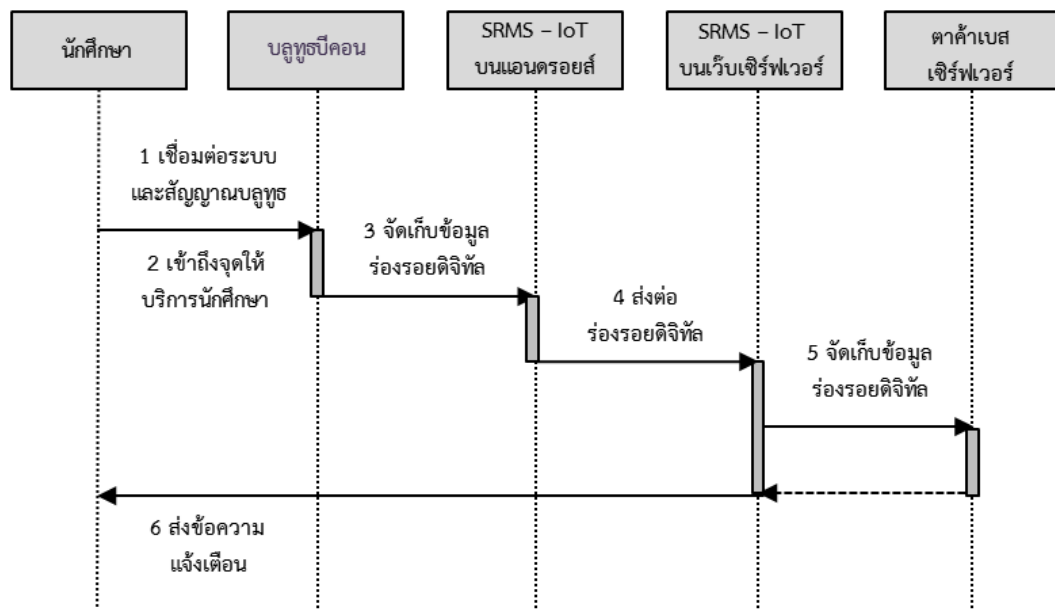
ภาพที่ 3-5 ไอโอทีโพรเซสไดอะแกรม (IoT Process Diagram)

จากภาพที่ 3-5 แผนภาพกระบวนการทำงานของอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา มีหลักการทำงาน ดังนี้ บลูทูธปีคอนเป็นอุปกรณ์ที่ถูกติดตั้งไว้เพื่อรองรับการเข้าถึงของนักศึกษาในแต่ละจุดให้บริการ จะทำหน้าที่เสมือนเป็นตัวส่งสัญญาณ โดยหลักการทำงานนั้น สามารถเชื่อมต่อถึงกันได้ด้วยสัญญาณบลูทูธของระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

เมื่อนักศึกษาซึ่งมีโทรศัพท์มือถือ (ติดตั้งระบบและเปิดสัญญาณบลูทูธไว้แล้ว) จะทำหน้าที่เสมือนเป็นตัวรับสัญญาณ เมื่อสามารถเชื่อมต่อกันได้แล้ว จะมีการส่งสัญญาณไปยังเว็บเซิร์ฟเวอร์ ซึ่งการรับส่งสัญญาณรูปแบบนี้ จะมีการระบุตัวตนของนักศึกษาในจุดให้บริการทุกครั้ง และเมื่อเว็บเซิร์ฟเวอร์ได้รับข้อมูลแล้ว ก็จะส่งกลับไปโทรศัพท์มือถือโดยการแจ้งเตือนในรูปแบบของข้อมูลข่าวสารจากจุดให้บริการนั้นแก่นักศึกษา และในขณะเดียวกันทางฝั่งเว็บเซิร์ฟเวอร์จะทำการจัดเก็บข้อมูลต่าง ๆ ในรูปแบบที่เรียกว่า ร่องรอยดิจิทัล เพื่อประมวลผลวิเคราะห์ และออกรายงานสรุปต่อไป

3.3.1.2.3 แผนภาพลำดับเหตุการณ์ระบบ (Sequence Diagram)

แผนภาพลำดับเหตุการณ์ของระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา ในแต่ละจุดบริการนักศึกษา เป็นแผนภาพที่แสดงถึงลำดับเหตุการณ์ของระบบทั้งหมด ตามภาพที่ 3-6



ภาพที่ 3-6 แผนภาพลำดับเหตุการณ์ของระบบ (Sequence Diagram)

จากภาพที่ 3-6 แผนภาพลำดับเหตุการณ์ของระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา ในแต่ละจุดบริการนักศึกษา มีลำดับการทำงาน ดังนี้

1. การเชื่อมต่อระบบจะเริ่มขึ้นได้ เมื่อนักศึกษามีโทรศัพท์มือถือและได้ทำการติดตั้งระบบพร้อมเปิดสัญญาณบลูทูธไว้แล้ว

2. นักศึกษาเดินเข้าไปในจุดให้บริการ

3. บลูทูธปีคอนเป็นอุปกรณ์ที่ถูกติดตั้งไว้เพื่อรองรับการเข้าถึงของนักศึกษาในแต่ละจุดให้บริการ จะทำหน้าที่เสมือนเป็นตัวส่งสัญญาณ

4. ระบบที่ติดตั้งไว้ในโทรศัพท์มือถือ (ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์) ส่งข้อมูลร่องรอยดิจิทัลไปที่ระบบบนฝั่งเว็บเซิร์ฟเวอร์

5. ระบบบนฝั่งเว็บเซิร์ฟเวอร์จัดเก็บร่องรอยดิจิทัลในดาต้าเบสเซิร์ฟเวอร์

6. ลำดับสุดท้าย ระบบบนฝั่งเว็บเซิร์ฟเวอร์ส่งข้อความแจ้งเตือนในรูปแบบการให้บริการข้อมูลข่าวสารไปที่โทรศัพท์มือถือของนักศึกษา

3.3.1.2.4 แผนภาพความสัมพันธ์ของข้อมูลระบบ (Entity Relationship Diagram)

แผนภาพความสัมพันธ์ของข้อมูลระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา เป็นแผนภาพที่แสดงถึงข้อมูลและความสัมพันธ์ที่เกี่ยวข้องเชื่อมโยงกันเพื่อให้สามารถทำงานได้ ดังภาพที่ 3-7



ภาพที่ 3-7 อีอาร์ไดอะแกรม (Entity Relationship Diagram)

จากภาพที่ 3-7 แผนภาพความสัมพันธ์ของข้อมูล (Entity Relationship Diagram) สามารถแสดงในรายละเอียดของแต่ละตาราง (Table) หรือ ที่เรียกว่า พจนานุกรมข้อมูล (Data Dictionary) ซึ่งเป็นเครื่องมือสำหรับอธิบายการออกแบบโครงสร้างของฐานข้อมูลในระดับตรรกะ (Logical Database Design) ที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วยตาราง ดังนี้

1. ตาราง ข้อมูลผู้ใช้ระบบ (Table User)
2. ตาราง การให้บริการแก่นักศึกษา (Table Member_Event)
3. ตาราง จุดให้บริการ (Table Station)
4. ตาราง คณะ (Table Course)
5. ตาราง ร่องรอยดิจิทัล (Table Log)
6. ตาราง การตั้งค่า (Table Configs)
7. ตาราง การดาวน์โหลด (Table Download)

ตารางที่ 3-7 โครงสร้างตารางข้อมูล ผู้ใช้ระบบ (User)

ลำดับ	ฟิลด์	ชนิด	ขนาด	คำอธิบาย
1	User_Id	Int	11	รหัสผู้ใช้ระบบ
2	User_type_id	Int	11	รหัสประเภทผู้ใช้ระบบ
3	UserName	Varchar	20	ชื่อผู้ใช้งานระบบ
4	Password	Varchar	100	รหัสผ่านผู้ใช้งาน
5	Name	Varchar	200	ชื่อผู้ใช้งาน
6	Student_Id	Varchar	50	รหัสนักศึกษา
7	IMEI	Varchar	50	เลขอิมี่ หรือ รหัสประจำเครื่องโทรศัพท์มือถือ
8	Status	Int	11	สถานะ
9	Gender	Int	11	เพศ
10	School	Varchar	50	สังกัด
11	Course	Varchar	50	หลักสูตร / สาขา
12	Year	Varchar	5	ปีการศึกษา
13	BirthDay	DateTime		วันเดือนปีเกิด
14	Address	Text		ที่อยู่
15	Mobile	Varchar	50	หมายเลขโทรศัพท์มือถือ
16	Email	Varchar	50	อีเมลล์

ตารางที่ 3-7 (ต่อ)

ลำดับ	ฟิลด์	ชนิด	ขนาด	คำอธิบาย
17	Image	Varchar	50	รูป
18	CreateDate	DateTime		วันและเวลาที่สร้าง
19	UpdateDate	DateTime		วันและเวลาที่อัปเดต
20	LastLogin	DateTime		วันและเวลาที่เข้าระบบครั้งล่าสุด
21	Course_Id	Int	11	รหัสคณะ

ตารางที่ 3-8 โครงสร้างตารางข้อมูล การให้บริการแก่นักศึกษา (Member_Event)

ลำดับ	ฟิลด์	ชนิด	ขนาด	คำอธิบาย
1	Event_Id	Int	11	รหัสการให้บริการ
2	Station_Id	Int	11	รหัสจุดให้บริการ
3	User_Id	Int	11	รหัสผู้ใช้ระบบ
4	Title	Varchar	100	หัวข้อการให้บริการ
5	Detail	Text		รายละเอียดการให้บริการ
6	Status	Int	11	สถานะ
7	CreateDate	DateTime		วันและเวลาที่สร้าง
8	UpdateDate	DateTime		วันและเวลาที่อัปเดต
9	User_Id	Int	11	รหัสผู้ใช้ระบบ
10	Station_Id	Int	11	รหัสจุดให้บริการ

ตารางที่ 3-9 โครงสร้างตารางข้อมูล จุดให้บริการ (Station)

ลำดับ	ฟิลด์	ชนิด	ขนาด	คำอธิบาย
1	Station_Id	Int	11	รหัสจุดให้บริการ
2	Station_Code	Varchar	50	ข้อมูลจุดให้บริการ
3	Name	Varchar	200	รายละเอียดจุดให้บริการ
4	Detail	Text		รายละเอียดจุดให้บริการ
5	Status	Int	11	สถานะ
6	CreateDate	DateTime		วันและเวลาที่สร้าง
7	UpdateDate	DateTime		วันและเวลาที่อัปเดต

ตารางที่ 3-10 โครงสร้างตารางข้อมูล คณะ (Course)

ลำดับ	ฟิลด์	ชนิด	ขนาด	คำอธิบาย
1	Course_Id	Int	11	รหัสหลักสูตร
2	Faculty_Code	Varchar	20	รหัสคณะ
3	Faceluty_Name	Varchar	100	คณะ
4	Course_Code	Varchar	10	รหัสสาขา
5	Course_Name	Varchar	100	สาขา

ตารางที่ 3-11 โครงสร้างตารางข้อมูล การตั้งค่า (Configs)

ลำดับ	ฟิลด์	ชนิด	ขนาด	คำอธิบาย
1	Configs_Id	Int	11	รหัสการตั้งค่า
2	Name	Varchar	100	การตั้งค่า
3	Description	Varchar	100	รายละเอียดการตั้งค่า
4	UpdateDate	DateTime		วันและเวลาที่อัปเดต

ตารางที่ 3-12 โครงสร้างตารางข้อมูล ร่องรอยดิจิทัล (Log)

ลำดับ	ฟิลด์	ชนิด	ขนาด	คำอธิบาย
1	Log_Id	Int	11	รหัสร่องรอยดิจิทัล
2	Time	Varchar	20	เวลา
3	Station_Code	Varchar	50	ข้อมูลจุดให้บริการ
4	CreateDate	DateTime		วันและเวลาที่สร้าง

ตารางที่ 3-13 โครงสร้างตารางข้อมูล การดาวน์โหลด (Download)

ลำดับ	ฟิลด์	ชนิด	ขนาด	คำอธิบาย
1	Download_Id	Int	11	รหัสการดาวน์โหลด
2	File_Name	Varchar	100	ชื่อไฟล์ดาวน์โหลด
3	Version_Name	Varchar	100	เวอร์ชันไฟล์ดาวน์โหลด
4	Status	Int	11	สถานะ

ขั้นที่ 3 พัฒนาระบบ (Development)

ดำเนินการพัฒนาระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษาให้สอดคล้องกับภาพรวมการทำงานของระบบ และการออกแบบสถาปัตยกรรมระบบ โดยมีรายละเอียดดังนี้

ส่วนที่ 1 ระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา ทำหน้าที่หลักเป็นระบบที่ใช้ในการให้ข้อมูลการบริการ และวิเคราะห์พฤติกรรมของนักศึกษา ในส่วนนี้จะแสดงผลลัพธ์ข้อความการให้บริการแก่นักศึกษาในจุดให้บริการต่าง ๆ โดยข้อความเหล่านั้นจะถูกจัดการโดยผู้ให้บริการ รวมไปถึงการจัดเก็บข้อมูลพฤติกรรมเพื่อแสดงให้อาจารย์ ผู้บริหารรับทราบข้อมูลโดยจะมีผู้ดูแลระบบ ช่วยตรวจสอบและดูแลภาพรวมการทำงานของระบบ

ส่วนที่ 2 ส่วนของโมดูลระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา ซึ่งมีการทำงานที่เชื่อมโยงและสัมพันธ์ของ 5 โมดูลองค์ประกอบระบบ ได้แก่ โมดูลระบุตัวตน โมดูลแจ้งเตือน โมดูลติดตามโมดูลจัดการข้อมูลความสัมพันธ์ และโมดูลวิเคราะห์ข้อมูลรายงาน และมีการกำหนดสิทธิ์ของผู้ใช้งานในแต่ละระดับ โดยแบ่งออกเป็น 5 สิทธิ์ ได้แก่ ผู้ดูแลระบบ ผู้ให้บริการ นักศึกษา อาจารย์และผู้บริหาร โดยรายละเอียดของระบบจะแสดงให้เห็นไว้ในบทที่ 5

ขั้นที่ 4 การทดสอบ (Testing)

การทดสอบระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา ใช้วิธีการทดสอบระบบแบบแบล็คบ็อกซ์ (Black-Box Testing) เป็นการตรวจสอบกระบวนการทำงานของฟังก์ชันระบบงานทั้งหมดเพื่อหาประสิทธิภาพของระบบ 4 ด้าน ได้แก่ 1. ด้านการใช้งานระบบ (Functional Test) 2. ด้านประสิทธิภาพการทำงานของระบบ (Non-function Test) 3. ด้านความง่ายต่อการใช้งานระบบ (Usability Test) และ 4. ด้านความปลอดภัยของระบบ (Security Test) แล้วนำมาแก้ไขปรับปรุงให้ระบบมีประสิทธิภาพมากขึ้น

ขั้นที่ 5 การใช้งานและการบำรุงรักษา (Operation and Maintenance)

การใช้งานและการบำรุงรักษาเป็นขั้นตอนสุดท้ายของวงจรการพัฒนาระบบ จะมีการรวบรวมผลจากการทดสอบระบบ ข้อเสนอแนะต่าง ๆ จากผู้ประเมินระบบเพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไขให้ระบบมีความสมบูรณ์และถูกต้องตรงตามความต้องการและการออกแบบมากที่สุด

3.3.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่างระยะที่ 3

3.3.2.1 ประชากร

ผู้เชี่ยวชาญ แบ่งเป็น 4 ด้าน คือ ด้านการจัดการความสัมพันธ์นักศึกษา ด้านอินเทอร์เน็ต เชื่อมโยงสรรพสิ่ง ด้านกิจการนักศึกษา และด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับประเมินประสิทธิภาพระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัล สำหรับสถาบันอุดมศึกษา

3.3.2.2 กลุ่มตัวอย่าง

ผู้เชี่ยวชาญ แบ่งเป็น 4 ด้าน คือ ด้านการจัดการความสัมพันธ์นักศึกษา ด้านอินเทอร์เน็ต เชื่อมโยงสรรพสิ่ง ด้านกิจการนักศึกษา และด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ ด้านละ 3 ท่าน รวมทั้งหมด 12 ท่าน โดยใช้การเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) โดยเป็นผู้ที่มีประสบการณ์ในด้านที่เกี่ยวข้องอย่างน้อย 3 ปี

3.3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยระยะที่ 3

3.3.3.1 แผนภาพการออกแบบระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ต เชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา ซึ่งประกอบไปด้วย 4 ส่วน ได้แก่ 1. แผนภาพของผู้ใช้งานกับระบบ (Use Case Diagram) 2. แผนภาพกระบวนการทำงานของ IoT (IoT Process Diagram) 3. แผนภาพลำดับเหตุการณ์ระบบ (Sequence Diagram) และ 4. แผนภาพความสัมพันธ์ของข้อมูล (Entity Relationship Diagram)

3.3.3.2 แบบประเมินการออกแบบระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ต เชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา

3.3.3.3 ระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา

3.3.3.4 แบบประเมินประสิทธิภาพระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ต เชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา

3.3.4 การวิเคราะห์ข้อมูลระยะที่ 3

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมประมวลผลทางสถิติ เพื่อหาผลการประเมินการออกแบบระบบและประสิทธิภาพระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา โดยกำหนดเกณฑ์ในการให้คะแนน และเกณฑ์การแปลความหมายของค่าเฉลี่ย ดังนี้

เกณฑ์ในการให้คะแนน

5	หมายถึง	ความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด
4	หมายถึง	ความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก
3	หมายถึง	ความเหมาะสมอยู่ในระดับปานกลาง
2	หมายถึง	ความเหมาะสมอยู่ในระดับน้อย
1	หมายถึง	ความเหมาะสมอยู่ในระดับน้อยที่สุด

เกณฑ์การแปลความหมาย

4.50 - 5.00	หมายถึง	ความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด
3.50 - 4.49	หมายถึง	ความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก
2.50 - 3.49	หมายถึง	ความเหมาะสมอยู่ในระดับปานกลาง
1.50 - 2.49	หมายถึง	ความเหมาะสมอยู่ในระดับน้อย
1.00 - 1.49	หมายถึง	ความเหมาะสมอยู่ในระดับน้อยที่สุด

3.3.5 สถิติที่ใช้ในการวิจัยระยะที่ 3

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (\bar{X}) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

3.4 ระยะที่ 4 การศึกษาข้อมูลการบริการนักศึกษาที่ได้จากระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา

การศึกษาข้อมูลการบริการนักศึกษาที่ได้จากระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา ในการวิจัยระยะที่ 4 ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลการบริการนักศึกษาจากการศึกษาเอกสาร ทฤษฎี ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในและต่างประเทศ รวมถึงได้นำผลการวิจัยจากการพัฒนาระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา ตามวัตถุประสงค์การวิจัยข้อที่ 3 มาเป็นกรอบในการดำเนินการวิจัย

3.4.1 วิธีดำเนินการวิจัยในระยะที่ 4

3.4.1.1 ศึกษาผลการประเมินประสิทธิภาพระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา ตามวัตถุประสงค์การวิจัยข้อที่ 3

3.4.1.2 ศึกษาผลของข้อมูลการบริการนักศึกษาที่ได้จากระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา

3.4.1.3 นำข้อมูลการบริการนักศึกษาที่ได้จากระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา เสนอต่อผู้ใช้งานระบบเพื่อประเมินรับรองความเหมาะสมของข้อมูลการบริการนักศึกษาร่วมสรุปผลการประเมิน

3.4.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่างระยะที่ 4

3.4.2.1 ประชากร

ผู้ใช้งานระบบ ซึ่งได้แก่ เจ้าหน้าที่ผู้ให้บริการ และ นักศึกษา มหาวิทยาลัยสวนดุสิต จำนวน 13,927 คน (ข้อมูล ณ วันที่ 1 ตุลาคม 2561) สำหรับประเมินรับรองความเหมาะสมของข้อมูลการบริการนักศึกษาที่ได้จากระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา

3.4.2.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง คือ เจ้าหน้าที่ผู้ให้บริการ และ นักศึกษา มหาวิทยาลัยสวนดุสิต วิทยาเขตสุพรรณบุรี จำนวน 30 คน ได้มาจากการสุ่มแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling) และ เลือกตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) แบ่งเป็น นักศึกษา จำนวน 22 คน และ เจ้าหน้าที่ผู้ให้บริการ จำนวน 8 คน

3.4.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยระยะที่ 4

3.4.3.1 ระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา

3.4.3.2 ข้อมูลการบริการนักศึกษาที่ได้จากระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา

3.4.3.3 แบบประเมินรับรองความเหมาะสมของข้อมูลการบริการนักศึกษาที่ได้จากระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา

3.4.4 การวิเคราะห์ข้อมูลระยะที่ 4

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมประมวลผลทางสถิติ เพื่อหาผลการประเมินรับรองความเหมาะสมของข้อมูลการบริการนักศึกษาที่ได้จากระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา โดยกำหนดเกณฑ์ในการให้คะแนนและเกณฑ์การแปลความหมายของค่าเฉลี่ย ดังนี้

เกณฑ์ในการให้คะแนน

5	หมายถึง	ความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด
4	หมายถึง	ความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก
3	หมายถึง	ความเหมาะสมอยู่ในระดับปานกลาง
2	หมายถึง	ความเหมาะสมอยู่ในระดับน้อย
1	หมายถึง	ความเหมาะสมอยู่ในระดับน้อยที่สุด

เกณฑ์การแปลความหมาย

4.50 - 5.00	หมายถึง	ความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด
3.50 - 4.49	หมายถึง	ความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก
2.50 - 3.49	หมายถึง	ความเหมาะสมอยู่ในระดับปานกลาง
1.50 - 2.49	หมายถึง	ความเหมาะสมอยู่ในระดับน้อย
1.00 - 1.49	หมายถึง	ความเหมาะสมอยู่ในระดับน้อยที่สุด

3.4.5 สถิติที่ใช้ในการวิจัยระยะที่ 4

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (\bar{X}) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

3.5 ระยะที่ 5 การศึกษาข้อมูลพฤติกรรมนักศึกษาที่ได้จากระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา

การศึกษาข้อมูลพฤติกรรมนักศึกษาที่ได้จากระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา ในการวิจัยระยะที่ 5 ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาข้อมูลพฤติกรรมนักศึกษา จากเอกสาร ทฤษฎี ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในและต่างประเทศ รวมถึงได้นำผลการวิจัยจากการพัฒนาระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษาตามวัตถุประสงค์การวิจัยข้อที่ 3 มาเป็นกรอบในการดำเนินการวิจัย

3.5.1 วิธีดำเนินการวิจัยในระยะที่ 5

3.5.1.1 การศึกษาผลการประเมินประสิทธิภาพระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษาตามวัตถุประสงค์การวิจัยข้อที่ 3

3.5.1.2 ศึกษาข้อมูลพฤติกรรมนักศึกษาที่ได้จากระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา

3.5.1.3 นำผลการศึกษาข้อมูลพฤติกรรมนักศึกษาที่ได้จากระบบจัดการความสัมพันธ์ นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา เสนอต่อผู้ใช้งานระบบเพื่อประเมินรับรองความเหมาะสมของข้อมูลพฤติกรรมนักศึกษาพร้อมสรุปผลการประเมิน

3.5.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่างระยะที่ 5

3.5.2.1 ประชากร

ผู้ใช้งานระบบ ซึ่งได้แก่ อาจารย์ และ ผู้บริหาร มหาวิทยาลัยสวนดุสิต จำนวน 1,988 คน (ข้อมูล ณ วันที่ 1 ตุลาคม 2561) สำหรับประเมินรับรองความเหมาะสมของข้อมูลพฤติกรรมนักศึกษาที่ได้จากระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา

3.5.2.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง คือ อาจารย์ และ ผู้บริหาร มหาวิทยาลัยสวนดุสิต วิทยาเขตสุพรรณบุรี จำนวน 20 คน ได้มาจากการสุ่มแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling) และเลือกตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) แบ่งเป็นอาจารย์ จำนวน 13 คน และผู้บริหาร จำนวน 7 คน

3.5.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยระยะที่ 5

3.5.3.1 ระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา

3.5.3.2 ข้อมูลพฤติกรรมนักศึกษาที่ได้จากระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา

3.5.3.3 แบบประเมินรับรองความเหมาะสมของข้อมูลพฤติกรรมนักศึกษาที่ได้จากระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา

3.5.4 การวิเคราะห์ข้อมูลระยะที่ 5

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมประมวลผลทางสถิติ เพื่อหาผลการประเมินรับรองความเหมาะสมของข้อมูลพฤติกรรมนักศึกษาที่ได้จากระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษาโดยกำหนดเกณฑ์ในการให้คะแนนและเกณฑ์การแปลความหมายของค่าเฉลี่ย ดังนี้

เกณฑ์ในการให้คะแนน

5	หมายถึง	ความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด
4	หมายถึง	ความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก
3	หมายถึง	ความเหมาะสมอยู่ในระดับปานกลาง
2	หมายถึง	ความเหมาะสมอยู่ในระดับน้อย
1	หมายถึง	ความเหมาะสมอยู่ในระดับน้อยที่สุด

เกณฑ์การแปลความหมาย

4.50 - 5.00	หมายถึง	ความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด
3.50 - 4.49	หมายถึง	ความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก
2.50 - 3.49	หมายถึง	ความเหมาะสมอยู่ในระดับปานกลาง
1.50 - 2.49	หมายถึง	ความเหมาะสมอยู่ในระดับน้อย
1.00 - 1.49	หมายถึง	ความเหมาะสมอยู่ในระดับน้อยที่สุด

3.5.5 สถิติที่ใช้ในการวิจัยระยะที่ 5

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (\bar{X}) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

บทที่ 4

ผลการวิจัย

การวิจัย เรื่อง การจัดการความสัมพันธ์กับนักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา ในครั้งนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา นำเสนอผลการวิจัยออกเป็น 5 ตอน ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการศึกษากระบวนการจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา

ตอนที่ 2 ผลการออกแบบสถาปัตยกรรมระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา

ตอนที่ 3 ผลการพัฒนาระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา

ตอนที่ 4 ผลการศึกษาข้อมูลการบริการนักศึกษาที่ได้จากระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา

ตอนที่ 5 ผลการศึกษาข้อมูลพฤติกรรมนักศึกษาที่ได้จากระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา

4.1 ตอนที่ 1 ผลการศึกษากระบวนการจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา

ผลการศึกษากระบวนการจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา แบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ

1. ผลการประเมินความเหมาะสมของโมดูลองค์ประกอบระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา

2. ผลการประเมินความเหมาะสมของการนำโมดูลองค์ประกอบระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา

3. ผลการประเมินความเหมาะสมของกระบวนการจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา

โดยมีรายละเอียด ดังนี้

4.1.1 ผลการประเมินโมดูลองค์ประกอบระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา สามารถสรุปได้ดังตารางที่ 4-1

ตารางที่ 4-1 ผลการประเมินความเหมาะสมของโมดูลองค์ประกอบระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา

ลำดับ	รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น		
		\bar{X}	S.D.	ความเหมาะสม
1	โมดูลระบุตัวตน (Identify Module)	5.00	0.00	มากที่สุด
2	โมดูลแจ้งเตือน (Alert Module)	5.00	0.00	มากที่สุด
3	โมดูลติดตาม (Tracking Module)	5.00	0.00	มากที่สุด
4	โมดูลจัดการข้อมูลความสัมพันธ์ (SRM Module)	4.50	0.71	มากที่สุด
5	โมดูลวิเคราะห์ข้อมูลรายงาน (Analytic Module)	5.00	0.00	มากที่สุด
ผลรวม		4.90	0.14	มากที่สุด

จากตารางที่ 4-1 พบว่า ผลการประเมินความเหมาะสมของโมดูลองค์ประกอบระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา ในภาพรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ย 4.90 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.14 เมื่อพิจารณาในรายข้อ พบว่า มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุดในทุกโมดูลองค์ประกอบระบบ

4.1.2 ผลการประเมินความเหมาะสมของการนำโมดูลองค์ประกอบระบบกระบวนการจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา ไปใช้งานจริง สามารถสรุปได้ดังตารางที่ 4-2

ตารางที่ 4-2 ผลการประเมินความเหมาะสมของการนำโมดูลองค์ประกอบระบบจัดการ
ความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัล
สำหรับสถาบันอุดมศึกษา ไปใช้จริง

ลำดับ	รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น		
		\bar{x}	S.D.	ความเหมาะสม
1	ความเหมาะสมในการใช้อินเทอร์เน็ต เชื่อมโยงสรรพสิ่งเป็นเครื่องมือ	5.00	0.00	มากที่สุด
2	ความเหมาะสมในการจัดการร่องรอยดิจิทัล	5.00	0.00	มากที่สุด
3	ความเชื่อมโยงของโมดูลองค์ประกอบระบบ	4.50	0.71	มากที่สุด
4	ความเหมาะสมในการนำระบบไปใช้จริง	5.00	0.00	มากที่สุด
ผลรวม		4.88	0.18	มากที่สุด

จากตารางที่ 4-2 พบว่า ผลการประเมินความเหมาะสมของการนำโมดูลองค์ประกอบระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษาไปใช้จริง ในภาพรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ย 4.88 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.18 เมื่อพิจารณาในรายข้อ พบว่ามีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด

4.1.3 ผลการประเมินความเหมาะสมของกระบวนการจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา สามารถสรุปได้ดังตารางที่ 4-3

ตารางที่ 4-3 ผลประเมินความเหมาะสมของกระบวนการจัดการความสัมพันธ์นักศึกษา
ด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัล
สำหรับสถาบันอุดมศึกษา

ลำดับ	รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น		
		\bar{x}	S.D.	ความเหมาะสม
1	การนำเข้า (Input)			
	1.1 โทรศัพท์มือถือ (Smart Phone)	5.00	0.00	มากที่สุด
	1.2 บลูทูธบีคอน (BLE Beacon)	5.00	0.00	มากที่สุด
	1.3 จุดให้บริการ (Services Station)	4.25	0.46	มาก

ตารางที่ 4-3 (ต่อ)

ลำดับ	รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น		
		\bar{x}	S.D.	ความเหมาะสม
2	กระบวนการ (Process)			
	2.1 ขั้นที่ 1 ระบุตัวตน (Identify)	5.00	0.00	มากที่สุด
	2.2 ขั้นที่ 2 วิเคราะห์และแยกแยะ (Differentiate)	4.88	0.35	มากที่สุด
	2.3 ขั้นที่ 3 มีปฏิสัมพันธ์ (Interact)	4.75	0.46	มากที่สุด
	2.4 ขั้นที่ 4 ปรับแต่งและนำเสนอ (Customize)	5.00	0.00	มากที่สุด
	2.5 ขั้นที่ 5 รายงานผล (Report)	5.00	0.00	มากที่สุด
3	ผลลัพธ์ (Output)			
	3.1 การบริการนักศึกษา (Student Service)	4.63	0.52	มากที่สุด
	3.2 พฤติกรรมนักศึกษา (Student Behavior)	5.00	0.00	มากที่สุด
	ผลรวม	4.85	0.34	มากที่สุด

จากตารางที่ 4-3 พบว่า ผลประเมินความเหมาะสมของกระบวนการจัดการความสัมพันธ์ นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา ในภาพรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ย 4.85 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.34

เมื่อพิจารณาในรายข้อของกระบวนการจัดการความสัมพันธ์สำหรับสถาบันอุดมศึกษา โดยสรุป คือ มีค่าเฉลี่ย 5.00 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.00 ในขั้นที่ 1 ระบุตัวตน (Identify) ขั้นที่ 4 ปรับแต่ง และนำเสนอให้เหมาะสม (Customize) และ ขั้นที่ 5 รายงานผล (Report) ส่วน ขั้นที่ 2 วิเคราะห์ พฤติกรรมและแยกแยะ (Differentiate) ค่าเฉลี่ย 4.88 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.35 และ ขั้นที่ 3 มีปฏิสัมพันธ์ (Interact) ค่าเฉลี่ย 4.75 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.46 ตามลำดับ

4.2 ตอนที่ 2 ผลการออกแบบสถาปัตยกรรมระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา

ผลประเมินความเหมาะสมของสถาปัตยกรรมระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วย อินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษาสามารถสรุปได้ ดังตารางที่ 4-4

ตารางที่ 4-4 ผลประเมินความเหมาะสมของสถาปัตยกรรมระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วย อินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา

