

ระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรมหาวิทยาลัยสีเขียวด้วยซอฟต์แวร์
บริการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ

นางสาวจรรมน หนูคง

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
ปีการศึกษา 2559
ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

ชื่อ : นางสาวจารุมน หนูคง
ชื่อวิทยานิพนธ์ : ระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรมหาวิทยาลัยสีเขียว
ด้วยซอฟต์แวร์บริการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ
สาขาวิชา : เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก : รองศาสตราจารย์ ดร.ปรัชญนันท์ นิลสุข
ปีการศึกษา : 2559

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) วิเคราะห์การวางแผนทรัพยากรองค์กรมหาวิทยาลัยสีเขียวด้วยซอฟต์แวร์บริการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ (2) ออกแบบสถาปัตยกรรมระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรมหาวิทยาลัยสีเขียวด้วยซอฟต์แวร์บริการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ (3) พัฒนาระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรมหาวิทยาลัยสีเขียวด้วยซอฟต์แวร์บริการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆและ (4) ศึกษาผลการวางแผนทรัพยากรองค์กรมหาวิทยาลัยสีเขียวด้วยซอฟต์แวร์บริการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆกลุ่มตัวอย่างของการวิจัยนี้มี 2 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 เป็นผู้บริหาร บุคลากรสายวิชาการและบุคลากรสายสนับสนุนวิชาการ จำนวน 380 คน ได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบหลายชั้นตอนจากมหาวิทยาลัยสีเขียว 19 แห่งในประเทศไทย จัดอันดับโดย UI Green Metric World University Ranking กลุ่มนี้จะเป็นผู้ให้ข้อมูลเกี่ยวกับมหาวิทยาลัยสีเขียวกลุ่มตัวอย่างที่ 2 เป็นผู้บริหาร บุคลากรสายวิชาการและบุคลากรสายสนับสนุนวิชาการ จำนวน 95 คนได้มาโดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย จากมหาวิทยาลัยสีเขียว 19 แห่งเช่นกัน กลุ่มนี้จะเป็นผู้ใช้ระบบและประเมินผลการวางแผนทรัพยากรองค์กรมหาวิทยาลัยสีเขียวการวิเคราะห์ข้อมูลใช้ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์และการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยเทคนิคเหมืองข้อมูล

ผลการวิจัยพบว่า

1. การวิเคราะห์การวางแผนทรัพยากรองค์กรมหาวิทยาลัยสีเขียวข้อมูลสำหรับนำเข้าระบบมีจำนวนทั้งหมด 26 ตัว ทำการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณด้วยวิธีการนำเข้าแบบ Enter เพื่อวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของข้อมูลนำเข้าระบบพบว่าข้อมูลนำเข้าระบบทุกตัวมีความสัมพันธ์กับการใช้พลังงานของมหาวิทยาลัย โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อยู่ในระดับสูง ($r=.675$) การใช้งบประมาณของมหาวิทยาลัยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อยู่ในระดับสูง ($r=.651$) และการลดการใช้กระดาษของมหาวิทยาลัยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อยู่ในระดับสูง ($r=.669$) การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยเทคนิคเหมืองข้อมูล ระหว่างข้อมูลนำเข้าระบบกับการรายงานผลการวางแผนทรัพยากรองค์กรมหาวิทยาลัยสีเขียวทั้ง 3 ด้าน มีค่าความเชื่อมั่นในระดับสูง

2. การออกแบบสถาปัตยกรรมระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรมหาวิทยาลัยสีเขียวพบว่าโมดูลย่อยของระบบที่ทำงานร่วมกันภายใต้สภาพบริบทของมหาวิทยาลัยมี 7 โมดูล ได้แก่ (1) โมดูลการวางแผนระบบโครงสร้างพื้นฐาน (2) โมดูลการจัดการพลังงานและการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ (3) โมดูลการจัดการของเสีย (4) โมดูลการจัดการน้ำ (5) โมดูลการสัญจร (6) โมดูลการศึกษาและ

(7) โมดูลการออกรายงานผลการประเมินความเหมาะสมในภาพรวมเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.59, S.D. = 0.64$)

3. การพัฒนาระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรมมหาวิทยาลัยสี่เขี้ยว มีทั้งหมด 7 ส่วน ได้แก่

(1) โมดูลย่อย (2) การกำกับรายการข้อมูลดิบ (3) นายหน้าจัดหาบริการภายในระบบ (4) ระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรมมหาวิทยาลัยสี่เขี้ยว (5) นายหน้าจัดหาบริการภายนอกระบบ (6) การให้บริการคลาวด์และ (7) กลุ่มผู้ที่เกี่ยวข้องกับระบบ ประกอบด้วย (ก) เจ้าหน้าที่ (ข) ผู้กำกับบริการ (ค) ผู้จัดการตัวชี้วัดของมหาวิทยาลัย (ง) คณะผู้บริหารของมหาวิทยาลัยและ (จ) คณะกรรมการดำเนินงานมหาวิทยาลัยสี่เขี้ยวผลการประเมินความเหมาะสมในภาพรวมเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.58, S.D. = 0.57$)

4. การประเมินผลการวางแผนทรัพยากรองค์กรมมหาวิทยาลัยสี่เขี้ยว 3 ด้านได้แก่ (1) การใช้พลังงานของมหาวิทยาลัย (2) การใช้งบประมาณของมหาวิทยาลัย และ (3) การลดการใช้กระดาษของมหาวิทยาลัยในภาพรวมพบว่ามีค่าความถูกต้องแม่นยำเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.55, S.D. = 0.60$)

(วิทยานิพนธ์มีจำนวนทั้งสิ้น 315 หน้า)

คำสำคัญ : การวางแผนทรัพยากรมหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสี่เขี้ยว ซอฟต์แวร์บริการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆการจัดอันดับมหาวิทยาลัยสี่เขี้ยว

Name : Miss Jarumon Nookhong
Thesis Title : Green University Resource Planning System using Software as a Service on Cloud Computing
Major Field : Curriculum Research and Development
King Mongkut's University of Technology North Bangkok
Thesis Advisor : Associate Professor Dr.Prachyanun Nilsook
Academic Year : 2016

Abstract

The purposes of this study were: (1) to analyze green university resource planning with processing service software on cloud computing, (2) to design a system architecture for green university resource planning, using a processing service software on cloud computing, (3) to develop a green university resource planning system with processing service software on cloud computing, and (4) to investigate the results of the developed green university resource planning system. The first group of the samples consisted of 380 personnel including administrators, academic and supportive personnel in 19 green universities in Thailand. Multiple random sampling technique and UI Green Metric World University Ranking were used to obtain the samples and the universities. They were to give information on green university. The second group samples were 95 personnel in 19 green universities. Random sampling technique was used to obtain the samples. They were to use and assess the developed system. Arithmetic mean, standard deviation, multiple regression analysis, correlation coefficient, and data mining technique were used to analyze the data.

The results of the study were as follows:

1. The analysis of the green university resource revealed that there were 26 inputs to be entered into the system. The correlation coefficient analysis of all inputs indicated that they were all highly related to the usage of the university energy and budget, as well as paper reduction ($r=.675$, $.651$ and $.669$ respectively). The analysis of the data entering and three aspects of the result report of the green university resource planning, using data mining technique, showed that the reliability of the correlation of all aspects were fairly high.

2. The designed system architecture consisted of 7 sub-modules; (1) infrastructure management system, (2) e-energy management system, (3) e-waste management system, (4) piped-water management system, (5) transportation management system, (6) education management system, and (7) report management system. The assessment revealed that they were, as a whole, highly appropriate ($\bar{X}=4.59$, $S.D.=0.64$).

3. The developed green university resource planning system comprised 7 factors; (1) sub-modules, (2) host application, (3) internal universal description, discovery and integration, and universal description, discovery and integration (4) green university resource planning system, (5) external universal description, discovery and integration, (6) cloud services and (7) personnel relevant to the system, consisting of a) staff b) service director c) university indicator director d) chief executive officer of the university and e) the green university board. The assessment revealed that they were, as a whole, appropriate at a highest level ($\bar{X} = 4.58, S.D. = 0.57$)

4. The assessment of the results of the green university resource planning in 3 aspects; namely, (1) energy usage (2) budget usage, and (3) paper reduction indicated that they were accurate at a highest level ($\bar{X} = 4.55, S.D. = 0.60$).

(Total 315 pages)

Keywords : University Resource Planning, Green University, Service Software on
Cloud Computing, Green University Ranking

Advisor

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงอย่างสมบูรณ์ได้เนื่องด้วยความกรุณาอย่างยิ่งจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ รองศาสตราจารย์ ดร.ปรัชญนันท์ นิลสุข ที่ได้กรุณาให้คำปรึกษา แนวคิด ข้อชี้แนะ ตลอดจนข้อคิดเห็นอันเป็นประโยชน์อย่างยิ่งแก่งานวิจัยผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งและขอกราบขอบพระคุณท่านอาจารย์ด้วยความเคารพอย่างสูงมา ณ ที่นี้

ขอกราบขอบพระคุณ ศาสตราจารย์เกียรติคุณ ดร.นิพนธ์ สุขปรดี ที่ให้ความเมตตาและกรุณาให้เกียรติเป็นประธานสอบป้องกันวิทยานิพนธ์ รองศาสตราจารย์ ดร.ณมน จีรังสุวรรณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พัลลภ พิริยะสุวรรณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปณิตา วรรณพิรุณ และรองศาสตราจารย์ ดร.ปานใจ ธารทัศน์วงศ์ คณะกรรมการสอบป้องกันวิทยานิพนธ์ที่ให้คำแนะนำที่มีคุณค่าต่อการปรับปรุงงานวิจัยให้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้นผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

การวิจัยนี้ได้รับเงินอุดหนุนบางส่วนจากทุนอุดหนุนการวิจัยเพื่อทำวิทยานิพนธ์สำหรับนักศึกษา ระดับบัณฑิตศึกษา และทุนสนับสนุนการตีพิมพ์บทความเผยแพร่ผลงานซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของงานวิจัยในครั้งนี้ จากบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ จึงขอขอบพระคุณบัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ที่ได้กรุณาให้ทุนอุดหนุนการทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้

ขอขอบพระคุณมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา อาจารย์ณัฐภัทร แก้วรัตนภัทร์และผู้เชี่ยวชาญทุกท่านที่ได้สละเวลาให้ข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์แก่งานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงอย่างสมบูรณ์ รวมทั้งสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษาที่ให้การสนับสนุนและอำนวยความสะดวกในการทำวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้

ท้ายนี้ผู้วิจัยใคร่ขอกราบขอบพระคุณบุพการีคุณครูเสถียร หนูคง คุณครูสิริพร หนูคง ตลอดจนบุคคลในครอบครัวรวมทั้งบุคคลที่เกี่ยวข้องที่ยังไม่ได้กล่าวนามไว้ ณ ที่นี้ที่คอยส่งกำลังใจ ความห่วงใยจนเป็นแรงผลักดันให้ผู้วิจัยประสบความสำเร็จในครั้งนี้

จารุมน หนูคง

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ข
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ง
กิตติกรรมประกาศ	ฉ
สารบัญตาราง	ฎ
สารบัญภาพ	ฐ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	4
1.3 ขอบเขตของการวิจัย	4
1.4 นิยามศัพท์เฉพาะ	5
1.5 กรอบแนวคิดในการวิจัย	7
1.6 ประโยชน์ที่ได้รับ	8
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	9
2.1 การวางแผนทรัพยากรองค์กร (Enterprise Resource Planning)	9
2.2 การวางแผนทรัพยากรมหาวิทยาลัย (University Resource Planning)	13
2.3 มหาวิทยาลัยสีเขียว (Green University)	17
2.4 ซอฟต์แวร์บริการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ (SaaS)	27
2.5 เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม (Green ICT)	33
2.6 เทคโนโลยีเว็บเซอร์วิส(Web Services Technology)	42
2.7 การทำเหมืองข้อมูลกฎความสัมพันธ์ (Data Mining Associations Rule)	52
2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	57
2.9 สรุปเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	64
บทที่ 3 วิธีการดำเนินงานวิจัย	67
3.1 ขั้นที่ 1 การวิเคราะห์การวางแผนทรัพยากรองค์กรมหาวิทยาลัยสีเขียว	67
3.2 ขั้นที่ 2 การออกแบบสถาปัตยกรรมระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กร มหาวิทยาลัยสีเขียวด้วยซอฟต์แวร์บริการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ	72
3.3 ขั้นที่ 3 การพัฒนาระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรมหาวิทยาลัย สีเขียวด้วยซอฟต์แวร์บริการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ	76
3.4 ขั้นที่ 4 การศึกษาผลการวางแผนทรัพยากรองค์กรมหาวิทยาลัยสีเขียว ด้วยซอฟต์แวร์บริการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ	87
บทที่ 4 ผลการวิจัย	89
4.1 ผลการวิเคราะห์การวางแผนทรัพยากรองค์กรมหาวิทยาลัยสีเขียว	89
4.2 ผลการออกแบบสถาปัตยกรรมระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กร มหาวิทยาลัยสีเขียวด้วยซอฟต์แวร์บริการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ	129

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
4.3 ผลการพัฒนากระบวนการวางแผนทรัพยากรองค์กรมมหาวิทยาลัยสีเขียว ด้วยซอฟต์แวร์บริการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ	131
4.4 ผลการศึกษาการวางแผนทรัพยากรองค์กรมมหาวิทยาลัยสีเขียวด้วย ซอฟต์แวร์บริการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ	138
บทที่ 5 ระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรมมหาวิทยาลัยสีเขียวด้วยซอฟต์แวร์บริการ ประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ	143
5.1 บทนำ	143
5.2 ระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรมมหาวิทยาลัยสีเขียวด้วยซอฟต์แวร์ บริการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ	144
5.3 การนำระบบไปใช้	168
บทที่ 6 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	171
6.1 สรุป	171
6.2 อภิปรายผล	175
6.3 ข้อเสนอแนะ	178
บรรณานุกรม	179
ภาคผนวก ก	187
รายนามผู้เชี่ยวชาญ	188
หนังสือแต่งตั้งผู้เชี่ยวชาญ	191
ภาคผนวก ข	193
แบบสัมภาษณ์เชิงลึกผู้เชี่ยวชาญประเด็นเกี่ยวกับมหาวิทยาลัยสีเขียว	194
แบบประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของข้อความคำถามข้อมูลนำเข้า (Input) ระบบ	198
แบบสอบถามผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับข้อมูลนำเข้า (Input) ระบบ	201
แบบสอบถามเพื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลนำเข้ากับการรายงานผล ของระบบ	206
แบบประเมินสถาปัตยกรรมระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรมมหาวิทยาลัย สีเขียวด้วยซอฟต์แวร์บริการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ	211
แบบประเมินการออกแบบระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรมมหาวิทยาลัย สีเขียวด้วยซอฟต์แวร์บริการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ	213
แบบประเมินระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรมมหาวิทยาลัยสีเขียว ด้วยซอฟต์แวร์บริการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ	216
แบบประเมินผลการวางแผนทรัพยากรองค์กรมมหาวิทยาลัยสีเขียว ด้วยซอฟต์แวร์บริการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ	221

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
ภาคผนวก ค	227
ตารางแสดงค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของข้อคำถามข้อมูลนำเข้า (Input) ระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรมหาวิทยาลัยสีเขียวด้วยซอฟต์แวร์บริการ ประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ	228
ภาคผนวก ง	231
การวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ (Multiple Regression Analysis) ด้วยวิธีการนำเข้าแบบ Enter เพื่อวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ของข้อมูลนำเข้า (Input) ระบบ	232
การวิเคราะห์กฎความสัมพันธ์ (Association Rule) ระหว่างข้อมูล กับการรายงานผล (Report) การวางแผนทรัพยากรองค์กรมหาวิทยาลัยสีเขียว	238
ภาคผนวก จ	249
รายงานผลการวางแผนทรัพยากรองค์กรมหาวิทยาลัยสีเขียว	250
ภาคผนวก ฉ	265
คู่มือการใช้งานระบบ	266
ภาคผนวก ช	307
บทความที่ได้รับการตีพิมพ์เผยแพร่	308
ประวัติผู้วิจัย	315

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2-1 ประโยชน์ทางเอกสารของการวางแผนทรัพยากรองค์กรในระดับอุดมศึกษา	15
2-2 การเปรียบเทียบโมดูลระหว่างการวางแผนทรัพยากรองค์กรกับการวางแผนทรัพยากรองค์กรของมหาวิทยาลัย	16
2-3 ตัวชี้วัดที่ใช้ในการจัดอันดับและน้ำหนักของแต่ละด้านของ UI Green Metric World University Ranking 2016	23
2-4 ตัววัดและประเภทที่แนะนำให้ใช้ในการจัดอันดับปี ค.ศ. 2016	23
2-5 รายชื่อมหาวิทยาลัยในประเทศไทยที่อยู่ในการจัดอันดับของ UI Green Metric World University Ranking ประจำปี 2015	26
2-6 ความแตกต่างระหว่างคลาวด์ส่วนบุคคลและคลาวด์ทางการศึกษา	32
3-1 แสดงจำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ตอบสนองสอบถามเกี่ยวกับข้อมูลนำเข้า (Input) ระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรมหาวิทยาลัยสีเขียว	70
3-2 โครงสร้างตารางข้อมูลตารางวิทยาเขต (Campus)	82
3-3 โครงสร้างตารางพื้นที่สีเขียว (Green Area)	82
3-4 โครงสร้างตารางนโยบาย (GURP_Policy)	82
3-5 โครงสร้างตารางโครงการ (GURP_Project)	83
3-6 โครงสร้างตารางหน่วยงาน (Institution)	83
3-7 โครงสร้างตารางบุคลากร เจ้าหน้าที่ นักศึกษา (Persons)	84
3-8 โครงสร้างตารางงบประมาณการดำเนินงาน (Research_Scholarship)	84
3-9 โครงสร้างตารางเครื่องใช้ไฟฟ้า (Electric)	85
3-10 โครงสร้างตารางปริมาณการใช้ไฟฟ้า (Electricity_Consumption)	85
3-11 โครงสร้างตารางวิชาการที่เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม (Edu_Environment)	85
3-12 โครงสร้างตารางปริมาณการใช้น้ำประปา (Water_Consumption)	86
3-13 โครงสร้างตารางยานพาหนะ (Vehicle)	86
4-1 ผลการวิเคราะห์ด้านการวางแผนระบบโครงสร้างพื้นฐานมหาวิทยาลัยสีเขียว	90
4-2 ผลการวิเคราะห์ด้านการจัดการพลังงานและการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศมหาวิทยาลัย สีเขียว	91
4-3 ผลการวิเคราะห์ด้านการจัดการของเสียมหาวิทยาลัยสีเขียว	91
4-4 ผลการวิเคราะห์ด้านการจัดการน้ำมหาวิทยาลัยสีเขียว	92
4-5 ผลการวิเคราะห์ด้านการสัญจรมหาวิทยาลัยสีเขียว	92
4-6 ผลการวิเคราะห์ด้านการศึกษาในสำนักงานมหาวิทยาลัยสีเขียว	93
4-7 สรุปผลการวิเคราะห์เกี่ยวข้องกับมหาวิทยาลัยสีเขียว	94
4-8 ผลการสัมภาษณ์เชิงลึกจากผู้เชี่ยวชาญประเด็นเกี่ยวกับมหาวิทยาลัยสีเขียวและข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ	96

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า	
4-9	สรุปผลการปรับข้อความที่เป็นข้อมูลนำเข้าของระบบ ตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ	101
4-10	ผลการประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของข้อความเกี่ยวกับข้อมูลนำเข้าระบบ	103
4-11	ผลการประเมินความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างเกี่ยวกับข้อมูลนำเข้า (Input) ระบบ	105
4-12	สรุปข้อมูลนำเข้าระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรมมหาวิทยาลัยสี่เขี้ยว	108
4-13	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลนำเข้า (Input) กับการใช้พลังงานของมหาวิทยาลัย	110
4-14	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลนำเข้า (Input) กับการใช้งบประมาณของมหาวิทยาลัย	114
4-15	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลนำเข้า (Input) กับการลดการใช้กระดาษของมหาวิทยาลัย	117
4-16	ภาพรวมการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลกับการรายงานผลการวางแผนทรัพยากรองค์กรมมหาวิทยาลัยสี่เขี้ยวด้วยซอฟต์แวร์บริการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ	126
4-17	สรุปข้อมูลนำเข้าตามโมดูลการใช้งานของระบบ	128
4-18	ผลการประเมินการออกแบบสถาปัตยกรรมระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรมมหาวิทยาลัยสี่เขี้ยวด้วยซอฟต์แวร์บริการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ	129
4-19	ผลการประเมินการออกแบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรมมหาวิทยาลัยสี่เขี้ยวด้วยซอฟต์แวร์บริการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ	131
4-20	ผลการประเมินการพัฒนาระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรมมหาวิทยาลัยสี่เขี้ยวด้วยซอฟต์แวร์บริการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ	133
4-21	ผลการวางแผนทรัพยากรองค์กรมมหาวิทยาลัยสี่เขี้ยวด้วยซอฟต์แวร์บริการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ	138
ค-1	ค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของข้อความ	228

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า	
1-1	กรอบแนวคิดในการวิจัย	7
2-1	การบูรณาการข้อมูลผ่านระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กร	10
2-2	ระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรของสถาบันการศึกษาระดับอุดมศึกษา	14
2-3	โมดูลระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กร	16
2-4	โมดูลระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรของมหาวิทยาลัย	16
2-5	โครงสร้างของผู้ใช้หลักของการบริการสารสนเทศในมหาวิทยาลัยผ่านการประมวลแบบกลุ่มเมฆ	29
2-6	แสดงประเภทผู้ใช้ของมหาวิทยาลัยที่อาจใช้บริการคลาวด์	30
2-7	แสดงสถาปัตยกรรมแบบกลุ่มเมฆส่วนบุคคลและทางการศึกษาสำหรับการศึกษา	30
2-8	บริการที่พ่วงมากับคลาวด์เพื่อการศึกษา	32
2-9	กรอบการดำเนินงานสำหรับยุทธศาสตร์หลักปฏิบัติและการวัดผลเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมในสถาบันการศึกษาระดับอุดมศึกษา	36
2-10	กระบวนการโดยทั่วไปของการเริ่มเว็บเซอร์วิส	44
2-11	ชั้นสถาปัตยกรรมเว็บเซอร์วิส	44
2-12	นักวิเคราะห์การตลาด	53
3-1	สถาปัตยกรรมระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรมหาวิทยาลัยสีเขียวด้วยซอฟต์แวร์บริการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ	73
3-2	แผนภาพแสดงการสื่อสารผ่านคลาวด์ของระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรมหาวิทยาลัยสีเขียว	76
3-3	แผนภาพแสดงการสื่อสารภายใน (Internal Communication) ระบบ	77
3-4	แผนภาพแสดงการสื่อสารภายนอก (External Communication) ระบบ	78
3-5	แผนภาพผู้ใช้ระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรมหาวิทยาลัยสีเขียว (Use case Diagram)	79
3-6	แผนภาพความสัมพันธ์ของเอ็นทีดีการวางแผนทรัพยากรองค์กรมหาวิทยาลัยสีเขียว	80
3-7	ผังงานทิศทางการไหลของระบบ	81
4-1	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ด้วยวิธีการนำเข้าแบบ Enter ระหว่างข้อมูลนำเข้ากับการใช้พลังงานของมหาวิทยาลัย	112
4-2	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ด้วยวิธีการนำเข้าแบบ Stepwise ระหว่างข้อมูลนำเข้ากับการใช้พลังงานของมหาวิทยาลัย	113
4-3	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ด้วยวิธีการนำเข้าแบบ Enter ระหว่างข้อมูลนำเข้ากับการใช้งบประมาณของมหาวิทยาลัย	116

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
4-4 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ด้วยวิธีการนำเข้าแบบ Stepwise ระหว่างข้อมูลนำเข้ากับการใช้งบประมาณของมหาวิทยาลัย	117
4-5 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ด้วยวิธีการนำเข้าแบบ Enters ระหว่างข้อมูลนำเข้ากับการลดการใช้กระดาษของมหาวิทยาลัย	120
4-6 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ด้วยวิธีการนำเข้าแบบ Stepwise ระหว่างข้อมูลนำเข้ากับการลดการใช้กระดาษของมหาวิทยาลัย	121
4-7 ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลกับการรายงานผลการวางแผนทรัพยากรองค์กรมมหาวิทยาลัยสีเขียว ด้านการใช้พลังงานของมหาวิทยาลัย	122
4-8 ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลกับการรายงานผลการวางแผนทรัพยากรองค์กรมมหาวิทยาลัยสีเขียว ด้านการใช้งบประมาณของมหาวิทยาลัย	123
4-9 ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลกับการรายงานผลการวางแผนทรัพยากรองค์กรมมหาวิทยาลัยสีเขียว ด้านการลดการใช้กระดาษของมหาวิทยาลัย	124
5-1 ระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรมมหาวิทยาลัยสีเขียวด้วยซอฟต์แวร์บริการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ	145
5-2 หน้าจอการใช้งานของระบบ	148
5-3 แสดงโมดูลการใช้งานของระบบ	149
5-4 โมดูลการวางระบบโครงสร้างพื้นฐาน (IMS)	150
5-5 โมดูลการวางระบบโครงสร้างพื้นฐานที่แสดงรายชื่อหน่วยงานภายใต้สังกัดมหาวิทยาลัย	151
5-6 โมดูลการวางระบบโครงสร้างพื้นฐานที่แสดงแผนที่ตั้งของหน่วยงาน	151
5-7 โมดูลการวางระบบโครงสร้างพื้นฐานที่แสดงการตรวจสอบแผนที่การเดินทางและแผนที่ตั้งหน่วยงาน	152
5-8 โมดูลการวางระบบโครงสร้างพื้นฐานที่แสดงพื้นที่อุ้มน้ำของมหาวิทยาลัย	152
5-9 โมดูลการวางระบบโครงสร้างพื้นฐานที่แสดงรายการพื้นที่สีเขียวของมหาวิทยาลัย	153
5-10 โมดูลการวางระบบโครงสร้างพื้นฐานที่แสดงภาพรวมบุคลากรสายวิชาการ บุคลากรสายสนับสนุนวิชาการ และนักศึกษา	153
5-11 โมดูลการจัดการพลังงานและการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศที่แสดงรายการเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในหน่วยงาน	154
5-12 โมดูลการจัดการพลังงานและการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศที่แสดงรายการโครงการการผลิตแหล่งพลังงานทดแทนภายในมหาวิทยาลัย	154
5-13 โมดูลการจัดการพลังงานและการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศที่แสดงปริมาณการใช้โทรศัพท์ของหน่วยงาน	155

สารบัญญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
5-14	โมดุลการจัดการพลังงานและการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศที่แสดงปริมาณการใช้ไฟฟ้าของมหาวิทยาลัย 155
5-15	โมดุลการจัดการพลังงานและการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศที่แสดงรายการนโยบายลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก 156
5-16	โมดุลการจัดการพลังงานและการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศที่แสดงการดาวน์โหลดไฟล์นโยบายการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก 156
5-17	โมดุลการจัดการของเสียที่แสดงรายการโครงการลดการใช้กระดาษของมหาวิทยาลัย 157
5-18	โมดุลการจัดการของเสียที่แสดงรายการโครงการการรณรงค์การรีไซเคิลขยะของหน่วยงาน 157
5-19	โมดุลการจัดการของเสียที่แสดงรายการโครงการการรณรงค์การคัดแยกขยะมีพิษและส่งให้บริษัทที่มีการรับรองการจัดการขยะมีพิษกำจัดของมหาวิทยาลัย 158
5-20	โมดุลการจัดการของเสียที่แสดงรายการโครงการการจัดการของเสีย (การกำจัดขยะอินทรีย์ของมหาวิทยาลัย) 158
5-21	โมดุลการจัดการของเสียที่แสดงรายการโครงการการกำจัดขยะอินทรีย์ของมหาวิทยาลัย 159
5-22	โมดุลการจัดการของเสียที่แสดงรายการโครงการบำบัดน้ำเสียของมหาวิทยาลัย 159
5-23	โมดุลการจัดการน้ำที่แสดงรายการโครงการประหยัดน้ำของมหาวิทยาลัย 160
5-24	ปริมาณการใช้น้ำประปาของมหาวิทยาลัย 160
5-25	โมดุลการสำรวจที่แสดงรายการข้อมูลยานพาหนะของแต่ละหน่วยงาน 161
5-26	โมดุลการสำรวจที่แสดงรายการข้อมูลขอใช้ยานพาหนะของหน่วยงาน 161
5-27	โมดุลการสำรวจที่แสดงรายการโครงการตามนโยบายส่งเสริมการใช้จักรยานและเส้นทางจักรยานของหน่วยงาน 161
5-28	โมดุลการศึกษาที่แสดงอัตราส่วนของจำนวนรายวิชาเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมต่อรายวิชาเปิดสอนทั้งหมด 162
5-29	โมดุลการศึกษาที่แสดงงบประมาณสนับสนุนงานวิจัยเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมต่อจำนวนเงินวิจัยทั้งหมดของมหาวิทยาลัย 162
5-30	โมดุลการศึกษาที่แสดงผลงานตีพิมพ์เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมของมหาวิทยาลัย 163
5-31	โมดุลการศึกษาที่แสดงงานวิชาการที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อมของมหาวิทยาลัย 163
5-32	โมดุลการศึกษาที่แสดงช่องทางประชาสัมพันธ์ด้านสิ่งแวดล้อม 163
5-33	รายงานภาพรวมของความเป็นมหาวิทยาลัยสีเขียว 164
5-34	การเปรียบเทียบผลการประเมินย้อนหลัง 3 ปี 165

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
5-35 หน้าจอแสดง WSDL บันทึกบริการข้อมูลบุคลากรสายวิชาการ บุคลากรสายสนับสนุนวิชาการ ของมหาวิทยาลัย	166
5-36 หน้าจอแสดง WSDL บันทึกบริการข้อมูลรายการเครื่องใช้ไฟฟ้าของหน่วยงาน	166
5-37 หน้าจอแสดง WSDL บันทึกบริการข้อมูลโครงการ	167
5-38 หน้าจอแสดง WSDL บันทึกบริการข้อมูลยานพาหนะ	167
5-39 หน้าจอแสดง WSDL บันทึกบริการข้อมูลด้านงานวิจัยเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม	168
จ-1 หน้าจอการตั้งเกณฑ์การวิเคราะห์รายงานผล	250
จ-2 หน้าจอการกรอกเกณฑ์การประเมินด้านการใช้พลังงาน	251
จ-3 หน้าจอการกรอกเกณฑ์การประเมินด้านการใช้งบประมาณ	252
จ-4 หน้าจอการกรอกเกณฑ์การประเมินด้านการลดการใช้กระดาษ	253
จ-5 หน้าจอผลการประเมินด้านการใช้พลังงาน	254
จ-6 หน้าจอผลการประเมินด้านการใช้งบประมาณ	255
จ-7 หน้าจอผลการประเมินด้านการลดการใช้กระดาษ	256
จ-8 หน้าจอภาพรวมสรุปผลการประเมินทั้ง 3 ด้าน	257
จ-9 รายงานภาพรวมของความเป็นมหาวิทยาลัยสีเขียว	258
จ-10 รายละเอียดข้อมูลการประเมินการใช้พลังงาน	259
จ-11 รายงานภาพรวมการใช้งบประมาณ	260
จ-12 รายงานภาพรวมการลดการใช้กระดาษ	261
จ-13 การเปรียบเทียบผลการประเมินย้อนหลัง 3 ปี	262
จ-14 เกณฑ์การประเมินตามด้านในแต่ละปี	263
ฉ-1 เครื่องมือสำหรับการบริหารและจัดการการบริการข้อมูลสารสนเทศของมหาวิทยาลัยสีเขียว	266
ฉ-2 ภาพรวมการทำงานด้วยซอฟต์แวร์บริการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ	267
ฉ-3 การ Monitoring การเข้าถึงฐานข้อมูลสารสนเทศ	268
ฉ-4 Dashboard Administrator	269
ฉ-5 การกำหนดสิทธิ์การใช้งานระบบ	269
ฉ-6 โมดูล Infrastructure Management System (IMS)	270
ฉ-7 รายชื่อหน่วยงานภายใต้สังกัดมหาวิทยาลัย	271
ฉ-8 φόρมเพิ่มพื้นที่หน่วยงาน	271
ฉ-9 การจัดการเอกสารและแผนที่ Google Map	272
ฉ-10 ตัวอย่างการแสดงผลการตรวจสอบแผนที่การเดินทางและแผนที่ตั้งหน่วยงาน	272
ฉ-11 โมดูลการจัดการไฟล์ของแต่ละหน่วยงาน	273
ฉ-12 φόρมปรับปรุงขนาดพื้นที่หน่วยงาน	273

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
ฉ-13 พื้นที่อุ้มน้ำ	274
ฉ-14 ฟอรัมปรับปรุงพื้นที่อุ้มน้ำ	274
ฉ-15 รายการพื้นที่สีเขียว	274
ฉ-16 ฟอรัมปรับปรุงพื้นที่มหาวิทยาลัย	275
ฉ-17 ภาพรวมบุคลากรสายวิชาการ บุคลากรสายสนับสนุนวิชาการ นักศึกษาของมหาวิทยาลัย	275
ฉ-18 รายชื่อบุคลากรสายวิชาการของมหาวิทยาลัย	276
ฉ-19 บุคลากรสายสนับสนุนวิชาการ	276
ฉ-20 รายชื่อนักศึกษาของมหาวิทยาลัย	277
ฉ-21 รายการเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ใช้ในหน่วยงาน	277
ฉ-22 ฟอรัมเพิ่มเครื่องใช้ไฟฟ้า	278
ฉ-23 รายการการประเมินการใช้พลังงาน	278
ฉ-24 รายละเอียดการใช้พลังงานของเครื่องใช้ไฟฟ้าประหยัดพลังงานของหน่วยงาน	279
ฉ-25 อัตราส่วนการใช้พลังงานไฟฟ้าต่อจำนวนประชากรของหน่วยงาน	279
ฉ-26 รายการโครงการการผลิตแหล่งพลังงานทดแทนภายในมหาวิทยาลัย	279
ฉ-27 รายการประเมินการผลิตแหล่งพลังงานรวมทั้งมหาวิทยาลัย	280
ฉ-28 ปริมาณการใช้โทรศัพท์ของมหาวิทยาลัย	280
ฉ-29 ปริมาณการใช้ไฟฟ้าของวิทยาเขต	280
ฉ-30 ฟอรัมเพิ่มรายการข้อมูลปริมาณการใช้ไฟฟ้าของวิทยาเขต	281
ฉ-31 รายการประเมินนโยบายลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก	281
ฉ-32 ฟอรัมการเพิ่มนโยบายลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก	282
ฉ-33 รายการโครงการลดการใช้กระดาษ	283
ฉ-34 ฟอรัมการเพิ่มโครงการการจัดการของเสีย (ลดการใช้กระดาษ)	283
ฉ-35 รายการโครงการการรณรงค์การรีไซเคิลขยะ	284
ฉ-36 ฟอรัมการเพิ่มโครงการการจัดการของเสีย (การรณรงค์การรีไซเคิลขยะ)	284
ฉ-37 รายการโครงการการรณรงค์การคัดแยกขยะมีพิษและส่งให้บริษัทที่มีการรับรองการจัดการขยะมีพิษกำจัดของมหาวิทยาลัย	285
ฉ-38 ฟอรัมการเพิ่มโครงการการจัดการของเสีย (โครงการการรณรงค์การคัดแยกขยะมีพิษและส่งให้บริษัทที่มีการรับรองการจัดการขยะมีพิษกำจัด)	285
ฉ-39 รายการโครงการการจัดการของเสีย (การกำจัดขยะอินทรีย์ของมหาวิทยาลัย)	286
ฉ-40 ฟอรัมการเพิ่มโครงการการจัดการของเสีย (การกำจัดขยะอินทรีย์ของมหาวิทยาลัย)	286
ฉ-41 รายการโครงการการกำจัดขยะอินทรีย์ของมหาวิทยาลัย	287

สารบัญญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
ฉ-42	287
ฉ-43	288
ฉ-44	288
ฉ-45	288
ฉ-46	289
ฉ-47	289
ฉ-48	289
ฉ-49	290
ฉ-50	290
ฉ-51	290
ฉ-52	291
ฉ-53	291
ฉ-54	292
ฉ-55	293
ฉ-56	296
ฉ-57	297
ฉ-58	298
ฉ-59	299
ฉ-60	300
ฉ-61	301
ฉ-62	301
ฉ-63	302
ฉ-64	303
ฉ-65	304
ฉ-66	305
ฉ-67	305
ฉ-68	306

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

บทบาทของเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในโลกยุคปัจจุบันได้พัฒนามาถึงขั้นที่มีความซับซ้อนและหลากหลาย จนกระทั่งเป็นเครื่องมือที่สำคัญของโลก ประเทศไทยมีพัฒนาการในการนำเอาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารไปใช้ประโยชน์อย่างกว้างขวางและหลากหลาย ทั้งในการบริหารจัดการและการให้บริการของภาครัฐ การใช้ลดต้นทุนและเพิ่มประสิทธิภาพในภาคธุรกิจ อุตสาหกรรม การใช้ในกระบวนการเรียนรู้เพื่อประโยชน์ทางการศึกษา ตลอดจนการใช้ในภาคประชาสังคมเพื่อคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น (กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร, 2554)

เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารมีความสำคัญต่อการเรียนการสอนและการเรียนรู้โดยการเข้าถึงสารสนเทศของผู้ใช้ที่มีความต้องการเพิ่มขึ้นในการสร้าง การจัดการและการใช้สารสนเทศ นอกจากนี้แล้วจากการดำเนินกิจกรรมด้านของการเรียนการสอนและการเรียนรู้ ในศตวรรษที่ 21 ความต้องการของผู้เรียนด้านเทคโนโลยีสารสนเทศสำหรับการศึกษาและกิจกรรมการวิจัยและพัฒนา รวมถึงกิจกรรมทั้งหมดที่สอดคล้องกับกระบวนการเกี่ยวข้องกับข้อมูลที่หลากหลายจากการสร้าง ข้อมูลและกระบวนการค้นหา การดึงข้อมูลและการใช้งานจากการใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และสารสนเทศในสถาบันการศึกษา ซึ่งกลายเป็นส่วนหนึ่งของปัญหาขนาดใหญ่ของสิ่งแวดล้อม (Suryawanshi and Narkehde, 2012)

สอดคล้องกับกระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ได้มีการกำหนดกรอบนโยบายเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารระยะ พ.ศ. 2554-พ.ศ. 2563 ของประเทศไทย (ICT 2020) ยุทธศาสตร์ “การพัฒนาและประยุกต์ ICT เพื่อสนับสนุนการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม” กำหนดเป้าหมาย ดังนี้ (1) ทุกภาคส่วนในสังคมมีความตระหนักถึงความสำคัญและบทบาทของ ICT ต่อการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม (ICT for Green) และมีส่วนร่วมในกระบวนการพัฒนา (2) สร้างสภาพแวดล้อมในการพัฒนาและใช้ไอซีทีที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม (Green ICT) เพื่อลดผลกระทบเชิงลบที่มีต่อสิ่งแวดล้อมอันเกิดจากการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ไอซีที (กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร, 2554)

การพัฒนาระบบเทคโนโลยีสารสนเทศของมหาวิทยาลัยในปัจจุบันขาดการแลกเปลี่ยนข้อมูลที่มีประสิทธิภาพ ปัญหาในเรื่องของขั้นตอนการจัดทำข้อมูลสารสนเทศ เช่น การขาดการวางแผนพัฒนาที่เป็นหนึ่งเดียว การแชร์ข้อมูลที่ไม่มีประสิทธิภาพ ผู้ใช้ไม่มีการใช้พื้นที่ร่วมกัน การสื่อสารภายในองค์กรระหว่างคณะหรือสาขาไม่มีความสอดคล้องกัน การขาดมาตรฐานทางสารสนเทศและการสร้างข้อมูลที่เป็นหนึ่งเดียวทำให้ไม่สามารถเข้าถึงข้อมูลจากระบบอื่น ๆ ได้ ดังนั้นจึงต้องมีการบูรณาการระบบสารสนเทศเพื่อการเชื่อมโยงระหว่างกันและมีการปรับโครงสร้างขั้นตอนการบริหารให้เป็นไปตามข้อกำหนด (Liet al., 2010)

ในปัจจุบันสถาบันการเรียนรู้ระดับอุดมศึกษาจำนวนมากขับเคลื่อนองค์กรให้เป็นระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กร (Enterprise Resource Planning : ERP) โดยถือเป็นเครื่องมือเพื่อประโยชน์ในการบูรณาการ ซึ่งการลงทุนกับระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรนี้แสดงถึงการลงทุนในเรื่องเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่มีขนาดใหญ่ที่สุดสำหรับสถาบันอุดมศึกษา (Ahmad, Othman and Mukhtar, 2011) แนวคิดหลัก คือทำให้แต่ละบุคคลมองสถาบันเป็นองค์กร องค์กรโดยส่วนใหญ่รวมเทคโนโลยีสารสนเทศเข้าด้วยกันเพื่อบรรลุผลตามแนวทาง เป็นระบบต่อกระบวนการขององค์กรหนึ่งในเครื่องมือเทคโนโลยีสารสนเทศดังกล่าว คือ การใช้การวางแผนทรัพยากรองค์กรอย่างมีประสิทธิภาพ (Mudaliar, Garde and Sharma, 2009)

การวางแผนทรัพยากรมหาวิทยาลัย (University Resource Planning : URP) ถูกออกแบบมาเพื่อแก้ปัญหาในมหาวิทยาลัย เพื่อการบรรจบกันระหว่างข้อมูล ปรับปรุงคุณภาพ และปรับปรุงระดับการบริหาร ซึ่งการวางแผนทรัพยากรมหาวิทยาลัยจะแสดงคุณลักษณะของมหาวิทยาลัยนั้นๆ ทำให้สามารถตรวจสอบขีดความสามารถในการแข่งขัน และพัฒนาบริการสาธารณะได้ (Lietal., 2010) โดยมีปัจจัยที่สำคัญคือ องค์ประกอบหลัก (Core Components) คุณลักษณะพื้นฐาน (Basic Features) จุดประสงค์ในการสร้าง (Building Objectives) และหน้าที่ของการวางแผนทรัพยากรมหาวิทยาลัย (URP's Functions) (Hao, Fei and Jian, 2010)

การวางแผนทรัพยากรมหาวิทยาลัย คือ โมเดลระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารการศึกษาแบบใหม่ที่ใช้ในการบูรณาการมหาวิทยาลัย ระดับการพัฒนาการวางแผนทรัพยากรมหาวิทยาลัยจะสะท้อนให้เห็นถึงระดับความแข็งแกร่งของมหาวิทยาลัยโดยรวม โดยจะวิเคราะห์ความสัมพันธ์ภายในองค์กรและสร้างมาตรฐานด้านสารสนเทศที่เป็นหนึ่งเดียวกัน รวมทั้งสร้างหลักการและข้อกำหนดเฉพาะทางแบบผสมผสานเพื่อบูรณาการระบบสารสนเทศเข้าด้วยกัน (Hao, Fei and Jian, 2010) บนพื้นฐานแนวคิดของการวางแผนทรัพยากรองค์กรในการจัดโครงสร้างข้อมูลสำหรับการศึกษาในสถาบันอุดมศึกษา ซึ่งจะช่วยให้ประหยัดทรัพยากรและลดขั้นตอนในการทำงานได้ทำให้สามารถลดปัญหาในการจัดทำข้อมูลสารสนเทศในมหาวิทยาลัยอย่างมีประสิทธิภาพและได้ผลลัพธ์ที่เป็นจริง อีกทั้งขั้นตอนการจัดสรรทรัพยากรในมหาวิทยาลัยและการดำเนินงานจะลดลง การบริหารและการให้บริการจะตอบสนองบุคลากรสายวิชาการและนักศึกษาได้ดีขึ้น

ในสถาบันอุดมศึกษาระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กร จะมุ่งเน้นไปที่การสนับสนุนการบริหารนักศึกษา การบริหารทรัพยากรมนุษย์ และการเงิน (Zornada and Velkavrh, 2005) การบริหารจัดการโครงการและบัณฑิตนักศึกษา นอกจากนี้ระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรมีฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ขนาดใหญ่ที่สามารถบรรจุข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับสถานะของผู้เรียน พนักงาน อาคาร เอกสาร และธุรกรรมการเงิน ซึ่งโมดูลที่ได้มีการนำปรับใช้มากที่สุด คือ การบริหารจัดการนักเรียน ทรัพยากรมนุษย์และการเงิน (Abdellatif, 2014) ได้รับการพัฒนาขึ้นในแนวทางเพื่อการสนับสนุนการบริการด้านการบริหารจัดการและวิชาการที่เป็นกุญแจสำคัญ โมดูลสำหรับระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กร โดยปกติแล้วจะรองรับการจัดการทางด้านวิชาการซึ่งจะรวมไปถึง พนักงาน นักเรียน การจัดการด้านทรัพยากรมนุษย์และการจัดการด้านการเงิน และปรับปรุงการบริการสำหรับ คณะ พนักงาน และนักศึกษา สร้างความพร้อมใช้งานที่มากขึ้นของระบบการบริหารจัดการลด

ค่าใช้จ่ายอันเนื่องมาจากการปรับปรุงประสิทธิภาพและการลดการพึ่งพากระดาษ (Ahmad, Othman and Mukhtar, 2011)

Ahmad, Othman and Mukhtar (2011) ได้กล่าวไว้ว่า ข้อดีของระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรในสถาบันอุดมศึกษา มีดังนี้ (1) การเข้าถึงข้อมูลที่เที่ยงตรงและใช้เวลาอันน้อยลง (2) กระแสงานที่ดีขึ้น ประสิทธิภาพที่สูงขึ้น และงานเอกสารที่น้อยลง (3) การควบคุมที่แน่นหนาขึ้น และการแจ้งเตือนอีเมลเข้า (4) พื้นที่ร่วมในเว็บไซต์ที่ใช้งานง่าย (5) ขั้นตอนที่ไหลลื่นและการใช้หลักการที่ง่ายขึ้น (6) การสร้างระบบใหม่ๆ และการบูรณาการระบบที่มีอยู่ระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กร ในบริบทการศึกษาระดับอุดมศึกษา ช่วยปรับปรุงการบริการวิชาการและการบริหารที่เกี่ยวข้องกับนักเรียน คณะ และลูกจ้าง ส่งเสริมการบูรณาการระหว่างแผนกของสถาบันและมีประสิทธิภาพที่ดีขึ้น (Abdellatif, 2014)

การประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ (Cloud Computing) ในการให้บริการสารสนเทศสีเขียว (Hayes, 2008) เป็นบริการการใช้ประโยชน์จากอินเทอร์เน็ตที่สามารถใช้ในการสร้าง การจัดการและใช้งานสารสนเทศโดยไม่ต้องลงทุนในระบบพื้นฐานเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารซึ่งการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆมีบทบาทสำคัญในการลดผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมของเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารซึ่งมีผลต่อการเข้าถึงและใช้ข้อมูลดิจิทัลทำให้การศึกษาแก่ผู้ใช้งานอย่างเหมาะสม เพื่อการเข้าถึงข้อมูลโดยผ่านการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ สามารถก่อให้เกิดการพัฒนาด้านพฤติกรรมผู้ใช้ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม (Chowdhury, 2012) งานวิจัยของ Baliga et al., (2011) แสดงให้เห็นว่าเมื่อผู้ใช้เข้าถึงและใช้ข้อมูลจากการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆเข้าถึงทรัพยากรได้ตลอดเวลาทั้ง เนื้อหา ฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์และบริการเครือข่ายการบริการเสมือนจริง (Virtualized Services) โดยการใช้การประมวลผลแบบแบ่งปันทรัพยากรผ่านเครือข่าย เป็นที่น่าสนใจเป็นพิเศษ (Katz, 2008)

สอดคล้องกับเกณฑ์การจัดอันดับของการเป็นมหาวิทยาลัยสีเขียวของ I Green Metric World University Ranking 2016 เป็นเกณฑ์มาตรฐานหนึ่งที่ได้รับการยอมรับทั่วโลกเป็นเกณฑ์ชีวิตที่แสดงให้เห็นถึงความมุ่งมั่นของมหาวิทยาลัยในการบริหารจัดการที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมและการพัฒนาที่ยั่งยืน การจัดอันดับกรีนเมตริกของ UI Green Metric Ranking ดำเนินการโดยมหาวิทยาลัยแห่งอินโดนีเซีย (Universitas Indonesia : UI) ซึ่งเป็นมหาวิทยาลัยระดับโลก ได้พัฒนาระบบการจัดอันดับสีเขียวแบบออนไลน์สำหรับมหาวิทยาลัยโลก โดยมุ่งหมายที่จะนำเสนอภาพของสภาพปัจจุบันและนโยบายที่เกี่ยวข้องกับมหาวิทยาลัยสีเขียวและความยั่งยืนในมหาวิทยาลัยทั่วโลกและกำหนดกรอบสำหรับมหาวิทยาลัยเพื่อตรวจสอบการดำเนินงานของมหาวิทยาลัยในการส่งเสริมมหาวิทยาลัยสีเขียวและการพัฒนาแบบยั่งยืน (Wanget al., 2013) เพื่อเปรียบเทียบความรับผิดชอบของมหาวิทยาลัยต่อสิ่งแวดล้อมและการสนับสนุนการดำเนินการอย่างยั่งยืนซึ่งพิจารณาจากขอบเขต 3 หลักการสำคัญประกอบด้วย (1) ด้านการวิจัย (Research) (2) ด้านการศึกษาในสำนักงาน (Educational) และ (3) ด้านสิ่งแวดล้อม (Environmental) (Suwartha and Sari, 2013) โดยมีเกณฑ์การประเมิน 6 ด้านของ UI Green Metric World University Ranking 2016 ประกอบด้วย (1) การวางระบบโครงสร้างพื้นฐาน (Setting and Infrastructure) (2) การจัดการพลังงานและการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ (Energy and Climate Change) (3) การจัดการของเสีย (Waste) (4) การจัดการน้ำ (Water) (5) การสัญจร (Transportation) และ (6) การศึกษาในสำนักงาน (Education) มหาวิทยาลัย

สีเขียวจะสนับสนุนให้ระดับการรับรู้และระดับประสิทธิภาพทางด้านเศรษฐกิจสีเขียวของประเทศ มีแนวโน้มที่ดีขึ้นอันเป็นผลในการแข่งขันและการลงทุนของต่างชาติ (The Global Green Economy Index™ 2014 and the Global Green Economy Index™ 2016)

จากความเป็นมาและความสำคัญของปัญหาดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยจึงได้นำเสนอการวางแผน ทรัพยากรองค์กรมมหาวิทยาลัยสีเขียว เพื่อพัฒนาองค์กรของตนเองให้เป็นมหาวิทยาลัยที่มีความยั่งยืน และเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมโดยระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรมมหาวิทยาลัยสีเขียวด้วยซอฟต์แวร์ บริการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ สามารถมีบทบาทสำคัญในบริหารจัดการทรัพยากรของมหาวิทยาลัย ให้เกิดประโยชน์สูงสุดเพื่อตอบสนองนโยบายและบรรลุเป้าหมายตามยุทธศาสตร์ของมหาวิทยาลัย ในการวิจัยนี้ใช้ซอฟต์แวร์บริการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆซึ่งเป็นเทคโนโลยีทางด้านเทคโนโลยี สารสนเทศและการสื่อสารช่วยลดการใช้ทรัพยากรในการจัดเก็บข้อมูลจากเครือข่ายและการ แลกเปลี่ยนข้อมูลเป็นผลให้สามารถวิเคราะห์และพยากรณ์หรือช่วยสนับสนุนการตัดสินใจ ในอนาคต ในการลดต้นทุนการผลิตบัณฑิตและกิจกรรมของมหาวิทยาลัย การลดการใช้พลังงานและ วัสดุสิ้นเปลืองซึ่งเป็นการลดต้นทุนและนำต้นทุนที่ประหยัดได้นี้ไปพัฒนาด้านอื่น ๆ ต่อไปได้

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อวิเคราะห์การวางแผนทรัพยากรองค์กรมมหาวิทยาลัยสีเขียวด้วยซอฟต์แวร์บริการ ประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ

1.2.2 เพื่อออกแบบสถาปัตยกรรมระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรมมหาวิทยาลัยสีเขียวด้วย ซอฟต์แวร์บริการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ

1.2.3 เพื่อพัฒนาระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรมมหาวิทยาลัยสีเขียวด้วยซอฟต์แวร์บริการ ประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ

1.2.4 เพื่อศึกษาผลการวางแผนทรัพยากรองค์กรมมหาวิทยาลัยสีเขียวด้วยซอฟต์แวร์บริการ ประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

1.3.1 ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

1.3.1.1 ตัวแปรต้นได้แก่ระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรมมหาวิทยาลัยสีเขียวด้วย ซอฟต์แวร์บริการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ

1.3.1.2 ตัวแปรตามได้แก่ ผลการวางแผนทรัพยากรองค์กรมมหาวิทยาลัยสีเขียวด้วย ซอฟต์แวร์บริการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ ซึ่งประกอบด้วย 3 ด้าน

1.3.1.2.1 ผลการใช้พลังงานของมหาวิทยาลัย

1.3.1.2.2 ผลการใช้งบประมาณของมหาวิทยาลัย

1.3.1.2.3 ผลการลดการใช้กระดาษของมหาวิทยาลัย

1.3.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.3.2.1 ประชากร คือ สถาบันอุดมศึกษา 156 สถาบัน (สำนักงานคณะกรรมการ การอุดมศึกษา)

1.3.2.2 กลุ่มตัวอย่างที่ 1 ทำการสอบถามเกี่ยวกับมหาวิทยาลัยสีเขียวใช้วิธีการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multi-stage sampling) (บุญชม, 2554) ได้แก่

1.3.2.2.1 ชั้นที่ 1 ผู้วิจัยเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง ด้วยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจงจากมหาวิทยาลัยสีเขียว จำนวน 19 มหาวิทยาลัย โดยได้รับการประเมินจาก UI Green Metric World University Ranking ได้แก่ (1) มหาวิทยาลัยมหิดล (2) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (3) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (4) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (5) มหาวิทยาลัยมหาสารคาม (6) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ (7) มหาวิทยาลัยบูรพา (8) มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง (9) มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ (10) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี (11) มหาวิทยาลัยกรุงเทพ (12) มหาวิทยาลัยแม่โจ้ (13) มหาวิทยาลัยนครสวรรค์ (14) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง (15) มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต (16) มหาวิทยาลัยศิลปากร (17) มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี (18) มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคามและ (19) มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

1.3.2.2.2 ชั้นที่ 2 จาก จำนวน 19 มหาวิทยาลัยผู้วิจัยได้สุ่มตัวอย่างแบบง่ายจากบุคลากรที่เกี่ยวข้องกับมหาวิทยาลัยสีเขียว ดังนี้ (1) ผู้บริหาร (2) บุคลากรสายวิชาการและ (3) บุคลากรสายสนับสนุนวิชาการรวม จำนวน 380 คน

1.3.2.3 กลุ่มตัวอย่างที่ 2 ทำการศึกษาผลการวางแผนทรัพยากรองค์กรมหาวิทยาลัยสีเขียว ผู้วิจัยใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย จากมหาวิทยาลัยสีเขียวจำนวน 19 มหาวิทยาลัย ประกอบด้วยผู้ที่เกี่ยวข้องกับมหาวิทยาลัยสีเขียว ดังนี้ (1) ผู้บริหาร (2) บุคลากรสายวิชาการและ (3) บุคลากรสายสนับสนุนวิชาการรวม จำนวน 95 คน

1.4 นิยามศัพท์เฉพาะ

1.4.1 มหาวิทยาลัยสีเขียว (Green University) หมายถึง การดำเนินกิจกรรมของมหาวิทยาลัย เพื่อลดการใช้พลังงานการลดงบประมาณและการลดการใช้กระดาษ ของมหาวิทยาลัยให้เกิดประโยชน์สูงสุดโดยรบกวนธรรมชาติให้น้อยที่สุด

1.4.2 การวางแผนทรัพยากรมหาวิทยาลัยสีเขียว (Green University Resource Planning : GURP) หมายถึง การวางแผนทรัพยากรของมหาวิทยาลัยโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อใช้ในการสนับสนุนการตัดสินใจในการลดการใช้พลังงานการลดงบประมาณและการลดการใช้กระดาษของมหาวิทยาลัยให้เกิดประโยชน์สูงสุดโดยรบกวนธรรมชาติให้น้อยที่สุด

1.4.3 ระบบสารสนเทศเพื่อการวางแผนทรัพยากรมหาวิทยาลัยสีเขียว (Green University Resource Planning System) หมายถึง ซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ที่มีส่วนประกอบของระบบการจัดการฐานข้อมูลแบบออนไลน์เพื่อใช้ในการวางแผนทรัพยากรของมหาวิทยาลัย

1.4.4 เทคโนโลยีเว็บเซอร์วิส (Web Services Technology) หมายถึง ระบบซอฟต์แวร์ที่ออกแบบมาสำหรับการประมวลผลแบบกระจาย เพื่อสนับสนุนการแลกเปลี่ยนข้อมูลกันผ่านระบบเครือข่าย

1.4.5 ซอฟต์แวร์บริการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ (Software as a Service : SaaS) หมายถึง การประยุกต์การประมวลผลแบบการแบ่งปันทรัพยากรผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการวางแผนทรัพยากรมหาวิทยาลัยสีเขียว

1.4.6 ผลการวางแผนทรัพยากรมหาวิทยาลัยสีเขียว หมายถึง ผลที่ได้จากการใช้ระบบสารสนเทศเพื่อการวางแผนทรัพยากรมหาวิทยาลัยสีเขียว ประกอบด้วยการใช้พลังงานของมหาวิทยาลัยการใช้งบประมาณของมหาวิทยาลัย และการลดการใช้กระดาษของมหาวิทยาลัย

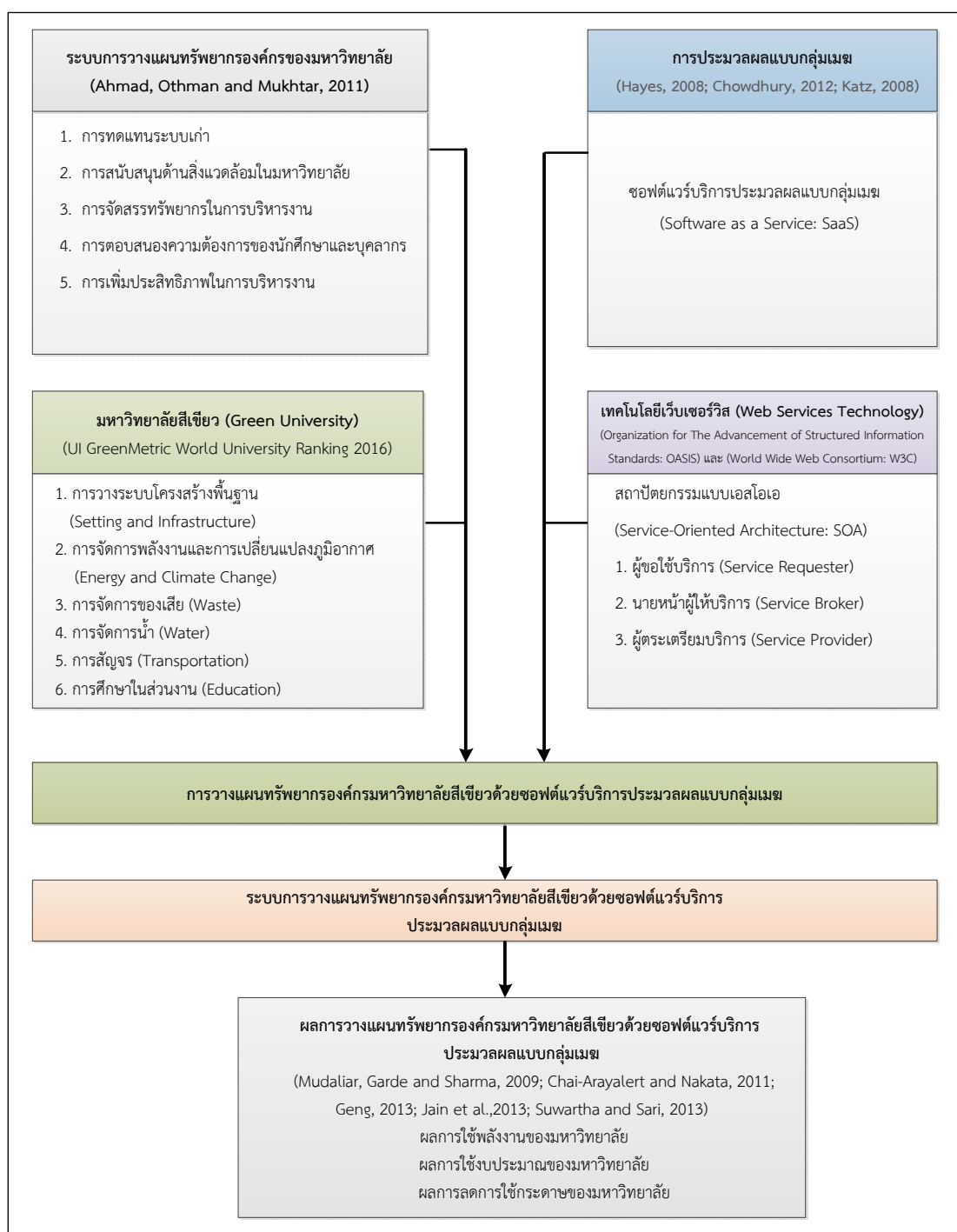
1.4.7 การใช้พลังงานของมหาวิทยาลัย หมายถึงข้อมูลสารสนเทศที่ได้จากระบบสารสนเทศเพื่อการวางแผนทรัพยากรมหาวิทยาลัยสีเขียว ด้านการใช้พลังงานของมหาวิทยาลัย เช่น การใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าปริมาณการใช้ไฟฟ้าปริมาณการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงของยานพาหนะของมหาวิทยาลัย เป็นต้น

1.4.8 การใช้งบประมาณของมหาวิทยาลัย หมายถึง ข้อมูลสารสนเทศที่ได้จากระบบสารสนเทศเพื่อการวางแผนทรัพยากรมหาวิทยาลัยสีเขียว ด้านการใช้งบประมาณของมหาวิทยาลัย เช่น งบประมาณในการดำเนินการในโครงการหรือนโยบายมหาวิทยาลัยสีเขียว

1.4.9 การลดการใช้กระดาษของมหาวิทยาลัย หมายถึง ข้อมูลสารสนเทศ ที่ได้จากระบบสารสนเทศเพื่อการวางแผนทรัพยากรมหาวิทยาลัยสีเขียว ด้านการลดการใช้กระดาษของมหาวิทยาลัย เช่นโครงการหรือการรณรงค์การลดการใช้กระดาษของมหาวิทยาลัยสีเขียว

1.4.10 เกณฑ์การเป็นมหาวิทยาลัยสีเขียวของ UI Green Metric World University Ranking หมายถึงเกณฑ์การอ้างอิงการประเมินมหาวิทยาลัยสีเขียว 6 ด้านของ UI Green Metric World University Ranking 2016 ประกอบด้วย (1) การวางระบบโครงสร้างพื้นฐาน (Setting and Infrastructure) (2) การจัดการพลังงานและการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ (Energy and Climate Change) (3) การจัดการของเสีย (Waste) (4) การจัดการน้ำ (Water) (5) การสัญจร (Transportation) และ (6) การศึกษาในสำนักงาน (Education)

1.5 กรอบแนวคิดในการวิจัย



ภาพที่ 1-1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

จากภาพที่ 1-1 กรอบแนวคิดในการวิจัยระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรมมหาวิทยาลัยสีเขียวด้วยซอฟต์แวร์บริการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ ประกอบด้วยรายละเอียด ดังนี้

ระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรมมหาวิทยาลัยมีดังนี้ การทดแทนระบบเก่าการสนับสนุนด้านสิ่งแวดล้อมในมหาวิทยาลัยการจัดสรรทรัพยากรในการบริหารงานการตอบสนองความต้องการของนักศึกษาและบุคลากร และการเพิ่มประสิทธิภาพในการบริหารงาน

เกณฑ์การเป็นมหาวิทยาลัยสีเขียวของ UI Green Metric World University Ranking 2016 มีเกณฑ์การประเมิน 6 ด้าน ประกอบด้วย (1) การวางระบบโครงสร้างพื้นฐาน (Setting and Infrastructure) (2) การจัดการพลังงานและการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ (Energy and Climate Change) (3) การจัดการของเสีย (Waste) (4) การจัดการน้ำ (Water) (5) การสัญจร (Transportation) และ (6) การศึกษาในสำนักงาน (Education)

การประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ (Cloud Computing) ในการสร้างระบบและโปรแกรมคอมพิวเตอร์ โดยการประมวลผลแบบแบ่งปันทรัพยากรผ่านเครือข่ายใช้ซอฟต์แวร์บริการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ (Software as a Service : SaaS)

เทคโนโลยีเว็บเซอร์วิส (Web Services Technology) เป็นเว็บเซอร์วิสมีการประมวลผลแบบกระจาย (Distributed Computing) จึงทำให้เกิดการแลกเปลี่ยนข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ระหว่างแอปพลิเคชันกับแอปพลิเคชัน โดยมีการติดต่อผ่านโพรโทคอลเอสโอเอพี (Simple Object Access Protocol : SOAP) ที่ใช้ภาษาเอ็กซ์เอ็มแอล (eXtensible Markup Language : XML) เป็นภาษามาตรฐานที่สามารถใช้ในการแลกเปลี่ยนและส่งถ่ายข้อมูลกรณีต่างระบบปฏิบัติการและภาษาสำหรับการพัฒนารวมถึงการแลกเปลี่ยนข้อมูลในลักษณะของอุปกรณ์ที่มีความแตกต่างกันได้อย่างสะดวกและมีความยืดหยุ่นในการแสดงผลสูงสถาปัตยกรรมแบบเอสโอเอพีที่เป็นแนวคิดหลักของเทคโนโลยีเว็บเซอร์วิส ประกอบด้วย 3 ส่วน ดังนี้ (1) ผู้ขอใช้บริการ (Service Requester) (2) นายหน้าผู้ให้บริการ (Service Broker) และ (3) ผู้เตรียมบริการ (Service Provider)

ผลการวางแผนทรัพยากรมหาวิทยาลัยสีเขียวด้วยซอฟต์แวร์บริการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆเป็นผลที่ได้จากการใช้ระบบมี 3 ด้านได้แก่ (1) ผลการใช้พลังงานของมหาวิทยาลัย (2) ผลการใช้งบประมาณของมหาวิทยาลัย และ (3) ผลการลดการใช้กระดาษของมหาวิทยาลัยผู้บริหารสามารถใช้ข้อมูลที่ได้จากผลการวางแผนทรัพยากรมหาวิทยาลัยสีเขียวในการคาดการณ์ พยากรณ์ แนวโน้มในเรื่องที่เกี่ยวข้อง ซึ่งช่วยสนับสนุนการตัดสินใจให้กับผู้บริหารได้รวดเร็ว และมีประสิทธิภาพมากขึ้น

1.6 ประโยชน์ที่ได้รับ

1.6.1 ระบบสามารถนำมาใช้ในการบริหารจัดการทรัพยากรของมหาวิทยาลัยได้

1.6.2 ระบบสามารถนำไปใช้สำหรับการตัดสินใจเพื่อการวางแผนทรัพยากรของมหาวิทยาลัยในด้านต่าง ๆ ได้

1.6.3 เป็นแนวทางในการประยุกต์การวางแผนทรัพยากรองค์กรมมหาวิทยาลัยสีเขียวในสถาบันอุดมศึกษาได้

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรมหาวิทยาลัยสีเขียวด้วยซอฟต์แวร์บริการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆผู้วิจัยได้ทำการศึกษาหลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง โดยแบ่งเป็นหัวข้อดังต่อไปนี้

- 2.1 การวางแผนทรัพยากรองค์กร (Enterprise Resource Planning)
- 2.2 การวางแผนทรัพยากรมหาวิทยาลัย (University Resource Planning)
- 2.3 มหาวิทยาลัยสีเขียว (Green University)
- 2.4 ซอฟต์แวร์บริการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ (SaaS)
- 2.5 เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม (Green ICT)
- 2.6 เทคโนโลยีเว็บเซอร์วิส (WebServices Technology)
- 2.7 การทำเหมืองข้อมูลกฎความสัมพันธ์ (Data Mining Associations Rule)
- 2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
- 2.9 สรุปเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 การวางแผนทรัพยากรองค์กร (Enterprise Resource Planning)

การวางแผนทรัพยากรองค์กร คือ ระบบข้อมูลที่เชื่อมต่อกันหรือแพ็คเกจแอปพลิเคชันที่มีการบูรณาการระบบดังกล่าวช่วยให้สามารถควบคุมกิจกรรมทางธุรกิจผ่านโครงสร้างข้อมูลที่เป็นหนึ่งเดียวเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ คุณภาพ กำไร และขีดความสามารถขององค์กร (Zornada and Velkavrh, 2005)

การวางแผนทรัพยากรองค์กร คือ ระบบที่บูรณาการระบบหลังบ้านเช่น การวางแผน การผลิต ทรัพยากรบุคคล การบัญชี เป็นต้น ให้เป็นหนึ่งเดียวเพื่อตอบสนองความต้องการของแต่ละแผนกอย่างมีประสิทธิภาพ รวมถึงเชื่อมต่อกับระบบของลูกค้า ลูกค้า และซัพพลายเออร์ และจัดสรรฟังก์ชันอื่นๆ เช่น การบริหารห่วงโซ่อุปทาน ให้กับองค์กร เมื่อระบบทั้งหมดบูรณาการเข้าเป็นหนึ่งเดียว ข้อมูลจะถูกแชร์ไปยังแผนกกระแสนางระหว่างแผนกจะทำงานได้มากขึ้นและตอบสนองลูกค้าได้ดี (Ahmad, Othman and Mukhtar, 2011)

2.1.1 แนวคิดพื้นฐานของการวางแผนทรัพยากรองค์กร (Mudaliar, Gardeand Sharma, 2009) ในสภาพแวดล้อมธุรกิจ มีการตั้งอุปสงค์ในอุตสาหกรรม ดังนี้

- 2.1.1.1 การริเริ่มการควบคุมต้นทุนแบบเชิงรุก
- 2.1.1.2 ความจำเป็นในการวิเคราะห์ ต้นทุนผลประกอบการในด้านลูกค้า
- 2.1.1.3 ความยืดหยุ่นในการตอบสนองต่อความต้องการทางธุรกิจที่เปลี่ยนแปลง
- 2.1.1.4 การตัดสินใจด้านการบริหารจัดการที่มีการให้ข้อมูลที่มากขึ้น
- 2.1.1.5 การเปลี่ยนแปลงในการดำเนินธุรกิจ

- 2.1.2 ปัจจัยที่เป็นอุปสรรคในการเติบโตของธุรกิจ
- 2.1.2.1 อุปสรรคในการได้มาซึ่งข้อมูลที่ถูกต้องแม่นยำ
- 2.1.2.2 ข้อมูลสารสนเทศที่ถูกเวลา
- 2.1.2.3 อินเทอร์เน็ตที่ไม่เหมาะสมของการทำงานทางธุรกิจที่เชื่อมต่อระหว่างกัน
- 2.1.3 แอปพลิเคชันและระบบการวางแผนได้เข้ามาในโลกของธุรกิจดังนี้
- 2.1.3.1 ระบบสารสนเทศการบริหารจัดการ (Management Information System : MIS)
- 2.1.3.2 การวางแผนทรัพยากรวัตถุดิบ (Material Requirement Planning : MRP)
- 2.1.3.3 การบริหารจัดการลูกค้าสัมพันธ์ (Customer Relationship Management : CRM)
- 2.1.3.4 การบริหารจัดการห่วงโซ่อุปทาน (Supply Chain Management : SCM)
- 2.1.3.5 ระบบที่เกี่ยวข้องกับธุรกิจอื่น ๆ

ซึ่งระบบหรือแอปพลิเคชันเหล่านี้ได้รวมอยู่ในระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรเพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายเฉพาะของธุรกิจตามความต้องการ โดยมีชื่อเรียกว่า ระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรที่ผ่านการปรับแต่งสร้างขึ้น

แอปพลิเคชันแบบเดี่ยวดั้งเดิมที่ได้รับการออกแบบมาเพื่อลูกค้าเฉพาะทาง มาพร้อมกับการทำงานที่จำกัด และแยกไปจากแอปพลิเคชันอื่น ๆ ในทางตรงกันข้าม การวางแผนทรัพยากรองค์กรเป็นเครื่องมือทางธุรกิจที่ได้รวมแอปพลิเคชันทั้งหมดที่จำเป็นโดยองค์กรให้เป็นหนึ่งเดียว และเชื่อมต่อองค์กรกับองค์กรในรูปแบบของเครือข่าย

การวางแผนทรัพยากรองค์กร หมายถึง แพคเกจระบบสารสนเทศที่รวมข้อมูลและข้อมูลตามกระบวนการภายในและตามหน้าที่ขององค์กรในองค์กรหนึ่ง ๆ ประกอบด้วยโมดูล ดังภาพที่ 2-1



ภาพที่ 2-1 การบูรณาการข้อมูลผ่านระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กร
(Mudaliar, Garde and Sharma, 2009)

จากภาพที่ 2-1 การบูรณาการข้อมูลผ่านระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กร ซึ่งมีโมดูลร่วม เช่น โมดูลการเงิน (Financial Module) โมดูลการจัดจำหน่าย (Distribution Module) โมดูลทรัพยากรมนุษย์ (Human Resource Module) และโมดูลการผลิตผลิตภัณฑ์ (Manufacturing

Production Module) มีการใช้ในกิจกรรมธุรกิจเพื่อปรับปรุงการดำเนินงานการให้มีประสิทธิภาพ เนื่องด้วยการพัฒนาที่มากขึ้น การวางแผนทรัพยากรองค์กรได้เพิ่มการทำงานใหม่ เช่น การบริหารจัดการห่วงโซ่อุปทาน (Supply Chain Management) การพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Commerce) และการบริหารจัดการคลังสินค้า (Warehouse Management) ดังนั้น การวางแผนทรัพยากรองค์กร ได้เปิดช่องทางโอกาสใหม่สำหรับธุรกิจเพื่อการแข่งขันระดับโลก เพื่อตอบสนองต่อแรงกดดันทางการแข่งขัน และเพิ่มผลประกอบการ

2.1.4 คุณลักษณะของระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กร (Abdellatif, 2014) มีคุณลักษณะที่สำคัญบางอย่างซึ่งสามารถสรุปได้ ดังนี้

2.1.4.1 สถาปัตยกรรมระบบเปิดระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กร รองรับแพลตฟอร์มฮาร์ดแวร์และโมดูลการวางแผนทรัพยากรองค์กรสามารถเพิ่มหรือนำออกจากระบบโดยไม่มีผลกระทบต่อโมดูลอื่น ๆ

2.1.4.2 การกำหนดค่าข้อมูลตามมาตรฐาน กระบวนการวางแผนทรัพยากรองค์กรทั้งหมดมีลักษณะการกำหนดค่าข้อมูลแบบเดียวกันตลอดทั้งโมดูลแอปพลิเคชันการวางแผนทรัพยากรองค์กร

2.1.4.3 ความยืดหยุ่น ระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กร นั้นมีความยืดหยุ่นต่อความต้องการที่มีการเปลี่ยนแปลงขององค์กร เทคโนโลยีลูกข่ายแม่ข่าย สามารถทำให้การวางแผนทรัพยากรองค์กร ดำเนินงานฐานข้อมูลและการจัดการเนื้อหาที่มีความแตกต่าง

2.1.4.4 การเข้าถึงทั่วกันต่อชุดข้อมูลเดี่ยว การวางแผนทรัพยากรองค์กรรักษาชุดข้อมูลตลอดกระบวนการทางธุรกิจทั้งหมดภายในองค์กร

2.1.4.5 การจำลองความเสมือนจริงการวางแผนทรัพยากรองค์กรมีความสามารถของการจำลองกระบวนการธุรกิจเสมือนจริงบนคอมพิวเตอร์

2.1.4.6 เบ็ดเสร็จการวางแผนทรัพยากรองค์กรรองรับการทำงานขององค์กร

2.1.4.7 การวางแผนทรัพยากรองค์กรไม่จำกัดขอบเขตรูปแบบขององค์กรเท่านั้น อย่างไรก็ตาม มีการรองรับหน่วยงานทางธุรกิจอื่น ๆ ที่นอกเหนือไปจากองค์กร

2.1.5 ปัจจัยสำคัญที่ส่งผลกระทบต่อการนำการวางแผนทรัพยากรองค์กรไปใช้ให้เกิดผล

แนวคิดการนำการวางแผนทรัพยากรองค์กรไปใช้ให้เกิดผลประสบความสำเร็จในองค์กรการผลิตหรือบริการมีความท้าทายเป็นอย่างมากอันเนื่องมาจากความซับซ้อนของระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรนอกจากนี้ ยังมีปัจจัยที่สำคัญบางอย่างที่ส่งผลกระทบต่อการนำการวางแผนทรัพยากรองค์กรไปใช้ให้เกิดผลและปัจจัยเหล่านี้สามารถแบ่งออกเป็นสองหมวดหมู่ (1) ระดับชาติสภาพแวดล้อม และ (2) องค์กรภายใน สรุปได้ดังนี้ (Abdellatif, 2014)

2.1.5.1 ระดับชาติสภาพแวดล้อม

2.1.5.1.1 โครงสร้างพื้นฐานโครงสร้างเทคโนโลยีสารสนเทศและโครงสร้างพื้นฐานได้รับการพิจารณาให้เป็นปัจจัยสำหรับการวางแผนทรัพยากรองค์กรไปใช้ให้เกิดผลอันเนื่องมาจากการวางแผนทรัพยากรองค์กรการจัดการฟังก์ชันการทำงานที่หลากหลายที่เชื่อมต่อและประสานงานองค์กรกับลูกค้าและผู้จัดหาระหว่างห่วงโซ่อุปทาน

2.1.5.1.2 เศรษฐศาสตร์การเติบโตทางธุรกิจอย่างรวดเร็วในประเทศเพิ่มการใช้งานเทคโนโลยีใหม่ ๆ เช่น การวางแผนทรัพยากรองค์กร อันเนื่องมาจากการแข่งขันระหว่างบริษัท

2.1.5.1.3 วัฒนธรรมวัฒนธรรมของประเทศมีผลกระทบในการใช้ระบบเทคโนโลยีสารสนเทศการวางแผนทรัพยากรองค์กร เช่น รัฐบาลของประเทศที่มีประชากรจำนวนมากที่ให้ความสำคัญกับการว่าจ้างบุคคลและเพิ่มประสิทธิภาพของมนุษย์มากกว่าการเปลี่ยนแทนด้วยซอฟต์แวร์เบ็ดเสร็จ

2.1.5.1.4 นโยบายของรัฐบาลรัฐบาลสามารถควบคุมการใช้งานและแพร่กระจายของเทคโนโลยีสารสนเทศ การวางแผนทรัพยากรองค์กรในองค์กร โดยการบังคับใช้นโยบายและข้อบังคับที่สนับสนุนการใช้เทคโนโลยีใหม่ ๆ ในบางแผนก

2.1.5.1.5 ความแข็งแกร่งทางการผลิตตลอดช่วงหลายปีที่ผ่านมา ระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรมีความสำเร็จในองค์กรการผลิตมากกว่าองค์กรการบริการ ซึ่งแสดงให้เห็นว่าองค์กรการผลิตมีแนวโน้มที่จะประสบความสำเร็จในการนำการวางแผนทรัพยากรองค์กรมาใช้ให้เกิดผล

2.1.5.2 องค์กรภายใน

2.1.5.2.1 ขนาดของธุรกิจการศึกษาที่มีมาก่อนได้ให้การยืนยันความสัมพันธ์ระหว่างขนาดขององค์กรและค่าร้อยละของการนำการวางแผนทรัพยากรองค์กรมาใช้ให้เกิดผล ขนาดขององค์กรมีความสำคัญเนื่องจากความต้องการสำหรับการบูรณาการที่ดีกว่าระหว่างกระบวนการส่วนองค์กร อย่างไรก็ตามผู้ดำรงระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรเริ่มมีเป้าหมายสำหรับองค์กรขนาดเล็กและองค์กรขนาดกลางเพื่อเปลี่ยนแนวคิดระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรได้รับการออกแบบมาเพื่อองค์กรขนาดใหญ่

2.1.5.2.2 วุฒิภาวะความสามารถทางเทคโนโลยีสารสนเทศ องค์กรที่มีวุฒิภาวะความสามารถทางเทคโนโลยีสารสนเทศสูงมีโอกาสในการวางแผนทรัพยากรองค์กรมาใช้ให้เกิดผลมากกว่า เนื่องจากความสามารถในการให้ความร่วมมือกับผู้ดำรงระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรเนื่องด้วยองค์กรมีความเข้าใจในโครงการเทคโนโลยีสารสนเทศหรือระบบสารสนเทศที่มากกว่า

2.1.5.2.3 พันธะสัญญาของผู้บริหารความรับผิดชอบของผู้บริหาร ในการวางแผนทรัพยากรองค์กรมาใช้ให้เกิดผลมีค่าเหนือกว่าการซื้อระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรและการสร้างทีมโครงการ อย่างไรก็ตาม การมีส่วนร่วมถือเป็นส่วนที่มีความเกี่ยวข้องในทุกขั้นตอนทั้งหมดของการนำการวางแผนทรัพยากรองค์กรมาใช้ให้เกิดผลเพื่อให้แน่ใจว่าการนำมาใช้ให้เกิดผลดำเนินไปตามที่กำหนดไว้ และเพื่อให้ลูกจ้างทั้งหมดมีความเกี่ยวข้องในกระบวนการ

2.1.5.2.4 เปลี่ยนแปลงการบริหารจัดการการนำการวางแผนทรัพยากรองค์กรมาใช้ให้เกิดผลในองค์กรใดๆจะก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในกระบวนการและสภาพแวดล้อมการทำงาน อันเนื่องมาจากการทำงานและคุณลักษณะแบบใหม่ ดังนั้น การจัดการด้านการเปลี่ยนแปลงจึงเป็นปัจจัยสำคัญเพื่อให้การนำการวางแผนทรัพยากรองค์กรมาใช้ให้เกิดผลประสบความสำเร็จ

2.1.6 งานวิจัยที่สรุปเหตุผลที่มหาวิทยาลัยนิยมใช้การวางแผนทรัพยากรองค์กรในปี 2002 ดังต่อไปนี้ (Ahmad, Othman and Mukhtar, 2011)

- 2.1.6.1 การทดแทนระบบเก่า
- 2.1.6.2 การสนับสนุนด้านสิ่งแวดล้อมในมหาวิทยาลัย
- 2.1.6.3 การจัดสรรทรัพยากรในการบริหารงาน
- 2.1.6.4 การตอบสนองความต้องการของนักศึกษาและบุคลากร
- 2.1.6.5 การเพิ่มประสิทธิภาพในการบริหารงาน

2.2 การวางแผนทรัพยากรมหาวิทยาลัย (University Resource Planning)

การวางแผนทรัพยากรองค์กรในสถาบันการเรียนรู้ระดับอุดมศึกษาจากมุมมองมหาวิทยาลัย ประสบปัญหาเช่นเดียวกับองค์กรส่วนใหญ่ เช่น การประสานงานทรัพยากร ค่าใช้จ่ายในการควบคุมพนักงานที่จัดสรร การสื่อสารที่มีประสิทธิภาพ และการบูรณาการระหว่างแผนก ดังนั้น การวางแผนทรัพยากรองค์กรมีการจัดอัตลักษณ์ใหม่ของมหาวิทยาลัยและขอบเขตระหว่างมหาวิทยาลัย

สถาบันการศึกษาระดับอุดมศึกษาได้ลงทุนเงินจำนวนหลายล้านดอลลาร์สำหรับแอปพลิเคชันเทคโนโลยีสารสนเทศ การลงทุนในการวางแผนทรัพยากรองค์กรนับว่าเป็นการลงทุนที่ต้องใช้งบประมาณ นอกจากนี้การวางแผนทรัพยากรองค์กรประกอบไปด้วยโมดูลที่เกี่ยวข้องกับการทำงานเฉพาะของมหาวิทยาลัย เช่น การเงิน ทรัพยากรมนุษย์ การบริหารจัดการโครงการและบันทึกนักศึกษา นอกจากนี้การวางแผนทรัพยากรองค์กรมีฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ขนาดใหญ่ที่สามารถบรรจุข้อมูลเกี่ยวกับสถานะของผู้เรียน พนักงาน อาคาร เอกสาร และธุรกรรมการเงิน (Pollock and Cornford, 2004 and Abdellatif, 2014)

นอกจากนี้ การศึกษายังแสดงให้เห็นว่า ระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรสามารถเปลี่ยนแทนระบบการจัดการบริหารแบบดั้งเดิม ซึ่ง ณ ปัจจุบันได้มีการใช้ในมหาวิทยาลัย ข้อดีที่สำคัญของการวางแผนทรัพยากรองค์กรสำหรับสถาบันการศึกษาระดับอุดมศึกษา คือ ปรับปรุงการบริการวิชาการและการบริหารที่เกี่ยวข้องกับนักเรียน คณะ และลูกจ้าง ส่งเสริมการบูรณาการระหว่างแผนกของสถาบัน และมีประสิทธิภาพที่ดีขึ้นโดยการเพิ่มรายได้และลดรายจ่าย

จากการวิเคราะห์เอกสาร (Document Analysis) ที่เกี่ยวข้องกับการวางแผนทรัพยากรองค์กรมหาวิทยาลัย สามารถสรุปได้ดังนี้

Hao, Fei and Jian (2010) กล่าวว่า เป้าหมายในการผสมผสานระบบแอปพลิเคชันที่ต้องการจัดการสารสนเทศและการบริการสารสนเทศในการสร้างสารสนเทศทางการศึกษาในแต่ละระดับ และการขยายซอฟต์แวร์โดยการพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศ ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการกิจกรรมต่าง ๆ ของมหาวิทยาลัย ประกอบด้วยโมดูลการศึกษาวิจัยทรัพยากรบุคคลและการเงิน

Zornada and Velkavrh (2005) กล่าวว่า การวางแผนทรัพยากรองค์กรมหาวิทยาลัยจะมุ่งเน้นไปที่การศึกษาทรัพยากรบุคคลและการเงิน

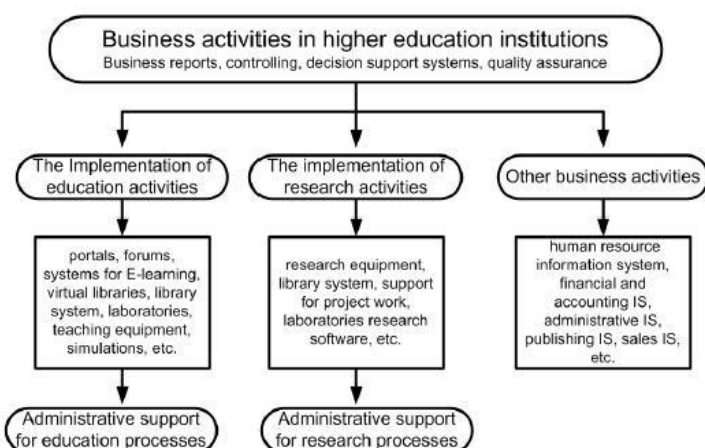
Ahmad, Othman and Mukhtar (2011) โมดูลที่ได้รับความสำคัญ ได้แก่ การเงินและทรัพยากรบุคคล

Pollock and Cornford (2004) กล่าวว่า การวางแผนทรัพยากรองค์กรมหาวิทยาลัยในสถาบันการศึกษาในระดับอุดมศึกษา ประกอบด้วยโมดูลต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการทำงานเฉพาะของมหาวิทยาลัย เช่น การเงินทรัพยากรบุคคลและการบริหาร

Abdellatif (2014) กล่าวว่า การวางแผนทรัพยากรองค์กรในบริบทการศึกษาระดับอุดมศึกษา ประกอบด้วยโมดูล การศึกษาการวิจัยการเงินทรัพยากรบุคคล และการบริหาร

Worley and Grabot (2005) กล่าวว่า ทางมหาวิทยาลัยในกรณีศึกษามีแผนที่จะนำระบบของ ออราเคิล พีโซพอฟต์ มาใช้ให้เกิดผลซึ่งประกอบด้วยการศึกษาการเงินและทรัพยากรบุคคล

Mudaliar, Garde and Sharma (2009) กล่าวว่าหากพิจารณามหาวิทยาลัยในฐานะระบบ การวางแผนทรัพยากรองค์กรโมดูลหลักสามารถแบ่งออกได้ดังนี้ การศึกษา ทรัพยากรบุคคลการเงิน และการบริหาร



ภาพที่ 2-2 ระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรของสถาบันการศึกษาระดับอุดมศึกษา (Abdellatif, 2014)

จากภาพที่ 2-2 ระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรของสถาบันการศึกษาระดับอุดมศึกษา ประกอบด้วยสองระยะ ซึ่งเป็นการนำกระบวนการการศึกษาและการวิจัยสนับสนุนกระบวนการที่นำไปใช้ให้เกิดผล

2.2.1 ประโยชน์ทางเอกสารของการนำการวางแผนทรัพยากรองค์กรมาใช้ให้เกิดผลในการศึกษาระดับอุดมศึกษา ดังตารางที่ 2-1

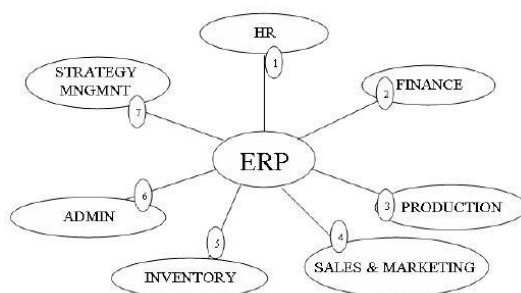
ตารางที่ 2-1 ประโยชน์ทางเอกสารของการวางแผนทรัพยากรองค์กรในระดับอุดมศึกษา

คำอธิบาย	ก่อน	หลัง
การลดแบบฟอร์มกระดาษ	ไม่มี	การใช้กระดาษน้อยลง 15,200 แผ่น
ระยะเวลาของการปิดงานประจำเดือน	10 วัน	4วัน
ระยะเวลาการปิดงานครึ่งปี	4.5 เดือน	2 เดือน
ความพร้อมของรายงานงบประมาณ	สำเนาประจำเดือน	มีพร้อมแบบออนไลน์ทุกวัน
การเข้าถึงแบบออนไลน์	ผู้ใช้ 315 คน	ผู้ใช้ 1645 คน
การสร้างรหัสบัญชี	ด้วยมือ	อัตโนมัติ
การเตือน	0	16
กระบวนการอนุมัติ	ด้วยมือ	อิเล็กทรอนิกส์
การขอทำเรื่องผ่านออนไลน์	775	11,400
การขอทำเรื่องด้วยกระดาษ	12,973	4,323
คำสั่งการจัดซื้อสร้างโดยอัตโนมัติ	0	11,565
ใบเสร็จจ้อออนไลน์	0	6,054
แบบฟอร์มห่วงโซ่อุปทาน	ไม่มี	กำจัดแบบฟอร์มกระดาษ 21 แผ่น
เมตริกวัดการดำเนินงาน	ไม่มี	รายสัปดาห์
นโยบายและกระบวนการ	ไม่สอดคล้องและไม่ได้จัดเก็บเป็นเอกสาร	จัดเก็บด้วยมือบนเดสทอปและออนไลน์
วันระหว่างการวางตราสารเครดิต	30	7

ที่มา : Mudaliar, Garde and Sharma (2009)

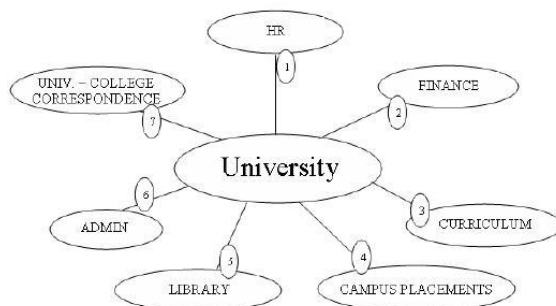
2.2.2 การเปรียบเทียบองค์กรกับสถาบันการศึกษา

โมดูลหลักของระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรในสภาพแวดล้อมทางธุรกิจ คือ ทรัพยากรมนุษย์ (Human Resource) การบริหาร (Administration) การเงิน (Finance) การวางแผนการผลิต (Production Planning) การขาย (Sales) และการทำการตลาด (Marketing) คลังสินค้าและการบริหารจัดการยุทธศาสตร์ (Inventory and Strategy Management) โมดูลเหล่านี้ได้รับการเชื่อมต่อและเมื่อรวมกัน บูรณาการข้อมูลที่สำคัญสำหรับกระบวนการตัดสินใจ ดังภาพที่ 2-3 แสดงโมดูลที่รวมอยู่ในระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กร



ภาพที่ 2-3 โมดูลระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กร (Mudaliar, Garde and Sharma, 2009)

หากพิจารณามหาวิทยาลัยในฐานะระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กร โมดูลหลักสามารถเปรียบเทียบกับการทำงานร่วมตามที่ได้มีการสังเกตในสภาพแวดล้อมของมหาวิทยาลัยดังภาพที่ 2-4



ภาพที่ 2-4 โมดูลระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรของมหาวิทยาลัย (Mudaliar, Garde and Sharma, 2009)

ตารางที่ 2-2 การเปรียบเทียบโมดูลระหว่างการวางแผนทรัพยากรองค์กรกับการวางแผนทรัพยากรองค์กรของมหาวิทยาลัย

ประเด็นเปรียบเทียบ	การวางแผนทรัพยากรองค์กร	มหาวิทยาลัยสถาบัน
ผู้รับผลประโยชน์ (Beneficiary)	ลูกค้า (Customers)	นักเรียนและพนักงาน (Students and Staff)
ผู้ปฏิบัติงาน (Workers)	ลูกจ้าง (Employee)	พนักงานและฝ่ายบริหาร (Staff and Administration)
โมดูล (Modules)	ทรัพยากรมนุษย์ (HR)	ฝ่ายบริหาร (Administration)
	การขายและการตลาด (Sales and Marketing)	การเรียนทางไกล (University Correspondence)
	คลังสินค้า (Inventory)	ห้องสมุด (Library)

ตารางที่ 2-2 (ต่อ)

ประเด็นเปรียบเทียบ	การวางแผนทรัพยากรองค์กร	มหาวิทยาลัยสถาบัน
	การกำหนดต้นทุน (Costing)	ตารางวิชาการ (Academic Schedule)
	การผลิต (Manufacturing)	หลักสูตร (Curriculum)
	การขายและจัดจำหน่าย (Sales and Distribution)	วิทยาเขตและนอกวิทยาเขต (On-campus & Off-campus)
	การเงิน (Finance)	การเงิน (Finance)

ที่มา : Mudaliar, Garde and Sharma (2009)

2.3 มหาวิทยาลัยสีเขียว (Green University)

ในส่วนของมหาวิทยาลัยสีเขียว ผู้วิจัยนำเสนอในส่วนของกรอบการพัฒนามหาวิทยาลัยสีเขียว และการประเมินความเป็นมหาวิทยาลัยสีเขียว ดังรายละเอียดดังนี้

2.3.1 การสนับสนุนและความเข้าใจต่อการพัฒนามหาวิทยาลัยสีเขียวและการนำการศึกษาเพื่อการพัฒนาแบบยั่งยืน (Wang et al., 2013)

Geng (2013) ทำการวิจัยเรื่อง การสร้างมหาวิทยาลัยสีเขียวในประเทศจีน กรณีศึกษามหาวิทยาลัยเส้นหยาง ขอบเขตการวิจัยเฉพาะมหาวิทยาลัยสีเขียว เป็นกรณีศึกษาประเทศจีน มหาวิทยาลัยประจำท้องถิ่นมีบทบาทที่ตระหนักต่อการมุ่งหน้าสู่เมืองนิเวศน์ การสร้างมหาวิทยาลัยสีเขียวเป็นหนึ่งในสิ่งที่ทุกคน เจ้าหน้าที่และนักศึกษาสามารถร่วมมือกัน อย่างไรก็ตามวิธีการเริ่มต้นโครงการมหาวิทยาลัยสีเขียวยังไม่เป็นรูปธรรมในประเทศจีน ในรายงานฉบับนี้ได้นำเสนอรูปแบบการบูรณาการมหาวิทยาลัยสีเขียว รูปแบบเช่นนี้มุ่งหมายในการจัดการกิจกรรมทั้งหมดในพื้นที่มหาวิทยาลัยบนพื้นฐานของความยั่งยืน จัดการปัญหาทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับการย่อยสลายของมหาวิทยาลัย และมีการสำรวจความคิดเห็นและเป้าหมายของผู้ที่มีส่วนได้ส่วนเสียที่แตกต่างกัน จะได้รับการพิจารณาเข้าด้วยกัน กรณีศึกษานี้ได้ทดสอบความเป็นไปได้ของรูปแบบจำลองมหาวิทยาลัยเส้นหยาง เนื่องจากมีคุณลักษณะเฉพาะและมีข้อมูลที่พร้อมใช้งาน การลงแรงในมหาวิทยาลัยเส้นหยางมีรายละเอียดเช่น การใช้เครื่องปั๊มพลังงานความร้อนใต้ดิน การบำบัดน้ำเสียในระดับวิทยาเขต การจัดการขยะแบบครบวงจรสิ่งแวดล้อมศึกษาและงานวิจัย การลงแรงทั้งหมดทำให้ได้รับประโยชน์อย่างสำคัญในด้านเศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อมและสังคม เช่น วัตถุประสงค์และพลังงานที่ใช้มีคุณภาพมากขึ้น ประหยัดค่าใช้จ่ายจากค่าประกันและลดโทษทางด้านสิ่งแวดล้อม ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ลดการปล่อยน้ำเสียและขยะมูลฝอย หลีกเลี่ยงวัสดุที่มีสารพิษเพิ่มความตระหนักทางด้านสิ่งแวดล้อม ปรับปรุงภาพลักษณ์ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม เป็นต้น ความสำเร็จที่มหาวิทยาลัยเส้นหยางพิสูจน์ให้เห็นถึงรูปแบบอันแข็งแกร่งต่อมหาวิทยาลัยอื่น ๆ ในประเทศจีนเพื่อริเริ่มโครงการพิจารณาจากสภาพความเป็นจริง ในระหว่างกระบวนการนี้การร่วมมือกับรัฐบาลท้องถิ่นอย่างใกล้ชิด ผู้นำที่แข็งแกร่งและแผนการที่ครอบคลุมเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับผู้ที่มีส่วนได้ส่วนเสียทั้งหมดสามารถเข้าร่วมและสามารถรับทรัพยากรเพิ่มเติมเพื่อสนับสนุนโครงการให้สำเร็จ

Jainetal (2013) ทำการวิจัยเรื่อง ความยั่งยืนที่มีการคาดการณ์ผ่านการวิจัยทางการศึกษา และหลักปฏิบัติการกรณีศึกษาของมหาวิทยาลัยขอบเขตการวิจัยเฉพาะมหาวิทยาลัยสีเขียว เป็นโครงการการศึกษา ประเทศอินเดียในรายงานฉบับนี้สะท้อนให้เห็นถึงปรัชญาของมหาวิทยาลัย ของการสร้างภายในแนวคิดการพัฒนายั่งยืน (Sustainable Development : SD) ผ่านการ ศึกษาและการวิจัยในระดับอุดมศึกษา แผนงานถูกสร้างขึ้นโดยการบูรณาการอย่างกลมกลืนของ แนวคิดความยั่งยืนที่รวมทัศนคติทางด้านสังคม วัฒนธรรม เศรษฐกิจ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี กฎหมาย และนโยบายเข้าด้วยกันเพื่อแก้ไขปัญหาที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อมและการจัดการทรัพยากรโดยมุ่งเน้น หลักฐานเชิงประจักษ์ทดลอง แผนงานของการสอนตั้งอยู่ในหลักการบูรณาการการเรียนการสอนโดย ใช้วิธีการปฏิสัมพันธ์แบบตัวต่อตัว กรณีศึกษาที่ถ่ายทอดสด การดูงานนอกสถานที่ การประชุม สัมมนา และการใช้งานเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร หลักสูตรได้รับการออกแบบโดยการบูรณาการ อย่างกลมกลืนของหลักการการพัฒนายั่งยืน ในขอบข่ายงานสหวิทยาการ ซึ่งผลในการสร้าง ขอบข่ายของแรงจูงใจและการฝึกฝนนักศึกษาได้รับการริเริ่มเพื่อความยั่งยืนอย่างสำเร็จในเขตวิทยาลัย ผ่านทางแผนการและนโยบายการจัดการสิ่งแวดล้อมที่มุ่งเน้นในมุมมองสำคัญทั้งห้าทางด้านสิ่งแวดล้อม ได้แก่ (1) พลังงาน (2) ทรัพยากร (3) ของเสีย (ขยะมูลฝอยและขยะอันตราย) (4) อากาศภายใน ล้อมรอบอาคาร และ (5) ภูมิทัศน์

Jabbouretal (2013) ทำการวิจัยเรื่องการเข้าใจในกระบวนการที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมของ โรงเรียนธุรกิจบราซิลขอบเขตการวิจัยเฉพาะมหาวิทยาลัยสีเขียว เป็นกรณีศึกษา ประเทศบราซิลการ วิจัยนี้ได้วิเคราะห์ถึงปัญหาการจัดการสิ่งแวดล้อมอย่างร่วมมือของโรงเรียนธุรกิจเป็นหลักสำคัญของ กิจกรรม การกำหนดผ่านการสอน การวิจัย การขยายออกสู่ภายนอกและการจัดการ พิจารณารวมถึง การขาดความเกี่ยวข้องของการค้นคว้าในหัวข้อนี้ การศึกษาภาคสนามของกรณีศึกษาจึงถูกนำไปใช้ กรณีการศึกษาทั้งสองถูกใช้ในโรงเรียนธุรกิจบราซิล ซึ่งได้วิเคราะห์ถึงการใช้ภูมิหลังของแนวคิดของ อุปสรรคต่อการเปลี่ยนแปลงองค์กร การเปลี่ยนแปลงต่อสังคมที่ยั่งยืนมากขึ้นและแนวทางในการ พึ่งพา ผลการวิเคราะห์ พบว่า (1) การรวมตัวของปัญหาการจัดการทางด้านสิ่งแวดล้อมมีแนวโน้ม ที่จะเริ่มต้นด้วย (2) การวิจัยและการเรียนการสอน (3) กระบวนการรวมตัวนี้ขึ้นอยู่กับแรงจูงใจส่วน บุคคลของกลุ่มนักวิจัยเล็กๆหรือนักวิจัยคนเดียวในคณะ และ (4) วิธีของการวิเคราะห์โรงเรียนธุรกิจ เมื่อวิเคราะห์ถึงการรวมตัวของปัญหาการจัดการสิ่งแวดล้อมต่อกิจกรรมหลักทั้งสิ้น ในทางกลับกันการ วิเคราะห์โรงเรียนธุรกิจสามารถพิจารณาถึงผู้นำทางด้านวิชาการในสาขาได้ซึ่งปัญหาในด้านการ เลือกลงใช้การปฏิบัติการจัดการสิ่งแวดล้อมภายในมันมีผลกระทบในลักษณะแนวทางในการพึ่งพา ในกระบวนการนี้มันมีอุปสรรคในการเปลี่ยนแปลงองค์กรสู่โรงเรียนธุรกิจที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ผู้ประกอบการของสถาบันเป็นสิ่งสำคัญต่อกระบวนการที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม งานวิจัยนี้เป็น งานวิจัยแรกที่ทำให้ความกระจ่างในการเข้าใจถึงกระบวนการที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ในโรงเรียนธุรกิจ บราซิล ในขณะที่เดียวกันมีการพิจารณาแง่มุมในหลายมิติ (การสอน การวิจัย การขยายออกสู่ภายนอก และการจัดการมหาวิทยาลัย)

Yuan, Zuo and Huisingh (2013) ทำการวิจัยเรื่องมหาวิทยาลัยสีเขียวในประเทศจีน ขอบเขตการวิจัยเฉพาะมหาวิทยาลัยสีเขียว มีการสำรวจจากแบบสอบถามประเทศจีนการเพิ่มระดับ ของความสนใจต่อประเด็นด้านความยั่งยืนในการศึกษาระดับอุดมศึกษาจากผู้นำทางด้านวิชาการ

นักศึกษาและจากผู้จัดทำนโยบายและประชาชน เนื่องจากผลกระทบที่สำคัญของกิจกรรมของมหาวิทยาลัยที่มีต่อชุมชน สิ่งแวดล้อมและสังคมในระยะสั้นและระยะยาว สำหรับช่วงทศวรรษที่ผ่านมาได้เห็นการผลักดันมหาวิทยาลัยสีเขียวในประเทศจีนโดยมีเป้าหมายที่จะปลูกฝังการพัฒนาอย่างยั่งยืนในระดับอุดมศึกษา งานวิจัยฉบับนี้ได้พัฒนาจากพื้นฐานของการวิจัยเพื่อตรวจสอบความตระหนักของคณะอาจารย์ ศิษย์เก่า และผู้ปกครองนักศึกษาในเรื่องการพัฒนาอย่างยั่งยืนและความเข้าใจในเรื่องมหาวิทยาลัยสีเขียวแบบสอบถามถูกใช้โดยตัวแทนจากสามกลุ่มของผู้ที่มีส่วนได้ส่วนเสียในมหาวิทยาลัยขนาดซึ่งเป็นหนึ่งในสถาบันการศึกษาขนาดใหญ่ที่สุดของประเทศจีน ประเด็นหลักในงานวิจัยเป็นการสำรวจปัจจัยที่สำคัญที่สุดที่รับผิดชอบต่อการบรรลุเป้าหมายมหาวิทยาลัยสีเขียวจากมุมมองที่แตกต่างกันของผู้ที่มีส่วนได้ส่วนเสีย ปัจจัยเหล่านี้ถูกแบ่งออกเป็นเจ็ดประเภท คือ (1) ระบบการจัดการ (2) ความยั่งยืนทางด้าน (3) สิ่งแวดล้อม (4) หลักสูตร การวิจัยและการพัฒนาอย่างยั่งยืน (5) การพัฒนาและการให้รางวัลเจ้าหน้าที่ (6) โอกาสของนักศึกษาและ (7) ความรับผิดชอบต่อสังคม งานวิจัยฉบับนี้เปรียบเทียบแนวความคิดของกลุ่มผู้ที่มีส่วนได้ส่วนเสียทั้งสามกลุ่มกับทัศนคติของนักศึกษาซึ่งได้ทำการวิจัยมาก่อนหน้านี้ในมหาวิทยาลัยขนาด ผลจากการพัฒนามหาวิทยาลัยสีเขียว มีการอ้างอิงในการปรับปรุงการปฏิบัติอย่างยั่งยืนในระดับอุดมศึกษาในมหาวิทยาลัยขนาดเช่นเดียวกับมหาวิทยาลัยสีเขียวเป็นที่แพร่หลายยิ่งขึ้นในประเทศจีนและพื้นที่อื่น ๆ ในโลก

Suwartha and Sari (2013) ทำการวิจัยเรื่องการประเมินกรีนเมตริกมหาวิทยาลัยอินโดนีเซียในฐานะเป็นเครื่องมือในการช่วยเหลือการพัฒนามหาวิทยาลัยสีเขียวขอบเขตการวิจัยเป็นการประเมินตามการจัดลำดับ ปี ค.ศ. 2011 การประเมินมหาวิทยาลัยสีเขียวและการศึกษาเพื่อการพัฒนาแบบยั่งยืนเป็นแนวทางเชิงคุณภาพ ในประเทศอินโดนีเซียในช่วงสองทศวรรษการจัดอันดับมหาวิทยาลัยเป็นปรากฏการณ์ทั่วโลก ในปี ค.ศ. 2010 มหาวิทยาลัย Universitas Indonesia พัฒนาเป็นการจัดอันดับมหาวิทยาลัยแบบออนไลน์ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อเสนอภาพของสภาพในปัจจุบันและนโยบายที่เกี่ยวข้องกับมหาวิทยาลัยสีเขียวและความยั่งยืนในมหาวิทยาลัยทั่วโลก งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อนำมาการพัฒนาและการปรับปรุงของการประเมินกรีนเมตริกมหาวิทยาลัยแห่งอินโดนีเซียและประเมินการดำเนินการและผลสรุปของการจัดอันดับใน ปี ค.ศ. 2011 วิธีการประเมินเพื่อใช้ในการจัดอันดับเป็นวิธีประเมินเชิงพรรณนาและเชิงปริมาณ และในหลักการของเบอร์ลินถูกใช้เพื่อประเมินค่าความร่วมมือและมาตรฐานของการประเมินกรีนเมตริกมหาวิทยาลัยแห่งอินโดนีเซียจากการจัดอันดับใน ปี ค.ศ. 2011 แสดงให้เห็นถึงการเพิ่มขึ้นของจำนวนประเทศผู้เข้าร่วมซึ่งมีมหาวิทยาลัยในประเทศสหรัฐอเมริกามากกว่า 25 มหาวิทยาลัย เข้าร่วมการประเมินในครั้งนี้ หลักเกณฑ์ที่มีอยู่ทั่วไปประสบความสำเร็จโดยมหาวิทยาลัยคือเรื่องพลังงานและการเปลี่ยนแปลงทางภูมิอากาศ (ประมาณ 2500 คะแนน จาก 2800 คะแนน) ตัวชี้วัดส่วนใหญ่ในกรีนเมตริกมหาวิทยาลัยแห่งอินโดนีเซีย เป็นไปตามหลักการของเบอร์ลิน การจัดอันดับ กรีนเมตริกมหาวิทยาลัยแห่งอินโดนีเซียเปิดโอกาสให้กับมหาวิทยาลัยในการทดสอบความแข็งแกร่งและความอ่อนแอในการผลักดันมหาวิทยาลัยสีเขียวและการพัฒนาอย่างยั่งยืน ความคิดเห็นเพิ่มเติมและผลตอบรับในเชิงบวกจากมหาวิทยาลัยที่เข้าร่วมจะช่วยให้ระบบการจัดอันดับกรีนเมตริกมหาวิทยาลัยแห่งอินโดนีเซียก้าวหน้าขึ้น

De Castro and Jabbour (2013) ทำการวิจัยเรื่องการประเมินความยั่งยืนของมหาวิทยาลัยอินเดียขอบเขตการวิจัยเป็นการประเมินมหาวิทยาลัยสีเขียวและการศึกษาเพื่อการพัฒนาแบบยั่งยืนกรณีศึกษา ประเทศบราซิล วัตถุประสงค์ของงานวิจัยฉบับนี้ คือ การตรวจสอบการยึดมั่นระหว่างกิจกรรมทางด้านความยั่งยืนของมหาวิทยาลัยอินเดียและตัวแปรที่แนะนำโดย Alshuwaikhat และ Abubakar (2008) ในกรอบแนวคิดที่ได้วิเคราะห์ผลงานที่สร้างจากสถาบันการศึกษาในระดับอุดมศึกษาเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน เช่น งานภาคสนามนำไปใช้ในประเทศอินเดียโดยผู้เขียนคนแรกของบทความนี้เพื่อที่จะวิเคราะห์ข้อมูลเชิงลึกเกี่ยวกับความยั่งยืนในมหาวิทยาลัย นอกจากนี้การสังเกตโดยตรงและการรวบรวมเอกสาร การสัมภาษณ์นำไปสอบถามกับศาสตราจารย์นักวิชาการ นักศึกษาและพนักงาน เนื่องจากเป็นการตรวจสอบระยะเวลาในการดำเนินการวิจัย มหาวิทยาลัยไม่ได้ศึกษาโดยยึดติดกับกรอบแนวคิดจากข้อเสนอแนะของ Alshuwaikhat and Abubakar (2008) ทั้งหมดดังนั้นจึงมีโอกาสมากมายสำหรับมหาวิทยาลัยในการศึกษาเพื่อที่จะได้รับความยั่งยืนมากยิ่งขึ้น

2.3.2 นโยบายมหาวิทยาลัยสีเขียวสามารถสรุปได้ดังนี้

Jain et al. (2013) กล่าวว่านโยบายการจัดการสิ่งแวดล้อมที่มุ่งเน้นในมุมมองสำคัญทั้งห้าทางด้านสิ่งแวดล้อมซึ่งก็คือ 1. พลังงาน 2. ทรัพยากร 3. ของเสีย 4. สภาพบรรยากาศรอบ ๆ และ 5. ภูมิทัศน์

Geng et al. (2013) กล่าวว่ามหาวิทยาลัยเส้นหยางในการสร้างมหาวิทยาลัยสีเขียวโดยมีรายละเอียด ดังนี้ 1. ป้อนความร้อนจากพื้นดิน 2. การบำบัดน้ำทิ้ง 3. การรีไซเคิล 4. การศึกษาและการวิจัยที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

Chai-arayalert and Nakata (2011) กล่าวว่า กลยุทธ์ของเทคโนโลยีสารสนเทศที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม มีดังนี้ 1. ลดร่องรอยคาร์บอน 2. ลดขยะไอซีทีอันตราย 3. ลดค่าต้นทุนพลังงาน 4. บรรลุความรับผิดชอบต่อสังคมของบริษัท 5. การปฏิบัติตามระเบียบข้อบังคับของเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

Velazquez et al. (2006) กล่าวว่า พันธะสัญญาที่จะต้องบรรลุผลแนวคิดมหาวิทยาลัยสีเขียวด้วยการรวมความยั่งยืนไปในการกิจการวิทยาเขต ได้แก่ การวิจัยและการก่อสร้างโครงสร้างพื้นฐานจะให้ความสำคัญต่อการสร้างวัฒนธรรมที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมและการส่งเสริมตระหนักรู้ในเรื่องการพัฒนาแบบยั่งยืนที่ได้รับการส่งเสริมและพฤติกรรมกรดำเนินชีวิตแบบคาร์บอนต่ำ การศึกษาแบบตามยาว จะสามารถทำให้มีการตรวจสอบผลกระทบของแผนทางยุทธศาสตร์ในด้านการตระหนักรู้และทัศนคติของผู้ถือประโยชน์ร่วมในเรื่องการพัฒนาของมหาวิทยาลัยสีเขียว

Helferty and Clarke (2009) กล่าวว่า การริเริ่มของวิทยาเขตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมในส่วนของนโยบายประกอบด้วย การลดการใช้กระดาษ และการโดยสารโดยรถสาธารณะ

สรุป มหาวิทยาลัยสีเขียว (Green University) หมายถึงสถาบันการศึกษาระดับอุดมศึกษาทั้งตัวสถาบันทั้งหมดหรือเป็นบางส่วนของสถาบัน ที่ได้มีการจัดการ มีส่วนร่วม และส่งเสริม การลดผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม เศรษฐกิจ สังคม และสุขภาพในทางลบให้น้อยที่สุดที่เกิดขึ้นมาจากการใช้ทรัพยากร เพื่อให้บรรลุหน้าที่ของการสอน และการวิจัย

2.3.3 ตัววัดการประเมินและกรอบการพัฒนามหาวิทยาลัยสีเขียว (Wang et al., 2013)

Suwartha and Sari (2013) ได้ริเริ่มการพัฒนาและการปรับปรุงระบบกรีนเมตริกมหาวิทยาลัยแห่งอินโดนีเซีย (UI Green Metric System) และประเมินการนำไปใช้ของผลการจัดลำดับปี 2011 วิธีการประเมินโดยการใช้การดำเนินงานการจัดลำดับเป็นวิธีการเชิงพรรณนาและคุณภาพ และหลักการเบอร์ลิน (Berlin) ได้มีการนำมาใช้ประเมินความสอดคล้องและคุณภาพของกรีนเมตริกมหาวิทยาลัยแห่งอินโดนีเซียผลการจัดอันดับแสดงให้เห็นถึงการเพิ่มขึ้นของประเทศที่เข้าร่วมในการจัดลำดับปี 2001 และนอกจากนี้ เอกสารเรื่องการเปลี่ยนแปลงของพลังงานและสภาพอากาศเป็นประเด็นหลักในมหาวิทยาลัยที่ให้ความสนใจในเรื่องนี้