ลำดับ	รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น		
		\bar{x}	S.D.	ความเหมาะสม
1	ผู้ใช้งานระบบ (Actor)			
	1.1 นักศึกษา (Student)	5.00	0.00	มากที่สุด
	1.2 ผู้ให้บริการ (Provider)	5.00	0.00	มากที่สุด
	1.3 อาจารย์ (Teacher)	5.00	0.00	มากที่สุด
	1.4 ผู้บริหาร (Manager)	4.90	0.32	มากที่สุด
	1.5 ผู้ดูแลระบบ (Administrator)	5.00	0.00	มากที่สุด
2	ไอโอทีดีไวซ์ (IoT Device)			
	2.1 โทรศัพท์มือถือ (Mobile Phone)	5.00	0.00	มากที่สุด
	2.2 บีคอนดีไวซ์ (Beacon Device)	4.80	0.42	มากที่สุด
3	โมดูลการทำงานของระบบ (SRMS – IoT)			
	3.1 การระบุตัวตน (System Identification)	4.90	0.32	มากที่สุด
	3.2 การเชื่อมโยงข้อมูลเพื่อจัด ความสัมพันธ์ (System Integration API)	4.70	0.67	มากที่สุด
	3.3 ข้อมูลการให้บริการ (SRM Internal System)	4.70	0.48	มากที่สุด
	3.4 การแจ้งเตือนข้อความ (Alert Message)	4.50	0.53	มาก
	3.5 การวิเคราะห์ข้อมูลรายงาน (Report Analytic)	4.50	0.53	มาก
4	เซิร์ฟเวอร์และฐานข้อมูลระบบ (Web Server and Database Server)	4.80	0.42	มากที่สุด
	ผลรวม	4.83	0.33	มากที่สุด

จากตารางที่ 4-4 พบว่า ผลการประเมินความเหมาะสมของสถาปัตยกรรมระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา ในภาพรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ย 4.83 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.33 เมื่อพิจารณาในรายข้อ พบว่า มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุดเกือบทุกข้อ ยกเว้น การแจ้งเตือน และการวิเคราะห์รายงานที่มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก

4.3 ตอนที่ 3 ผลการพัฒนาระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา

ผลการประเมินความเหมาะสมของการออกแบบระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา แบ่งออกเป็น 4 ส่วน คือ

1. ผลประเมินความเหมาะสมของการออกแบบระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา
2. ผลประเมินความเหมาะสมของการนำการออกแบบระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา ไปใช้งานจริง
3. ผลประเมินประสิทธิภาพระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา

โดยมีรายละเอียด ดังนี้

4.3.1 ผลประเมินความเหมาะสมการออกแบบระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา สามารถสรุปได้ดังตารางที่ 4-5

ตารางที่ 4-5 ผลประเมินความเหมาะสมของการออกแบบระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา

ลำดับ	รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น		
		\bar{x}	S.D.	ความเหมาะสม
1	แผนภาพของผู้ใช้งานกับระบบ (Use Case Diagram)	4.60	0.55	มากที่สุด
2	แผนภาพกระบวนการทำงานของ IoT (IoT Process Diagram)	4.60	0.55	มากที่สุด

ตารางที่ 4-5 (ต่อ)

ลำดับ	รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น		
		\bar{x}	S.D.	ความเหมาะสม
3	แผนภาพลำดับเหตุการณ์ระบบ (Sequence Diagram)	5.00	0.00	มากที่สุด
4	แผนภาพความสัมพันธ์ของข้อมูล (Entity Relationship Diagram)	4.20	0.45	มาก
ผลรวม		4.60	0.26	มากที่สุด

จากตารางที่ 4-5 พบว่า ผลการประเมินความเหมาะสมของการออกแบบระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา ในภาพรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ย 4.60 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.26

4.3.2 ผลประเมินความเหมาะสมการนำการออกแบบระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา ไปใช้จริงสามารถสรุปได้ดังตารางที่ 4-6

ตารางที่ 4-6 ผลประเมินความเหมาะสมของการนำการออกแบบระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา ไปใช้จริง

ลำดับ	รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น		
		\bar{x}	S.D.	ความเหมาะสม
1	ความเหมาะสมภาพรวมของจุดให้บริการนักศึกษา	5.00	0.00	มากที่สุด
2	ความเหมาะสมในการใช้ลูทูป็คอน มาสนับสนุนการทำงานระบบ	5.00	0.00	มากที่สุด
3	ความเหมาะสมในการนำการออกแบบระบบ ไปใช้จริง	4.60	0.55	มากที่สุด
ผลรวม		4.87	0.32	มากที่สุด

จากตารางที่ 4-6 พบว่า ผลประเมินความเหมาะสมของการนำการออกแบบระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับ

สถาบันอุดมศึกษา ไปใช้จริงในภาพรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ย 4.87 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.32

4.3.3 ผลประเมินประสิทธิภาพระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา สามารถสรุปได้ดังตารางที่ 4-7

ตารางที่ 4-7 ผลประเมินประสิทธิภาพระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา

ลำดับ	รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น		
		\bar{x}	S.D.	ความเหมาะสม
1	ด้านการใช้งานระบบ (Functional Test)			
	1.1 จัดการผู้ใช้งานระบบ (User Management)			
	1.1.1 การจัดการข้อมูลผู้ใช้งานระบบ	5.00	0.00	มากที่สุด
	1.1.2 การกำหนดสิทธิ์ให้ผู้ใช้งานระบบ	5.00	0.00	มากที่สุด
	1.2 โมดูลระบุตัวตน (Identify Module)			
	1.2.1 การจัดการข้อมูลนักศึกษา	4.50	0.71	มาก
	1.2.2 การจัดการข้อมูลจุดให้บริการ	4.50	0.71	มาก
	1.2.3 การจัดการแอปพลิเคชันสำหรับโทรศัพท์มือถือเพื่อใช้การระบุตัวตน	5.00	0.00	มากที่สุด
	1.2.4 การเชื่อมต่อสัญญาณจากจุดให้บริการ	4.50	0.71	มาก
	1.3 โมดูลแจ้งเตือน (Alert Module)			
	1.3.1 การแสดงผลข้อมูลแจ้งเตือน	4.50	0.71	มาก
	1.3.2 ความเหมาะสมของข้อมูลแจ้งเตือน	4.00	0.00	มาก
	1.4 โมดูลติดตาม (Tracking Module)			
	1.4.1 การจัดการข้อมูลการติดตาม	5.00	0.00	มากที่สุด
	1.4.2 การค้นหาข้อมูลการติดตาม	5.00	0.00	มากที่สุด
	1.4.3 การส่งออกข้อมูลการติดตาม	5.00	0.00	มากที่สุด
	1.5 โมดูลจัดการข้อมูลความสัมพันธ์ (SRM Module)			
	1.5.1 การจัดการข้อมูลเพื่อจัดการความสัมพันธ์	4.50	0.71	มาก
	1.5.2 ความเหมาะสมของข้อมูลเพื่อจัดการความสัมพันธ์	4.50	0.71	มาก

ตารางที่ 4-7 (ต่อ)

ลำดับ	รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น		
		\bar{x}	S.D.	ความเหมาะสม
	1.6 โมดูลวิเคราะห์ข้อมูลรายงาน (Analytic Module)			
	1.6.1 การแสดงผลข้อมูลรายงาน	4.00	0.00	มาก
	1.6.2 ความเหมาะสมของข้อมูลรายงาน	4.50	0.71	มาก
	1.6.3 การส่งออกข้อมูลรายงาน	4.50	0.71	มาก
2	ด้านประสิทธิภาพการทำงานของระบบ (Non-function Test)			
	2.1 ความถูกต้องในการจัดเก็บข้อมูลนำเข้า	4.50	0.71	มาก
	2.2 ความถูกต้องในการค้นหาข้อมูล	5.00	0.00	มากที่สุด
	2.3 ความถูกต้องในการปรับปรุงแก้ไขข้อมูล	5.00	0.00	มากที่สุด
	2.4 ความถูกต้องในการลบข้อมูล	5.00	0.00	มากที่สุด
	2.5 ความถูกต้องของผลลัพธ์ที่ได้จากการประมวลผลในระบบ	5.00	0.00	มากที่สุด
	2.6 ความถูกต้องของผลลัพธ์ในรูปแบบรายงาน	5.00	0.00	มากที่สุด
	2.7 ความรวดเร็วในการประมวลผล	4.00	0.00	มาก
	2.8 ความน่าเชื่อถือของระบบ	4.50	0.71	มาก
	2.9 ความครอบคลุมของระบบที่พัฒนา	4.50	0.71	มาก
3	ด้านความง่ายต่อการใช้งานระบบ (Usability Test)			
	3.1 ความง่ายต่อการใช้งานของระบบในภาพรวม	4.50	0.71	มาก
	3.2 ความเหมาะสมในการเลือกใช้ชนิดและตัวอักษรบนจอภาพ	5.00	0.00	มากที่สุด
	3.3 ความเหมาะสมในการใช้สีของตัวอักษรบนจอภาพ	4.50	0.71	มาก
	3.4 ความเหมาะสมในการใช้สัญลักษณ์หรือรูปภาพในการสื่อความหมาย	4.50	0.71	มาก
	3.5 ความเป็นมาตรฐานเดียวกันในการออกแบบจอภาพ	5.00	0.00	มากที่สุด
	3.6 ความเหมาะสมในการปฏิสัมพันธ์โต้ตอบกับผู้ใช้งานระบบ	4.50	0.71	มาก

ตารางที่ 4-7 (ต่อ)

ลำดับ	รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น		
		\bar{X}	S.D.	ความเหมาะสม
	3.7 ความเหมาะสมในการวางตำแหน่งของส่วนประกอบบนจอภาพ	4.50	0.71	มาก
	3.8 ความเหมาะสมของการใช้คำศัพท์ที่มีความคุ้นเคยและสามารถปฏิบัติตามได้โดยง่าย	4.50	0.71	มาก
	3.9 ความเหมาะสมของหน้าจอที่รองรับได้หลายขนาดกับอุปกรณ์ที่แตกต่างกัน	5.00	0.00	มากที่สุด
4	ด้านความปลอดภัยของระบบ (Security Test)			
	4.1 การตรวจสอบสิทธิ์ในการเข้าใช้งานของผู้ใช้ระบบ	5.00	0.00	มากที่สุด
	4.2 การแจ้งเตือนเมื่อพบข้อผิดพลาดในการเข้าใช้งาน	5.00	0.00	มากที่สุด
	4.3 ความเหมาะสมในการรักษาความปลอดภัยของระบบโดยภาพรวม	4.50	0.71	มาก
	ผลรวม	4.68	0.88	มากที่สุด

จากตารางที่ 4-7 พบว่า ผลการประเมินประสิทธิภาพระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา ในภาพรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ย 4.68 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.88

4.4 ตอนที่ 4 ผลการศึกษาข้อมูลการบริการนักศึกษาที่ได้จากระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา

การศึกษาผลข้อมูลการบริการนักศึกษาที่ได้จากระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา เป็นการวิจัยระยะที่ 4 ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์การบริการนักศึกษาจากการศึกษาเอกสาร ทฤษฎี ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในและต่างประเทศ รวมถึงได้นำผลการวิจัยจากการพัฒนาระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา ตามวัตถุประสงค์การวิจัยข้อที่ 3 มาเป็นกรอบในการดำเนินการวิจัย

ตารางที่ 4-8 ผลประเมินข้อมูลการบริการนักศึกษาที่ได้จากระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วย อินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา

ลำดับ	รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น		
		\bar{x}	S.D.	ความเหมาะสม
1	จุดให้บริการ			
	1.1 ห้องสมุด	5.00	0.00	มากที่สุด
	1.2 ห้องพยาบาล	5.00	0.00	มากที่สุด
	1.3 กองพัฒนานักศึกษา	5.00	0.00	มากที่สุด
	1.4 สำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียน	5.00	0.00	มากที่สุด
2	ข้อมูลเพื่อการบริการนักศึกษาจากการใช้บริการห้องสมุด			
	2.1 เวลาเปิดปิด	4.50	0.71	มาก
	2.2 การยืมหนังสือ	4.50	0.71	มาก
	2.3 การคืนหนังสือ	4.50	0.71	มาก
	2.4 ตารางกิจกรรมห้องสมุด	4.50	0.71	มาก
	2.5 อัตราค่าบริการ	4.00	0.00	มาก
3	ข้อมูลเพื่อการบริการนักศึกษาจากการใช้บริการห้องพยาบาล			
	3.1 เวลาเปิดปิด	4.50	0.71	มาก
	3.2 ตารางเวรแพทย์/ พยาบาล	4.50	0.71	มาก
4	ข้อมูลเพื่อการบริการนักศึกษาจากการใช้บริการกองพัฒนานักศึกษา			
	4.1 ข่าวสารหรือกิจกรรม	4.50	0.71	มาก
	4.2 การประกันอุบัติเหตุ	4.50	0.71	มาก
	4.3 การผ่อนผันทหาร	4.00	0.00	มาก
5	ข้อมูลเพื่อการบริการนักศึกษาจากการใช้บริการสำนักส่งเสริมทะเบียนและวิชาการ			
	5.1 ปฏิทินวิชาการ	4.50	0.71	มาก
	5.2 กำหนดการลงทะเบียน	4.50	0.71	มาก
	5.3 การแจ้งเกรด	5.00	0.00	มากที่สุด
	5.4 การเพิ่ม - ถอนรายวิชา	4.50	0.71	มาก
	5.5 การแก้ไขเกรด I และ M	4.50	0.71	มาก
	5.6 อัตราค่าธรรมเนียมเอกสาร	4.50	0.71	มาก
ผลรวม		4.58	0.38	มากที่สุด

จากตารางที่ 4-8 พบว่า ผลการประเมินข้อมูลการบริการนักศึกษาที่ได้จากระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา ในภาพรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ย 4.58 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.38

4.5 ตอนที่ 5 ผลการศึกษาข้อมูลพฤติกรรมนักศึกษาที่ได้จากระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา

การศึกษาข้อมูลพฤติกรรมนักศึกษาที่ได้จากระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา เป็นการวิจัยระยะที่ 5 ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์พฤติกรรมนักศึกษาจากการศึกษาเอกสาร ทฤษฎี ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในและต่างประเทศ รวมถึงได้นำผลการวิจัยจากการพัฒนาระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา ตามวัตถุประสงค์การวิจัยข้อที่ 3 มาเป็นกรอบในการดำเนินการวิจัย

ตารางที่ 4-9 ผลการประเมินความเหมาะสมของข้อมูลพฤติกรรมนักศึกษาที่ได้จากระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา

ลำดับ	รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น		
		\bar{X}	S.D.	ความเหมาะสม
1	จุดให้บริการ			
	1.1 ห้องสมุด	5.00	0.00	มากที่สุด
	1.2 ห้องพยาบาล	5.00	0.00	มากที่สุด
	1.3 กองพัฒนานักศึกษา	5.00	0.00	มากที่สุด
	1.4 สำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียน	5.00	0.00	มากที่สุด
2	ข้อมูลพฤติกรรมจากการใช้บริการห้องสมุด			
	2.1 วันที่เข้า	4.60	0.55	มากที่สุด
	2.2 เวลาเข้า	4.60	0.55	มากที่สุด
	2.3 วันที่ออก	4.60	0.55	มากที่สุด
	2.4 เวลาออก	4.60	0.55	มากที่สุด
	2.5 ระยะเวลาในการใช้บริการ	4.60	0.55	มากที่สุด

ตารางที่ 4-9 (ต่อ)

ลำดับ	รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น		
		\bar{X}	S.D.	ความเหมาะสม
3	ข้อมูลพฤติกรรมจากการใช้บริการห้องพยาบาล			
	3.1 วันที่เข้า	4.60	0.55	มากที่สุด
	3.2 เวลาเข้า	4.60	0.55	มากที่สุด
	3.3 วันที่ออก	4.60	0.55	มากที่สุด
	3.4 เวลาออก	4.60	0.55	มากที่สุด
	3.5 ระยะเวลาในการใช้บริการ	4.60	0.55	มากที่สุด
4	ข้อมูลพฤติกรรมจากการใช้บริการกองพัฒนานักศึกษา			
	4.1 วันที่เข้า	4.60	0.55	มากที่สุด
	4.2 เวลาเข้า	4.60	0.55	มากที่สุด
	4.3 วันที่ออก	4.60	0.55	มากที่สุด
	4.4 เวลาออก	4.60	0.55	มากที่สุด
	4.5 ระยะเวลาในการใช้บริการ	4.60	0.55	มากที่สุด
5	ข้อมูลพฤติกรรมจากการใช้บริการสำนักส่งเสริมทะเบียนและวิชาการ			
	5.1 วันที่เข้า	4.60	0.55	มากที่สุด
	5.2 เวลาเข้า	4.60	0.55	มากที่สุด
	5.3 วันที่ออก	4.60	0.55	มากที่สุด
	5.4 เวลาออก	4.60	0.55	มากที่สุด
	5.5 ระยะเวลาในการใช้บริการ	4.60	0.55	มากที่สุด
ผลรวม		4.67	0.16	มากที่สุด

จากตารางที่ 4-9 พบว่า ผลการประเมินความเหมาะสมของข้อมูลพฤติกรรมนักศึกษาจากระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา ในภาพรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ย 4.67 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.16

บทที่ 5

ระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่ง เพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา

ระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา มีรายละเอียด ดังนี้

5.1 บทนำ

5.2 ระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา

5.3 การนำระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษาไปใช้

5.1 บทนำ

5.1.1 ความเป็นมาและความสำคัญในการพัฒนาระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งได้ถูกพัฒนาขึ้นมา เพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา

จากการสังเคราะห์ข้อมูลจากการศึกษาเอกสาร ตำรา บทความทางวิชาการ และบทความวิจัยทั้งในประเทศและต่างประเทศที่เกี่ยวข้องทั้งแนวคิด ทฤษฎี โดยทำการวิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูลที่ได้มาจากการศึกษาในลักษณะของการวิเคราะห์เอกสาร (Content Analysis) ประกอบด้วย 1. การจัดการความสัมพันธ์นักศึกษา 2. กิจกรรมนักศึกษา 3. อินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่ง 4. ร่องรอยดิจิทัล 5. การบริการนักศึกษา และ 6. พฤติกรรมนักศึกษาทำให้ค้นพบข้อมูลโมดูลองค์ประกอบระบบกระบวนการระบบ สถาปัตยกรรมระบบ เพื่อสนับสนุนการออกแบบและพัฒนาระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา

ระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา ได้วิเคราะห์และออกแบบระบบ โดยดำเนินการตามหลักของวงจรการพัฒนาระบบ (Software Development Life Cycle : SDLC) แบ่งเป็น 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1. รวบรวมและวิเคราะห์ 2. ออกแบบระบบ 3. พัฒนาระบบ 4. การทดสอบ และ 5. การใช้งานและการบำรุงรักษา ซึ่งทำให้ได้ระบบที่มีประสิทธิภาพและสามารถทำงานได้ตรงตามความต้องการของผู้ใช้งาน

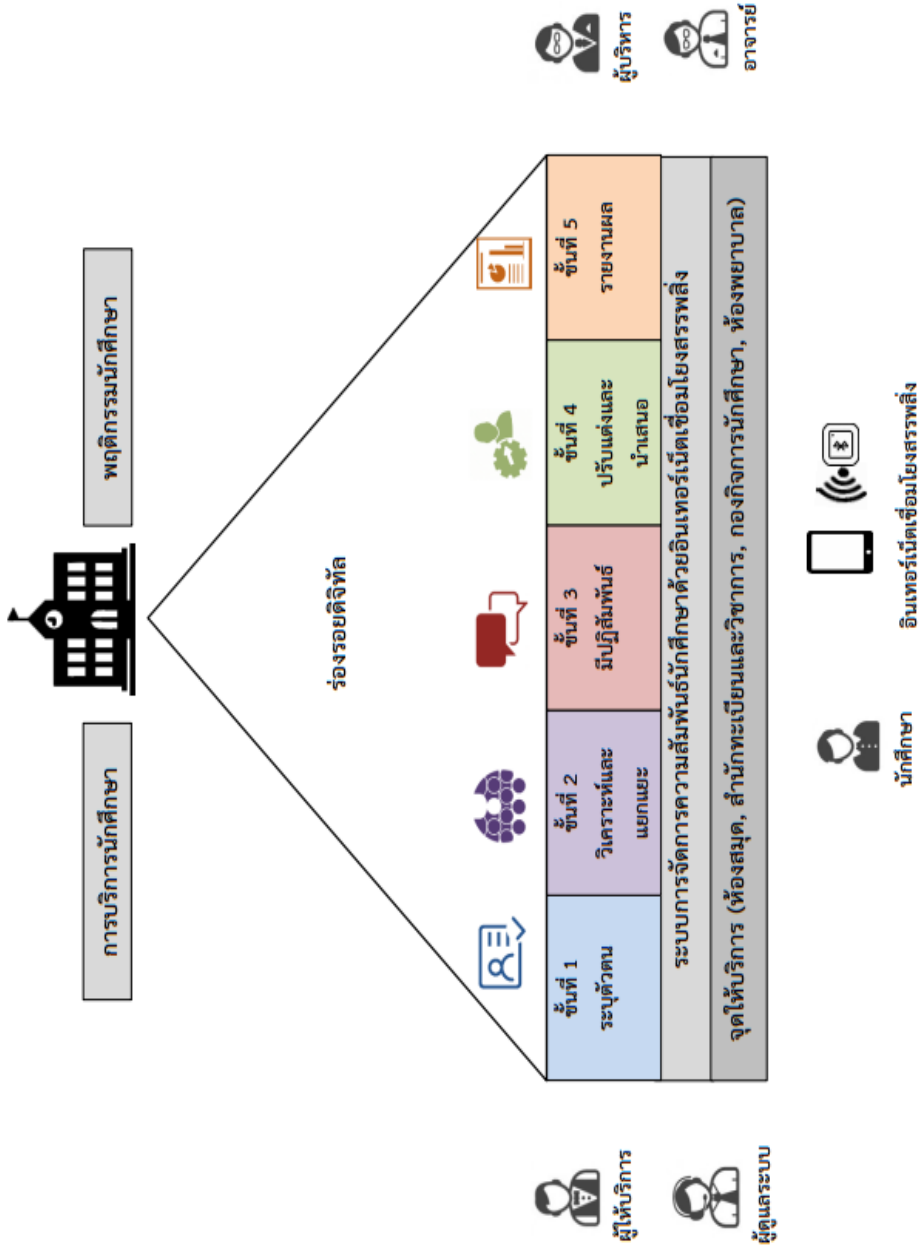
โดยภาพรวมของระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา ประกอบด้วย 3 ส่วนหลัก ได้แก่ 1. ส่วนของผู้ใช้งานระบบ 2. ส่วนของการติดต่อสื่อสาร และ 3. ส่วนของระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่ง และได้นำอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่ง (Internet of Things : IoT) ซึ่งเป็นเทคโนโลยีสมัยใหม่ที่สามารถเข้าถึงและจัดการข้อมูลได้สะดวกรวดเร็ว เพื่อสามารถให้บริการแจ้งเตือนข้อมูลที่เป็นสำเนาสำหรับนักศึกษา รวมถึงการนำข้อมูลร่องรอยดิจิทัลที่ได้จากการจัดเก็บของระบบมาวิเคราะห์พฤติกรรมนักศึกษาเพื่อได้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์สำหรับอาจารย์เพื่อใช้บริหารจัดการด้านการเรียนการสอนและสำหรับผู้บริหารใช้ประกอบการตัดสินใจและพัฒนารูปแบบการให้บริการนักศึกษาและสถาบันอุดมศึกษาต่อไป

5.1.2 วัตถุประสงค์ของการพัฒนาระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งได้ถูกพัฒนาขึ้นมา

เพื่อการบริการและวิเคราะห์พฤติกรรมนักศึกษา ซึ่งได้จากระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา

5.2 ระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา

5.2.1 กระบวนการจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา แสดงให้เห็นถึงการนำเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งที่นำมาประยุกต์ในการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา สามารถช่วยเพิ่มการติดตามนักศึกษาเพื่อให้ได้รับประโยชน์และรับบริการจากสถาบันอุดมศึกษาได้อย่างทั่วถึงและครบถ้วน รวมถึงการนำร่องรอยดิจิทัลเหล่านั้น มาวิเคราะห์พฤติกรรมนักศึกษาที่เข้ามาใช้บริการ ประมวลผลเป็นรายงานนำเสนอผู้บริหารของสถาบันอุดมศึกษา เพื่อรับทราบและนำไปวางแผนเพิ่มประสิทธิภาพในการให้บริการนักศึกษาให้มากขึ้นเพื่อก่อให้เกิดความสัมพันธ์ที่ดีกับสถาบันอุดมศึกษาต่อไป สามารถแสดงด้วยภาพที่ 5-1



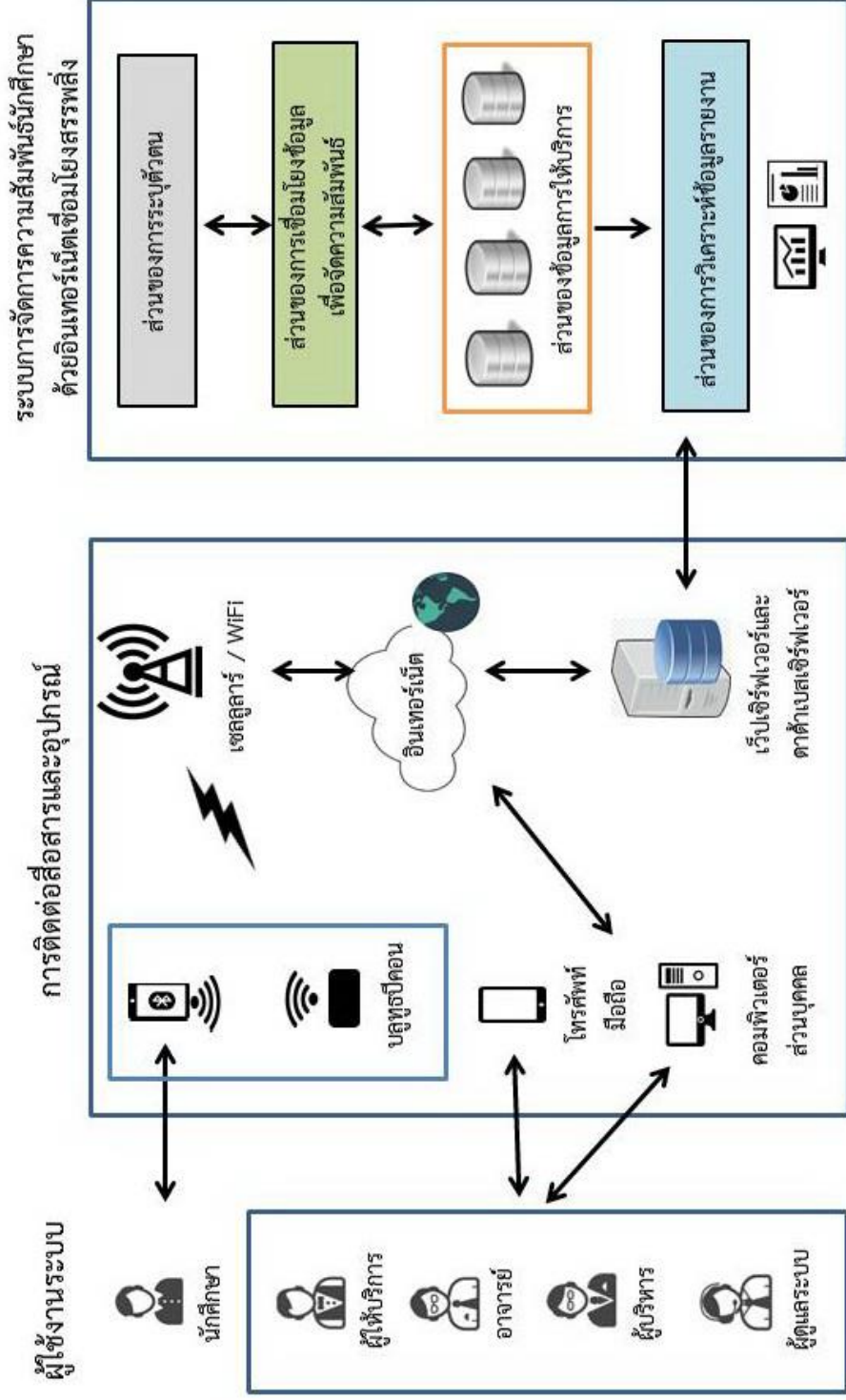
ภาพที่ 5-1 กระบวนการจัดการความสัมพันธ์ผ่านชั้นการศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่ง เพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา

จากภาพที่ 5-1 กระบวนการจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่ง เพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา มีรายละเอียด ดังนี้

ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับกระบวนการจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา ได้แก่ 1.ผู้ดูแลระบบ 2.นักศึกษา 3.ผู้ให้บริการ 4.อาจารย์ และ 5.ผู้บริหาร โดยอุปกรณ์อินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งสำหรับระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่ง ได้แก่ บลูทูธปีคอน ซึ่งจะเป็ นอุปกรณ์ที่จะส่งสัญญาณจากจุดให้บริการนักศึกษา โดยทำงานร่วมกับระบบ SRMS – IoT ที่เป็นตัวรับสัญญาณจากสมาร์ตโฟนของนักศึกษา ข้อมูลจุดให้บริการ (Services Station) มีทั้งหมด 4 จุด ได้แก่ ห้องสมุด สำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียน กองพัฒนานักศึกษา และ ห้องพยาบาล ซึ่งบริหารจัดการและจัดเก็บร่องรอยดิจิทัล(Digital Footprint) ด้วยระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา ซึ่งโมดูลองค์ประกอบระบบ 5 ส่วน ได้แก่ โมดูลระบุตัวตน โมดูลแจ้งเตือน โมดูลติดตามโมดูลจัดการข้อมูลความสัมพันธ์ และโมดูลวิเคราะห์ข้อมูลรายงาน ทำงานเชื่อมโยงและสัมพันธ์กัน ทั้งนี้ มีกระบวนการทำงานของระบบ 5 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นที่ 1 ระบุตัวตน (Identify) ขั้นที่ 2 วิเคราะห์และแยกแยะ (Differentiate) ขั้นที่ 3 มีปฏิสัมพันธ์ (Interact) ขั้นที่ 4 ปรับแต่งและนำเสนอให้เหมาะสม (Customize) และขั้นที่ 5 รายงานผล (Report)

แสดงให้เห็นถึงการนำเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งที่นำมาประยุกต์ในการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา ช่วยเพิ่มการติดตามนักศึกษาเพื่อให้ได้รับประโยชน์และรับบริการจากสถาบันอุดมศึกษาได้อย่างทั่วถึงและครบถ้วน รวมถึงการนำร่องรอยดิจิทัลเหล่านั้น มาวิเคราะห์พฤติกรรมนักศึกษาที่เข้ามาใช้บริการประมวลผลเป็นรายงานนำเสนอผู้บริหารของสถาบันอุดมศึกษา เพื่อรับทราบและนำไปวางแผนเพิ่มประสิทธิภาพในการให้บริการนักศึกษาให้มากขึ้นเพื่อก่อให้เกิดความสัมพันธ์ที่ดีกับสถาบันอุดมศึกษาต่อไป

5.2.2 ภาพรวมการทำงานของระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา ตามภาพที่ 5-2



ภาพที่ 5-2 ภาพรวมการทำงานของระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ต
เชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา

จากภาพที่ 5-2 เป็นภาพรวมของการทำงานของระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา ซึ่งประกอบด้วย 3 ส่วนหลัก ๆ ได้แก่

1. ส่วนของผู้ใช้งานระบบ (Actor) ได้แก่ นักศึกษา (Student) ผู้ให้บริการ (Provider) อาจารย์ (Teacher) ผู้บริหาร (Manager) และ ผู้ดูแลระบบ (Administrator)

2. ส่วนของการติดต่อสื่อสาร (Communication and Devices) ได้แก่ ตัวส่งสัญญาณ (BLE Beacon) ที่ติดตั้งไว้ตามจุดให้บริการจะทำงานร่วมกับโทรศัพท์มือถือของนักศึกษาที่ติดตั้งระบบ SRMS – IoT ไว้แล้ว ส่วนผู้ใช้งานอื่นๆ สามารถเข้าระบบได้โดยทางคอมพิวเตอร์หรือโทรศัพท์มือถือ โดยจะต้องเชื่อมต่อสัญญาณอินเทอร์เน็ต ได้ทั้งแบบเซลลูลาร์ (3G, 4G หรือ 5G) หรือทางอินเทอร์เน็ตไร้สาย (WiFi) จะทำให้สามารถเริ่มต้นการทำงานและเชื่อมต่อประสานกับเซิร์ฟเวอร์ได้

3. ส่วนของระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่ง (SRMS-IoT) ซึ่งมีโมดูลองค์ประกอบของระบบที่ทำงานร่วมกัน ซึ่งได้แก่ โมดูลระบุตัวตน (Identify Module) โมดูลแจ้งเตือน (Alert Module) โมดูลติดตาม (Tracking Module) โมดูลจัดการข้อมูลความสัมพันธ์ (SRM Module) และ โมดูลวิเคราะห์ข้อมูลรายงาน (Analytic Module)

5.2.3 สถาปัตยกรรมระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา มี 6 ส่วนหลักซึ่งทำงานเชื่อมโยงกัน ประกอบด้วย

1. ส่วนของพื้นที่ให้บริการ (Service Station)
2. ส่วนของการระบุตัวตน (System Identification)
3. ส่วนของการเชื่อมโยงข้อมูลเพื่อจัดความสัมพันธ์ (System Integration API)
4. ส่วนของข้อมูลการให้บริการ (SRM Internal System)
5. ส่วนของการวิเคราะห์ข้อมูลรายงาน (Report Analytic)
6. ส่วนของเว็บเซิร์ฟเวอร์และฐานข้อมูลระบบ (Web Server and Database Server)