Wangetal (2013) ให้ความเห็นว่า การจัดลำดับกรีนเมตริกมหาวิทยาลัยแห่งอินโดนีเซียได้ให้กรอบสำหรับมหาวิทยาลัยเพื่อตรวจสอบการดำเนินงานของมหาวิทยาลัยในการส่งเสริมมหาวิทยาลัยสีเขียวและการพัฒนาแบบยั่งยืนและให้ความคิดเห็นและผลตอบรับที่เป็นบวกจากมหาวิทยาลัยซึ่งช่วยให้มีการผลักดันระบบการจัดลำดับให้มีความกว้างมากขึ้นระหว่างมหาวิทยาลัย

Suwartha and Sari (2013) and Shian and Lai (2013) ใช้เครื่องมือระดับมหภาคเพื่อประเมินการดำเนินงานที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ของมหาวิทยาลัยทั่วโลก ในทางกลับกัน De Castro and Jabbour (2013) นำเสนอเครื่องมือระดับจุลภาคเพื่อประเมินความยั่งยืนกับกรณีของมหาวิทยาลัยอินเดียในบราซิล โดยยึดตามหลักยุทธศาสตร์ด้านการศึกษา ซึ่งได้พิสูจน์ความสัมพันธ์ระหว่างการพัฒนากิจกรรมแบบยั่งยืนของมหาวิทยาลัยอินเดียและตัวแปรที่ได้มีการแนะนำโดย Alshuwaikhat and Abubakar (2008) ในกรอบที่ใช้ในการวิเคราะห์การให้ความช่วยเหลือโดยสถาบันการศึกษาระดับอุดมศึกษาสำหรับการพัฒนาแบบยั่งยืน ตามผลการทดสอบ ตามกรอบของ Alshuwaikhat and Abubakar (2008) พบว่า เป็นเครื่องมือที่มีประโยชน์ในการประเมินที่เกี่ยวข้องกับความยั่งยืนในขั้นต้นของมหาวิทยาลัย

2.3.4 การจัดอันดับมหาวิทยาลัยโลกของ UI Green Metric World University Ranking

ปี ค.ศ. 2010 Universitas Indonesia ทำหน้าที่ในการสร้างการจัดอันดับสีเขียวออนไลน์สำหรับมหาวิทยาลัยตามที่ได้รับคำตอบจากมหาวิทยาลัยใน 35 ประเทศ ในปีแรก ซึ่งประสบความสำเร็จเนื่องจากมีมหาวิทยาลัยหลายร้อยมหาวิทยาลัยให้ความร่วมมือการจัดอันดับมหาวิทยาลัยด้าน UI Green Metric ตั้งอยู่บนพื้นฐานข้อมูลที่ได้จากมหาวิทยาลัยจากทั่วโลกตามเกณฑ์วัดที่แสดงให้เห็นถึงความเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมและความยั่งยืน เช่น ด้านพื้นที่ ด้านการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพด้านการใช้น้ำ และด้านการขนส่ง เป็นต้น

ในปี ค.ศ. 2011 มหาวิทยาลัย Universitas Indonesia จัดการประชุมนานาชาติเรื่องการจัดอันดับมหาวิทยาลัยโลกในวันที่ 16 เมษายน ปี ค.ศ. 2009 ทางมหาวิทยาลัยได้เชิญผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดอันดับมหาวิทยาลัยโลก เช่น Isidro Aguillo (ผู้เชี่ยวชาญด้าน Webometrics) Angela Yung-chi Hou (ผู้เชี่ยวชาญด้าน HEEACT) และ Alex Usher (ผู้เชี่ยวชาญด้านนโยบายการศึกษาในแคนาดา) เป็นที่แน่ชัดจากงานอภิปรายเกณฑ์วัดในการจัดอันดับมหาวิทยาลัยโลกในปัจจุบันนั้นไม่ได้เน้นรวมความพยายามในการลดการปล่อยคาร์บอนในอากาศที่ช่วยในการต่อสู้กับปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของโลกแม้แต่น้อย มหาวิทยาลัยระดับโลกเช่น Harvard Chicago หรือ Copenhagen ได้ดำเนินการการบริหารจัดการและปรับปรุงตนเองด้านความยั่งยืนมาโดยตลอดมีความพยายามใน

ความร่วมมือระหว่างมหาวิทยาลัยด้วยกัน ระบบการให้คะแนนที่มีข้อมูลด้านความยั่งยืนของมหาวิทยาลัยทั้งสามร้อยมหาวิทยาลัยถูกเก็บไว้ใน The United States Green Report Card (การวัดรายงานที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมของสหรัฐอเมริกา)

อย่างไรก็ตาม ผลลัพธ์ที่ได้เป็นเกรด A ถึง F ซึ่งแตกต่างจาก UI เป็นการจัดอันดับ และจำนวนมหาวิทยาลัยที่เข้าร่วมค่อนข้างน้อย จึงจำเป็นต้องมีระบบที่เป็นหนึ่งเดียวสำหรับวัดมหาวิทยาลัยจากทั่วโลก โดยผลลัพธ์ตั้งอยู่บนพื้นฐานของคะแนนเชิงตัวเลขที่ช่วยในการจัดอันดับเพื่อเปรียบเทียบอย่างรวดเร็วตามเกณฑ์ที่เหมาะสมและตอบสนองต่อปัญหาด้านความยั่งยืนและสิ่งแวดล้อมอย่างมีประสิทธิภาพ

เป้าหมายในการจัดอันดับครั้งนี้คือ การจัดสรรผลลัพธ์จากผลสำรวจออนไลน์เกี่ยวกับเงื่อนไขและนโยบายในปัจจุบันที่เกี่ยวข้องกับวิทยาลัยสีเขียวและความยั่งยืนในมหาวิทยาลัยจากทั่วโลก โครงการนี้ได้รับการคาดหวังและสามารถดึงดูดความสนใจจากผู้บริหารมหาวิทยาลัยและหุ้นส่วนคนอื่นๆในการรับมือกับปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของโลก การอนุรักษ์พลังงานและน้ำ การรีไซเคิลขยะ และการขนส่งที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม กิจกรรมเหล่านี้จำเป็นต้องมีความเปลี่ยนแปลงในพฤติกรรมและให้ความสนใจกับความยั่งยืนทางสิ่งแวดล้อมเช่นเดียวกับปัญหาทางเศรษฐกิจและทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับความยั่งยืน ซึ่งเชื่อว่ามหาวิทยาลัยที่มุ่งหน้าไปยังเส้นทางนี้ต้องได้รับการระบุและกำลังเริ่มต้นทำสิ่งนี้ด้วยกัน โดยเริ่มแรกนั้นได้เก็บข้อมูลเชิงตัวเลขจากมหาวิทยาลัยหลายพันมหาวิทยาลัยจากทั่วโลกและประมวลผลที่ได้รับเป็นคะแนนที่สะท้อนให้เห็นถึงความพยายามในการวางนโยบายและโครงการที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืนในมหาวิทยาลัย ซึ่งมหาวิทยาลัยจะต้องถูกจัดอันดับตามคะแนนที่ได้มา ซึ่งหวังว่าการจัดอันดับเหล่านี้จะมีประโยชน์ต่อผู้บริหารมหาวิทยาลัยในการวางนโยบายที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมและบริหารจัดการความเปลี่ยนแปลงด้านพฤติกรรมในสังคมวิชาการ

เครื่องมือการจัดอันดับตั้งอยู่บนพื้นฐานปรัชญาที่กว้างและครอบคลุมสามEได้แก่ สิ่งแวดล้อม (Environment) เศรษฐกิจ (Economics) และความเที่ยงธรรม (Equity)

2.3.4.1 การประเมินการจัดอันดับ UI Green Metric ในปี 2016 มีรายละเอียดดังนี้

2.3.4.1.1 เกณฑ์วัดการจัดอันดับมหาวิทยาลัยโลก

เกณฑ์วัดดังกล่าวประกอบด้วยข้อมูลทั่วไปของขนาดของมหาวิทยาลัยและการจัดโซน เช่น ในเมือง ชานเมือง หรือชนบท ข้อมูลปริมาณการใช้ไฟฟ้าเพราะเกี่ยวข้องกับการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ข้อมูลด้านการขนส่ง การใช้น้ำ การบริหารจัดการขยะ เป็นต้น นอกจากนี้ตัววัดเหล่านี้มีความพยายามให้เห็นภาพมหาวิทยาลัยตอบสนองหรือรับมือกับปัญหาความยั่งยืนผ่านนโยบาย การเคลื่อนไหว และการติดต่อสื่อสาร ในระเบียบวิธีวิจัยเวอร์ชันแรกที่ใช้ในปี ค.ศ. 2010 ตัววัด 23 ตัว ถูกนำมาใช้ภายใต้การจัดกลุ่ม 5 ประเภท สำหรับการคิดคะแนนในการจัดอันดับในปี ค.ศ. 2011 ตัววัด 34 ตัว ถูกนำมาใช้ในปี ค.ศ. 2012 ตัววัด “สภาพแวดล้อมมหาวิทยาลัยที่ปลอดภัยและยาเสพติด” ถูกตัดออก เหลือเพียงตัววัด 33 ตัวถูกนำมาใช้ในการประเมินวิทยาเขตสีเขียว ในปีเดียวกัน และได้เพิ่มกลุ่มประเภท “ด้านการศึกษา” เข้าไป ทำให้การจัดประเภทเพิ่มขึ้นมาเป็น 6 กลุ่มที่กำลังพิจารณาเพิ่มขณะนี้คือ กลุ่มประเภทด้าน “การศึกษาและการวิจัยเพื่อความยั่งยืน” ตามหลักเกณฑ์ 6 ด้านของ UI Green Metric World University Ranking 2016 ดังตารางที่ 2-3

ตารางที่ 2-3 ตัวชี้วัดที่ใช้ในการจัดอันดับและน้ำหนักของแต่ละด้านของ UI Green Metric World University Ranking 2016

ตัวชี้วัด	% ที่คิดจากคะแนนรวม
1. การวางระบบโครงสร้างพื้นฐาน (Setting and Infrastructure : SI)	15
2. การจัดการพลังงานและการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ (Energy and Climate Change : EC)	21
3. การจัดการของเสีย (Waste : WS)	18
4. การจัดการน้ำ (Water : WR)	10
5. การสัญจร (Transportation : TR)	18
6. การศึกษาในสวนงาน (Education : ED)	18
รวม	100

จากตารางที่ 2-3 ตัวชี้วัดที่ใช้ในการจัดอันดับและน้ำหนักของแต่ละด้านของ UI Green Metric World University Ranking 2016 จะถูกแสดงในตารางเช่นเดียวกับจำนวนตัววัดในแต่ละประเภทและคะแนนที่ให้สำหรับแต่ละด้าน

ตารางที่ 2-4 ตัววัดและประเภทที่แนะนำให้ใช้ในการจัดอันดับปี ค.ศ. 2016

N	ประเภทและตัววัด	คะแนน	น้ำหนัก
1	การวางระบบโครงสร้างพื้นฐาน (Setting and Infrastructure: SI)		15%
SI1	อัตราส่วนของพื้นที่เปิดต่อพื้นที่ทั้งหมด	300	
SI2	อัตราส่วนของพื้นที่ต่อประชากรมหาวิทยาลัยทั้งหมด	300	
SI3	พื้นที่ในมหาวิทยาลัยที่ยังคงสภาพเป็นป่า	200	
SI4	พื้นที่ที่ใช้ในการปลูกต้นไม้ สวน สนามหญ้า	200	
SI5	ขนาดของพื้นที่อุ้มน้ำในมหาวิทยาลัย	300	
SI6	งบประมาณของมหาวิทยาลัยที่เกี่ยวข้องกับความยั่งยืน	200	
	รวม	1500	
2	การจัดการพลังงานและการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ (Energy and Climate Change : EC)		21%
EC1	มีการใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าอย่างมีประสิทธิภาพในการช่วยประหยัดพลังงาน	200	
EC2	การดำเนินการ Smart Building	300	
EC3	การผลิตแหล่งพลังงานทดแทนภายในมหาวิทยาลัย	300	

ตารางที่ 2-4 (ต่อ)

N	ประเภทและตัววัด	คะแนน	น้ำหนัก
EC4	อัตราส่วนของปริมาณการใช้ไฟฟ้าต่อประชากรมหาวิทยาลัยทั้งหมด	300	
EC5	อัตราส่วนของการผลิตพลังงานทดแทน/การผลิตพลังงานที่มีการนำไปสู่การใช้พลังงานทั้งหมดต่อปี	200	
EC6	องค์ประกอบของการดำเนินงานอาคารสีเขียวในส่วนของอาคารก่อสร้าง	300	
EC7	นโยบายลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก	200	
EC8	อัตราส่วนของปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ต่อจำนวนประชากรภายในมหาวิทยาลัย	300	
รวม		2100	
3	การจัดการของเสีย (Waste : WS)		18%
WS1	โครงการเพื่อลดการใช้กระดาษและพลาสติก	300	
WS2	การรณรงค์การรีไซเคิลขยะ	300	
WS3	การจัดการขยะมีพิษ	300	
WS4	มีการบำบัดขยะอินทรีย์	300	
WS5	การกำจัดขยะอนินทรีย์	300	
WS6	การบำบัดน้ำเสีย	300	
รวม		1800	
4	การจัดการน้ำ (Water : WR)		10%
WR1	โครงการประหยัดน้ำ	300	
WR2	โครงการรีไซเคิลน้ำ	300	
WR3	การใช้น้ำที่มีประสิทธิภาพ	200	
WR4	การบริโภคน้ำที่ผ่านกระบวนการ	200	
รวม		1000	
5	การสัญจร (Transportation : TR)		18%
TR1	อัตราส่วนของยานพาหนะ (รถยนต์และจักรยานยนต์) ต่อจำนวนประชากรของมหาวิทยาลัย	200	
TR2	อัตราส่วนของบริการรถบัสต่อจำนวนประชากรของมหาวิทยาลัย	200	
TR3	อัตราส่วนของจักรยาน ต่อจำนวนประชากรของมหาวิทยาลัย	200	
TR4	ประเภทของพื้นที่จอดรถ	200	

ตารางที่ 2-4 (ต่อ)

N	ประเภทและตัววัด	คะแนน	น้ำหนัก
TR5	การริเริ่มในการลดยานพาหนะส่วนตัวในมหาวิทยาลัย	200	
TR6	การลดพื้นที่จอดรถส่วนบุคคล(from 2013 to 2015)	200	
TR7	บริการรถรับส่งวิทยาเขต	300	
TR8	นโยบายในการใช้ทางเท้าและขี่จักรยาน	300	
	รวม	1800	
6	การศึกษาในสำนักงาน (Education : ED)		18%
ED1	อัตราส่วนของจำนวนวิชาเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมและความยั่งยืน/รายวิชาที่เปิดสอนทั้งหมดในปีการศึกษา	300	
ED2	งบประมาณสนับสนุนงานวิจัยเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมและความยั่งยืน/จำนวนเงินวิจัยทั้งหมด	300	
ED3	ผลงานตีพิมพ์ที่เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมและความยั่งยืน	300	
ED4	จำนวนงานวิชาการเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมและความยั่งยืน	300	
ED5	จำนวนชมรมหรือองค์กรของนักศึกษาทุกชั้นปีในสำนักงานที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อมและความยั่งยืน	300	
ED6	เว็บไซต์เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมและความยั่งยืน	300	
	รวม	1800	
	รวม	10,000	

จากตารางที่ 2-4 ตัววัดและประเภทที่แนะนำให้ใช้ในการจัดอันดับปี ค.ศ. 2016 เป็นตัววัดเฉพาะทางและคะแนนที่ได้จะถูกแสดงในตารางนี้ โดยตัววัดแต่ละตัวจะถูกกระทบตามรหัสประเภทและหมายเลข

ตารางที่ 2-5 รายชื่อมหาวิทยาลัยในประเทศไทยที่อยู่ในการจัดอันดับของ U IGreen Metric World University Ranking ประจำปี 2015

รายชื่อมหาวิทยาลัยไทย	อันดับ ของไทย	อันดับ โลก	คะแนนรวม
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	1	30	6,219
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี	2	52	5,888
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	3	54	5,876
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม	4	61	5,824
มหาวิทยาลัยมหิดล	5	71	5,736
มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์	6	73	5,726
มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง	7	77	5,701
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี	8	78	5,686
มหาวิทยาลัยกรุงเทพ	9	95	5,522
มหาวิทยาลัยแม่โจ้	10	124	5,147
มหาวิทยาลัยนเรศวร	11	156	4,800
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	12	185	4,480
มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต	13	200	4,342
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ	14	216	4,221
มหาวิทยาลัยศิลปากร	15	230	4,055
มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี	16	287	3,559
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม	17	312	3,253
มหาวิทยาลัยบูรพา	18	330	3,079
มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี	19	353	2,866

ที่มา : UI Green Metric World University Ranking ประจำปี 2015

จากตารางที่ 2-5 การจัดอันดับมหาวิทยาลัยโลกของ UI Green Metric World University Ranking ประจำปี 2015 เป็นการจัดอันดับมหาวิทยาลัยสีเขียวที่เน้นด้านสภาพแวดล้อม โดยเฉพาะด้านการจัดการพลังงานและการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ประจำปี ค.ศ. 2015 มีมหาวิทยาลัยของประเทศไทยที่เข้าร่วมการจัดอันดับจำนวนทั้งสิ้น 19 มหาวิทยาลัย และมีการเรียงอันดับมหาวิทยาลัยสีเขียวในประเทศไทยอันดับมหาวิทยาลัยสีเขียวในโลกและคะแนนรวมของแต่ละมหาวิทยาลัย

2.4 ซอฟต์แวร์บริการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ (SaaS)

การประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ ที่นำมาประยุกต์ใช้ในสถาบันอุดมศึกษา สามารถอธิบายได้ดังรายละเอียด

2.4.1 นิยามการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ

Melland Grance (2011) การประมวลผลแบบแบ่งปันทรัพยากรผ่านเครือข่ายเป็นต้นแบบ เพื่อให้มีการเข้าถึงเครือข่ายที่เข้าถึงได้ และเข้าถึงเมื่อมีความต้องการ และแบ่งปันทรัพยากรการประมวลผลที่ปรับแต่งได้ (เช่น เครือข่าย ตัวบริการ (เซิร์ฟเวอร์) หน่วยเก็บ แอปพลิเคชัน และการบริการ) ที่สามารถจัดหาด้วยความพยายามในด้านการจัดการขั้นต่ำสุดหรือการปฏิสัมพันธ์จากผู้ใช้บริการ

Sultan (2010) กล่าวว่า การประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ คือ กลุ่มคอมพิวเตอร์ที่กระจายทรัพยากร (ศูนย์ข้อมูลและกลุ่มตัวบริการขนาดใหญ่) ในการจัดหาทรัพยากรและการบริการที่เรียกใช้เมื่อต้องการ บนสื่อที่เชื่อมโยงเป็นเครือข่าย (อินเทอร์เน็ต) คำว่ากลุ่มเมฆได้รับแรงบันดาลใจจากภาพประกอบในหนังสือเรียนที่สื่อสิ่งแวดล้อมระยะไกล (อินเทอร์เน็ต) เป็นภาพกลุ่มเมฆเพื่อปกปิดความซับซ้อนที่ซ่อนอยู่หลังกลุ่มเมฆ

Yadav (2014) กล่าวว่า การประมวลผลแบบกลุ่มเมฆเป็นการต่อยอดมาจากแนวคิดการประมวลผลแบบกระจาย (Distributed Computing) ซึ่งเป็นกระบวนการดำเนินงานของโปรแกรมหรือแอปพลิเคชันผ่านบนคอมพิวเตอร์หลาย ๆ เครื่องที่เชื่อมต่อเข้าด้วยกันด้วยเครือข่ายอินเทอร์เน็ตทำให้กระบวนการนี้สัมฤทธิ์ผลแม้กระทั่งผู้ใช้งานระดับทั่วไปได้ สถาบันมาตรฐานและเทคโนโลยีแห่งชาติสหรัฐให้คำนิยามการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆหมายถึง ตัวแบบสำหรับการเปิดทางให้มีการเข้าถึงเครือข่ายที่กลายเป็นเรื่องที่เกิดขึ้นได้โดยทั่วไป สะดวกสบายและเข้าถึงได้ตามคำขอให้กลายเป็นกลุ่มการใช้งานร่วม (Shared Pool) เป็นส่วนโปรแกรมที่สำคัญในส่วนควบคุมการทำงานของโปรแกรม Oracle ของทรัพยากรการประมวลผลที่สามารถปรับแต่งได้ เช่น เครือข่าย แม่ข่าย หน่วยจัดเก็บข้อมูลแอปพลิเคชันและบริการต่าง ๆ ที่สามารถจัดหาและปล่อยออกมาให้ใช้งานด้วยความรวดเร็วโดยใช้กำลังด้านการจัดการหรือการมีปฏิสัมพันธ์จากผู้ใช้บริการให้น้อยที่สุดการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆเป็นการประมวลผลผ่านเว็บไซต์ที่ซึ่งทรัพยากร ซอฟต์แวร์ และข้อมูลที่ถูกใช้ร่วมกันถูกส่งมอบในรูปแบบของการบริการที่คอมพิวเตอร์หรืออุปกรณ์พกพาสามารถเข้าถึงได้ตามการร้องขอ มีการใช้การประมวลผลแบบกลุ่มเมฆอย่างแพร่หลายในภาคการศึกษา บริการที่ไม่เสียค่าบริการ แบบประหยัด และผ่านกลุ่มเมฆ ถูกใช้งานรายวันโดยผู้เรียนและนักการศึกษาเพื่อสนับสนุนการเรียนรู้ ปฏิสัมพันธ์ทางสังคม การสร้างเนื้อหา การเผยแพร่และการประสานงาน ตัวอย่างของการบริการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆประกอบไปด้วย แอปพลิเคชันของกูเกิ้ล (Google Apps) ยูทูปทวิตเตอร์ และดรอปป็อบกซ์บริการชนิดต่าง ๆ ที่คลาวด์ทำได้ Yadav (2014) มีดังนี้

1. บริการซอฟต์แวร์สำเร็จรูปโดยไม่ต้องติดตั้งซอฟต์แวร์คลาวด์ลงในเครื่อง (SaaS) แอปพลิเคชันใช้ได้ตลอดเวลาและทุกที่ บริการนี้กำลังเป็นที่สนใจมากที่สุดในการศึกษา ไม่เพียงแต่ข้อมูลจะถูกเก็บไว้บนคลาวด์ แอปพลิเคชันก็ยังถูกเก็บไว้บนคลาวด์ด้วยเช่นกัน ขอเพียงแค่ผู้ใช้งานมีเว็บเบราว์เซอร์ ตัวอย่างที่เป็นที่รู้จักกันดีที่สุดคือ แอปพลิเคชันของกูเกิ้ล (Google Apps) เพื่อการศึกษาและ Microsoft Live@edu ที่จัดการการสื่อสารและแอปพลิเคชันที่ใช้สำนักงาน เช่น อีเมลล์และซอฟต์แวร์ตารางงานให้

2. บริการแพลตฟอร์ม (PaaS) สภาพแวดล้อมการปฏิบัติการที่แอปพลิเคชันใช้ดำเนินงานด้วย PaaSสามารถพัฒนาแอปพลิเคชันหรือบริการใหม่ในคลาวด์ได้โดยไม่ต้องอาศัยแพลตฟอร์มเฉพาะในการดำเนินโปรแกรม และสามารถทำให้ผู้ใช้ใช้งานได้อย่างกว้างขวางผ่านอินเทอร์เน็ต PaaS ให้เครื่องมือการพัฒนาแอปพลิเคชันผ่านกลุ่มเมฆเพิ่มเติมจากบริการเพื่อทดสอบ นำมาใช้งานจริง ความร่วมมือบนแอปพลิเคชันแม่ข่ายและเพื่อการบำรุงรักษา ตัวอย่างของ PaaS ประกอบไปด้วย แพลตฟอร์มการบริการ Microsoft's Azure (Microsoft 2012) แพลตฟอร์มการพัฒนา Salesforce's Force.com เอ็นจิน Google Apps การบริการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ของ Amazon และบริการกลุ่มเมฆ Rackspace

3. บริการโครงสร้างพื้นฐาน (IaaS) ศูนย์ข้อมูลตามคำร้อง ณ ที่ศูนย์นี้ ลูกค้าสามารถเช่าทรัพยากร เช่น หน่วยประมวลผลและหน่วยจัดเก็บข้อมูล และใช้สิ่งเหล่านี้ในการดำเนินระบบปฏิบัติการและแอปพลิเคชันของตนเอง ลูกค้าจ่ายตามที่ตัวเองต้องใช้ และตัวการบริการจะจัดหาขีดความสามารถทั้งหมดตามที่ลูกค้าต้องการ อย่างไรก็ตาม ลูกค้าจะเป็นผู้รับผิดชอบในเรื่องการเฝ้าระวัง จัดการ และแพตช์ (ซ่อมแซมจุดบกพร่องด้วยโปรแกรมอัปเดต) โครงสร้างพื้นฐานตามคำขอหนึ่งในข้อดีที่ชัดเจนของ IaaS คือ ตัวบริการนี้จะมอบศูนย์ข้อมูลกลุ่มเมฆโดยไม่ต้องติดตั้งอุปกรณ์ใหม่หรือรอกระบวนการจัดซื้อฮาร์ดแวร์ หมายความว่า สามารถจับจองทรัพยากรสารสนเทศได้จากที่โรงเรียน วิทยาลัย หรือมหาวิทยาลัยซึ่งหากเป็นแบบอื่นอาจจะไม่สามารถทำได้ ยกตัวอย่างเช่น ด้วยคลาวด์ของ Amazon's Compute Cloud องค์กรสามารถใช้โครงสร้างพื้นฐานนี้ในการดำเนินงานแม่ข่ายลินุกซ์บนคอมพิวเตอร์เสมือนและปรับขนาดระดับการใช้งานเพิ่มขึ้นตามความต้องการได้

สรุป ซอฟต์แวร์บริการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ (Software as a Service : SaaS) หมายถึง การจัดการข้อมูล การค้นคืนข้อมูลและการเข้าถึงข้อมูลในสภาพแวดล้อมของการประมวลผลข้อมูลแบบแบ่งปันทรัพยากรผ่านเครือข่าย

2.4.2 ประโยชน์ทางสิ่งแวดล้อมของระบบการประมวลผลแบบแบ่งปันทรัพยากรผ่านเครือข่าย

2.4.2.1 การใช้พลังงานในตัวบริการลดลง ซึ่งเป็นผลสำเร็จมาจากการปรับการใช้ทรัพยากรการประมวลผลให้มีความเหมาะสม เช่น การใช้พลังงานไฟฟ้าในการประมวลผลสูงสุดเมื่อมีความจำเป็นเท่านั้น และสิ่งนี้สามารถทำให้สัมฤทธิ์ผลได้โดยการใช้เทคนิค เช่น การจัดตารางเวลาให้เครื่องอยู่ในโหมดสลีป และการจำลองทรัพยากรการประมวลผล (Baliga et al., 2011; Liu, Zhao, Liu and He, 2009)

2.4.2.2 การใช้พลังงานในเครือข่ายที่ลดลง ซึ่งทำให้สัมฤทธิ์ได้โดยการปรับการใช้งานของทรัพยากรให้มีความเหมาะสมที่สุด เช่น ปริมาณการสัญจรที่มีค่าสูงมาก เป็นตัวแสดงค่าการใช้พลังงานของเครือข่าย (Baliga et al., 2011; Melland Grance, 2011)

2.4.2.3 การใช้พลังงานที่ลดลงในส่วนของ โคลเอนต์ ซึ่งสามารถทำให้สัมฤทธิ์ผลได้โดยให้มีการดำเนินการ ของกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับซอฟต์แวร์ทั้งหมดและการประมวลผลในส่วนของ ศูนย์การบริการ ข้อมูลของการประมวลผลแบบแบ่งปันทรัพยากรผ่านเครือข่ายมากกว่าส่วนของผู้ใช้งาน ดังนั้น ทำให้ผู้ใช้สามารถใช้งาน ทินโคลเอนต์ที่เป็นศูนย์การประมวลผลด้วยขีดความสามารถการประมวลผลขั้นต่ำสุดและการใช้พลังงานขั้นต่ำสุด (Baliga et al., 2011 ; Cervone, 2010; MellandGrance, 2011)

2.4.3 ชนิดการบริการหลักที่การประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ (Sultan, 2010)

2.4.3.1 โครงสร้างพื้นฐานในรูปแบบของการบริการ (Infrastructure as a Service : IaaS)
ผลิตภัณฑ์ที่มีการให้บริการผ่านโหนดนี้ ประกอบด้วย การให้บริการระยะไกล (ผ่านอินเทอร์เน็ต) ของโครงสร้างพื้นฐานคอมพิวเตอร์ (คอมพิวเตอร์เสมือนจริง ตัวบริการ อุปกรณ์เก็บข้อมูล)

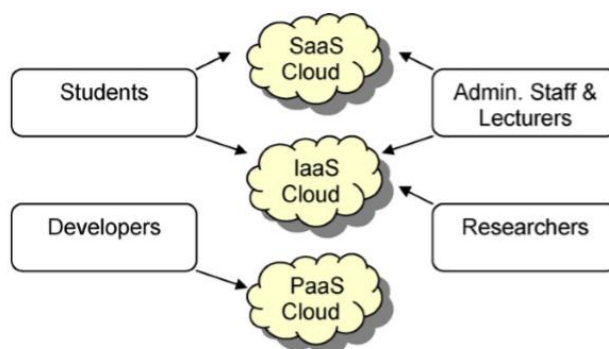
2.4.3.2 แพลตฟอร์มในรูปแบบของการบริการ (Platform as a Service : PaaS)

เพื่อให้เกิดความเข้าใจในเลเยอร์ของการประมวลผลแบบแบ่งปันทรัพยากรผ่านเครือข่ายนี้ จำเป็นที่ต้นแบบการประมวลผลทั่วไปที่แอปพลิเคชันได้รับการจัดการในท้องถิ่นจำเป็นต้องมีฮาร์ดแวร์ ระบบปฏิบัติการ ฐานข้อมูล และเน็ตเวิร์ก เว็บตัวบริการ และซอฟต์แวร์อื่น ๆ มีทีมผู้เชี่ยวชาญในด้านการจัดการเครือข่าย ฐานข้อมูล และระบบที่จำเป็นดำเนินงานและทำงานตลอดเวลา ซึ่งด้วยการประมวลผลแบบแบ่งปันทรัพยากรผ่านเครือข่าย การบริการเหล่านั้นได้รับการจัดทำให้ระยะไกลด้วยผู้ให้บริการการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆภายใต้ชั้นเลเยอร์นี้

2.4.3.3 ซอฟต์แวร์ในฐานะการบริการ (Software as a Service : SaaS)

ภายใต้ชั้นเลเยอร์นี้ แอปพลิเคชันจะส่งผ่านสื่อกลางของอินเทอร์เน็ตในรูปแบบของการบริการ มีการติดตั้ง ซ่อมบำรุงซอฟต์แวร์ เข้าถึงการบริการผ่านอินเทอร์เน็ต เป็นอิสระจากซอฟต์แวร์ที่มีความซับซ้อนและการจัดการด้านฮาร์ดแวร์ ลักษณะของการบริการการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆได้ดำเนินการทำงานของแอปพลิเคชันโดยสมบูรณ์ตั้งแต่ความสามารถในการผลิต แอปพลิเคชันไปจนถึงโปรแกรมสำหรับการจัดการความสัมพันธ์ลูกค้าหรือ การจัดการทรัพยากรวิสาหกิจ

2.4.4 หลักของการบริการสารสนเทศในมหาวิทยาลัยมีการใช้บริการการประมวลผลแบบแบ่งปันทรัพยากรผ่านเครือข่าย ดังภาพที่ 2-5

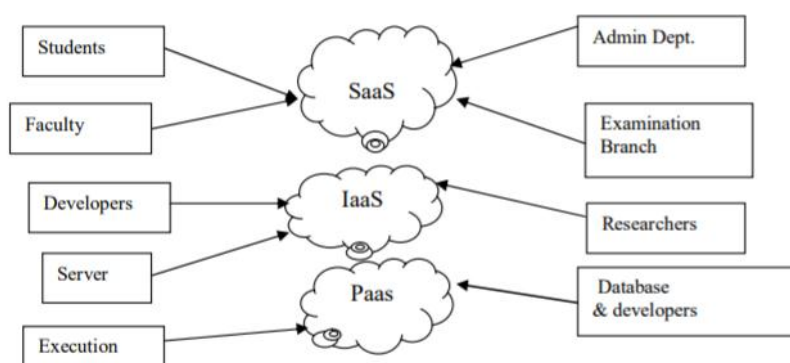


ภาพที่ 2-5 โครงสร้างของผู้ใช้หลักของการบริการสารสนเทศในมหาวิทยาลัยผ่านการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ (Sultan, 2010)

จากภาพที่ 2-5 โครงสร้างของผู้ใช้หลักของการบริการสารสนเทศในมหาวิทยาลัยผ่านการประมวลผลแบบแบ่งปันทรัพยากรผ่านเครือข่ายประกอบด้วยนักเรียน (Students) ผู้ดูแลระบบอาจารย์ (AdminStaff and Lecturers) และผู้วิจัย (Researchers) สามารถนำบริการของผู้ให้บริการการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ SaaS และ IaaS มาใช้ได้ การบริหารเหล่านี้สามารถเข้าถึงได้ตามหลักการผ่านอุปกรณ์เชื่อมต่อสัญญาณคอมพิวเตอร์ขนาดเล็ก ซอฟต์แวร์ใด ๆ ที่เปิดให้ใช้งานครั้งแรกโดยกลุ่ม

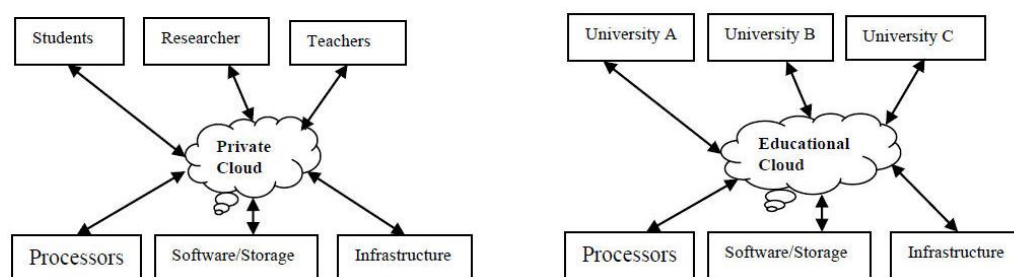
คนเหล่านี้อยู่บนตัวบริการของผู้ให้บริการการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ SaaS และสามารถเข้าถึงผ่านทางออนไลน์ได้ ข้อกำหนดด้านพื้นที่ว่างของดิสก์หรือฮาร์ดแวร์ (เช่น คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลเสมือนหรือตัวบริการจำลอง) ได้ทำการโดยทันทีผ่านระบบออนไลน์โดยผู้ให้บริการการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ IaaS ได้มีการนำสถานการณ์แบบนี้มาใช้กับในกรณีของนักพัฒนา (Developers) นักพัฒนาสามารถใช้ซอฟต์แวร์ทั้งหมดที่ต้องการสำหรับการพัฒนาแบบออนไลน์และฮาร์ดแวร์สำหรับการทำแม่ข่ายแอปพลิเคชันผ่านผู้ให้บริการการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ PaaS สุดท้าย ผู้ใช้จำเป็นต้องใช้พลังการประมวลผล หรือขีดความสามารถของตัวบริการเพิ่มเติมสามารถทำได้เพียงแค่คลิกปุ่มผ่านผู้ให้บริการการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ IaaS

มหาวิทยาลัยได้มีการเตรียมพร้อมสำหรับการยกระดับซอฟต์แวร์และฮาร์ดแวร์เพื่อดึงดูดนักเรียนและก้าวให้ทันต่อการพัฒนาที่รวดเร็วในเทคโนโลยีดิจิทัล การประมวลผลแบบแบ่งปันทรัพยากรผ่านเครือข่ายสถาบันการศึกษาได้ในราคาที่สมเหตุสมผล นอกจากนี้ การเปลี่ยนความรับผิดชอบไปยังผู้ให้บริการภายนอกสำหรับด้านการจัดการ ด้านโครงสร้างพื้นฐานซอฟต์แวร์และฮาร์ดแวร์สามารถเป็นผลให้เกิดการประหยัดต้นทุนที่เกี่ยวข้องกับแรงงาน เนื่องด้วยใช้เจ้าหน้าที่การบริการสารสนเทศ (Sultan, 2010)



ภาพที่ 2-6 แสดงประเภทผู้ใช้ของมหาวิทยาลัยที่อาจใช้บริการคลาวด์ (Yadav, 2014)

2.4.5 การนำการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆมาใช้ในการศึกษา

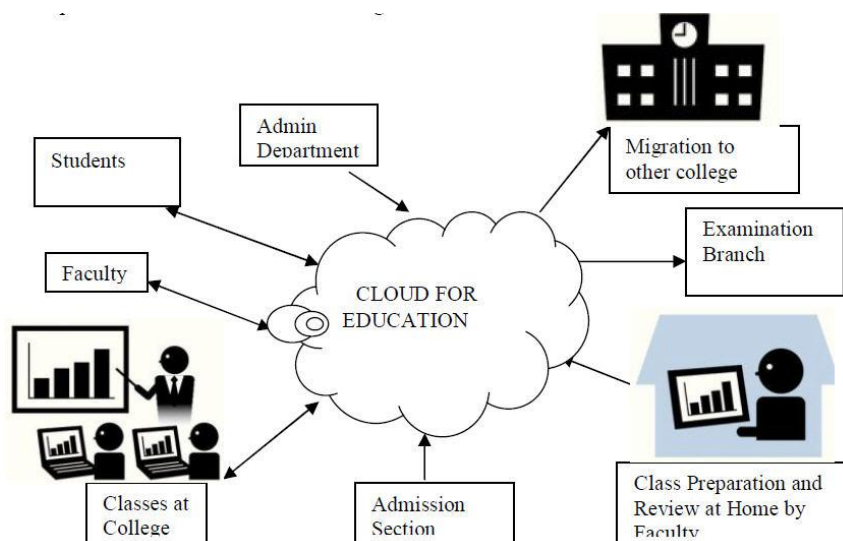


ภาพที่ 2-7 แสดงสถาปัตยกรรมแบบกลุ่มเมฆส่วนบุคคลและทางการศึกษาสำหรับการศึกษา (Mathew, 2012)

จากภาพที่ 2-7 แสดงสถาปัตยกรรมแบบกลุ่มเมฆส่วนบุคคลและทางการศึกษาสำหรับการศึกษาศาสนสถานสามารถพัฒนาคลาวด์ของตนเองได้ คือ “คลาวด์ส่วนบุคคล” โดยการใช้ทรัพยากรที่มีอยู่หรือมหาวิทยาลัยต่าง ๆ สามารถร่วมมือกันและพัฒนาคลาวด์แบบผสมผสานเรียกว่า “คลาวด์ทางการศึกษา” โดยที่มหาวิทยาลัยต่าง ๆ สามารถใช้ทรัพยากรทั้งหมดร่วมกันจากมหาวิทยาลัยต่าง ๆ คลาวด์ส่วนบุคคลสามารถใช้เครือข่ายเฉพาะที่ (Local Network) ส่วนคลาวด์ทางการศึกษาจะใช้เครือข่ายสาธารณะเพื่อเข้าถึงบริการที่จัดหาไว้ให้โดยคลาวด์คลาวด์ทั้งแบบส่วนบุคคลและทางการศึกษาที่ถูกพัฒนาเพื่อใช้ในด้านการศึกษาจะต้องระบุบริการที่ให้บริการไว้โดยเฉพาะ ตารางต่อไปนี้จะแสดงให้เห็นถึงความแตกต่างระหว่างคลาวด์ส่วนบุคคลและคลาวด์ทางการศึกษา

ระบบการศึกษาในปัจจุบันกับการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ Yadav (2014) กล่าวว่าสถาปนาศึกษาเอกชนโดยส่วนใหญ่ได้พึ่งพาเทคโนโลยีสารสนเทศมากขึ้นเพื่อจัดหาบริการตามความต้องการของสถาบัน มีการจัดการบริการเหล่านี้ให้กับคณะและนักศึกษาผ่านเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตหรือเข้าถึงจากเว็บเบราว์เซอร์มากขึ้น ซึ่งส่วนมากหากเป็นด้านการศึกษา จะมีราคาถูกและไม่เสียค่าใช้จ่าย และมักจะมีความพร้อมให้ใช้งานสูงกว่าที่มอบให้จากตัวสถาบันการศึกษา ถ้าเป็นเช่นนี้กำลังเผชิญหน้ากับอนาคตที่การบริการทางการศึกษาโดยส่วนใหญ่จะตั้งแม่ข่ายบนคลาวด์และทางสถาบันไม่จำเป็นต้องตั้งศูนย์ข้อมูลของตนเองด้วยฮาร์ดแวร์ราคาแพง เสียค่าใช้จ่ายด้านไฟฟ้า เงินเดือนพนักงานและทรัพยากรด้านการประมวลผลที่ซึ่งแทบไม่ได้ใช้งานแบบเต็มศักยภาพอีกต่อไปหรือไม่ บทสรุปเชิงนโยบายนี้ได้วิเคราะห์ประโยชน์และความท้าทายที่เกิดขึ้นอันเนื่องจากการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆสำหรับภาคการศึกษา แต่ในโรงเรียนรัฐบาลและวิทยาลัยในอินเดียส่วนมาก ทรัพยากรสารสนเทศมีบทบาทที่จำกัดเป็นอย่างมาก ภาระงานเกือบทั้งหมดถูกกระทำด้วยมือตั้งแต่การเข้าชั้นเรียนไปจนถึงการสอนในชั้นเรียนจนถึงระบบการสอบ

การนำเทคโนโลยีกลุ่มเมฆมาใช้ในระบบการศึกษา Yadav (2014) กล่าวว่าเทคโนโลยีการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆสามารถมอบบริการที่ตอบโจทย์ปัญหาที่กล่าวไปข้างต้นในระบบการศึกษาศึกษาประมวลผลแบบกลุ่มเมฆเปิดทางให้ผู้ใช้สามารถควบคุมและเข้าถึงข้อมูลผ่านอินเทอร์เน็ต ผู้ใช้หลักของคลาวด์อุดมศึกษาโดยทั่วไปจะประกอบไปด้วยนักศึกษา คณะ พนักงานฝ่ายบริหารจัดการ ฝ่ายตรวจสอบและรับสมัครนักศึกษาตามที่แสดงในรูปที่ 1 ผู้ใช้หลักทั้งหมดของสถาบันจะเชื่อมต่อไปยังคลาวด์ มีการให้การเข้าใช้งานแบบแยกจากกันสำหรับผู้ใช้ใช้งานทั้งหมดเพื่อการใช้งานของแต่ละคน ครูผู้สอนสามารถบรรจุ (อัปโหลด) บทเรียนการสอน งานที่มอบหมาย และแบบทดสอบบนแม่ข่ายคลาวด์ที่นักศึกษาสามารถเข้าถึงอุปกรณ์ประกอบการสอนที่จัดหาไว้ให้โดยครูผู้สอนผ่านอินเทอร์เน็ต โดยการใช้คอมพิวเตอร์และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์อื่น ๆ ทั้งจากที่บ้านและวิทยาลัยและนักศึกษาสามารถเข้าถึงได้ 24 ชั่วโมงตลอดทุกวัน ระบบการศึกษาจะสร้างความเป็นไปได้ให้กับครูผู้สอนในการค้นหาจุดที่เป็นปัญหาต่าง ๆ ที่มีแนวโน้มที่จะทำผิดพลาดโดยนักศึกษา ด้วยการวิเคราะห์ผลการเรียนของนักศึกษา ด้วยเหตุนี้ จะทำให้ครูผู้สอนสามารถปรับปรุงอุปกรณ์ประกอบการสอนและแนววิธีการได้ การนำมาใช้แบบนี้ไม่เพียงแต่ทำให้นักศึกษาสามารถใช้อุปกรณ์การสอนออนไลน์ในระหว่างการเรียนในชั้นเรียนเท่านั้น แต่ยังทำให้สามารถเข้าถึงอุปกรณ์การสอนเหล่านี้ได้จากที่บ้านอีกด้วยซึ่งนักศึกษาสามารถใช้ในการเตรียมและทบทวนบทเรียน การใช้ระบบการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆจะลดค่าใช้จ่ายด้านการปฏิบัติการเพราะตัวแม่ข่ายและอุปกรณ์ประกอบการเรียนมีการใช้ร่วมกันโดยวิทยาลัยอื่นด้วย



ภาพที่ 2-8 บริการที่พุ่งมากับคลาวด์เพื่อการศึกษา (Yadav, 2014)

จากภาพที่ 2-8 ตัวแบบการนำมาใช้จริงทั่วไป ทรัพยากรเทคโนโลยีสารสนเทศทั้งหมดจะเก็บไว้และจัดการภายในองค์กรด้านต่าง ๆ ของการบริการและเครื่องมือเหล่านี้อาจย้ายไปยังคลาวด์และใช้งานโดยตรงผ่านอินเทอร์เน็ตหรือใช้งานเป็นแอปพลิเคชันเชิงฟังก์ชันแบบเต็มรูปแบบ (SaaS) แพลตฟอร์มเพื่อการพัฒนา (PaaS) หรือทรัพยากรการประมวลผลดิบ

ตารางที่ 2-6 ความแตกต่างระหว่างคลาวด์ส่วนบุคคลและคลาวด์ทางการศึกษา

คุณลักษณะ	คลาวด์ส่วนบุคคล	คลาวด์ทางการศึกษา
ถือครองและจัดการโดย	มหาวิทยาลัยเดียว	ผู้ให้บริการ (มหาวิทยาลัยต่างๆ)
เข้าถึงโดย	จำกัดเพียงพนักงานและนักศึกษาของมหาวิทยาลัย	ตามการบอกรับเป็นสมาชิก
การควบคุมและการปรับแต่ง	กระทำได้ (โดยมหาวิทยาลัย)	ไม่มี

2.4.6 ประโยชน์ของการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆสำหรับสถาบันและนักศึกษา (Yadav, 2014)

2.4.6.1 การเรียนรู้แบบปรับเฉพาะบุคคลการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆจะสร้างโอกาสให้นักศึกษามีตัวเลือกในการเรียนรู้ที่ดียิ่งขึ้น การใช้อุปกรณ์ที่เชื่อมต่อผ่านอินเทอร์เน็ตจะทำให้นักศึกษาสามารถเข้าถึงทรัพยากรและเครื่องมือซอฟต์แวร์ได้อย่างกว้างขวางที่เหมาะสมกับสไตล์การเรียนรู้และความสนใจของตัวนักศึกษาเอง

2.4.6.2 ลดต้นทุน บริการผ่านคลาวด์สามารถช่วยให้สถาบันลดต้นทุนและกระตุ้นให้เกิดการใช้เทคโนโลยีใหม่ ๆ ให้เร็วยิ่งขึ้นเพื่อตอบสนองต่อความต้องการทางการศึกษาที่กำลังพัฒนานักศึกษาสามารถใช้แอปพลิเคชันสำนักงานโดยไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการซื้อมาใช้ ติดตั้งและไม่ต้อง

คอยอัปเดตแอปพลิเคชันบนคอมพิวเตอร์ของตัวเอง นอกจากนี้ ยังอำนวยความสะดวกในลักษณะ “ชำระเงินเมื่อใช้” ในบางแอปพลิเคชันอีกด้วย

2.4.6.3 การเข้าถึง ความมีพร้อมให้บริการนั้นถือเป็นสิ่งที่สำคัญที่สุดและเป็นที่ต้องการของผู้ใช้ที่ใช้คอมพิวเตอร์การศึกษา ความมีพร้อมตลอด 24 ชั่วโมงและทุกวันนี้ ระบบต้องสามารถทำให้ได้โดยไม่มีควมผิดพลาดเกิดขึ้น ผู้ใช้สามารถเข้าใช้งานและเข้าถึงข้อมูลจากที่ใดก็ได้

2.4.6.4 ไม่ต้องมีโครงสร้างพื้นฐานเพิ่มเติมวิทยาลัยและรัฐบาลปลดเปลื้องภาระของตัวเองทำให้สามารถให้ความสำคัญกับเป้าหมายได้ ซึ่งทำให้สิ่งอำนวยความสะดวกในด้านการวิจัยมีพร้อมให้นักศึกษาใช้งานและทำให้อยู่ในสภาพแวดล้อมแบบโลกาภิวัตน์แทนที่ต้องเสียเวลาดังกล่าวในเรื่องอาคารสถานที่ ห้องปฏิบัติการ (ห้องทดลอง) ครูผู้สอน และอื่น ๆ

2.4.6.5 มุ่งสู่ความเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมคลาวด์เพื่อการศึกษาจะช่วยลดรอยเท้าคาร์บอน (Carbon Footprint) อย่างแน่นอน

2.4.6.6 เป็นมิตรต่อผู้ใช้งานสิ่งอำนวยความสะดวกใหม่นี้เป็นมิตรต่อผู้ใช้และไม่จำเป็นต้องกังวลเรื่องความซับซ้อน เนื่องจากทำความเข้าใจง่ายและใช้งานง่าย

2.5 เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม (Green ICT)

จากการศึกษาแนวคิดเกี่ยวกับเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมสรุปเป็นสาระสำคัญได้ดังนี้

2.5.1 นิยามเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม (Green ICT)

Chai-arayalert and Nakata (2011) กล่าวว่า เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม มีจุดมุ่งหมายในการลดร่องรอยคาร์บอน ลดขยะอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ลดค่าต้นทุนบรรลุลความรับผิดชอบต่อสังคมของบริษัท (Corporate Social Responsibility: CSR) และเพื่อปฏิบัติตามระเบียบข้อบังคับ

Nunn, Mingay, Murugesan, Minesand Davis, AGIMand Molla กล่าวว่า เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม เป็นการมุ่งเน้นไปในด้านของธุรกิจและอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกับการบริโภคทรัพยากร การผลิตขยะอิเล็กทรอนิกส์ และเพิ่มร่องรอยคาร์บอน

Info Tech (2007) ได้นิยามเทคโนโลยีที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม โดยมุ่งเน้นความหมายไปทางการพัฒนาทางเทคนิคเพื่อลดผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม เช่น อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารและศูนย์ข้อมูล

Chowdhury (2012) กล่าวว่า เทคโนโลยีที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม (Green IT) เป็นการลดผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมโดยรวมของเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารโดยการนำมาตรการจำนวนหนึ่งมาปรับใช้ นับตั้งแต่การใช้แนวทาง จนถึง การผลิตและการใช้อุปกรณ์และสิ่งอำนวยความสะดวกของเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมเพื่อปรับการใช้ อุปกรณ์สารสนเทศและโครงสร้างพื้นฐานทางเครือข่ายให้มีความเหมาะสมที่สุด เพื่อลดการใช้พลังงานในทุกระดับชั้น

Pateletal (2013) กล่าวว่า เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม เป็นการศึกษาและการปฏิบัติของการออกแบบ ผลิต ใช้งาน และการจำกัด คอมพิวเตอร์ ตัวบริการ

และระบบย่อยที่เกี่ยวข้อง (จอภาพ เครื่องพิมพ์ หน่วยเก็บข้อมูล เป็นต้น) อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลโดยให้มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมให้น้อยที่สุดหรือไม่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมใด ๆ

วิกอร์ (2008) กล่าวว่า เทคโนโลยีที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม คือ แนวคิดในการบริหารจัดการและเลือกใช้เทคโนโลยีที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการการใช้พลังงาน ลดการใช้พลังงาน ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ลดการสร้างขยะ รวมถึงการนำขยะอิเล็กทรอนิกส์มารีไซเคิลใหม่อีกด้วย ซึ่งเป้าหมายสูงสุดคือ อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ หรือขยะอิเล็กทรอนิกส์ต้องถูกนำกลับมาใช้ใหม่ได้ทั้งหมดและไม่มีส่วนประกอบที่ทำจากสารพิษ อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ต้องใช้พลังงานน้อยลง

คำนิยามนี้แสดงให้เห็นว่า คำว่าเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม (Green ICT) มีหลายแง่มุมและครอบคลุมแง่มุมหลากหลายของการแก้ปัญหาและการปฏิบัติของเทคโนโลยีสารสนเทศที่เป็นผลดีต่อสิ่งแวดล้อม เนื่องด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศเป็นที่มาของปัญหาทางสิ่งแวดล้อมในแต่ละระดับนับตั้งแต่การผลิต ไปจนถึงการใช้งาน และจนถึงการกำจัดเทคโนโลยีสารสนเทศที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ยังมีการพัฒนาต่อไปเพื่อให้สามารถอยู่รอดในระบบเศรษฐกิจและประสิทธิภาพของระบบที่มีการปรับปรุงและการใช้ในขณะที่จะต้องเป็นผู้รับผิดชอบในด้านสังคมและศีลธรรม

สรุป เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม (Green Information and Communication Technology) หมายถึง แนวคิดในการบริหารจัดการ และเลือกใช้เทคโนโลยีที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ที่ส่งผลต่อความเปลี่ยนแปลงที่เกี่ยวข้องกับการลดกิจกรรมจัดพิมพ์หรือทำสำเนาเอกสาร ที่โดยปกติแล้วส่งผลเสียต่อสิ่งแวดล้อมให้มีปริมาณน้อยลง

2.5.2 เทคโนโลยีสารสนเทศที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมในสถาบันการศึกษาระดับอุดมศึกษาสิ่งที่ควรตระหนักสำหรับเทคโนโลยีสารสนเทศที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ใน 3 ประเด็น (Chai-arayalert and Nakata, 2011)

2.5.2.1 เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมและแรงกดดันทางสิ่งแวดล้อม (Green ICT and Environmental Pressure)

โดยทั่วไปแล้ว ปัญหาด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม มีการกล่าวถึงอย่างชัดเจนในประเด็นทางสิ่งแวดล้อมเนื่องด้วยผลกระทบของเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่มีต่อสิ่งแวดล้อม เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารได้ทำให้เกิดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ การใช้พลังงานที่สูง และการสร้างขยะอันตราย ส่วนสถาบันการศึกษาระดับอุดมศึกษา นักศึกษาและพนักงานได้เพิ่มจำนวนของเทคโนโลยีสารสนเทศที่ใช้ คาดการณ์ว่าในปี ค.ศ. 2009 นักศึกษาและพนักงานจะใช้อุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศและใช้พลังงานไฟฟ้า 966,000 เมกะวัตต์ และทำให้เกิดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์มากกว่า 500,000 ตัน แรงกดดันเหล่านี้ที่ยึดตามการประเมินทำให้สถาบันมีการนำเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมมาปรับใช้เพื่อลดการใช้พลังงาน ร่องรอยคาร์บอน ขยะที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารและเพื่อเพิ่มการรีไซเคิลและการนำมาใช้ใหม่ให้สูงสุด

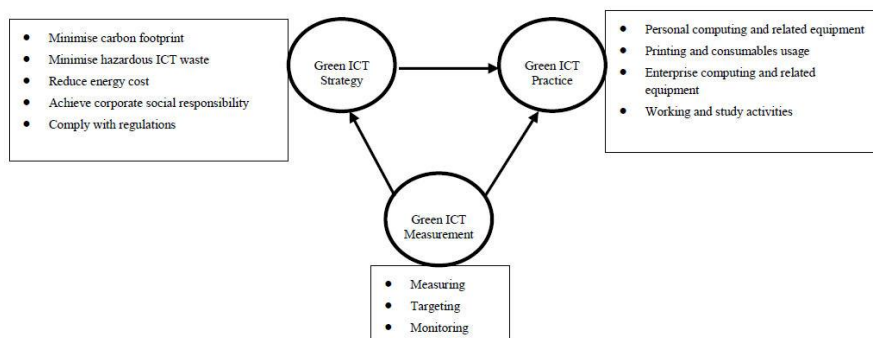
2.5.2.2 เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมและแรงกดดันทางสังคม (Green ICT and Social Pressure)

ตามที่ได้กล่าวไปเบื้องต้น เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารมีผลกระทบต่อสังคมซึ่งเป็นไปในทางด้านบวกและลบ แม้ว่าเทคโนโลยีสารสนเทศที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม โดยทั่วไป เป็นแนวทาง มุมมองทางวิทยาศาสตร์ เทคนิค และสิ่งแวดล้อม อย่างไรก็ตาม จำเป็นต้องมีการพิจารณาถึงอุปสรรคทางสังคมด้วย ในแง่ของสถาบันการศึกษาระดับอุดมศึกษา เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมมีการดำเนินการเพื่อบรรลุผลทางด้านสังคมซึ่งเกี่ยวข้องกับยอมรับผิดชอบทางสังคมของบริษัท ความรับผิดชอบต่อเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม เหล่านี้รวมไปถึงการสร้างเสริมภาพลักษณ์ ปรับปรุงชื่อเสียงและความไว้วางใจ (James and Hopkinson, 2009) ทุกวันนี้ ผู้คนให้ความสนใจในการดำเนินงานทางสิ่งแวดล้อมและสังคมของสถาบันเมื่อมีการเลือกทำการศึกษารองาน สถาบันการศึกษาระดับอุดมศึกษาได้เผยแพร่การเปรียบเทียบการดำเนินงานทางสิ่งแวดล้อมและสังคมของสถาบัน และมีหลักฐานอ้างอิงว่าได้มีการนำพนักงานและนักศึกษามาพิจารณาด้วยเมื่อมีการตัดสินใจว่าจะทำการศึกษานอกจากนี้ สถาบันการศึกษาระดับอุดมศึกษาบางมหาวิทยาลัยปฏิบัติตามระเบียบข้อบังคับของเทคโนโลยีสารสนเทศที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ซึ่งถือเป็นส่วนหนึ่งของแรงกดดันทางสังคม เป้าหมายสูงสุดของรัฐบาลในเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ได้มีกระทำการผ่านการร่างกฎหมายและระเบียบข้อบังคับแบบละเอียดที่ได้สร้างผลกระทบที่เพิ่มขึ้นต่อภาคสถาบันการศึกษาระดับอุดมศึกษาแรงกดดันทางสังคมได้เป็นแรงกระตุ้นสำหรับสถาบันการศึกษาระดับอุดมศึกษาให้มีความสนใจในเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

2.5.2.3 เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารและแรงกดดันทางเศรษฐกิจ (Green ICT and Economic Pressure)

เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารได้สร้างผลกระทบต่อต้นทุนทางการเงินโดยตรง รวมไปถึงต้นทุนทางสาธารณสุขและการบำรุงรักษา ซึ่งได้เพิ่มขึ้นในทุก ๆ ปี ในปี ค.ศ. 2009 สถาบันการศึกษาระดับอุดมศึกษามีค่าใช้จ่ายด้านการเงินโดยประมาณ 116 ปอนด์ ในค่าต้นทุนทางพลังงานและมีแนวโน้มที่จะเพิ่มขึ้น เทคโนโลยีสารสนเทศและเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม เสนอการพัฒนาและการใช้อุปกรณ์ที่มีประสิทธิภาพในด้านพลังงานและลดค่าใช้จ่ายการใช้พลังงาน คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลที่ใช้พลังงานต่ำและมีการใช้งานค่อนข้างน้อยพร้อมกับการจัดการด้านพลังงาน จะมีค่าใช้จ่ายด้านไฟฟ้า 3 ปอนด์ต่อปี มีค่าใช้จ่าย 61 ปอนด์ นอกจากนี้การประหยัดพลังงานสามารถทำได้โดยการลดความสูญเสียเปล่าในความจุการประมวลผล โดยประมาณร้อยละ 80-85 การใช้งานสามารถได้รับการปรับปรุงผ่านความก้าวหน้าของเทคโนโลยี เช่น การประมวลผลแบบกริดและการจำลอง (James and Hopkinson, 2009) เช่น เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม สามารถจัดการกับปัญหาทางเศรษฐกิจผ่านการประหยัดค่าใช้จ่ายในการใช้พลังงาน

2.5.3 กรอบการดำเนินงานสำหรับยุทธศาสตร์ หลักปฏิบัติ และการวัดผล เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ในสถาบันการศึกษาระดับอุดมศึกษา (Chai-arayaletand Nakata, 2011) เพื่อให้เกิดการศึกษาเทคโนโลยีสารสนเทศที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ต่อไป ในสถาบันการศึกษาระดับอุดมศึกษา กรอบสำหรับยุทธศาสตร์ หลักปฏิบัติและการวัดผลเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ในสถาบันการศึกษาระดับอุดมศึกษาจะต้องมีการพิจารณา ดังภาพที่ 2-9



ภาพที่ 2-9 กรอบการดำเนินงานสำหรับยุทธศาสตร์ หลักปฏิบัติ และการวัดผล เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ในสถาบันการศึกษาระดับอุดมศึกษา (Chai-arayaalertand Nakata, 2011)

จากภาพที่ 2-9 กรอบการดำเนินงานสำหรับยุทธศาสตร์ หลักปฏิบัติ และการวัดผล เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ในสถาบันการศึกษาระดับอุดมศึกษาจุดมุ่งหมายของกรอบการดำเนินงานเพื่อให้ขอบเขตและการวิเคราะห์ของเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ในสถาบันการศึกษาระดับอุดมศึกษาได้มาจากเอกสารข้อมูล รวมไปถึงการศึกษาในประเด็นการริเริ่มเทคโนโลยีสารสนเทศที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ในสถาบันการศึกษาระดับอุดมศึกษาของสหราชอาณาจักร ซึ่งสามารถอธิบายได้ดังต่อไปนี้

2.5.3.1 ยุทธศาสตร์เทคโนโลยีสารสนเทศที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม (Green ICT Strategy)

เทคโนโลยีสารสนเทศมีบทบาทสำคัญในแก่นของสถาบันการศึกษาระดับอุดมศึกษาและกิจกรรมด้านการบริหาร การใช้งานเทคโนโลยีสารสนเทศที่เพิ่มขึ้นในกิจกรรมเหล่านี้เกี่ยวข้องกับการเพิ่มขึ้นของการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ ร่องรอยคาร์บอน และขยะที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร รัฐบาลทั่วโลกต่างได้ให้พันธะสัญญาในการลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ในสหราชอาณาจักร พระราชบัญญัติการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศ ค.ศ. 2008 บังคับให้รัฐบาลจะต้องลดการปล่อยก๊าซร้อยละ 80 จากฐานของปี ค.ศ. 1990 ก่อนปี ค.ศ. 2050 นอกจากนี้ รัฐบาลกลางของสหราชอาณาจักรได้ให้พันธะสัญญาที่จะทำให้ที่ทำการของรัฐปราศจากการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ก่อนปี ค.ศ. 2012 และกรอบการประเมินการทำงานสำหรับรัฐบาลท้องถิ่นประกอบไปด้วยความพยายามต่อการทำให้มีการปล่อยก๊าซเป็นศูนย์ (Street, 2007) ตามที่กล่าวไปข้างต้น สถาบันการศึกษาระดับอุดมศึกษาได้ปฏิบัติตามนโยบายของรัฐบาลในขณะที่ได้มีความพยายามในการลดแรงกดดันทางสิ่งแวดล้อม สังคม และเศรษฐกิจ ดังนั้น สถาบันการศึกษาระดับอุดมศึกษาของสหราชอาณาจักรได้พัฒนายุทธศาสตร์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ซึ่งถือว่าเป็นก้าวแรกของการบรรลุเป้าหมายของเทคโนโลยีสารสนเทศเหล่านี้ ตามกรอบการดำเนินงานที่ได้เสนอวัตถุประสงค์ตามยุทธศาสตร์เทคโนโลยีสารสนเทศได้จากและจัดประเภทโดยข้อมูลที่วิเคราะห์ที่ได้อบรมมาจากข้อมูลที่มีอยู่บนเว็บไซต์ของสถาบันการศึกษาระดับอุดมศึกษาของสหราชอาณาจักร

2.5.3.1.1 ลดร่องรอยคาร์บอน (Minimise Carbon Footprint)

ในการลดร่องรอยคาร์บอนเป็นวัตถุประสงค์ที่มีความสำคัญของการปฏิบัติการเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ในสถาบันการศึกษาระดับอุดมศึกษา สถาบันการศึกษาระดับอุดมศึกษาของสหราชอาณาจักรได้ใช้พลังงานไฟฟ้าเป็นจำนวนมากและปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เป็นจำนวนมากอย่างมีนัยยะสำคัญต่อการใช้งานเครื่องมือและอุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร เป็นผลให้สถาบันการศึกษาระดับอุดมศึกษาอยู่ภายใต้แรงกดดันเพื่อลดร่องรอยคาร์บอนของเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารและพัฒนาหลักปฏิบัติที่ดีที่สุดเพื่อบรรลุการลดร่องรอยคาร์บอน (James and Hopkinson, 2009)

2.5.3.1.2 ลดขยะไอซีทีอันตราย (Minimise Hazardous ICT Waste)

ตามที่ได้กล่าวไปข้างต้น เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารได้สร้างขยะอันตรายจำนวนมาก ขยะไอซีทีอันตรายไม่เพียงแต่สร้างผลกระทบต่อสุขภาพของผู้คนและถิ่นที่อยู่ตามธรรมชาติโดยการปล่อยสารพิษ แต่นอกจากนี้ยังใช้พื้นที่ในการเป็นหลุมฝังกลบขยะตัวอย่างของการลดขยะไอซีทีที่เป็นอุปกรณ์ที่สามารถนำมารีไซเคิลหรือนำกลับมาใช้ใหม่ได้ ซึ่งสามารถขยายระยะเวลาการใช้งานของอุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศและลดยุทธศาสตร์ที่เป็นความเสี่ยงในรูปแบบของขยะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (James and Hopkinson, 2009) ดังนั้น สถาบันการศึกษาระดับอุดมศึกษาของสหราชอาณาจักรจำเป็นต้องจัดระเบียบขึ้นเพื่อลดขยะเทคโนโลยีสารสนเทศอันตราย ที่เป็นหนึ่งในวัตถุประสงค์ของเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

2.5.3.1.3 ลดค่าต้นทุนพลังงาน (Reduce Energy Cost)

สถาบันการศึกษาระดับอุดมศึกษาของสหราชอาณาจักรได้ดำเนินงานตามกิจวัตรและกิจกรรมที่ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่ก่อให้เกิดค่าใช้จ่ายไฟฟ้าสูง ซึ่งเป็นแรงกระตุ้นให้มีการพิจารณาถึงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ในสถาบันการศึกษาระดับอุดมศึกษาซึ่งมีจุดมุ่งหมายที่จะประหยัดค่าต้นทุนทางพลังงานในองค์กรการประหยัดค่าต้นทุนทางพลังงานจึงเป็นวัตถุประสงค์สำคัญของการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ควรทำให้เกิดการปรับปรุงในเทคโนโลยีและพฤติกรรมเพื่อให้บรรลุผลวัตถุประสงค์นี้ด้วยอุปกรณ์ วิธีการ และเทคโนโลยีที่มีประสิทธิภาพในด้านพลังงาน เช่น ระบบระบายความร้อนที่มีประสิทธิภาพในด้านพลังงานสำหรับศูนย์ข้อมูลรวมไปถึง การระบายความร้อนด้วยวิธีธรรมชาติและด้วยพลังงานธรรมชาติ (James and Hopkinson, 2009)

2.5.3.1.4 บรรลุความรับผิดชอบต่อสังคมของบรรษัท (Achieve Corporate Social Responsibility)

ซีเอสอาร์ (CSR) เป็นยุทธศาสตร์หนึ่งที่ถูกถือว่าเป็นบริบททางสังคม สถาบันการศึกษาได้มีความรับผิดชอบต่อสังคมนอกเหนือไปจากวัตถุประสงค์ไปในทางสร้างผลกำไร เช่น การให้การสนับสนุนการพัฒนาชุมชน การให้ความช่วยเหลือในด้านคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้นและอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติ ผลประโยชน์บางอย่างจะช่วยเสริมภาพลักษณ์ ชื่อเสียงและความไว้วางใจ เป็นต้น (James and Hopkinson, 2009)

2.5.3.1.5 การปฏิบัติตามระเบียบข้อบังคับของเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม (Comply with Regulations)

รัฐบาลสหราชอาณาจักรได้ตั้งเป้าหมายสำหรับการปล่อยก๊าซคาร์บอนและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมที่จำเป็นจะต้องมีระเบียบข้อบังคับที่เข้มงวด สถาบันการศึกษาระดับอุดมศึกษาของสหราชอาณาจักรควรที่จะปฏิบัติตามมาตรฐานระเบียบข้อบังคับสำหรับศูนย์ข้อมูล การดำเนินการจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ขยะอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ด้านสิ่งก่อสร้างที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร เป็นต้นตัวอย่างคำสั่งที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารและคำสั่งทั่วไป ประกอบด้วย ขยะอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ สารอันตรายในอุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ผลิตภัณฑ์ที่ใช้พลังงานสมรรถนะด้านพลังงานของสิ่งปลูกสร้าง การลดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และการใช้พลังงานปลายทางและการบริการด้านพลังงานและแบตเตอรี่ (James and Hopkinson, 2009)

2.5.3.2 หลักปฏิบัติของเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม (Green ICT Practice)

โดยปกติ ยุทธศาสตร์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมได้ทำหน้าที่เป็นพื้นฐานของการพัฒนาหลักปฏิบัติ เทคโนโลยีสารสนเทศที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม เป็นอีกครั้งหนึ่งที่มีการวิเคราะห์ข้อมูลที่รวบรวมมาจากเว็บไซต์ของสถาบันการศึกษาระดับอุดมศึกษาของสหราชอาณาจักร จำนวน 116 มหาวิทยาลัย หลักปฏิบัติเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม สามารถจัดประเภทได้ ดังนี้

2.5.3.2.1 หลักปฏิบัติเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารของคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง (Personal Computing and Related Equipment)

ตามที่ได้กล่าวไปข้างต้น อุปกรณ์ประมวลผลส่วนบุคคลเป็นสาเหตุใหญ่ที่เกี่ยวข้องของการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เนื่องจากจำนวนคอมพิวเตอร์ต่อคนที่เพิ่มขึ้นการเติบโตอย่างรวดเร็วของผู้ใช้อินเทอร์เน็ต เป็นต้น อุปกรณ์การประมวลผลใช้พลังงานโดยประมาณร้อยละ 40-50 ของการใช้พลังงานไฟฟ้าที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีสารสนเทศทั้งหมดในสถาบันการศึกษาระดับอุดมศึกษา และการกำจัดอุปกรณ์เหล่านี้ได้สร้างผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมเป็นอย่างมาก (James and Hopkinson, 2009) ผลกระทบจากระบบประมวลผลส่วนบุคคลรวมถึงระบบประมวลผลแบบสถานีงาน เดสทอป และแล็ปท็อป และอุปกรณ์เชื่อมต่อสัญญาณคอมพิวเตอร์ขนาดเล็กต่อสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นระหว่างช่วงชีวิตของเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารหลักปฏิบัตินี้ครอบคลุมถึงเทคโนโลยี วิธีการ และการดำเนินการ นอกจากนี้ หลักปฏิบัติเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมถือได้ว่าเป็นลำดับความสำคัญสูงในการริเริ่มเทคโนโลยีสารสนเทศในสถาบันการศึกษาระดับอุดมศึกษา

2.5.3.2.2 หลักปฏิบัติเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมของการพิมพ์และการใช้ทรัพยากรใช้แล้วหมดไป (Printing and Consumables Usage)

การพิมพ์และการใช้ทรัพยากรใช้แล้วหมดไปในสถาบันการศึกษาระดับอุดมศึกษา อุปกรณ์การพิมพ์และที่เกี่ยวข้อง และการใช้ทรัพยากรใช้แล้วหมดไป (โทนเนอร์ หมึก ตลับหมึก เป็นต้น) ในปี ค.ศ. 2008 สถาบันการศึกษาระดับอุดมศึกษามีเครื่องพิมพ์ 246,000 ตัวและมีการนับยอดค่าต้นทุนที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีสารสนเทศมีค่าน้อยร้อยละ 10-16 และ ดังนั้น ร้อยละ 2-3 ของการใช้

พลังงานไฟฟ้าทั้งหมดนอกจากนี้ ได้มีการพิมพ์ออกเป็น จำนวน 224 แผ่น (โดยเฉลี่ย) ต่อสัปดาห์ หรือ 10,000 แผ่น ต่อปีและงบประมาณของสถาบันการศึกษาระดับอุดมศึกษาสำหรับการพิมพ์และการถ่ายสำเนา มีค่ามากกว่า 1 ล้านบาทต่อปีตามเหตุผลที่กล่าวไปข้างต้น สถาบันการศึกษาระดับอุดมศึกษาจำเป็นต้องมีการพิจารณาผลกระทบของสิ่งแวดล้อม ค่าต้นทุนทางการเงิน การใช้พลังงาน การใช้ทรัพยากรใช้แล้วหมดไป การจัดซื้ออุปกรณ์ และการกำจัดอุปกรณ์ที่สิ้นอายุมีผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมที่เห็นได้ชัดเจนส่วนแง่ของผลกระทบทางด้านพลังงาน ขยะ และอื่น ๆ เพิ่มเติมที่เกี่ยวข้องกับการเพิ่มจำนวนของอุปกรณ์ กระดาษ และทรัพยากรใช้แล้วหมดไป ดังนั้น หลักปฏิบัติเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม อาจถือได้ว่าเป็นขอบเขตที่มีความสำคัญเป็นอันดับแรกในการริเริ่มเทคโนโลยีสารสนเทศที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม เป็นการให้การสนับสนุนมุมมองที่ว่า การพิมพ์และการใช้ทรัพยากรใช้แล้วหมดไปในสถาบันการศึกษาระดับอุดมศึกษาของสหราชอาณาจักรควรได้รับการจัดการและวางแผนในระยะยาวในเวลาเดียวกัน ในขณะเดียวกัน เป็นการเพิ่มความตระหนักรู้ในหลักปฏิบัตินี้ (James and Hopkinson, 2009)

2.5.3.2.3 หลักปฏิบัติเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมของระบบการประมวลผลแบบวิสาหกิจและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง (Enterprise Computing and Related Equipment)

หลักปฏิบัตินี้ครอบคลุม เทคโนโลยี วิธีการ การดำเนินการ และมีจุดมุ่งหมายในการลดการใช้พลังงานและการลดร่องรอยคาร์บอนในระบบการประมวลผลแบบวิสาหกิจและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องในศูนย์ข้อมูล ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารและศูนย์คอมพิวเตอร์ ตามรายงานของ (James and Hopkinson, 2009) สถาบันการศึกษาระดับอุดมศึกษาของสหราชอาณาจักร โดยทั่วไปใช้การประมวลผลแบบระบบปรับ-ให้บริการและจะประกอบไปด้วยอุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเป็นจำนวนมาก เช่น ตัวบริการ ทรัพยากรเครือข่ายและ จำนวนไคลเอนต์เป็นจำนวนมาก ส่งผลให้ศูนย์ข้อมูลใช้พลังงานในการเดินเครื่องและระบายความร้อนอุปกรณ์ สร้างการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และขยะที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารด้วยเหตุผลข้างต้น การนำหลักปฏิบัติเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารมาปฏิบัติใช้ถือได้ว่าเป็นขอบเขตที่มีความสำคัญในการริเริ่มเทคโนโลยีสารสนเทศที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

2.5.3.2.4 หลักปฏิบัติเทคโนโลยีสารสนเทศและการที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมของกิจกรรมการทำงานและการศึกษา (Working and Study Activities)

ภาคสถาบันการศึกษาระดับอุดมศึกษาของสหราชอาณาจักรได้มีกิจกรรมการเดินทาง เช่น การพบปะเป็นการส่วนตัว การเรียนรู้ฐานชั้นเรียน การเดินทางที่เกี่ยวข้องกับการทำงาน เป็นต้น สถาบันการศึกษาระดับอุดมศึกษาของสหราชอาณาจักรส่งเสริมให้ผู้ถือเงินลงทุนใช้งานแอปพลิเคชันเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารประสานความร่วมมือเพื่อลดความจำเป็นในการเดินทาง เช่น สถาบันการศึกษาระดับอุดมศึกษาของสหราชอาณาจักรสนับสนุนให้มีความร่วมมือออนไลน์สำหรับการทำงานแบบระยะไกลโดยอนุญาตให้บุคคลเข้าถึงเครือข่ายภายในจากระยะไกล สถาบันการศึกษาระดับอุดมศึกษาของสหราชอาณาจักรบางมหาวิทยาลัยอนุญาตให้พนักงานสามารถเปลี่ยนการสอนและการเรียนแบบเดิมเป็นแบบออนไลน์ได้ (James and Hopkinson, 2009) แสดงให้เห็นว่าแอปพลิเคชันเทคโนโลยีสารสนเทศที่ได้รับการพัฒนาสามารถสร้างผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมไปในทางที่ดีกว่า เช่น

การรักษาพลังงาน การลดการปล่อยก๊าซคาร์บอน แอปพลิเคชันเหล่านี้สามารถช่วยลดการปล่อยก๊าซที่เทียบเท่ากับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในปี ค.ศ. 2020 ร้อยละ 15 และสามารถประหยัดค่าใช้จ่ายได้ถึง 946 ปอนด์

2.5.3.3 การวัดผลเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม (Green ICT Measurement)

ในการจัดการความพยายามที่นำไปสู่ความสำเร็จเพื่อให้บรรลุผลตามเป้าหมายของเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ยุทธศาสตร์ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม และหลักปฏิบัติที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ควรได้รับการวัดผล (Measuring) การกำหนดเป้าหมาย (Targeting) และการตรวจสอบผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมของเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (Monitoring)

2.5.3.3.1 การวัด (Measuring) การตรวจสอบผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมของเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ตามการวัดผล แม้ว่าข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมของเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารสามารถเข้าถึงได้และเก็บข้อมูลได้ในสถาบันการศึกษาระดับอุดมศึกษาของสหราชอาณาจักร ข้อมูลการวัดผลเหล่านี้ยากที่จะค้นพบ อย่างไรก็ตาม ข้อมูลการวัดผลนี้สามารถกระตุ้นการกระทำในส่วนที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีสารสนเทศของผู้รับผิดชอบข้อมูลนี้ได้สร้างอิทธิพลและเน้นย้ำขอบเขตของการใช้พลังงานสูงสุดและร่องรอยคาร์บอน

2.5.3.3.2 การตั้งเป้าหมาย (Targeting) เป็นตัวสร้างจุดมุ่งหมายเพื่อที่จะทำให้บรรลุผล เช่น เป้าหมายภาคการปกครองและรัฐบาล คือ การลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ร้อยละ 80 ก่อนปี ค.ศ. 2050 ดังนั้น ทั้งภาคฝ่ายปกครองและภาครัฐต่างพยายามที่จะลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้

2.5.3.3.3 การตั้งเป้าหมายช่วยวางแนวทางเริ่มต้นที่สำคัญในการพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ซึ่งได้เน้นไปที่สถานะปัจจุบันและจะต้องมีการพัฒนาการตรวจสอบ (Monitoring) ความสามารถในการวัดกระบวนการของตนเองเพื่อกำหนดกระบวนการได้มีการปรับปรุงให้ดีขึ้น

2.5.4 มาตรการที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม (SSRg) (Chowdhury, 2012)

2.5.4.1 การปรับให้เป็นมาตรฐาน (Standardize) ประโยชน์ของเทคโนโลยีของการประมวลผลแบบแบ่งปันทรัพยากรผ่านเครือข่ายสามารถผ่านการปรับให้เป็นมาตรฐานในเรื่องการสร้างเนื้อหา รวมไปถึง การจัดการและการประมวลเนื้อหา ดังนี้

2.5.4.1.1 การตั้งศูนย์แลกเปลี่ยนลิขสิทธิ์ดิจิทัลเพื่ออำนวยความสะดวกในการเข้าถึง การใช้งานเนื้อหาดิจิทัลแบบพลวัต การค้าลิขสิทธิ์ รวมไปถึง ทีมใช้การค่าไม่มีลิขสิทธิ์

2.5.4.1.2 การทำให้การประมวลผลและการปฏิบัติเป็นมาตรฐานโดยการพัฒนาและเปิดรับวิธีการที่ทำให้เป็นมาตรฐานต่อข้อมูลที่สามารถแนบข้อมูลเงื่อนไขทางลิขสิทธิ์และสิทธิ์โดยตรงไปในข้อมูลดิจิทัลในรูปแบบที่อ่านได้โดยเครื่องจักรแบบเดียวกัน

ข้อเสนอแนะเหล่านี้ เมื่อมีการนำไปใช้พร้อมกับศักยภาพของการประมวลผลแบบแบ่งปันทรัพยากรผ่านเครือข่ายสำหรับการเข้าถึงระยะไกลและเข้าถึงเนื้อหาผ่านชั้นเลเยอร์ PaaS และ SaaS

ของโครงสร้างการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ จะช่วยลดกิจกรรมการค้นคืนข้อมูล เป็นที่คาดการณ์ว่า การนำเนื้อหาดิจิทัลและข้อมูลไปสู่การประมวลผลแบบกลุ่มเมฆจะช่วยลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก อย่างมีนัยยะสำคัญ ซึ่งในปัจจุบัน ก๊าซเรือนกระจกเกิดมาจากศูนย์ข้อมูลท้องถิ่นที่เป็นแม่ข่ายข้อมูล และเนื้อหา อย่างไรก็ตาม ประโยชน์ที่แท้จริงของศูนย์อำนาจความสะดวกการเข้าถึงระยะไกลจะเป็นจริงได้ก็ต่อเมื่อหากและเมื่อได้มีการใช้งานรูปแบบเมฆดาตาหาและเครื่องมือในการสร้างและประมวลผลทำดัชนีข้อมูลและเนื้อหาดิจิทัลเพื่อให้สามารถทำงานร่วมกันได้เพื่อพัฒนาแอปพลิเคชัน การค้นคืนข้อมูลผ่านประเภทของเนื้อหาและข้อมูลการปรับให้เป็นมาตรฐานของการสร้างเนื้อหา โดยการใช้นโยบายเปิดจะช่วยเหลือการพัฒนาการค้นคืนข้อมูลเป็นอย่างมาก นับตั้งแต่เนื้อหาและการระบุข้อมูล จนไปถึง การสร้างดัชนีและการสร้างบริบทและแอปพลิเคชันเฉพาะโดเมนโดยการใช้เทคนิคของการทำเหมืองข้อมูลบริบท การจำลอง เป็นต้น

2.5.4.2 การแบ่งปัน (Share) ลักษณะพื้นฐานร่วมกันของการประมวลผลแบบแบ่งปันทรัพยากรผ่านเครือข่าย คือ การแบ่งปันทรัพยากร เป็นที่คาดว่าหากมีการแบ่งปันเนื้อหา เครื่องมือ และความเชี่ยวชาญ มีการเพิ่มขึ้น ชุมชนการค้นคืนข้อมูลจะสามารถลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้อย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งก๊าซเรือนกระจกอาจเกิดผ่านจากความพยายามในการวิจัยที่แยกเฉพาะในข้อมูลและเนื้อหาที่เก็บอยู่บนตัวบริการในท้องถิ่น รูปแบบของความร่วมมือและการแบ่งปัน โดยเฉพาะการใช้นโยบายและเทคโนโลยีแบบเปิด ได้เริ่มมีการพัฒนาและการทดสอบ หนึ่งในตัวอย่างที่ดี คือ โครงสร้างพื้นฐานความร่วมมือที่ได้มีการพัฒนาขึ้นเพื่อความร่วมมือในระดับการศึกษาชั้นอุดมศึกษาและภาคการวิจัยในเนเธอร์แลนด์ ความร่วมมือที่เรียกว่า SURFconext ซึ่งกำลังอยู่ในขั้นการพัฒนาในระดับเบต้า เป็นตัวอย่างที่ดีของการพัฒนาล่าสุดในโครงสร้างพื้นฐานความร่วมมือโอเพนซอร์สที่สามารถช่วยเหลือในด้านการให้ความร่วมมือและการแบ่งปันและกิจกรรมการพัฒนาแอปพลิเคชันการค้นคืนข้อมูลเป็นอย่างมากโดยการรวมทรัพยากรสถาบันกับการบริการ การประมวลผลแบบกลุ่มเมฆเชิงพาณิชย์ที่จะมีแอปพลิเคชันจากนักพัฒนาและจะส่งผลให้นักวิจัย นักการศึกษาและนักเรียน สามารถเลือกเครื่องมือที่เหมาะสมต่อความต้องการแบบออนไลน์ที่เหมาะสมที่สุดที่จัดหาให้บนเว็บไซต์ (SURFconext ค.ศ. 2011)

2.5.4.3 การนำกลับมาใช้ใหม่ (Re-use) การนำกลับมาใช้ใหม่ของเครื่องมือและเนื้อหาของการค้นคืนข้อมูลยังคงเป็นขอบเขตการวิจัยหลักภายในชุมชนการวิจัยของห้องสมุดดิจิทัล ชุมชนการวิจัย ที่อาร์อีซีได้มีเนื้อหาและเครื่องมือที่มีการนำกลับมาใช้ใหม่เพื่อการวิจัยการค้นคืนข้อมูลเชิงนวัตกรรม โครงสร้างพื้นฐานการประมวลผลแบบแบ่งปันทรัพยากรผ่านเครือข่ายจะสนับสนุนชุดข้อมูลการวิจัยเนื้อหาที่ทำดัชนีและแท็ก ดัชนีและเครื่องมือเป็นต้น ที่สามารถเก็บไว้ในการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆเพื่อการใช้งานในการวิจัยและกิจกรรมการพัฒนาแอปพลิเคชัน

2.5.4.4 พฤติกรรมที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม (Green Behavior) พฤติกรรมสารสนเทศของมนุษย์เป็นขอบเขตการวิจัยหลักภายในชุมชนสารสนเทศ โดยถือเป็นส่วนหนึ่งที่ยังไม่ได้ของการวิจัยการค้นคืนข้อมูลเนื่องด้วยความล้มเหลวของระบบหรือการบริการค้นคืนข้อมูลขึ้นอยู่กับระบบหรือการบริการตรงกับความต้องการทางข้อมูลของผู้ใช้ ซึ่งเป็นที่แน่นอนว่า ขึ้นอยู่กับจำนวนพฤติกรรมและลักษณะของผู้ใช้ เป็นต้น พฤติกรรมผู้ใช้งานที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ได้รับการยอมรับเป็นส่วนประกอบหนึ่งที่มีความสำคัญของ เทคโนโลยีสารสนเทศระบบสารสนเทศที่เป็นมิตร

กับสิ่งแวดล้อม (Jenkin, Webster and McShane, 2011) พฤติกรรมผู้ใช้ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ในบริบทของการเปลี่ยนแปลงทางสภาพอากาศหมายถึงการเปลี่ยนแปลงทางพฤติกรรมที่มีความเกี่ยวข้องกับการใช้พลังงาน การดำเนินธุรกิจ รูปแบบการดำเนินชีวิตเป็นตัวที่ก่อให้เกิดความยั่งยืนทางสิ่งแวดล้อมที่มีความสำคัญ ในระดับพื้นฐาน พฤติกรรมผู้ใช้ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ในบริบทของเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม หมายถึงการเปลี่ยนแปลงในพฤติกรรมของผู้ใช้ที่เกี่ยวข้องกับการลดกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการพิมพ์และการถ่ายสำเนาที่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม การศึกษาของผู้ใช้ที่เหมาะสมที่มีการสนับสนุนโดยมาตรการที่เหมาะสมเพื่อการเข้าถึงข้อมูลผ่านการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ สามารถนำไปสู่การพัฒนาพฤติกรรมผู้ใช้ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ที่จะเป็นผู้ทำให้เกิดเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมที่มีความสำคัญ มีการคาดการณ์ในส่วนของการทำงานสำเนาและการพิมพ์จะมีการลดลงโดยมาพร้อมกับความซับซ้อนและการทำงานที่เพิ่มขึ้นของ ไอแพด อีบุคริตเตอร์และอุปกรณ์ของผู้ใช้รวมถึงมาตรการเฉพาะที่มีการนำไปใช้โดยระบบและการบริการการค้นคืนข้อมูลที่ผู้ใช้สามารถเก็บ ใช้และแบ่งปันเนื้อหาตามทางเลือกของผู้ใช้ เช่น เนื้อหาที่ผู้ใช้ได้เข้าถึงมาก่อนในที่ที่ต้องการ

2.6 เทคโนโลยีเว็บเซอร์วิส (Web Services Technology)

เว็บเซอร์วิส (Web Services) คือ ระบบซอฟต์แวร์ที่ออกแบบรองรับการโต้ตอบระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์และคอมพิวเตอร์ที่ทำงานร่วมกันได้บนเครือข่าย มีอินเทอร์เน็ตที่อธิบายในรูปแบบของข้อมูลที่คอมพิวเตอร์สามารถประมวลผลได้โดยใช้โพรโทคอล SOAP จะส่งข้อความโดยใช้ HTTP พร้อมกับการแปลงวัตถุให้เป็นสายข้อมูลในรูปแบบบิต (Serialization) XML โดยต้องสอดคล้องกับมาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับเว็บอื่น ๆ (W3C, 2004)

2.6.1 เว็บเซอร์วิส ประกอบด้วย

2.6.1.1 เอเจนต์และเซอร์วิส (Agents and Services)

เว็บเซอร์วิส เป็นเข้าความใจแบบนามธรรมที่สามารถนำมาทำให้เกิดผล (Implement) โดยเอเจนต์รูปธรรม เอเจนต์เป็นส่วนรูปธรรมของซอฟต์แวร์หรือฮาร์ดแวร์ที่ส่งและรับข้อความในระหว่างที่เซอร์วิสเป็นทรัพยากรที่แบ่งแยกลักษณะโดยชุดนามธรรมของขอบเขตฟังก์ชันของระบบคอมพิวเตอร์ที่สามารถทำได้ (Functionality) เพื่อให้เห็นภาพได้ชัดเจน อาจทำให้เกิดเว็บเซอร์วิสเฉพาะที่ใช้หนึ่งเอเจนต์หนึ่งวัน (ที่อาจเขียนโปรแกรมเป็นภาษาใดภาษาหนึ่ง) และเอเจนต์อีกอันในวันถัดไป (อาจเขียนโปรแกรมเป็นอีกภาษาหนึ่ง) โดยมีระบบคอมพิวเตอร์ที่สามารถทำได้ (Functionality) แบบเดียวกัน แม้ว่าเอเจนต์อาจเปลี่ยนไป แต่เว็บเซอร์วิสยังคงเป็นอันเดิม

2.6.1.2 ผู้ร้องขอรับบริการกับผู้ให้บริการ (Requesters and Providers)

จุดมุ่งหมายของเว็บเซอร์วิสนี้เพื่อทำให้ระบบคอมพิวเตอร์สามารถทำงานได้แทนผู้เป็นเจ้าของบุคคลหรือองค์กร เช่น ธุรกิจและตัวแทนบุคคล เอนทิตีผู้ให้บริการเป็นบุคคลหรือองค์กรที่จะจัดหาเอเจนต์ที่เหมาะสมเพื่อนำเซอร์วิสเฉพาะมาทำให้เกิดผล

เอนทิตีผู้ร้องขอรับบริการเป็นบุคคลหรือองค์กรที่ต้องการใช้เว็บเซอร์วิสของทางเอนทิตีผู้ให้บริการ จะใช้เอเจนต์ของผู้ร้องขอรับบริการในการแลกเปลี่ยนข้อความกับเอเจนต์ทางผู้ให้บริการ

ในกรณีส่วนใหญ่ เอเจนต์ผู้ร้องขอรับการบริการจะเป็นผู้ที่เริ่มแลกเปลี่ยนข้อความก่อน ซึ่งอาจไม่ได้เป็นแบบนี้ทุกครั้ง อย่างไรก็ตาม เพื่อให้ไม่เกิดความสับสน อาจใช้คำว่า “เอเจนต์ผู้ร้องขอรับการบริการ” สำหรับเอเจนต์ที่มีการโต้ตอบกับเอเจนต์ผู้ให้บริการ แม้ในกรณีที่เอเจนต์ผู้ให้บริการจะเริ่มขอให้มีการแลกเปลี่ยนข้อความจริงเพื่อให้การแลกเปลี่ยนข้อความสำเร็จเสร็จสิ้น เอนทิตีผู้ร้องขอรับการบริการและผู้ให้บริการจะต้องยินยอมเป็นอันดับแรกก่อน

2.6.1.3 การอธิบายเซอร์วิส (Service Description)

กลไกการแลกเปลี่ยนข้อความจะเก็บไว้ในรูปแบบคำอธิบายเซอร์วิส (Web Service Description : WSD) การอธิบายเซอร์วิสเป็นคุณลักษณะเฉพาะที่สามารถประมวลผลโดยคอมพิวเตอร์ได้ของอินเทอร์เฟซของเว็บเซอร์วิสที่เขียนโปรแกรมไว้ในรูปภาษา WSDL กลไกนี้นิยามรูปแบบข้อความชนิดข้อมูล โพรโทคอลการส่ง และรูปแบบการแปลงวัตถุให้เป็นสายข้อมูลแบบบิต (Serialization) การส่งที่ควรที่จะใช้ได้ระหว่างเอเจนต์ผู้ร้องขอรับการบริการและเอเจนต์ผู้ให้บริการ นอกจากนี้ตัวกลไกจะระบุตำแหน่งบนเครือข่ายหนึ่งตำแหน่งหรือมากกว่าซึ่งเอเจนต์ผู้ให้บริการสามารถเรียกให้มีการส่งข้อความได้ และอาจให้ข้อมูลเกี่ยวกับรูปแบบการแลกเปลี่ยนข้อความที่อาจจะมีการส่งเข้ามาตามหลักการทั่วไป การอธิบายเซอร์วิสเป็นการตกลงยินยอมที่ควบคุมกลไกของการมีการโต้ตอบกับเซอร์วิสนั้น ๆ

2.6.1.4 เชิงความหมาย (Semantics)

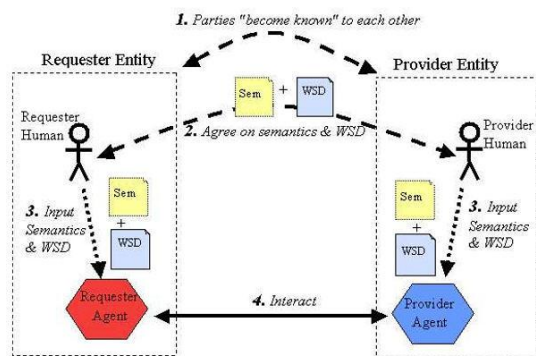
เชิงความหมาย (Semantics) ของเว็บเซอร์วิสเป็นการคาดการณ์เกี่ยวกับพฤติกรรมของเซอร์วิสร่วมกันโดยเฉพาะในการตอบสนองต่อข้อความที่อาจส่งไปถึงเซอร์วิสนั้น ๆ คือการติดต่อระหว่างเอนทิตีผู้ร้องขอรับการบริการและเอนทิตีผู้ให้บริการที่เกี่ยวข้องกับจุดมุ่งหมายและผลที่ตามมาของการโต้ตอบ แม้ว่าการติดต่อนี้จะเป็นข้อตกลงโดยรวมระหว่างเอนทิตีผู้ร้องขอและผู้ให้บริการในเรื่องวิธีการและเหตุผลที่เอเจนต์เหล่านี้จะมีการโต้ตอบกัน ไม่จำเป็นต้องเป็นไปตามลายลักษณ์อักษรหรือตกลงกันไว้ชัดเจน อาจเป็นไปได้ในรูปแบบที่แสดงไว้ชัดเจนหรือบอกเป็นนัย

ในขณะที่การอธิบายเซอร์วิสเป็นการติดต่อที่ควบคุมกลไกของการโต้ตอบระหว่างเซอร์วิสเฉพาะนั้น ๆ เชิงความหมายเป็นการติดต่อที่ควบคุมความหมายและจุดมุ่งหมายของการโต้ตอบดังกล่าว เส้นแบ่งความแตกต่างระหว่างทั้งสองอย่างนี้ไม่จำเป็นต้องชัดเจน เนื่องจากภาษาริชเชิงความหมาย (Semantically Rich Language) อาจนำมาใช้เพื่ออธิบายกลไกของการโต้ตอบ ข้อมูลที่ขาดไม่ได้เพิ่มเติมอาจเปลี่ยนจากเชิงความหมายไปเป็นการอธิบายเซอร์วิส เนื่องจากการเปลี่ยนนี้อาจเกิดขึ้น จึงจำเป็นต้องพัฒนาโปรแกรมที่จำเป็นเพื่อให้การโต้ตอบที่ประสบผลสำเร็จเป็นแบบอัตโนมัติ

2.6.1.5 ภาพรวมของการเริ่มเว็บเซอร์วิส

มีหลายวิธีการที่เอนทิตีผู้ร้องขอรับการบริการอาจเริ่มและใช้เว็บเซอร์วิส โดยทั่วไป วิธีการดังต่อไปนี้จำเป็นต้องมี ดังภาพที่ 2-10 ประกอบด้วย (1) เอนทิตีผู้ร้องขอรับการบริการและผู้ให้บริการจะรู้จักกัน (หรืออย่างน้อยเริ่มรู้จักกัน) (Parties) (2) เอนทิตีผู้ร้องขอรับการบริการยอมรับซึ่งกันและกันบนการอธิบายเซอร์วิสและเชิงความหมาย ที่จะควบคุมการโต้ตอบกันระหว่างเอเจนต์ผู้ร้องขอรับการบริการและผู้ให้บริการ (Agree on semantics and WSD) (3) การอธิบายเซอร์วิสและเชิงความหมายจะเกิดขึ้นได้โดยเอเจนต์ผู้ร้องขอรับการบริการและผู้ให้บริการ (Input Semantics and WSD) และ

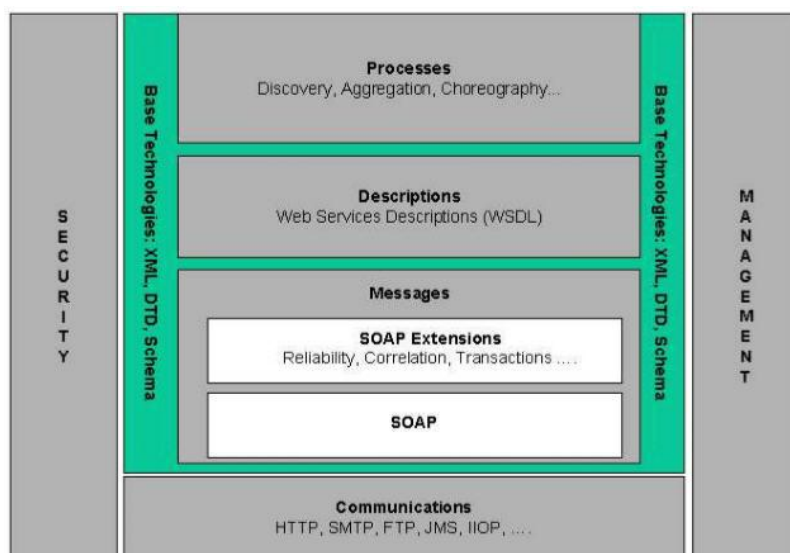
(4) เอเจนต์ผู้ร้องขอรับบริการและผู้ให้บริการแลกเปลี่ยนข้อความกัน (Interact) ดังนั้นเว็บเซอร์วิสดำเนินการกิจ (Task) แทนเอนทิตีผู้ร้องขอการบริการและผู้ให้บริการ (เช่น การแลกเปลี่ยนข้อความกับเอเจนต์ผู้ให้บริการเป็นการแสดงให้เห็นถึงการโต้ตอบกันระหว่างเว็บเซอร์วิสของผู้ให้บริการออกมาเป็นรูปธรรม)



ภาพที่ 2-10 กระบวนการโดยทั่วไปของการเริ่มเว็บเซอร์วิส(W3C,2004)

2.6.2 เทคโนโลยีเว็บเซอร์วิส

สถาปัตยกรรมเว็บเซอร์วิสประกอบไปด้วยเทคโนโลยีหลายชั้น (เลเยอร์) และมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน (Interrelate) มีหลายวิธีการที่จะนำเทคโนโลยีเหล่านี้มาแสดงให้เห็นภาพชัดเจน เช่นเดียวกับที่มีหลายวิธีการที่จะสร้างและใช้งานเว็บเซอร์วิส ดังภาพที่ 2-11



ภาพที่ 2-11 ชั้นสถาปัตยกรรมเว็บเซอร์วิส (W3C, 2004)

จากภาพที่ 2-11 ชั้นสถาปัตยกรรมเว็บเซอร์วิสอธิบายเทคโนโลยีและมีบทบาทของเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับสถาปัตยกรรม ซึ่งเป็นมุมมองจากล่างขึ้นบนที่มีความจำเป็น เพราะส่วนนี้ได้แสดงมุมมองของเว็บเซอร์วิสจากในสถานะของเครื่องมือที่สามารถใช้ในการออกแบบ สร้างและนำเว็บเซอร์วิสมาใช้งานจริง

2.6.2.1 เทคโนโลยีที่นำมาพิจารณาในเอกสารมีความเกี่ยวข้องกับสถาปัตยกรรมคือ เอกซ์เอ็มแอล (eXtensible Markup Language : XML) เอสโอเอพี (Simple Object Access Protocol : SOAP) และดับเบิลยูเอสดีแอล (Web Service Description Language : WSDL)

2.6.2.1.1 เอกซ์เอ็มแอล (eXtensible Markup Language : XML)

XML เป็นกุญแจไขปัญหาความต้องการทางเทคโนโลยีที่สำคัญที่พบได้ทั่วไปในที่ต่าง ๆ โดยการให้รูปแบบข้อมูลที่เป็นมาตรฐาน ยืดหยุ่น และเป็นรูปแบบข้อมูลที่ขยายได้ที่ไม่สามารถแยกจากกันได้ XML ลดภาระงานอย่างมีนัยยะสำคัญของการนำเทคโนโลยีมาใช้จริงที่มีความจำเป็นในการสร้างความมั่นใจเว็บเซอร์วิสจะดำเนินอย่างประสบความสำเร็จ

ข้อที่สำคัญที่สุดของ XML ตามจุดมุ่งหมายของสถาปัตยกรรม คือ วากยสัมพันธ์แกนหลัก (Core Syntax) แนวคิดของ XML Infoset โครงร่าง XML และ XML Namespaces

XML Infoset ไม่ได้เป็นรูปแบบข้อมูลแต่เป็นชุดรายการข้อมูลรูปนัยและคุณสมบัติ (Property) ที่ประกอบไปด้วยคำอธิบายนามธรรมของเอกสาร XML

คุณลักษณะเฉพาะของ XML Infoset ให้ชุดคำนิยามถูกต้องแม่นยำสำหรับการใช้ในคุณลักษณะเฉพาะอื่นที่จำเป็นต้องอ้างอิงข้อมูลในเอกสาร XML ที่สร้างขึ้นมาอย่างดี

การแปลงวัตถุให้เป็นสายของมุลแบบบิต (Serialization) ของนิยาม XML Infoset ของคำนิยามทำให้ทราบว่าจะใช้ XML อย่างไรก็ตามการแจ้งแบบนี้อาจไม่ใช่ความต้องการของสถาปัตยกรรมความยืดหยุ่นในการเลือกรูปแบบการแปลงวัตถุให้เป็นสายข้อมูลบิตทำให้การทำงานร่วมกันระหว่างเอเจนต์กว้างมากขึ้น ในอนาคตการเข้ารหัสฐานสอง (Binary Encoding) ของ XML Infoset อาจเป็นตัวเปลี่ยนที่เหมาะสมสำหรับการแปลงวัตถุให้เป็นสายข้อมูลบิตเชิงเนื้อหา การเข้ารหัสฐานสองของ XML Infoset อาจมีประสิทธิภาพมากกว่าและเหมาะสมมากกว่าสำหรับการโต้ตอบกันระหว่างคอมพิวเตอร์และคอมพิวเตอร์

2.6.2.1.2 เอสโอเอพี (Simple Object Access Protocol : SOAP)

SOAP 1.2 ให้เฟรมเวิร์กที่เป็นมาตรฐาน ขยายได้ และรวมเข้ากันได้เพื่อการรวมเข้ากันเป็นโปรแกรมชุดเดียวและการแลกเปลี่ยนข้อความ XML ในตัวบริบทของสถาปัตยกรรมนี้ SOAP1.2 ยังเป็นกลไกที่สะดวกสำหรับการอ้างอิงขีดความสามารถ ที่มีการขยายความหมายของคำที่จะแสดงให้เห็นถึงวิธีการที่แตกต่างเหล่านี้ในแง่ของเทคโนโลยีสามารถตีความได้ดังนี้

ก) โพรโทคอลสถาปัตยกรรมเชิงเซอร์วิส ในกรณีทั่วไป ข้อความ SOAP แสดงข้อมูลที่จะเป็นตัวเริ่มเซอร์วิสหรือแสดงผลของการเริ่มเซอร์วิสและประกอบด้วยข้อมูลที่ระบุในคำนิยามอินเทอร์เฟซเซอร์วิส

ข) โพรโทคอลเข้าถึงอ็อบเจกต์ เมื่อใช้ตัวแทน SOAPRPC ข้อความ SOAP จะแสดงการเริ่มทำงานแบบเป็นวิธีบนวัตถุระยะไกล และการแปลงวัตถุให้เป็นสายข้อมูลในรูปแบบบิต (Serialization) ของในรายการอาร์กิวเมนต์ (ค่าคงที่ที่ตัวแปรในโปรแกรมหลัก (Main

Program) ส่งไปให้ตัวแปรใน โปรแกรมย่อย (Subprogram) ของวิธีนั้น ๆ ที่จะต้องนำไปจากสภาพแวดล้อมภายในไปยังสภาพแวดล้อมระยะไกล

2.6.2.1.3 ดับเบิลยูเอสดีแอล (Web Service Description Language : WSDL)

WSDL อธิบายเว็บเซอร์วิสโดยเริ่มจากข้อความที่แลกเปลี่ยนกันระหว่างเอเจนต์ผู้ร้องขอรับการบริการและผู้ให้บริการ ตัวข้อความจะอธิบายเป็นไปในลักษณะนามธรรมและจากนั้นจะยึดไปบนโพรโทคอลเครือข่ายรูปธรรมและรูปแบบของข้อความ

คำนิยามเว็บเซอร์วิสสามารถส่ง (Map) ไปในภาษาที่ทำให้เกิดผล แพลตฟอร์ม โมเดลวัตถุ หรือระบบการส่งข้อความ สกูลไฟล์อย่างง่ายไปจนถึงโครงสร้างพื้นฐานอินเทอร์เน็ตที่มีอยู่สามารถทำให้เกิดเว็บเซอร์วิสเพื่อให้มีการโต้ตอบกันระหว่างเบราว์เซอร์หรือระหว่างแอปพลิเคชันโดยตรงแอปพลิเคชันสามารถทำให้เกิดผลโดยการใช้ COM, JMS, CORBA, COBOL หรือโซลูชันแบบเบ็ดเสร็จกรรมสิทธิ์ใด ๆ トラบเท่าที่ผู้ส่งและผู้รับตกลง บนการอธิบายเซอร์วิส (เช่น ไฟล์ WSDL) การทำให้เกิดผลที่อยู่เบื้องหลังเว็บเซอร์วิสสามารถเป็นอะไรก็ได้

2.6.3 การใช้เว็บเซอร์วิส

การใช้เว็บเซอร์วิสมีลำดับขั้นตอนที่จะต้องดำเนินการ ดังนี้

2.6.3.1 เอนทิตีผู้ร้องขอรับการบริการและผู้ให้บริการ “เริ่มรู้จักกัน” ทางฝั่งใดฝั่งหนึ่งเริ่มการโต้ตอบกันก่อนจะต้องเริ่มรู้จักอีกฝั่งหนึ่ง ประกอบด้วยสองกรณี ดังนี้

2.6.3.1.1 ในกรณีเอเจนต์ผู้ร้องขอรับการบริการจะเป็นผู้เริ่มต้น ในกรณีนี้ เอนทิตีผู้ร้องขอรับการบริการรู้จักเอนทิตีผู้ให้บริการ เช่นนั้น เอเจนต์ผู้ร้องขอรับการบริการจะต้องได้รับเลขที่อยู่ของผู้ให้บริการไม่ทางใดก็ทางหนึ่ง มีสองวิธีที่เกิดขึ้นโดยเป็นปกติ (1) เอนทิตีผู้ร้องขอรับการบริการอาจได้รับที่อยู่ของเอเจนต์ผู้ให้บริการโดยตรงจากเอนทิตีผู้ให้บริการหรือ (2) เอนทิตีผู้ร้องขอรับการบริการใช้เซอร์วิสการค้นพบเพื่อระบุตำแหน่งการอธิบายเซอร์วิสที่เหมาะสม (ซึ่งประกอบไปด้วยเลขที่อยู่การเริ่มทำงานของเอเจนต์ของผู้ให้บริการ) ผ่านการอธิบายเชิงฟังก์ชันที่มีความสัมพันธ์กันหรือผ่านการค้นพบด้วยมือหรือการคัดเลือกแบบอัตโนมัติ

2.6.3.1.2 ในกรณีเอเจนต์ผู้ให้บริการอาจเริ่มการแลกเปลี่ยนข้อความระหว่างเอเจนต์ผู้ร้องขอรับการบริการและผู้ให้บริการ ในกรณีนี้ หากพูดว่าเอนทิตีผู้ร้องขอรับการบริการและผู้ให้บริการเอนทิตีผู้ให้บริการอาจรับรู้ถึงตัวตนเอนทิตีผู้ให้บริการ เช่นนั้น เอเจนต์ผู้ให้บริการได้รับที่อยู่ของเอเจนต์ผู้ร้องขอรับการบริการทางใดทางหนึ่ง เกี่ยวกับแอปพลิเคชันและไม่เกี่ยวข้องกับสถาปัตยกรรมนี้ แม้ว่าในกรณีนี้มักเกิดขึ้นไม่บ่อยโดยที่เอเจนต์ผู้ร้องขอรับการบริการเป็นผู้เริ่มต้นมากกว่า กรณีนี้มีความสำคัญในการแจ้งเตือนบนมือถือหรือการบอกรับเป็นสมาชิก

2.6.3.2 เอนทิตีผู้ร้องขอรับการบริการและผู้ให้บริการในเรื่องการอธิบายเซอร์วิส (เอกสาร WSDL) และเชิงความหมาย ที่จะควบคุมการโต้ตอบระหว่างเอเจนต์ผู้ร้องขอรับการบริการและผู้ให้บริการไม่จำเป็นต้องหมายความว่าเอนทิตีผู้ร้องขอรับการบริการและผู้ให้บริการจะสื่อสารหรือเจรจา ทั้งสองฝ่ายจะมีความเข้าใจเหมือนกัน (หรือร่วมกัน) ของการอธิบายเซอร์วิสและเชิงความหมาย มีหลายวิธีการที่สามารถทำได้ ประกอบด้วย

2.6.3.2.1 เอนทิตีผู้ร้องขอรับการบริการและผู้ให้บริการอาจสื่อสารระหว่างกันโดยตรงเพื่อตกลงยินยอมในเรื่องการอธิบายเซอร์วิสและเชิงความหมายอย่างชัดเจน เอนทิตีผู้

ผู้ให้บริการอาจเผยแพร่และเสนอทั้งการอธิบายเซอร์วิสและเชิงความหมาย ในลักษณะ “การติดต่อ” ถ้าเอาก็เอาไปถ้าไม่เอาก็ปล่อยทิ้งไว้ ที่ซึ่งผู้ร้องขอรับการบริการจะต้องยอมรับโดยห้ามมีการปรับแก้ไข โดยถือเป็นเรื่องไขการใช้งาน

2.6.3.2.2 เอนทิตีผู้ให้บริการอาจเผยแพร่และเสนอทั้งการอธิบายเซอร์วิสและเชิงความหมายในลักษณะ “การติดต่อ” ถ้าเอาก็เอาไปถ้าไม่เอาก็ปล่อยทิ้งไว้ ที่ซึ่งผู้ร้องขอรับการบริการจะต้องยอมรับโดยห้ามมีการปรับแก้ไขโดยถือเป็นเรื่องไขการใช้งาน

2.6.3.2.3 การอธิบายเซอร์วิสและเชิงความหมาย (ยกเว้นเลขที่อยู่ของเซอร์วิสเฉพาะ) อาจถูกกำหนดให้เป็นมาตรฐานโดยองค์กรอุตสาหกรรมและถูกนำมาใช้โดยเอนทิตีผู้ร้องขอรับการบริการและผู้ให้บริการ ในกรณีนี้ การกระทำของเอนทิตีผู้ร้องขอรับการบริการและผู้ให้บริการบรรลุข้อตกลงโดยทั้งสองฝ่ายอย่างเป็นอิสระต่อกันโดยสอดคล้องกับมาตรฐานอันเดียวกัน

2.6.3.2.4 การอธิบายเซอร์วิสและเชิงความหมาย (อาจยกเว้นเลขที่อยู่เครือข่ายของเซอร์วิส) อาจถูกกำหนดและเผยแพร่โดยเอนทิตีผู้ร้องขอรับการบริการ (แม้ว่าจะถูกเขียนจากมุมมองของเอนทิตีผู้ให้บริการ) และเสนอให้กับเอนทิตีผู้ให้บริการในลักษณะ “ถ้ามีการร้องขอสามารถร้องขอได้” ซึ่งอาจเกิดขึ้นได้ เช่น หากบริษัทขนาดใหญ่ขอให้ซัพพลายเออร์ให้มอบเว็บไซต์ที่สอดคล้องกับการอธิบายเซอร์วิสและเชิงความหมายเฉพาะ ในกรณีนี้ จะบรรลุข้อตกลงโดยที่เอนทิตีผู้ให้บริการจะนำการอธิบายเซอร์วิสและเชิงความหมายที่เอนทิตีผู้ร้องขอรับการบริการเผยแพร่มาใช้โดยขึ้นอยู่กับสถานะเหตุการณ์ ขั้นตอนที่ 2 (หรือส่วนหนึ่งของขั้นตอนที่ 2) อาจดำเนินการก่อนขั้นตอนที่ 1

2.6.3.3 มีการนำเข้าหรือรวมการอธิบายเซอร์วิสและเชิงความหมายไปยังเอเจนต์ผู้ร้องขอรับการบริการและผู้ให้บริการตามความเหมาะสม ในอีกนัยหนึ่ง ข้อมูลในการอธิบายเซอร์วิสและเชิงความหมาย จะต้องสามารถรับข้อมูลเข้าได้หรือสามารถทำให้เกิดผลได้ในเอเจนต์ผู้ร้องขอรับการบริการและผู้ให้บริการ สามารถทำได้หลายวิธีและสถาปัตยกรรมนี้ไม่ได้เจาะจงเป็นพิเศษหรือให้ความสนใจว่าจะมีการใช้วิธีใด ตัวอย่างเช่น

2.6.3.3.1 เอเจนต์สามารถเป็นแบบถาวรที่เข้ารหัสเพื่อทำให้เกิดการอธิบายเซอร์วิสและเชิงความหมายเฉพาะและถาวร

2.6.3.3.2 เอเจนต์สามารถเข้ารหัสในแบบทั่ว ๆ ไป และการอธิบายเซอร์วิส หรือเชิงความหมายที่ต้องการสามารถนำเข้าอย่างพลวัตได้

2.6.3.3.3 เอเจนต์สามารถถูกสร้างเป็นอันดับและการอธิบายเซอร์วิสหรือเชิงความหมายสามารถถูกสร้างหรืออนุมานจากรหัสของเอเจนต์ เช่น เครื่องมือสามารถตรวจสอบชุดคลาสไฟล์ (.cls กำหนดลักษณะทั่ว ๆ ไปของเอกสาร) ไปจนถึงสร้างการอธิบายเซอร์วิส

ไม่ว่าจะใช้วิธีการใด จากมุมมองของข้อมูล ทั้งเชิงความหมายและการอธิบายเซอร์วิสจะต้องมีการนำเข้าหรือทำให้เกิดผลในเอเจนต์ผู้ร้องขอรับการบริการและผู้ให้บริการก่อนที่จะสามารถโต้ตอบกันได้

2.6.3.4 เอเจนต์ผู้ร้องขอรับการบริการและผู้ให้บริการจะแลกเปลี่ยนข้อความ SOAP แทนผู้เป็นเจ้าของ

2.6.4 การค้นพบเว็บเซอร์วิส (Web Service Discovery)