แสดงด้วยภาพที่ 5-3

จากภาพที่ 5-3 สถาปัตยกรรมระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ต เชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา สามารถอธิบายรายละเอียดการทำงาน ได้ดังนี้

1. ส่วนของพื้นที่ให้บริการ (Service Station)

ส่วนของพื้นที่ให้บริการ คือ จุดให้บริการที่ติดตั้งอุปกรณ์สำหรับรับสัญญาณเพื่อเข้าสู่ระบบ มีจำนวน 4 จุด ได้แก่ ห้องสมุด สำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียน กองพัฒนานักศึกษา และห้องพยาบาล เริ่มต้นการทำงาน เมื่อนักศึกษาที่มีโทรศัพท์มือถือที่ลงระบบ SRMS – IoT พร้อมทั้งเปิดสัญญาณ Bluetooth แล้ว เดินเข้ามาในส่วนของพื้นที่ให้บริการ จะมีการส่งสัญญาณจากบลูทูธไปยังโทรศัพท์มือถือโดยอัตโนมัติ

2. ส่วนของการระบุตัวตน (System Identification)

ส่วนของการระบุตัวตน คือ ส่วนที่ตรวจสอบข้อมูลและเชื่อมโยงการทำงานของระบบไปยังส่วนอื่นๆเมื่อโทรศัพท์มือถือของนักศึกษาได้รับสัญญาณจากบลูทูธไปคอนแล้ว ก็จะเริ่มเข้าสู่ส่วนของการระบุตัวตน โดยแบ่งเป็น 3 ส่วนที่ทำงานไปด้วยกัน ได้แก่

2.1 การแจ้งเตือนให้นักศึกษารับทราบ ระบบจะส่งข้อมูลผ่าน API ที่ตรวจสอบเพื่อการระบุตัวตน จากนั้นจะส่งข้อมูลเพื่อไปแจ้งเตือนที่โทรศัพท์มือถือของนักศึกษา โดยผ่านการจัดเก็บข้อมูลนักศึกษาที่ Firebase

2.2 การจัดเก็บข้อมูลการเข้าออกของนักศึกษา ระบบจะส่งผ่าน API ที่ตรวจสอบเพื่อการระบุตัวตน จากนั้นจะเก็บข้อมูลการเข้าออกไว้ในรูปแบบของ Tracking Log เพื่อเตรียมส่งต่อไปใช้ในการวิเคราะห์รายงานต่อไป

2.3 การเรียกข้อมูลในส่วนที่นักศึกษาเคยเข้าใช้บริการมาแล้ว ระบบจะทำการร้องขอข้อมูล SRM จากนั้นจะมีการทำงานต่อไปยังส่วนที่ 3 ว่าค้นพบข้อมูลการใช้บริการของนักศึกษาหรือไม่ ถ้าค้นพบจะทำตอบกลับไปยังนักศึกษา และ จากนั้นก็จะส่งไปเชื่อมโยงข้อมูลกับฐานข้อมูลหลัก และ จัดเก็บไว้เพื่อใช้ในการออกรายงานต่อไป

3. ส่วนของการเชื่อมโยงข้อมูลเพื่อจัดความสัมพันธ์ (System Integration API)

ส่วนของการเชื่อมโยงข้อมูลเพื่อจัดความสัมพันธ์ คือ ส่วนที่ทำงานประสานต่อมาจากการเรียกข้อมูลในส่วนที่นักศึกษาเคยเข้าใช้บริการมาแล้ว เริ่มด้วยการส่งสัญญาณร้องขอข้อมูล SRM มาที่ Service Proxy จากนั้นจะถูกส่งไปเพื่อเลือกชุดรูปแบบของข้อมูล (System Selector) เลือกรูปแบบข้อมูล SRM (SRM Data Model) ดำเนินการจัดเก็บข้อมูล SRM (SRM Collect Data Implementation) เรียกการเชื่อมต่อข้อมูล (Client Connection) และ เชื่อมโยงไปยัง ส่วนของข้อมูลการให้บริการ (SRM Internal System) โดยติดต่อผ่านตัวเชื่อมโยงข้อมูล ซึ่งถ้ามีข้อมูลจากจุด

ให้บริการข้อมูล ซึ่งได้แก่ ห้องสมุด สำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียน กองพัฒนานักศึกษา และ ห้องพยาบาล ก็จะทำกาารส่งข้อมูลเหล่านั้น ย้อนกลับขึ้นมา เพื่อส่งกลับไปยังส่วนที่ร้องขอข้อมูลต่อไป

4. ส่วนของข้อมูลการให้บริการ (SRM Internal System)

ส่วนของข้อมูลการให้บริการ คือ ส่วนที่จัดการเก็บข้อมูลและเชื่อมโยงกับจุดให้บริการข้อมูล ซึ่งได้แก่ ห้องสมุด สำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียน กองพัฒนานักศึกษา และ ห้องพยาบาล โดยมีรายละเอียดการให้บริการข้อมูล ดังนี้

4.1 ห้องสมุด (Library) ได้แก่ การยืมหนังสือ การคืนหนังสือ กิจกรรมห้องสมุด อัตราค่าบริการ

4.2 สำนักส่งเสริมทะเบียนและวิชาการ(Academic Services) ได้แก่ ปฏิทินวิชาการ กำหนดการลงทะเบียน กำหนดการส่งเกรด การเพิ่ม-ถอนรายวิชาการแก้ไขเกรด I และ M และ อัตราค่าธรรมเนียมเอกสาร

4.3 กองพัฒนานักศึกษา (Student Affairs) ได้แก่ ข่าวสารหรือกิจกรรมต่าง ๆ การประกันอุบัติเหตุ การผ่อนผันทหาร และ ข่าวสารทุนการศึกษา

4.4 ห้องพยาบาล (First Aid Room) ได้แก่ ตารางเวรแพทย์/ พยาบาล กิจกรรมส่งเสริมสุขภาพ

5. ส่วนของการวิเคราะห์ข้อมูลรายงาน (Report Analytic)

ส่วนของการวิเคราะห์ข้อมูลรายงาน คือ ส่วนที่รับข้อมูลจากระบบทั้งหมดและทำการประมวลผลเพื่อการออกรายงาน ประกอบด้วย 2 ส่วนหลัก คือ

5.1 รายงานการบริการนักศึกษา (Student Services)

แสดงผลการวิเคราะห์การให้บริการนักศึกษา เป็นการแสดงผลข้อมูลการให้บริการ (Services Station) ทั้ง 4 จุด ได้แก่ ห้องสมุด สำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียน กองพัฒนานักศึกษา และ ห้องพยาบาล เพื่อให้สามารถดูข้อมูลการบริการนักศึกษาได้แบบทันทีทันใด และ เห็นการเปลี่ยนแปลงของข้อมูลได้ตลอดเวลา

5.2 รายงานพฤติกรรมนักศึกษา (Student Behavior)

แสดงผลข้อมูลพฤติกรรมนักศึกษาในจุดให้บริการ (Station Services) ทั้ง 4 จุด ได้แก่ ห้องสมุด สำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียน กองพัฒนานักศึกษา และ ห้องพยาบาล โดยระบบจะวิเคราะห์มาจาก ข้อมูลวันที่เข้า เวลาที่เข้า วันที่ออกและเวลาที่ออก รวมทั้งสามารถประมวลผลข้อมูลความถี่และระยะเวลาที่นักศึกษาอยู่ในจุดให้บริการได้ด้วย

6. ส่วนของเว็บเซิร์ฟเวอร์และดาต้าเบสเซิร์ฟเวอร์ (Web Server and Database Server)

ส่วนของเว็บเซิร์ฟเวอร์และดาต้าเบสเซิร์ฟเวอร์ (Web Server and Database Server) ประกอบด้วย เซิร์ฟเวอร์ที่ให้บริการเว็บไซต์ของระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ต เชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา (Web Server SRMS-IoT)

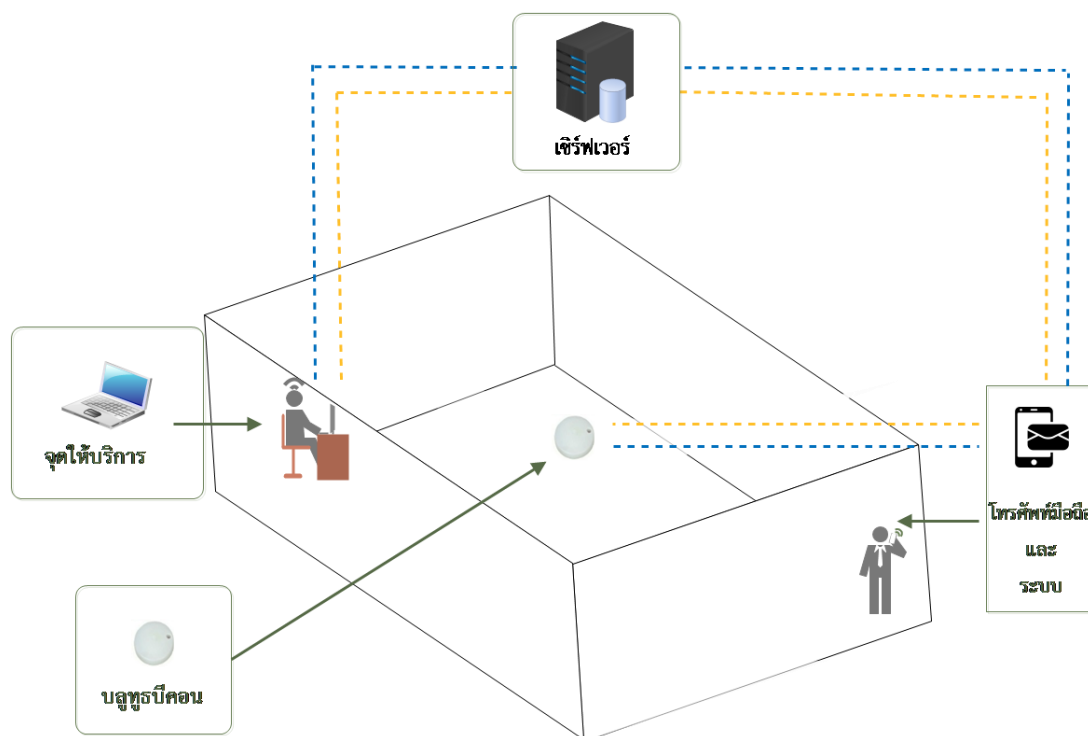
และระบบจัดการฐานข้อมูล (Database Management System SRMS-IoT) ทั้งข้อมูลการเข้าออก ในจุดให้บริการของนักศึกษา (Transaction Log) และข้อมูลหลัก (Master Log) ที่ใช้ในการทำงาน ของระบบ

5.2.4 อุปกรณ์อินเทอร์เน็ตเชื่อมต่อโยงสรรพสิ่งสำหรับระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษา ด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมต่อโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา ได้แก่ บลูทูธบีคอน ซึ่งจะเป็นอุปกรณ์ที่จะส่งสัญญาณจากจุดให้บริการนักศึกษา โดยทำงานร่วมกับระบบ SRMS – IoT ที่เป็นตัวรับสัญญาณจากสมาร์ตโฟนของนักศึกษา ตามภาพที่ 5-4



ภาพที่ 5-4 บลูทูธบีคอน (BLE beacon)

5.2.5 การติดตั้งอุปกรณ์อินเทอร์เน็ตเชื่อมต่อโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับ สถาบันอุดมศึกษา ในแต่ละจุดบริการนักศึกษา ตามภาพที่ 5-5

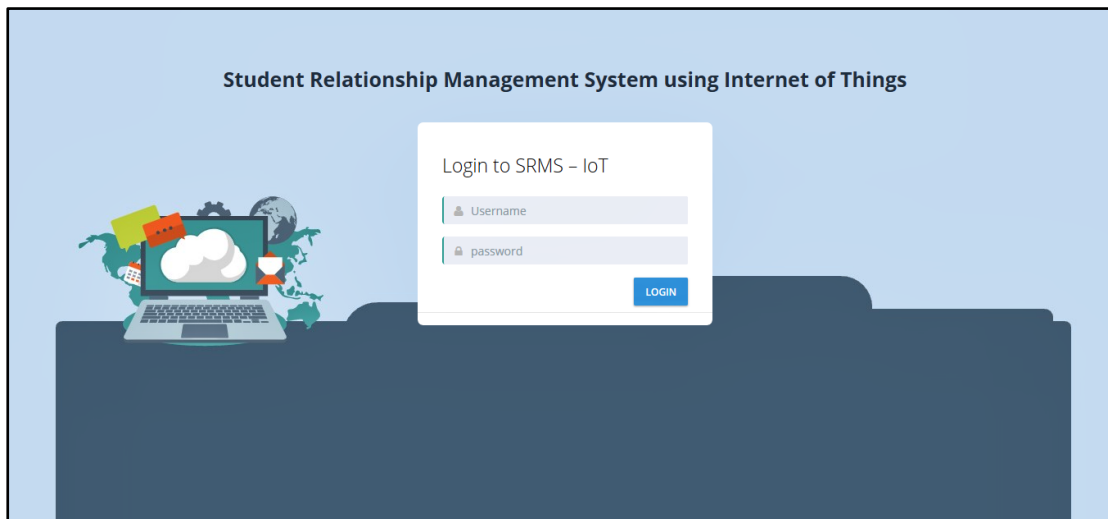


ภาพที่ 5-5 การติดตั้งอุปกรณ์อินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัล สำหรับสถาบันอุดมศึกษา ในแต่ละจุดบริการนักศึกษา

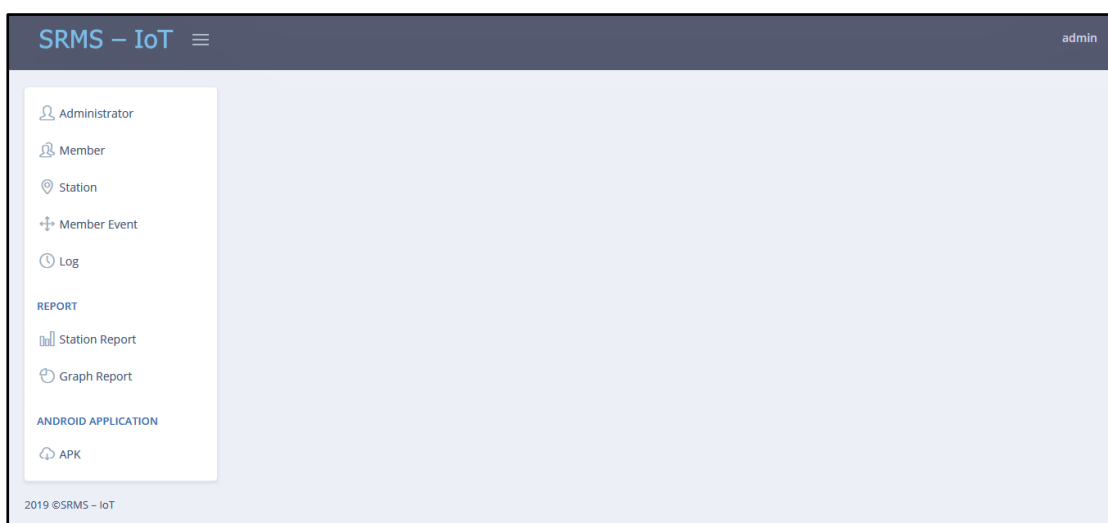
จากภาพที่ 5-5 การติดตั้งอุปกรณ์อินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัล สำหรับสถาบันอุดมศึกษา ในแต่ละจุดบริการนักศึกษา ประกอบไปด้วยส่วนต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1. จุดให้บริการ (Service Station) ที่ทำการติดตั้งอุปกรณ์อินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งไว้ ทั้ง 4 จุด ได้แก่ ห้องสมุด ห้องพยาบาล กองพัฒนานักศึกษาและสำนักส่งเสริมทะเบียนและวิชาการ
2. บลูทูธบีคอน (BLE Beacon) เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการส่งสัญญาณการจุดให้บริการ
3. ระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งสำหรับสถาบัน อุดมศึกษา (SRMS – IoT) ซึ่งเป็นการทำงานร่วมกัน 2 ส่วน คือ ส่วนบนเว็บเบราว์เซอร์และระบบ ปฏิบัติแอนดรอยส์ในโทรศัพท์มือถือ
4. รายงานผลการบริการและพฤติกรรมนักศึกษา (Report of Student Services and Student Behavior) ซึ่งได้จากการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลการเข้าออกของนักศึกษาในจุดให้บริการทั้ง 4 จุดแบบทันทีทันใดและตลอดเวลา
5. เว็บเซิร์ฟเวอร์และดาต้าเบสเซิร์ฟเวอร์ (Web Server and Database Server) มีหน้าที่ บริหารจัดการระบบรวมถึงการจัดเก็บข้อมูลทั้งหมด

5.2.6 หน้าจอการทำงานของระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งจากเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา ตามภาพที่ 5-6 ถึง 5-17 ดังนี้



ภาพที่ 5-6 หน้าจอ Login เพื่อเข้าใช้งานระบบ



ภาพที่ 5-7 หน้าจอเมนูหลักของระบบ

The screenshot shows the SRMS - IoT Administrator interface. The left sidebar contains navigation options: Administrator (selected), Member, Station, Member Event, Log, REPORT (Station Report, Graph Report), and ANDROID APPLICATION (APK). The main content area is titled 'ADMINISTRATOR' and features a '+ NEW USER' button, a search field, and a 'Show 5' dropdown. Below is a table listing administrators with columns for Name, Last Login, and Status. Each row includes 'ใช้งาน' (Active) status and 'Edit' and 'Delete' icons.

Name	Last Login	Status	
manager	17/09/2562 14:22	ใช้งาน	Edit Delete
teacher	25/09/2562 12:47	ใช้งาน	Edit Delete
provider	25/09/2562 12:48	ใช้งาน	Edit Delete
admin	30/09/2562 10:03	ใช้งาน	Edit Delete

Showing 1 to 4 of 4 records

ภาพที่ 5-8 หน้าจอเมนูหลักและเมนูย่อยสำหรับผู้ดูแลระบบ

The screenshot shows the SRMS - IoT Member interface. The left sidebar contains navigation options: Administrator, Member (selected), Station, Member Event, Log, REPORT (Station Report, Graph Report), and ANDROID APPLICATION (APK). The main content area is titled 'MEMBER' and features a '+ MEMBER' button, a search field, and a 'Show 5' dropdown. Below is a table listing members with columns for Student Id, Name, IMEI, Last Login, and Status. Each row includes 'ใช้งาน' (Active) status and 'Edit' and 'Delete' icons.

Student Id	Name	IMEI	Last Login	Status	
9149	Huewei	867128037550226	25/09/2562 17:15	ใช้งาน	Edit Delete
99999	Jo	355731092315028	10/05/2562 15:44	ใช้งาน	Edit Delete
88888	Jo Sony	355470061943243	24/09/2562 22:06	ใช้งาน	Edit Delete
1000	kob	357631094991610	06/07/2562 16:53	ใช้งาน	Edit Delete
4111007	Nualsri Songsom	353123060541920	24/09/2562 21:36	ใช้งาน	Edit Delete

Showing 1 to 5 of 7 records

ภาพที่ 5-9 หน้าจอบริหารจัดการข้อมูลนักศึกษา

SRMS – IoT admin

Administrator
Member
Station
Member Event
Log
REPORT
Station Report
Graph Report
ANDROID APPLICATION
APK

STATION + STATION

Show 15 Search:

Name	Code	Status	
Test use Mac Address 2	53:88:4F:7D:77:63	พร้อม	Edit Delete
Library	5b46cdac-d154-4473-b11b-815314a9e1da	พร้อม	Edit Delete
Dev Test	6E:98:E4:7B:12:04	พร้อม	Edit Delete
Test use Mac Address	C9:9D:C1:93:84:DC	พร้อม	Edit Delete
First Aid Room	CA:0F:C2:38:09:EF	พร้อม	Edit Delete
Student Affairs	e5411516-404c-49d1-9151-f81f352512ef	พร้อม	Edit Delete
Academic Services	FA:9D:05:C5:6C:43	พร้อม	Edit Delete

Showing 1 to 7 of 7 records

2019 ©SRMS - IoT

ภาพที่ 5-10 หน้าจอบริหารจัดการข้อมูลจุดให้บริการ

SRMS – IoT admin

Administrator
Member
Station
Member Event
Log
REPORT
Station Report
Graph Report
ANDROID APPLICATION
APK

MEMBER EVENT + MEMBER EVENT

Show 15 Search:

Member	Station	Title	Status	
Nualsri Songsom	Academic Services	Alert Register Semester 2/2019	พร้อม	Edit Delete
Jo Sony	Academic Services	Alert Check Grade	พร้อม	Edit Delete
Pongpun	Library	Alert Return Book	พร้อม	Edit Delete
Jo	Library	Alert Return Book	พร้อม	Edit Delete
kob	Student Affairs	Alert Check Information	พร้อม	Edit Delete

Showing 1 to 5 of 5 records

2019 ©SRMS - IoT

ภาพที่ 5-11 หน้าจอบริหารจัดการข้อมูลข่าวสารที่ต้องให้บริการในแต่ละจุด

SRMS – IoT admin

Administrator
Member
Station
Member Event
Log
REPORT
Station Report
Graph Report
ANDROID APPLICATION
APK

2019 ©SRMS – IoT

MEMBER EVENT

* Member: นวลศรี สงสม

* Station: สำนักส่งเสริมทะเบียนและวิชาการ

* Title: แจ้งเดือนการลงทะเบียน

Message: ลงทะเบียน วันที่ 1 พฤศจิกายน 2562 เวลา 09:00 - 12:00 น.

Active

SAVE

ภาพที่ 5-12 หน้าจอแสดงการเพิ่มข้อมูลการจัดการความสัมพันธ์ให้นักศึกษาในแต่ละจุดให้บริการ

SRMS – IoT admin

Administrator
Member
Station
Member Event
Log
REPORT
Station Report
Graph Report
ANDROID APPLICATION
APK

LOG

Show: 15 Search:

EXPORT ALL

Student Id	IMEI	Station Code	Station Name	Date
9149	867128037550226	FA:9D:05:C5:6C:43	Academic Services	25/09/2562 17:15
9149	867128037550226	FA:9D:05:C5:6C:43	Academic Services	25/09/2562 09:20
9149	867128037550226	FA:9D:05:C5:6C:43	Academic Services	25/09/2562 09:12
9149	867128037550226	FA:9D:05:C5:6C:43	Academic Services	24/09/2562 23:42
9149	867128037550226	FA:9D:05:C5:6C:43	Academic Services	24/09/2562 21:58
1000	357631094991610	e5411516-404c-49d1-9151-f81f352512ef	Student Affairs	06/07/2562 16:53
1000	357631094991610	5b46cdac-d154-4473-b11b-815314a9e1da	Library	05/12/2561 20:38
1000	357631094991610	e5411516-404c-49d1-9151-f81f352512ef	Student Affairs	02/12/2561 18:16
1000	357631094991610	e5411516-404c-49d1-9151-f81f352512ef	Student Affairs	02/12/2561 18:07
1000	357631094991610	e5411516-404c-49d1-9151-f81f352512ef	Student Affairs	02/12/2561 18:02
1000	357631094991610	e5411516-404c-49d1-9151-f81f352512ef	Student Affairs	02/12/2561 18:00

ภาพที่ 5-13 หน้าจอแสดงข้อมูลการเข้าถึงในจุดให้บริการ

SRMS – IoT admin

- Administrator
- Member
- Station
- Member Event
- Log
- REPORT
 - Station Report
 - Graph Report
- ANDROID APPLICATION
 - APK

REPORT

Name IMEI EXPORT EXCEL

SEARCH

Show 15 Search:

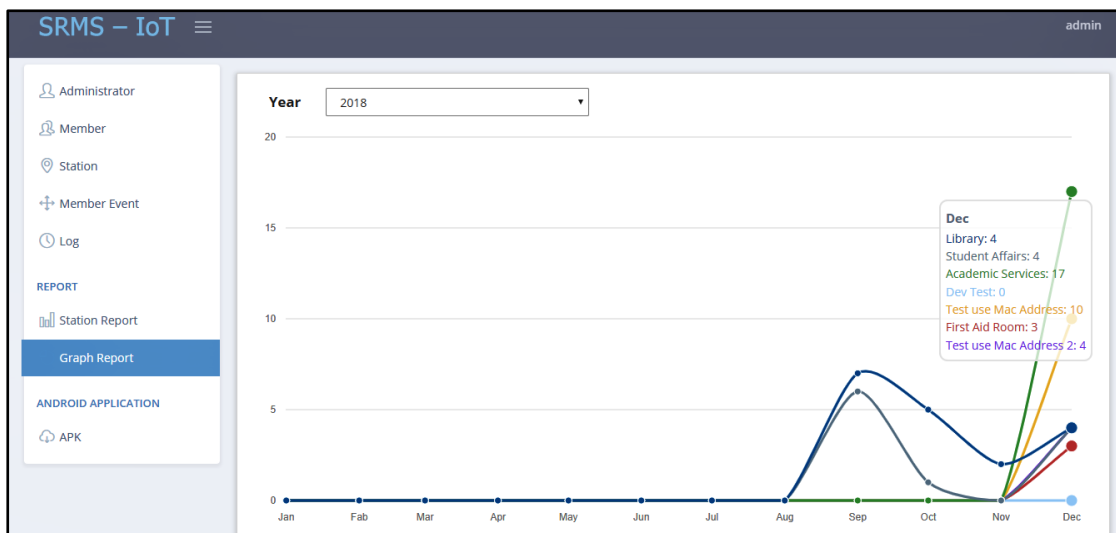
Student Id	IMEI	Station Code	Station Name	Date
9149	867128037550226	FA:9D:05:C5:6C:43	Academic Services	25/09/2562 17:15
9149	867128037550226	FA:9D:05:C5:6C:43	Academic Services	25/09/2562 09:20
9149	867128037550226	FA:9D:05:C5:6C:43	Academic Services	25/09/2562 09:12
9149	867128037550226	FA:9D:05:C5:6C:43	Academic Services	24/09/2562 23:42
9149	867128037550226	FA:9D:05:C5:6C:43	Academic Services	24/09/2562 21:58
1000	357631094991610	e5411516-404c-49d1-9151-f81f352512ef	Student Affairs	06/07/2562 16:53
1000	357631094991610	5b46cdac-d154-4473-b11b-815314a9e1da	Library	05/12/2561 20:38
1000	357631094991610	e5411516-404c-49d1-9151-f81f352512ef	Student Affairs	02/12/2561 18:16
1000	357631094991610	e5411516-404c-49d1-9151-f81f352512ef	Student Affairs	02/12/2561 18:07

ภาพที่ 5-14 หน้าจอแสดงข้อมูลรายงานในแต่ละจุดให้บริการ

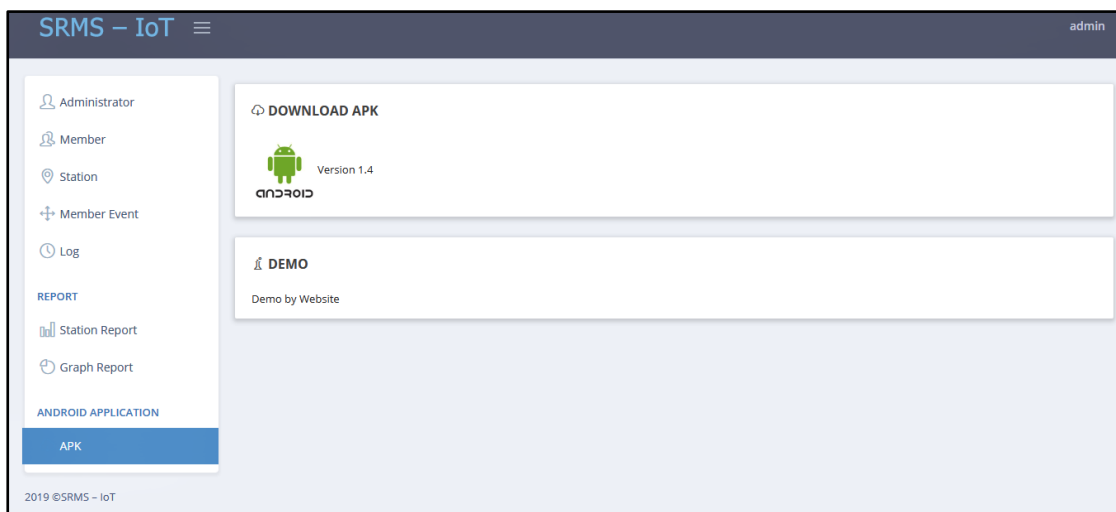
Report (1).xls - Microsoft Excel

Student Id	IMEI	Station Code	Station Name	Date
9149	867128037550226	FA:9D:05:C5:6C:43	สำนักส่งเสริมทะเบียนและวิชาการ	2/10/2562 19:41
9149	867128037550226	CA:0F:C2:38:09:EF	ห้องพยาบาล	2/10/2562 15:58
9149	867128037550226	FA:9D:05:C5:6C:43	สำนักส่งเสริมทะเบียนและวิชาการ	1/10/2562 10:05
9149	867128037550226	FA:9D:05:C5:6C:43	สำนักส่งเสริมทะเบียนและวิชาการ	30/9/2562 22:03
9149	867128037550226	CA:0F:C2:38:09:EF	ห้องพยาบาล	30/9/2562 21:32
9149	867128037550226	CA:0F:C2:38:09:EF	ห้องพยาบาล	30/9/2562 21:31
9149	867128037550226	CA:0F:C2:38:09:EF	ห้องพยาบาล	30/9/2562 20:51
9149	867128037550226	CA:0F:C2:38:09:EF	ห้องพยาบาล	30/9/2562 20:50
9149	867128037550226	FA:9D:05:C5:6C:43	สำนักส่งเสริมทะเบียนและวิชาการ	30/9/2562 20:45
9149	867128037550226	FA:9D:05:C5:6C:43	สำนักส่งเสริมทะเบียนและวิชาการ	30/9/2562 20:44
9149	867128037550226	FA:9D:05:C5:6C:43	สำนักส่งเสริมทะเบียนและวิชาการ	25/9/2562 17:15
9149	867128037550226	FA:9D:05:C5:6C:43	สำนักส่งเสริมทะเบียนและวิชาการ	25/9/2562 09:20
9149	867128037550226	FA:9D:05:C5:6C:43	สำนักส่งเสริมทะเบียนและวิชาการ	25/9/2562 09:12
9149	867128037550226	FA:9D:05:C5:6C:43	สำนักส่งเสริมทะเบียนและวิชาการ	24/9/2562 23:42
88888	355470061943243	FA:9D:05:C5:6C:43	สำนักส่งเสริมทะเบียนและวิชาการ	24/9/2562 22:06
9149	867128037550226	FA:9D:05:C5:6C:43	สำนักส่งเสริมทะเบียนและวิชาการ	24/9/2562 21:58
4111007	353123060541920	FA:9D:05:C5:6C:43	สำนักส่งเสริมทะเบียนและวิชาการ	24/9/2562 21:36
4111007	353123060541920	CA:0F:C2:38:09:EF	ห้องพยาบาล	24/9/2562 21:35
4111007	353123060541920	e5411516-404c-49d1-9151-f81f352512ef	กองพัฒนาศึกษา	24/9/2562 21:35
123456	357625085300195	6E:98:E4:7B:12:04	Dev Test	17/9/2562 15:41
4111007	353123060541920	CA:0F:C2:38:09:EF	ห้องพยาบาล	6/7/2562 16:53
1000	357631094991610	e5411516-404c-49d1-9151-f81f352512ef	กองพัฒนาศึกษา	6/7/2562 16:53
4111007	353123060541920	5b46cdac-d154-4473-b11b-815314a9e1da	ห้องสมุด	6/7/2562 16:52
4111007	353123060541920	5b46cdac-d154-4473-b11b-815314a9e1da	ห้องสมุด	12/6/2562 11:12
99999	355731092315028	CA:0F:C2:38:09:EF	ห้องพยาบาล	10/5/2562 15:44
RRRRR	355470061943243	5b46cdac-d154-4473-b11b-815314a9e1da	ห้องสมุด	10/5/2562 15:44

ภาพที่ 5-15 หน้าจอแสดงข้อมูลการเข้าถึงในจุดให้บริการ (รูปแบบไฟล์เอกเซล)



ภาพที่ 5-16 หน้าจอแสดงกราฟข้อมูลรายงานในแต่ละปี

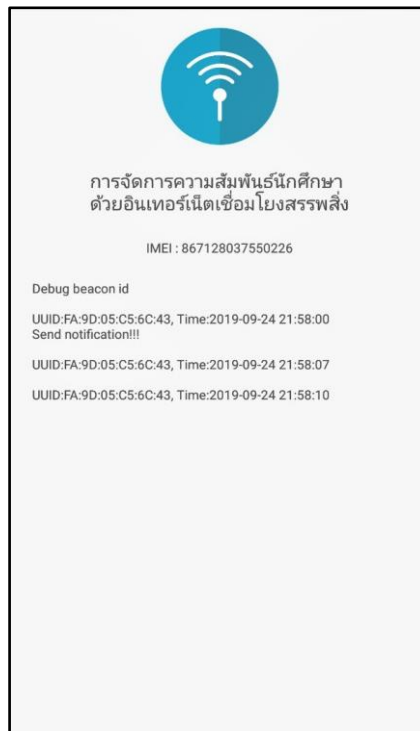


ภาพที่ 5-17 หน้าจอสำหรับให้ดาวน์โหลดแอปพลิเคชัน SRMS - IoT บนอุปกรณ์มือถือ

5.2.7 เริ่มต้นการทำงานโดยค้นหาสัญญาณจากจุดให้บริการ (Services Station) ที่ทำการติดตั้งบลูทูธปีคอนที่ส่งสัญญาณไว้แล้ว ดังภาพที่ 5-18 ถึง 5-21



ภาพที่ 5-18 หน้าจอแอปพลิเคชัน SRMS – IoT ทางโทรศัพท์มือถือ



ภาพที่ 5-19 หน้าจอแอปพลิเคชัน SRMS – IoT ที่แสดงข้อมูลการได้รับสัญญาณจากบลูทูธปีคอนในจุดให้บริการ



ภาพที่ 5-20 หน้าจอ ตัวอย่างการได้รับข้อความแจ้งเตือนจากจุดให้บริการ (ห้องพยาบาล)

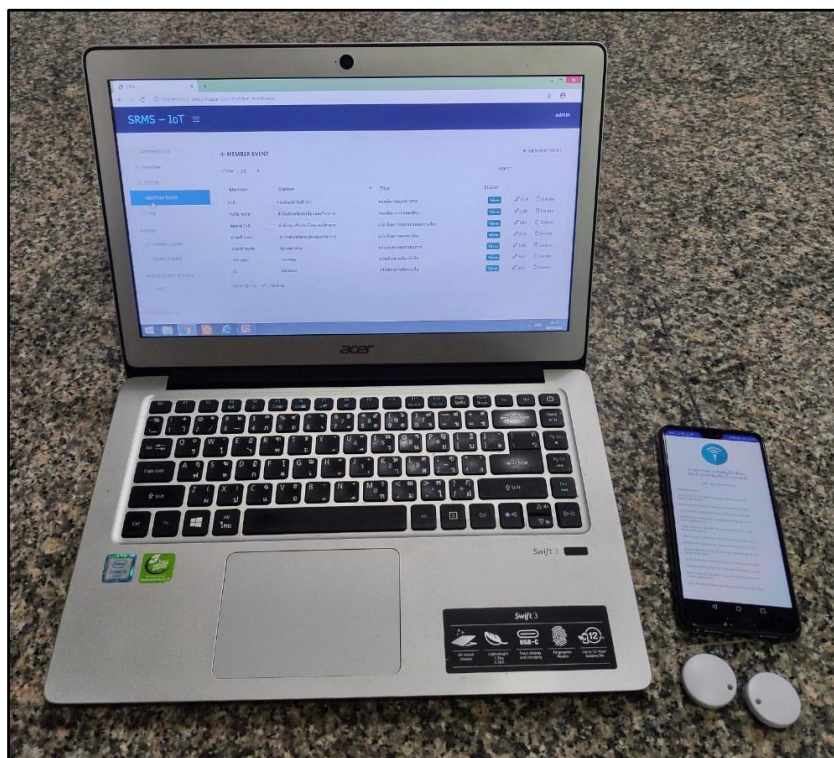


ภาพที่ 5-21 หน้าจอ ตัวอย่างการได้รับข้อความแจ้งเตือนจากจุดให้บริการ (สำนักส่งเสริมทะเบียนและวิชาการ)

5.3 การนำระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษาไปใช้

แนวทางการนำระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษาไปใช้ จำเป็นต้องมีการเตรียมความพร้อม

โดยภาพรวมของอุปกรณ์ที่เชื่อมต่อระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา ประกอบด้วย คอมพิวเตอร์ สมาร์ทโฟนและบลูทูธปีคอน ดังภาพที่ 5-22



ภาพที่ 5-22 ภาพรวมของอุปกรณ์ที่เชื่อมต่อระบบ SRMS-IoT

จากภาพที่ 5-22 ภาพรวมของอุปกรณ์ที่เชื่อมต่อระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา (SRMS-IoT) มีรายละเอียด ดังนี้

5.3.1 ระบบเครือข่ายที่พร้อมใช้งานอินเทอร์เน็ต ซึ่งอาจจะเป็น Cellular (3G, 4G หรือ 5G) หรือ อินเทอร์เน็ตไร้สาย (WiFi)

5.3.2 อุปกรณ์สำหรับการเข้าใช้งานระบบ

5.3.2.1 ผู้ใช้งานในส่วนของนักศึกษา เพื่อรองรับการติดตามข้อมูล ได้แก่ สมาร์ทโฟน ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

5.3.2.2 ผู้ใช้งานในส่วนของผู้ดูแลระบบ ผู้ให้บริการ อาจารย์ และ ผู้บริหาร คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล โน้ตบุ๊ก หรือ โทรศัพท์มือถือ

5.3.3 ระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา สามารถเรียกใช้งานผ่านแอปพลิเคชัน SRMS – IoT ได้บนสมาร์ทโฟน และสามารถเรียกใช้งานผ่าน Web Browser ได้

บทที่ 6

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัย เรื่อง การจัดการความสัมพันธ์กับนักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา ผู้วิจัยได้ทำการสรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

6.1 สรุป

6.2 อภิปรายผล

6.3 ข้อเสนอแนะ

6.1 สรุป

การวิจัย เรื่อง การจัดการความสัมพันธ์กับนักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา สามารถสรุปผลตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย ดังนี้

6.1.1 ผลการศึกษากระบวนการจัดการความสัมพันธ์กับนักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา

6.1.1.1 ผลการสังเคราะห์โมดูลองค์ประกอบระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา มีทั้งหมด 5 โมดูล ได้แก่ 1. โมดูลระบุตัวตน (Identify Module) 2. โมดูลแจ้งเตือน (Alert Module) 3. โมดูลติดตาม (Tracking Module) 4. โมดูลจัดการข้อมูลความสัมพันธ์ (SRM Module) และ 5. โมดูลวิเคราะห์ข้อมูลรายงาน (Analytic Module)

6.1.1.2 ผลการประเมินความเหมาะสมของโมดูลองค์ประกอบระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา ในภาพรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ย 4.90 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.14 เมื่อพิจารณาในรายข้อ พบว่า มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ในทุกโมดูลองค์ประกอบระบบ

6.1.1.3 ผลการประเมินความเหมาะสมของการนำโมดูลองค์ประกอบระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา ไปใช้จริง ในภาพรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ย 4.88 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.18 เมื่อพิจารณาในรายข้อ พบว่ามีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด

6.1.1.4 ผลการสังเคราะห์กระบวนการจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ต เชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา ค้นพบว่า มีทั้งหมด 5 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นที่ 1 ระบุตัวตน (Identify) ขั้นที่ 2 วิเคราะห์และแยกแยะ (Differentiate) ขั้นที่ 3 มีปฏิสัมพันธ์ (Interact) ขั้นที่ 4 ปรับแต่งและนำเสนอให้เหมาะสม (Customize) และ ขั้นที่ 5 รายงานผล (Report)

6.1.1.5 ผลประเมินความเหมาะสมของกระบวนการจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา ในภาพรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ย 4.88 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.18 เมื่อพิจารณาในรายข้อ พบว่ามีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด โดยสรุปคือ มีค่าเฉลี่ย 5.00 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.00 ในขั้นที่ 1 ระบุตัวตน (Identify) ขั้นที่ 4 ปรับแต่งและนำเสนอให้เหมาะสม (Customize) และ ขั้นที่ 5 รายงานผล (Report) ส่วน ขั้นที่ 2 วิเคราะห์พฤติกรรมและแยกแยะ (Differentiate) ค่าเฉลี่ย 4.88 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.35 และ ขั้นที่ 3 มีปฏิสัมพันธ์ (Interact) ค่าเฉลี่ย 4.75 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.46 ตามลำดับ

6.1.2 ผลการออกแบบสถาปัตยกรรมระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา

6.1.2.1 ผลการออกแบบสถาปัตยกรรมระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา ซึ่งแบ่งออกเป็น 6 ส่วนหลัก ซึ่งทำงานเชื่อมโยงกัน ประกอบด้วย 1 ส่วนของพื้นที่ให้บริการ (Service Station) 2. ส่วนของการระบุตัวตน (System Identification) 3 ส่วนของการเชื่อมโยงข้อมูลเพื่อจัดการความสัมพันธ์ (System Integration API) 4 ส่วนของข้อมูลการให้บริการ (SRM Internal System) 5. ส่วนของการวิเคราะห์ข้อมูลรายงาน (Report Analytic) และ 6. ส่วนของเว็บเซิร์ฟเวอร์และฐานข้อมูลระบบ (Web Server and Database Server)

6.1.2.2 ผลการประเมินความเหมาะสมของสถาปัตยกรรมระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา ในภาพรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ย 4.83 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.33 เมื่อพิจารณาในรายข้อ พบว่า มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด เกือบทุกข้อ ยกเว้น การแจ้งเตือน และการวิเคราะห์รายงานที่มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก

6.1.3 ผลการพัฒนาระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา

6.1.3.1 ผลการออกแบบระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา โดยแบ่งออกเป็น 4 ส่วน ได้แก่

1. แผนภาพของผู้ใช้งานกับระบบ (Use Case Diagram) 2. แผนภาพกระบวนการทำงานของ IoT (IoT Process Diagram) 3. แผนภาพลำดับเหตุการณ์ระบบ (Sequence Diagram) และ 4. แผนภาพความสัมพันธ์ของข้อมูล (Entity Relationship Diagram)

6.1.3.2 ผลการประเมินความเหมาะสมของการออกแบบระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา ในภาพรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ย 4.60 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.26

6.1.3.3 ผลการประเมินความเหมาะสมของการนำการออกแบบระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษาไปใช้จริง ในภาพรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ย 4.60 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.26

6.1.3.4 ผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา ในภาพรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ย 4.68 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.88

6.1.4 ผลการศึกษาข้อมูลการบริการนักศึกษาที่ได้จากระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา

6.1.4.1 ผลการศึกษาข้อมูลการบริการนักศึกษาที่ได้จากระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา สรุปได้ว่า มีจุดให้บริการข้อมูล ซึ่งได้แก่ ห้องสมุด สำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียน กองพัฒนานักศึกษา และ ห้องพยาบาล โดยมีรายละเอียดการให้บริการข้อมูล ดังนี้

6.1.4.1.1 ห้องสมุด (Library) ได้แก่ การยืมหนังสือ การคืนหนังสือ กิจกรรมห้องสมุด อัตราค่าบริการ

6.1.4.1.2 สำนักส่งเสริมทะเบียนและวิชาการ(Academic Services) ได้แก่ ปฏิทินวิชาการกำหนดการลงทะเบียน กำหนดการส่งเกรด การเพิ่ม-ถอนรายวิชาการแก้ไขเกรด I และ M และ อัตราค่าธรรมเนียมเอกสาร

6.1.4.1.3 กองพัฒนานักศึกษา (Student Affaire) ได้แก่ ข่าวสารหรือกิจกรรมต่างๆการประกันอุบัติเหตุ การผ่อนผันทหาร และ ข่าวสารทุนการศึกษา

6.1.4.1.4 ห้องพยาบาล (First Aid Room) ได้แก่ ตารางเวรแพทย์/พยาบาล กิจกรรมส่งเสริมสุขภาพ

6.1.4.2 ผลการประเมินความเหมาะสมข้อมูลการบริการนักศึกษาที่ได้จากระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับ

สถาบันอุดมศึกษา ในภาพรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ย 4.58 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.38

6.1.5 ผลการศึกษาข้อมูลพฤติกรรมนักศึกษาที่ได้จากระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา

6.1.5.1 ผลการศึกษาข้อมูลพฤติกรรมนักศึกษาที่ได้จากระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา สรุปได้ว่า ระบบจะแสดงข้อมูลพฤติกรรมนักศึกษาในจุดให้บริการ (Station Services) ทั้ง 4 จุด ได้แก่ ห้องสมุด สำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียน กองพัฒนานักศึกษา และ ห้องพยาบาล ซึ่งได้แก่ ข้อมูลวันที่เข้า เวลาที่เข้า วันที่ออกและเวลาที่ออก รวมทั้งการประมวลผลข้อมูลความถี่และระยะเวลาที่นักศึกษาอยู่ในจุดให้บริการด้วย

6.1.5.2 ผลการประเมินความเหมาะสมของข้อมูลพฤติกรรมนักศึกษาที่ได้จากระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา ในภาพรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ย 4.67 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.16

6.2 อภิปรายผล

จากการวิเคราะห์และสังเคราะห์เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา การสอบถามกลุ่มตัวอย่าง ประกอบด้วยผู้ดูแลระบบ ผู้ให้บริการ นักศึกษา อาจารย์และผู้บริหาร รวมถึงการประเมินรับรองความเหมาะสมของงานในแต่ละวัตถุประสงค์ จนนำไปสู่การพัฒนาระบบความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา สามารถอภิปรายผลตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย โดยมี รายละเอียดดังนี้

6.2.1 การศึกษากระบวนการจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา พบว่า มีทั้งหมด 5 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นที่ 1 ระบุตัวตน (Identify), ขั้นที่ 2 วิเคราะห์และแยกแยะ (Differentiate), ขั้นที่ 3 มีปฏิสัมพันธ์ (Interact), ขั้นที่ 4 ปรับแต่งและนำเสนอให้เหมาะสม (Customize) และ ขั้นที่ 5 รายงานผล (Report) โดยมีรายละเอียดการอภิปรายผลแต่ละขั้นตอน ดังนี้ ขั้นที่ 1 ระบุตัวตน (Identify) เป็นขั้นตอนแรกที่เป็นกระบวนการระบุตัวตนนักศึกษาซึ่งเดินเข้ามาในจุดให้บริการที่รองรับการเชื่อมต่อข้อมูลกันด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่ง สอดคล้องกับงานวิจัยของ Machado, et al. (2007) ที่กล่าวว่า ลูกค้าย่ถูกระบุตัวตนจะทำให้สามารถเรียนรู้รูปแบบที่ต้องการในการทำธุรกรรมกับหน่วยงานได้, ขั้นที่ 2 วิเคราะห์และแยกแยะ (Differentiate) เป็นขั้นตอนที่สองซึ่งระบบจำทำการแยกแยะข้อมูล

นักศึกษาจากคุณค่าและความต้องการจำเป็น โดยระบบจะจัดแบ่งนักศึกษาเป็นกลุ่มตามจุดที่ให้บริการตามความต้องการที่ต่างกัน สอดคล้องกับ Ahmadi, H, et al. (2014) ที่กล่าวไว้ว่าการแบ่งศิษย์เก่าออกเป็นสองส่วนขึ้นอยู่กับมูลค่าและตามความต้องการ แสดงให้เห็นว่าแต่ละคนจะมีระดับที่ต่างกัน, ชั้นที่ 3 มีปฏิสัมพันธ์ (Interact) เป็นขั้นตอนที่สาม ระบบจะมีปฏิสัมพันธ์กับนักศึกษาโดยการส่งข้อความทักทายด้วยการระบุชื่อของนักศึกษา และ ข้อความที่เป็นบริการแบบทั่วไปของจุดให้บริการนั้นๆ เพื่อเป็นการแจ้งเตือนว่านักศึกษาได้เข้ามาในพื้นที่จุดให้บริการแล้ว สอดคล้องกับงานวิจัยของ Seke, M. M. (2015) ที่กล่าวไว้ว่า องค์กรที่ใช้กลยุทธ์ในการโต้ตอบกับลูกค้าจะมีประสิทธิภาพที่ดีในการจัดการลูกค้า, ชั้นที่ 4 ปรับแต่งและนำเสนอให้เหมาะสม (Customize) เป็นขั้นตอนที่สี่ ระบบจะทำการตรวจสอบข้อมูลนักศึกษากับฐานข้อมูลเพื่อจัดการความสัมพันธ์ตามรูปแบบของแต่ละจุดให้บริการ ถ้าค้นพบข้อมูลเดิมระบบจะแสดงข้อความแจ้งเตือนขึ้นมาอย่างเหมาะสมและเฉพาะเจาะจงสำหรับนักศึกษาคนนั้น การจัดการแบบนี้ก็เพื่อสร้างความพึงพอใจให้กับนักศึกษา ว่าระบบนั้นได้จดจำข้อมูลและเรียนรู้ที่จะใช้ข้อมูลนั้นในการให้บริการครั้งต่อไป สอดคล้องกับงานวิจัยของ Adikaram, et al. (2016) ที่กล่าวว่า ถ้าองค์กรเข้าใจความต้องการของลูกค้าบริการจะถูกปรับตามเพื่อให้ตอบสนองลูกค้ามากยิ่งขึ้น และ ชั้นที่ 5 รายงานผล (Report) เป็นขั้นตอนสุดท้าย ระบบจะทำการรายงานผลทั้งในภาพรวมและแต่ละจุดให้บริการ โดยรายงานสรุปผลก็เกิดมาจากร่องรอยดิจิทัลที่นักศึกษาผ่านจุดให้บริการ และ สารสนเทศจากระบบจะได้รับรวดเร็ว ถูกต้องและมีความเหมาะสม ซึ่งสามารถนำไปใช้ในการวางแผน บริหารจัดการเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการให้บริการของสถาบันอุดมศึกษาได้ต่อไป สอดคล้องกับ Seke, M. M. (2015) ที่กล่าวไว้ว่า ทุกกระบวนการทำงาน ควรมีเครื่องมือเทคโนโลยีและซอฟต์แวร์เพื่อช่วยในการจัดการเพื่อมีประสิทธิภาพในการทำงานมากขึ้น

6.2.2 การออกแบบสถาปัตยกรรมระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา พบว่า มี 6 ส่วนหลักซึ่งทำงานเชื่อมโยงกัน ประกอบด้วย 1. ส่วนของพื้นที่ให้บริการ (Service Station) 2. ส่วนของการระบุตัวตน (System Identification) 3. ส่วนของการเชื่อมโยงข้อมูลเพื่อจัดความสัมพันธ์ (System Integration API) 4. ส่วนของข้อมูลการให้บริการ (SRM Internal System) 5. ส่วนของการวิเคราะห์ข้อมูลรายงาน (Report Analytic) และ 6. ส่วนของเว็บเซิร์ฟเวอร์และฐานข้อมูลระบบ (Web Server and Database Server) โดยมีรายละเอียดการอภิปรายผลแต่ละส่วน ดังนี้

6.2.2.1 ส่วนของพื้นที่ให้บริการ (Service Station) คือ จุดให้บริการที่ติดตั้งอุปกรณ์สำหรับรับสัญญาณเพื่อเข้าสู่ระบบ มีจำนวน 4 จุด ได้แก่ ห้องสมุด สำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียน กองพัฒนานักศึกษา และ ห้องพยาบาล สอดคล้องกับงานวิจัยของ Akpan (2016) ที่กล่าวไว้ว่า การให้บริการแก่นักศึกษาต้องมีความเหมาะสมสำหรับกิจกรรมที่หลากหลายตั้งแต่การรับสมัคร

การลงทะเบียน การปฐมนิเทศและการคัดกรองปีแรกจนถึงปีสุดท้ายโดยนักศึกษาควรได้รับการต่าง ๆ เช่น บริการจากห้องสมุด, คำแนะนำและบริการให้คำปรึกษา, บริการสุขภาพและการจัดสรรวัสดุอุปกรณ์ เป็นต้น

6.2.2.2 ส่วนของการระบุตัวตน (System Identification) คือ ส่วนที่ตรวจสอบข้อมูลและเชื่อมโยงการทำงานของระบบไปยังส่วนอื่นๆเมื่อโทรศัพท์มือถือของนักศึกษาได้รับสัญญาณจากบลูทูธปีคอนแล้ว ก็จะเริ่มเข้าสู่ส่วนของการระบุตัวตน โดยแบ่งเป็น 3 ส่วนที่ทำงานไปด้วยกันได้แก่ ส่วนที่ 1 การแจ้งเตือนให้นักศึกษารับทราบ ส่วนที่ 2 การจัดเก็บข้อมูลการเข้าออกของนักศึกษา และ ส่วนที่ 3 การเรียกข้อมูลในส่วนที่นักศึกษาเคยเข้าใช้บริการมาแล้ว สอดคล้องกับงานวิจัยของ Alqahtani and Al-Sakran (2016) ที่กล่าวไว้ว่า ส่วนของการรับรู้ข้อมูลประจำตัวบุคคลประกอบด้วย ชั้นส่วน RFID (ชุดสายรัดข้อมือฝัง RFID เครื่องอ่าน RFID) ที่ถูกติดตั้งไว้พื้นที่ภายในโรงเรียน และบนรถโรงเรียน, GPS และเซ็นเซอร์อื่น ๆ ที่ใช้ในการติดตามความเคลื่อนไหวของนักเรียนและรถโรงเรียน

6.2.2.3 ส่วนของการเชื่อมโยงข้อมูลเพื่อจัดความสัมพันธ์ (System Integration API) คือ ส่วนของการเชื่อมโยงข้อมูลเพื่อจัดความสัมพันธ์ คือ ส่วนที่ทำงานประสานต่อมาจากการเรียกข้อมูลในส่วนที่นักศึกษาเคยเข้าใช้บริการมาแล้ว สอดคล้องกับงานวิจัยของ กอบเกียรติ์และคณะ (2016) ที่กล่าวไว้ว่าการสื่อสารระหว่างอุปกรณ์ของผู้บริการและระบบ ประกอบด้วยการส่งข้อมูลและการดึงข้อมูล โดย JSON จะถูกใช้เพื่อสนับสนุนข้อมูลต่าง ๆ เช่น แบบทดสอบ, ข้อมูลส่วนบุคคล, ข้อความ, คำอธิบาย เป็นต้น

6.2.2.4 ส่วนของข้อมูลการให้บริการ (SRM Internal System) คือ ส่วนที่จัดการเก็บข้อมูลและเชื่อมโยงกับจุดให้บริการข้อมูล ซึ่งได้แก่ ห้องสมุด สำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียน กองพัฒนานักศึกษา และ ห้องพยาบาล สอดคล้องกับงานวิจัยของ นพดล (2019) กล่าวไว้ว่า ระบบจะเชื่อมโยงกับฐานข้อมูล MySQL และถูกพัฒนาโดย PHP และ SQL ในส่วนของฐานข้อมูลสามารถเพิ่มลบได้หรือแก้ไข โดยฐานข้อมูลหลักของระบบประกอบด้วย ตารางข้อมูลของโรงเรียน นักเรียน ครู การสอนและการฝึกงาน

6.2.2.5 ส่วนของการวิเคราะห์ข้อมูลรายงาน (Report Analytic) คือ ส่วนที่รับข้อมูลจากระบบทั้งหมดและทำการประมวลผลเพื่อการออกรายงาน ประกอบด้วย 2 ส่วนหลัก คือ รายงานการบริการนักศึกษา (Student Services) และ รายงานพฤติกรรมนักศึกษา (Student Behavior) สอดคล้องกับงานวิจัยของ Fan, et al. (2016) ที่กล่าวไว้ว่า การเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อวิเคราะห์พฤติกรรมของนักเรียน เช่น ข้อมูลการยืมหนังสือ ข้อมูลเกี่ยวกับการบริโภค (โรงอาหาร, ซูเปอร์มาร์เก็ต, หอพัก ฯลฯ) และการเข้าถึงข้อมูลการใช้งานห้องสมุด และ สิ่งที่นักศึกษาสนใจ

โดยผลลัพธ์ที่ได้มาทั้งหมดนี้จะช่วยสนับสนุนการบริหารจัดการของสถาบันอุดมศึกษาและชีวิตประจำวันของนักศึกษาได้เป็นอย่างดี

6.2.2.6 ส่วนของเว็บเซิร์ฟเวอร์และฐานข้อมูลระบบ (Web Server and Database Server) ส่วนของเว็บเซิร์ฟเวอร์และดาต้าเบสเซิร์ฟเวอร์ (Web Server and Database Server) ประกอบด้วย เซิร์ฟเวอร์ที่ให้บริการเว็บไซต์ของระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ต เชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการบริการและวิเคราะห์พฤติกรรมนักศึกษาจากการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา (Web Server SRMS-IoT) และระบบจัดการฐานข้อมูล (Database Management System SRMS-IoT) ทั้งข้อมูลการเข้าออกในจุดให้บริการของนักศึกษา (Transaction Log) และข้อมูลหลัก (Master Log) ที่ใช้ในการทำงานของระบบ สอดคล้องกับงานวิจัยของ พิณนทา และคณะ (2017) ซึ่งได้ออกแบบระบบฐานข้อมูลโดยใช้โปรแกรม MySQL เพื่อจัดการระบบที่มีการสอบคะแนน, แบบฟอร์มการสอบ, ระบบการใช้ประวัติผู้เข้าร่วม, วิชชา, เนื้อหา ฯลฯ และระบบฐานข้อมูลก็ยังช่วยสนับสนุนข้อมูลเพื่อนักศึกษา, อาจารย์และผู้ดูแลระบบ

6.2.3 การพัฒนาระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา ได้ทำการออกแบบระบบ ประกอบด้วย 4 ส่วน ดังนี้ 1. แผนภาพของผู้ใช้งานกับระบบ (Use Case Diagram) 2. แผนภาพกระบวนการทำงานของ IoT (IoT Process Diagram) 3. แผนภาพลำดับเหตุการณ์ระบบ (Sequence Diagram) และ 4. แผนภาพความสัมพันธ์ของข้อมูล (Entity Relationship Diagram) สอดคล้องกับงานวิจัยของ วัจนรัตน์ และคณะ (2019) ซึ่งออกแบบระบบบริหารจัดการโซลูชันสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษาประกอบด้วย 3 ส่วน ดังนี้ 1. ผู้ที่เกี่ยวข้อง (Stakeholders) 2. แผนภาพกระบวนการทำงานของ IoT (IoT Process Diagram) และ 3. แผนภาพลำดับเหตุการณ์ระบบ (Sequence Diagram) และยังสอดคล้องกับ จักรกฤษณ์ และคณะ (2016) ซึ่งออกแบบระบบการจัดการเรียนรู้แบบทำทนายในสภาพแวดล้อมยูบิควิตัสคลาวด์เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาเชิงความจริงของนักศึกษาปริญญาตรี ประกอบด้วย 4 ส่วน ดังนี้ 1. แผนภาพของผู้ใช้งานกับระบบ (Use Case Diagram) 2. แผนผังการทำงานระบบ (Sitemap) 3. แผนภาพลำดับเหตุการณ์ระบบ (Sequence Diagram) และ 4. แผนภาพความสัมพันธ์ของข้อมูล (Entity Relationship Diagram)

6.2.4 การศึกษาข้อมูลการบริการนักศึกษาที่ได้จากระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา พบว่าผลการศึกษาข้อมูลการบริการนักศึกษาจากระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการบริการและวิเคราะห์พฤติกรรมนักศึกษาจากการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา สรุปได้ว่า มีจุดให้บริการข้อมูล ซึ่งได้แก่ ห้องสมุด สำนักส่งเสริมวิชาการ และงานทะเบียน กองพัฒนานักศึกษา และ ห้องพยาบาล สอดคล้องกับ คู่มือนักศึกษา มหาวิทยาลัย

สวนดุสิต (2561) ได้ระบุไว้ว่า การจัดบริการให้นักศึกษามี 2 ส่วนหลัก ๆ ได้แก่ 1. การจัดบริการสนับสนุนการศึกษา และ 2. การจัดบริการสนับสนุนการใช้ชีวิต โดยหน่วยงานหรือการจัดบริการต่าง ๆ ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้ ส่วนที่ 1 การจัดบริการสนับสนุนการศึกษา ประกอบด้วย สำนักส่งเสริมวิชาการ และงานทะเบียน สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ และสถาบันภาษา ศิลปะและวัฒนธรรม มหาวิทยาลัยสวนดุสิต ส่วนที่ 2 การบริการสวัสดิการและการพัฒนานักศึกษา ประกอบด้วย กองทุนเงินให้กู้ยืมเพื่อการศึกษา (กยศ.) กองพัฒนานักศึกษา การประกันอุบัติเหตุ งานบริการด้านสุขอนามัย การผ่อนผันการตรวจเลือกเข้ารับราชการทหารกองประจำการงานวิชาทหาร และ อื่น ๆ และยังคงสอดคล้องกับงานวิจัยของ Akpan (2016) ที่กล่าวไว้ว่า การให้บริการแก่นักศึกษาต้องมีความเหมาะสมสำหรับกิจกรรมที่หลากหลายตั้งแต่การรับสมัคร การลงทะเบียน การปฐมนิเทศและการคัดกรองปีแรกจนถึงปีสุดท้ายโดยนักศึกษาควรได้รับบริการต่าง ๆ เช่น บริการจากห้องสมุด, คำแนะนำและบริการให้คำปรึกษา, บริการสุขภาพและการจัดสรรวัสดุอุปกรณ์ เป็นต้น

6.2.5 การศึกษาข้อมูลพฤติกรรมนักศึกษาที่ได้จากระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา พบว่าระบบจะแสดงข้อมูลพฤติกรรมนักศึกษาในจุดให้บริการ (Station Services) ทั้ง 4 จุด ได้แก่ ห้องสมุด สำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียน กองพัฒนานักศึกษา และ ห้องพยาบาล ซึ่งได้แก่ ข้อมูลวันที่เข้า เวลาที่เข้า วันที่ออกและเวลาที่ออก รวมทั้งการประมวลผลข้อมูลความถี่และระยะเวลาที่นักศึกษาอยู่ในจุดให้บริการด้วยสอดคล้องกับงานวิจัยของ Zakaria, et al. (2014) ซึ่งกล่าวไว้ว่าพฤติกรรมเกิดขึ้นจากทุกครั้งที่มีการเรียกดูหน้าเว็บโดยผู้ใช้ ก็จะมีข้อมูลจำนวนมากเกิดขึ้นในรูปแบบของล็อกไฟล์ ถ้ามีการวิเคราะห์ข้อมูลล็อกไฟล์เหล่านั้น ทำให้เราเข้าใจพฤติกรรมของผู้ใช้ พฤติกรรมที่แตกต่างกันตามกำหนดเวลาต่างๆของแต่ละบุคคล โดยการบันทึกที่ตอบสนองและผ่านมาแล้ว ก็จะอยู่ในล็อกไฟล์ของโทรศัพท์มือถือและยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ Shilin, et al. (2015) ซึ่งกล่าวว่า การวิเคราะห์พฤติกรรมของนักศึกษาสามารถใช้ในการอ้างอิงถึงประสิทธิภาพของมหาวิทยาลัย รวมถึงการปลูกฝังวัฒนธรรมองค์กรและการจัดการชีวิตของนักศึกษาได้

6.3 ข้อเสนอแนะ

จากการวิจัยและพัฒนา ระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา มีข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัย ดังนี้

6.3.1 ระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษาที่ได้พัฒนาขึ้นนี้ มีข้อจำกัดรองรับอุปกรณ์ที่มีระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เท่านั้น อาจจะเป็นแนวทางให้พัฒนาต่อ เพื่อให้รองรับระบบปฏิบัติการไอโอเอส (iOS) ซึ่งทำงานได้ดีกับ iBeacon ต่อไป

6.3.2 อุปกรณ์อินเทอร์เน็ตเชื่อมต่อโยงสรรพสิ่งที่ได้นำมาใช้ในการวิจัยนี้ คือ บลูทูลปีคอน เป็นชนิดที่สามารถทำงานได้กับระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์บนโทรศัพท์มือถือ ซึ่งผู้สนใจอาจไปลองพัฒนาเพื่อเชื่อมต่อกับอุปกรณ์อื่น ๆ ที่สะดวกขึ้น เช่น สมาร์ทวอท (Smart Watch) และสายรัดข้อมืออัจฉริยะ (Smart Wristband)

6.3.3 การให้บริการข้อมูลข่าวสารแก่นักศึกษาในสถาบันอุดมศึกษามีค่อนข้างมากและหลากหลาย โดยในงานวิจัยเลือกมาเพียง 4 จุดสำคัญ ได้แก่ ห้องสมุด สำนักส่งเสริมทะเบียนและวิชาการ กองพัฒนานักศึกษาและห้องพยาบาล เท่านั้น จึงควรได้รับการพัฒนาเพิ่มเติมในจุดให้บริการอื่น ๆ เพื่อให้ระบบครอบคลุมและสามารถให้บริการแก่นักศึกษาได้มากยิ่งขึ้น

6.3.4 การจัดการความสัมพันธ์นักศึกษา อาจจัดการให้ดีกว่าเดิมด้วยการเสริมรูปแบบของเกมมิฟิเคชัน (Gamification) เข้าไปด้วย ซึ่งอาจจะมีประโยชน์และเป็นการส่งเสริมการให้บริการกับนักศึกษาในเรื่องต่าง ๆ มากขึ้น เช่น เพื่อสร้างความผูกพัน เปลี่ยนพฤติกรรม เสริมสร้างการออกกำลังกาย หรือ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียน เป็นต้น

6.3.5 ข้อมูลพฤติกรรมนักศึกษาที่จัดเก็บไว้ในระบบในรูปแบบที่เรียกว่า ร่องรอยดิจิทัลนั้นสามารถนำไปใช้ประโยชน์หรือวิเคราะห์ได้อีกเพิ่มเติม เช่น การทำเหมืองข้อมูล (Data Mining) ซึ่งถือได้ว่าเป็นอีกประเด็นวิจัยที่น่าสนใจ เพราะเป็นกระบวนการเพื่อหาความสัมพันธ์ของข้อมูลที่ซ่อนอยู่ โดยทำการจำแนกประเภท รูปแบบ เชื่อมโยงข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กัน และหาความน่าจะเป็นที่จะเกิดขึ้น เพื่อให้ได้องค์ความรู้ใหม่ ซึ่งสามารถนำไปใช้ประกอบการตัดสินใจเพื่อพัฒนาทางการศึกษา และอื่น ๆ ได้

บรรณานุกรม

ภาษาไทย

- กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร. (2559). **แผนพัฒนาดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม.**
พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : (เอกสารอิเล็กทรอนิกส์).
- กรรณิกา พิริยะจิตรา. (2547). **กิจการนักศึกษา**. กรุงเทพฯ : กองกิจการนักศึกษา สำนักงาน
อธิการบดี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- โกเศศ ศรีอุทธา. (2557). **การพัฒนาระบบแจ้งเตือนข่าวสารผ่านทางแอปพลิเคชันโทรศัพท์มือถือ
แบบสมาร์ตโฟน**. สารนิพนธ์มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัย
เทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- จิรพงษ์ พงษ์พิลาสาร และศักดิ์ชาย ตั้งวรรณวิทย์. (2557). “การพัฒนารูปแบบการจัดการความ
สัมพันธ์นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา.” **The Tenth National Conference on
Computing and Information Technology. NCCIT2014.**
- ณัฐธญา เพ็ญพ่อง และคณะ. (2559). **ความต้องการและพฤติกรรมการใช้บริการศูนย์บรรณสาร
และสื่อการศึกษาของนักศึกษาต่างชาติ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี.**
รายงานวิจัยสถาบัน มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี.
- นวลศรี สงสม. (2558). “ระบบฐานข้อมูลศิษย์เก่าด้วยแนวคิดการจัดการลูกค้าสัมพันธ์สำหรับ
สถาบันอุดมศึกษา.” **วารสารการอาชีวศึกษาและเทคนิคศึกษา**. ปีที่ 5 ฉบับที่ 10 : 58-67.
- ปรีชา ยามันสะปิติน. (2549). **การบริหารความสัมพันธ์กับนักศึกษาในสถาบันระดับอุดมศึกษา
โดยการประยุกต์การทำเหมืองข้อมูล**. วิทยานิพนธ์ หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ.บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีปทุม พ.ศ. 2549.
- ปรเมษฐ์ ยอดเครือวัลย์. (2558). **ความพึงพอใจของผู้ใช้บริการด้านสินเชื่อของธนาคารเพื่อการ
เกษตรและสหกรณ์ (ธ.ก.ส.) สาขาภาษีเจริญ กรุงเทพมหานคร**. รายงานการประชุม
วิชาการและนำเสนอผลการวิจัย ระดับชาติและนานาชาติ ครั้งที่ 6 ด้านมนุษยศาสตร์และ
สังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา.
- ปราณี มณีรัตน์. (2554). **การสร้างโมเดลจัดการระบบนักศึกษาสัมพันธ์โดยใช้เทคนิคเหมืองข้อมูล.**
คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยศรีปทุม พ.ศ. 2554.
- มหาวิทยาลัยสวนดุสิต. (2561). **คู่มือนักศึกษามหาวิทยาลัยสวนดุสิต ประจำปีการศึกษา 2561.**
มหาวิทยาลัยสวนดุสิต.