หากเอนทิตีผู้ร้องขอรับการบริการประสงค์ที่จะเริ่มการโต้ตอบกับเอนทิตีผู้ให้บริการและยังไม่รู้ว่าทางเอนทิตีผู้ให้บริการประสงค์ที่จะเริ่มการโต้ตอบ เช่นนั้น เอนทิตีผู้ร้องขอรับการบริการอาจจำเป็นต้อง “ค้นหา” ตัวแทนที่เหมาะสม การค้นพบเป็น “การกระทำของการค้นหาการอธิบายที่สามารถประมวลผลโดยคอมพิวเตอร์ได้ของเว็บเซอร์วิสที่อาจไม่ทราบมาก่อนหน้าและอาจเป็นไปตามเกณฑ์เชิงหน้าที่” เป้าหมายเพื่อค้นหาเว็บเซอร์วิสที่เหมาะสม เซอร์วิสการค้นพบเป็นการบริการที่ช่วยให้กระบวนการค้นพบง่ายขึ้น เป็นบทบาทเชิงตรรกะ และสามารถดำเนินการโดยไม่ว่าทั้งเอนทิตีผู้ร้องขอรับการบริการ ผู้ให้บริการหรือเอนทิตีอื่น ๆ

2.6.5 เว็บเซอร์วิสเชิงความหมาย (Web Service Semantics)

สำหรับโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ใช้โต้ตอบกับโปรแกรมอย่างประสบความสำเร็จจะต้องตั้งเงื่อนไขจำนวนหนึ่งขึ้นมาดังต่อไปนี้

2.6.5.1 จะต้องมีการเชื่อมต่อทางกายภาพระหว่างโปรแกรม ถ้ามีการเชื่อมต่อแล้วข้อมูลจากกระบวนการหนึ่งจะเชื่อมไปถึงอีกกระบวนการหนึ่ง

2.6.5.2 จะต้องมีการตกลงยินยอม ในรูปแบบของข้อมูล เช่น ข้อมูลจะเป็นบรรทัดข้อความ โครงร่าง XML เป็นต้น

2.6.5.3 โปรแกรมทั้งสอง (หรือมากกว่าสอง) จะต้องมีการตกลงยินยอมร่วมกัน เป็นไปตามความหมายของข้อมูล เช่น ข้อมูลจะให้หน้า HTML แสดงผล หรือข้อมูลที่แสดงสถานะปัจจุบันของบัญชีธนาคาร การคาดหวังและการประมวลผลที่เกี่ยวข้องกับการประมวลผลข้อมูล แม้ว่ารูปแบบของข้อมูลจะคล้ายคลึงกัน

2.6.5.4 จะต้องมีการตกลงยินยอม เป็นไปตามการประมวลผลข้อความเชิงปริยายที่แลกเปลี่ยนกันระหว่างโปรแกรม เช่น มีการส่งเว็บเซอร์วิสการสั่งซื้อโดยเอนทิตีที่สั่งซื้อเพื่อประมวลผลเอกสารที่มีคำสั่งซื้อตามคำสั่งซื้อ ซึ่งต่างจากการบันทึกทั่ว ๆ ไป เพื่อการประมวล

2.6.6 ความปลอดภัยเว็บเซอร์วิส (Web Service Security)

ความเสี่ยงต่อเว็บเซอร์วิสประกอบไปด้วยความเสี่ยงต่อระบบแม่ข่าย แอปพลิเคชันและโครงสร้างพื้นฐานเครือข่ายทั้งหมด เพื่อให้เว็บเซอร์วิสมีความปลอดภัย กลไกการรักษาความปลอดภัยโดยอิง XML จำเป็นต้องมีเพื่อแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการพิสูจน์ตัวตน (Authentication) การควบคุมการเข้าถึงตามกลุ่มบทบาท (role-based access control) การบังคับใช้นโยบายความปลอดภัยแบบกระจาย ความปลอดภัยขั้นเลเยอร์ข้อความที่จะทำหน้าที่เป็นตัวคั่นกลาง

ในตอนี้ ไม่มีคุณลักษณะเฉพาะที่นำมาใช้อย่างกว้าง ๆ ใช้สำหรับการรักษาความปลอดภัยของเว็บเซอร์วิส เป็นผลให้ผู้พัฒนาสามารถสร้างเซอร์วิสที่ไม่ใช้ขีดความสามารถเหล่านี้หรือสามารถพัฒนาโซลูชันเฉพาะกิจที่อาจนำไปสู่ปัญหาการทำงานร่วมกัน

การทำให้เกิดเว็บเซอร์วิสต้องมีกลไกความปลอดภัยจุดต่อจุด หรือจากต้นจนจบ โดยขึ้นอยู่กับระดับการคุกคามหรือความเสี่ยง ตามธรรมเนียมแล้ว กลไกความปลอดภัยแบบมีการตอบรับและจุดต่อจุดอาจไม่เป็นไปตามความต้องการด้านความปลอดภัยจากต้นจนจบของเว็บเซอร์วิส อย่างไรก็ตามความปลอดภัยเป็นความสมดุลของความเสี่ยงประเมินและต้นทุนการตอบโต้ เป็นไปตามผู้ทำให้โปรแกรมทำงานตามระบบ (Implementer) ความปลอดภัยที่รับมือกับความเสี่ยงได้และระดับการส่งจุดต่อจุดสามารถให้ระดับขีดความสามารถการตอบโต้ด้านความปลอดภัยอย่างเพียงพอ

2.6.7 การโต้ตอบแบบเพียร์ทูเพียร์ (Peer-to-peer Interaction)

เพื่อรองรับการโต้ตอบเว็บเซอร์วิสในลักษณะเพียร์ทูเพียร์ สถาปัตยกรรมต้องรองรับรูปแบบการแลกเปลี่ยนข้อความแบบเพียร์ทูเพียร์ ยอมให้เว็บเซอร์วิสมีตัวตนที่คงอยู่นาน (แม้จะปิดโปรแกรมไปแล้ว) ยอมให้มีการอธิบายขีดความสามารถของเพียร์และจะต้องรองรับความยืดหยุ่นในการค้นพบของเพียร์และเว็บเซอร์วิส

ในแนวคิดรูปแบบการแลกเปลี่ยนข้อความ ให้เว็บเซอร์วิสสื่อสารระหว่างกันโดยการใช้แนวคิดทั่วไปของการแลกเปลี่ยนข้อความ นอกจากนี้ โดยตามข้อเท็จจริง รูปแบบการแลกเปลี่ยนข้อความสามารถระบุได้ ซึ่งจะช่วยให้เอเจนต์เว็บเซอร์วิสสามารถโต้ตอบกับการอ้างอิงที่มีความชัดเจนรูปแบบข้อความเฉพาะในการตอบโต้ระหว่างเอเจนต์

เว็บเซอร์วิสที่ประสงค์จะใช้การโต้ตอบลักษณะเพียร์ทูเพียร์ต้องใช้ เช่น รูปแบบของการแลกเปลี่ยนข้อความการเผยแพร่ลักษณะการบอกรับเป็นสมาชิก การแลกเปลี่ยนข้อความลักษณะนี้เป็นหนึ่งในรูปแบบการแลกเปลี่ยนข้อความที่เป็นไปได้ที่จะทำได้เมื่อสามารถระบุรูปแบบได้อย่างชัดเจน

2.6.8 ความน่าเชื่อถือของเว็บเซอร์วิส (Web Services Reliability)

การจัดการกับค่าผิดพลาดและความบกพร่องเล็กน้อยเป็นสิ่งที่ไม่อาจหลีกเลี่ยงได้ โดยเฉพาะในบริบทของเซอร์วิสการเชื่อมโยงเครือข่ายระดับโลก (Global Network Linking Service) ซึ่งเป็นของบุคคลต่าง ๆ แม้ว่าไม่อาจกำจัดค่าผิดพลาดและความบกพร่องเล็กน้อยได้ จุดมุ่งหมายเพื่อลดความถี่ของค่าผิดพลาดสำหรับการโต้ตอบและในจุดที่มีค่าผิดพลาดเกิดขึ้นเพื่อให้ได้มาซึ่งจำนวนข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับความพยายามของการให้เซอร์วิสที่ประสบผลสำเร็จหรือไม่ประสบผลสำเร็จที่มากขึ้น

สังเกตว่าการเน้นย้ำไปในเรื่องความน่าเชื่อถือไม่ได้เป็นปัญหาในลักษณะเช่น การผิดไวยากรณ์หรือแอปพลิเคชันที่ถูกเขียนโปรแกรมเป็นขอบเขตที่เพียงพอที่จะทำให้เกิดข้อผิดพลาดในระดับของการเชื่อมต่อเครือข่ายล้มเหลว ตัวบริการ (เซิร์ฟเวอร์) มีการเปิดใช้งานและปิดใช้งานในระหว่างการเปลี่ยนแปลงรายการ (Transaction) แม้กระทั่งมีใครสักคนใส่ข้อมูลไม่ถูกต้องในไฟล์คำอธิบายบางไฟล์

ในบริบทของเว็บเซอร์วิส แก้ปัญหาความน่าเชื่อถือในระดับที่เห็นได้ชัดเจน การส่งเซอร์วิสโครงสร้างพื้นฐานที่น่าเชื่อถือและคาดการณ์ได้ เช่น การขนส่งข้อความและการค้นพบเซอร์วิสของการโต้ตอบที่น่าเชื่อถือและคาดการณ์ได้ระหว่างเซอร์วิส และพฤติกรรมที่น่าเชื่อถือและคาดการณ์ได้ของเอเจนต์ผู้ร้องขอรับการบริการและผู้ให้บริการเฉพาะราย การวิเคราะห์นี้มักแยกจากสิ่งที่เกี่ยวข้องกับการทนต่อความผิดพลาด สภาพพร้อมใช้งานหรือความปลอดภัย

ในบริบทของความปลอดภัย การกระทำแบบจงใจสามารถทำให้เกิดความผิดพลาดได้ เช่น การไม่ยอมรับว่ามีการโจมตีเซอร์วิส กรณีที่สำคัญแบบนี้จะอธิบายตามส่วนที่แยกออกไปจากนี้

2.6.9 การจัดการเว็บเซอร์วิส (Web Service Management)

การจัดการเว็บเซอร์วิสเป็นการจัดการผ่านชุดขีดความสามารถการจัดการที่เปิดทางให้เกิดการเฝ้าสังเกต การควบคุม และการรายงานของคุณภาพเซอร์วิสและการใช้งานเซอร์วิส คุณภาพเซอร์วิสดังกล่าวประกอบไปด้วยคุณภาพความพร้อมพร้อม เช่น สภาพพร้อมใช้งาน (การมีอยู่และจำนวนของกรณีตัวอย่างของเซอร์วิส) และการทำงาน (เช่น เวลาแฝงการเข้าถึง และอัตราความล้มเหลว)

และยังรวมไปถึงสภาพที่สามารถเข้าถึงได้ (Accessibility) (ของจุดปลาย) ในด้านข้อมูลการใช้งาน เซอร์วิสที่อาจมีการจัดการประกอบไปด้วยความถี่ ระยะเวลา ขอบเขตฟังก์ชันหน้าที่ และการอนุญาตให้มีการเข้าถึง

เว็บเซอร์วิสเริ่มสามารถจัดการได้เมื่อตัวเซอร์วิสแสดงชุดปฏิบัติการจัดการที่รองรับขีดความสามารถการจัดการ ขีดความสามารถการจัดการเหล่านี้ทำให้ฟังก์ชันการเฝ้าสังเกต การควบคุม และการรายงานเกิดขึ้นจริงด้วยความช่วยเหลือของโมเดลข้อมูลการจัดการที่เป็นตัวสร้างแบบชนิดต่าง ๆ ของการใช้เซอร์วิสและคุณภาพเซอร์วิสที่เกี่ยวข้องกับการจัดการของเว็บเซอร์วิส ชนิดข้อมูลทั่วไปประกอบไปด้วยจำนวนคำร้องและการตอบรับ ตัวนับเวลาเริ่มต้นและสิ้นสุด สถานะวงจรชีวิต ตัวระบุเอนทิตี เช่น ของผู้ส่ง ผู้รับ บริษัท ข้อความ เป็นต้น

แม้ว่าการให้ขีดความสามารถการจัดการเปิดทางให้เว็บเซอร์วิสสามารถมีการจัดการได้ขอบเขตและระดับของการจัดการที่อนุญาตให้มันนั้นถูกกำหนดในนโยบายการจัดการที่เกี่ยวข้องกับเว็บเซอร์วิส นโยบายการจัดการจึงถูกใช้เป็นตัวนิยามพันธะสัญญาและคำอนุญาตในการจัดการเว็บเซอร์วิส

เว็บเซอร์วิสที่มีการจัดการจำเป็นต้องมีเซอร์วิสเชิงความหมายร่วมกันที่เข้าใจโดยทั้งเอนทิตีฝั่งผู้ร้องขอรับการบริการและผู้ให้บริการแล้ว นอกจากนี้ การจัดการเว็บเซอร์วิสยังจำเป็นต้องมีเชิงความหมายการจัดการร่วมกันด้วย โดยเกี่ยวข้องกับนโยบายการจัดการและขีดความสามารถการจัดการเพื่อให้เอนทิตีฝั่งผู้ร้องขอรับการบริการและผู้ให้บริการเข้าใจ

2.6.10 เว็บเซอร์วิสและการแลกเปลี่ยนข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Data Interchange : EDI) การค้นหาและติดตามการเปลี่ยนแปลงรายการ

ผู้คนที่เกี่ยวข้องกับบทบาทของเว็บเซอร์วิส คือ เว็บเซอร์วิสอาจถูกนำมาใช้สำหรับฟังก์ชันที่คล้ายคลึงกับฟังก์ชันของการแลกเปลี่ยนข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ ในปัจจุบัน เนื่องจากเป็นเทคโนโลยีที่มีการคิดค้นมาอย่างดี จึงใช้ในการตรวจสอบความคาดหวังที่ผู้ใช้ปัจจุบันมีสำหรับเทคโนโลยีที่จะถูกใช้เป็นเทคโนโลยีทดแทน ดังนั้น ผู้ใช้จะสามารถคาดหวังอะไรได้จากเทคโนโลยีใหม่นี้ การคาดหวังที่เป็นพื้นฐานทั่ว ๆ ไปมากที่สุดเกี่ยวข้องกับความปลอดภัย ความน่าเชื่อถือของข้อความ และฟังก์ชันที่เรียกว่า “การค้นหาและติดตาม”

2.6.11 เว็บเซอร์วิสในอุดมศึกษา Gleason (2002)

เว็บเซอร์วิสเป็นชุดมาตรฐานซอฟต์แวร์ที่ควบคุมดูแลการแลกเปลี่ยนข้อมูลและบริการบนอินเทอร์เน็ตเว็บเซอร์วิสช่วยกำจัดความต้องการของสถาบันที่จะต้องทิ้งหรือปรับแต่งสถาปัตยกรรมของกระบวนการธุรกิจหลักที่มีแอปพลิเคชันที่มีอยู่เดิม หรือต้องเคลื่อนย้ายข้อมูลและฟังก์ชันไปสภาพแวดล้อมการดำเนินการเดี่ยวเพื่อให้เกิดการบูรณาการ ทางสถาบันอุดมศึกษาลงทุนในการวางแผนทรัพยากรองค์กร หรือเลือกที่จะคงแอปพลิเคชันที่มีแต่เดิมไว้ ข้อกำหนดใหม่และโอกาสใหม่ที่จะผสมรวมระบบงานหลักเข้ากับฟังก์ชันทางธุรกิจอื่น ๆ จะส่งผลให้เกิดประสิทธิภาพที่ดีขึ้นสำหรับทั้งองค์กรและคู่ร่วมธุรกิจ ผู้อำนวยการฝ่ายการบริการข้อมูลสารสนเทศ มหาวิทยาลัยอินดีแอนเปรียบเทียบการไม่มีอยู่ของมาตรฐานการบูรณาการแอปพลิเคชันกับระบบไฟฟ้าที่ไม่มีมาตรฐานรองรับ สมมติว่าเครื่องใช้ไฟฟ้าทุกชิ้นมีความต้องการแรงดันไฟฟ้าที่ต่างกันแบบฉบับของตัวเองและต้องมีปลั๊กไฟพิเศษเฉพาะ ซึ่งไม่สามารถเสียบปลั๊กอุปกรณ์เข้ากับเต้าปลั๊กกำแพงทั่วไป ๆ กรณีแบบที่กล่าวไปเป็นแบบเดียวกับเทคนิคการบูรณาการในปัจจุบัน ทุกการเชื่อมต่อถูกปรับแต่งให้เข้ากัน

มีราคาสูงในการบูรณาการเข้ากัน และการดูแลรักษามีราคาสูง เป็นผลให้การบูรณาการจริงและความสามารถในการทำงานร่วมกันของแอปพลิเคชันอยู่ในระดับต่ำ ในทางเดียวกัน เว็บเซอร์วิสกลายเป็นส่วนประกอบสำคัญของสถาปัตยกรรมระบบแอปพลิเคชันสำหรับทุก ๆ องค์กร รวมทั้งวิทยาลัยและมหาวิทยาลัยเว็บเซอร์วิสสามารถจัดการตอบสนองโดยยึดมาตรฐานเป็นหลักในการแลกเปลี่ยนข้อมูล การบูรณาการ และต่อความท้าทายในด้านการทำงานร่วมกันของระบบ

ระยะขั้นตอนเกี่ยวกับเว็บเซอร์วิส

ปี 2546 เป็นการปรับปรุงให้เว็บเซอร์วิสและมาตรฐานด้านความปลอดภัยที่เกี่ยวข้องให้ดียิ่งขึ้น โดยเฉพาะ เป็นช่วงเวลาของการศึกษาและการหาผู้ร่วมธุรกิจ สถาบันธุรกิจและผู้ขายแอปพลิเคชันจะเริ่มกระบวนการนำโมเดลธุรกิจและผลิตภัณฑ์มาปรับใช้และจะเริ่มทำสัญญาข้อตกลงการจัดการทรัพย์สินโดยยึดมาตรฐานเป็นหลัก

ปี 2547 เทคโนโลยีเว็บเซอร์วิสถูกนำมาปรับใช้ในการนำเอาแอปพลิเคชันระหว่างลูกค้ากับผู้ประกอบการมาใช้จริงโดยตรง

ปี 2548 เว็บเซอร์วิสรองรับฟังก์ชันระหว่างผู้ประกอบการกับผู้ประกอบการที่มีความซับซ้อนซึ่งขยายสภาพแวดล้อมการประมวลผลเป็นทวีคูณและจำเป็นต้องมีการประมวลผลแบบจุดต่อจุด (end-to-end) ของรายการเปลี่ยนแปลง

ปัญหาทางเทคนิคหลายอย่างที่จำเป็นต้องมีการแก้ไขและปรับปรุงให้ดีขึ้น อย่างไรก็ตามความรับผิดชอบของสถาบันอุดมศึกษาที่มีต่อเว็บเซอร์วิสโดยให้เป็นไปในทางกลยุทธ์ความพยายามในด้านการร่วมมือกับผู้ร่วมธุรกิจเพื่อให้เกิดการค้นคืนข้อมูลแบบเรียลไทม์ที่เป็นไปในลักษณะที่เชื่อถือได้นอกจากนี้ ควรใช้ประโยชน์จากโครงสร้างพื้นฐานมิดเดิลแวร์ที่มีด้วย

เว็บเซอร์วิสพอร์ทัลประตูเพื่อการเข้าถึงสารสนเทศหรือ WWW และโปรแกรมอำนวยความสะดวกการใช้ทรัพยากรร่วมที่เชื่อถือได้ (Trust Synergy) ควรมีการจัดการเว็บเซอร์วิสในบริบทของสถาปัตยกรรมระบบแอปพลิเคชัน ซึ่งควรจะประกอบไปด้วยชุดเทคโนโลยีมิดเดิลแวร์ที่เป็นปัจจุบัน โดยเฉพาะในส่วนของพอร์ทัลสถาบันอุดมศึกษา บริการระบบส่วนกลางความปลอดภัย และความสัมพันธ์ที่ไว้วางใจได้ใจกลางของสถาปัตยกรรมแอปพลิเคชันมีพอร์ทัลขององค์กรที่รองรับการลงทะเบียนเข้าใช้ด้วยการยืนยันตัวตนเพียงครั้งเดียว (Single sign-on) สำหรับผู้ใช้และเฟรมเวิร์คเพื่อการรวมกลุ่มข้อมูลและการนำเสนอข้อมูลและดำเนินงานตามขอบเขตการทำงานที่สามารถทำได้ (Functionality) ที่มีเว็บเซอร์วิสเป็นตัวให้บริการ

นอกจากนี้ เว็บเซอร์วิสอาศัยการยืนยันระดับสถาบันอุดมศึกษาที่แข็งแกร่งและระบบการจัดการอัตลักษณ์ (Identity Management) ที่รองรับการลงทะเบียนเข้าใช้ด้วยการยืนยันตัวตนเพียงครั้งเดียว ควบคุมการเข้าถึง จัดการความสัมพันธ์ที่ไว้วางใจได้ และปกป้องความเป็นส่วนตัวของบุคคล

ข้อมูลอัตลักษณ์ที่เก็บรักษาไว้ในบริการระบบที่ยึดหลักความเป็นมาตรฐานร่วมกัน จะมีการเข้าถึงเมื่อต้องยืนยันตัวตนผู้ใช้งาน (คณะ นักศึกษา พนักงาน) เพื่อให้เข้าถึงพอร์ทัลและแอปพลิเคชันของสถาบันการศึกษาอื่น ๆ ด้วยเหตุที่เว็บเซอร์วิสสามารถบูรณาการเข้าไปในเฟรมเวิร์คของแอปพลิเคชัน และยังช่วยอำนวยความสะดวกให้แก่ผู้ใช้งาน

หากพอร์ทัลระดับสถาบันอุดมศึกษาสร้างทรัพย์สิน (ความไว้วางใจ) ให้กับผู้ใช้และให้กับผู้ให้บริการเว็บเซอร์วิส ความสัมพันธ์ด้านความไว้วางใจจะเกิดขึ้นระหว่างผู้ร่วมธุรกิจและผู้ให้บริการ

ความไว้วางใจเรียกว่า ความไว้วางใจแบบถ่ายทอดให้กัน (Transitive) ทำให้สถาบันธุรกิจสามารถยืนยันอัตลักษณ์ผู้ใช้ได้อย่างปลอดภัย

ภาษามาร์กอัปสำหรับการใช้งานทั่วไป หรือ XML ที่เป็นมาตรฐานอินเทอร์เน็ตสำหรับการสับเปลี่ยนข้อมูล ตั้งอยู่ในใจกลางของเว็บเซอร์วิสทุกด้าน ข้อมูลทุกชนิดถูกผสมรวมเข้ากับข้อมูลและส่วนโปรแกรมอื่น ๆ เช่น เว็บเซอร์วิส เพื่อให้แอปพลิเคชันเซอร์วิสแบบใหม่มีความสมบูรณ์พร้อมส่วนโปรแกรมที่น่ากลับมาใช้ได้จำเป็นต้องมีการจัดการในระบบจัดการเอกสารองค์กรโดยยึดตาม XML

ผู้ขายซอฟต์แวร์ระบบจะให้การสนับสนุนแบบหลายรูปแบบในมาตรฐานการสับเปลี่ยนข้อมูลและรวมเว็บเซอร์วิสเข้ากับสภาพแวดล้อมการพัฒนาแอปพลิเคชันองค์กร แอปพลิเคชันบริการซึ่งสร้างมาจากส่วนโปรแกรมเว็บเซอร์วิสต่าง ๆ จำเป็นที่จะต้องมีการพัฒนาแบบโครงสร้าง และต้องมีวิธีการจัดการส่วนโปรแกรมและการเพิ่มส่วนโปรแกรมต่าง ๆ เข้ามาเพิ่มเติมวิทยาลัยและมหาวิทยาลัยจะเป็นทั้งผู้เผยแพร่และผู้บริโภคเว็บเซอร์วิสไปพร้อมกัน และสถาบันอุดมศึกษาจะบำรุงรักษาสาระบบเว็บเซอร์วิสภายใน องค์กรแห่งชาติจำเป็นต้องรับความรับผิดชอบในการลงทะเบียนเว็บเซอร์วิสและการจัดการสาระบบให้การศึกษาาระดับอุดมศึกษา

เว็บเซอร์วิสกำลังถูกพัฒนาอย่างค่อยเป็นค่อยไปและเป็นเทคโนโลยีที่เป็นที่ยอมรับอย่างแพร่หลาย การบูรณาการแอปพลิเคชันที่กระจายบนโลกอินเทอร์เน็ต ชีตความสามารถของเว็บเซอร์วิสจะขยายเพิ่มขึ้นและจะถูกรวมเข้ากับสถาปัตยกรรม

2.7 การทำเหมืองข้อมูลความสัมพันธ์ (Data Mining Associations Rule)

การทำเหมืองข้อมูล (Data Mining) คือ การค้นพบรูปแบบความสัมพันธ์การเปลี่ยนแปลงและโครงสร้างและเหตุการณ์ที่มีนัยสำคัญทางสถิติ (Mohammed, 2003) การทำเหมืองข้อมูลจึงเปรียบเหมือนการหาข้อมูลที่เป็นประโยชน์จากฐานข้อมูลที่มีขนาดใหญ่ที่มีข้อมูลอยู่จำนวนมาก

เหมืองข้อมูล หมายถึง การวิเคราะห์ข้อมูลจากข้อมูลจำนวนมาก เพื่อหาความสัมพันธ์ของข้อมูลที่ซ่อนอยู่ โดยทำการจำแนกประเภท รูปแบบ เชื่อมโยงข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กัน และหาความน่าจะเป็นที่จะเกิดขึ้น เพื่อให้ได้องค์ความรู้ใหม่ ที่สามารถนำไปใช้ประกอบการตัดสินใจในด้านต่าง ๆ

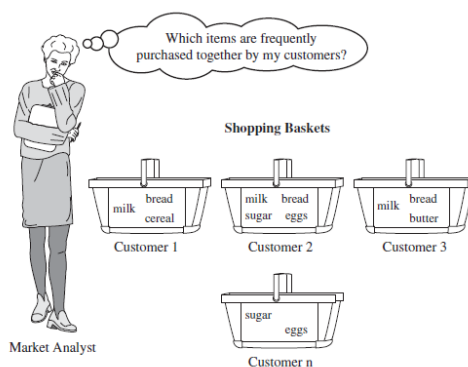
รูปแบบที่เกิดขึ้นบ่อย (Frequent patterns) เป็นแบบรูป เช่น เซตรายการ ลำดับย่อย สิ่งที่เกิดขึ้นตามมา หรือโครงสร้างย่อย ที่ปรากฏในเซตข้อมูลบ่อย ๆ เช่น เซตรายการนมและขนมปังที่ปรากฏคู่กันในเซตข้อมูลรายการเปลี่ยนแปลงถือเป็นเซตหน่วยข้อมูลที่เกิดขึ้นบ่อย ลำดับย่อย เช่น ชื่อคอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ (พีซี) ก่อน แล้วค่อยมาซื้อกล้องถ่ายรูปดิจิตอล แล้วค่อยไปซื้อการ์ดหน่วยความจำ ถ้าหากเกิดขึ้นในฐานข้อมูลประวัติการซื้อของบ่อย ๆ จะถือว่าเป็นรูปแบบลำดับ ถ้าหากโครงสร้างย่อยจากกล่าวถึงรูปแบบจำลองโครงสร้างที่ต่างกันเช่น กราฟย่อย ต้นไม้ส่วนย่อย ซึ่งอาจรวมเข้ากับเซตรายการหรือลำดับย่อยได้ ถ้ามีโครงสร้างย่อยเกิดขึ้นบ่อย ๆ จะเรียกว่ารูปแบบโครงสร้าง (ที่เกิดขึ้นบ่อย) การพบรูปแบบที่เกิดขึ้นบ่อยดังกล่าวสร้างบทบาทสำคัญในการทำเหมืองข้อมูลความสัมพันธ์ สหสัมพันธ์และความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลที่น่าสนใจอื่น ๆ นอกจากนี้ ยังช่วยการจำแนกประเภทข้อมูล การแบ่งกลุ่มข้อมูล และภารกิจงานการทำเหมืองข้อมูล

2.7.1 แนวคิดการทำเหมืองข้อมูลความสัมพันธ์

การทำเหมืองข้อมูลรูปแบบที่เกิดขึ้นบ่อยค้นหาความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นซ้ำในเซตข้อมูลที่ทำการค้นหาซึ่งเป็นการทำเหมืองข้อมูลรูปแบบที่เกิดขึ้นซ้ำ ๆ เพื่อการหาค่าความสัมพันธ์และสหสัมพันธ์ระหว่างเซตรายการในฐานะข้อมูลรายการเปลี่ยนแปลง (Transactional) และฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ เช่น การวิเคราะห์ตะกร้าการซื้อ รูปแบบของการทำเหมืองข้อมูลรูปแบบที่เกิดขึ้นบ่อยของกฎความสัมพันธ์ สามารถอธิบายได้ดังนี้ (Berry et al, 1997)

2.7.1.1 การวิเคราะห์ตะกร้าการซื้อ

การทำเหมืองเซตรายการรูปแบบที่เกิดขึ้นบ่อยทำให้พบความสัมพันธ์และสหสัมพันธ์ระหว่างรายการในเซตข้อมูลรายการการเปลี่ยนแปลงหรือเชิงสัมพันธ์ขนาดใหญ่ เนื่องด้วยมีการรวบรวมและจัดเก็บข้อมูลที่เยอะ อุตสาหกรรมหลายภาคส่วนจึงเริ่มมีความสนใจในการทำเหมืองข้อมูลการหาค่าความสัมพันธ์เชิงสหสัมพันธ์ระหว่างบันทึกรายการค้าที่มีจำนวนมหาศาลสามารถช่วยกระบวนการตัดสินใจทางธุรกิจ เช่น การออกแบบแค็ตตาล็อก การแลกเปลี่ยนทางการตลาด (แบรนด์คู่แข่งที่เป็นพันธมิตรกัน ส่งเสริมการตลาดร่วมกัน) และการวิเคราะห์พฤติกรรมการณ์การซื้อของลูกค้า



ภาพที่ 2-12 นักวิเคราะห์การตลาด (Berry et al., 1997)

จากภาพที่ 2-12 ตัวอย่างของการทำเหมืองเซตรายการที่เกิดขึ้นบ่อย คือ การวิเคราะห์ตะกร้าการซื้อ กระบวนการนี้จะวิเคราะห์พฤติกรรมการณ์การซื้อของลูกค้าโดยการค้นหาความสัมพันธ์ระหว่างรายการข้อมูลที่แตกต่างกันที่ลูกค้าได้ใส่ไปในตะกร้าซื้อปิ้ง การหาค่าความสัมพันธ์แบบนี้สามารถช่วยให้ผู้ค้าปลีกพัฒนากลยุทธ์การตลาดด้วยการได้ข้อมูลเชิงลึกของสินค้าที่มีการซื้อคู่กันบ่อย ๆ ของลูกค้า เช่น หากลูกค้าซื้อนม มีความเป็นไปได้ขนาดไหนที่อาจจะซื้อขนมปังคู่กันไปด้วย และเป็นขนมปังแบบไหนตอนช่วงเดินทางไปซูเปอร์มาร์เก็ตเดียวกัน ด้วยข้อมูลลักษณะนี้จะช่วยทำให้ยอดขายเพิ่มขึ้นซึ่งจะเป็นตัวช่วยให้ผู้ค้าปลีกทำการตลาดแบบเจาะกลุ่มและวางแผนการวางชั้นจำหน่ายสินค้าได้

การวิเคราะห์ตะกร้าการซื้อ ของร้านสาขา AllElectronics ซึ่งมีการเรียนรู้เรื่องพฤติกรรมการณ์การซื้อของลูกค้าว่า “กลุ่มหรือเซตสินค้าไหนที่ลูกค้าน่าจะซื้อตอนเดินมาที่ร้าน” เพื่อที่จะตอบคำถามนี้มีการวิเคราะห์ตะกร้าการซื้อตามข้อมูลการค้าปลีกของรายการการเปลี่ยนแปลงของลูกค้าที่ร้านสามารถใช้ผลการวิเคราะห์ในการวางแผนกลยุทธ์ทางการตลาดหรือการโฆษณาหรือในการออกแบบแค็ตตาล็อกใหม่ เช่น การวิเคราะห์ตะกร้าการซื้อช่วยออกแบบแบบแปลนของร้านใหม่ได้ ในกลยุทธ์

หนึ่ง สินค้าที่มักจะถูกซื้อไปคู่กันสามารถนำมาวางใกล้ ๆ กันได้เพื่อกระตุ้นการขายสินค้าไปด้วยกัน หากลูกค้าที่ซื้อคอมพิวเตอร์มีแนวโน้มที่จะซื้อซอฟต์แวร์ป้องกันไวรัสไปพร้อมกัน เช่นนี้ การนำแผนจัดแสดงสินค้าฮาร์ดแวร์มาวางใกล้กับซอฟต์แวร์อาจช่วยเพิ่มยอดขายของสินค้าทั้งสองรายการ ถ้าหากเป็นกลยุทธ์ทางเลือกอื่น ๆ การวางแผนจัดแสดงสินค้าฮาร์ดแวร์และแผนจัดแสดงสินค้าซอฟต์แวร์ไปวางไว้ตรงส่วนท้ายร้านอาจกระตุ้นให้ลูกค้าที่ซื้อสินค้าดังกล่าวซื้อสินค้าอื่น ๆ ระหว่างทางอีกด้วย เช่น หลังจากตัดสินใจซื้อคอมพิวเตอร์ราคาแพง ลูกค้าอาจมองหาระบบรักษาความปลอดภัยที่ลดราคากระหว่างเดินไปส่วนจัดแสดงสินค้าซอฟต์แวร์เพื่อซื้อซอฟต์แวร์ป้องกันไวรัสและอาจตัดสินใจซื้อระบบกันขโมยและเตือนภัยประจำบ้านด้วยการวิเคราะห์ตระกร้าการซื้ออาจช่วยให้ผู้ค้าปลีกวางแผนเรื่องสินค้าลดราคาที่จะนำมาวางจำหน่าย หากลูกค้ามีแนวโน้มที่จะซื้อคอมพิวเตอร์และเครื่องพิมพ์คู่กัน เช่นนี้ การลดราคาเครื่องพิมพ์อาจกระตุ้นยอดขายของปริ้นเตอร์และคอมพิวเตอร์ไปด้วยกัน

เอกภพสัมพันธ์เป็นเซตของสินค้าตัวหนึ่งในร้านค้า เช่นในสินค้าแต่ละตัวจะมีตัวแปรบูลีนที่แสดงค่าการมีหรือไม่มี (0 หรือ 1) ของรายการนั้น ๆ ในแต่ละตระกร้าสินค้าอาจถูกแทนค่าด้วยเวกเตอร์แบบบูลีนที่สามารถนำมาวิเคราะห์หารูปแบบการซื้อที่แสดงถึงรายการที่มีความสัมพันธ์หรือซื้อไปคู่กันบ่อย ๆ รูปแบบเหล่านี้สามารถแทนค่าในกฎความสัมพันธ์ เช่น ข้อมูลที่ลูกค้าคนที่ซื้อคอมพิวเตอร์อาจมีแนวโน้มที่จะซื้อซอฟต์แวร์ป้องกันไวรัสไปพร้อมกันจะแทนค่าในกฎความสัมพันธ์

Computer \Rightarrow antivirus_software [ค่า Support = 2%, ค่า Confidence = 60%] (2-1)

ค่า Support (เป็นค่าที่บ่งบอกว่าเหตุการณ์ A กับ B มีความถี่ในการเกิดขึ้นมากน้อยแค่ไหน) และค่า Confidence (เป็นค่าที่บอกว่า เมื่อเกิดเหตุการณ์ B แล้ว มีโอกาสที่จะเกิดเหตุการณ์ A มากน้อยแค่ไหน) (ตามกฎความสัมพันธ์) เป็นตัววัดค่าความสนใจ (ตามกฎความสัมพันธ์) ค่าเหล่านี้แสดงถึงประโยชน์และความแน่นอนของกฎที่ค้นพบอย่างเป็นลำดับ ค่าSupport2%ของกฎความสัมพันธ์จากสมการที่ (2-1) หมายความว่า 2% ของรายการเปลี่ยนแปลงทั้งหมดที่ผ่านการวิเคราะห์แสดงให้เห็นว่าคอมพิวเตอร์และซอฟต์แวร์ป้องกันไวรัสถูกซื้อไปคู่กัน ค่าConfidence 60% หมายความว่า 60% ของลูกค้าที่ซื้อคอมพิวเตอร์ซื้อซอฟต์แวร์ป้องกันไวรัสไปด้วย โดยทั่วไปแล้ว กฎความสัมพันธ์จะถือว่าน่าสนใจถ้าหากกฎเหล่านี้มีค่าผ่านระดับค่าสนับสนุนขั้นต่ำและต้องผ่านระบบค่า Confidence ขั้นต่ำด้วย ระดับทั้งสองสามารถตั้งค่าโดยผู้ใช้หรือผู้เชี่ยวชาญด้านโดเมนได้ สามารถทำการวิเคราะห์เพิ่มเติมได้เพื่อหาค่าสหสัมพันธ์ทางสถิติที่น่าสนใจระหว่างรายการที่สัมพันธ์กัน

2.7.1.2 เซตรายการที่เกิดขึ้นบ่อย (FrequentItemsets) เซตรายการปิด (Closed Itemsets) และกฎความสัมพันธ์ (Association Rules)

ให้ $I = \{I_1, I_2, \dots, I_m\}$ เป็นเซตของรายการ ให้ D ข้อมูลเกี่ยวข้องกับภารกิจงาน เป็นเซตของรายการฐานข้อมูลโดยที่รายการเปลี่ยนแปลง T แต่ละรายการเป็นเซตรายการ โดยที่ T เป็นซับเซตของ I ในแต่ละรายการเปลี่ยนแปลงจะสัมพันธ์กับตัวบ่งชี้ที่เรียกว่า หมายเลขภารกิจงาน (TaskIdentification Number : TIN) ให้ A เป็นเซตรายการ รายการเปลี่ยนแปลง T จะถือว่ามี A อยู่หากและเพียง A เป็นซับเซตของ T กฎความสัมพันธ์ คือ ประพจน์ของรูปแบบ $A \Rightarrow B$ (A เป็นจริงไม่ว่าทั้ง A จะเป็นเท็จหรือ B เป็นจริง) โดยที่ $A \subset I, B \subset I$, และ $A \cap B = \phi$ กฎ $A \Rightarrow B$ ที่อยู่ในเซตรายการเปลี่ยนแปลง D พร้อมด้วยค่า Support โดยที่ s เป็นค่าร้อยละของรายการเปลี่ยนแปลงใน D ที่ประกอบไปด้วย A

$U B$ (เช่นยูเนียนของเซต A และ B หรือกล่าว คือ A และ B) โดยถือว่าเป็นค่าความเป็นไปได้ $P(A \cup B)$ กฎ $A \Rightarrow B$ มีค่า confidence คือ c ในเซตรายการเปลี่ยนแปลง D โดยที่ c เป็นค่าร้อยละของรายการเปลี่ยนแปลงใน D ที่ประกอบไปด้วย A ที่ยังมี B รวมอยู่ด้วย โดยถือว่าเป็นค่าความเป็นไปได้แบบมีเงื่อนไข $P(B|A)$ คือ

$$\text{Support}(A \Rightarrow B) = P(A \cup B) \quad (2-2)$$

$$\text{confidence}(A \Rightarrow B) = P(B|A) \quad (2-3)$$

กฎที่ผ่านระดับ Support ขั้นต่ำ (min_sup) และระดับ Confidence ขั้นต่ำ (min_conf) หากเป็นไปตามสัจนิยม เขียนค่า Support และ Confidence ให้มีค่าอยู่ระหว่าง 0% และ 100% มากกว่าที่จะเขียนเป็น 0 ถึง 1.0

เซตของรายการที่ได้อ้างอิงเป็นเซตรายการ 2 เซตรายการที่มีค่าประกอบอยู่จะเรียกเป็น k -itemset ในส่วนของเซต {คอมพิวเตอร์, ซอฟต์แวร์, ป้องกันไวรัส} เป็น 2-itemset ค่าความถี่การเกิดขึ้นของเซตรายการคือจำนวนของรายการเปลี่ยนแปลงที่ประกอบไปด้วยเซตรายการ คือ ความถี่การนับ Support หรือการนับเซตรายการให้สังเกตว่าค่า Support โดยที่ความถี่การเกิดขึ้นจะเรียกว่าค่า Support สัมบูรณ์ หากค่า Support สัมพันธ์ของเซตรายการ มีค่าผ่านระดับค่า Support ขั้นต่ำตามที่ได้กำหนดไว้ล่วงหน้า (ค่า Support สัมบูรณ์ของมีค่าผ่านเกณฑ์การนับขั้นต่ำที่สอดคล้องกัน) เช่นนั้น L จะเป็นเซตรายการ 3 ที่ปรากฏขึ้นบ่อย ๆ เซตของ k -itemset ที่ปรากฏขึ้นบ่อยโดยปกติจะเป็น L_k

จากสมการที่ (2-3) สามารถเขียนในแบบสมการที่ (2-4)

$$\text{confidence}(A \Rightarrow B) = P(B|A) = \frac{\text{support}(A \cup B)}{\text{support}(A)} = \frac{\text{support_count}(A \cup B)}{\text{support_count}(A)} \quad (2-4)$$

จากสมการที่ (2-4) แสดงให้เห็นว่าค่า Confidence ของกฎ $A \Rightarrow B$ ได้มาจากการนับค่า Support A และ $A \cup B$ เมื่อพบการนับค่า support ของ A , B และ $A \cup B$

การที่จะได้กฎความสัมพันธ์ $A \Rightarrow B$ ที่สอดคล้อง และ $B \Rightarrow A$ และตรวจสอบค่าเหล่านี้มีค่ากฎที่ผ่านระดับ Support ขั้นต่ำ (min_sup) และระดับ Confidence ขั้นต่ำ (min_conf) หรือไม่ดังนั้นปัญหาของกฎความสัมพันธ์การทำเหมืองข้อมูลสามารถลดลงตามเซตรายการการทำเหมืองข้อมูลกฎความสัมพันธ์สามารถแบ่งได้เป็น 2 กระบวนการ

2.7.1.2.1 หาเซตข้อมูลที่เกิดขึ้นบ่อยทั้งหมด ซึ่งแต่ละเซตข้อมูลจะเกิดอย่างน้อยที่สุดบ่อยครั้งตามการนับค่า Support ขั้นต่ำที่กำหนดไว้ล่วงหน้าหรือ min_sup

2.7.1.2.2 สร้างกฎความสัมพันธ์ของค่า Support และ Confidence ขั้นต่ำจากเซตรายการที่เกิดขึ้นบ่อย

การทำเหมืองข้อมูลเซตข้อมูลที่เกิดขึ้นบ่อยจากเซตข้อมูลขนาดใหญ่ หากพิจารณาจากข้อเท็จจริง การทำเหมืองข้อมูลต้องสร้างปริมาณของเซตรายการที่ผ่านระดับค่า Support ขั้นต่ำ โดยเฉพาะเมื่อ min_sup เป็นเซตมีค่าต่ำที่เป็นแบบนี้ก็เพราะเซตรายการนั้นเกิดขึ้นบ่อย ชับเซตของเซตรายการก็เกิดขึ้นบ่อยเช่นกัน เซตรายการที่มีค่าที่ยาวจะประกอบไปด้วยจำนวนเชิงการจัดของเซต

2.7.2 การสร้างกฎความสัมพันธ์จากรายการที่เกิดขึ้นบ่อย

เมื่อพบเซตรายการที่เกิดขึ้นบ่อยจากรายการเปลี่ยนแปลงในฐานข้อมูล D สามารถสร้างกฎที่ผ่านระดับ Support ขั้นต่ำ (min_sup) และระดับ Confidence ขั้นต่ำ (min_conf) จากรายการด้วยการใช้สมการที่ (2-4)

ค่าความเป็นไปได้แบบมีเงื่อนไขจะแสดงเป็นการนับค่า Support ของเซตรายการ โดยที่ support_count (A UB) จะเป็นจำนวนของรายการเปลี่ยนแปลงที่มีอยู่ในเซตรายการ A UB และ support_count (A) เป็นจำนวนของรายการเปลี่ยนแปลงที่อยู่ในเซตรายการ A โดยยึดตามสมการนี้สามารถสร้างกฎความสัมพันธ์ได้ดังนี้

2.7.2.1 เซตรายการที่เกิดขึ้นบ่อย L สร้างซับเซตที่ไม่ใช่ซับเซตว่างทั้งหมดของ L

2.7.2.2 ทุกซับเซต s ของ L ที่ให้ผลลัพธ์เป็นกฎ

“ $s \Rightarrow (L-s)$ ” if $\frac{\text{support_count}(L)}{\text{support_count}(s)} \geq \text{min_conf}$, โดยที่ min_conf คือ ระดับค่า confidence ต่ำสุด

เนื่องด้วยกฎถูกสร้างมาจากเซตรายการที่เกิดขึ้นบ่อย กฎแต่ละอย่างจะต้องมีค่า Support ผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำสุด เซตรายการที่เกิดขึ้นบ่อยสามารถจัดเก็บไว้ล่วงหน้าในตารางกับการนับเซตรายการเพื่อสามารถเข้าถึงเซตรายการได้อย่างรวดเร็ว

การสร้างกฎความสัมพันธ์ จากข้อมูลรายการเปลี่ยนแปลงของ AllElectronics ข้อมูลประกอบไปด้วยเซตรายการที่เกิดขึ้นบ่อย $L = \{I1, I2, I5\}$ สามารถสร้างกฎความสัมพันธ์อะไรได้บ้างจาก L ชับเซตที่ไม่ใช่ซับเซตว่างของ L คือ $\{I1, I2\}, \{I1, I5\}, \{I2, I5\}, \{I1\}, \{I2\},$ และ $\{I5\}$ กฎความสัมพันธ์ที่เป็นผลลัพธ์เป็นไปตามที่แสดงด้านล่าง แต่ละกฎจะถูกเรียงตามค่า confidence

$$I1 \wedge I2 \Rightarrow I5, \text{ confidence} = 2/4 = 50\%$$

$$I1 \wedge I5 \Rightarrow I2, \text{ confidence} = 2/2 = 100\%$$

$$I2 \wedge I5 \Rightarrow I1, \text{ confidence} = 2/2 = 100\%$$

$$I1 \Rightarrow I2 \wedge I5, \text{ confidence} = 2/6 = 33\%$$

$$I2 \Rightarrow I1 \wedge I5, \text{ confidence} = 2/7 = 29\%$$

$$I5 \Rightarrow I1 \wedge I2, \text{ confidence} = 2/2 = 100\%$$

หากระดับค่า Confidence ขั้นต่ำมีค่า 70% กฎอันที่สอง สาม และสุดท้ายคือผลลัพธ์เนื่องจากค่าเหล่านี้เป็นค่าที่สร้างออกมาเป็นกฎที่ผ่านระดับ Support ขั้นต่ำ (min_sup) และระดับ Confidence ขั้นต่ำ (min_conf)

2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการศึกษาค้นคว้างานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับระบบการวางแผนทรัพยากรองค์การมหาวิทยาลัยสีเขียวด้วยซอฟต์แวร์บริการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆพบว่ามีผลงานวิจัยที่มีความใกล้เคียงกับแนวคิดของผู้วิจัย ดังนี้

Chowdhury (2012) ทำการวิจัยเกี่ยวกับ วาระว่าด้วยงานวิจัยด้านการค้ำค้ำสารสนเทศที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมในงานวิจัยชิ้นนี้ เสนอกรอบความคิดของ ระบบและบริการการค้ำค้ำสารสนเทศที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (Green Rsystems and services) งานวิจัยนี้ยังเสนอ 4 ปัจจัยสำคัญการค้ำค้ำสารสนเทศที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (Green IR) ได้แก่ (1) การวางมาตรฐาน (Standardize) (2) การแบ่งปัน (Share) (3) การนำกลับมาใช้ใหม่ (Reuse) และ (4) พฤติกรรมที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (Green Behavior) เป็นปัจจัยความสำเร็จในระบบและบริการการค้ำค้ำสารสนเทศที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมซึ่ง Green IT และ Cloud Computing มีบทบาทสำคัญในการลดผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมของ ICT

Jenkin, Webster and McShane (2011) ทำการวิจัยเกี่ยวกับ วาระว่าด้วยงานวิจัยระบบและเทคโนโลยีสารสนเทศที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมเป็นงานการพัฒนารอบวิจัย multilevel researchframe work เพื่อเป็นแนวทางในงานวิจัยในอนาคต และทบทวน งานที่เกี่ยวกับระบบและเทคโนโลยีสารสนเทศที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (Green Information Technologies and Systems) จากงานวิจัยนี้มีการออกแบบแนวคิดที่มีสี่ส่วนประกอบ ได้แก่ (1) ปัจจัยที่กระตุ้นความยั่งยืนด้านสิ่งแวดล้อม (Environmental Sustainability Motivating Forces) (2) โครงการเพื่อความยั่งยืนด้านสิ่งแวดล้อม (Environmental Sustainability Initiatives) ที่ประกอบด้วยกลยุทธ์ IT ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม และ IT ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (3) การกำหนดเป้าหมายโดยรวมด้านสิ่งแวดล้อม (Overall environmental orientation) และ (4) ผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม (Environmental impacts) ซึ่งปัจจัยเหล่านี้มีความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบที่ได้ถูกระบุไว้ในงานวิจัยชิ้นนี้

Chai-arayalet and Nakata (2011) ทำการวิจัยเกี่ยวกับ การพัฒนาการของ Green ICT Practice : กรณีศึกษาของสถาบันอุดมศึกษาในสหราชอาณาจักร งานวิจัยนี้นำเสนอกรอบแนวคิดของ Green ICT ในสถาบันอุดมศึกษาในสหราชอาณาจักร ที่ประกอบด้วย (1) กลยุทธ์ (Green ICT Strategy) ที่ประกอบไปด้วย 1) ลดการปล่อยคาร์บอน 2) กำจัดหรือลดขยะที่อันตรายด้าน ICT 3) ลดค่าใช้จ่ายทางด้านพลังงาน 4) ให้บรรลุความรับผิดชอบต่อสังคม 5) การปฏิบัติตามกฎระเบียบของ Green ICT (2) การปฏิบัติ (Green ICT Practice) ที่ประกอบไปด้วย 1) คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง 2) การ Print และการใช้วัสดุสิ้นเปลือง 3) คอมพิวเตอร์ขององค์กรและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง 4) กิจกรรมการทำงานและการศึกษาและ (3) การวัด (Green ICT Measurement) ที่ประกอบด้วย 1) การวัด (Measuring) 2) การกำหนดเป้าหมาย (Targeting) 3) การตรวจสอบผล (Monitoring) ซึ่งวิธีการเหล่านี้จะเป็นองค์ประกอบที่ทำงานร่วมกัน

Alshuwaikhat and Abubakar (2008) ทำการวิจัยเกี่ยวกับวิธีการแบบบูรณาการ เพื่อให้บรรลุการพัฒนาอย่างยั่งยืนของมหาวิทยาลัย : การประเมินของมหาวิทยาลัยในปัจจุบันการจัดการด้านสิ่งแวดล้อมบทความนี้นำเสนอกรอบแนวคิดแนวทางที่เหมาะสม เพื่อให้บรรลุการพัฒนาอย่าง

ยั่งยืน ของมหาวิทยาลัย ที่สามารถแก้ไข ข้อจำกัด ของการจัดการด้านสิ่งแวดล้อมในปัจจุบัน ในมหาวิทยาลัย และเพื่อให้แน่ใจว่าการพัฒนาอย่างยั่งยืนมากขึ้น ผ่านการรวมกลุ่มของสามกลยุทธ์ ได้แก่ (1) ระบบการจัดการสิ่งแวดล้อมมหาวิทยาลัย (University Environmental Management System : EMS) (2) การมีส่วนร่วมของประชาชนและความรับผิดชอบต่อสังคม และ (3) การส่งเสริม การพัฒนาอย่างยั่งยืนในการเรียนการสอนและการวิจัย

Pateletal (2013) ทำการวิจัยเรื่อง การประมวผลประสิทธิภาพสูง : การประมวผลแบบกริด และการประมวผลแบบแบ่งปันทรัพยากรผ่านเครือข่ายสำหรับกรีนไอซีที จากงานวิจัยนี้ได้นำเสนอ ต้นแบบที่มีการคิดค้นขึ้นมาที่จะบ่งบอกถึงผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมของเทคโนโลยีสารสนเทศ โมเดล นี้แสดงถึงมิติที่ต่างกันสามมิติของเทคโนโลยีสารสนเทศที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม (Green IT) ซึ่งประกอบด้วย (1) การออกแบบและการผลิตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม (Green Designand Manufacturing) (2) การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม (GreenUse) และ (3) การกำจัดเทคโนโลยีสารสนเทศที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม (Green Disposal)

Sultan (2010) จากงานวิจัยนี้ได้เสนอเพื่อแสดงให้เห็นถึงความสำคัญของการประมวผลแบบ แบ่งปันทรัพยากรผ่านเครือข่ายสำหรับองค์กร (โดยเฉพาะสถาบันการศึกษา) และประโยชน์อันมี ศักยภาพมหาศาล จำนวนตัวอย่างทั่วไปแสดงให้เห็นถึงความนิยมที่เกิดขึ้นของการประมวผลแบบ แบ่งปันทรัพยากรผ่านเครือข่ายกับสถาบันการศึกษาและธุรกิจบางแห่ง และจะให้ความสนใจมากขึ้น ในเรื่องประสบการณ์ล่าสุดของมหาวิทยาลัยเวสมินเตอร์กับการใช้งานการประมวผลแบ่งปัน ทรัพยากรผ่านเครือข่ายโดยถือเป็นกรณีศึกษามีนักเรียนมากกว่า 22,000 คน เป็นหนึ่ง ในสถาบันการศึกษาจำนวนหนึ่งของสหราชอาณาจักรที่รับเทคโนโลยีการประมวผลแบบแบ่งปัน ทรัพยากรผ่านเครือข่าย ความสนใจในการประมวผลแบบแบ่งปันทรัพยากรผ่านเครือข่ายมีขึ้นเมื่อ การให้บริการด้านอีเมลของนักศึกษาของมหาวิทยาลัยเริ่มมีความล้าสมัย ปัญหาได้รับการเน้นย้ำจาก การสำรวจซึ่งแสดงให้เห็นว่า ร้อยละ 96 ของนักศึกษาได้สร้างบัญชีอีเมลขึ้นเพื่ออีเมลที่ได้รับจะถูก ส่งไปยังบัญชีอีเมลบุคคลที่สามภายนอก ในปี ค.ศ. 2007 มหาวิทยาลัยได้มองหาทางเลือกในการ จัดการกับปัญหานี้ กูเกิลแอฟส์ (รุ่นเพื่อการศึกษา) ถือเป็นทางเลือกที่มหาวิทยาลัยมองหา แพลท ฟอรัมนี้อาจจัดการส่งอีเมลแบบไม่มีค่าใช้จ่ายทั่วทั้งมหาวิทยาลัย (พร้อมด้วยความจุ 7.3 กิกะไบต์สำหรับนักศึกษาแต่ละท่าน) การส่งข้อความและปฏิทินที่แบ่งปันได้โดยไม่มีค่าใช้จ่ายสำหรับ นักเรียนหรือพนักงาน นอกจากนี้ ระบบอีเมลของกูเกิล สามารถทำให้ผู้ใช้รักษาที่อยู่โดเมนของ นักศึกษาในอีเมล เช่น ผู้ใช้มีชื่อที่อยู่อีเมล davidsw@wmin.ac.th นักศึกษาสามารถใช้ที่อยู่อีเมลนี้ได้ แพลทฟอรัมนูเกิ้ลยังมอบชุดแอฟพลิเคชันการผลิต (เช่น การประมวผลค่า สเปรดชีท การนำเสนอ) พร้อมกับหน้าที่การทำงานที่ช่วยเหลือการประสานงาน (เช่น ผู้ใช้สามารถแบ่งปันเอกสารจาก ระยะเวลาไกลได้) มีประโยชน์สำหรับนักศึกษาที่กำลังทำงานที่ได้รับมอบหมายเป็นกลุ่มเป็นที่น่าสนใจอีก ว่า นักศึกษาที่ใช้กูเกิลแอฟ สามารถรักษาที่อยู่อีเมลไว้ได้และยังสามารถเข้าถึงงานของมหาวิทยาลัย ที่เก็บไว้ในออนไลน์ได้ใน กูเกิลด็อก หลังจากจบการศึกษา

Yuan, Zuo and Huisingh (2013) ได้ทำการวิจัยเรื่องมหาวิทยาลัยสีเขียวในจีนที่ออกมาแบบ มาเพื่อตรวจสอบความตระหนักรู้ของคณาจารย์ ลูกศิษย์และผู้ปกครองของนักเรียนในเรื่องการพัฒนา แบบยั่งยืนและการรับรู้ต่อมหาวิทยาลัยสีเขียวการสำรวจด้วยแบบสอบถามแบบเต็มรูปแบบได้มีขึ้น

พร้อมกับการผู้แทนจากแต่ละกลุ่มทั้งสามในมหาวิทยาลัยซางตง (Shandong University) หนึ่งในสถาบันทางวิชาการที่ใหญ่ที่สุดในประเทศจีน จุดมุ่งหมายหลักของการศึกษานี้ คือ การสำรวจปัจจัยสำคัญที่สุดที่จะมีส่วนช่วยต่อการบรรลุจุดมุ่งหมาย “มหาวิทยาลัยสีเขียว” จากมุมมองของผู้ถือผลประโยชน์ ปัจจัยเหล่านี้ได้แบ่งออกอย่างกว้าง ๆ เป็น 7 หมวดหมู่ ได้แก่ (1) ระบบการบริหารจัดการ (2) ความยั่งยืนของสิ่งแวดล้อม (3) หลักสูตรความยั่งยืน (4) การวิจัยและพัฒนา (5) การพัฒนาและผลตอบแทนของพนักงาน (6) โอกาสของนักศึกษา และ (7) ความรับผิดชอบต่อทางสังคม การวิจัยนี้ได้เปรียบการรับรู้ของกลุ่มผู้ถือผลประโยชน์รวมทั้งสามเหล่านี้กับมุมมองของนักศึกษา ซึ่งได้มีการวิจัยมาก่อนหน้านี้ มหาวิทยาลัยซางตง สิ่งที่เกี่ยวข้องโดยนัย กับการพัฒนามหาวิทยาลัยสีเขียว ได้มีการนำ เสนอผลการวิจัยได้ให้ข้ออ้างที่มีประโยชน์ต่อการพัฒนาทั้งการดำเนินการเพื่อความยั่งยืนในสถาบัน การศึกษาระดับอุดมศึกษาในมหาวิทยาลัยซางตง รวมไปถึงมหาวิทยาลัยสีเขียวโดยกว้าง ๆ ตลอดทั้งประเทศจีนและส่วนอื่น ๆ ของโลก