- มหาวิทยาลัยสวนดุสิต. (2562). **คู่มือกองพัฒนานักศึกษา ประจำปีการศึกษา 2562.**
มหาวิทยาลัยสวนดุสิต.
- รุ่ง พูลสวัสดิ์. (2530). **หลักการบริการกิจการนักเรียน นิสิต นักศึกษา.** ภาควิชาบริหารการศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- วัจนรัตน์ วรรตี. (2560). **ระบบบริหารจัดการโซ่อุปทานสินทรัพย์ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อธรรมาภิบาลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา.** วิทยานิพนธ์ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- วัลภา เทพหัสดิน ณ อยุธยา. (2530). **งานบุคลิกนิสิตนักศึกษา.** กรุงเทพฯ : ภาควิชาอุดมศึกษาคณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุภาภรณ์ จินดาวงษ์. (2558). **การศึกษาพฤติกรรมการเลือกใช้บริการร้านกาแฟสดของผู้บริโภคในอำเภอเมือง จังหวัดนครปฐม กรณีศึกษาบ้านไร่กาแฟสด สาขาที่ 209.** วิทยานิพนธ์หลักสูตรบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- สุรคุณ คณัฐยานน. (2556). **ปัจจัยที่ส่งผลต่อการตัดสินใจเลือกใช้บริการคาร์แคร์ของผู้บริโภคในจังหวัดกรุงเทพมหานคร.** การค้นคว้าอิสระ หลักสูตรบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยกรุงเทพ.
- สำเนา ขจรศิลป์. (2539). **มิติใหม่ของกิจการนักศึกษา 1 : พื้นฐานและบริการนักศึกษา.** คณะศึกษาศาสตร์ ภาควิชาการศึกษา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ภาษาอังกฤษ

- Abdul and Hajira. (2016). “Big data analytics for behavior monitoring of student.” **Procedia Computer Science** 82 (2016) 43–48.
- Adikaram, et al. (2016). “Customer Relationship Management Theoretical Frameworks (2003-2013).” **Australian Journal of Basic and Applied Sciences**, 10(8), 6-15.
- Adekunle Y.Aa, Okoro U.Rb, Abdulwahab A. Ac, Anya A.Nd. (2015). “Students Complaints Management System.” **American Scientific Research Journal for Engineering, Technology, and Sciences (ASRJETS)** (2015)
- Ahmadi, H. , et al (2014). “Customer relationship management model in higher education: A case of Malaysia.” **Journal of Social Economics**, 1(1), 1-10

- Anes Hrnji. (2015). "The transformation of higher education: evaluation of CRM concept application and its impact on student satisfaction." **Eurasia Business and Economics Society 2015**.
- Anjana R. Arakerimath, Pramod Kumar Gupta. (2015). "Digital Footprint: Pros, Cons, and Future." **IJLTEMAS** Volume IV, Issue X, October 2015 ISSN 2278 – 2540
- Anshu Malhotra , et al. (2012). "Studying User Footprints in Different Online Social Networks." **IEEE/ACM International Conference on Advances in Social Networks Analysis and Mining**, Istanbul, 2012, pp. 1065-1070.
- Burnett, et al.(2010). "Innovation in Student Services: Planning for Models Blending High Touch/High Tech." **Society for Coll. and Univ. Planning, Ann Arbor, MI**. ISBN-0-9700413-1-4.
- Carolyn B. Mires, et al (2017). "Calvin Won't Sit Down! The Daily Behavior Report Card: A Practical Technique to Change Student Behavior and Increase School-Home Communication." **SAGE..Beyond Behavior2017**, Vol. 26(2) 89–95.
- Charles Akpan., et al (2016). "Students Personnel Services in Higher Education." Edition**1st Edition, Chapter: Four**, Publisher: University of Port Harcourt Press, Port Harcourt, Nigeria.
- Daqing Zhang, Bin Guo, Bin Li, and Zhiwen Yu.(2010). "Extracting Social and Community Intelligence From Digital Footprints: An Emerging Research Area." **Springer-Verlag Berlin Heidelberg** pp. 4–18, 2010.
- D. Deugo (2016). "Using Beacons for Attendance Tracking." **International conference Frontiers in Education : Computer Science and Computer Engineer (FECS'16)**.
- Edward R. Pember, Alison Owens and Shazhi Yaghi. (2014). "Customer relationship management : a case study from a metropolitan campus of a regional university." **Journal of Higher Education Policy and Management**, 2014, Vol.36, No.2, 117–128.
- Eleonora Borgia.(2014). "The Internet of Things vision: Key features, applications and open issues." **Computer Communications** 54 (2014) 1–31
- Fazel , et al.(2017). "Social Behaviometrics for Personalized Devices in the Internet of Things Era." **IEEE Digital Object Identifier10.1109/ ACCESS**. 2017.2719706.

- Hamad Alqahtani, Hasan Al-Sakran.(2016). “Towards Safe Commuting: Using Internet of Things For Building Smart Student Tracking System.” **International Journal of Advanced Research in Computer Science and Software Engineering**. Volume 6, Issue 11, November 2016.
- Hamed, Muhamad, Safian, Norhayati.(2015). “A CRM strategic leadership towards sustainable development in student relationship management: SD in higher education.” **Procedia Manufacturing** 2 (2015) 51 – 60.
- Hao Wu and Wenjun Wang (2013). “Identifying the Daily Activity Pattern of Community Dynamics Using Digital Footprint.” **International Conference on Computational and Information Sciences** 2013.
- Hinds J, Joinson AN (2018) “What demographic attributes do our digital footprints reveal : A systematic review.” **PLoS ONE** 13(11): e0207112.
- Internet Society (2013). “Digital Footprints An Internet Society Reference Framework.” **Internet Society** Galerie Jean-Malbuisson, 15 CH-1204 Geneva Switzerland.
- J. Premsmith, P. Wannapiroon, and P. Nilsook.(2016). “System design of challenge-based learning management system.” **The 4th International Conference on Technical Education**, 2016, November 24, pp. 27-33.
- Kanokwan Kongsakun, Tuchtawan chanakul, and Chun Che Fung.(2012). “Decision Tree Modeling for an Intelligent Recommendation System Supporting SRM for Universities in Thailand.” **International Conference on Computer and Information Technology** (ICCIT'2012).
- K. Saraubon, P. Nilsook and P. Wannapiroon.(2016). “System Design of Mobile Augmented Book.” **International Journal of Interactive Mobile Technologies**. vol. 10 (1), pp. 52 – 59,2016.
- Lubov, Ina, Michael.(2014). “Requirements Analysis for a Student Relationship Management System – Results from an Empirical Study in Ivy League Universities” **.45th Hawaii International Conference on System Sciences**, IEEE 2012.
- Mahdi, Mazaher, and S. Mohammad.(2012). “Information Technology (IT) as An Improvement Tool For Customer Relationship Management (CRM) .” **Procedia - Social and Behavioral Sciences** 41 (2012) 59 – 64.

- Maryam Bagheri and Siavosh H. Movahed (2016) . The Effect of the Internet of Things (IoT) on Education Business Model. In: 2016 **12th International Conference on Signal-Image Technology & Internet-Based Systems (SITIS)**. IEEE Computer Society, 435-441.
- Maria Beatriz Piedade, Maribel Yasmina Santos (2008). “Student Relationship Management : Concept, Practice and Technological Support.” **IEEE 2008**
- Mats Sjoberg, et al (2017). “Digital Me: Controlling and Making Sense of My Digital Footprint.” **Springer**.Symbiotic Interaction. Symbiotic 2016. Lecture Notes in Computer Science, vol 9961. Cham : Springer, 155-167.
- Michael Fontaine.(2014). “Student Relationship Management (SRM) in Higher Education: Addressing the Expectations of an Ever Evolving Demographic and Its Impact on Retention.” **Journal of Education and Human Development**. June 2014, Vol. 3, No. 2, pp. 105-119.
- Michal, David, and Thore.(2012).**Private traits and attributes are predictable from digital records of human behavior**. [cited 20 May 2017]. Available from : URL <http://www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.1218772110>.
- Machado , et al. (2007). “Customer Relationship Management in Universities and Research Centres.” **Proceedings of the 2007 11th International Conference on Computer Supported Cooperative Work in Design**.
- Mercado Jr., et al.(2015). “Student Affairs and Services Among Selected Higher Education Institutions in Bulacan : A Policy Study.” **Journal of Business & Management Studies**,1(1).
- Nicole Dyess, Motors(2018). **ISix IoT benefits for an organization**. [cited 20 May 2017]. Available from : URL <https://www.plantengineering.com/articles/six-iot-benefits-for-an-organization/>.
- N. Phumeechanya.(2018). “Development of Mobile Web Application with Online Map Services for Storing Student Teaching and Internship Informational.” **Journal of Industrial Education**, vol. 17 (1), pp. 175 – 183, January – April, 2018.

- N. Songsom, et al.(2020). "System Design of a Student Relationship Management System Using the Internet of Things to Collect the Digital Footprint." **International Journal of Information and Education Technology**, vol.10, no.3, pp.222 - 226, 2020.
- N. Songsom, et al.(2019). "System Architecture of a Student Relationship Management System using Internet of Things to collect Digital Footprint of Higher Education Institutions." **International Journal of Emerging Technologies in Learning**, vol.14, no.23, pp.125 – 140, 2019.
- N. Songsom, P. Nilsook and P. Wannapiroon.(2019). "The Student Relationship Management System Process via the Internet of Things." **TEM Journal**, vol.8, no.4, pp.1426 - 1432, 2019.
- N. Songsom, P. Nilsook and P. Wannapiroon.(2019). "The Synthesis of the Student Relationship Management System using the Internet of Things to collect the Digital Footprint for Higher Education Institutions." **International Journal of Online and Biomedical Engineering**, vol.15, no.6, pp.99 – 112, 2019.
- Paul van Kessel(2015). "Cybersecurity and the Internet of Things." **EY Buliding a better working word**.
- Philip Scanlon.(2016). "Identifying the Impact of Friends on their Peers Academic Performance." **IEEE/ACM International Conference on Advances in Social Networks Analysis and Mining (ASONAM) 2016**.
- P. Chatwattana and P. Nilsook.(2017). "A Web-based Learning System using Project-based Learning and Imagineering." **International Journal of Emerging Technologies in Learning**, vol.12 (5), pp. 4 – 22, 2017.
- Rasa Tamulien (2014). "Adjusting College Students' Support Services to Students' Type: Lithuania's Case." **Procedia - Social and Behavioral Sciences** 141 (2014) 438 – 446.
- Razali , Tomari and Norzali Hj. Mohd.(2010). "Fusion of Radio Frequency Identification (RFID) and Fingerprint in Boarding School Monitoring System (BoSs)." **Sustainable Radio Frequency Identification Solutions**.
- Renaud Lambiotte and Michal Kosinski (2014). "Tracking the Digital Footprints of Personality." **Proceedings of the IEEE** Vol. 102, No. 12, December 2014.

- Roger , et al.(2009). “Student Affairs and Services in Higher Education: Global Foundations, Issues and Best Practices. International Association of Student Affairs and Services (IASAS) .” **In cooperation with The United Nations Educational, Scientific and Cultural Organisation (UNESCO).**
- Rui , et al.(2014). “StudentLife: Assessing Mental Health, Academic Performance and Behavioral Trends of College Students using Smartphones.” **UbiComp’14**, September 13 - 17 2014, Seattle, WA, USA.
- Rui, et al.2015). “SmartGPA: How Smartphones Can Assess and Predict Academic Performance of College Students.” **UbiComp ’15, September 07-11, 2015, Osaka, Japan @ 2015 ACM.**
- S. Fan, P. Li, T. Liu and Y. Chen.(2016). “Population Behavior Analysis of Chinese University Students via Digital Campus Cards”, **IEEE 15th International Conference on Data Mining Workshop**, pp. 72-77, 2015.
- Seke, M. M. (2015). “The Reinvention of the Constituent Relationship Management (CRM) System in Higher Education in Africa.” **International Journal of Communications**, 4, 17-27.
- Shancang Li, Li Da Xu, Shanshan Zhao.(2015). “The internet of things: a survey.” **Springer Science+Business Media** New York 2014.
- Shilin Fan, Ping Li, Ting Liu, Yan Chen.(2015). “Population Behavior Analysis of Chinese University Students via Digital Campus Cards.” 2015 IEEE 15th **International Conference on Data Mining Workshops**
- Smart With Gartner.(2017). **Gartner’s Top 10 Strategic Technology Trends for 2017**. [cited 29 July 2017]. Available from : URL <https://www.gartner.com/smarterwithgartner/gartners-top-10-technology-trends-2017/>
- Stanislava Nerute (2012). “Digital Footprints in the Context of Professional Ethics.” **Informatics in Education**, 2012, Vol. 11, No. 1 : 65–79 65.
- Strawhun, J., et al (2013). “Behavior Monitoring.” **Building & Sustaining Student Engagement @ 2014** Reece L. Peterson, Barklert Centerm , University of Nebraska-Lincoln.

- Solid Drop (2019). **Ibeacon Base Station Intelligent Control System**.(2019). [cited 20 May 2017]. Available from : URL <https://www.soliddrop.net/product/5pcs-nrf51822-2v-3-3v-bluetooth-4-wireless-module-for-ibeacon-base-station-intelligent-control-system-beacon-ble-4ma-w-case.html>
- The ACMA (2013).Digital footprints and identities Community attitudinal research.
The ACMA.Australian Communication and Media Authority
- The GSMA.(2014).A Guide to Bluetooth Beacons.**A white paper by the GSMA**
- Tony Fish.(2009). **My Digital Footprint**: A two-sided digital business model where your privacy will be someone else's business.
- U. Chineze M., A. Stephen C., N. Lekia, M. J. N. (2016). “Students Personnel Services inHigher Education.” **Edition: 1st Edition, Chapter: Fur, Publisher:** University of Port Harcourt Press, Port Harcourt, Nigeria.
- W. Kuandee, P. Nilsook, and P. Wannapiroon.(2019). “Asset supply chain management system-based IoT technology for higher education institutions.”
International Journal of Online and Biomedical Engineering (iJOE), vol.15, no.3, pp. 4-20, 2019.
- Zakaria Suliman Zubi , Mussab Saleh El Raiani.(2014). “Using Web Logs Dataset via Web Mining For User Behavior Understanding.” **International Journal of Computers and Communications**, Volume 8, 2014.
- Zhang Tianbo.(2012). “The Internet of Things Promoting Higher Education Revolution.” **Fourth International Conference on Multimedia Information Networking and Security 2012**.

ภาคผนวก ก

- รายนามผู้เชี่ยวชาญ
- ตัวอย่างหนังสือแต่งตั้งผู้เชี่ยวชาญ

รายนามผู้เชี่ยวชาญ

1. รองศาสตราจารย์ ดร.ปานใจ ธารทัศนวงศ์
ตำแหน่ง อาจารย์ประจำ
สังกัด คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยศิลปากร
2. รองศาสตราจารย์ ดร.พรรณี สวนเพลง
ตำแหน่ง อาจารย์ประจำ
สังกัด คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยสวนดุสิต
3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จิระ จิตสุภา
ตำแหน่ง อาจารย์ประจำ
สังกัด คณะครุศาสตร์
มหาวิทยาลัยสวนดุสิต
4. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สมศักดิ์ เตชะโกสิต
ตำแหน่ง อาจารย์กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (วิทยาศาสตร์)
สังกัด โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
ศูนย์วิจัยและพัฒนาการศึกษา
5. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อนันตพร ทรราชคุณาลัย
ตำแหน่ง อาจารย์ประจำ
สังกัด ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
6. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุริยะ พุ่มเฉลิม
ตำแหน่ง หัวหน้าสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ
สังกัด คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยเซาธ์อีสบางกอก

7. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กอบเกียรติ สระอุบล
ตำแหน่ง อาจารย์ประจำ
สังกัด ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์และสารสนเทศ คณะวิทยาศาสตร์ประยุกต์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
8. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุนทร เทียนงาม
ตำแหน่ง ประธานบริหารหลักสูตรประถมศึกษา
สังกัด คณะครุศาสตร์
มหาวิทยาลัยสวนดุสิต วิทยาเขตสุพรรณบุรี
9. ดร.จารุมน หนูคง
ตำแหน่ง รองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ
สำนักวิชาศึกษาทั่วไปและนวัตกรรมการเรียนรู้ อีเล็กทรอนิกส์
อาจารย์ประจำสาขาวิชาสารสนเทศศาสตร์
สังกัด คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์
มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา
10. ดร.วิจรรย์รัตน์ ควรรดี
ตำแหน่ง อาจารย์ประจำ
สังกัด สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์
11. ดร.จักรกฤษณ์ เปรมสมิทธิ์
ตำแหน่ง อาจารย์ประจำ
สังกัด วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
12. ดร.อนุชิต อนุพันธ์
ตำแหน่ง อาจารย์ประจำ
สังกัด โปรแกรมวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์
มหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ

13. ดร.กวิตา ปานลำเลิศ
ตำแหน่ง รักษาการในตำแหน่งผู้อำนวยการกองบริการนักศึกษา
สังกัด กองบริการนักศึกษา
มหาวิทยาลัยสวนดุสิต วิทยาเขตสุพรรณบุรี
14. ดร.นพดล ผู้มีจรรยา
ตำแหน่ง อาจารย์ประจำ
สังกัด สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม
15. ดร.ณัฐพล ธนเขวงสกุล
ตำแหน่ง ผู้ช่วยคณบดีฝ่ายวิชาการ
สังกัด คณะวิทยาการจัดการ
มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม
16. ดร.ถ้วนนุรีชันน์ สุริยะ
ตำแหน่ง อาจารย์ประจำ หลักสูตรอุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
สังกัด คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
17. ดร.รักถิ่น เหลาหา
ตำแหน่ง อาจารย์ประจำ
สังกัด คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
18. นายชัชวาลย์ ลาภเกิน
ตำแหน่ง เจ้าหน้าที่วิเคราะห์ระบบคอมพิวเตอร์
สังกัด ฝ่ายศูนย์ข้อมูลกลาง สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ
มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

19. นายสถิตย์ เชิดฉันทน์
ตำแหน่ง เจ้าหน้าที่วิเคราะห์ระบบคอมพิวเตอร์
สังกัด ฝ่ายเทคโนโลยีสารสนเทศและคอมพิวเตอร์ สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ
มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

20. นายประสงค์ จูเป้า
ตำแหน่ง Senior Specialist
สังกัด บริษัท โกซอฟท์ (ประเทศไทย) จำกัด

21. นายพงษ์พันธ์ บุษบงก์
ตำแหน่ง Senior Software Engineer
สังกัด บริษัท โกซอฟท์ (ประเทศไทย) จำกัด

ตัวอย่างหนังสือแต่งตั้งผู้เชี่ยวชาญ

ที่ อว ๗๑๐๔/๓๔๗.๖



คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
๑๕๑๘ ถนนประชากรราษฎร์ ๑ แขวงวงศ์สว่าง
เขตบางซื่อ กรุงเทพฯ ๑๐๘๐๐

๒๗ กันยายน ๒๕๖๒

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญในการประเมินเครื่องมือการวิจัย

เรียน อาจารย์ ดร.กวิตา ปานลำเลิศ รักษาการในตำแหน่งผู้อำนวยการ กองบริการนักศึกษา
มหาวิทยาลัยสวนดุสิต วิทยาเขตสุพรรณบุรี

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินสำหรับผู้เชี่ยวชาญ

ด้วย นางสาวนวลศรี สงสม นักศึกษาหลักสูตรปริญญาตรีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การจัดการความสัมพันธ์กับนักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา” โดยมีคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ คือ รองศาสตราจารย์ ดร.ปรัชญนันท์ นิลสุข เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก และรองศาสตราจารย์ ดร.ปณิตา วรณพิรุณ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

ในการนี้ นักศึกษามีความประสงค์ขอความอนุเคราะห์เชิญท่าน เป็นผู้เชี่ยวชาญในการประเมินเครื่องมือเพื่อการวิจัย โดยนักศึกษาขอติดต่อประสานงานในรายละเอียดโดยตรงด้วยตนเอง ทั้งนี้จะนำข้อมูลที่ได้มาพัฒนาเพื่อให้ได้เครื่องมือเพื่อการวิจัยที่เหมาะสม สำหรับประกอบการทำวิทยานิพนธ์เรื่องดังกล่าว เพื่อประโยชน์สูงสุดทางการศึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญ จะขอบคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จรัญ แสนราช)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ

ปฏิบัติการแทนคณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

ศูนย์บูรณาการวิชาชีพครุศาสตร์อุตสาหกรรม

โทรศัพท์ ๐ ๒๕๕๕ ๒๐๐๐ ต่อ ๓๒๗๒

ที่ อว ๗๑๐๔/ทศ.๖



คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
๑๕๑๘ ถนนประชากรราษฎร์ ๑ แขวงวงศ์สว่าง
เขตบางซื่อ กรุงเทพฯ ๑๐๘๐๐

๒๗ กันยายน ๒๕๖๒

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญในการประเมินเครื่องมือการวิจัย

เรียน อาจารย์ ดร.ณัฐพล ธนเขวงสกุล ผู้ช่วยคณบดีฝ่ายวิชาการ
คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินสำหรับผู้เชี่ยวชาญ

ด้วย นางสาวนวลศรี สงสม นักศึกษาหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การจัดการความสัมพันธ์กับนักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา” โดยมีคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ คือ รองศาสตราจารย์ ดร.ปรัชญนันท์ นิลสุข เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก และรองศาสตราจารย์ ดร.ปณิตา วรรณพิรุณ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

ในการนี้ นักศึกษามีความประสงค์ขอความอนุเคราะห์เชิญท่าน เป็นผู้เชี่ยวชาญในการประเมินเครื่องมือเพื่อการวิจัย โดยนักศึกษาขอติดต่อประสานงานในรายละเอียดโดยตรงด้วยตนเอง ทั้งนี้จะนำข้อมูลที่ได้มาพัฒนาเพื่อให้ได้เครื่องมือเพื่อการวิจัยที่เหมาะสม สำหรับประกอบการทำวิทยานิพนธ์เรื่องดังกล่าว เพื่อประโยชน์สูงสุดทางการศึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญ จะขอบคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จรัญ แสนราช)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ

ปฏิบัติการแทนคณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

ศูนย์บูรณาการวิชาชีพครุศาสตร์อุตสาหกรรม
โทรศัพท์ ๐ ๒๕๕๕ ๒๐๐๐ ต่อ ๓๒๗๒

ที่ อว ๗๑๐๔/๓๔๙.๑



คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
๑๕๑๘ ถนนประชากรราษฎร์ ๑ แขวงวงศ์สว่าง
เขตบางซื่อ กรุงเทพฯ ๑๐๘๐๐

๒๗ กันยายน ๒๕๖๒

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญในการประเมินเครื่องมือการวิจัย

เรียน อาจารย์ ดร.นพดล ผู้มีจรรยา อาจารย์ประจำสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินสำหรับผู้เชี่ยวชาญ

ด้วย นางสาวนวลศรี สงสม นักศึกษาหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การจัดการความสัมพันธ์กับนักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา” โดยมีคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ คือ รองศาสตราจารย์ ดร.ปรัชญนันท์ นิลสุข เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก และรองศาสตราจารย์ ดร.ปณิตา วรรณพิรุณ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

ในการนี้ นักศึกษามีความประสงค์ขอความอนุเคราะห์เชิญท่าน เป็นผู้เชี่ยวชาญในการประเมินเครื่องมือเพื่อการวิจัย โดยนักศึกษาขอติดต่อประสานงานในรายละเอียดโดยตรงด้วยตนเอง ทั้งนี้จะนำข้อมูลที่ได้มาพัฒนาเพื่อให้ได้เครื่องมือเพื่อการวิจัยที่เหมาะสม สำหรับประกอบการทำวิทยานิพนธ์เรื่องดังกล่าว เพื่อประโยชน์สูงสุดทางการศึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญ จะขอบคุนยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จรัญ แสนราช)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ

ปฏิบัติการแทนคณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

ศูนย์บูรณาการวิชาชีพครุศาสตร์อุตสาหกรรม

โทรศัพท์ ๐ ๒๕๕๕ ๒๐๐๐ ต่อ ๓๒๗๒

ภาคผนวก ข

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

- แบบประเมินความเหมาะสมโมดูลองค์ประกอบระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา
- แบบประเมินกระบวนการจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา
- แบบประเมินสถาปัตยกรรมระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา
- แบบประเมินการออกแบบระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา
- แบบประเมินประสิทธิภาพระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา
- แบบประเมินความเหมาะสมของข้อมูลการบริการนักศึกษาที่ได้จากระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา
- แบบประเมินความเหมาะสมของข้อมูลพฤติกรรมนักศึกษาที่ได้จากระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา



**แบบประเมินความเหมาะสมโมดูลองค์ประกอบ
ระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่ง
เพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา**

ชื่องานวิจัย การจัดการความสัมพันธ์กับนักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการ
จัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา

อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ดร.ปรัชญนันท์ นิลสุข
รองศาสตราจารย์ ดร.ปณิตา วรรณพิรุณ

ผู้วิจัย นางสาวนวลศรี สงสม
สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

คำชี้แจง

แบบประเมินความเหมาะสมโมดูลองค์ประกอบระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วย
อินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา ประกอบด้วย 3
ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

ตอนที่ 2 แบบประเมินความเหมาะสมโมดูลองค์ประกอบระบบจัดการความสัมพันธ์
นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะอื่นๆ

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความคิดเห็นของท่าน โดยมีเกณฑ์การพิจารณา ดังนี้

- 5 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด
- 4 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก
- 3 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับปานกลาง
- 2 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับน้อย
- 1 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับน้อยที่สุด

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

ชื่อ - นามสกุลผู้ประเมิน.....

ตำแหน่ง.....

สถานที่ทำงาน.....

ตอนที่ 2 แบบประเมินความเหมาะสมโมดูลองค์ประกอบระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วย
อินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา

ลำดับ	รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม					ข้อเสนอแนะ
		5	4	3	2	1	
โมดูลองค์ประกอบระบบ							
1	โมดูลระบุตัวตน (Identify Module)						
2	โมดูลแจ้งเตือน (Alert Module)						
3	โมดูลติดตาม (Tracking Module)						
4	โมดูลจัดการข้อมูลความสัมพันธ์ (SRM Module)						
5	โมดูลวิเคราะห์ข้อมูลรายงาน (Analytic Module)						
การนำโมดูลองค์ประกอบระบบไปใช้จริง							
1	ความเหมาะสมในการใช้อินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเป็นเครื่องมือ						
2	ความเหมาะสมในการจัดการร่องรอยดิจิทัล						
3	ความเชื่อมโยงของโมดูลองค์ประกอบระบบ						
4	ความเหมาะสมในการนำระบบไปใช้จริง						

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะอื่นๆ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

จากการตรวจประเมินความเหมาะสมโมดูลองค์ประกอบระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษา
ด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา เรียบร้อย
แล้ว เห็นควรว่า

- เหมาะสม ไม่เหมาะสม

ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเพื่อการปรับปรุงแก้ไข

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....
(.....)

ผู้ประเมิน



**แบบประเมินความเหมาะสมกระบวนการจัดการความสัมพันธ์นักศึกษา
ด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัล
สำหรับสถาบันอุดมศึกษา**

ชื่องานวิจัย การจัดการความสัมพันธ์กับนักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการ
จัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา

อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ดร.ปรัชญนันท์ นิลสุข
รองศาสตราจารย์ ดร.ปณิตา วรรณพิรุณ

ผู้วิจัย นางสาวนวลศรี สงสม
สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

คำชี้แจง

แบบประเมินความเหมาะสมกระบวนการจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ต
เชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา ประกอบด้วย 4 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

ตอนที่ 2 แบบประเมินความเหมาะสมกระบวนการจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วย
อินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา

ตอนที่ 3 ความคิดเห็นเกี่ยวกับกระบวนการจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ต
เชื่อมโยงสรรพสิ่งสำหรับสถาบันอุดมศึกษา

ตอนที่ 4 ข้อเสนอแนะอื่นๆ

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความคิดเห็นของท่าน โดยมีเกณฑ์การ
พิจารณา ดังนี้

- | | |
|-----------|------------------------------------|
| 5 หมายถึง | มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด |
| 4 หมายถึง | มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก |
| 3 หมายถึง | มีความเหมาะสมอยู่ในระดับปานกลาง |
| 2 หมายถึง | มีความเหมาะสมอยู่ในระดับน้อย |
| 1 หมายถึง | มีความเหมาะสมอยู่ในระดับน้อยที่สุด |

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

ชื่อ - นามสกุลผู้ประเมิน.....

ตำแหน่ง.....

สถานที่ทำงาน.....

ตอนที่ 2 แบบประเมินความเหมาะสมกระบวนการจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ต
เชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา

ลำดับ	รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม					ข้อเสนอแนะ
		5	4	3	2	1	
1	การนำเข้า (Input)						
	1.1 โทรศัพท์มือถือ (Smart Phone)						
	1.2 บลูทูธบีคอน (BLE Beacon)						
	1.3 จุดให้บริการ (Services Station)						
2	กระบวนการ (Process)						
	2.1 ขั้นที่ 1 ระบุตัวตน (Identify)						
	2.2 ขั้นที่ 2 วิเคราะห์และแยกแยะ (Differentiate)						
	2.3 ขั้นที่ 3 มีปฏิสัมพันธ์ (Interact)						
	2.4 ขั้นที่ 4 ปรับแต่งและนำเสนอ (Customize)						
	2.5 ขั้นที่ 5 รายงานผล (Report)						
3	ผลลัพธ์ (Output)						
	3.1 การบริการนักศึกษา (Student Service)						
	3.2 พฤติกรรมนักศึกษา (Student Behavior)						

ตอนที่ 3 ความคิดเห็นเกี่ยวกับกระบวนการจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยง
สรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา

คำชี้แจง : โปรดใส่เครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง และเพิ่มเติมข้อเสนอแนะลงในช่องว่าง

1. ระบุตัวตน (Identify)

เห็นด้วย

ไม่เห็นด้วย ควรปรับเป็น.....
ขั้นตอนเพิ่มเติม

.....
.....

2. วิเคราะห์และแยกแยะ (Differentiate)

เห็นด้วย

ไม่เห็นด้วย ควรปรับเป็น.....
ขั้นตอนเพิ่มเติม

.....
.....

3. มีปฏิสัมพันธ์ (Interact)

เห็นด้วย

ไม่เห็นด้วย ควรปรับเป็น.....
ขั้นตอนเพิ่มเติม

.....
.....

4. ปรับแต่งและนำเสนอ (Customize)

เห็นด้วย

ไม่เห็นด้วย ควรปรับเป็น.....
ขั้นตอนเพิ่มเติม

.....
.....

5. รายงานผล (Report)

เห็นด้วย

ไม่เห็นด้วย ควรปรับเป็น.....
ขั้นตอนเพิ่มเติม

.....
.....

ตอนที่ 4 ข้อเสนอแนะอื่นๆ

.....
.....
.....
.....
.....

จากการตรวจประเมินความเหมาะสมกระบวนการจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ต
เชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา เรียบร้อยแล้ว เห็นควรว่า

เหมาะสม

ไม่เหมาะสม

ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเพื่อการปรับปรุงแก้ไข

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

ลงชื่อ.....
(.....)

ผู้ประเมิน



**แบบประเมินสถาปัตยกรรมระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่ง
เพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา**

ชื่องานวิจัย การจัดการความสัมพันธ์กับนักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการ
จัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา

อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ดร.ปรัชญนันท์ นิลสุข
รองศาสตราจารย์ ดร.ปณิตา วรรณพิรุณ

ผู้วิจัย นางสาวนวลศรี สงสม
สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

คำชี้แจง

แบบประเมินสถาปัตยกรรมระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยง
สรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา ประกอบด้วย 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

ตอนที่ 2 แบบประเมินสถาปัตยกรรมระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ต
เชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะอื่นๆ

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความคิดเห็นของท่าน โดยมีเกณฑ์การ
พิจารณา ดังนี้

- | | | |
|---|---------|------------------------------------|
| 5 | หมายถึง | มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด |
| 4 | หมายถึง | มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก |
| 3 | หมายถึง | มีความเหมาะสมอยู่ในระดับปานกลาง |
| 2 | หมายถึง | มีความเหมาะสมอยู่ในระดับน้อย |
| 1 | หมายถึง | มีความเหมาะสมอยู่ในระดับน้อยที่สุด |

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

ชื่อ - นามสกุลผู้ประเมิน.....

ตำแหน่ง.....

สถานที่ทำงาน.....

ตอนที่ 2 แบบประเมินสถาปัตยกรรมระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา

ลำดับ	รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม					ข้อเสนอแนะ
		5	4	3	2	1	
1	ผู้ที่เกี่ยวข้องกับระบบ (Actor)						
	1.1 นักศึกษา (Student)						
	1.2 ผู้ให้บริการ (Provider)						
	1.3 อาจารย์ (Teacher)						
	1.4 ผู้บริหาร (Manager)						
	1.5 ผู้ดูแลระบบ (Administrator)						
2	ไอโอทีดีไวซ์ (IoT Device)						
	2.1 โทรศัพท์มือถือ (Mobile Phone)						
	2.2 บีคอนดีไวซ์ (Beacon Device)						
3	โมดูลการทำงานของระบบ (SRMS – IoT)						
	3.1 การระบุตัวตน (System Identification)						
	3.2 การเชื่อมโยงข้อมูลเพื่อจัดความสัมพันธ์ (System Integration API)						
	3.3 ข้อมูลการให้บริการ (SRM Internal System)						
	3.4 การแจ้งเตือนข้อความ (Alert Message)						
	3.5 การวิเคราะห์ข้อมูลรายงาน (Report Analytic)						
4	เซิร์ฟเวอร์และฐานข้อมูลระบบ (Web Server and Database Server)						



**แบบประเมินความเหมาะสมการออกแบบระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษา
ด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา**

ชื่องานวิจัย การจัดการความสัมพันธ์กับนักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการ
จัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา

อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ดร.ปรัชญนันท์ นิลสุข

รองศาสตราจารย์ ดร.ปณิตา วรรณพิรุณ

ผู้วิจัย นางสาวนวลศรี สงสม

สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

คำชี้แจง

แบบประเมินความเหมาะสมการออกแบบระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา ประกอบด้วย 3 ตอน
ดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

ตอนที่ 2 แบบประเมินความเหมาะสมการออกแบบระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วย
อินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะอื่นๆ

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความคิดเห็นของท่าน โดยมีเกณฑ์การพิจารณา ดังนี้

5 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด

4 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก

3 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับปานกลาง

2 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับน้อย

1 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับน้อยที่สุด

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

ชื่อ - นามสกุลผู้ประเมิน.....

ตำแหน่ง.....

สถานที่ทำงาน.....

ตอนที่ 2 แบบประเมินความเหมาะสมการออกแบบระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา

ลำดับ	รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม					ข้อเสนอแนะ
		5	4	3	2	1	
การออกแบบระบบ							
1	แผนภาพของผู้ใช้งานกับระบบ (Use Case Diagram)						
2	แผนภาพกระบวนการทำงาน IoT (IoT Process Diagram)						
3	แผนภาพลำดับเหตุการณ์ระบบ (Sequence Diagram)						
4	แผนภาพความสัมพันธ์ของข้อมูล (Entity Relationship Diagram)						
การนำการออกแบบระบบไปใช้จริง							
1	ความเหมาะสมภาพรวมของจุดที่ให้บริการ นักศึกษา						
2	ความเหมาะสมในการใช้บลูทูธบีคอน (BLE Beacon) มาสนับสนุนการทำงานระบบ						
3	ความเหมาะสมในการนำระบบไปใช้จริง						

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะอื่นๆ

.....

.....

.....

.....

จากการตรวจประเมินความเหมาะสมการออกแบบระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วย
อินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา เรียบร้อยแล้ว
เห็นควรว่า

เหมาะสม

ไม่เหมาะสม

ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเพื่อการปรับปรุงแก้ไข

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

ลงชื่อ.....

(.....)

ผู้ประเมิน



**แบบประเมินประสิทธิภาพระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่ง
เพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา**

ชื่องานวิจัย การจัดการความสัมพันธ์กับนักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการ
จัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา

อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ดร.ปรัชญนันท์ นิลสุข
รองศาสตราจารย์ ดร.ปณิตา วรรณพิรุณ

ผู้วิจัย นางสาวนวลศรี สงสม
สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

คำชี้แจง

แบบประเมินประสิทธิภาพระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยง
สรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา ประกอบด้วย 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

ตอนที่ 2 แบบประเมินประสิทธิภาพระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ต
เชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะอื่นๆ

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความคิดเห็นของท่าน โดยมีเกณฑ์การพิจารณา ดังนี้

- 5 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด
- 4 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก
- 3 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับปานกลาง
- 2 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับน้อย
- 1 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับน้อยที่สุด

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

ชื่อ - นามสกุลผู้ประเมิน.....

ตำแหน่ง.....

สถานที่ทำงาน.....

ตอนที่ 2 แบบประเมินประสิทธิภาพระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา

ลำดับ	รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม					ข้อเสนอแนะ
		5	4	3	2	1	
1	ด้านการใช้งานระบบ (Functional Test)						
	1.1 จัดการผู้ใช้งานระบบ (User Management)						
	1.1.1 การจัดการข้อมูลผู้ใช้ระบบ						
	1.1.2 การกำหนดสิทธิ์ให้ผู้ใช้งานระบบ						
	1.2 โมดูลระบุตัวตน (Identify Module)						
	1.2.1 การจัดการข้อมูลนักศึกษา						
	1.2.2 การจัดการข้อมูลจุดให้บริการ						
	1.2.3 การจัดการแอปพลิเคชันสำหรับโทรศัพท์มือถือเพื่อใช้การระบุตัวตน						
	1.2.4 การเชื่อมต่อสัญญาณจากจุดให้บริการ						
	1.3 โมดูลแจ้งเตือน (Alert Module)						

ลำดับ	รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม					ข้อเสนอแนะ
		5	4	3	2	1	
	1.3.1 การแสดงผลข้อมูลแจ้งเตือน						
	1.3.2 ความเหมาะสมของข้อมูลแจ้งเตือน						
	1.4 โมดูลติดตาม (Tracking Module)						
	1.4.1 การจัดการข้อมูลการติดตาม						
	1.4.2 การค้นหาข้อมูลการติดตาม						
	1.4.3 การส่งออกข้อมูลการติดตาม						
	1.5 โมดูลจัดการข้อมูลความสัมพันธ์ (SRM Module)						
	1.5.1 การจัดการข้อมูลเพื่อจัดการความสัมพันธ์						
	1.5.2 ความเหมาะสมของข้อมูลเพื่อจัดการความสัมพันธ์						
	1.6 โมดูลวิเคราะห์ข้อมูลรายงาน (Analytic Module)						
	1.6.1 การแสดงผลข้อมูลรายงาน						
	1.6.2 ความเหมาะสมของข้อมูลรายงาน						
	1.6.3 การส่งออกข้อมูลรายงาน						
2	ด้านประสิทธิภาพการทำงานของระบบ (Non-function Test)						
	2.1 ความถูกต้องในการจัดเก็บข้อมูลนำเข้า						
	2.2 ความถูกต้องในการค้นหาข้อมูล						
	2.3 ความถูกต้องในการปรับปรุงแก้ไขข้อมูล						
	2.4 ความถูกต้องในการลบข้อมูล						
	2.5 ความถูกต้องของผลลัพธ์ที่ได้จากการประมวลผลในระบบ						
	2.6 ความถูกต้องของผลลัพธ์ในรูปแบบรายงาน						
	2.7 ความรวดเร็วในการประมวลผล						
	2.8 ความน่าเชื่อถือของระบบ						
	2.9 ความครอบคลุมของระบบที่พัฒนา						

ลำดับ	รายการประเมิน	ระดับความ					ข้อเสนอแนะ
		เหมาะสม					
		5	4	3	2	1	
3	ด้านความง่ายต่อการใช้งานระบบ (Usability Test)						
	3.1 ความง่ายต่อการใช้งานของระบบในภาพรวม						
	3.2 ความเหมาะสมในการเลือกใช้ชนิดและตัวอักษรบนจอภาพ						
	3.3 ความเหมาะสมในการใช้สีของตัวอักษรบนจอภาพ						
	3.4 ความเหมาะสมในการใช้สัญลักษณ์หรือรูปภาพในการสื่อความหมาย						
	3.5 ความเป็นมาตรฐานเดียวกันในการออกแบบจอภาพ						
	3.6 ความเหมาะสมในการปฏิสัมพันธ์โต้ตอบกับผู้ใช้งานระบบ						
	3.7 ความเหมาะสมในการวางตำแหน่งของส่วนประกอบบนจอภาพ						
	3.8 ความเหมาะสมของการใช้คำศัพท์ที่มีความคุ้นเคยและสามารถปฏิบัติตามได้โดยง่าย						
	3.9 ความเหมาะสมของหน้าจอที่รองรับได้หลายขนาดกับอุปกรณ์ที่แตกต่างกัน						
4	ด้านความปลอดภัยของระบบ (Security Test)						
	4.1 การตรวจสอบสิทธิ์ในการเข้าใช้งานของผู้ใช้ระบบ						
	4.2 การแจ้งเตือนเมื่อพบข้อผิดพลาดในการเข้าใช้งาน						
	4.3 ความเหมาะสมในการรักษาความปลอดภัยของระบบโดยภาพรวม						



**แบบประเมินความเหมาะสมของข้อมูลการบริการนักศึกษาที่ได้จากระบบจัดการ
ความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัล
สำหรับสถาบันอุดมศึกษา**

ชื่องานวิจัย การจัดการความสัมพันธ์กับนักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการ
จัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา

อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ดร.ปรัชญนันท์ นิลสุข
รองศาสตราจารย์ ดร.ปณิตา วรรณพิรุณ

ผู้วิจัย นางสาวนวลศรี สงสม
สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

คำชี้แจง

แบบประเมินความเหมาะสมของข้อมูลการบริการนักศึกษาที่ได้จากระบบจัดการ
ความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับ
สถาบันอุดมศึกษา ประกอบด้วย 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลสถานภาพทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตอนที่ 2 แบบประเมินความเหมาะสมของข้อมูลการบริการนักศึกษาที่ได้จากระบบจัดการ
ความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับ
สถาบันอุดมศึกษา

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะอื่นๆ

ตอนที่ 1 ข้อมูลสถานภาพทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ลงใน หน้าข้อความที่ตรงกับสภาพความเป็นจริงของท่าน และเติมข้อความให้สมบูรณ์

- | | | |
|----------------------------|---|---|
| 1. เพศ | <input type="checkbox"/> 1. ชาย | <input type="checkbox"/> 2. หญิง |
| 2. อายุ | <input type="checkbox"/> 1. 17 - 29 ปี | <input type="checkbox"/> 2. 30 - 39 ปี |
| | <input type="checkbox"/> 3. 40 - 49 ปี | <input type="checkbox"/> 4. 50 ปีขึ้นไป |
| 3. วุฒิการศึกษา | <input type="checkbox"/> 1.ปริญญาตรี | <input type="checkbox"/> 2.ปริญญาโท |
| | <input type="checkbox"/> 3.ปริญญาเอก | <input type="checkbox"/> 4. อื่นๆ (ระบุ)..... |
| 4. ตำแหน่ง | <input type="checkbox"/> 1. นักศึกษา | <input type="checkbox"/> 2. ผู้ให้บริการ |
| | <input type="checkbox"/> 3. อาจารย์ | <input type="checkbox"/> 4. ผู้บริหาร |
| | <input type="checkbox"/> 5. ผู้ดูแลระบบ | |
| 5. ประสบการณ์ทำงาน (ถ้ามี) | <input type="checkbox"/> 1. 1 - 5 ปี | <input type="checkbox"/> 2. 6 - 10 ปี |
| | <input type="checkbox"/> 3. 11 - 15 ปี | <input type="checkbox"/> 4. 15 ปีขึ้นไป |

ตอนที่ 2 แบบประเมินความเหมาะสมของข้อมูลการบริการนักศึกษาที่ได้จากระบบจัดการ
ความ สัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัล
สำหรับสถาบัน อุดมศึกษา

ลำดับ	รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม					ข้อเสนอแนะ
		5	4	3	2	1	
1	จุดให้บริการ						
	1.1 ห้องสมุด						
	1.2 สำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียน						
	1.3 กองพัฒนานักศึกษา						
	1.4 ห้องพยาบาล						
2	ข้อมูลเพื่อการบริการนักศึกษาจากใช้บริการห้องสมุด						
	2.1 เวลาเปิดปิด						
	2.2 การยืมหนังสือ						
	2.3 การคืนหนังสือ						
	2.4 ตารางกิจกรรมห้องสมุด						
	2.5 อัตราค่าบริการ						
3	ข้อมูลเพื่อการบริการนักศึกษาจากการใช้บริการห้องพยาบาล						
	3.1 เวลาเปิดปิด						
	3.2 ตารางเวรแพทย์/ พยาบาล						
4	ข้อมูลเพื่อการบริการนักศึกษาจากการใช้บริการกองพัฒนานักศึกษา						
	4.1 ข่าวสารหรือกิจกรรม						
	4.2 การประกันอุบัติเหตุ						
	4.3 การผ่อนผันทหาร						
5	ข้อมูลเพื่อการบริการนักศึกษาจากการใช้บริการสำนักส่งเสริมทะเบียนและวิชาการ						
	5.1 ปฏิทินวิชาการ						
	5.2 กำหนดการลงทะเบียน						
	5.3 การแจ้งเกรด						
	5.4 การเพิ่ม - ถอนรายวิชา						
	5.5 การแก้ไขเกรด I และ M						
	5.6 อัตราค่าธรรมเนียมเอกสาร						



**แบบประเมินความเหมาะสมของข้อมูลพฤติกรรมนักศึกษาที่ได้จากระบบ
จัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่ง
เพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา**

ชื่องานวิจัย การจัดการความสัมพันธ์กับนักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการ
จัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา

อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ดร.ปรัชญนันท์ นิลสุข
รองศาสตราจารย์ ดร.ปณิตา วรรณพิรุณ

ผู้วิจัย นางสาวนวลศรี สงสม
สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

คำชี้แจง

แบบประเมินความเหมาะสมข้อมูลพฤติกรรมนักศึกษาที่ได้จากระบบจัดการความสัมพันธ์
นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา
ประกอบด้วย 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลสถานภาพทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตอนที่ 2 แบบประเมินความเหมาะสมของข้อมูลพฤติกรรมนักศึกษาที่ได้จากระบบจัดการ
ความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับ
สถาบันอุดมศึกษา

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะอื่นๆ

ตอนที่ 1 ข้อมูลสถานภาพทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงใน หน้าข้อความที่ตรงกับสภาพความเป็นจริงของท่านและเติมข้อความให้สมบูรณ์

- | | | |
|----------------------------|---|--|
| 1. เพศ | <input type="checkbox"/> 1. ชาย | <input type="checkbox"/> 2. หญิง |
| 2. อายุ | <input type="checkbox"/> 1. 17 - 29 ปี | <input type="checkbox"/> 2. 30 - 39 ปี |
| | <input type="checkbox"/> 3. 40 - 49 ปี | <input type="checkbox"/> 4. 50 ปีขึ้นไป |
| 3. วุฒิการศึกษา | <input type="checkbox"/> 1.ปริญญาตรี | <input type="checkbox"/> 2.ปริญญาโท |
| | <input type="checkbox"/> 3.ปริญญาเอก | <input type="checkbox"/> 4. อื่นๆ(ระบุ)..... |
| 4. ตำแหน่ง | <input type="checkbox"/> 1. นักศึกษา | <input type="checkbox"/> 2. ผู้ให้บริการ |
| | <input type="checkbox"/> 3. อาจารย์ | <input type="checkbox"/> 4. ผู้บริหาร |
| | <input type="checkbox"/> 5. ผู้ดูแลระบบ | |
| 5. ประสบการณ์ทำงาน (ถ้ามี) | <input type="checkbox"/> 1. 1 - 5 ปี | <input type="checkbox"/> 2. 6 - 10 ปี |
| | <input type="checkbox"/> 3. 11 - 15 ปี | <input type="checkbox"/> 4. 15 ปีขึ้นไป |

ตอนที่ 2 แบบประเมินความเหมาะสมของข้อมูลพฤติกรรมนักศึกษาที่ได้จากระบบจัดการ
ความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัล
สำหรับสถาบันอุดมศึกษา

ลำดับ	รายการประเมิน	ระดับความ เหมาะสม					ข้อเสนอแนะ
		5	4	3	2	1	
1	จุดให้บริการ						
	1.1 ห้องสมุด						
	1.2 สำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียน						
	1.3 กองพัฒนานักศึกษา						
	1.4 ห้องพยาบาล						
2	ข้อมูลพฤติกรรมนักศึกษาจากการใช้บริการที่ห้องสมุด						
	2.1 วันที่เข้า						
	2.2 เวลาเข้า						
	2.3 วันที่ออก						
	2.4 เวลาออก						
	2.5 ระยะเวลาในการใช้บริการ						
	2.6 ความถี่ในการใช้บริการ						
3	ข้อมูลสำหรับวิเคราะห์พฤติกรรมนักศึกษาจากการใช้บริการที่ห้องพยาบาล						
	3.1 วันที่เข้า						
	3.2 เวลาเข้า						
	3.3 วันที่ออก						
	3.4 เวลาออก						
	3.5 ระยะเวลาในการใช้บริการ						
	3.6 ความถี่ในการใช้บริการ						
4	ข้อมูลพฤติกรรมนักศึกษาจากการใช้บริการที่กองพัฒนานักศึกษา						
	4.1 วันที่เข้า						
	4.2 เวลาเข้า						
	4.3 วันที่ออก						
	4.4 เวลาออก						

ลำดับ	รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม					ข้อเสนอแนะ
		5	4	3	2	1	
	4.5 ระยะเวลาในการใช้บริการ						
	4.6 ความถี่ในการใช้บริการ						
5	ข้อมูลพฤติกรรมนักศึกษาจากการใช้บริการที่สำนักส่งเสริมทะเบียนและวิชาการ						
	5.1 วันที่เข้า						
	5.2 เวลาเข้า						
	5.3 วันที่ออก						
	5.4 เวลาออก						
	5.5 ระยะเวลาในการใช้บริการ						
	5.6 ความถี่ในการใช้บริการ						

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะอื่นๆ

คำชี้แจง โปรดแสดงความคิดเห็นของท่านเพิ่มเติม (ถ้ามี) เพื่อเป็นประโยชน์ในการปรับปรุงข้อมูลสำหรับการประเมินความเหมาะสมของข้อมูลพฤติกรรมนักศึกษาที่ได้จากระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....
(.....)

ผู้ประเมิน

ภาคผนวก ค

คู่มือการใช้งานระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่ง
เพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา

คู่มือการใช้งานระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่ง เพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา

1. ระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา

คู่มือการใช้งานระบบจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่งเพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา (SRMS - IoT) จัดทำเพื่อสร้างความเข้าใจในการใช้งานระบบ โดยแบ่งผู้ใช้งานระบบ ออกเป็น 5 กลุ่ม คือ นักศึกษา ผู้ให้บริการ อาจารย์ ผู้บริหารและผู้ดูแลระบบ โดยผู้ใช้งานสามารถเข้าถึงระบบได้จากมือถือ และ คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล โดยระบบจะเชื่อมโยงผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

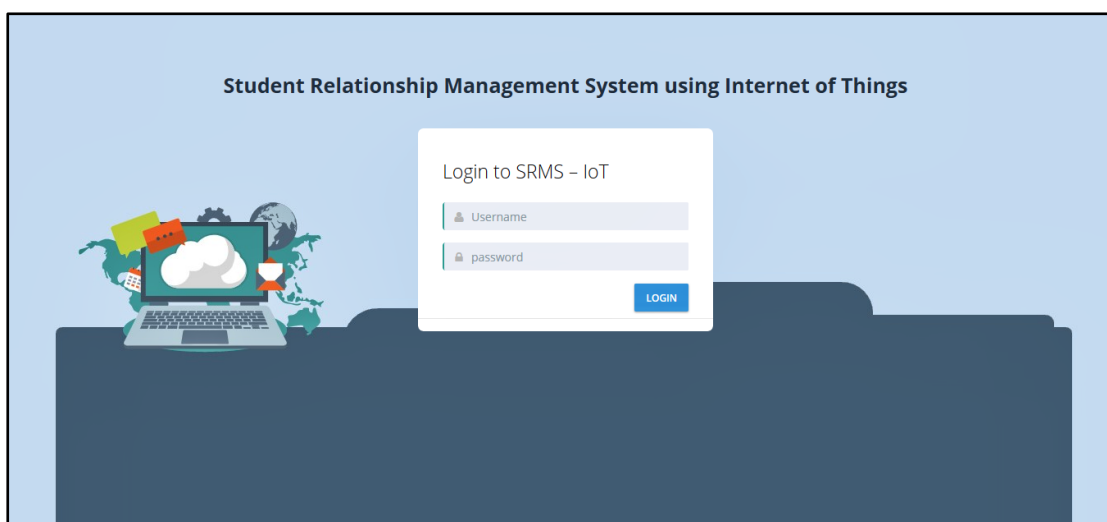
2. การเข้าใช้งานระบบ SRMS - IoT

ผู้ใช้งานสามารถเข้าใช้งานหน้าหลักระบบ SRMS - IoT

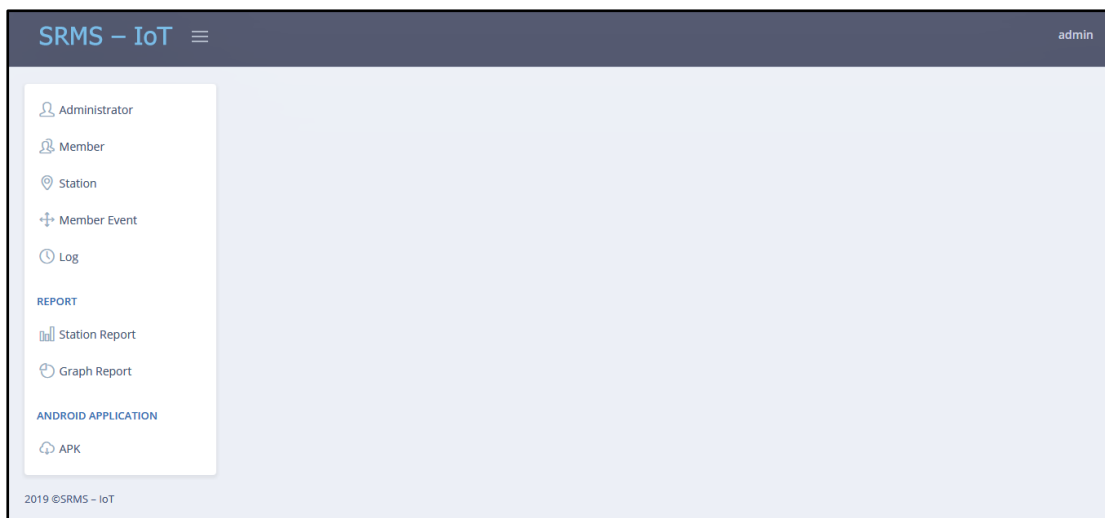
ได้ที่ URL : <http://srm.pongpan.com>

3. เริ่มต้น การใช้งานระบบ SRMS - IoT

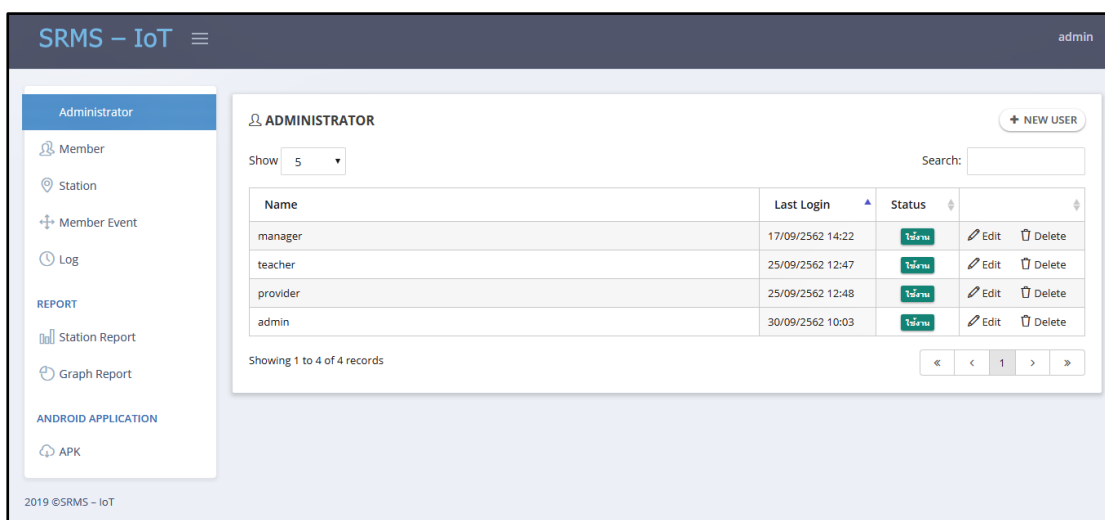
เมื่อเข้าสู่ระบบหรือเว็บไซต์ <http://srm.pongpan.com> จะปรากฏหน้าจอการเข้าใช้งานระบบ ดังภาพที่ ค- 1



ภาพที่ ค-1 หน้าจอ Login เพื่อเข้าใช้งานระบบ



ภาพที่ ค-2 หน้าจอเมนูหลักของระบบ



ภาพที่ ค-3 หน้าจอเมนูหลักและเมนูย่อยสำหรับผู้ดูแลระบบ

SRMS – IoT admin

Administrator

Member

Station

Member Event

Log

REPORT

Station Report

Graph Report

ANDROID APPLICATION

APK

2019 ©SRMS – IoT

MEMBER + MEMBER

Show: 5 Search:

Student Id	Name	IMEI	Last Login	Status	
9149	Huewei	867128037550226	25/09/2562 17:15	ใช้งาน	Edit Delete
99999	Jo	355731092315028	10/05/2562 15:44	ใช้งาน	Edit Delete
88888	Jo Sony	355470061943243	24/09/2562 22:06	ใช้งาน	Edit Delete
1000	kob	357631094991610	06/07/2562 16:53	ใช้งาน	Edit Delete
4111007	Nualsri Songsom	353123060541920	24/09/2562 21:36	ใช้งาน	Edit Delete

Showing 1 to 5 of 7 records

« < 1 2 > »

ภาพที่ ค-4 หน้าจอบริหารจัดการข้อมูลนักศึกษา

SRMS – IoT admin

Administrator

Member

Station

Member Event

Log

REPORT

Station Report

Graph Report

ANDROID APPLICATION

APK

2019 ©SRMS – IoT

MEMBER EVENT + MEMBER EVENT

Show: 15 Search:

Member	Station	Title	Status	
Nualsri Songsom	Academic Services	Alert Register Semester 2/2019	ใช้งาน	Edit Delete
Jo Sony	Academic Services	Alert Check Grade	ใช้งาน	Edit Delete
Pongpun	Library	Alert Return Book	ใช้งาน	Edit Delete
Jo	Library	Alert Return Book	ใช้งาน	Edit Delete
kob	Student Affairs	Alert Check Information	ใช้งาน	Edit Delete

Showing 1 to 5 of 5 records

« < 1 > »

ภาพที่ ค-5 หน้าจอบริหารจัดการข้อมูลจุดให้บริการ

SRMS – IoT admin

- Administrator
- Member
- Station
- Member Event
- Log
- REPORT
- Station Report
- Graph Report
- ANDROID APPLICATION
- APK

LOG EXPORT ALL

Show Search:

Student Id	IMEI	Station Code	Station Name	Date
9149	867128037550226	FA:9D:05:C5:6C:43	Academic Services	25/09/2562 17:15
9149	867128037550226	FA:9D:05:C5:6C:43	Academic Services	25/09/2562 09:20
9149	867128037550226	FA:9D:05:C5:6C:43	Academic Services	25/09/2562 09:12
9149	867128037550226	FA:9D:05:C5:6C:43	Academic Services	24/09/2562 23:42
9149	867128037550226	FA:9D:05:C5:6C:43	Academic Services	24/09/2562 21:58
1000	357631094991610	e5411516-404c-49d1-9151-f81f352512ef	Student Affairs	06/07/2562 16:53
1000	357631094991610	5b46cdac-d154-4473-b11b-815314a9e1da	Library	05/12/2561 20:38
1000	357631094991610	e5411516-404c-49d1-9151-f81f352512ef	Student Affairs	02/12/2561 18:16
1000	357631094991610	e5411516-404c-49d1-9151-f81f352512ef	Student Affairs	02/12/2561 18:07
1000	357631094991610	e5411516-404c-49d1-9151-f81f352512ef	Student Affairs	02/12/2561 18:02
1000	357631094991610	e5411516-404c-49d1-9151-f81f352512ef	Student Affairs	02/12/2561 18:00

ภาพที่ ค-6 หน้าจอแสดงข้อมูลการเข้าถึงในจุดให้บริการ

SRMS – IoT admin

- Administrator
- Member
- Station
- Member Event
- Log
- REPORT
- Station Report
- Graph Report
- ANDROID APPLICATION
- APK