Gengetal (2013) จากงานวิจัยนี้ได้เสนอต้นแบบบูรณาการเรื่องมหาวิทยาลัยสีเขียว ต้นแบบดังกล่าวมีจุดมุ่งหมายเพื่อจัดการกิจกรรมของวิทยาเขตทั้งหมดตามหลักความยั่งยืน ต้นแบบดังกล่าวจะจัดการกับปัญหาที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการเปลี่ยนแปลงและสร้างของมหาวิทยาลัยหนึ่ง ๆ และรับประกันว่ามุมมองและจุดมุ่งหมายของผู้ถือผลประโยชน์ร่วมจะนำมาพิจารณาด้วยกัน เพื่อทดสอบความเป็นไปได้ของต้นแบบ ได้มีการนำกรณีศึกษามาใช้ มหาวิทยาลัยเสิ่นหยาง (Shenyang University) เป็นมหาวิทยาลัยที่ถูกเลือกอันเนื่องมาจากลักษณะที่เป็นเอกลักษณ์และความพร้อมด้านข้อมูล และต้นแบบประสบความสำเร็จในการช่วยเหลือการก่อตั้งเสิ่นหยางที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

Wang et al (2013) จากงานวิจัยนี้ได้เสนอสาระ 5 ประเด็นสำคัญดังต่อไปนี้ (1) บทบาทและความสำคัญของมหาวิทยาลัยสีเขียวและการศึกษาเพื่อการพัฒนาแบบยั่งยืนในประเทศจีนและประเทศที่เกิดใหม่อื่น ๆ (2) ตัวบ่งชี้หรือดัชนีที่ได้มีการพัฒนาและทดสอบเพื่อการเฝ้าสังเกตและประเมินการพัฒนาของมหาวิทยาลัยสีเขียวหรือกรอบหรือแนวทางที่ได้มีการใช้สำหรับการสร้างมหาวิทยาลัยสีเขียวและผลจากการใช้กรอบหรือแนวทางดังกล่าว (3) สถานะปัจจุบันของการสร้างมหาวิทยาลัยสีเขียวและการนำการศึกษาเพื่อการพัฒนาแบบยั่งยืนมาปรับใช้ในสถาบันการศึกษาระดับอุดมศึกษาและโรงเรียนระดับประถมศึกษาในประเทศกำลังพัฒนา (4) การเปรียบเทียบของการศึกษาเพื่อการพัฒนาแบบยั่งยืนระหว่าง ประเทศจีนประเทศเกิดใหม่ และประเทศพัฒนาแล้ว (5) ผลกระทบของมหาวิทยาลัยสีเขียวและการศึกษาเพื่อการพัฒนาแบบยั่งยืนตามกระบวนการวางนโยบายของรัฐบาล ระดับชาติ และภูมิภาค และการริเริ่มการพัฒนาแบบยั่งยืนระดับภูมิภาค

Hooi, Hassan and Mat (2012) การศึกษานี้จะพัฒนารอบของมหาวิทยาลัยสีเขียว “ที่ปรับแต่งได้เอง” โดยยึดตามแนวทางการปรับให้เข้ากับท้องถิ่นและเพื่อสำรวจความพร้อมของสถาบันการศึกษาระดับอุดมศึกษาของมาเลเซียเพื่อเริ่มและวัดความสำคัญของการนำการริเริ่มมหาวิทยาลัยสีเขียวมาใช้ให้เกิดผลในแต่ละองค์กร

Suryawanshia and Narkhedeb (2015) จากงานวิจัยเทคโนโลยีสารสนเทศที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมเพื่อการพัฒนาแบบยั่งยืน: ในมุมมองของการศึกษาระดับอุดมศึกษาการพัฒนาแบบยั่งยืนสร้างความท้าทายให้กับมหาวิทยาลัยทั่วโลกให้ต้องคิดทบทวนพันธกิจใหม่กันอีกครั้งและยังทำให้ทางมหาวิทยาลัยต้องปฏิรูปรายวิชาการสอนและชีวิตในรั้วมหาวิทยาลัยอีกด้วย บรรดานักศึกษาและ

ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีสารสนเทศที่จะเป็นผู้นำในอนาคตของชาติมักต้องนำพาตัวเองให้คิดเรื่องความยั่งยืนอยู่เสมอเรื่อยไป งานวิจัยนี้นำเสนอเรื่องวิวัฒนาการของเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม และอภิปรายเรื่องอุปสรรคในการนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้ในสถาบันอุดมศึกษาโดยอิงตามการสำรวจในอินเดีย มีการทบทวนวรรณกรรมอย่างกว้างขวางในประเด็นเรื่องเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารและการพัฒนาแบบยั่งยืนและสรุปอุปสรรคได้เป็น 10 ประเด็น เมื่อใช้เครื่องมือ SPSS (โปรแกรมวิเคราะห์ทางสถิติ) พบอุปสรรคที่ส่งผลกระทบต่อ การนำเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเข้ามาใช้ให้เกิดผลสำเร็จมากที่สุด จากการสำรวจพบว่าการขาดแรงจูงใจและเหตุผลในการนำเอานโยบายที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม มาปรับใช้ของผู้ทดสอบและปรับระบบ (Implementer) ถือเป็นอุปสรรคที่แท้จริงในการนำเอาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม หรือแบบยั่งยืนมาใช้จริง โดยสรุปแล้ว งานวิจัยครั้งนี้ช่วยสนับสนุนผู้วางนโยบายในการออกแบบกลยุทธ์ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม และนโยบายที่มีอุปสรรคดังกล่าวหากกล่าวสรุปโดยรวมแล้ว การศึกษานี้สรุปได้ว่าเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม เป็นฐานค้ำจุนให้แก่เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในอนาคตและยังเป็นวิถีทางแห่งนวัตกรรมการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่เกี่ยวข้องกับการปกป้องรักษาสิ่งแวดล้อม การศึกษาายังแสดงให้เห็นด้วยว่ามีคณาจารย์ พนักงาน และนักศึกษาเพียงน้อยนิดที่ขาดแรงจูงใจให้นำเทคโนโลยีสารสนเทศที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม มาใช้ เช่น โดยการลดปริมาณกระดาษ และการใช้การประชุมทางโทรศัพท์เพื่อลดการเดินทางโดยไม่จำเป็น การศึกษาายังให้เหตุผลสนับสนุนในประเด็นการขาดแรงจูงใจและเหตุผลของการนำเอานโยบายที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม มาใช้ว่าถือเป็นอุปสรรคที่แท้จริงในการนำเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม มาใช้ งานวิจัยนี้จะช่วยผู้วางนโยบายในการวางกรอบนโยบายและกลยุทธ์เพื่อการพัฒนาแบบยั่งยืนของเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่ในที่สุดแล้วจะนำมาซึ่งประโยชน์ต่อผู้ถือประโยชน์ร่วมในเทคโนโลยีดังกล่าว ชุมชน รัฐ ชาติ และโลก

Soliman and Karia (2015) จากงานวิจัยข้อได้เปรียบด้านการแข่งขันของการศึกษาระดับอุดมศึกษา: ระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรงานวิจัยครั้งนี้เป็นรายงานการศึกษามุ่งเน้นเรื่องการใช้ระบบการวางแผนทรัพยากร (ERP) อย่างมีประสิทธิภาพ โดยให้ความสำคัญในสถาบันอุดมศึกษาเป็นพิเศษ (HEI) ระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรเป็นหนึ่งในซอฟต์แวร์ด้านการจัดการธุรกิจที่ใช้กันอย่างแพร่หลาย มากที่สุด ให้ประโยชน์ในด้านฟังก์ชันการใช้งานแบบเรียลไทม์ (ตามเวลาจริง) และการสื่อสารสำหรับธุรกิจแบบต่อเนื่องในองค์กรขนาดใหญ่ นอกจากนี้ การนำการวางแผนทรัพยากรองค์กรมาใช้นั้นมีผลกระทบต่อทั้งองค์กร เช่น กระบวนการ ผู้คน และวัฒนธรรมในองค์กร การใช้ทฤษฎีทรัพยากรภายในกิจการ (RBV) ในการอธิบายทรัพยากรแบบบูรณาการของบริษัทชี้วัดความสามารถของบริษัทและ ดังนั้น จึงใช้อธิบายแก่นความสามารถหลักขององค์กรด้วย โดยที่ในที่สุดแล้ว จะกลายเป็นต้นกำเนิดของความได้เปรียบในการแข่งขัน ทฤษฎีทรัพยากรภายในกิจการใช้ในการวิเคราะห์มูลค่าของธุรกิจเทคโนโลยีสารสนเทศกับความสามารถในการจัดกระบวนการธุรกิจให้เข้าที่เข้าทางผ่านกลยุทธ์ขององค์กรไปพร้อมกัน รายงานวิจัยนี้ให้ความสำคัญในเรื่องประโยชน์ที่สถาบันอุดมศึกษาจะได้รับการนำเอาการวางแผนทรัพยากรองค์กรไปใช้และ ด้วยเหตุนี้ จะทำให้มีข้อได้เปรียบด้านการแข่งขัน ซึ่งจะส่งเสริมให้สถาบันอุดมศึกษาอื่น ๆ นำเอาระบบการวางแผน

ทรัพยากรองค์กร มาใช้เป็นเครื่องมือในการให้ได้มาซึ่งข้อได้เปรียบด้านการแข่งขัน โดยเฉพาะใน อีอีพีรายงานนี้นำเสนอประโยชน์การวางแผนทรัพยากรที่ค้นพบในวรรณกรรมที่มีแนวทางวิธีการ ที่ชัดเจนและเป็นระบบโครงสร้าง การสำรวจและการค้นหาประโยชน์ของการวางแผนทรัพยากร องค์กรนั้นอิงตามการศึกษาด้วยการทบทวนวรรณกรรมอย่างละเอียด ในการศึกษา ผู้วิจัยค้นพบว่ การนำระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรในสถาบันการศึกษาระดับอุดมศึกษาสามารถนำพาสถาบัน ไปสู่จุดได้เปรียบผ่านประโยชน์ที่ได้รับจากการนำมาใช้นั้น นอกจากนี้ การวางแผนทรัพยากรองค์กร ยังสามารถเติมเต็มทรัพยากรและขีดความสามารถองค์กรที่มีกรรมสิทธิ์โดยให้ข้อได้เปรียบด้านการ แข่งขันแบบทางอ้อม เป็นที่ชัดเจนจากงานวิจัยก่อนหน้าของผู้วิจัยในด้านเดียวกันว่าการนำเอาระบบ การวางแผนทรัพยากรองค์กรมาใช้เป็นภาระงานที่ส่งผลดีและยังนำไปสู่จุดที่ได้เปรียบในทางการ แข่งขันผ่านสถาบันอุดมศึกษาหากมีการพิจารณาด้วยความระมัดระวัง การศึกษานี้ได้เสนอแนวทาง ก้าวหน้าสำหรับผู้ดำเนินการตัดสินใจที่เกี่ยวข้องกับความสำเร็จหรือจุดปัจจัยระหว่าง การนำเอาระบบการวางแผนองค์กรมาใช้ เนื่องด้วยการนำเอาทฤษฎีทรัพยากรภายในกิจการมาใช้ให้เกิด ประโยชน์ การศึกษานี้ให้ข้อสรุปในเรื่องอิทธิพลของมูลค่าธุรกิจของเทคโนโลยีทรัพยากรสารสนเทศ ที่นำไปสู่ประโยชน์ที่ทั้งจับต้องได้และไม่ได้ของระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กร การศึกษานี้ ตรวจสอบผลของระบบสารสนเทศที่มีต่อคุณค่าของทรัพยากรโดยศึกษาต่อยอดจากทฤษฎีทรัพยากร ภายในกิจการ

Yadav (2014) วิจัยเรื่องบทบาทของการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆการศึกษามีบทบาทสำคัญใน การรักษาระดับการเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศ ในปัจจุบัน การสอนในห้องเรียนได้กำลัง เปลี่ยนแปลงไปและนักเรียนต่างให้ความสนใจกับเทคโนโลยี ด้วยเหตุนี้ ด้วยสภาพแวดล้อม ที่เปลี่ยนแปลงไปเช่นนี้ เราจึงต้องให้ความสำคัญในการพิจารณาการนำเอาเทคโนโลยีใหม่ล่าสุดมา ประกอบรวมเข้าไปในกระบวนการสอนและการเรียนรู้ หนึ่งในเทคโนโลยีใหม่ล่าสุดที่เห็นได้โดยทั่วไป ในปัจจุบัน คือ การประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ ด้วยการให้บริการด้านเทคโนโลยีสารสนเทศร่วมกัน ในคลาวด์ (กลุ่มเมฆ) สถาบันการศึกษสามารถใช้บริการเซอร์วิสที่ไม่ใช่แก่นขององค์กรภายนอกและ ให้ความสำคัญในด้านการจัดหาอุปกรณ์ที่มีความสำคัญยิ่งยวดให้แก่แก่นักเรียน ครูผู้สอน คณาจารย์ และพนักงานได้ดียิ่งขึ้นเพื่อสนับสนุนให้กลุ่มคนเหล่านี้ประสบความสำเร็จ งานวิจัยนี้มุ่งศึกษา ผลกระทบของการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆในระบบการศึกษาและวิธีการจัดการศึกษาที่มีคุณภาพ โดยการใช้เทคโนโลยีที่กว้างไปข้างต้น

Gital and Zambuk (2011) วิจัยเรื่องการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆการบริการเพื่อตอบโจทย์ ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศในอุดมศึกษาในไนจีเรียเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT) กลายเป็นเอกลักษณ์ที่พบเจอได้ทั่วไปในทุกส่วนของชีวิต ตลอดช่วงระยะเวลาสี่ปีที่ผ่านมา การใช้ งานเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารได้เปลี่ยนแปลงวิถีปฏิบัติและกระบวนการแบบรากฐานของ เกือบทุกรูปแบบความพยายามภายในธุรกิจและการบริหารประเทศ ส่วนในด้านการศึกษา เทคโนโลยี สารสนเทศและการสื่อสารได้เริ่มปรากฏให้เห็นบ้างแต่มูลค่าของตัวเทคโนโลยีสารสนเทศและ การสื่อสารนั้นยังไม่สามารถที่จะหาจัดซื้อมาใช้ได้ง่าย ๆ เป็นที่น่าเสียดาย ที่มีข้อจำกัดบางอย่างที่ทาง สถาบันต้องเผชิญในไนจีเรียจากการนำเอาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารมาใช้ให้เกิดผล หลักการพื้นฐานของการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆมีความสัมพันธ์กับการลดลงของศูนย์ข้อมูลที่มี

การพัฒนาตนเองและการส่งเสริมการเป็นตัวแทนของขีดความสามารถบางส่วนหรือทั้งหมด ในโครงสร้างพื้นฐานทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารให้กับบุคคลที่สามอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ ซึ่งด้วยเหตุนี้อาจทำให้ลดต้นทุนและช่วยอุ้มชูนวัตกรรมและส่งเสริมด้านความคล่องตัวไปในตัว สถาบันการเรียนรู้ระดับอุดมศึกษา เช่น มหาวิทยาลัยและวิทยาลัย เป็นหัวใจสำคัญของนวัตกรรม ผ่านการวิจัยและการพัฒนาขั้นสูงของตัวสถาบัน ส่งผลให้สถาบันอุดมศึกษาอาจได้รับผลดีเป็นอย่างมากด้วยการใช้ประโยชน์จากพลังของการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ ซึ่งรวมไปถึงการลดต้นทุนและรูปแบบของการบริการแบบกลุ่มเมฆตามที่กล่าวไปข้างต้นทุกชนิด งานวิจัยนี้สำรวจด้านการประยุกต์ใช้การประมวลผลแบบกลุ่มเมฆในสถาบันอุดมศึกษาในไนจีเรีย ประเด็นปัญหาด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในไนจีเรียและยังสำรวจด้านประโยชน์ที่เป็นที่ประสงค์ รวมไปถึงข้อจำกัดของการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆที่คาดการณ์ไว้

Suryawanshi and Narkhede (2013) ได้ทำการวิจัยการนำเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมมาใช้ในสถาบันการศึกษาการก้าวไปสู่อนาคตแห่งความยั่งยืน เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมเป็นวิถีทางการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารอย่างเป็นนวัตกรรมที่เกี่ยวข้องกับการพิทักษ์สิ่งแวดล้อมและการประคับประคองเพื่ออนาคตในวันข้างหน้า งานวิจัยนี้เป็นการวิเคราะห์ความต้องการและการนำเทคโนโลยีสารสนเทศที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมมาปฏิบัติจริง ณ สถาบันการศึกษา มีการนำเสนอประโยชน์ที่สถาบันการศึกษาจะได้รับเมื่อก้าวไปสู่เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมและยังนำเสนออุปสรรคในการนำเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมมาใช้โดยอิงตามข้อมูลที่รวบรวมจากการสำรวจจากเว็บไซต์ต่าง ๆ ของสถาบันการศึกษาและการอภิปรายและการวิเคราะห์โดยภาพรวม จากการศึกษา พบว่าเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมมีความสำคัญอย่างยิ่งยวดต่อสถาบันในด้านความยั่งยืนที่คุ้มค่าและความยั่งยืนของสิ่งแวดล้อมงานวิจัยนี้ได้ตรวจสอบแนวคิดเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมและได้ให้คำอธิบายถึงเหตุผลว่าเพราะเหตุใดสถาบันการศึกษาจำเป็นที่จะต้องให้การพิจารณาในเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมอย่างระมัดระวัง นอกจากนี้ ยังมีการอภิปรายเรื่องวิถึปฏิบัติเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมที่ปฏิบัติโดยสถาบันการศึกษาโดยอิงตามแบบสำรวจผ่านเว็บไซต์และการวิเคราะห์โดยภาพรวม นอกเหนือไปจากวิถึปฏิบัติแล้ว ปัจจัยที่เป็นตัวกำหนดความสำเร็จของเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมอย่างมีนัยยะสำคัญที่สุด คือ แรงจูงใจในการนำเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมมาปรับใช้ ความเร่งด่วนในการปฏิบัติตามกฎหมายและนโยบายด้านสิ่งแวดล้อมของรัฐบาลการสนับสนุนจากฝ่ายบริหารระดับสูงและผู้ถือประโยชน์ร่วม งานวิจัยนี้เป็นความก้าวหน้าในการนำวิถึปฏิบัติเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารมาและนโยบายปรับใช้เพื่อกำจัดผลเสียต่อสิ่งแวดล้อมต่อการดำเนินการสู่ความที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ด้วยวิถึปฏิบัติที่แนะนำเหล่านี้จะนำไปสู่เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมและยังเป็นการก้าวไปสู่อนาคตแห่งความยั่งยืน การศึกษาในครั้งนี้ได้มอบแนวทางให้สำหรับผู้ถือประโยชน์ร่วม เช่น คณาจารย์ นักศึกษาผู้ซึ่งเป็นเยาวชนของชาติ พนักงานเพื่อส่งเสริมการทำงานให้เป็นไปในลักษณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม เพื่อสร้างความคุ้มค่า การสนับสนุนเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารและความรับผิดชอบทางสังคมเชิงบรรษัท

Vasiliadis and Tuecke ทำงานวิจัยซอฟต์แวร์สำเร็จรูปเพื่อการใช้งานคลาวด์โดยไม่ต้องติดตั้งโปรแกรมเฉพาะทาง (SaaS) เพื่อเป็นใบเบิกทางสู่ความยั่งยืนทางซอฟต์แวร์ ได้มีการถกเถียงกันในเรื่องกระบวนการด้านซอฟต์แวร์สำเร็จรูปเพื่อการใช้งานคลาวด์โดยไม่ต้องติดตั้งโปรแกรมเฉพาะทาง (SaaS) มีข้อดีในฐานะเป็นแบบวิธีการส่งมอบซอฟต์แวร์ทางวิทยาศาสตร์ที่ยั่งยืน รายงานประสบการณ์ในด้านการพัฒนาและส่งมอบระบบการจัดการข้อมูลวิจัยของ โกลบัส ออนไลน์ โดยใช้แนววิธีของ SaaS ได้มีการบันทึกปัญหาที่ประสบและปัญหาต่าง ๆ และการแก้ปัญหาบางอย่างที่อาจจะมีประสิทธิผลที่ดี นอกจากนี้ ยังพบเงื่อนไขที่ถือว่ามีความจำเป็นในการให้ได้มาซึ่งความยั่งยืนและสิ่งทีสร้างความท้าทายที่ควรเตรียมรับมือเพื่อให้เป็นไปตามเงื่อนไขเหล่านี้

Getso and Ahmed (2014) วิจัยเรื่องการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆกำลังกลายเป็นเทคโนโลยีที่สามารถนำมาปรับใช้ได้หลาย ๆ องค์กร บริษัท และสถาบันการศึกษาเนื่องด้วยความสามารถในการขยายระบบเพื่อรองรับการใช้งานแบบพลวัตและการใช้งานทรัพยากรแบบเสมือนในฐานะการบริการผ่านอินเทอร์เน็ต เทคโนโลยีที่ว่านี้จะสร้างผลกระทบอย่างมีนัยยะสำคัญต่อสถาบันการศึกษาในอนาคต การประมวลผลแบบกลุ่มเมฆเป็นเทคโนโลยีทางเลือกที่ยอดเยี่ยมสำหรับสถาบันการศึกษาซึ่งเหมาะสำหรับสถาบันที่อยู่ในภาวะขาดแคลนงบประมาณในการดำเนินงานระบบสารสนเทศให้มีประสิทธิภาพโดยไม่ต้องใช้เงินทุนใด ๆ ไปกับคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับเครือข่ายเพิ่มเติม มหาวิทยาลัยจะใช้ประโยชน์จากแอปพลิเคชันฐานกลุ่มเมฆที่มีพร้อมให้บริการโดยผู้ให้บริการและเปิดทางให้นักศึกษาเข้าใช้งานและผู้บรรยายให้ดำเนินการงานด้านวิชาการและธุรกิจได้ ในงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยจะทบทวนประเด็นโครงสร้างพื้นฐานการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆจะให้อะไรได้บ้างในสังเวียนต่อสู่ด้านการศึกษา โดยเฉพาะในมหาวิทยาลัยที่มีการใช้คอมพิวเตอร์จะมีความเข้มข้นมากกว่าและจะสามารถทำสิ่งใดได้บ้างที่จะช่วยเพิ่มประโยชน์ของแอปพลิเคชันที่ใช้กันทั่วไปสำหรับนักศึกษาและครูผู้สอน และจะอย่างไรถึงจะพัฒนาระบบที่สามารถทำงานได้ทุกเวลาของคลาวด์เฉกเช่น คลาวด์ส่วนบุคคล คลาวด์สาธารณะและคลาวด์แบบผสมผสาน

วีรภัทร (2549) ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนารูปแบบการวางแผนทรัพยากรบุคคลของมหาวิทยาลัยราชภัฏการวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อการพัฒนาการวางแผนทรัพยากรบุคคลของมหาวิทยาลัยราชภัฏ วิธีการดำเนินการวิจัยแบ่งออกเป็น 5 ขั้นตอนสำคัญ (1) กำหนดกรอบแนวคิดในการวิจัย (2) ศึกษาสภาพการวางแผนทรัพยากรบุคคลของมหาวิทยาลัยราชภัฏ (3) สร้างรูปแบบการวางแผนทรัพยากรบุคคลของมหาวิทยาลัยราชภัฏ (4) ตรวจสอบความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของรูปแบบที่สร้างขึ้น และ (5) ปรับปรุงและนำเสนอรูปแบบการวางแผนทรัพยากรบุคคลของมหาวิทยาลัยราชภัฏ รูปแบบของการวางแผนทรัพยากรบุคคลของมหาวิทยาลัยราชภัฏ ประกอบด้วย 4 ส่วน ได้แก่ (1) ความนำ (2) องค์ประกอบของรูปแบบการวางแผนทรัพยากรบุคคล (3) แนวทางการนำรูปแบบไปใช้ และ (4) เงื่อนไขหรือข้อจำกัดของรูปแบบ ในส่วนขององค์ประกอบของรูปแบบการวางแผนทรัพยากรบุคคลของมหาวิทยาลัยราชภัฏ ประกอบด้วยองค์ประกอบสำคัญ คือ (1) สภาพแวดล้อมภายนอก ได้แก่ สภาพแวดล้อมด้านเศรษฐกิจ ด้านสังคม วัฒนธรรม ด้านการเมือง การปกครอง และด้านเทคโนโลยี (2) ปัจจัยป้อนในการวางแผนทรัพยากรบุคคล ได้แก่ สภาพแวดล้อมภายในของมหาวิทยาลัยราชภัฏ กฎหมาย ระเบียบข้อบังคับ ประวัติความเป็นมาและพัฒนาการของมหาวิทยาลัยราชภัฏ (3) กระบวนการวางแผนทรัพยากรบุคคล ได้แก่ การศึกษาวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานขององค์การ การประเมินทรัพยากรบุคคลปัจจุบัน การคาดการณ์ความต้องการทรัพยากรบุคคล การรวบรวมและ

วิเคราะห์ข้อมูล การกำหนดแนวปฏิบัติและการตรวจสอบและประเมินผล (4) ผลผลิตจากการวางแผนทรัพยากรบุคคล ได้แก่ บุคลากรในจำนวน คุณสมบัติ และเวลา ตามความต้องการขององค์กร และ (5) ข้อมูลย้อนกลับจากการวางแผนทรัพยากรบุคคล การนำรูปแบบไปใช้ต้องมีข้อกำหนดที่แสดงถึงการนำไปใช้ได้จริง และมีการกำหนดเงื่อนไขความสำเร็จของรูปแบบหรือข้อจำกัดของรูปแบบเตรียมไว้ล่วงหน้า

อิสรี (2558) กล่าวว่าจากการศึกษารูปแบบการจัดการสิ่งแวดล้อมของมหาวิทยาลัยสีเขียวชั้นนำทั้งในประเทศและต่างประเทศ ได้แก่ มหาวิทยาลัยคอนเนคติกัต ประเทศสหรัฐอเมริกา ซึ่งได้รับการจัดอันดับโดย UI Greenmetric World University Ranking ให้เป็นมหาวิทยาลัยสีเขียวอันดับที่ 1 ของโลก เมื่อปี พ.ศ. 2555 และมหาวิทยาลัยมหิดล ศาลายา ที่ได้รับการจัดอันดับให้เป็นมหาวิทยาลัยสีเขียวอันดับที่ 1 ของประเทศไทย ตลอดจนการดำเนินงานด้านสิ่งแวดล้อมของมหาวิทยาลัยชั้นนำต่าง ๆ สามารถวิเคราะห์ปัจจัยความสำเร็จของการก้าวสู่การเป็นมหาวิทยาลัยสีเขียวได้ 5 ปัจจัยประกอบด้วย ปัจจัยที่ 1 การกำหนดนโยบายด้านสิ่งแวดล้อมต้องมีความชัดเจนในการมุ่งสู่การเป็นมหาวิทยาลัยสีเขียว และครอบคลุมประเด็นด้านสิ่งแวดล้อมต่างๆ ได้แก่ การปรับปรุงโครงสร้างพื้นฐาน การลดการใช้พลังงานการจัดการปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ การจัดการของเสีย การจัดการทรัพยากรน้ำ การปรับปรุงระบบการขนส่ง การจัดการศึกษาและวิจัย และการสร้างความรู้ความตระหนัก ปัจจัยที่ 2 การมีส่วนร่วมของบุคลากรภายในและพื้นที่บริเวณโดยรอบสถาบันการศึกษา ตลอดจนการแต่งตั้งคณะทำงานซึ่งประกอบด้วยผู้บริหารและบุคลากรที่เกี่ยวข้อง เพื่อดำเนินการตามนโยบายด้านสิ่งแวดล้อมในแต่ละด้านอย่างชัดเจน ปัจจัยที่ 3 การกำหนดตัวชี้วัด เป้าหมาย และการติดตามประเมินผลการดำเนินโครงการกิจกรรมตามนโยบายสิ่งแวดล้อมในแต่ละด้านของแต่ละปีอย่างชัดเจนและสะท้อนถึงการเปลี่ยนแปลงและความสำเร็จของการจัดการสิ่งแวดล้อมภายในมหาวิทยาลัย ปัจจัยที่ 4 การบูรณาการกิจกรรมโครงการด้านสิ่งแวดล้อมเข้ากับการดำเนินงานตามพันธกิจในแต่ละด้าน โดยต้องครอบคลุมด้านการเรียนการสอน การวิจัย การบริการวิชาการ กิจกรรมพัฒนานักศึกษา ตลอดจนการออกแบบทางด้านภูมิสถาปัตยกรรมที่คำนึงถึงความเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมและลดการใช้พลังงาน และปัจจัยที่ 5 การพัฒนาเพื่อเพิ่มศักยภาพในด้านการจัดการสิ่งแวดล้อมอย่างต่อเนื่อง ตลอดจนการนำองค์ความรู้และเครื่องมือใหม่ ๆ มาใช้ เช่น การจัดซื้อจัดจ้างที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม การจัดทำคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร เป็นต้นซึ่งหากมหาวิทยาลัยได้มีการจัดการสิ่งแวดล้อมที่เหมาะสมกับบริบทของตนเองอย่างต่อเนื่องและดำเนินการตามปัจจัยความสำเร็จดังกล่าวข้างต้นก็จะเป็นมหาวิทยาลัยสีเขียวที่มีการจัดการทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพและมีความยั่งยืน

2.9 สรุปเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรมหาวิทยาลัยสีเขียวด้วยซอฟต์แวร์บริการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆพบว่าการประเมินความเป็นมหาวิทยาลัยสีเขียวเป็นส่วนสำคัญของการวางแผนทรัพยากรองค์กรมหาวิทยาลัยสีเขียวและในงานวิจัยนี้อ้างอิงเกณฑ์การเป็นมหาวิทยาลัยสีเขียวของ UI Green Metric World University Ranking 2016 มีเกณฑ์การประเมิน 6 ด้านประกอบด้วย (1) การวางระบบโครงสร้างพื้นฐาน (2) การจัดการพลังงานและ

การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ (3) การจัดการของเสีย (4) การจัดการน้ำ (5) การสัญจรและ (6) การศึกษา
ในสำนักงาน

นอกจากนั้นแล้วการวางแผนทรัพยากรองค์กรมมหาวิทยาลัยสีเขียว ต้องอาศัยเทคโนโลยีที่นำมา
ใช้ในการพัฒนาระบบอย่างเหมาะสม ในงานวิจัยนี้ใช้ซอฟต์แวร์บริการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆในการ
ประมวลผลแบบแบ่งปันทรัพยากรผ่านเครือข่ายและมีการนำเทคโนโลยีเว็บเซอร์วิส ที่เป็นเว็บเซอร์วิส
ที่มีการประมวลผลแบบกระจาย ทำให้เกิดการแลกเปลี่ยนข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ระหว่างแอปพลิเคชัน
กับแอปพลิเคชัน โดยมีการติดต่อผ่านโพรโทคอลเอสโอเอพีที่ใช้ภาษาเอ็กซ์เอ็มแอลเป็นภาษามาตรฐาน
ที่สามารถใช้ในการแลกเปลี่ยนและส่งถ่ายข้อมูลกรณีต่างระบบปฏิบัติการและภาษาสำหรับการพัฒนา
รวมถึงการแลกเปลี่ยนข้อมูลในลักษณะของอุปกรณ์ที่มีความแตกต่างกันได้อย่างสะดวกและมีความ
ยืดหยุ่นในการแสดงผลสูงซึ่งสถาปัตยกรรมแบบเอสโอเอพีที่เป็นแนวคิดหลักของเทคโนโลยีเว็บเซอร์วิส
ประกอบด้วย 3 ส่วน ดังนี้ (1) ผู้ขอใช้บริการ (2) นายหน้าผู้ให้บริการและ (3) ผู้เตรียมบริการ

จากเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องที่ได้กล่าวมาจึงมีส่วนสำคัญที่ทำให้ระบบการวางแผนทรัพยากร
องค์กรมมหาวิทยาลัยสีเขียวสอดคล้องกับการทำงาน เป็นผลให้สามารถวิเคราะห์และพยากรณ์หรือช่วย
สนับสนุนการตัดสินใจได้ในอนาคตผู้วิจัยจึงนำแนวคิด ทฤษฎี และจุดเด่นของเทคโนโลยีมาพัฒนาเป็น
ระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรมมหาวิทยาลัยสีเขียวด้วยซอฟต์แวร์บริการประมวลผลแบบกลุ่ม
เมฆเพื่อให้ได้มาซึ่งการเป็นมหาวิทยาลัยสีเขียวที่มีการดำเนินการกิจกรรมของมหาวิทยาลัย เพื่อลด
การใช้กระดาษ ลดพลังงาน บริหารจัดการทรัพยากรของมหาวิทยาลัยให้เกิดประโยชน์สูงสุดโดย
รบกวนธรรมชาติให้น้อยที่สุด

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรมมหาวิทยาลัยสีเขียวด้วยซอฟต์แวร์บริการประมวผลแบบกลุ่มเมฆสามารถแบ่งเป็นหัวข้อต่าง ๆ ที่สอดคล้องตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยประกอบด้วย (1) การวิเคราะห์การวางแผนทรัพยากรองค์กรมมหาวิทยาลัยสีเขียวด้วยซอฟต์แวร์บริการประมวผลแบบกลุ่มเมฆ (2) การออกแบบสถาปัตยกรรมระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรมมหาวิทยาลัยสีเขียวด้วยซอฟต์แวร์บริการประมวผลแบบกลุ่มเมฆ (3) การพัฒนาระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรมมหาวิทยาลัยสีเขียวด้วยซอฟต์แวร์บริการประมวผลแบบกลุ่มเมฆและ (4) การศึกษาผลการวางแผนทรัพยากรองค์กรมมหาวิทยาลัยสีเขียวด้วยซอฟต์แวร์บริการประมวผลแบบกลุ่มเมฆซึ่งแต่ละวัตถุประสงค์ของการวิจัยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

3.1 ขั้นที่ 1 การวิเคราะห์การวางแผนทรัพยากรองค์กรมมหาวิทยาลัยสีเขียวด้วยซอฟต์แวร์บริการประมวผลแบบกลุ่มเมฆ

3.2 ขั้นที่ 2 การออกแบบสถาปัตยกรรมระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรมมหาวิทยาลัยสีเขียวด้วยซอฟต์แวร์บริการประมวผลแบบกลุ่มเมฆ

3.3 ขั้นที่ 3 การพัฒนาระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรมมหาวิทยาลัยสีเขียวด้วยซอฟต์แวร์บริการประมวผลแบบกลุ่มเมฆ

3.4 ขั้นที่ 4 การศึกษาผลการวางแผนทรัพยากรองค์กรมมหาวิทยาลัยสีเขียวด้วยซอฟต์แวร์บริการประมวผลแบบกลุ่มเมฆ

3.1 ขั้นที่ 1 การวิเคราะห์การวางแผนทรัพยากรองค์กรมมหาวิทยาลัยสีเขียวด้วยซอฟต์แวร์บริการประมวผลแบบกลุ่มเมฆ

การดำเนินการวิจัยในขั้นนี้เป็นการนำเสนอแนวคิดเกี่ยวกับการวางแผนทรัพยากรองค์กรมมหาวิทยาลัยสีเขียวด้วยซอฟต์แวร์บริการประมวผลแบบกลุ่มเมฆประกอบด้วย 5 ส่วนมีรายละเอียดดังนี้

3.1.1 ส่วนที่ 1 การวิเคราะห์และสังเคราะห์เอกสาร

ผู้วิจัยศึกษาข้อมูลจากเอกสาร ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวางแผนทรัพยากรองค์กรมมหาวิทยาลัยสีเขียวที่ประกอบไปด้วย นโยบาย เกณฑ์การประเมิน ตัวชี้วัดการจัดลำดับมหาวิทยาลัยสีเขียว ทั้งในประเทศและต่างประเทศ โดยรวบรวมข้อมูลเพื่อนำมาสังเคราะห์และนำความรู้ที่ได้มาสรุปเป็นกรอบและประเด็นหลักเกี่ยวกับการวางแผนทรัพยากรองค์กรมมหาวิทยาลัยสีเขียวและใช้ผลจากการสังเคราะห์ข้อมูลดังกล่าวเป็นแนวทางในการพัฒนาระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรมมหาวิทยาลัยสีเขียว

3.1.2 ส่วนที่ 2 การสัมภาษณ์แบบเชิงลึก (In Depth Interview)

การดำเนินการวิจัยในส่วนนี้ เป็นการนำข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์และสังเคราะห์ ในประเด็นที่เกี่ยวกับการวางแผนทรัพยากรองค์กรมหาวิทยาลัยสีเขียว มาใช้ในการสัมภาษณ์แบบเชิงลึก เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลนำเข้า (Input) ในการพัฒนาระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรมหาวิทยาลัยสีเขียว ด้วยซอฟต์แวร์บริการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆดังนี้

3.1.2.1 เครื่องมือที่ใช้ในการสัมภาษณ์แบบเชิงลึกมีรายละเอียดดังนี้

3.1.2.1.1 แบบสัมภาษณ์แบบคำถามปลายเปิด (Open-ended Question) เพื่อดำเนินการสัมภาษณ์แบบเชิงลึก (In Depth Interview) จากผู้เชี่ยวชาญเพื่อเก็บข้อมูลอย่างอิสระ และใช้คำถามลักษณะกึ่งโครงสร้าง ที่สอบถามประเด็นเกี่ยวกับมหาวิทยาลัยสีเขียว ซึ่งอ้างอิงจากการจัดอันดับมหาวิทยาลัยโลกของ UI Green Metric World University Ranking ซึ่งมีประเด็นคำถาม 6 ด้าน ดังนี้ (1) การวางระบบโครงสร้างพื้นฐาน (Setting and Infrastructure) (2) การจัดการพลังงานและการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ (Energy and Climate Change) (3) การจัดการของเสีย (Waste) (4) การจัดการน้ำ (Water) (5) การสัญจร (Transportation) และ (6) การศึกษาในสำนักงาน (Education)

3.1.2.1.2 ผู้วิจัยนำข้อมูลแบบสัมภาษณ์แบบคำถามปลายเปิดของผู้เชี่ยวชาญให้อาจารย์ที่ปรึกษาพิจารณาและตรวจสอบความถูกต้อง และความเหมาะสมของเครื่องมือก่อนไปเก็บรวบรวมข้อมูลต่อไป

3.1.2.2 การสัมภาษณ์จากผู้เชี่ยวชาญจะดำเนินการสัมภาษณ์แบบเชิงลึก (In Depth Interview) ในกลุ่มของผู้บริหารและผู้ที่เกี่ยวข้องกับมหาวิทยาลัยสีเขียว รวมจำนวน 19 ท่าน โดยกลุ่มตัวอย่างเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) โดยกำหนดคุณสมบัติดังต่อไปนี้

3.1.2.2.1 มีความรู้และประสบการณ์เกี่ยวกับมหาวิทยาลัยสีเขียวอย่างน้อย 3 ปี

3.1.2.2.2 บุคลากรสายวิชาการในสถาบันการศึกษารัฐบาลหรือเอกชนอย่างน้อย 3 ปี

3.1.2.2.3 มีความรู้และประสบการณ์เกี่ยวกับการบริหารอย่างน้อย 3 ปี

3.1.2.2.3 นำผลที่ได้จากการสัมภาษณ์จากผู้เชี่ยวชาญไปวิเคราะห์เพื่อสรุปผล

3.1.3 ส่วนที่ 3 การสอบถามกลุ่มตัวอย่างเกี่ยวกับข้อมูลนำเข้า (Input) ระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรมหาวิทยาลัยสีเขียวใช้วิธีการสุ่มแบบหลายขั้นตอน ขั้นที่ 1 ใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง จากมหาวิทยาลัยสีเขียว รวมจำนวน 19 มหาวิทยาลัย ขั้นที่ 2 ใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย จำนวน 380 คน ประกอบด้วยผู้บริหาร บุคลากรสายวิชาการ และบุคลากรสายสนับสนุนวิชาการ จาก 19 มหาวิทยาลัยสีเขียว มีรายละเอียดดังนี้

3.1.3.1 ผู้วิจัยสร้างข้อคำถาม ที่ได้จากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญเชิงลึกเพื่อนำไปใช้สอบถามข้อมูลนำเข้าระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรมหาวิทยาลัยสีเขียว

3.1.3.2 ผู้วิจัยสร้างแบบประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของข้อคำถาม (Index Of Item Objective Congruence : IOC) ที่จะใช้สำหรับการประเมินข้อคำถามข้างต้น

3.1.3.3 ผู้วิจัยนำแบบประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของข้อคำถามให้อาจารย์ที่ปรึกษาพิจารณาและตรวจสอบความถูกต้อง และความเหมาะสมของเครื่องมือก่อนไปเก็บรวบรวมข้อมูล

ในขั้นตอนต่อไป ซึ่งกำหนดเกณฑ์พิจารณาเลือกข้อคำถามที่มีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของข้อคำถาม ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป

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

เมื่อ

IOC คือ ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของข้อคำถาม

$\sum R$ คือ ผลรวมของคะแนนจากผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

N คือ จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

3.1.3.4 จากนั้นนำแบบประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของข้อคำถามโดยผู้เชี่ยวชาญ ด้านมหาวิทยาลัยสี่เขียวและผู้บริหาร จำนวน 5 ท่าน ประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของข้อคำถาม

3.1.3.5 ผู้วิจัยสรุปพิจารณาเลือกข้อคำถามที่มีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของข้อคำถามที่มี เกณฑ์ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป

3.1.3.6 เมื่อได้ข้อคำถามที่ผ่านการประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของข้อคำถาม จึงนำไปสร้างเป็นแบบสอบถาม เพื่อนำไปใช้สอบถามจากกลุ่มตัวอย่าง ดังตารางที่ 3-1 แสดงจำนวน กลุ่มตัวอย่างที่ตอบแบบสอบถาม

3.1.3.7 ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลโดยหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ($S.D.$)

3.1.3.8 ผู้วิจัยสรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการสอบถามจากกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 380 ท่าน โดยหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ($S.D.$)

ตารางที่ 3-1 แสดงจำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ตอบแบบสอบถามเกี่ยวกับข้อมูลนำเข้า (Input) ระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรมหาวิทยาลัยสีเขียว

รายชื่อมหาวิทยาลัยสีเขียว UI Green Metric ในประเทศไทย	ผู้บริหาร	สาย วิชาการ	สาย สนับสนุน วิชาการ	รวม จำนวน (คน)
มหาวิทยาลัยมหิดล	3	10	7	20
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี	4	10	6	20
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	4	6	10	20
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	6	13	1	20
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม	3	7	10	20
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนคร เหนือ	4	8	8	20
มหาวิทยาลัยบูรพา	5	5	10	20
มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง	4	6	10	20
มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์	5	6	9	20
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี	3	8	9	20
มหาวิทยาลัยกรุงเทพ	3	10	7	20
มหาวิทยาลัยแม่โจ้	4	8	8	20
มหาวิทยาลัยนครสวรรค์	4	6	10	20
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง	4	10	6	20
มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์	3	7	10	20
มหาวิทยาลัยศิลปากร	3	8	9	20
มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี	4	11	5	20
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม	5	5	10	20
มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี	5	5	10	20
รวมทั้งสิ้น	76	147	155	380

ที่มา : UI Green Metric World University Ranking ประจำปี 2015

3.1.4 ส่วนที่ 4 การวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ (Multiple Regression Analysis : MRA) ด้วยวิธีการนำเข้าแบบ Enter เพื่อวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของข้อมูลนำเข้า (Input) กับผลการวางแผนทรัพยากรองค์กรมหาวิทยาลัยสีเขียว

การดำเนินการวิจัยในส่วนนี้เป็นการนำข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถาม ทั้งหมด 380 ท่าน ทำการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ ด้วยวิธีการนำเข้าแบบ Enter เพื่อวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของข้อมูลนำเข้าที่มีผลต่อการวางแผนทรัพยากรองค์กรมหาวิทยาลัยสีเขียวโดยมีรายละเอียดดังนี้

3.1.4.1 ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จากการสอบถามจากกลุ่มตัวอย่าง รวมจำนวน 19 มหาวิทยาลัย รวมทั้งหมด 380 ท่าน มาวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของข้อมูลนำเข้าที่มีผลต่อการวางแผนทรัพยากรองค์กรมมหาวิทยาลัยสี่เขี้ยวด้วยการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ ด้วยวิธีการนำเข้าแบบ Enter โดยใช้เกณฑ์การแปลผลค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Evans, 1996) ไว้ดังนี้

ค่า r	ระดับของความสัมพันธ์
.80 - 1.00	หมายถึง มีความสัมพันธ์ระดับสูงมาก
.60 - .79	หมายถึง มีความสัมพันธ์ระดับสูง
.40 - .59	หมายถึง มีความสัมพันธ์ระดับปานกลาง
.20 - .39	หมายถึง มีความสัมพันธ์ระดับต่ำ
0 - .19	หมายถึง มีความสัมพันธ์ระดับต่ำมาก

3.1.4.2 ผู้วิจัยสรุปผลการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณด้วยวิธีการนำเข้าแบบ Enter

3.1.5 ส่วนที่ 5 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลกับการรายงานผล (Report) การวางแผนทรัพยากรองค์กรมมหาวิทยาลัยสี่เขี้ยวด้วยซอฟต์แวร์บริการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ

การดำเนินการวิจัยในส่วนนี้เป็นการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลกับการรายงานผล (Report) การวางแผนทรัพยากรองค์กรมมหาวิทยาลัยสี่เขี้ยวด้วยซอฟต์แวร์บริการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆซึ่งมี 3 ด้าน ประกอบด้วย (1) ด้านการใช้พลังงานของมหาวิทยาลัย (2) ด้านการใช้งบประมาณของมหาวิทยาลัย และ (3) ด้านการลดการใช้กระดาษของมหาวิทยาลัยโดยมีรายละเอียดดังนี้

3.1.5.1 เครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลกับการรายงานผล (Report) การวางแผนทรัพยากรองค์กรมมหาวิทยาลัยสี่เขี้ยวด้วยซอฟต์แวร์บริการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆมีรายละเอียดดังนี้

3.1.5.1.1 ผู้วิจัยออกแบบแบบสอบถามเพื่อนำไปใช้ในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลกับการรายงานผล (Report) การวางแผนทรัพยากรองค์กรมมหาวิทยาลัยสี่เขี้ยว

3.1.5.1.2 ผู้วิจัยนำแบบสอบถาม ให้อาจารย์ที่ปรึกษาพิจารณาและตรวจสอบความถูกต้อง และความเหมาะสมของเครื่องมือก่อนไปเก็บรวบรวมข้อมูลต่อไป

3.1.5.2 ผู้วิจัยนำแบบสอบถาม ไปสอบถามผู้เชี่ยวชาญในกลุ่มของผู้บริหารและผู้ที่เกี่ยวข้องกับมหาวิทยาลัยสี่เขี้ยว รวมจำนวน 30 ท่าน โดยกลุ่มตัวอย่างเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) โดยกำหนดคุณสมบัติดังต่อไปนี้

3.1.5.2.1 มีความรู้และประสบการณ์เกี่ยวกับมหาวิทยาลัยสี่เขี้ยว

3.1.5.2.2 บุคลากรสายวิชาการในสถาบันการศึกษารัฐบาลหรือเอกชน

3.1.5.2.3 มีความรู้และประสบการณ์เกี่ยวกับการบริหาร

3.1.5.3 ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จากการสอบถามจากผู้เชี่ยวชาญรวมทั้ง 30 ท่าน เข้าสู่การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยเทคนิคเหมืองข้อมูล (Data Mining) ด้วยซอฟต์แวร์เรพิดไมเนอร์ (Rapid Miner) เพื่อวิเคราะห์กฎความสัมพันธ์ (Association Rule) ของข้อมูลและพิจารณาจากค่าสนับสนุน (Support) รวมถึงค่าความเชื่อมั่นของกฎความสัมพันธ์ (Confidence) ที่เกิดขึ้นโดยมีกฎ (Berry, 1997) ดังนี้

3.1.5.3.1 ค่าสนับสนุน (Support) แสดงร้อยละของข้อมูลที่เป็นไปตามกฎจากข้อมูลทั้งหมด

$$\text{Support}(A \Rightarrow B) = P(A \cup B) \quad (3-2)$$

3.1.5.3.2 ค่าความเชื่อมั่นของกฎความสัมพันธ์ (Confident) แสดงถึงความเชื่อมั่นของกฎ

$$\text{confidence}(A \Rightarrow B) = P(B|A) \quad (3-3)$$

$$\text{confidence}(A \Rightarrow B) = P(B|A) = \frac{\text{support}(A \cup B)}{\text{support}(A)} = \frac{\text{support_count}(A \cup B)}{\text{support_count}(A)} \quad (3-4)$$

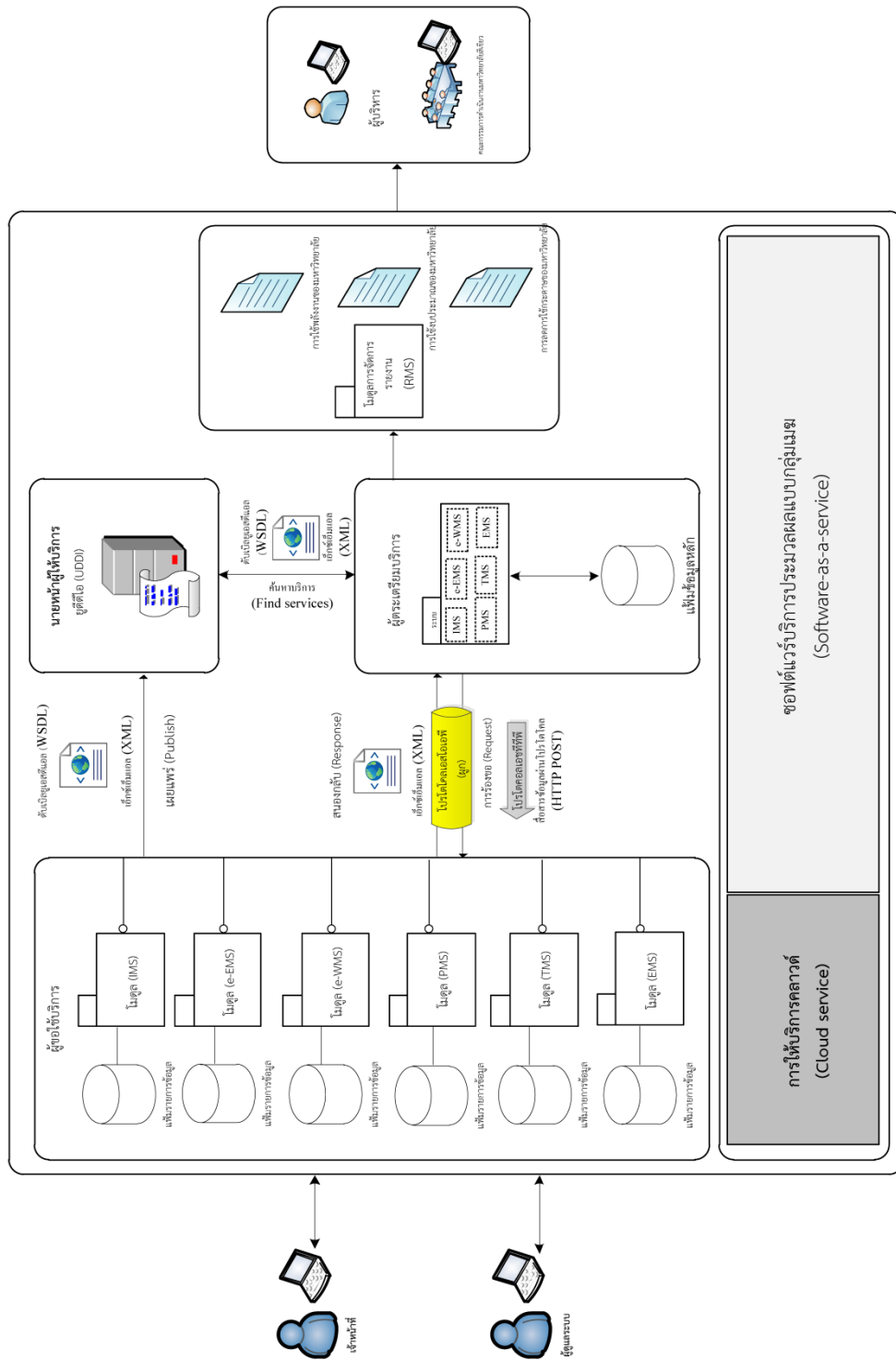
จากสมการที่ 3-4 แสดงให้เห็นว่าค่าความเชื่อมั่น (confidence) ของกฎ $A \Rightarrow B$ ได้มาจากการนับค่าสนับสนุน (support) A และ $A \cup B$ เมื่อพบการนับค่าสนับสนุนของ A, B และ $A \cup B$

3.1.5.4 นำผลที่ได้สรุปผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลกับการรายงานผล (Report) การวางแผนทรัพยากรองค์กรมวิทยาลัยสี่เขี้ยวด้วยซอฟต์แวร์บริการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆในแต่ละด้าน

3.2 ขั้นที่ 2 การออกแบบสถาปัตยกรรมระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรมวิทยาลัยสี่เขี้ยวด้วยซอฟต์แวร์บริการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ

หลังจากที่ได้ผลจากการวิเคราะห์ที่เหมาะสมแล้วผู้วิจัยจึงนำผลที่ได้มาทำการออกแบบสถาปัตยกรรมระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรมวิทยาลัยสี่เขี้ยวที่แสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของการทำงานของระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรมวิทยาลัยสี่เขี้ยว มีขั้นตอนดังนี้

3.2.1 สถาปัตยกรรมระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรมวิทยาลัยสี่เขี้ยวด้วยซอฟต์แวร์บริการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆดังภาพที่ 3-1



ภาพที่ 3-1 สถาปัตยกรรมระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรมหาวิทยาลัยสีเขียวด้วยซอฟต์แวร์บริการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ

จากภาพที่ 3-1 สถาปัตยกรรมระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรมหาวิทยาลัยสีเขียวด้วยซอฟต์แวร์บริการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ มีส่วนประกอบสำคัญ 5 ส่วนดังนี้

3.2.1.1 ผู้ขอใช้บริการ (Service Requester) ในที่นี้คือโมดูลที่ประกอบด้วย IMS, e-EMS, e-WMS, PMS, TMS และ EMS โดยมีแหล่งเก็บบริการและเอกสาร ดับเบิลยูเอสดีแอล (Web

Service Description Language) ของตนเอง ซึ่งผู้ให้บริการ (Service Provider) จะมีการเผยแพร่บริการโดยการลงทะเบียนและใช้เอกสารดับเบิลยูเอสดีแอล (Web Service Description Language) ผูกไว้กับนายหน้าผู้ให้บริการ (Service Broker) เพื่อให้ผู้ขอใช้บริการ (Service Requester) สืบค้นบริการที่ต้องการได้ ในส่วนนี้มีการจัดเก็บข้อมูลไว้ใช้ในการประมวลผลรายการ (Transaction Processing System : TPS) ข้อมูลโมดูลย่อยก่อนนำเข้าสู่ระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรมหาวิทยาลัยสีเขียว (Green University Resource Planning System) ประกอบไปด้วยโมดูลดังต่อไปนี้

3.2.1.1.1 โมดูลการวางระบบโครงสร้างพื้นฐาน (Infrastructure Management System : IMS) เป็นโมดูลที่เกี่ยวกับการจัดการข้อมูลร่วมกันภายใต้สภาพบริบทของมหาวิทยาลัยเกี่ยวกับขนาดพื้นที่รวมของมหาวิทยาลัย ข้อมูลจำนวนพื้นที่อาคาร ข้อมูลพื้นที่ภายในมหาวิทยาลัยที่มีสภาพเป็นพื้นที่สีเขียว ขนาดของพื้นที่อุ้มน้ำภายในมหาวิทยาลัย จำนวนบุคลากร บุคลากรสายวิชาการ บุคลากรสายสนับสนุนวิชาการ และนักศึกษา

3.2.1.1.2 โมดูลการจัดการพลังงานและการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ (e-Energy Management System : e-EMS) เป็นโมดูลที่เกี่ยวกับการจัดการข้อมูลทำงานร่วมกันภายใต้สภาพบริบทของมหาวิทยาลัยเกี่ยวกับ โครงการอนุรักษ์พลังงานลดโลกร้อน นโยบายการใช้พลังงานทดแทน ปริมาณการใช้ไฟฟ้า ประสิทธิภาพการใช้พลังงานไฟฟ้า และนโยบายลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

3.2.1.1.3 โมดูลการจัดการของเสีย (e-Waste Management System : e-WMS) เป็นโมดูลที่เกี่ยวกับการจัดการข้อมูลทำงานร่วมกันภายใต้สภาพบริบทของมหาวิทยาลัยเกี่ยวกับ โครงการเพื่อส่งเสริมการคัดแยกขยะ การคัดแยกขยะมีพิษและจัดส่งให้บริษัทที่มีการรับรองการจัดการขยะมีพิษกำจัด การกำจัดขยะอินทรีย์ การกำจัดขยะอนินทรีย์ การบำบัดน้ำเสีย และการลดการใช้กระดาษ

3.2.1.1.4 โมดูลการจัดการน้ำ (Piped-water Management System : PMS) เป็นโมดูลที่เกี่ยวกับการจัดการข้อมูลทำงานร่วมกันภายใต้สภาพบริบทของมหาวิทยาลัยเกี่ยวกับ โครงการประหยัดน้ำ และปริมาณการใช้น้ำประปา

3.2.1.1.5 โมดูลการสัญจร (Transportation Management System : TMS) เป็นโมดูลที่เกี่ยวกับการจัดการข้อมูลทำงานร่วมกันภายใต้สภาพบริบทของมหาวิทยาลัยเกี่ยวกับ จำนวนการขอใช้ยานพาหนะของมหาวิทยาลัย ปริมาณการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงของยานพาหนะ นโยบายที่ส่งเสริมการใช้จักรยานและเส้นทางจักรยาน

3.2.1.1.6 โมดูลการศึกษา (Education Management System : EMS) เป็นโมดูลที่เกี่ยวกับการจัดการข้อมูลทำงานร่วมกันภายใต้สภาพบริบทของมหาวิทยาลัยเกี่ยวกับ จำนวนรายวิชาและหลักสูตรเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม จำนวนเงินวิจัยด้านสิ่งแวดล้อม จำนวนงานวิชาการที่เกี่ยวข้องกับเรื่องสิ่งแวดล้อม จำนวนชมรมของนักศึกษาในมหาวิทยาลัยที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อม และการประชาสัมพันธ์ข้อมูลด้านสิ่งแวดล้อมผ่านทางเว็บไซต์