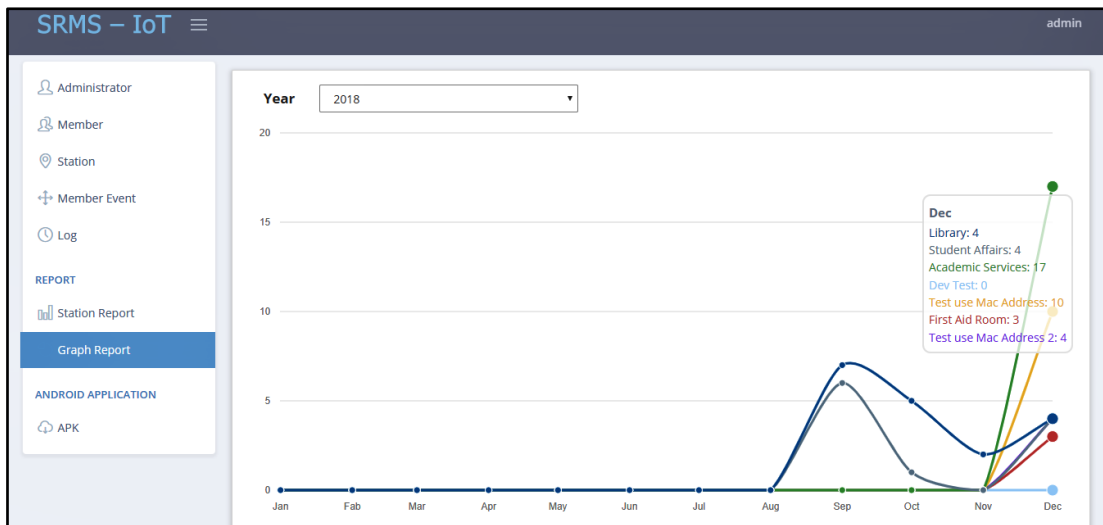
REPORT EXPORT EXCEL

Name IMEI SEARCH

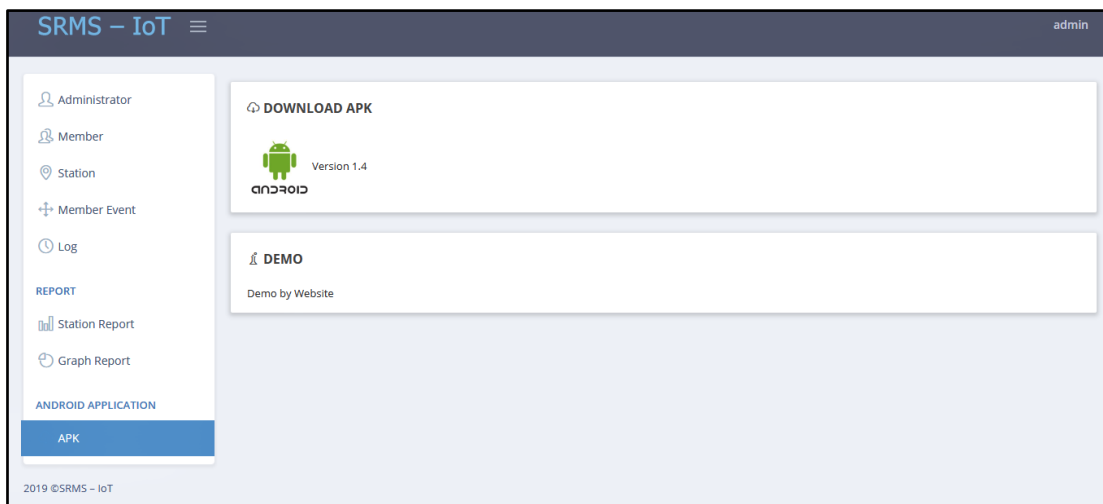
Show Search:

Student Id	IMEI	Station Code	Station Name	Date
9149	867128037550226	FA:9D:05:C5:6C:43	Academic Services	25/09/2562 17:15
9149	867128037550226	FA:9D:05:C5:6C:43	Academic Services	25/09/2562 09:20
9149	867128037550226	FA:9D:05:C5:6C:43	Academic Services	25/09/2562 09:12
9149	867128037550226	FA:9D:05:C5:6C:43	Academic Services	24/09/2562 23:42
9149	867128037550226	FA:9D:05:C5:6C:43	Academic Services	24/09/2562 21:58
1000	357631094991610	e5411516-404c-49d1-9151-f81f352512ef	Student Affairs	06/07/2562 16:53
1000	357631094991610	5b46cdac-d154-4473-b11b-815314a9e1da	Library	05/12/2561 20:38
1000	357631094991610	e5411516-404c-49d1-9151-f81f352512ef	Student Affairs	02/12/2561 18:16
1000	357631094991610	e5411516-404c-49d1-9151-f81f352512ef	Student Affairs	02/12/2561 18:07

ภาพที่ ค-7 หน้าจอแสดงข้อมูลรายงานในแต่ละจุดให้บริการ

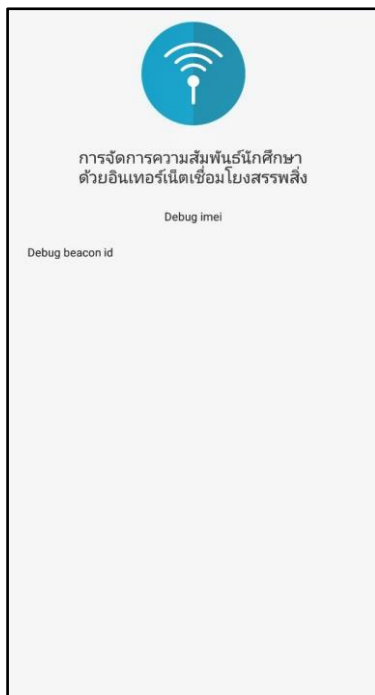


ภาพที่ ค-8 หน้าจอแสดงกราฟข้อมูลรายงานในแต่ละปี

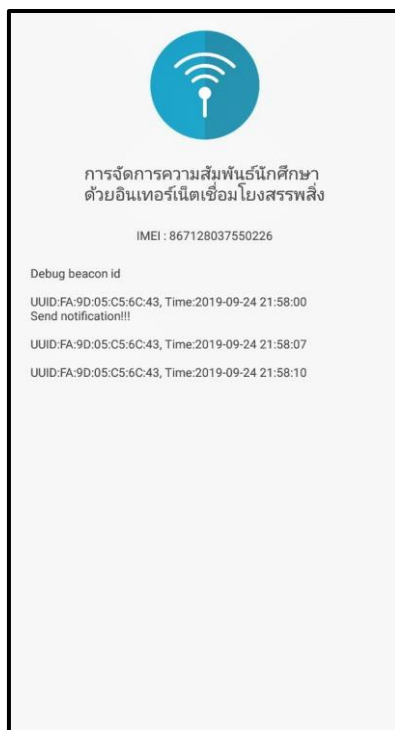


ภาพที่ ค-9 หน้าจอสำหรับให้ดาวน์โหลดแอปพลิเคชัน SRMS - IoT บนอุปกรณ์มือถือ

เริ่มต้นการทำงานโดยค้นหาสัญญาณจากจุดให้บริการ (Station Service) ที่ทำการติดตั้งบลูทูธ ปีกอนที่ส่งสัญญาณไว้แล้ว ดังภาพที่ ค- 10



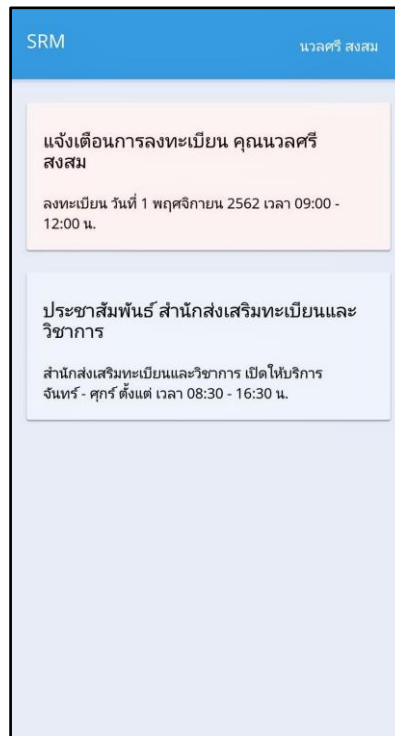
ภาพที่ ค-10 หน้าจอแอปพลิเคชัน SRMS – IoT ทางโทรศัพท์มือถือ



ภาพที่ ค-11 หน้าจอแอปพลิเคชัน SRMS – IoT ที่แสดงข้อมูลการได้รับสัญญาณจากบลูทูธปีคอนในจุดให้บริการ



ภาพที่ ค-12 หน้าจอ ตัวอย่างการได้รับข้อความแจ้งเตือนจากจุดให้บริการ (ห้องพยาบาล)



ภาพที่ ค-13 หน้าจอ ตัวอย่างการได้รับข้อความแจ้งเตือนจากจุดให้บริการ (สำนักส่งเสริมทะเบียนและวิชาการ)

ภาคผนวก ง

บทความวิจัยเผยแพร่ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติ

บทความที่ได้รับการตีพิมพ์เผยแพร่

วารสารวิชาการระดับนานาชาติ (International Journal)

N. Songsom, P. Nilsook and P. Wannapiroon. (2019). “The Synthesis of the Student Relationship Management System using the Internet of Things to collect the Digital Footprint for Higher Education Institutions.” *International Journal of Online and Biomedical Engineering*. Vol. 15 No. 6 : 99–112.



HOME
ABOUT
LOGIN
REGISTER
SEARCH
CURRENT

ARCHIVES
ANNOUNCEMENTS

Home > Vol.15, No.06 (2019) > Songsom

The Synthesis of the Student Relationship Management System Using the Internet of Things to Collect the Digital Footprint for Higher Education Institutions

Nualsrri Songsom, Prachyanun Nilsook, Panita Wannapiroon

Abstract

The purpose of this research were to synthesize and to evaluate the element of student relationship management system using the internet of things to collect digital footprint for higher education institutions. The results of the research showed that the student relationship management system using the internet of things had five elements which were 1)Identify module, 2)alert module, 3)tracking module, 4)SRM module and 5)analytic module. The evaluation result of the student relationship management system using the internet of things to collect digital footprint for higher education institutions had the overall appropriateness at very much level and the overall appropriateness of usability result at very much level.

Keywords

student relationship management, internet of things, digital footprint

Full Text:
[pdf](#)

FONT SIZE

USER

Username

Password

Remember me

JOURNAL CONTENT

Search

Search Scope

All

Browse

- [By Issue](#)
- [By Author](#)
- [By Title](#)
- [Other Journals](#)

INFORMATION

- [For Readers](#)
- [For Authors](#)
- [For Librarians](#)


International Journal of Online and Biomedical Engineering (iJOE) - eISSN: 2626-8493

Indexing:

6.2019


iJOE

International Journal of
Online and Biomedical Engineering



Papers

An Interactive Mixed Reality Ray Tracing Rendering Mobile Application of Medical Data in Minimally Invasive Surgeries

A Novel Robust Local Anisotropic Clustering Model for Tissue Segmentation and Bias Field Correction of Brain MR Image

A New Neuroinformatics Approach to Optimize Diagnosis Cost in Neurology: An Operational Research Tools

Improvement of Localization Algorithm for Wireless Sensor Networks Based on DV-Hop

Using Online Remote Laboratory in Agriculture Engineering and Electronic Training

Application of Type-1 and Type-2 Fuzzy Logic Controller for The Real Swarm Robot

The Synthesis of the Student Relationship Management System Using the Internet of Things to Collect the Digital Footprint for Higher Education Institutions

Energy Efficient Trust Node Based Routing Protocol (EETRP) to Maximize the Lifetime of Wireless Sensor Networks in Plateaus

Table of Contents

Papers

An Interactive Mixed Reality Ray Tracing Rendering Mobile Application of Medical Data in Minimally Invasive Surgeries	4
<i>(Samir Abou El-Seoud, Amr S. Mady, Essam A. Rashed)</i>	
A Novel Robust Local Anisotropic Clustering Model for Tissue Segmentation and Bias Field Correction of Brain MR Image	15
<i>(Zhe Zhang, Jianhua Song)</i>	
A New Neuroinformatics Approach to Optimize Diagnosis Cost in Neurology: An Operational Research Tools	31
<i>(Mohammad Rashid Hussain, Mohammad Equebal Hussain)</i>	
Improvement of Localization Algorithm for Wireless Sensor Networks Based on DV-Hop	53
<i>(Xin Qiao, Fei Chang, Jing Ling)</i>	
Using Online Remote Laboratory in Agriculture Engineering and Electronic Training	66
<i>(Abdelmoula Abouhilal, Amine Moulay Taj, Naima Taifi, Abdessamad Malaoui)</i>	
Application of Type-1 and Type-2 Fuzzy Logic Controller for The Real Swarm Robot	83
<i>(Ade Silvia Handayani, Nyayu Latifah Husni, Siti Nurmaini, Irsyadi Yani)</i>	
The Synthesis of the Student Relationship Management System Using the Internet of Things to Collect the Digital Footprint for Higher Education Institutions	99
<i>(Nualsri Songsom, Prachyanun Nilsook, Panita Wannapiroon)</i>	
Energy Efficient Trust Node Based Routing Protocol (EETRP) to Maximize the Lifetime of Wireless Sensor Networks in Plateaus.....	113
<i>(Nandoori Srikanth, Muktyala Sivaganga Prasad)</i>	

The Synthesis of the Student Relationship Management System Using the Internet of Things to Collect the Digital Footprint for Higher Education Institutions

<https://doi.org/10.39916/joe.v15i06.10173>

Nualsri Songsom ^(*)

King Mongkut's University of Technology, Bangkok, Thailand
nualsri_son@kmutt.ac.th

Prachyanun Nilsook

Vocational Education Technology Research Centre
King Mongkut's University of Technology, Bangkok, Thailand

Panita Wannapiroon

Innovation and Technology Management Research Centre
King Mongkut's University of Technology, Bangkok, Thailand

Abstract—The purpose of this research was to synthesize and to evaluate the elements of the student relationship management system using the internet of things to collect the digital footprint for higher education institutions. The results of the research showed that the student relationship management system using the internet of things had five elements, which were: 1) identify module; 2) alert module; 3) tracking module; 4) SRM module and 5) analytic module. The evaluation result of the student relationship management system using the internet of things to collect the digital footprint for higher education institutions had overall appropriateness at a very high level and the overall appropriateness of usability result at a very high level.

Keywords—Student relationship management, internet of things, digital footprint

1 Introduction

Students are considered to be the centre of an education institution. Therefore, universities value the importance of their students. In some countries, learning experience outside the classroom is considered more important. Since the mid-twentieth century, concerns about a wider learning experience outside the classroom and the expansion of university education, which has started in many countries, has raised the number and variety of students. Thus, the university must understand the nature of student mental health and society, which play an important role in the student's academic achievement. Therefore, the concept and direction for the development of students and student affairs must be defined [1], as we know that current technology

brings knowledge and learning to society [2]. Information systems used in higher education institutions may support the process of academic management, such as registration, management, etc. However, the system does not allow close monitoring of the student's academic activities, including the evaluation of academic performance and learning support. On the other hand, we must accept that, in order to manage student relationships, activities and support for academic performance, it must be monitored at all times [3]. Finding a modern tool that is appropriate within the information technology (ICT) age as it now has such an important role with our lifestyle is very important [4]. At present, the internet of things has the ability to connect devices extensively and has brought development that leads to an intelligent city and also more healthy applications [5]. The internet of things (IoT) is a concept that collects, verifies and manages information in real time by connecting to large Internet networks and linking between devices as well as people. Therefore, the Internet network would provide such services including: connecting, managing, recognizing and controlling the communication between people and objects [6]. In the digital age, we now live two sorts of lives, either online and offline. Our digital path is built from our interactions and behaviour in the digital environment, with our digital footprint as the key component [7].

One of the first steps, which need to be taken to create an innovation in student services, is to change the viewpoint. The innovation will not only change the services' methods and their rationale, but also the method of service delivery to ensure prompt access. Higher education institutions must adopt the viewpoint that students are at the centre of interactions [8]. However, with the integration of online social networks and IoT infrastructure, as well as the popularity of Smartphones, identification using behaviour when accessing online social networks is now a new and emerging concept [9]. The prediction of the attributes and preferences of each user can be used to improve products and services [10]. Higher education institutions should give priority to the construction of the internet network infrastructure and the preparation of appropriate technology, which will make the most impact [11, 12]. Analysis of student behaviour can be used as the reference point of the university's effectiveness. It can also be used to foster organizational culture and manage student lives [13]. The mentioned background and significance of the research question prompted the researchers to study the conceptual framework of student relationship management using the internet of things to collect a digital footprint for higher education institutions.

2 Literature Reviews

2.1 Student relationship management

Customer Relationship Management (CRM) is currently widely known around the globe but, for higher education institutions or universities, which are not commercial institutions, in order to earn the customer's trust, the relationship between the institutions and the students must be managed [3]. The purposes of the adaptation of the CRM concept to higher education institutions are to:

- Build inbound and outbound connections with customers (students)
- Create satisfaction and loyalty among customers (students)
- Attract new customers (students)
- Create a competitive edge
- Retain both new and existing customers (students) [14]

Therefore, universities adopted the student relationship management (SRM) concept in order to improve the quality of the learning process and activities of the students [15]. While there is a lot of research that focuses on CRM, only a small portion deals directly with SRM in the context of the field of education. As a result, there is not enough technological support for SRM in universities. For example, SRM system architecture should be proposed to support the concept and SRM techniques should be introduced to aid the university's business intelligence [3].

Using information technology and communication can help to maintain a close relationship with customers, which is beneficial for the organization [16]. The key to CRM is to design a communication and IT support channel for front desk and other customer contact points. As for direction setting for the higher educational market, CRM strategies and implementation must be adapted to the specific context. However, as SRM is a set of activities designed to create and maintain the relationship with students [16,17], the strategy for customer relationship management will differ according to the types of customers, depending on their positions in the customer life cycle, starting from initiating the relationship with prospects, retaining existing customers and rebuilding the relationship with lost customers [16,17]. SRM is a tool that promotes learning as part of sustainable development, especially in higher education, which has become increasingly demanding [18]. There are risks in using SRM. If the university does not use it properly, the ultimate purpose cannot be achieved. In order to use SRM effectively, an appropriate tool is required, including the methods to realize the concept of student relationship management comprehensively and systematically. Although currently there is little research supporting the hypothesis that SRM induces risk, the issues should be considered while managing the university [18].

2.2 The Internet of things

The internet of things (IoT) is the network of physical objects or "things" embedded in electronic devices, software and sensors. Connecting these objects to the network will allow them to collect and exchange information. IoT allows the objects to perceive and to be controlled by the existing network infrastructure. It creates the chance of integration between physical objects and computer system, resulting in effectiveness and accuracy, as well as generating economic benefit. All devices can be identified using an embedded computer system, but they must work together under an Internet-enabled infrastructure. Experts have forecasted that IoT will contain over 50 billion objects by 2020 [19]. A British technology pioneer, Kevin Ashton, introduced the concept of IoT as a network of objects, which are globally interconnected by embedded rfid in 1999 while working at Auto-ID Lab, formerly known as Auto-ID Center. Generally, IoT is the more advanced connection of devices, systems and ser-

vices than machine-to-machine (M2M) communication and it covers various protocols, domains and applications [19]. The digital technology platform is the basis of digital business and it must have access to the digital system. Every organization has five technology platforms: the information system, customer experience, analysis and intelligence, as well as news and information, IoT and business ecosystem platforms [20]. The elements of IoT are: A. identification; B. sensor; C. communication; D. calculation; E. service and F. semantics [21]. IoT promotes changes in education, learning, teaching, managing, experimenting and training in education institutions, etc. Currently, IoT is initiating an education revolution as it collects, verifies and manages data in real time while connecting to the larger Internet network, connecting between objects and connecting to people. Therefore, the Internet network will provide the connection, management, perception and control between people and objects [6]. The various methods and technologies used to develop the monitoring systems are as follows:

RFID (Radio-frequency identification) is an automatic-identification method. Personal information is stored in an electronic device called a RFID Tag (signal generator) and is retrieved by a RFID reader (interrogator) using radio frequency [22]. The attendance management system is employed to control and check students [23]. The technology, which is used to monitor and check students in schools, is RFID and IoT. The system uses RFID technology to monitor the student's activities and track the location of the students within the school's premises, allowing parties with different access rights, including parents, system administrators and school bus drivers, to keep track of the students at all times. Activities and movement of students can be monitored and tracked by parents, school management and drivers at specified levels [19].

BLE (Bluetooth Low Energy) is a wireless technology, which allows Smartphone applications to identify the exact location of students, both indoor and outdoor, with high accuracy. The signal from a beacon can be used to trigger the application to send notifications specific to the time and location. The beacon is a small and inexpensive device that uses battery power. Currently, beacon technology is widely adopted in various businesses, including retail, entertainment, reception, transportation, health care, outdoor media, and in private locations [24]. The beacon developed mobile phone applications and servers, which are used to monitor activity or attendance of a class with more than 1,000 participants. Moreover, if the participants choose to attend different activities, they do not have to register again because their personal information has already been saved to their mobile phone application [25].

2.3 Student affairs

UNESCO has been assigned to study student affairs and the International Association of Student Affairs and Services Professionals (IASASP) has specified the desired outcomes of student affairs operation in higher education institutions as follows:

- A high quality, well-rounded greater learning experience;
- Improved higher education access regardless of ability/background;

- Better retention and progress toward graduation
- Increased graduation rate
- Enhanced career/employment prospects
- Sustainable interest in lifelong learning
- A life as a responsible, contributing community member and citizen [1].

University life is complex and students must adapt to classes and strive to achieve a good academic result, which is very time and energy consuming. Factors include, for example, extra-curriculum activities, a hectic social life, the need to get a job because of financial pressure, being a member of a new club with a small number of members, communication with friends and family, endeavoring to be both physically and mentally healthy while facing increasing and decreasing workloads and obligations, etc. Therefore, it is considered a challenge to succeed in such environment [26]. There are many things relating to the student's life, which need to be considered.

Firstly, to fully understand student life, their Smartphones are automatically and continuously inspected to evaluate their mental health, academic performance and behavioral trends.

Secondly, analysis to learn about the relationship between information from automatic detection and the set of health measures.

Thirdly, to observe the trends in the student lifecycle as it shows that the student's positive attitude and conversation levels, low stress, healthy sleep and daily activity patterns are starting to be affected [27].

2.4 Digital footprint

A digital footprint is the trace of information left by digital service users [28]. The process of creating the "digital footprint" depends on a structured approach, which combines input (collection) and output (value), with a feedback loop that controls the whole process. The feedback loop will gradually increase the value and adjust the outcome (value). The process starts from analyzing data gathered from various sources (focusing on the digital footprint) to generate value. The outcome is called 'behavioural DNA' and it provides a detailed description of the person [29]. As a result of the popularity of mobile phones with sensors, impressive growth in the number of Internet network and social network users, the use of the sensor network in public buildings, facilities, private premises and the outdoor environment, the "digital footprint" left by users while interacting with their physical space in the cyber world has been accumulating continuously [30]. When the current university students are accepted and join the campus, they will leave a unique digital footprint in the university's IT system. A student's digital footprint includes:

- Demographic data
- Academic records
- Assignments and test results
- Library access and borrow & return history and 5) access to WiFi or other networks [31].

2.5 Student services

One of the first steps to create innovation in student services is to change the viewpoint of the services by, not only rethinking why the services exist, but also how the services are provided. The viewpoint has shifted so that students are the centre of all interactions [8]. A boarding school (BS) is a school where students study and live within the school premises. The school provides various extra-curriculum activities, which support learning, as well as good facilities, including computer labs, and gym and entertainment rooms, which help the students to relax and enhance their brain development. One of the common problems for BS management is that they use outdated systems, which cannot check the location of the students. The application of a RFID Metric Card system to the school monitoring system is an improvement for the school management process because it introduces the automatic detection of the movement of the target group and it enhances the safety of the students [22]. Community services in universities can be enabled by analyzing data collected from sensors in personal mobile phones, GPS of public buses, WiFi or Bluetooth connecting points in the building, the relationship on the social network, etc. [30] [30]. The development of innovation in education institutions should align with key trends, which are:

- Image and branding
- Creating and changing sustainably
- Lifelong relationship
- Technologies for supporting and improving student/customer experience [8].

2.6 Student behaviour

Every time a user retrieves a webpage, lots of data is generated in the form of log files. Analyzing such log files will allow us to understand user behaviour [32]. The behaviour would be different, depending on event and time and it can be observed from mobile phone usage data stored in the mobile phone's log files [33]. However, the integration of social networks to IoT infrastructure, as well as the popularity of mobile devices, plays an important role in establishing identification, which is the basis of the behaviour exhibited when using social networks, resulting in a new concept [9]. The prediction of attributes and preferences of each user can be used to improve products and services [10]. Student behaviour analysis can be used as a reference of the university's effectiveness. It can also be used to foster organizational culture and manage the lives of the student [11].

The conceptual framework of student relationship management system using the internet of things to collect the digital footprint for higher education institutions as shown in Figure 1.

Figure 1 shows the conceptual framework of student relationship management system using the internet of things to collect the digital footprint for higher education institutions.

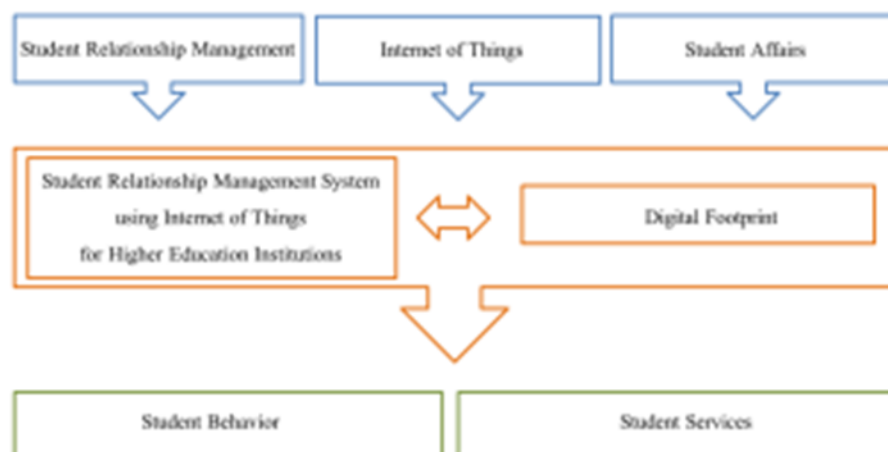


Fig. 1. The conceptual framework of student relationship management system using the internet of things to collect the digital footprint for higher education institutions.

3 Research Objectives

Our research objectives were as follows:

- To synthesize the elements of the student relationship management system using the internet of things to collect the digital footprints for higher education institutions.
- To design the elements of the student relationship management system using the internet of things to collect digital footprints for higher education institutions.
- To evaluate the elements and usability of the student relationship management system using the internet of things to collect the digital footprints for higher education institutions.

4 Research Methodology

The research was conducted in three phases as follows:

Phase 1: The synthesis of the elements of the student relationship management system using the internet of things to collect the digital footprints for higher education institutions by reviewing documents, literature and related research, including the following references: [16], [22], [34], [35], [36], [37], [38], [39], [40], [41].

Phase 2: The designing of the element diagram of the student relationship management system using the internet of things to collect the digital footprint for higher education institutions. The research instruments for this phase were: 1) the element diagram of the student relationship management system using the internet of things to collect the digital footprint for higher education institutions and 2) the suitability evaluation form of the designed element diagram.

Phase 3: The evaluation of the student relationship management system using the internet of things to collect the digital footprint for higher education institutions by ten experts who had experience in the field of student relationship management (SRM), the internet of things (IoT) and information and communication technology (ICT) using purposive method.

5 Results

The synthesis of the elements of the student relationship management system using the internet of things to collect the digital footprint for higher education institutions are shown in Table 1

Table 1. The synthesis of the elements of the student relationship management system using the internet of things to collect digital footprint for higher education institutions.

Research										
<i>Student Relationship Management System using the Internet of Things</i>	<i>Maria, Mari-hel [16]</i>	<i>Herdawati, Mohd., Zarina Mohd. and Mohd.[22]</i>	<i>Melissa, Jonice, Jano M [34]</i>	<i>Ji-rapong, Sakchai [35]</i>	<i>Sahoo [36]</i>	<i>Srinivas, Prashant h, Sundara-vadanam, Maheshwar, Prasanna and Varalakshmi [37]</i>	<i>Mhoun gousu [38]</i>	<i>Bozidar, Marijana, Zorica, Aleksandra, Milos [39]</i>	<i>Jitendra, Hyang-il, Meena, Ashish, Danish [40]</i>	<i>Abdul, Jyothi [41]</i>
Identify Module	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓
Alert Module	✓		✓	✓				✓	✓	
Tracking Module		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓
SRM Module		✓	✓	✓		✓			✓	✓
Analytic Module	✓		✓	✓			✓			

According to Table 1, the synthesis of the elements of the student relationship management system using the internet of things to collect the digital footprint for higher education institutions consisted of five elements:

- Identify module
- Alert module
- Tracking module
- SRM module
- Analytic module

The design of the element diagram of the student relationship management system using the internet of things to collect the digital footprint for higher education institutions is shown in Figure 2.



Fig. 2. The element diagram of the student relationship management system using the internet of things to collect the digital footprint for higher education institutions.

According to Figure 2, the element diagram of the student relationship management system using the internet of things to collect the digital footprint for higher education institutions consisted of five elements as follows:

Identify Module is the module that interacts directly with the users. This module works when the user passes the sensor spot, the system will send user data to the database and identify the information regarding the user.

Alert Module is the module that will send alert messages or notifications for users to interact with the system.

Tracking Module is the module that stores the usage data when users have passed the system devices.

SRM Module is the module that will send the information to the users by managing the data that is sent from the sensor spot according to the individual requirement and will be repeatedly updated when usage has been detected.

Analytic Module is the module that analyzes the data stored in the system and will be reported as a conclusion result for people who officiate in management who make the relevant decisions.

The evaluation of the student relationship management system using the internet of things to collect the digital footprint for higher education institutions is shown in Tables 2 and 3.

Table 2. The evaluation of the student relationship management system using the internet of things to collect the digital footprint for higher education institutions.

List of Evaluation	\bar{x}	S.D.	Level of appropriateness
Identify Module	5.00	0.00	very high
Alert Module	5.00	0.00	very high
Tracking Module	5.00	0.00	very high
SRM Module	4.50	0.71	very high
Analytic Module	5.00	0.00	very high
Total	4.90	0.14	very high

According to Table 2, the overall evaluation result of the student relationship management system using the internet of things to collect the digital footprint for higher

education institutions was at a very high appropriate level (\bar{x} = 4.90, S.D. = 0.14). Considering each item, every item was at a very high appropriate level.

Table 3. The usability evaluation of the student relationship management system using the internet of things to collect digital footprint for higher education institutions.

List of Evaluation	\bar{x}	S.D.	Level of appropriateness
The suitability of IoT devices in terms of supporting the system	5.00	0.00	very high
The suitability of digital footprint management	5.00	0.00	very high
The system performance	4.50	0.71	very high
The suitability for implementation	5.00	0.00	very high
Total	4.88	0.18	very high

According to Table 3, the overall usability evaluation result of the student relationship management system using the internet of things to collect the digital footprint for higher education institutions was at a very high appropriate level (\bar{x} = 4.88, S.D. = 0.18). Considering each item, every item was at a very high appropriate level.

5 Conclusion and Discussion

According to our evaluation results of the student relationship management system using the internet of things to collect the digital footprint for higher education institutions, had an overall appropriateness at a very high level and the overall appropriateness of usability result was at a very high level, which showed that the experts had consistent opinions. As shown in the synthesis result, the student relationship management system using the internet of things to collect the digital footprint for higher education institutions consisted of five modules including: the identify module, alert module, tracking module, SRM module and analytic module.

The identify module is the module that interacts directly with the users, sends user data to the database and identifies the information regarding the user, which is in accordance with Sahoo, who stated that the identify module will receive the data from an authorized user for authentication and proceed to the next step within the application [36].

The alert module is the module that sends alert messages or notifications for users to interact with the system, which is in accordance with Jirapong and Sakchai, who stated that the alert module is there to provide information to the users [35].

The tracking module is the module that stores the usage data when users have passed the system devices, which is in accordance with Mboundou, who stated that the tracking module was used for managing and tracking campaigns for the target group [38].

The SRM module is the module that sends the information to the users by managing the data that is sent from the sensor spot according to the individual requirements and will be repeatedly updated when usage has been detected, which is in accordance with Bozidar, who stated that the SRM module can automatically send individual information about the learning activities to the users [39].

The **analytic module** is the module that analyzes data and can be used by people who officiate in management and make the relevant decisions, which is in accordance with Mbougou, who stated that the analytic module provides user and transaction data analysis in order to improve the relationship with customers [38]. In terms of implementation, there should be more research on the context of higher education institutions management for effective and appropriate usage.

6 Acknowledgement

This research received a partial thesis research grant for graduate students from the Graduate College at King Mongkut's University of Technology, North Bangkok.

7 References

- [1] K. Roger and H. Enrique Danja (2012) Student Affairs and Services in Higher Education: Global Foundations, Issues and Best Practices. Presented by the International Association of Student Affairs and Services (IASAS). In cooperation with: The United Nations Educational, Scientific and Cultural Organisation (UNESCO).
- [2] S. Techakosit and P. Nilsook (2016) The Learning Process of Scientific Imagineering through AR in Order to Enhance STEM Literacy. *iJET* - Vol 11, No 7, 2016, pp. 57-63. <https://doi.org/10.3991/ijet.v11i07.5357>
- [3] M. Mazaher and S. Mohammad (2012) Information Technology (IT) as An Improvement Tool For Customer Relationship Management (CRM). *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 41 (2012) 59 - 64. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.04.008>
- [4] P. Nilsook and P. Wannapiroon (2014) International distance consulting via web conferencing. *iJET* - Vol 9, No 4, 2014, pp. 60-64. <https://doi.org/10.3991/ijet.v9i4.3736>
- [5] F. Sanfilippo & C. Pacchierotti (2018) A Wearable Haptic System for the Health Monitoring of Elderly People in Smart Cities. *iJOE* - Vol 14, No 08, 2018, pp. 52 - 66.
- [6] T. Zhang (2014) The Internet of things Promoting Higher Education Revolution. 2012 Fourth International Conference on Multimedia Information Networking and Security.
- [7] Anshu, Luam, Wagner, Ponnurangam, Virgilio (2012) Studying User Footprints in Different Online Social Networks. 2012 IEEE/ACM International Conference on Advances in Social Networks Analysis and Mining
- [8] D. J. Burnett (2010) Innovation in Student Services: Best Practice and Process Innovation Models and Trends.
- [9] Fazel, Moayad, Burak, Melike, and Stephanie (2017) Social Behaviometrics for Personalized Devices in the Internet of things Era. Digital Object Identifier 10.1109/Access.2017.2719706.IEEE
- [10] D. Michal, & Thore (2012) Private traits and attributes are predictable from digital records of human behavior. www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.1218772110.
- [11] S. Yoosomboon & P. Piriyaawong (2017) Design of an Embedded Engineering Learning on Social Cloud Model to Enhance Creative Thinking and Creative Product. *iJOE* - Vol. 13, No. 1, 2017, pp. 33 - 41.
- [12] J. Yang, Z. Feng, X. Ma & X. Zhang (2018) Indoor Positioning Method Based on Wireless Signal. *iJOE* - Vol. 14, No. 10, 2018, pp. 53 - 67. <https://doi.org/10.3991/ijoe.v14i10.9303>

- [13] S. Fan, P. Li, T. Liu, Y. Chen (2015) Population Behavior Analysis of Chinese University Students via Digital Campus Cards. 2015 IEEE 15th International Conference on Data Mining Workshops.
- [14] A. Hrnji (2015) the transformation of higher education: evaluation of CRM concept application and its impact on student satisfaction. Eurasia Business and Economics Society 2015.
- [15] K. Kongsakun, T. Chanakul & C.C. Fung (2012) Decision Tree Modeling for an Intelligent Recommendation System Supporting SRM for Universities in Thailand. International Conference on Computer and Information Technology (ICCIT'2012) June 16-17, 2012, Bangkok.
- [16] M. B. Piedade & M. Y. Santos (2008) Student Relationship Management: Concept, Practice and Technological Support. IEEE 2008
- [17] Lubov, Ina, Michael (2014) Requirements Analysis for a Student relationship management system – Results from an Empirical Study in Ivy League Universities. 45th Hawaii International Conference on System Sciences, IEEE 2012
- [18] Hamed, Muhamad Zameri, Safian, Norhayati (2013) A CRM strategic leadership towards sustainable development in student relationship management: SD in higher education. *Procedia Manufacturing* 2 (2015) 51 – 60. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2015.07.010>
- [19] H. Alqahtani & H. Al-Sakran (2016) Towards Safe Commuting: Using Internet of things For Building Smart Student Tracking System. *International Journal of Advanced Research in Computer Science and Software Engineering*. Volume 6, Issue 11, November 2016.
- [20] Smart With Gartner. Gartner's Top 10 Strategic Technology Trends for 2017 [Online] Available: <https://www.gartner.com/smarterwithgartner/gartners-top-10-technology-trends-2017/> [Accessed June 2018].
- [21] S. Li, L. D. Xu, S. Zhao (2015) *The Internet of things: a survey*. Springer Science + Business Media New York 2014. <https://doi.org/10.1007/978-1-4939-927-7>
- [22] Razali, Tomari and Norzali Hj. Mohd (2010) Fusion of Radio Frequency Identification (RFID) and Fingerprint in Boarding School Monitoring System (BoSs). *Sustainable Radio Frequency Identification Solutions*, Book edited by: Cristina Turcu
- [23] Shashank, Shailee, Pooja CHECK NAMES (2013) RFID Based Attendance Management System. *International Journal of Electrical and Computer Engineering (IJECE)*. Vol. 3, No. 6, December 2013, pp. 784-790.
- [24] A white paper by the GSMA (2014) *A Guide to Bluetooth Beacons*. September 2014
- [25] D. Deugo (2016) Using Beacons for Attendance Tracking. *Int'l Conf. Frontiers in Education: CS and CE/FECS'16*
- [26] Rui, Gabriella, Peilin, Xia and Andrew (2015) SmartGPA: How Smartphones Can Assess and Predict Academic Performance of College Students. *UbiComp '15*, September 07-11, 2015, Osaka, Japan c 2015 ACM. ISBN 978-1-4503-3574-4/15/09.
- [27] Rui, Fanglin, Zhenyu, Tianxing, Gabriella, Stefanie, Xia, Dror and Andrew (2014) Student Life: Assessing Mental Health, Academic Performance and Behavioral Trends of College Students using Smartphones. *UbiComp '14*, September 13 - 17 2014, Seattle, WA, USA Copyright 2014 ACM 978-1-4503-2968-2/14/09
- [28] A. R. Arakerimath & P. K. Gupta (2015) Digital Footprint: Pros, Cons, and Future. Volume IV, Issue X, October 2015 *IJLTEMAS* ISSN 2278 - 2540
- [29] T. Fish (2009) My Digital Footprint: A two-sided digital business model where your privacy will be someone else's business.
- [30] D. Zhang, B. Guo, B. Li, and Z. Yu (2010) Extracting Social and Community Intelligence From Digital Footprints: An Emerging Research Area. Z. Yu et al. (Eds.): *UIC 2010*, LNCS 6406, pp. 4-18, 2010. © Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2010.

- [31] P. Scanlon (2016) Identifying the Impact of Friends on their Peers Academic Performance. 2016 IEEE/ACM International Conference on Advances in Social Networks Analysis and Mining (ASONAM). <https://doi.org/10.1109/ASONAM.2016.7752416>
- [32] Z. S. Zubi & M. S. E. Raiani (2014) Using Web Logs Dataset via Web Mining For User Behavior Understanding. International Journal of Computers and communications Volume 8, 2014.
- [33] Iqbal, Muhammad, Alan, Jun (2016) Evidence-Based Behavioral Model for Calendar Schedules of Individual Mobile Phone Users. 2016 IEEE International Conference on Data Science and Advanced Analytics. CHECK AUTHORS NAMES
- [34] M. Jonice & M. Jano (2007) Customer Relationship Management in Universities and Research Centres. Proceedings of the 2007 11th International Conference on Computer Supported Cooperative Work in Design.
- [35] Jirapong, Sakchai (2014) Development of a Graduate Level Student Relationship Management Model. NCCIT2014. The Tenth National Conference on Computing and Information Technology.
- [36] Sahoo (2012) A Rfid Based Attendance Tracking System. IOSR Journal Of Environmental Science, Toxicology and Food Technology (IOSR-JESTFT) ISSN: 2319-2402, ISBN: 2319-2399. Volume 2, Issue 2 (Nov. - Dec. 2012), PP 12-17.
- [37] Srinivas, Prashanth, Sundaravadanam, Maheshwar, Prasanna and Varalakshmi (2013) MITSAT-An Automated Student Attendance Tracking System using Bluetooth and EyeOS. 978-1-4673-5090-7/113/\$31.00 ©2013 IEEE.
- [38] Mbougou (2015) The Reinvention of the Constituent Relationship Management (CRM) System in Higher Education in Africa. International Journal on Communications (IJC) Volume 4, 2015. <https://doi.org/10.14355/ijc.2015.04.003>
- [39] Bozidar, Marijana, Zorica, Aleksandra, Milos (2013) Providing Services for Student Relationship Management on Cloud Computing Infrastructure. TELSIKS 2013. 978-1-4799-0902-5/13/\$31.00 ©2013 IEEE.
- [40] Jitendra, Hyung-il, Mecena, Ashish, Danish (2013) A CRM system for Social Media. International World Wide Web Conference Committee (IW3C2). ACM 978-1-4503-2035-1/13/05.
- [41] Abdul, Jyothi (2013) Web-Server based Student Attendance System using RFID Technology. International Journal of Engineering Trends and Technology (IJETT) – Volume 4 Issue 5 - May 2013.

8 Authors

Nualsi Songsom is a PhD candidate in the Information and Communication Technology for Education, Faculty of Technical Education, King Mongkut's University of Technology North Bangkok (KMUTNB), Bangkok, Thailand. Her research interests focus on student relationship management, internet of things, and digital footprints.

Prachyanun Nilsook is an associate professor at the Division of Information and Communication Technology for Education, King Mongkut's University of Technology North Bangkok (KMUTNB), Thailand. He currently works in the field of ICT for education and Vocational Education Technology Research Centre. He is a member of Professional Societies in the Association for Educational Technology of Thailand (AETT).

Paper—The Synthesis of the Student Relationship Management System Using the Internet of things...

Panita Wannapiroon is an associate professor at the Division of Information and Communication Technology for Education, and the Director of Innovation and Technology Management Research Centre (ITMRC), Science and Technology Research Institute (STRI), King Mongkut's University of Technology North Bangkok (KMUTNB), Thailand. Presently, she works in the field of ICT in education.

Article submitted 2019-01-18. Resubmitted 2019-03-01. Final acceptance 2019-03-07. Final version published as submitted by the authors.

บทความที่ได้รับการตีพิมพ์เผยแพร่

วารสารวิชาการระดับนานาชาติ (International Journal)

Nualsri Songsom, Prachyanun Nilsook, Panita Wannapiroon. (2019). “The Student Relationship Management System Process via the Internet of Things.” TEM JOURNAL - Technology, Education, Management, Informatics. Vol. 8 No. 4 : 1426-1432.

TEM Journal. Volume 8, Issue 4, Pages 1426-1432, ISSN 2217-8309, DOI: 10.18421/TEM84-46, November 2019.

The Student Relationship Management System Process via the Internet of Things

Nualsri Songsom, Prachyanun Nilsook, Panita Wannapiroon

King Mongkut's University of Technology North Bangkok, Bangkok, Thailand

Abstract – The objectives of the study were as follows: (1) to study the student relationship management system process via the internet of things, (2) to design the student relationship management system process via the internet of things and (3) to evaluate the student relationship management system process via the internet of things provided by ten experts who had experience in a related field. The study findings suggested that the student relationship management system process via the internet of things consists of five parts: (1) Identify, (2) Differentiate, (3) Interact, (4) Customize and (5) Report. After analyzing the data, it showed that the overall result of the evaluation of the student relationship management process via the internet of things was at a very high appropriate level ($\bar{X} = 4.85$, S.D. = 0.34), which can be applied to real situations.

Keywords – process, internet of things, student relationship management, digital footprint.


1. Introduction

At present, university is highly competitive, especially regarding the providing services to students. Thus, concepts was developed to manage relationships with students. This places importance on maintaining information about students who have a relationship with the university, including

DOI: 10.18421/TEM84-46
<https://dx.doi.org/10.18421/TEM84-46>

Corresponding author: Nualsri Songsom,
 King Mongkut's University of Technology North Bangkok,
 Bangkok, Thailand
 Email: nualsri_son@kmutnb.ac.th

Received: 30 September 2019.
 Revised: 10 November 2019.
 Accepted: 16 November 2019.
 Published: 30 November 2019.

 2019 Nualsri Songsom, Prachyanun Nilsook, Panita Wannapiroon; published by UIKTEN. This work is licensed under the Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivs 3.0 License.

The article is published with Open Access at www.temjournal.com

improving the quality of learning and the students' learning activities [1],[2].As part of university life students have to adapt themselves, both in class, to obtain good academic results, and outside the classroom, to learn many things from the world around. In addition, they have to have time management skills, maintain contact with friends and family, and try to maintain their physical and mental health to achieve balance and success in all matters. Therefore, these issues can be considered as the challenges that students must cope [3].

Applying student relationship management (SRM) to Higher Education Institutions (HEIs) inevitably allows students get good experience and satisfaction in life and learning [4]. Student services are important, and they are the main function of the university. For students, who need to experience a good environment and educational quality, the sources that provide student services have to be comprehensive and adequate. Therefore, student's services are considered to be an important strength of the university [5]. Student's behaviour is reflected in various forms, and it can be used as a reference within the university's image. Whether it is a matter of corporate culture or student management, the personnel who are involved in providing student services, including teachers and managers, have to understand student's behaviour. This will enable them to create or improve the university's strategies in order to promote a good image of the university and create more satisfaction among the students as well [6],[7].

Nowadays the use of Information and Communications Technology (ICT) for Education to enhance the knowledge, ability and performance of students are : embedded systems competency and technical skills in software engineering. There are many interesting technologies that support education both in teaching and learning services [8],[9].These can be used for the management of various training experiments which can help teachers to improve teaching efficiency. Technology can be used to transfer knowledge from the system anywhere, anytime, to every type of device. This technology is an educational revolution because it offers a good and safe environment for students, which is an important issue. Many studies have examined using

Internet of Things (IoT) in tracking. This enables educators to check the activities and movements for children in schools, because IoT will gather, check and manipulate data instantly [10],[11] and other interesting examples of tracking with IoT for HEIs such as to track and management assets for support good governance and to monitor student and management digital footprint support student services and analyse student's behavior [12],[13].

Digital footprint are traces of information obtained via the internet users, which are considered to be personal information collected by the system. There are jobs that study this information to make it more valuable and useful [14]. Variety of research will synthesize the process in order to obtain a suitable research, which will cause good output and outcome able to develop students to meet the needs and support useful for HEIs such as: the digital knowledge engineering-based learning process[9], asset supply chain management process [13], the learning process of scientific Imagineering through AR [15], multiuser Interactive learning processes [16] and the process of augmented reality and digital twin [17]. The internet of things for educational purposes comprises four parts: people, process, data and things. The process plays an important role in enabling people, information and things to work, link and exchange information [18].

When the background is outlined and the significance of the study prompted in order to study, the student relationship management system process via the internet of things.

2. Objective

1. The findings of the student relationship management system process via the internet of things.
2. The design of the student relationship management system process via the internet of things.
3. The evaluation of the student relationship management system process via the internet of things.

3. Methodology

This study was conducted in three phases as follows:

Phase 1: The findings of the student relationship management system process via the internet of things were conducted by reviewing documents, literature and related research.

Phase 2: The design the student relationship management system process via the internet of things. The instruments of study for this phase were 1) the student relationship management system process via the internet of things and 2)the evaluation of the process designed.

Phase 3: The evaluation of the student relationship management system process via the internet of things was conducted by ten experts who have experience in the field of the student relationship management (SRM), the internet of things (IoT) and information and communication technology (ICT) using the purposive method.

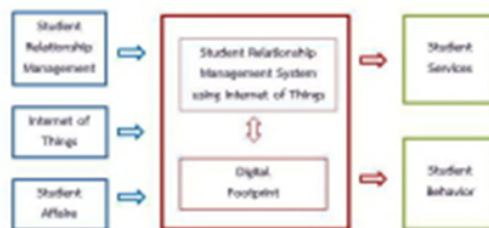


Figure 1: The conceptual framework

4. Results

Phase 1: The findings of the student relationship management system process via the internet of things are as shown in Table 1.

Table 1. The findings of the student relationship management system process via the internet of things.

The Student Relationship Management System Process via The Internet of Things	Peppers, D. and Rogers, M. [19]	Machado, M., Oliveira, J. and Souza, J.M. [20]	Alhamdi, H., Osumi, M., Ibrahim, O. and Nilusbi, M. [21]	Osumi, M., Alhamdi, H., Ibrahim, O. and Nilusbi, M. [22]	Alhamdi, H., Nilusbi, M., Ibrahim, O. and Rad, M.S. [23]	Moonyabi, M. [24]	Maitin, S. [25]	Adhikaram, C.N.K., Khatibi, A. and Yajid, M.S.A. [26]	Puri, P. and Gill, H.S. [27]
Identify	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Differentiate	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Interact	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Customize	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Report	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

According to Table 1, the findings of the student relationship management system process via the internet of things are divided into five parts as follows: (1) Identify, (2) Differentiate, (3) Interact, (4) Customize and (5) Report as follows:

1) **Identify** is the first part in which students and IoT access services stations including the library, academic services, student affairs and the first aid room. (show Figure 2) The SRMS will identify the student's data, such as code, name, field of study, contact information, and then it will gather their digital footprint.

2) **Differentiate** is the second part in which the SRMS differentiates students by value and by need. The SRMS discriminates students into groups according to the services provided by HEIs, such as education level, activities of interest, subject areas studied, etc.

3) **Interact** is the third part in which the SRMS interacts with students, such as giving initial greetings by identifying their name, to learn their needs and create an initial impression of the service.

4) **Customize** is the fourth part in which the SRMS checks the student and the SRM database in services stations, including the library, academic

services, student affairs and the first aid room. The SRM then offers data services that are suitable or special to each student. The SRMS will create greater satisfaction that the student will remember, and they will learn to use the service the next time.

5) **Report** is the final part in which the SRMS reports on the services stations and provides an overview. The student summary report contains the digital footprint from the four services stations, the library, academic services, student affairs and the first aid room. The information from the SRMS is instant, accurate, consistent and appropriate. It provides information to enable good decisions to be made in order to improve the services of the university.

The relevant actors and the responsibility of the student relationship management system process via the internet of things include:

- **Administrator** who maintains the overall picture of every part of the system in order to be effective.
- **Students** who receive the service, and who are digitized to access the services stations.
- **Provider** who maintains the service information at the service stations including the

library, academic services, student affairs and the first aid room.

• **Teacher** who monitors the information about services and the behaviour of students, so that it can be used in the areas of teaching and learning, and other useful areas related to students.

• **Manager** who tracks all the data, both about providing student services and student's behaviour. This information is used for decision making and to improve the service of the university further.

The services stations of the student relationship management system process via the internet of things are shown in Figure 2:



Figure 2 : The Services stations of the student relationship management system process via the internet of things

Figure 2 indicates the services stations of the student relationship management system process via the internet of things. These include the library, academic services, student affairs and the first aid room.

Phase 2: The design of the student relationship management system process via the internet of things, is shown in Figure 3.



Figure 3 : The student relationship management system process via the internet of things

Figure 3 indicates the student relationship management system process via the internet of things. It is a process developed to monitor and analyze student information for HEIs via the concept of student affairs, SRM and IoT to link information. IoT devices are installed at services stations including the library, academic services, student affairs and the first aid room. The student relationship management system process via the internet of things is divided into five parts, as follows: (1) Identify, (2) Differentiate, (3) Interact, (4) Customize and (5) Report.

The internet of things is modern technology that helps management to track student's information that will be available at various points of the university. Appropriate data gathered by the IoT can be analysed via methods including an RFID card, which works with an RFID reader, and a mobile application,

which works with a beacon station. This system collects the digital footprint, which are traces of information left by students after they have accessed the SRMS via IoT. The digital footprint is stored, and it will be analysed and processed in order to extract useful information.

The output of the student relationship management system process via the internet of things consists of the following two elements: (1) student services are analysed based on the digital footprint collected to summarise the results of the message notification services provided from services station at the library, academic services, student affairs office and first aid room. (2) Student behaviour is analysed, and it is based on the digital footprint collected to summarise student's behaviour including service station, date-in, time-in, date-out and time-out.

Phase 3: The Evaluation of the student relationship management system process via the internet of things, as shown in Table 2.

Table 2. The Evaluation of the student relationship management system process via the internet of things.

List of Evaluation	\bar{x}	S.D.	Level of Quality
Input (Internet of Things)			
RFID	5.00	0.00	very high
Beacon	5.00	0.00	very high
Services Stations	4.25	0.46	high
Process			
1. Identify	5.00	0.00	very high
2. Differentiate	4.88	0.35	very high
3. Interact	4.75	0.46	very high
4. Customize	5.00	0.00	very high
5. Report	5.00	0.00	very high
Output			
Student Services	4.63	0.52	very high
Student Behaviour	5.00	0.00	very high
Total	4.85	0.34	very high

According to Table 2, the overall result of the evaluation of the student relationship management process via the internet of things was at a very high appropriate level ($\bar{x} = 4.85$, $S.D. = 0.34$). Considering each item, most items were at a very high appropriate level, except for services stations, which was at a high appropriate level.

The overall evaluation result of each part of the student relationship management process via the internet of things was at very high appropriate levels, as follows: 1. Identify ($\bar{x} = 5.00$, $S.D. = 0.00$), 2. Differentiate ($\bar{x} = 4.88$, $S.D. = 0.35$), 3. Interact ($\bar{x} = 4.75$, $S.D. = 0.46$), 4. Customize ($\bar{x} = 5.00$, $S.D. = 0.00$) and 5. Report ($\bar{x} = 5.00$, $S.D. = 0.00$).

Considering each item, every item was at a very high appropriate level.

5. Conclusion and Discussion

According to the evaluation results, the SRMS process via the IoT to collect digital footprint had an overall appropriateness at a very high level. Considering each item, most items were at a very high appropriate level except services stations, which was at a high appropriate level, and it showed that the experts had consistent opinions. As it is shown in the finding results, the SRMS process via the IoT to collect digital footprint is divided into five parts as follows: (1)

Identify, (2) Differentiate, (3) Interact, (4) Customize and (5) Report.

The first part was Identify in which the students and IoT accessed services stations, and the SRMS collected digital footprint. This is in accordance with Machado, Oliveira and Souza [20], who stated that the identifying customers learn the desired form of contact in the transaction with the agency. Differentiate was the second part in which the SRMS differentiated students by value and by need, which is in accordance with Ahmadi, Nilashi, Ibrahim and Rad [23], who stated that dividing the alumni into two parts is based on their value, and according to their needs showed that each person will have different levels. Interact was the third part in which the SRMS interacted with students, such as giving initial greetings. This is in accordance with Mouyabi [24], who stated that organizations that use strategies to interact with customers will be effective, and effective in a better way to manage customers. Customize was the fourth part in which the SRMS checked students and the SRM database in services stations and offered SRM data services that were suitable or special to each student. This is in accordance with Adikaram, Khatibi and Yajid [26], who stated that if an organization understands the needs of customers the service will be adjusted accordingly. Report was the final part in which the SRMS reported on the services stations and provided an overview. The student summary report provided the digital footprint from the four services stations. Information from the SRMS was instant, accurate, consistent and appropriate enabling the institution to make good decisions in order to improve the services of the university. This is in accordance with Mouyabi [24], who stated that every process should have tools, technology and software to help managing in order to have more work efficiency.

References

- [1]. Pongpilasara, J. and Tangwannawit, S. (2014). Development of a Graduate Level Student Relationship Management Model. *The Tenth National Conference on Computing and Information Technology*. (NCCIT 2014).
- [2]. Kongsakun, K., Chanakul, T. and Fung, CC. (2012). Decision Tree Modeling for an Intelligent Recommendation System Supporting SRM for Universities in Thailand. *International Conference on Computer and Information Technology (ICCI 2012)*.
- [3]. Wang, R., Harari, G., Hao, P., Zhou, X. and Campbell, A. (2015). SmartGPA : How Smartphones Can Assess and Predict Academic Performance of College Students. *UBICOMP'15*, 7-11 September 2015, Osaka, Japan, ACM.
- [4]. Nutthapat, K. and Panita, W. (2018). Intelligent Student Relationship Management Model. *Journal of Industrial Education (JIE)*, 17(1), 222-230.
- [5]. Salasbar, M. S., Creus, M. A. P., Dumo, I. L., Campos, L. R., Buenaobra, T. B., Gatpandan, M. A. B., & Guimary, N. R. (2017). Assessment of the Student Services of De La Salle University Dasmariñas College of Education Graduate Studies: Basis for a Proposed Enhancement Program. *AJE*, 3(1).
- [6]. Fan, S., Li, P., Liu, T., & Chen, Y. (2015, November). Population behavior analysis of Chinese university students via digital campus cards. In *2015 IEEE International Conference on Data Mining Workshop (ICDMW)* (pp. 72-77). IEEE.
- [7]. Azoury, N., Daou, L., & Khoury, C. E. (2014). University image and its relationship to student satisfaction-case of the Middle Eastern private business schools. *International strategic management review*, 2(1), 1-8.
- [8]. Chalermdit, J., Nilsook, P., & Wannapiroon, P. (2019). Analysis of an Intelligent Graphical Tutoring System Using the Internet of Things (IoT) to Develop the Competency of Embedded Systems. *International Journal of Online Engineering*, 15(4), 98-110.
- [9]. Thanachawengsakul, N., Wannapiroon, P. and Nilsook, P. (2018). How Digital Knowledge Engineering-Based Learning Process Can Enhance Technical Skills in Software Engineering. *World Transactions on Engineering and Technology Education*, 16(3).
- [10]. Alqahtani, H., & Al-Sakran, H. (2016). Towards Safe Commuting: Using Internet of Things for Building Smart Student Tracking System. *International Journal of Advanced Research in Computer Science and Software Engineering*, 6(11).
- [11]. Huang, R. (2015). Framework for a Smart Adult Education Environment. *World Transactions on Engineering and Technology Education*, 13(4).
- [12]. Songsom, N., Nilsook, P., & Wannapiroon, P. (2019). The Synthesis of the Student Relationship Management System Using the Internet of Things to Collect the Digital Footprint for Higher Education Institutions. *International Journal of Online Engineering*, 15(6), 99-112.
- [13]. Watjanarat, K., Prachyanun, N. and Panita, W. (2018). Asset Supply Chain Management Process with the Internet of Things for Good Governance for Higher Education Institutions. *International Journal of the Computer, the Internet and Management*, 26(2), 72-80.
- [14]. Selinger, M., Sepulveda, A. and Buchan, J. (2013). Education and the Internet of Everything. *Cisco Consulting Services and Cisco EMEAR Education Team*.
- [15]. Techakosit, S., & Nilsook, P. (2016). The learning process of scientific imagineering through AR in order to enhance STEM literacy. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (IJET)*, 11(07), 57-63.

- [16]. Kawita, P., Prachyanun, N. and Namon, J. (2017). A Synthesis of Collaborative Learning and Virtual Team to Develop Multi-User Interactive Learning. *International Journal of the Computer, the Internet and Management*, 25(3), 47-53.
- [17]. Sanglub, A., Nilsook, P., & Wannapiroon, P. (2019). Imagineering on Augmented Reality and Digital Twin for Digital Competence. *International Journal of Information and Education Technology*, 9(3), 213-217.
- [18]. Arakerimath, A., & Gupta, K. (2015). Digital Footprint: Pros, Cons, and Future. *International Journal of Latest Technology in Engineering*, 4(10), 52-56.
- [19]. Peppers, D. and Rogers, M. (2004). *Managing Customer Relationships: A Strategic Framework*. New Jersey: John Wiley
- [20]. Machado, M., Oliveira, J. and Souza, J.M. (2007). Customer Relationship Management in Universities and Research Centres. *Proceedings of the 2007 11th International Conference on Computer Supported Cooperative Work in Design*.
- [21]. Ahmadi, H., Osmani, M., Ibrahim, O., & Nilashi, M. (2012). Customer relationship management model for UTM Alumni Liaison Unit. *history*, 2(5).
- [22]. Osmani, M., Ahmadi, H., Ibrahim, O., & Nilashi, M. (2013). Conceptualizing Customer Relationship Management Model for Educational Institution (UTM). *International Journal of Computer Science and Management Research*, 2(1), 1303-1308.
- [23]. Ahmadi, H., Salahshour, M., Nilashi, M., Ibrahim, O., Dahlan, H. M., & Almaee, A. (2014). Customer relationship management model in higher education: A case of Malaysia. *Journal of Social Economics*, 1(1), 1-10.
- [24]. Seke, M. M. (2015). The Reinvention of the Constituent Relationship Management (CRM) System in Higher Education in Africa. *International Journal of Communications*, 4, 17-27.
- [25]. Maitra, S. (2016). Customer Relationship Management. *International Multidisciplinary Research Journal*.
- [26]. Adikaram, C.N.K., Khatibi, A. and Yajid, M.S.A. (2016). Customer Relationship Management: Theoretical Frameworks (2003-2013). *Australian Journal of Basic and Applied Sciences*, 10(8), 6-15.
- [27]. Puri, P. and Gill, H.S. (2017). Study of Customer Relationship Management Models in Management Institutions of Punjab. *AGU International Journal of Management Studies & Research*, 5.

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ : นางสาวนวลศรี สงสม
 ชื่อวิทยานิพนธ์ : การจัดการความสัมพันธ์กับนักศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่ง
 เพื่อการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัลสำหรับสถาบันอุดมศึกษา
 สาขาวิชา : เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา

ประวัติ

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2542 สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต (วท.บ.) สาขาวิชา
 วิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

พ.ศ. 2548 สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วท.ม.)
 สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
 ธนบุรี

พ.ศ. 2558 สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี หลักสูตรบริหารธุรกิจบัณฑิต (บธ.บ.)
 เอกการจัดการ สาขาวิชาวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

พ.ศ. 2562 สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอก หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต (ปร.ด.) สาขาวิชา
 เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาวิทาลัย
 เทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือประวัติการทำงาน

ประวัติการทำงาน

พ.ศ. 2542 – 2546 โปรแกรมเมอร์และนักวิเคราะห์ระบบ
 บริษัท เอส เอฟ ซี คอมพิวเตอร์ ซิสเต็ม จำกัด

พ.ศ. 2546 – 2548 โปรแกรมเมอร์และนักวิเคราะห์ระบบ
 ศูนย์คอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

พ.ศ. 2548 – 2553 อาจารย์ประจำหลักสูตรคอมพิวเตอร์ธุรกิจ คณะวิทยาการจัดการ
 มหาวิทยาลัยสวนดุสิต ศูนย์การศึกษานอกที่ตั้งนครนายก

พ.ศ. 2553 – 2558 กรรมการบริหารหลักสูตรคอมพิวเตอร์ธุรกิจ
 คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต วิทยาเขตสุพรรณบุรี

- พ.ศ.2558 – 2562 ศึกษาค้นคว้าในระดับปริญญาเอก หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต (ปร.ด.) สาขา วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
- พ.ศ.2562 – ปัจจุบัน กรรมการประสานงานวิจัยและผู้ดูแลตัวชี้วัดด้านวิจัย กรรมการบริหาร สาขาวิชาออกแบบสร้างสรรค์ภาพลักษณ์และการจัดการธุรกิจ โรงเรียนการท่องเที่ยวและการบริการ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต วิทยาเขตสุพรรณบุรี

ผลงานวิชาการ

- N. Songsom, et al. (2020). “System Design of a Student Relationship Management System Using the Internet of Things to Collect the Digital Footprint.” **International Journal of Information and Education Technology**. Vol. 10 No. 3 : 222-226.
- N. Songsom, et al. (2019). “System Architecture of a Student Relationship Management System using Internet of Things to collect Digital Footprint of Higher Education Institutions.” **International Journal of Emerging Technologies in Learning**. Vol. 14, No. 23 : 125–140.
- N. Songsom, P. Nilsook and P. Wannapiroon. (2019). “The Student Relationship Management System Process via the Internet of Things.” **TEM Journal**. vol. 8, no. 4, pp.1426 - 1432, 2019.
- N. Songsom, P. Nilsook and P. Wannapiroon. (2019). “The Synthesis of the Student Relationship Management System using the Internet of Things to collect the Digital Footprint for Higher Education Institutions.” **International Journal of Online and Biomedical Engineering**, vol.15, no.6, pp.99 – 112, 2019.
- จิระ จิตสุภา และคณะ. (2561). ผลการเรียนรู้เชิงรุกจากการออกแบบและพัฒนาแอนิเมชันของนักศึกษาครุด้วยเทคนิคการเคลื่อนไหวแบบหยุดตามขั้นตอนของแบบจำลอง ADDIE. **การประชุมวิชาการระดับชาติสวนดุสิต 2018 ครั้งที่ 3 ณ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสวนดุสิต**. วันที่ 31 กรกฎาคม 2561. หน้า 505-511.
- นวลศรี สงสม. (2558). ระบบฐานข้อมูลศิษย์เก่าด้วยแนวคิดการจัดการลูกค้าสัมพันธ์สำหรับสถาบันอุดมศึกษา. **วารสารการอาชีพและเทคโนโลยีศึกษา**. ปีที่ 5 ฉบับที่ 10 กรกฎาคม – ธันวาคม 2558, หน้า 58 - 67.

- จิระ จิตสุภา นวลศรี สงสม และปรัชญนันท์ นิลสุข. (2557). การศึกษาความพร้อมในการเรียนด้วยอีเลิร์นนิ่งของนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต. **วารสารครุศาสตร์อุตสาหกรรม**. ปีที่ 13 ฉบับที่ 2 : 66-75.
- จิระ จิตสุภา ปรัชญนันท์ นิลสุข และนวลศรี สงสม. (2556). ความพร้อมในการเรียนด้วยอีเลิร์นนิ่งของนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ. **การประชุมวิชาการระดับชาติด้านอีเลิร์นนิ่ง ประจำปี พ.ศ.2556**. วันที่ 5-6 สิงหาคม พ.ศ.2556 อาคารอิมแพคฟอรัม เมืองทองธานี.