3.2.1.2 นายหน้าผู้ให้บริการ (Service Broker) หมายถึง แหล่งที่บันทึกข้อมูลการลงทะเบียนบริการ (Service Registry) ซึ่งมีไว้สำหรับผู้ให้บริการ (Service Provider) ที่ต้องการเผยแพร่ (Publish) บริการการทำงานของตน เพื่อเป็นประโยชน์ต่อผู้พัฒนาระบบที่มีความต้องการใช้บริการนั้น ๆ โดยนายหน้าผู้ให้บริการจะมีการเก็บข้อมูลเอกสารดับเบิลยูเอสดีแอล (Web Service Description

Language : WSDL) ให้แก่ผู้ร้องขอใช้บริการ (Service Requester) เพื่อแสดงรายละเอียดของบริการนั้น ๆ และเมื่อผู้ร้องขอใช้บริการทราบข้อมูลจากเอกสารดับเบิลยูเอสดีแอล (WSDL) จะทำการผูก (Bind) กับผู้ให้บริการโดยตรง ซึ่งไม่จำเป็นต้องติดต่อกับนายหน้าผู้ให้บริการ ในส่วนการผูกเพื่อบริการนี้จะมีการใช้ โพรโทคอลเอสโอเอพี (Simple Object Access Protocol : SOAP) ลักษณะการทำงานจะมีการร้องขอ (Request) ไปยังบริการ เมื่อได้ผลลัพธ์จะทำการส่งกลับ (Response) มายังผู้ขอใช้บริการ

3.2.1.3 ผู้เตรียมบริการ (Service Provider) หมายถึง ระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรมหาวิทยาลัยสีเขียว (Green University Resource Planning System) ที่มีความต้องการใช้บริการใด ๆ ที่สามารถตอบสนองต่อความต้องการของผู้ร้องขอซึ่งผู้ร้องขอใช้บริการ (Service Requester) จะทำการค้นหา (Find) บริการจากนายหน้าผู้ให้บริการและจะได้รับเอกสารดับเบิลยูเอสดีแอล (WSDL) เพื่อแสดงรายละเอียดที่จะใช้บริการนั้น ๆ ทำให้ผู้ร้องขอใช้บริการส่งค่าพารามิเตอร์ (Parameters) ไปยังบริการของผู้ให้บริการและทำการรอรับผลลัพธ์ที่สนองต่อการร้องขอใช้บริการกลับคืนมาซึ่งระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรมหาวิทยาลัยสีเขียวจะมีการสกัดข้อมูลจากแฟ้มรายการข้อมูล (Transaction File) ของผู้ร้องขอใช้บริการเพื่อจัดเก็บลงในแฟ้มข้อมูลหลัก (Master File) เพื่อใช้วิเคราะห์ทรัพยากรองค์กรมหาวิทยาลัยและออกรายงานในโมดูลการออกรายงาน (Report Management System : RMS) ต่อไป

3.2.1.4 โมดูลการออกรายงาน (Report Management System : RMS) เป็นโมดูลที่เกี่ยวข้องกับการจัดการข้อมูลการรายงานผลของระบบ ซึ่งจะออกรายงานในส่วนของผลการวางแผนทรัพยากรองค์กรมหาวิทยาลัยสีเขียว ในด้านของการใช้พลังงานของมหาวิทยาลัยด้านการใช้งบประมาณของมหาวิทยาลัย การลดการใช้กระดาษของมหาวิทยาลัย และรายงานสรุปภาพรวมของความเป็นมหาวิทยาลัยสีเขียว

3.2.1.5 การให้บริการคลาวด์ (Cloud Service) เป็นการประยุกต์การประมวลผลแบบการแบ่งปันทรัพยากรผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อการวางแผนทรัพยากรมหาวิทยาลัยสีเขียวจะเป็นส่วนที่สำคัญในการพัฒนาระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรมหาวิทยาลัยสีเขียวด้วยซอฟต์แวร์บริการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆเป็นแกนกลางของระบบ เพื่อให้ระบบการวางแผนทรัพยากรมหาวิทยาลัยสอดคล้องการทำงานกันเป็นอย่างดี เป็นผลให้สามารถวิเคราะห์และพยากรณ์หรือช่วยสนับสนุนการตัดสินใจได้ในอนาคต และพัฒนามหาวิทยาลัยเข้าสู่การเป็นมหาวิทยาลัยสีเขียวโดยหลักการทำงานของระบบด้วยซอฟต์แวร์บริการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ (Software-as-a-Service)

3.2.2 สร้างแบบประเมินสถาปัตยกรรมระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรมหาวิทยาลัยสีเขียวตามมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ตามมาตรวัดของลิเคิร์ต (Likert) 5 ระดับ

3.2.3 นำสถาปัตยกรรมระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรมหาวิทยาลัยสีเขียว โดยให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและผู้บริหาร เป็นผู้ประเมิน รวมจำนวน 10 ท่าน

3.2.4 ผู้วิจัยสรุปผลการประเมินและทำการปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

3.3 ขั้นที่ 3 การพัฒนาระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรมหาวิทยาลัยสีเขียวด้วยซอฟต์แวร์บริการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ

หลังจากที่ผู้วิจัยได้ออกแบบสถาปัตยกรรมระบบและให้ผู้เชี่ยวชาญทำการประเมินสถาปัตยกรรมระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรมหาวิทยาลัยสีเขียวสถาปัตยกรรมระบบเป็นแนวคิดหลักที่เรียกว่ากระบวนการทำงาน ที่มีส่วนประกอบสำคัญ 5 ส่วน ได้แก่ 1. ผู้ขอใช้บริการ (Service Requester) 2. นายหน้าผู้ให้บริการ (Service Broker) 3. ผู้เตรียมบริการ (Service Provider) 4. การออกรายงาน และ 5. การให้บริการคลาวด์ (Cloud Service) ซึ่งจะนำไปสู่การออกแบบระบบ ที่เป็นส่วนของการต่อยอดทางระบบต่อไป มีขั้นตอนดังนี้

3.3.1 การออกแบบระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรมหาวิทยาลัยสีเขียวด้วยซอฟต์แวร์บริการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆมีรายละเอียดดังนี้

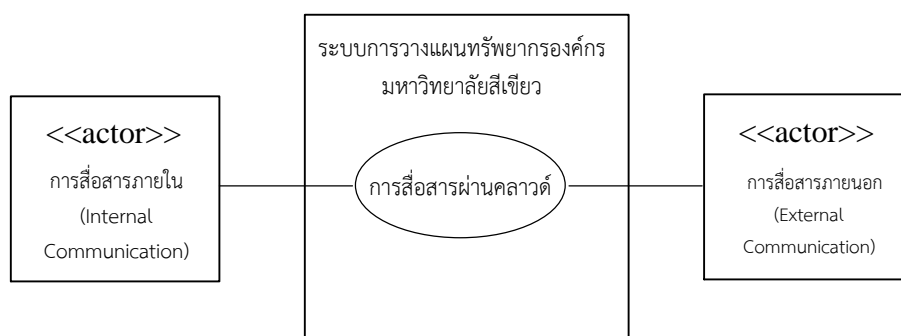
3.3.1.1 ผู้วิจัยปรับปรุงตามข้อเสนอแนะและได้ทำการออกแบบระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรมหาวิทยาลัยสีเขียว

3.3.1.2 นำเสนออาจารย์ที่ปรึกษาพิจารณา และปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

3.3.1.3 สร้างแบบประเมินการออกแบบระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรมหาวิทยาลัยสีเขียวตามมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ตามมาตรวัดของลิเคิร์ต (Likert) 5 ระดับ

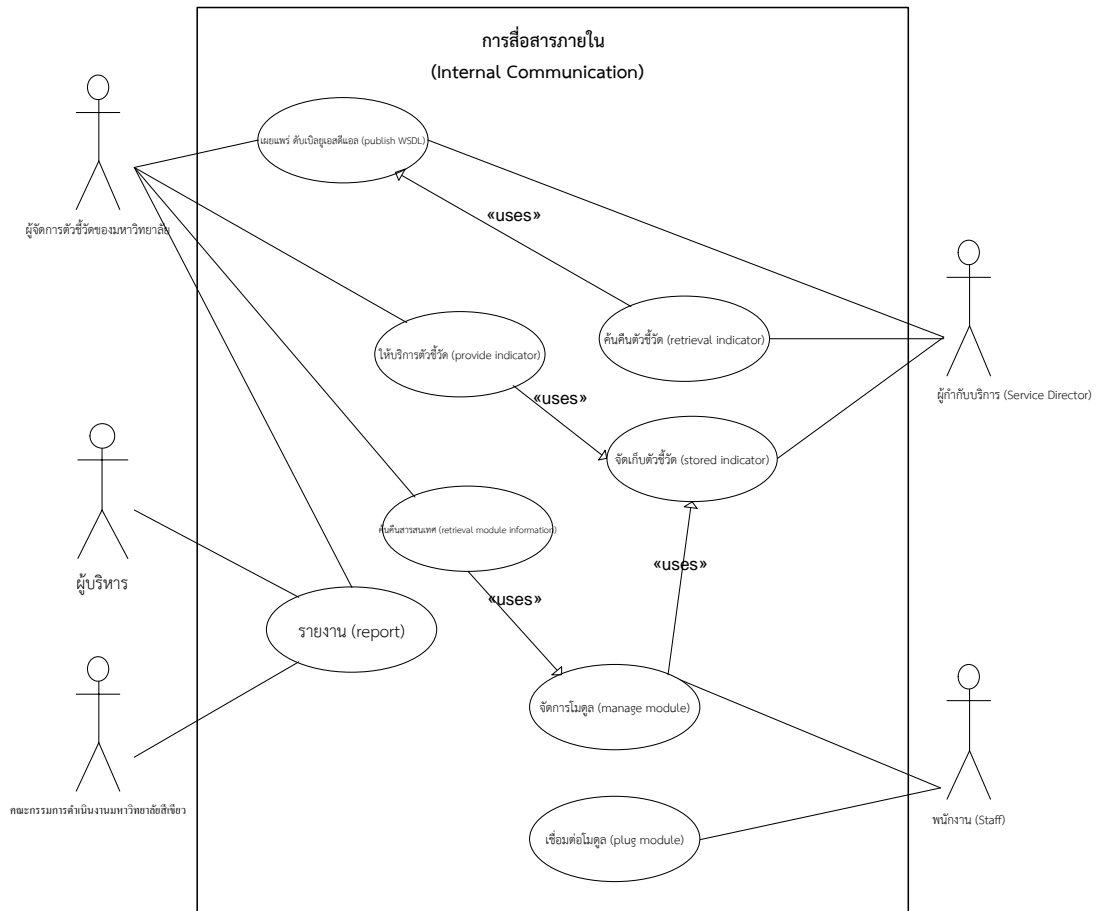
3.3.1.4 นำระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรมหาวิทยาลัยสีเขียวที่ได้ออกแบบไว้ให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและผู้บริหาร เป็นผู้ประเมิน รวมจำนวน 10 ท่าน

3.3.1.5 ผู้วิจัยสรุปผลการประเมินและทำการปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ



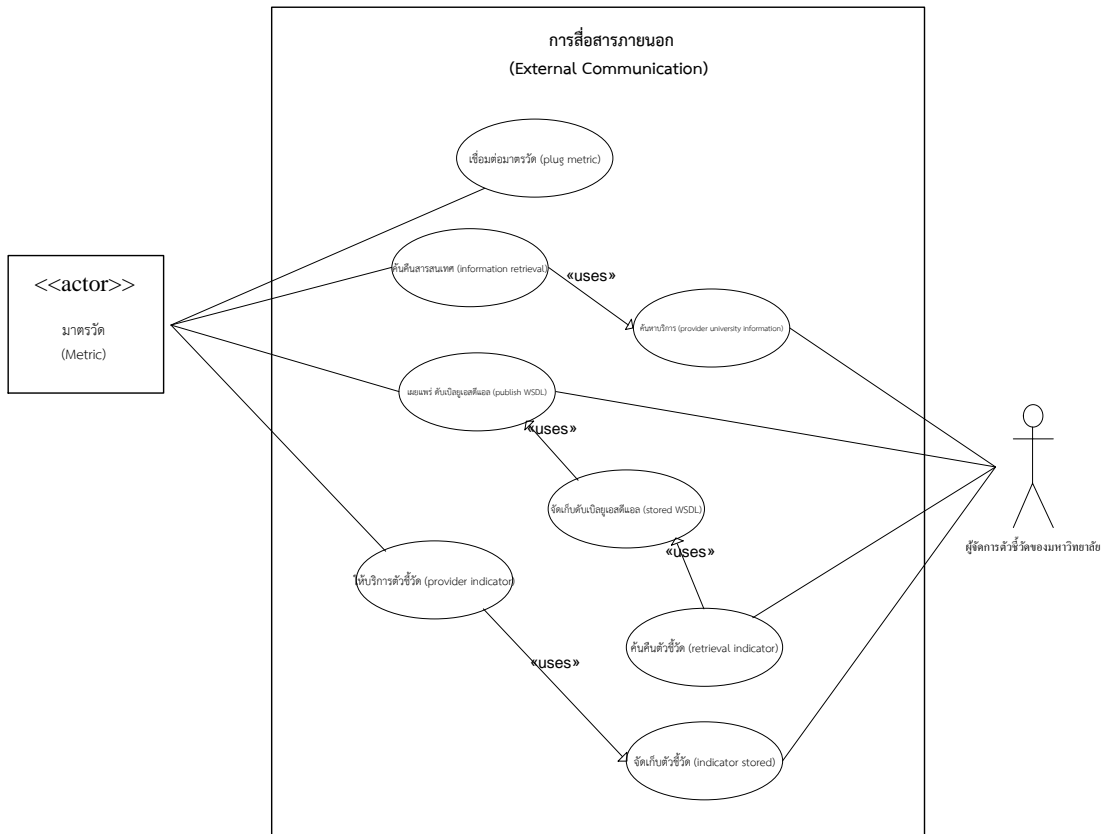
ภาพที่ 3-2 แผนภาพแสดงการสื่อสารผ่านคลาวด์ของระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรมหาวิทยาลัยสีเขียว

จากภาพที่ 3-2 แสดงการสื่อสารผ่านคลาวด์ของระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรมหาวิทยาลัยสีเขียว ประกอบด้วย การสื่อสารภายในของระบบ (Internal Communication) และการสื่อสารภายนอก (External Communication) ผ่านคลาวด์



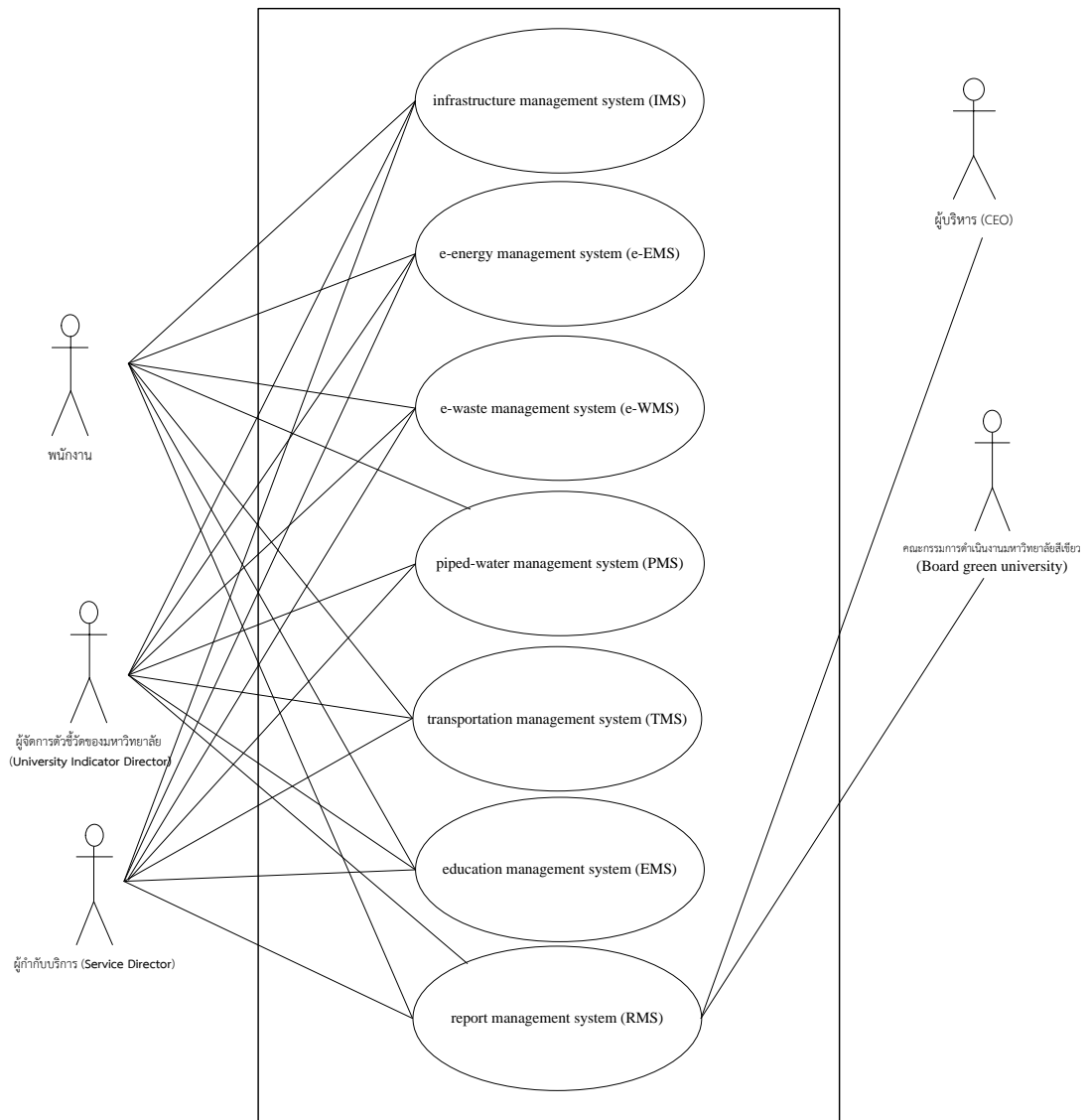
ภาพที่ 3-3 แผนภาพแสดงการสื่อสารภายใน (Internal Communication) ระบบ

จากภาพที่ 3-3 แผนภาพการสื่อสารภายใน (Internal Communication) ระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรมหาวิทยาลัยสีเขียว ประกอบไปด้วย 8 ยูสเคส โดยมีแอ็กเตอร์ ได้แก่ ผู้จัดการตัวชี้วัดของมหาวิทยาลัย ผู้บริหาร คณะกรรมการดำเนินงานมหาวิทยาลัยสีเขียว ผู้กำกับบริการและพนักงานเป็นผู้เรียกใช้งาน



ภาพที่ 3-4 แผนภาพแสดงการสื่อสารภายนอก (External Communication) ระบบ

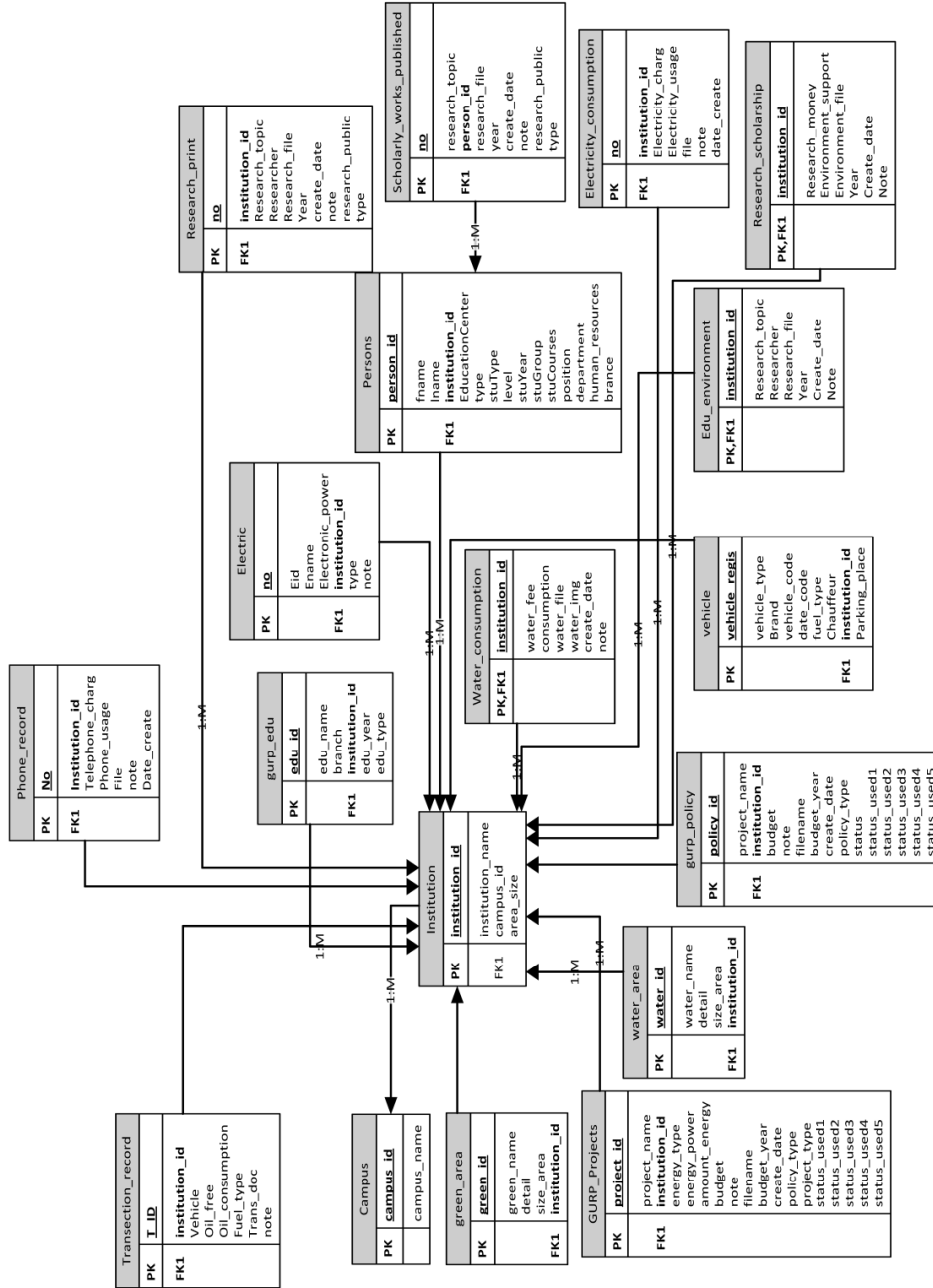
จากภาพที่ 3-4 แผนภาพแสดงการสื่อสารภายนอก (External Communication) ระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรมหาวิทยาลัยสี่เขียว ประกอบไปด้วย 8 ยูสเคส โดยมีแอ็กเตอร์ ได้แก่ ผู้จัดการตัวชี้วัดของมหาวิทยาลัย เป็นผู้เรียกใช้งาน ในกรณีที่มีการปรับมาตรวัด (Metric) หรือดัชนีตัวชี้วัดให้เข้ากับสังคมโลกในอนาคต จำเป็นต้องมีการเรียกใช้งานในส่วนนี้



ภาพที่ 3-5 แผนภาพผู้ใช้ระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรมหาวิทยาลัยสีเขียว
(Use case Diagram)

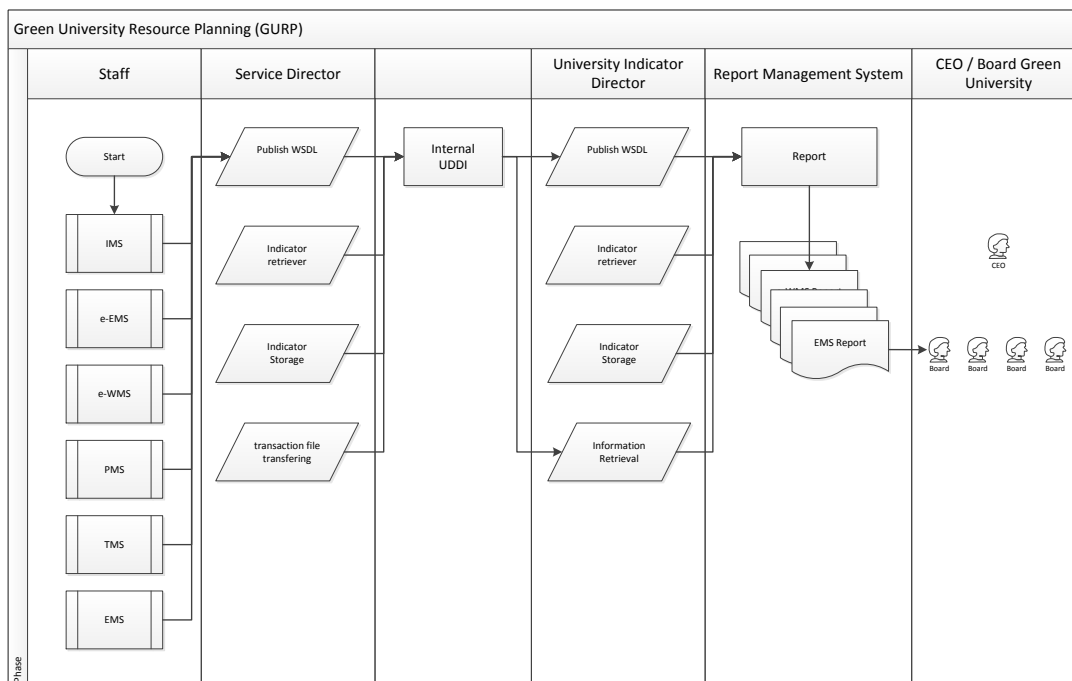
จากภาพที่ 3-5 แผนภาพผู้ใช้ระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรมหาวิทยาลัยสีเขียว ประกอบด้วย 7 ยูสเคส ที่เป็นโมดูลย่อยของระบบ โดยมีแอ็กเตอร์ ได้แก่ 1. พนักงาน 2. ผู้จัดการตัวชี้วัดของมหาวิทยาลัย 3. ผู้กำกับบริการ 4. ผู้บริหาร และ 5. คณะกรรมการดำเนินงานมหาวิทยาลัยสีเขียว เป็นผู้เรียกใช้งาน

3.3.2 แผนภาพความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี (Entity-relation Diagram)



ภาพที่ 3-6 แผนภาพความสัมพันธ์ของเอนทิตีที่การวางแผนทรัพยากรของมหาวิทยาลัยสีเขียว

3.3.3 ฝั่งงานทิศทางการไหลของระบบ



ภาพที่ 3-7 ฝั่งงานทิศทางการไหลของระบบ

จากภาพที่ 3-7 ฝั่งงานทิศทางการไหลของระบบแสดงส่วนการใช้งานในส่วนต่าง ๆ ของระบบ การวางแผนทรัพยากรองค์กรมหาวิทยาลัยสีเขียวด้วยซอฟต์แวร์บริการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆซึ่งประกอบด้วย 6 ส่วน ดังนี้

3.3.3.1 เจ้าหน้าที่ (Staff) มีสิทธิ์ในการเข้าถึงข้อมูลภายในระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรมหาวิทยาลัยสีเขียว มีหน้าที่ในการคีย์ข้อมูลที่เกี่ยวข้องเข้าสู่ระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรมหาวิทยาลัยสีเขียว

3.3.3.2 ผู้กำกับบริการ (Service Director) มีหน้าที่จัดการให้โมดูลแต่ละโมดูลซึ่งเป็นโมดูลย่อยที่มีกลไกเฉพาะ โดยการประสานให้โมดูลเป็นมาตรฐานเดียวกัน ก่อนที่จะนำเข้าสู่ระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรมหาวิทยาลัยสีเขียว

3.3.3.3 ผู้จัดการตัวชี้วัดของมหาวิทยาลัย (University Indicator Director) มีหน้าที่ในการควบคุม การเลือกมาตรวัด และปรับระดับตัวชี้วัด เลือกตัวชี้วัด (Indicator) มาขยายผลตั้งตัวชี้วัดเพิ่มของมหาวิทยาลัย เพื่อเก็บข้อมูล และตัวชี้วัด จะถูกปรับ หน่วย ให้เหมาะสมกับบริบท

3.3.3.4 ระบบการจัดการรายงาน (Report Management Systems) คือ ส่วนการจัดการข้อมูลรายงานเพื่อการวิเคราะห์และวางแผนการดำเนินงานของหน่วยงาน

3.3.3.5 คณะผู้บริหารของมหาวิทยาลัย (CEO) ผู้บริหารสามารถนำข้อมูลไปใช้ในการวางแผน วิเคราะห์และพยากรณ์หรือช่วยสนับสนุนการตัดสินใจในการดำเนินงาน

3.3.3.6 คณะกรรมการดำเนินงานมหาวิทยาลัยสีเขียว (Board Green University) สามารถนำข้อมูลไปใช้ในการขับเคลื่อนมหาวิทยาลัยสีเขียว

3.3.4 พจนานุกรมข้อมูล (Data Dictionary) เป็นเครื่องมือสำหรับอธิบายการออกแบบโครงสร้างของฐานข้อมูลในระดับตรรกะ (Logical Database Design) ที่ใช้ในการวิจัยซึ่งพจนานุกรมข้อมูลประกอบด้วยตาราง (Tables) ดังนี้

ตารางที่ 3-2 โครงสร้างตารางข้อมูลตารางวิทยาเขต (Campus)

#	Name	Type	Null	Default
1	Campus_id(Primary Key)	Varchar(10)	No	None
2	Campus_name	Varchar(100)		

ตารางที่ 3-3 โครงสร้างตารางพื้นที่สีเขียว (Green Area)

#	Name	Type	Null	Default
1	Green_id(Primary Key)	Varchar(10)	No	None
2	Green_name	Varchar(100)	No	None
3	Detail	Text	No	None
4	Size_area	Decimal(10,0)	No	None
5	Institution_id(Foreign Key)	Varchar(10)	No	None

ตารางที่ 3-4 โครงสร้างตารางนโยบาย (GURP_Policy)

#	Name	Type	Null	Default
1	Policy_id(Primary Key)	Varchar(5)	No	None
2	Project_name	Varchar(255)	No	None
3	Institution_id(Foreign Key)	Varchar(10)	No	None
4	Budget	Decimal(10,0)	No	None
5	Note	Varchar(10)	No	None
6	Filename	Varchar(100)	No	None
7	Budget_year	Varchar(4)	No	None
8	Create_date	Timestamp		
9	Policy_type	Varchar(255)		

ตารางที่ 3-5 โครงสร้างตารางโครงการ (GURP_Project)

#	Name	Type	Null	Default
1	Project_id(Primary Key)	Varchar(10)	No	None
2	Project_name	Varchar(255)	No	None
3	Institution_id(Foreign Key)	Varchar(10)	No	None
4	Energy_type	Varchar(100)	No	None
5	Energy_power	Decimal(10,0)	No	None
6	budget	Decimal(10,0)	No	None
7	Note	Varchar(10)	No	None
8	Filename	Varchar(100)	No	None
9	Budget_year	Varchar(4)	No	None
10	Create_date	Timestamp		
11	Policy_type	Varchar(255)	No	None
12	Project_type	Varchar(10)	No	None

ตารางที่ 3-6 โครงสร้างตารางหน่วยงาน (Institution)

#	Name	Type	Null	Default
1	Institution_id(Primary Key)	Char(7)	No	None
2	Institution_name	Varchar(255)	No	None
3	detail	Text	No	None
4	url	Varchar(255)	No	None
5	Dep_type	Varchar(5)	No	None
6	Size_area	Decimal(10,0)	No	None
7	Total_teacher	Int(11)	No	None
8	Total_student	Int(11)	No	None
9	Person_edu	Int(11)	No	None
10	Person_support	Int(11)	No	None
11	Big_map	Varchar(255)	No	None
12	Map	Text	No	None
13	Map_img	Varchar(255)	No	None
14	Campus_id	Varchar(10)	No	None

ตารางที่ 3-7 โครงสร้างตารางบุคลากร เจ้าหน้าที่ นักศึกษา (Persons)

#	Name	Type	Null	Default
1	Person_id(Primary Key)	Varchar(12)	No	None
2	Fname	Varchar(100)	No	None
3	Lname	Varchar(100)	No	None
4	Institution_id	Varchar(10)	No	None
5	EducationCenter	Varchar(255)	No	None
6	Type	Varchar(1)	No	None
7	stuType	Varchar(20)	No	None
8	Level	Varchar(10)	No	None
9	stuYear	Varchar(2)	No	None
10	stuGroup	varchar(2)	No	None
11	stuCourses	Varchar(255)	No	None
12	Position	Varchar(100)	No	None
13	department	Varchar(255)	No	None
14	Human_resources	Varchar(255)	No	None
15	Branch	Varchar(255)	No	None

ตารางที่ 3-8 โครงสร้างตารางงบประมาณการดำเนินงาน (Research_scholarship)

#	Name	Type	Null	Default
1	Institution_id(Primary Key)	Varchar(10)	No	None
2	Research_money(Foreign Key)	Decimal(10,0)	No	None
3	Environmental_support	Decimal(10,0)	No	None
4	Environmental_file	Varchar(255)	No	None
5	Year	Varchar(4)	No	None
6	Create_date	Timestamp	No	None
7	Note	Text	No	None

ตารางที่ 3-9 โครงสร้างตารางเครื่องใช้ไฟฟ้า (Electric)

#	Name	Type	Null	Default
1	no(Primary Key)	Int(10)	No	None
2	Eid	Varchar(10)	No	None
3	Ename	Varchar(100)	No	None
4	Electric_power	Varchar(10)	No	None
5	Institution_id	Varchar(10)	No	None
6	type	Varchar(1)	No	None
7	Note	Text	No	None

ตารางที่ 3-10 โครงสร้างตารางปริมาณการใช้ไฟฟ้า (Electricity_consumption)

#	Name	Type	Null	Default
1	no(Primary Key)	Int(10)	No	None
2	Institution_id(Foreign Key)	Varchar(10)	No	None
3	Electricity_charge	Decimal(10,0)	No	None
4	Electricity_usage	Decimal(10,0)	No	None
5	File	Varchar(255)	No	None
6	Note	Varchar(255)	No	None
7	Date_create	Timestamp	No	None

ตารางที่ 3-11 โครงสร้างตารางวิชาการที่เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม (Edu_environment)

#	Name	Type	Null	Default
1	Institution_id(Primary Key)	Varchar(10)	No	None
2	Research_topic	Varchar(255)	No	None
3	Researcher	Varchar(100)	No	None
4	Research_file	Varchar(255)	No	None
5	Year	Varchar(4)	No	None
6	Create_date	Timestamp	No	None
7	Note	Text	No	None

ตารางที่ 3-12 โครงสร้างตารางปริมาณการใช้น้ำประปา (Water_consumption)

#	Name	Type	Null	Default
1	institution_id(Primary Key)	Varchar(10)	No	None
2	Water_fee	Varchar(100)	No	None
3	Consumption	Text	No	None
4	Water_file	Decimal(10,0)	No	None
5	Water_img	Varchar(10)	No	None
6	Create_date	Timestamp		
7	Note	Text		

ตารางที่ 3-13 โครงสร้างตารางยานพาหนะ (Vehicle)

#	Name	Type	Null	Default
1	Vehicle_regis(Primary Key)	Varchar(10)	No	None
2	Vehicle_type	Varchar(100)	No	None
3	Brand	Text	No	None
4	Vehicle_code	Decimal(10,0)	No	None
5	Date_code	Varchar(10)	No	None
6	Fuel_type	Timestamp		
7	Chauffeur	Text		
8	Institution_id	Varchar(10)		
9	Parking_place	Varchar(100)		

3.3.5 การพัฒนาระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรมหาวิทยาลัยสีเขียวด้วยซอฟต์แวร์บริการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ

หลังจากที่ได้ปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญในส่วนของการออกแบบระบบ ผู้วิจัยจึงดำเนินการพัฒนาระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรมหาวิทยาลัยสีเขียวด้วยซอฟต์แวร์บริการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ มีรายละเอียดดังนี้

3.3.5.1 สร้างแบบประเมินเพื่อประเมินระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรมหาวิทยาลัยสีเขียวด้วยซอฟต์แวร์บริการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ ผู้วิจัยใช้วิธีการแบบแบล็กบ็อกซ์ (Black-box Testing) เป็นการตรวจสอบกระบวนการการทำงานของฟังก์ชันงานระบบทั้งหมด เพื่อตรวจสอบหาข้อผิดพลาดของระบบแล้วนำมาแก้ไขปรับปรุงให้ระบบมีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

3.3.5.2 การประเมินโดยกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 10 ท่าน โดยคุณสมบัติของผู้เชี่ยวชาญต้องมีความรู้สอดคล้องกับงานวิจัยด้านการวางแผนทรัพยากรองค์กร ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ ด้านมหาวิทยาลัยสีเขียว และด้านเทคโนโลยีการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ และมีการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) โดยแบ่งการประเมินออกเป็น 4 ด้าน ดังต่อไปนี้

- 3.3.5.2.1 ด้านที่ 1 การประเมินโมดูลย่อย (Module Test) ของระบบ
- 3.3.5.2.2 ด้านที่ 2 การประเมินการทำงานของระบบทั้งหมด (System Test)
- 3.3.5.2.3 ด้านที่ 3 การประเมินการใช้งานระบบ (Usability Test)
- 3.3.5.2.4 ด้านที่ 4 การประเมินความปลอดภัยของระบบ (Security Test)

3.4 ชั้นที่ 4 การศึกษาผลการวางแผนทรัพยากรองค์กรมมหาวิทยาลัยสีเขียวด้วยซอฟต์แวร์บริการ ประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ

หลังจากที่ผู้วิจัยได้ปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญในส่วนของการพัฒนาระบบผู้วิจัยได้ดำเนินการ นำระบบไปทดลองใช้และทำการศึกษาผลการวางแผนทรัพยากรองค์กรมมหาวิทยาลัยสีเขียวด้วยซอฟต์แวร์บริการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ มีขั้นตอนดังนี้

3.4.1 การศึกษาผลการวางแผนทรัพยากรองค์กรมมหาวิทยาลัยสีเขียวด้วยซอฟต์แวร์บริการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆจากกลุ่มตัวอย่าง ได้จากการสุ่มอย่างง่าย จำนวน 95 คน ประกอบด้วยผู้บริหาร บุคลากรสายวิชาการ และบุคลากรสายสนับสนุนวิชาการ จาก 19 มหาวิทยาลัยสีเขียว

3.4.2 สร้างแบบประเมินผลการวางแผนทรัพยากรองค์กรมมหาวิทยาลัยสีเขียวด้วยซอฟต์แวร์บริการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆตามมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ตามมาตรวัดของลิเคิร์ท (Likert) 5 ระดับ

3.4.3 นำระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรมมหาวิทยาลัยสีเขียวไปทดลองใช้และทำการศึกษาผลการวางแผนทรัพยากรองค์กรมมหาวิทยาลัยสีเขียวด้วยซอฟต์แวร์บริการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ

3.4.4 การประเมินผลใช้หลักการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติโดยใช้ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ($S.D.$) โดยใช้แบบประเมินที่มีลักษณะเป็นเกณฑ์ในการกำหนดค่าน้ำหนักที่เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับตามมาตรวัดแบบลิเคิร์ท (Likert)

การกำหนดคะแนนตามมาตรวัดแบบลิเคิร์ท 5 ระดับ ดังนี้

- 5 คะแนน หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด
- 4 คะแนน หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับมาก
- 3 คะแนน หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับปานกลาง
- 2 คะแนน หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับน้อย
- 1 คะแนน หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับน้อยที่สุด

เกณฑ์การแปลผลดังนี้ (ประคอง, 2542)

- 4.50 – 5.00 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด
- 3.50 – 4.49 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับมาก
- 2.50 – 3.49 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับปานกลาง
- 1.50 – 2.49 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับน้อย
- 1.00 – 1.49 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับน้อยที่สุด

3.4.4.1 วิธีการหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Arithmetic Mean) สามารถคำนวณได้จากสมการที่ (3-5) (กัลยา, 2544)

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n} \quad (3-5)$$

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

3.4.4.2 โดยใช้ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) สามารถคำนวณได้จากสมการที่ (3-6) (กัลยา, 2544)

$$S.D. = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n-1}} \quad (3-6)$$

เมื่อ $S.D.$ หมายถึง ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
 X_i หมายถึง ค่าที่ได้การประเมิน
 \bar{X} หมายถึง ค่าเฉลี่ยของการประเมิน
 n หมายถึง จำนวนผู้ที่ประเมินระบบ

3.4.5 ผู้วิจัยสรุปผลการวางแผนทรัพยากรองค์กรมมหาวิทยาลัยสีเขียวด้วยซอฟต์แวร์บริการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ และทำการปรับปรุงตามคำแนะนำ

บทที่ 4

ผลการวิจัย

ระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรมหาวิทยาลัยสีเขียวด้วยซอฟต์แวร์บริการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆเป็นการดำเนินการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) ผลการวิจัยสามารถแบ่งเป็นหัวข้อต่าง ๆ ที่สอดคล้องตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย ประกอบด้วย (1) การวิเคราะห์การวางแผนทรัพยากรองค์กรมหาวิทยาลัยสีเขียวด้วยซอฟต์แวร์บริการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ (2) การออกแบบสถาปัตยกรรมระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรมหาวิทยาลัยสีเขียวด้วยซอฟต์แวร์บริการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ (3) การพัฒนาระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรมหาวิทยาลัยสีเขียวด้วยซอฟต์แวร์บริการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆและ (4) การศึกษาผลการวางแผนทรัพยากรองค์กรมหาวิทยาลัยสีเขียวด้วยซอฟต์แวร์บริการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆซึ่งผลของการวิจัยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

4.1 ผลการวิเคราะห์การวางแผนทรัพยากรองค์กรมหาวิทยาลัยสีเขียวด้วยซอฟต์แวร์บริการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ

4.2 ผลการออกแบบสถาปัตยกรรมระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรมหาวิทยาลัยสีเขียวด้วยซอฟต์แวร์บริการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ

4.3 ผลการพัฒนาระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรมหาวิทยาลัยสีเขียวด้วยซอฟต์แวร์บริการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ

4.4 ผลการวางแผนทรัพยากรองค์กรมหาวิทยาลัยสีเขียวด้วยซอฟต์แวร์บริการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ

4.1 ผลการวิเคราะห์การวางแผนทรัพยากรองค์กรมหาวิทยาลัยสีเขียวด้วยซอฟต์แวร์บริการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ

ผลการวิเคราะห์การวางแผนทรัพยากรองค์กรมหาวิทยาลัยสีเขียว แบ่งออกเป็น 5 ส่วน ได้แก่ (1) ผลการวิเคราะห์เอกสาร (Document Analysis) เกี่ยวกับการวางแผนทรัพยากรองค์กรมหาวิทยาลัยสีเขียวด้วยซอฟต์แวร์บริการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ (2) ผลการสัมภาษณ์แบบเชิงลึก (In Depth Interview) จากผู้เชี่ยวชาญประเด็นเกี่ยวกับมหาวิทยาลัยสีเขียว (3) ผลการสอบถามกลุ่มตัวอย่างเกี่ยวกับข้อมูลนำเข้า (Input) ระบบ (4) ผลการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ (Multiple Regression Analysis) ด้วยวิธีการนำเข้าแบบ Enter เพื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของข้อมูลนำเข้า (Input) ในระบบและ (5) ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลกับการรายงาน (Report) ผลการวางแผนทรัพยากรองค์กรมหาวิทยาลัยสีเขียวด้วยซอฟต์แวร์บริการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

4.1.1 ส่วนที่ 1 ผลการวิเคราะห์และสังเคราะห์เอกสาร (Document Analysis) เกี่ยวกับการวางแผนทรัพยากรองค์กรมวิทยาลัยสีเขียวด้วยซอฟต์แวร์บริการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ มีรายละเอียดดังนี้

ผลการวิเคราะห์เอกสาร (Document Analysis) เกี่ยวกับมหาวิทยาลัยสีเขียวประกอบด้วย UI Green Metric World University Ranking 2014 และ UI Green Metric World University Ranking 2016 เป็นเกณฑ์มาตรฐานหนึ่งที่ได้รับการยอมรับทั่วโลกเป็นเกณฑ์ชี้วัดที่แสดงให้เห็นถึงความมุ่งมั่นของมหาวิทยาลัยในการบริหารจัดการที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมและการพัฒนาที่ยั่งยืน ซึ่งเกณฑ์ดังกล่าวได้สอดคล้องกับนโยบายของมหาวิทยาลัยที่ตั้งไว้ โดยมีเกณฑ์การประเมิน 6 ด้าน ซึ่ง Wang, Y.et al. (2013) กล่าวว่า UI Green Metric World University Ranking เป็นกรอบสำหรับมหาวิทยาลัยแต่ละแห่งเพื่อตรวจสอบการดำเนินงานของมหาวิทยาลัยในการส่งเสริมมหาวิทยาลัยสีเขียวและการพัฒนาแบบยั่งยืน และ Nookhong, J. and Nilsook,P. (2015) กล่าวว่า นโยบายของมหาวิทยาลัยจะส่งผลต่อการเป็นมหาวิทยาลัยสีเขียว ทั้งมหาวิทยาลัยต่างประเทศและในประเทศไทย สามารถสรุปได้จากการวิเคราะห์เกณฑ์ตัวชี้วัดได้ดังตารางที่ 4-1 ถึงตารางที่ 4-6 ตามลำดับ

ตารางที่ 4-1 ผลการวิเคราะห์ด้านการวางระบบโครงสร้างพื้นฐานมหาวิทยาลัยสีเขียว

เกณฑ์ตัวชี้วัด	Universiti Kebangsaan Malaysia, (2015)	University of Oslo (2010)	University of Chicago (2015)	University of Potsdam (2014)	New York University (2006)	GREENING UNIVERSITIES TOOLKIT (2013)	มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา (2014)	มหาวิทยาลัยมหิดล (2014)	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (2014)	มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ (2014)	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (2014)
1. การวางระบบโครงสร้างพื้นฐาน (Setting and Infrastructure)											
1.1 ที่ตั้งส่วนงาน							✓	✓		✓	✓
1.2 ประเภทของสถาบันการศึกษาใน ส่วนงาน							✓			✓	
1.3 ขนาดพื้นที่รวมของส่วนงาน (ตารางเมตร)			✓	✓			✓		✓	✓	✓
1.4 มีจำนวนอาจารย์ และเจ้าหน้าที่ (คน)							✓	✓		✓	✓
1.5 จำนวนพื้นที่ที่เป็นอาคาร (ตารางเมตร)			✓			✓	✓		✓		✓
1.6 จำนวนนักศึกษาในปี การศึกษาปัจจุบัน							✓			✓	✓
1.7 มีพื้นที่ใน ส่วนงานที่มีสภาพเป็นป่า (ตารางเมตร)				✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓
1.8 มีพื้นที่ใน ส่วนงานที่เป็นพื้นที่ปลูกต้นไม้ สวน สนามหญ้า (ตารางเมตร)				✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓
1.9 พื้นที่สีเขียว (ตารางเมตร)				✓	✓		✓		✓		
1.10 มีงบประมาณ ของส่วนงาน สำหรับโครงการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม (บาท)				✓			✓	✓		✓	✓

ตารางที่ 4-2 ผลการวิเคราะห์ด้านการจัดการพลังงานและการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ
มหาวิทยาลัยสีเขียว

เกณฑ์ตัวชี้วัด	Universiti Kebangsaan Malaysia, (2015)	University of Oslo (2010)	University of Chicago (2015)	University of Potsdam (2014)	New York University (2006)	GREENING UNIVERSITIES TOOLKIT (2013)	มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา (2014)	มหาวิทยาลัยมหิดล (2014)	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (2014)	มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ (2014)	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (2014)
2. การจัดการพลังงานและการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ(Energy and Climate Change)											
2.1 มีการใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าที่ช่วยประหยัดพลังงาน	✓	✓					✓	✓	✓	✓	✓
2.2 มีนโยบายการใช้พลังงานทดแทน		✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓
2.3 ปริมาณการใช้ไฟฟ้า (กิโลวัตต์ต่อชั่วโมง ต่อปี)			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
2.4 มีโครงการอนุรักษ์พลังงาน	✓	✓	✓				✓	✓	✓	✓	✓
2.5 มีองค์ประกอบอาคารสีเขียว		✓					✓	✓	✓	✓	✓
2.6 มีโครงการลดโลกร้อนในส่วนงาน							✓		✓	✓	✓
2.7 มีนโยบายลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓

ตารางที่ 4-3 ผลการวิเคราะห์ด้านการจัดการของเสียมหาวิทยาลัยสีเขียว

เกณฑ์ตัวชี้วัด	Universiti Kebangsaan Malaysia, (2015)	University of Oslo (2010)	University of Chicago (2015)	University of Potsdam (2014)	New York University (2006)	GREENING UNIVERSITIES TOOLKIT (2013)	มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา (2014)	มหาวิทยาลัยมหิดล (2014)	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (2014)	มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ (2014)	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (2014)
3. การจัดการของเสีย(Waste)											
3.1 มีโครงการเพื่อรณรงค์การรีไซเคิลขยะ	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
3.2 มีการรีไซเคิลขยะมีพิษ		✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓
3.3 มีการกำจัดขยะอินทรีย์	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
3.4 มีการกำจัดขยะอนินทรีย์	✓	✓	✓		✓		✓	✓	✓	✓	✓
3.5 มีการบำบัดน้ำเสีย		✓	✓		✓		✓	✓		✓	✓
3.6 มีนโยบายลดการใช้กระดาษและพลาสติก	✓	✓	✓		✓		✓	✓	✓	✓	✓

ตารางที่ 4-4 ผลการวิเคราะห์ด้านการจัดการน้ำมหาวิทยาลัยสีเขียว

เกณฑ์ตัวชี้วัด	Universiti Kebangsaan Malaysia.,(2015)	University of Oslo (2010)	University of Chicago (2015)	University of Potsdam (2014)	New York University (2006)	GREENING UNIVERSITIES TOOLKIT (2013)	มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา (2014)	มหาวิทยาลัยมหิดล (2014)	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (2014)	มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ (2014)	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (2014)
4. การจัดการน้ำ (Water)											
4.1 มีโครงการประหยัดน้ำ	✓	✓					✓	✓	✓	✓	✓
4.2 ร้อยละของการใช้น้ำประปา	✓		✓	✓	✓	✓		✓			

ตารางที่ 4-5 ผลการวิเคราะห์ด้านการสัญจรมหาวิทยาลัยสีเขียว

เกณฑ์ตัวชี้วัด	Universiti Kebangsaan Malaysia.,(2015)	University of Oslo (2010)	University of Chicago (2015)	University of Potsdam (2014)	New York University (2006)	GREENING UNIVERSITIES TOOLKIT (2013)	มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา (2014)	มหาวิทยาลัยมหิดล (2014)	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (2014)	มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ (2014)	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (2014)
5. การสัญจร (Transportation)											
5.1 จำนวนยานพาหนะของส่วนงาน			✓				✓	✓		✓	✓
5.2 จำนวนรถยนต์ที่เข้ามาในสวนงานเฉลี่ยคันต่อวัน			✓				✓	✓		✓	✓
5.3 จำนวนจักรยานที่ใช้ในสวนงานเฉลี่ย คันต่อวัน			✓				✓	✓		✓	✓
5.4 มีนโยบายจำกัดการใช้รถยนต์และจักรยานยนต์ในสวนงาน		✓	✓				✓	✓	✓	✓	✓
5.5 มีนโยบายการจำกัด หรือลดพื้นที่จอดรถในสวนงาน		✓	✓				✓	✓	✓	✓	✓
5.6 มีรถประจำทางของสวนงาน		✓	✓		✓		✓	✓	✓	✓	✓
5.7 มีนโยบายเอื้อต่อการเดินและขี่จักรยาน		✓	✓		✓		✓	✓	✓	✓	✓

ตารางที่ 4-6 ผลการวิเคราะห์ด้านการศึกษาในสำนักงานมหาวิทยาลัยสีเขียว

เกณฑ์ตัวชี้วัด	Universiti Kebangsaan Malaysia, (2015)	University of Oslo (2010)	University of Chicago (2015)	University of Potsdam (2014)	New York University (2006)	GREENING UNIVERSITIES TOOLKIT (2013)	มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา (2014)	มหาวิทยาลัยมหิดล (2014)	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (2014)	มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ (2014)	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (2014)
6. การศึกษาในสำนักงาน (Education)											
6.1 จำนวนรายวิชาและหลักสูตรที่เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม					✓		✓	✓	✓	✓	✓
6.2 จำนวนรายวิชาและหลักสูตรทั้งหมดที่เปิดสอน							✓	✓		✓	✓
6.3 จำนวนเงินวิจัยที่เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมต่อปี (เฉลี่ยย้อน 3 ปี)		✓					✓	✓	✓	✓	✓
6.4 จำนวนเงินวิจัยทั้งหมด (เฉลี่ยย้อน 3 ปี)		✓					✓	✓		✓	✓
6.5 จำนวนผลงานตีพิมพ์เกี่ยวกับเรื่องสิ่งแวดล้อมต่อปี (เฉลี่ยย้อน 3 ปี)			✓				✓	✓	✓	✓	✓
6.6 จำนวนงานวิชาการที่เกี่ยวกับเรื่องสิ่งแวดล้อมต่อปี (เฉลี่ยย้อน 3 ปี)							✓	✓		✓	✓
6.7 จำนวนองค์กรของนักศึกษาในสำนักงานที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อม		✓					✓	✓	✓	✓	✓
6.8 จำนวนของเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้องกับการให้ข้อมูลเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม		✓	✓				✓	✓	✓	✓	✓

จากตารางที่ 4-1 ถึงตารางที่ 4-6 สรุปจากการวิเคราะห์ที่โดยอ้างอิงเกณฑ์ตัวชี้วัดจาก UI Green Metric เป็นหลัก โดยพิจารณานโยบายของมหาวิทยาลัยที่จะส่งผลกระทบต่อความเป็นมหาวิทยาลัยสีเขียว ทั้งมหาวิทยาลัยต่างประเทศและในประเทศไทยเพื่อนำไปใช้เป็นข้อมูลนำเข้า (Input) สำหรับระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรมหาวิทยาลัยสีเขียว

ตารางที่ 4-7 สรุปผลการวิเคราะห์เกี่ยวข้องกับมหาวิทยาลัยสีเขียว

ลำดับ	เกณฑ์ตัวชี้วัด
1. การวางระบบโครงสร้างพื้นฐาน (Setting and Infrastructure)	
1.1	ขนาดพื้นที่รวมของมหาวิทยาลัยที่มีการเรียนการสอนทางวิชาการ (ตารางเมตร)
1.2	จำนวนพื้นที่ที่เป็นอาคาร (ตารางเมตร) (ขนาดพื้นที่ของชั้นล่างสุดของอาคารทุกอาคารของมหาวิทยาลัยรวมกันทั้งหมด)
1.3	พื้นที่ในมหาวิทยาลัยที่มีสภาพเป็นป่า (ตารางเมตร)
1.4	พื้นที่ในมหาวิทยาลัยที่เป็นพื้นที่ปลูกต้นไม้ สวน สนามหญ้า (ตารางเมตร)
1.5	ขนาดของพื้นที่ของมหาวิทยาลัยที่อุ้มน้ำ (ตารางเมตร)
1.6	จำนวนอาจารย์ บุคลากรสายสนับสนุน และนักศึกษา (คน/ปีการศึกษา)
1.7	จำนวนงบประมาณของมหาวิทยาลัยสำหรับโครงการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม (ต้องบรวมนของมหาวิทยาลัย)
2. การจัดการพลังงานและการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ (Energy and Climate Change)	
2.1	การใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าที่ช่วยประหยัดพลังงาน
2.2	นโยบายการใช้พลังงานทดแทน
2.3	ปริมาณการใช้ไฟฟ้า (กิโลวัตต์ต่อชั่วโมง /ปีการศึกษา)
2.4	โครงการอนุรักษ์พลังงาน
2.5	อาคารสีเขียว
2.6	นโยบายลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก
3. การจัดการของเสีย (Waste)	
3.1	โครงการเพื่อรณรงค์การคัดแยกขยะ
3.2	การคัดแยกขยะมีพิษและส่งกำจัดอย่างถูกวิธี
3.3	การกำจัดขยะอินทรีย์
3.4	การกำจัดขยะอนินทรีย์
3.5	การบำบัดน้ำเสีย
3.6	นโยบายลดการใช้กระดาษและพลาสติก
4. การจัดการน้ำ (Water)	
4.1	โครงการประหยัดน้ำ
4.2	ปริมาณการใช้น้ำประปา (ลบ.ม./ปีการศึกษา)
5. การสัญจร (Transportation)	
5.1	จำนวนยานพาหนะของมหาวิทยาลัย
5.2	ปริมาณการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงของยานพาหนะ (ลิตร/ปีการศึกษา)
5.3	จำนวนรถยนต์ที่เข้ามาในมหาวิทยาลัยต่อจำนวนประชากร (คัน/คน)
5.4	รถโดยสารของมหาวิทยาลัย (รถโดยสารสำหรับการเดินทางภายในวิทยาเขต หรือมหาวิทยาลัยและไม่ว่าการนั่งฟรีหรือมีค่าบริการ)

ตารางที่ 4-7 สรุปผลการวิเคราะห์เกี่ยวข้องกับมหาวิทยาลัยสีเขียว

ลำดับ	เกณฑ์ตัวชี้วัด
5. การสัญจร (Transportation)	
5.5	นโยบายจำกัดการใช้รถยนต์และจักรยานยนต์ในมหาวิทยาลัย
5.6	นโยบายการจำกัด หรือลดพื้นที่จอดรถในมหาวิทยาลัย
5.7	นโยบายที่ส่งเสริมการใช้จักรยานแทนการใช้รถยนต์ในการเดินทางในมหาวิทยาลัย
5.8	นโยบายเอื้อต่อการเดินและการขี่จักรยาน
6. การศึกษาในส่วนของงาน (Education)	
6.1	จำนวนรายวิชาและหลักสูตรทั้งหมดที่เปิดสอน (ต่อปีการศึกษา)
6.2	จำนวนรายวิชาและหลักสูตรที่เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม (ต่อจำนวนรายวิชาและหลักสูตรทั้งหมดที่เปิดสอน)
6.3	จำนวนเงินวิจัยทั้งหมด (บาทต่อปีการศึกษา)
6.4	จำนวนเงินวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อม (ต่อจำนวนเงินวิจัยทั้งหมด)
6.5	จำนวนผลงานตีพิมพ์เกี่ยวกับเรื่องสิ่งแวดล้อม ปีการศึกษา
6.6	จำนวนงานวิชาการที่เกี่ยวข้องกับเรื่องสิ่งแวดล้อมต่อปีการศึกษา
6.7	จำนวนชมรมของนักศึกษาในมหาวิทยาลัยที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อม
6.8	การประชาสัมพันธ์ข้อมูลด้านสิ่งแวดล้อมผ่านทางเว็บไซต์

จากตารางที่ 4-7 เป็นสรุปผลการวิเคราะห์และสังเคราะห์เอกสารเกี่ยวข้องกับมหาวิทยาลัยสีเขียวทั้ง 6 ด้าน และผู้วิจัยได้นำมาเป็นข้อคำถามสำหรับนำไปใช้ในการสัมภาษณ์เชิงลึกจากผู้เชี่ยวชาญในส่วนที่ 2

4.1.2 ส่วนที่ 2 ผลการสัมภาษณ์เชิงลึก (In-depth Interview) จากผู้เชี่ยวชาญในประเด็นที่เกี่ยวข้องกับมหาวิทยาลัยสีเขียวมีรายละเอียดดังนี้

ผลจากการสัมภาษณ์เชิงลึก (In-depth Interview) จากผู้เชี่ยวชาญเห็นว่าข้อคำถามที่มีความเหมาะสมแต่มีข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเพื่อให้ปรับปรุงแก้ไขในบางประเด็น ดังข้อมูลในตารางที่ 4-8

ตารางที่ 4-8 ผลการสัมภาษณ์เชิงลึกจากผู้เชี่ยวชาญประเด็นเกี่ยวกับมหาวิทยาลัยสีเขียวและข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

ประเด็นคำถาม	ข้อคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ
ด้านที่ 1. การวางระบบโครงสร้างพื้นฐาน (Setting and Infrastructure)	
1.1 ขนาดพื้นที่รวมของมหาวิทยาลัยที่มีการเรียนการสอนทางวิชาการ (ตารางเมตร)	- สามารถเป็นข้อมูลนำเข้าได้เนื่องจากมีตัววัดที่ชัดเจน แต่ให้ข้อสังเกตว่าพื้นที่มากหรือพื้นที่น้อย สามารถบ่งชี้ความเป็นสีเขียวได้อย่างไร
1.2 จำนวนพื้นที่ที่เป็นอาคาร (ตารางเมตร) (ขนาดพื้นที่ของชั้นล่างสุดของอาคารทุกอาคารของมหาวิทยาลัยรวมกันทั้งหมด)	- ควรคำนึงถึงวัสดุในการก่อสร้าง โครงสร้างที่ช่วยลดพลังงาน เช่น อิฐมวลเบา
1.3 พื้นที่ในมหาวิทยาลัยที่มีสภาพเป็นป่า (ตารางเมตร)	- ข้อ 1.3 ข้อ 1.4 และ ข้อ 1.5 เหมือนหรือต่างกันอย่างไร ซึ่งคำว่า สภาพเป็นป่า พื้นที่ปลูกต้นไม้ สวน สนามหญ้า และพื้นที่อุ้มน้ำ อาจมีความหมายซ้อนกัน - ควรรวม ข้อ 1.3 และ ข้อ 1.4 เข้าด้วยกัน - ต้องนิยาม “ <u>สภาพเป็นป่า</u> ” ให้ชัดเจน - “ <u>สภาพเป็นป่า</u> ” ควรปรับคำ และใช้คำว่า “ <u>สภาพเป็นพื้นที่สีเขียว</u> ” - ควรรวมข้อ 1.3 และ ข้อ 1.4 และใช้คำว่า <u>พื้นที่ในมหาวิทยาลัยที่มีสภาพเป็นพื้นที่สีเขียว</u> - ควรปรับข้อนี้ออก เพราะมหาวิทยาลัยในปัจจุบันไม่มีสภาพเป็นป่าโดยเฉพาะมหาวิทยาลัยในกรุงเทพมหานคร
1.4 พื้นที่ในมหาวิทยาลัยที่เป็นพื้นที่ปลูกต้นไม้ สวน สนามหญ้า (ตารางเมตร)	- ต้องให้นิยาม “ <u>พื้นที่ปลูกต้นไม้ สวน สนามหญ้า</u> ” ที่ชัดเจน
1.5 ขนาดของพื้นที่ของมหาวิทยาลัยที่อุ้มน้ำ (ตารางเมตร)	- พื้นที่อุ้มน้ำ ไม่สามารถนำมาใช้ในการวางแผนทรัพยากรองค์กรมหาวิทยาลัยได้ เพราะไม่ได้เอาไปใช้ประโยชน์หรือแบ่งปันข้อมูลหรือ integrated data ในส่วนที่ไปใช้ประโยชน์ในการวางแผนทรัพยากรองค์กรไม่ได้ - ควรปรับเป็น “ <u>ขนาดของพื้นที่อุ้มน้ำในมหาวิทยาลัย</u> ”
1.6 จำนวนอาจารย์ บุคลากรสายสนับสนุน และนักศึกษา (คน/ปีการศึกษา)	- เป็นข้อมูลนำเข้าที่สำคัญ เพราะจะมีผลต่อการใช้ทรัพยากร - คำว่า “ <u>บุคลากรสายสนับสนุน</u> ” ควรปรับเป็น บุคลากรสายสนับสนุนวิชาการ
1.7 จำนวนงบประมาณของมหาวิทยาลัยสำหรับโครงการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม (ต้องบรวมนงของมหาวิทยาลัย)	- ข้อ 1.7 ควรปรับข้อนี้ออก

ตารางที่ 4-8 (ต่อ)

ประเด็นคำถาม	ข้อคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ
ด้านที่ 2. การจัดการพลังงานและการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ (Energy and Climate Change)	
2.1 การใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าที่ช่วยประหยัดพลังงาน	- ข้อ 2.1 ควรรวมเข้ากับข้อ 2.4
2.2 นโยบายการใช้พลังงานทดแทน	<ul style="list-style-type: none"> - “พลังงานทดแทน” เป็นพลังงานที่มีใช้ที่ไม่สิ้นเปลือง เช่นพลังงานจากธรรมชาติ พลังงานจากแสงแดด พลังงานจากแสงอาทิตย์ พลังงานลม - การจะใช้พลังงานทดแทน ขั้นตอนแรกต้องเริ่มจากนโยบายก่อน
2.3 ปริมาณการใช้ไฟฟ้า (กิโลวัตต์ต่อชั่วโมง /ปีการศึกษา)	<p>- จากข้อคำถามนี้ ควรเพิ่มข้อคำถาม อีก 1 ข้อ คือ “ประสิทธิภาพการใช้พลังงานไฟฟ้า(หน่วยเป็น EUI ต่อปีการศึกษา)”ซึ่งสามารถวัดได้ เรียกว่า “EUI”เป็นมาตรฐานการวัดการใช้ไฟฟ้า ดูในเรื่องของประสิทธิภาพ ซึ่งการคำนวณประสิทธิภาพการใช้พลังงาน ซึ่งสัมพันธ์กับพื้นที่ อุณหภูมิ จำนวนผู้ให้บริการ ผลที่ได้คือประสิทธิภาพ EUI เป็นวัดชี้วัดหนึ่งใน กพร. ค่าที่ได้จะแสดงให้เห็นว่าการใช้งานมีประสิทธิภาพหรือไม่ กรณีมีประสิทธิภาพค่ามันจะมากกว่า 0ค่ายิ่งสูงแสดงว่ามีประสิทธิภาพยิ่งดี ถ้าต่ำกว่า 0 แสดงว่าไม่มีประสิทธิภาพ</p>
2.4 โครงการอนุรักษ์พลังงาน	<ul style="list-style-type: none"> - ควรต่อท้ายข้อคำถามนี้ด้วยคำว่า “ลดโลกร้อน” - “การลดโลกร้อน” ทำได้หลายวิธี เช่น ลดการใช้พลังงานไฟฟ้า ช่วยลดการปล่อย CO₂ ลดหรือประหยัดการใช้ทรัพยากร การจัดการขยะอินทรีย์อย่างถูกวิธี รมรณรงค์การใช้จักรยาน โครงการจักรยานสีขาว โครงการปรับเปลี่ยนเครื่องปรับอากาศเพื่อให้มีประสิทธิภาพดีขึ้นกินไฟน้อยลง รรวางที่ใช้พลังงานแสงอาทิตย์ เป็นต้น - “การอนุรักษ์พลังงาน” หมายถึง ลดการใช้พลังงาน

ตารางที่ 4-8 (ต่อ)

ประเด็นคำถาม	ข้อคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ
ด้านที่ 2. การจัดการพลังงานและการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ (Energy and Climate Change)	
2.5 อาคารสีเขียว	- คำว่า “อาคารสีเขียว” วัดค่อนข้างยาก ควรแจก รายละเอียดให้ชัดเจนกว่านี้ - คำว่า “อาคารสีเขียว” หมายถึงจำนวนของ อาคาร หรือ หมายถึง มีหรือไม่มีอาคารสีเขียว หรือ จะเทียบเป็นเปอร์เซ็นต์ ของอาคารทั้งหมด หรือ สัดส่วนอาคารสีเขียวต่อจำนวนอาคารทั้งหมด
2.6 นโยบายลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก	- เมื่อมีนโยบายแล้ว ต้องสามารถนำไปสู่การปฏิบัติ ได้จริง - นโยบาย แสดงถึงวิสัยทัศน์ ของมหาวิทยาลัยมี นโยบายหรือแนวทางจะคำนึงถึงเรื่องของปัญหา โลกร้อนหรือไม่
ด้านที่ 3. การจัดการของเสีย (Waste)	
3.1 โครงการเพื่อรณรงค์การคัดแยกขยะ	- ข้อคำถามมีความหมายเดียวกับ “ธนาคารขยะ หรือไม่” - ควรปรับคำเป็น “ส่งเสริมการคัดแยก/ลดขยะ” เช่น โครงการธนาคารขยะ
3.2 การคัดแยกขยะมีพิษและสง่าจัด อย่างถูกวิธี	- ขยะมีพิษในมหาวิทยาลัย เช่น ถ่านไฟ กระจก สเปร์ย์ - ควรนิยาม ขยะมีพิษ ให้ชัดเจน
3.3 การกำจัดขยะอินทรีย์	- ควรนิยาม ขยะอินทรีย์ ให้ชัดเจน
3.4 การกำจัดขยะอนินทรีย์	- ควรนิยาม ขยะอนินทรีย์ ให้ชัดเจน
3.5 การบำบัดน้ำเสีย	ไม่มีข้อเสนอแนะ
3.6 นโยบายลดการใช้กระดาษและ พลาสติก	- เมื่อมีนโยบายแล้ว ต้องสามารถนำไปสู่การปฏิบัติ ได้จริง

ตารางที่ 4-8 (ต่อ)

ประเด็นคำถาม	ข้อคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ
ด้านที่ 4. การจัดการน้ำ (Water)	
4.1 โครงการประหยัดน้ำ	- ต้องกำหนด Rating Scale ให้ชัดเจน เช่น หากมหาวิทยาลัยขนาดใหญ่อาจมีหลายโครงการหากมหาวิทยาลัยขนาดเล็กอาจมีน้อยโครงการ การให้คะแนนจะเป็นอย่างไร เพราะบริบทไม่เหมือนกัน ต้องกำหนด weigh กับขนาดพื้นที่ของมหาวิทยาลัยมาใช้ด้วยหรือไม่ เช่น หากพื้นที่น้อยจำนวน 2 โครงการ ถืออยู่ในระดับดี หากพื้นที่มี 1,000ตารางเมตร มีจำนวน 2 โครงการ เพียงพอหรือไม่
4.2 ปริมาณการใช้น้ำประปา (ลบ.ม./ปีการศึกษา)	ไม่มีข้อเสนอแนะ
ด้านที่ 5. การสัญจร (Transportation)	
5.1 จำนวนยานพาหนะของมหาวิทยาลัย	- จำนวนยานพาหนะ ควรมีการแบ่งเกณฑ์ให้ชัดเจน (รถยนต์ส่วนบุคคล, รถบัส, รถตู้) - จำนวนยานพาหนะของมหาวิทยาลัยอาจไม่สามารถแสดงให้เห็นได้ว่ามีการใช้งานเท่าไร - ควรปรับข้อคำถามเป็น “ จำนวนการขอใช้ยานพาหนะของมหาวิทยาลัย (หน่วยเป็นจำนวนกิโลเมตรที่ใช้งาน) ”
5.2 ปริมาณการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงของยานพาหนะ (ลิตร/ปีการศึกษา)	- เป็นข้อคำถามที่สำคัญ หากบางมหาวิทยาลัยมีรถบัสจำนวน 10 คัน บางมหาวิทยาลัย มีรถบัสจำนวน 20 คัน จำนวนที่มีต่างกัน ไม่สามารถบอกได้ว่า มหาวิทยาลัย 1 กับ มหาวิทยาลัย 2 มหาวิทยาลัยไหนใช้น้ำมันมากกว่ากัน มหาวิทยาลัยที่มี จำนวน 10 คัน อาจใช้บริการค่อนข้างเยอะ มหาวิทยาลัยที่มี จำนวน 20 คัน อาจจะจอดทิ้งไว้ไม่ได้ใช้งาน - ควรแยกเป็นน้ำมันดีเซล (ลิตร/ปีการศึกษา) น้ำมันโซฮอล์ (ลิตร/ปีการศึกษา) น้ำมันเบนซิน (ลิตร/ปีการศึกษา)
5.3 จำนวนรถยนต์ที่เข้ามาในมหาวิทยาลัยต่อจำนวนประชากร (คัน/คน)	- บางมหาวิทยาลัยอาจจะไม่เหมาะกับข้อคำถามนี้ - จำนวนรถยนต์ที่เข้ามาในมหาวิทยาลัย หมายถึง วันหยุดและวันพิเศษอื่นๆ ด้วยหรือไม่

ตารางที่ 4-8 (ต่อ)

ประเด็นคำถาม	ข้อคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ
ด้านที่ 5. การสัญจร (Transportation)	
5.4 รถโดยสารของมหาวิทยาลัย (รถโดยสารสำหรับการเดินทางภายในวิทยาเขตหรือมหาวิทยาลัยและไม่ว่าการนั่งฟรีหรือมีค่าบริการ)	- ควรปรับข้อนี้ออก
5.5 นโยบายจำกัดการใช้รถยนต์และจักรยานยนต์ในมหาวิทยาลัย	- บางมหาวิทยาลัยอาจจะไม่เหมาะกับข้อคำถามนี้ - หากนโยบายนี้นำมาใช้กับนักศึกษา เห็นด้วย - หากนำนโยบายนี้มาใช้กับอาจารย์และเจ้าหน้าที่ อาจจะเหมาะสม
5.6 นโยบายการจำกัด หรือลดพื้นที่จอดรถในมหาวิทยาลัย	- หากนำนโยบายนี้มาใช้ อาจจะเหมาะสม
5.7 นโยบายที่ส่งเสริมการใช้จักรยานแทนการใช้รถยนต์ในการเดินทางในมหาวิทยาลัย	- ควรรวมข้อ 5.7 และข้อ 5.8 เข้าด้วยกัน - หากรวมแล้วควรปรับข้อคำถามเป็น “นโยบายที่ส่งเสริมการใช้จักรยานและเส้นทางจักรยาน”
5.8 นโยบายเอื้อต่อการเดินและการขี่จักรยาน	- ควรปรับข้อคำถามเป็น “นโยบายที่เอื้อต่อเส้นทางคนเดินและเส้นทางจักรยาน”
ด้านที่ 6. การศึกษาในสำนักงาน (Education)	
6.1 จำนวนรายวิชาและหลักสูตรทั้งหมดที่เปิดสอน (ต่อปีการศึกษา)	- ข้อมูลนำเข้าตัวนี้ไม่เหมาะสำหรับ Input สำหรับความเป็นสีเขียว - หากข้อ 6.1 เป็นข้อคำถามเดี่ยวๆ ไม่สามารถสะท้อนได้ ควรรวมข้อ 6.1 กับข้อ 6.2 เข้าด้วยกันแล้วปรับข้อคำถามเป็น “จำนวนรายวิชาและหลักสูตรเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมต่อจำนวนรายวิชาและหลักสูตรทั้งหมด”
6.2 จำนวนรายวิชาและหลักสูตรที่เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม (ต่อจำนวนรายวิชาและหลักสูตรทั้งหมดที่เปิดสอน)	- ข้อมูลนำเข้าตัวนี้ไม่เหมาะสำหรับ Input สำหรับความเป็นสีเขียวและไม่ได้เป็นตัวบ่งชี้ได้
6.3 จำนวนเงินวิจัยทั้งหมด (บาทต่อปีการศึกษา)	- ข้อมูลนำเข้าตัวนี้ไม่เหมาะสำหรับ Input สำหรับความเป็นสีเขียว - หากข้อ 6.3 เป็นข้อคำถามเดี่ยว ๆ ไม่สามารถสะท้อนอะไรได้ ควรรวมข้อ 6.3 และข้อ 6.4 เข้าด้วยกัน โดยมีหน่วยเป็น (จำนวนเงินวิจัยด้านสิ่งแวดล้อมต่อจำนวนเงินวิจัยทั้งหมด)

ตารางที่ 4-8 (ต่อ)

ประเด็นคำถาม	ข้อคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ
ด้านที่ 6. การศึกษาในสถานงาน (Education)	
6.4 จำนวนเงินวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อม (ต่อจำนวนเงินวิจัยทั้งหมด)	- ข้อคำถามควรคำนึงการคิดเป็นน้ำหนักในส่วนงานวิจัยในร้อยเปอร์เซ็นต์ เฉพาะส่วนสิ่งแวดล้อมคิดเป็นร้อยละเท่าไร - บางมหาวิทยาลัยได้เงินงบวิจัยร้อยละ 10 แต่งานสิ่งแวดล้อมเป็น 1 เปอร์เซ็นต์
6.5 จำนวนผลงานตีพิมพ์เกี่ยวกับเรื่องสิ่งแวดล้อม ปีการศึกษา	- ควรรวมข้อ 6.5 กับข้อ 6.6 เข้าด้วยกัน
6.6 จำนวนงานวิชาการที่เกี่ยวข้องกับเรื่องสิ่งแวดล้อมต่อปีการศึกษา	- งานวิชาการ หมายถึงรวมถึง การประชุมด้วยหรือไม่
6.7 จำนวนชมรมของนักศึกษาในมหาวิทยาลัยที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อม	ไม่มีข้อเสนอแนะ
6.8 การประชาสัมพันธ์ข้อมูลด้านสิ่งแวดล้อมผ่านทางเว็บไซต์	ไม่มีข้อเสนอแนะ

จากตารางที่ 4-8 ผลการสัมภาษณ์เชิงลึก (In-depth Interview) จากผู้เชี่ยวชาญประเด็นเกี่ยวกับมหาวิทยาลัยสีเขียว พร้อมทั้งข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญและผู้วิจัยได้นำเอาข้อเสนอแนะมาปรับข้อมูลตามคำแนะนำดังตารางที่ 4-9

ตารางที่ 4-9 สรุปผลการปรับข้อความที่เป็นข้อมูลนำเข้าของระบบตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

ลำดับ	ข้อความ
1. การวางระบบโครงสร้างพื้นฐาน (Setting and Infrastructure)	
1.1	ขนาดพื้นที่รวมของมหาวิทยาลัย
1.2	ข้อมูลพื้นที่ต่อประชากรมหาวิทยาลัยทั้งหมด
1.3	ข้อมูลพื้นที่ในมหาวิทยาลัยที่มีสภาพเป็นพื้นที่สีเขียว
1.4	ขนาดของพื้นที่อุ้มน้ำในมหาวิทยาลัย
1.5	จำนวนบุคลากรสายวิชาการ บุคลากรสายสนับสนุนวิชาการ และนักศึกษา
2. การจัดการพลังงานและการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ (Energy and Climate Change)	
2.1	การใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าอย่างมีประสิทธิภาพในการช่วยประหยัดพลังงาน
2.2	การผลิตแหล่งพลังงานทดแทนภายในมหาวิทยาลัย
2.3	ปริมาณการใช้ไฟฟ้าต่อประชากรมหาวิทยาลัยทั้งหมด
2.4	การผลิตพลังงานทดแทน
2.5	นโยบายลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

ตารางที่ 4-9 (ต่อ)

ลำดับ	ข้อความ
3. การจัดการของเสีย (Waste)	
3.1	โครงการเพื่อลดการใช้กระดาษและพลาสติก
3.2	การรณรงค์การรีไซเคิลขยะ
3.3	การรณรงค์การคัดแยกขยะมีพิษและส่งให้บริษัทที่มีการรับรองการจัดการขยะมีพิษกำจัด
3.4	การกำจัดขยะอินทรีย์
3.5	การกำจัดขยะอนินทรีย์
3.6	การบำบัดน้ำเสีย
4. การจัดการน้ำ (Water)	
4.1	โครงการประหยัดน้ำ
4.2	ปริมาณการใช้น้ำประปา
5. การสัญจร (Transportation)	
5.1	การขอใช้ยานพาหนะของมหาวิทยาลัย
5.2	การใช้น้ำมันเชื้อเพลิงของยานพาหนะ
5.3	นโยบายที่ส่งเสริมการใช้จักรยานและเส้นทางจักรยาน
6. การศึกษาในสำนักงาน (Education)	
6.1	จำนวนรายวิชาเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม ต่อรายวิชาที่เปิดสอนทั้งหมดในปีการศึกษา
6.2	งบสนับสนุนงานวิจัยเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมต่อจำนวนเงินวิจัยทั้งหมด
6.3	ผลงานตีพิมพ์ที่เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม
6.4	จำนวนงานวิชาการที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อม
6.5	การประชาสัมพันธ์ข้อมูลด้านสิ่งแวดล้อมผ่านทางเว็บไซต์

จากตารางที่ 4-9 เป็นการสรุปผลการปรับข้อความตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญและผู้วิจัย ได้นำมาสร้างเป็นข้อความ สำหรับสอบถามผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับข้อมูลนำเข้า (Input) ระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรมหาวิทยาลัยสีเขียวด้วยซอฟต์แวร์บริการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ ในส่วนที่ 3

4.1.3 ส่วนที่ 3 ผลการสอบถามกลุ่มตัวอย่างเกี่ยวกับข้อมูลนำเข้า (Input) ระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรมหาวิทยาลัยสีเขียวด้วยซอฟต์แวร์บริการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆมีรายละเอียดดังนี้

4.1.3.1 ผลการประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของข้อความ เกี่ยวกับข้อมูลนำเข้า (Input) ระบบ โดยสร้างข้อความจากข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์แบบเชิงลึกจากนั้นนำแบบประเมินให้ผู้เชี่ยวชาญด้านมหาวิทยาลัยสีเขียว และผู้บริหาร จำนวน 5 ท่านทำการประเมินดังตารางที่ 4-10

ตารางที่ 4-10 ผลการประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของข้อความเกี่ยวกับข้อมูลนำเข้าระบบ

ลำดับ	ข้อความ	ค่า IOC	ผลการประเมิน
1. การวางระบบโครงสร้างพื้นฐาน (Setting and Infrastructure)			
1.1	มหาวิทยาลัยควรมีการจัดการข้อมูลสำหรับนำเข้าระบบเกี่ยวกับขนาดพื้นที่รวมของมหาวิทยาลัย	0.8	เหมาะสม
1.2	มหาวิทยาลัยควรมีการจัดการข้อมูลสำหรับนำเข้าระบบเกี่ยวกับข้อมูลพื้นที่ต่อประชากรมหาวิทยาลัยทั้งหมด	0.8	เหมาะสม
1.3	มหาวิทยาลัยควรมีการจัดการข้อมูลสำหรับนำเข้าระบบเกี่ยวกับข้อมูลพื้นที่ในมหาวิทยาลัยที่มีสภาพเป็นพื้นที่สีเขียว	0.8	เหมาะสม
1.4	มหาวิทยาลัยควรมีการจัดการข้อมูลสำหรับนำเข้าระบบเกี่ยวกับขนาดของพื้นที่อุ้มน้ำในมหาวิทยาลัย	1	เหมาะสม
1.5	มหาวิทยาลัยควรมีการจัดการข้อมูลสำหรับนำเข้าระบบเกี่ยวกับจำนวนบุคลากรสายวิชาการ บุคลากรสายสนับสนุนวิชาการ และนักศึกษา	0.8	เหมาะสม
2. การจัดการพลังงานและการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ (Energy and Climate Change)			
2.1	มหาวิทยาลัยควรมีการจัดการข้อมูลสำหรับนำเข้าระบบเกี่ยวกับการใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าอย่างมีประสิทธิภาพในการช่วยประหยัดพลังงาน	1	เหมาะสม
2.2	มหาวิทยาลัยควรมีการจัดการข้อมูลสำหรับนำเข้าระบบเกี่ยวกับการผลิตแหล่งพลังงานทดแทนภายในมหาวิทยาลัย	1	เหมาะสม
2.3	มหาวิทยาลัยควรมีการจัดการข้อมูลสำหรับนำเข้าระบบเกี่ยวกับปริมาณการใช้ไฟฟ้าต่อประชากรมหาวิทยาลัยทั้งหมด	1	เหมาะสม
2.4	มหาวิทยาลัยควรมีการจัดการข้อมูลสำหรับนำเข้าระบบเกี่ยวกับการผลิตพลังงานทดแทน	1	เหมาะสม
2.5	มหาวิทยาลัยควรมีการจัดการข้อมูลสำหรับนำเข้าระบบเกี่ยวกับนโยบายลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก	1	เหมาะสม
3. การจัดการของเสีย (Waste)			
3.1	มหาวิทยาลัยควรมีการจัดการข้อมูลสำหรับนำเข้าระบบเกี่ยวกับโครงการเพื่อลดการใช้กระดาษและพลาสติก	1	เหมาะสม
3.2	มหาวิทยาลัยควรมีการจัดการข้อมูลสำหรับนำเข้าระบบเกี่ยวกับการรณรงค์การรีไซเคิลขยะ	0.8	เหมาะสม

ตารางที่ 4-10 (ต่อ)

ลำดับ	ข้อความ	ค่า IOC	ผลการประเมิน
3. การจัดการของเสีย (Waste)			
3.3	มหาวิทยาลัยควรมีการจัดการข้อมูลสำหรับนำเข้าระบบเกี่ยวกับการรณรงค์การคัดแยกขยะมีพิษและส่งให้บริษัทที่มีการรับรองการจัดการขยะมีพิษกำจัด	1	เหมาะสม
3.4	มหาวิทยาลัยควรมีการจัดการข้อมูลสำหรับนำเข้าระบบเกี่ยวกับการกำจัดขยะอินทรีย์	1	เหมาะสม
3.5	มหาวิทยาลัยควรมีการจัดการข้อมูลสำหรับนำเข้าระบบเกี่ยวกับการกำจัดขยะอนินทรีย์	1	เหมาะสม
3.6	มหาวิทยาลัยควรมีการจัดการข้อมูลสำหรับนำเข้าระบบเกี่ยวกับการบำบัดน้ำเสีย	1	เหมาะสม
4. การจัดการน้ำ (Water)			
4.1	มหาวิทยาลัยควรมีการจัดการข้อมูลสำหรับนำเข้าระบบเกี่ยวกับโครงการประหยัดน้ำ	1	เหมาะสม
4.2	มหาวิทยาลัยควรมีการจัดการข้อมูลสำหรับนำเข้าระบบเกี่ยวกับปริมาณการใช้น้ำประปา	1	เหมาะสม
5. การสัญจร (Transportation)			
5.1	มหาวิทยาลัยควรมีการจัดการข้อมูลสำหรับนำเข้าระบบเกี่ยวกับจำนวนการขอใช้ยานพาหนะของมหาวิทยาลัย	0.8	เหมาะสม
5.2	มหาวิทยาลัยควรมีการจัดการข้อมูลสำหรับนำเข้าระบบเกี่ยวกับปริมาณการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงของยานพาหนะ	1	เหมาะสม
5.3	มหาวิทยาลัยควรมีการจัดการข้อมูลสำหรับนำเข้าระบบเกี่ยวกับนโยบายที่ส่งเสริมการใช้จักรยานและเส้นทางจักรยาน	1	เหมาะสม
6. การศึกษาในสวนงาน (Education)			
6.1	มหาวิทยาลัยควรมีการจัดการข้อมูลสำหรับนำเข้าระบบเกี่ยวกับอัตราส่วนของจำนวนรายวิชาเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมต่อรายวิชาที่เปิดสอนทั้งหมดในปีการศึกษา	1	เหมาะสม
6.2	มหาวิทยาลัยควรมีการจัดการข้อมูลสำหรับนำเข้าระบบเกี่ยวกับงบประมาณงานวิจัยเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมต่อจำนวนเงินวิจัยทั้งหมด	1	เหมาะสม
6.3	มหาวิทยาลัยควรมีการจัดการข้อมูลสำหรับนำเข้าระบบเกี่ยวกับผลงานตีพิมพ์ที่เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม	1	เหมาะสม

ตารางที่ 4-10 (ต่อ)

ลำดับ	ข้อความถาม	ค่า IOC	ผลการประเมิน
6. การศึกษาในสำนักงาน (Education)			
6.4	มหาวิทยาลัยควรมีการจัดการข้อมูลสำหรับนำเข้าระบบเกี่ยวกับจำนวนงานวิชาการที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อม	0.8	เหมาะสม
6.5	มหาวิทยาลัยควรมีการจัดการข้อมูลสำหรับนำเข้าระบบเกี่ยวกับการประชาสัมพันธ์ข้อมูลด้านสิ่งแวดล้อมผ่านทางเว็บไซต์	0.8	เหมาะสม
ผลประเมินเฉลี่ยรวม		0.93	เหมาะสม

จากตารางที่ 4-10 ตารางผลการประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของข้อความถาม เกี่ยวกับข้อมูลนำเข้า (Input) ระบบซึ่งใช้เกณฑ์พิจารณาเลือกข้อความถามที่มีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของข้อความถาม ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไปซึ่งสามารถสรุปได้ว่าทุกข้อความถามผ่านเกณฑ์ทั้งหมด 26 ข้อ และนำข้อความถามไปใช้ในการสอบถามความคิดเห็นจากกลุ่มตัวอย่างเกี่ยวกับข้อมูลนำเข้า (Input) ระบบ

4.1.3.2 ผลการประเมินความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างเกี่ยวกับข้อมูลนำเข้า (Input) ระบบ ที่เกี่ยวข้องกับมหาวิทยาลัยสีเขียว รวมจำนวน 19 มหาวิทยาลัย ซึ่งได้จากมหาวิทยาลัยที่อยู่ในกลุ่มของการจัดลำดับมหาวิทยาลัยสีเขียว โดย UniversitasIndonesia (UI) เกี่ยวกับข้อมูลนำเข้า (Input) ระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรมหาวิทยาลัยสีเขียวด้วยซอฟต์แวร์บริการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆรวมทั้งหมด 380 ท่าน ดังตารางที่ 4-11

ตารางที่ 4-11 ผลการประเมินความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างเกี่ยวกับข้อมูลนำเข้า (Input) ระบบ

ลำดับ	ข้อความถาม	ระดับความคิดเห็น		
		\bar{X}	S.D.	ความเหมาะสม
1.การวางระบบโครงสร้างพื้นฐาน (Setting and Infrastructure)		4.16	0.77	มาก
1.1	มหาวิทยาลัยควรมีการจัดการข้อมูลสำหรับนำเข้าระบบเกี่ยวกับขนาดพื้นที่รวมของมหาวิทยาลัย	4.15	0.75	มาก
1.2	มหาวิทยาลัยควรมีการจัดการข้อมูลสำหรับนำเข้าระบบเกี่ยวกับข้อมูลพื้นที่ต่อประชากรมหาวิทยาลัยทั้งหมด	4.17	0.76	มาก
1.3	มหาวิทยาลัยควรมีการจัดการข้อมูลสำหรับนำเข้าระบบเกี่ยวกับข้อมูลพื้นที่ในมหาวิทยาลัยที่มีสภาพเป็นพื้นที่สีเขียว	4.23	0.75	มาก

ตารางที่4-11 (ต่อ)

ลำดับ	ข้อความคำถาม	ระดับความคิดเห็น		
		\bar{X}	S.D.	ความเหมาะสม
1.4	มหาวิทยาลัยควรมีการจัดการข้อมูลสำหรับนำเข้าระบบเกี่ยวกับขนาดของพื้นที่อุ้มน้ำในมหาวิทยาลัย	3.97	0.81	มาก
1.5	มหาวิทยาลัยควรมีการจัดการข้อมูลสำหรับนำเข้าระบบเกี่ยวกับจำนวนบุคลากรสายวิชาการบุคลากรสายสนับสนุนวิชาการ และนักศึกษา	4.31	0.78	มาก
2. การจัดการพลังงานและการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ (Energy and Climate Change)		4.30	0.74	มาก
2.1	มหาวิทยาลัยควรมีการจัดการข้อมูลสำหรับนำเข้าระบบเกี่ยวกับการใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าอย่างมีประสิทธิภาพในการช่วยประหยัดพลังงาน	4.28	0.73	มาก
2.2	มหาวิทยาลัยควรมีการจัดการข้อมูลสำหรับนำเข้าระบบเกี่ยวกับการผลิตแหล่งพลังงานทดแทนภายในมหาวิทยาลัย	4.37	0.73	มาก
2.3	มหาวิทยาลัยควรมีการจัดการข้อมูลสำหรับนำเข้าระบบเกี่ยวกับปริมาณการใช้ไฟฟ้าต่อประชากรมหาวิทยาลัยทั้งหมด	4.36	0.72	มาก
2.4	มหาวิทยาลัยควรมีการจัดการข้อมูลสำหรับนำเข้าระบบเกี่ยวกับการผลิตพลังงานทดแทน	4.39	0.71	มาก
2.5	มหาวิทยาลัยควรมีการจัดการข้อมูลสำหรับนำเข้าระบบเกี่ยวกับนโยบายลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก	4.14	0.83	มาก
3. การจัดการของเสีย(Waste)		4.26	0.81	มาก
3.1	มหาวิทยาลัยควรมีการจัดการข้อมูลสำหรับนำเข้าระบบเกี่ยวกับโครงการเพื่อลดการใช้กระดาษและพลาสติก	4.32	0.77	มาก
3.2	มหาวิทยาลัยควรมีการจัดการข้อมูลสำหรับนำเข้าระบบเกี่ยวกับการรณรงค์การรีไซเคิลขยะ	4.31	0.79	มาก
3.3	มหาวิทยาลัยควรมีการจัดการข้อมูลสำหรับนำเข้าระบบเกี่ยวกับการรณรงค์การคัดแยกขยะมีพิษและส่งให้บริษัทที่มีการรับรองการจัดการขยะมีพิษกำจัด	4.15	0.83	มาก

ตารางที่ 4-11 (ต่อ)

ลำดับ	ข้อความคำถาม	ระดับความคิดเห็น		
		\bar{X}	S.D.	ความเหมาะสม
3.4	มหาวิทยาลัยควรมีการจัดการข้อมูลสำหรับนำเข้าระบบเกี่ยวกับการกำจัดขยะอินทรีย์	4.17	0.84	มาก
3.5	มหาวิทยาลัยควรมีการจัดการข้อมูลสำหรับนำเข้าระบบเกี่ยวกับการกำจัดขยะอนินทรีย์	4.29	0.81	มาก
3.6	มหาวิทยาลัยควรมีการจัดการข้อมูลสำหรับนำเข้าระบบเกี่ยวกับการบำบัดน้ำเสีย	4.32	0.83	มาก
4. การจัดการน้ำ (Water)		4.30	0.83	มาก
4.1	มหาวิทยาลัยควรมีการจัดการข้อมูลสำหรับนำเข้าระบบเกี่ยวกับโครงการประหยัดน้ำ	4.32	0.83	มาก
4.2	มหาวิทยาลัยควรมีการจัดการข้อมูลสำหรับนำเข้าระบบเกี่ยวกับปริมาณการใช้น้ำประปา	4.28	0.84	มาก
5. การสัญจร (Transportation)		4.28	0.79	มาก
5.1	มหาวิทยาลัยควรมีการจัดการข้อมูลสำหรับนำเข้าระบบเกี่ยวกับจำนวนการขอใช้ยานพาหนะของมหาวิทยาลัย	4.32	0.76	มาก
5.2	มหาวิทยาลัยควรมีการจัดการข้อมูลสำหรับนำเข้าระบบเกี่ยวกับปริมาณการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงของยานพาหนะ	4.18	0.83	มาก
5.3	มหาวิทยาลัยควรมีการจัดการข้อมูลสำหรับนำเข้าระบบเกี่ยวกับนโยบายที่ส่งเสริมการใช้จักรยานและเส้นทางจักรยาน	4.36	0.79	มาก
6. การศึกษาในโรงงาน (Education)		4.16	0.78	มาก
6.1	มหาวิทยาลัยควรมีการจัดการข้อมูลสำหรับนำเข้าระบบเกี่ยวกับอัตราส่วนของจำนวนรายวิชาเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม ต่อรายวิชาที่เปิดสอนทั้งหมดในปีการศึกษา	4.18	0.77	มาก
6.2	มหาวิทยาลัยควรมีการจัดการข้อมูลสำหรับนำเข้าระบบเกี่ยวกับงบประมาณสนับสนุนงานวิจัยเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมต่อจำนวนเงินวิจัยทั้งหมด	4.18	0.76	มาก
6.3	มหาวิทยาลัยควรมีการจัดการข้อมูลสำหรับนำเข้าระบบเกี่ยวกับผลงานตีพิมพ์ที่เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม	4.08	0.80	มาก

ตารางที่ 4-11 (ต่อ)

ลำดับ	ข้อความ	ระดับความคิดเห็น		
		\bar{X}	S.D.	ความเหมาะสม
6.4	มหาวิทยาลัยควรมีการจัดการข้อมูลสำหรับนำเข้าระบบเกี่ยวกับจำนวนงานวิชาการที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อม	4.14	0.81	มาก
6.5	มหาวิทยาลัยควรมีการจัดการข้อมูลสำหรับนำเข้าระบบเกี่ยวกับการประชาสัมพันธ์ข้อมูลด้านสิ่งแวดล้อมผ่านทางเว็บไซต์	4.23	0.77	มาก
ผลประเมินเฉลี่ยรวม		4.20	0.78	มาก

จากตารางที่ 4-11 ผลการประเมินความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 380 ท่าน เกี่ยวกับข้อมูลนำเข้า (Input) ระบบภาพรวมมีความเหมาะสมในระดับมาก ($\bar{X} = 4.20, S.D. = 0.78$)

จากผลการประเมินใน 6 ด้าน ได้แก่ 1. การวางระบบโครงสร้างพื้นฐานพบว่ามีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.16, S.D. = 0.77$) 2. การจัดการพลังงานและการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศพบว่ามีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.30, S.D. = 0.74$) 3. การจัดการของเสียพบว่ามีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.26, S.D. = 0.81$) 4. การจัดการน้ำพบว่ามีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.30, S.D. = 0.83$) 5. การสัญจรพบว่ามีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.28, S.D. = 0.79$) และ 6. การศึกษาในสำนักงานพบว่ามีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.16, S.D. = 0.78$)

ตารางที่ 4-12 สรุปรูปข้อมูลนำเข้าระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรมหาวิทยาลัยสีเขียว

ลำดับ	ข้อมูลนำเข้า
1.	ขนาดพื้นที่รวมของมหาวิทยาลัย (X1)
2.	ข้อมูลพื้นที่ต่อประชากรมหาวิทยาลัยทั้งหมด (X2)
3.	ข้อมูลพื้นที่ในมหาวิทยาลัยที่มีสภาพเป็นพื้นที่สีเขียว (X3)
4.	ขนาดของพื้นที่อุ้มน้ำในมหาวิทยาลัย (X4)
5.	จำนวนบุคลากรสายวิชาการ บุคลากรสายสนับสนุนวิชาการ และนักศึกษา (X5)
6.	การใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าอย่างมีประสิทธิภาพในการช่วยประหยัดพลังงาน (X6)
7.	การผลิตแหล่งพลังงานทดแทนภายในมหาวิทยาลัย (X7)
8.	ปริมาณการใช้ไฟฟ้าต่อประชากรมหาวิทยาลัยทั้งหมด (X8)
9.	การผลิตพลังงานทดแทน (X9)
10.	นโยบายลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (X10)

ตารางที่ 4-12 (ต่อ)

ลำดับ	ข้อมูลนำเข้า
11.	โครงการเพื่อลดการใช้กระดาษและพลาสติก (X11)
12.	การรณรงค์การรีไซเคิลขยะ (X12)
13.	การรณรงค์การคัดแยกขยะมีพิษและส่งให้บริษัทที่มีการรับรองการจัดการขยะมีพิษกำจัด (X13)
14.	การกำจัดขยะอินทรีย์ (X14)
15.	การกำจัดขยะอนินทรีย์ (X15)
16.	การบำบัดน้ำเสีย (X16)
17.	โครงการประหยัดน้ำ (X17)
18.	ปริมาณการใช้น้ำประปา (X18)
19.	การขอใช้ยานพาหนะของมหาวิทยาลัย (X19)
20.	การใช้น้ำมันเชื้อเพลิงของยานพาหนะ (X20)
21.	นโยบายที่ส่งเสริมการใช้จักรยานและเส้นทางจักรยาน (X21)
22.	จำนวนรายวิชาเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม ต่อรายวิชาที่เปิดสอนทั้งหมดในปีการศึกษา (X22)
23.	งบสนับสนุนงานวิจัยเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมต่อจำนวนเงินวิจัยทั้งหมด (X23)
24.	ผลงานตีพิมพ์ที่เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม (X24)
25.	จำนวนงานวิชาการที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อม (X25)
26.	การประชาสัมพันธ์ข้อมูลด้านสิ่งแวดล้อมผ่านทางเว็บไซต์ (X26)

จากตารางที่ 4-12 สรุปข้อมูลนำเข้าระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรมมหาวิทยาลัยสีเขียวที่มีทั้งหมด 26 ตัว ซึ่งได้จากการสังเคราะห์เอกสาร การสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญแบบเชิงลึกและจากการสอบถามความคิดเห็นจากกลุ่มตัวอย่างที่เกี่ยวข้องกับมหาวิทยาลัยสีเขียว รวมจำนวน 19 มหาวิทยาลัยรวมทั้งหมด 380 ท่าน ผู้วิจัยนำข้อมูลทั้งหมดมาทำการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณด้วยวิธีการนำเข้าแบบ Enter เพื่อวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของข้อมูลนำเข้า (Input) ที่มีผลต่อการวางแผนทรัพยากรองค์กรมมหาวิทยาลัยสีเขียว ทั้งหมด 3 ด้านประกอบด้วย (1) ด้านการใช้พลังงานของมหาวิทยาลัย (2) ด้านการใช้งบประมาณของมหาวิทยาลัย และ (3) ด้านการลดการใช้กระดาษของมหาวิทยาลัย ในส่วนที่ 4

4.1.4 ส่วนที่ 4 ผลการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ (Multiple Regression Analysis : MRA) ด้วยวิธีการนำเข้าแบบ Enter เพื่อวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ข้อมูลนำเข้า (Input) ระบบกับผลการวางแผนทรัพยากรองค์กรมมหาวิทยาลัยสีเขียว ที่ประกอบด้วย (1) ด้านการใช้พลังงานของมหาวิทยาลัย (2) ด้านการใช้งบประมาณของมหาวิทยาลัย และ (3) ด้านการลดการใช้กระดาษของมหาวิทยาลัย ดังตารางที่ 4-13 ถึงตารางที่ 4-15

ตารางที่ 4-13 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลนำเข้า (Input) กับการใช้พลังงาน
ของมหาวิทยาลัย

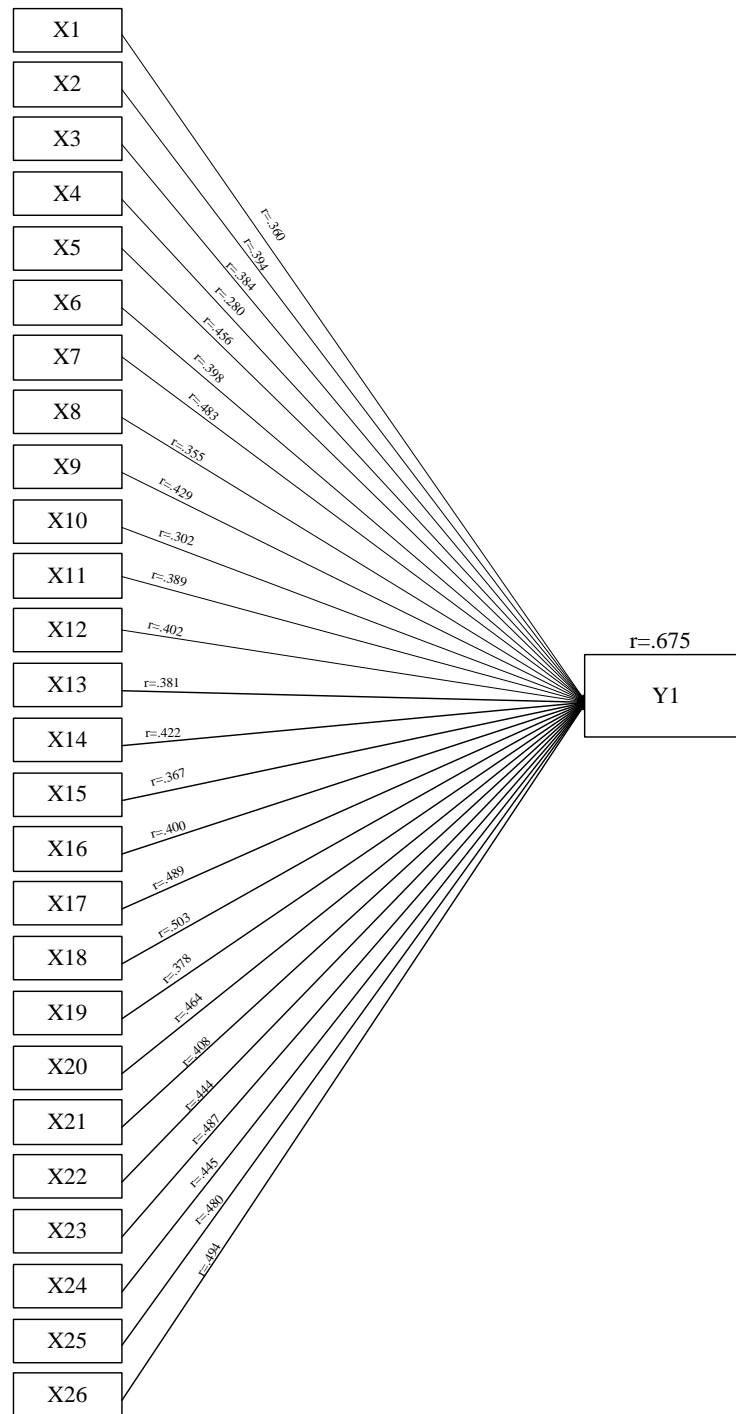
ตัวแปร	Pearson's Correlation	b	β	t	P
1.1 ขนาดพื้นที่รวมของมหาวิทยาลัย (X1)	.360	-.017	-.003	-.050	.961
1.2 ข้อมูลพื้นที่ต่อประชากรมหาวิทยาลัย ทั้งหมด (X2)	.394	.191	.038	.558	.577
1.3 ข้อมูลพื้นที่ในมหาวิทยาลัยที่มีสภาพ เป็นพื้นที่สีเขียว (X3)	.384	.357	.070	1.125	.262
1.4 ขนาดของพื้นที่อุ้มน้ำในมหาวิทยาลัย (X4)	.280	-.017	-.004	-.064	.949
1.5 จำนวนบุคลากรสายวิชาการ บุคลากร สายสนับสนุนวิชาการ และ นักศึกษา (X5)	.456	.579	.116	1.985	.048
2.1 การใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าอย่างมี ประสิทธิภาพในการช่วยประหยัดพลังงาน (X6)	.398	-.839	-.158	-2.290	.023
2.2 การผลิตแหล่งพลังงานทดแทนภายใน มหาวิทยาลัย (X7)	.483	1.575	.298	5.090	.000
2.3 ปริมาณการใช้ไฟฟ้าต่อประชากร มหาวิทยาลัยทั้งหมด (X8)	.355	-.889	-.165	-2.262	.024
2.4 การผลิตพลังงานทดแทน (X9)	.429	.968	.178	2.397	.017
2.5 นโยบายลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือน กระจก (X10)	.302	-.421	-.090	-1.526	.128
3.1 โครงการเพื่อลดการใช้กระดาษและ พลาสติก (X11)	.389	-.381	-.076	-1.013	.312
3.2 การรณรงค์การรีไซเคิลขยะ (X12)	.402	.198	.040	.541	.589
3.3 การรณรงค์การคัดแยกขยะมีพิษและส่ง ให้บริษัทที่มีการรับรองการ จัดการขยะมีพิษกำจัด (X13)	.381	-.574	-.124	-1.385	.167
3.4 การกำจัดขยะอินทรีย์ (X14)	.422	.420	.091	1.049	.295
3.5 การกำจัดขยะอนินทรีย์ (X15)	.367	-.078	-.016	-.248	.805
3.6 การบำบัดน้ำเสีย (X16)	.400	.376	.080	1.171	.242
4.1 โครงการประหยัดน้ำ (X17)	.489	.603	.129	1.577	.116
4.2 ปริมาณการใช้น้ำประปา (X18)	.503	.388	.084	1.094	.275

ตารางที่ 4-13 (ต่อ)

ตัวแปร	Pearson's Correlation	b	β	t	P
5.1 การขอใช้ยานพาหนะของมหาวิทยาลัย (X19)	.378	.085	.017	.263	.793
5.2 การใช้น้ำมันเชื้อเพลิงของยานพาหนะ (X20)	.464	.379	.081	1.197	.232
5.3 นโยบายที่ส่งเสริมการใช้จักรยานและเส้นทางจักรยาน (X21)	.408	-.034	-.007	-.116	.908
6.1 จำนวนรายวิชาเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม ต่อ รายวิชาที่เปิดสอนทั้งหมดในปี การศึกษา (X22)	.444	.214	.042	.610	.543
6.2 งบประมาณสนับสนุนงานวิจัยเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม ต่อจำนวนเงินวิจัยทั้งหมด (X23)	.487	.693	.136	1.721	.086
6.3 ผลงานตีพิมพ์ที่เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม (X24)	.445	.173	.036	.463	.644
6.4 จำนวนงานวิชาการที่เกี่ยวข้องกับ สิ่งแวดล้อม (X25)	.480	.011	.002	.030	.976
6.5 การประชาสัมพันธ์ข้อมูลด้านสิ่งแวดล้อม ผ่านทางเว็บไซต์ (X26)	.494	.390	.077	1.155	.249
Constant = 6.412; r = .675; R Square = .455; F = 11.305					

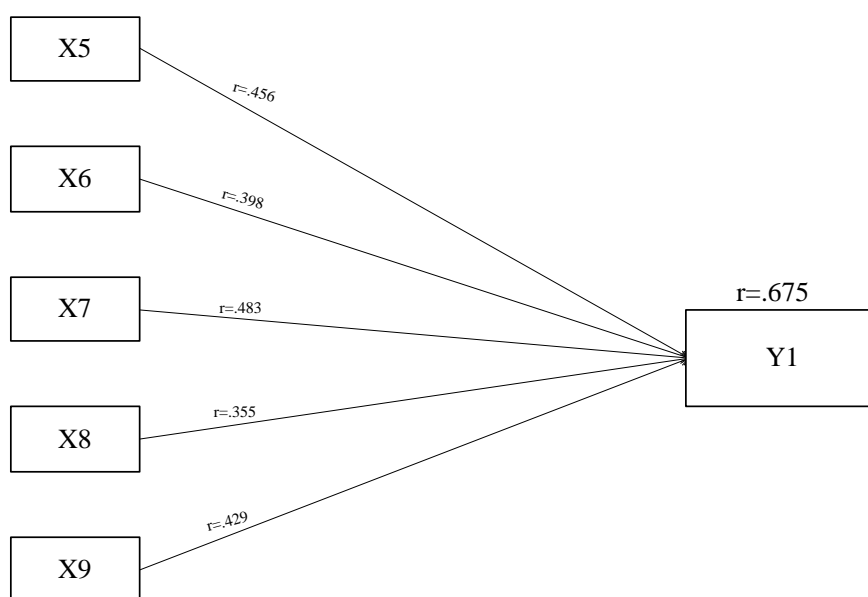
* sig. < .05

จากตารางที่ 4-13 การวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ ด้วยวิธีการนำเข้าแบบ Enter เพื่อวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของข้อมูลนำเข้าระบบเมื่อพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) แล้วพบว่ามีความเท่ากับ .675 แสดงว่าข้อมูลนำเข้าทุกตัวกับการใช้พลังงานของมหาวิทยาลัย มีความสัมพันธ์กัน และมีความสัมพันธ์กันในระดับสูงดังภาพที่ 4-1



ภาพที่ 4-1 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ด้วยวิธีการนำเข้าแบบ Enter ระหว่างข้อมูล
นำเข้ากับการใช้พลังงานของมหาวิทยาลัย

หลังจากนั้นนำข้อมูลมาทำการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ โดยใช้วิธีการนำเข้าแบบ Stepwise พบว่าข้อมูลนำเข้าที่เกี่ยวข้องกับการใช้พลังงานของมหาวิทยาลัย มีดังนี้ 1. จำนวนบุคลากรสายวิชาการ บุคลากรสายสนับสนุนวิชาการและนักศึกษา (X5) 2. การใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าอย่างมีประสิทธิภาพในการช่วยประหยัดพลังงาน (X6) 3. การผลิตแหล่งพลังงานทดแทนภายในมหาวิทยาลัย (X7) 4. ปริมาณการใช้ไฟฟ้าต่อประชากรมหาวิทยาลัยทั้งหมด (X8) และ 5. การผลิตพลังงานทดแทน (X9) ดังภาพที่ 4-2



ภาพที่ 4-2 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ด้วยวิธีการนำเข้าแบบ Stepwise ระหว่างข้อมูลนำเข้ากับการใช้พลังงานของมหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4-14 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลนำเข้า (Input) กับการใช้งบประมาณ
ของมหาวิทยาลัย

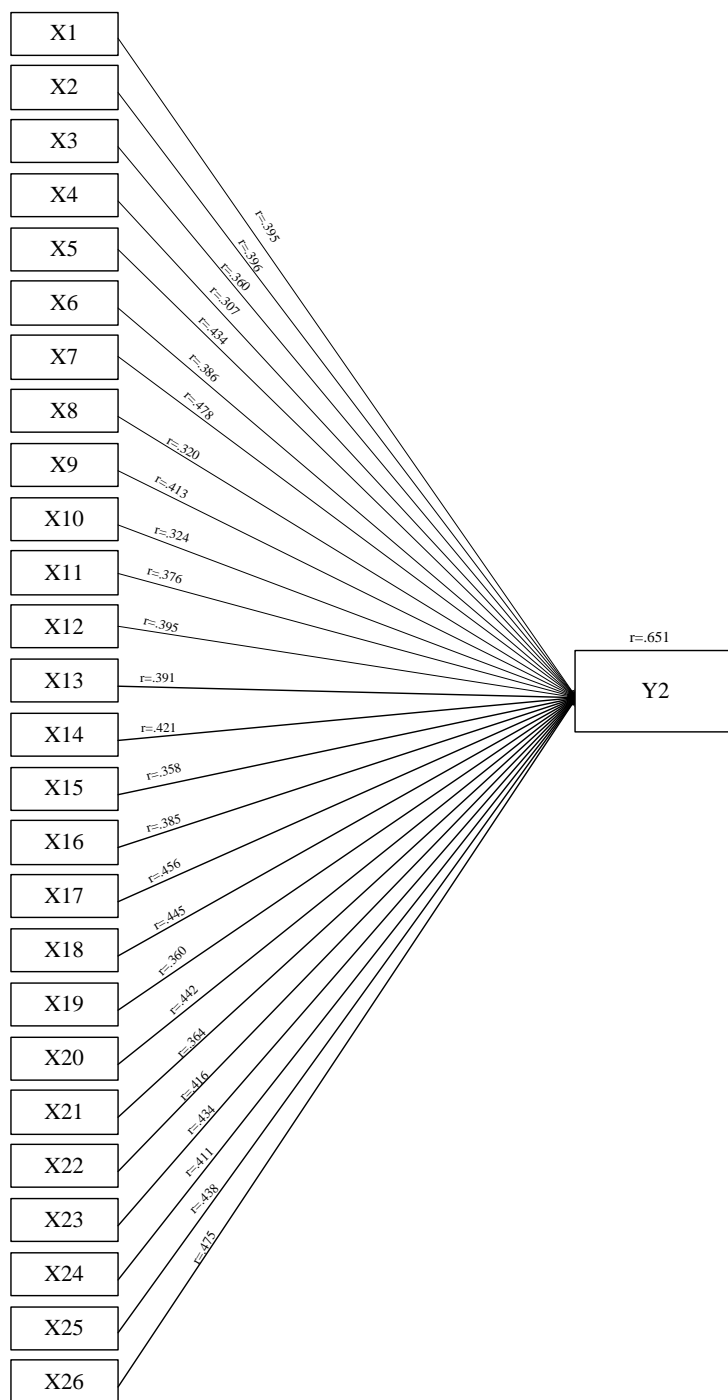
ตัวแปร	Pearson's Correlation	b	β	t	P
1.1 ขนาดพื้นที่รวมของมหาวิทยาลัย (X1)	.395	.577	.110	1.644	.101
1.2 ข้อมูลพื้นที่ต่อประชากร มหาวิทยาลัยทั้งหมด (X2)	.396	.167	.032	.466	.642
1.3 ข้อมูลพื้นที่ในมหาวิทยาลัยที่มี สภาพเป็นพื้นที่สีเขียว (X3)	.360	.030	.006	.089	.929
1.4 ขนาดของพื้นที่อุ้มน้ำใน มหาวิทยาลัย (X4)	.307	.187	.039	.666	.506
1.5 จำนวนบุคลากรสายวิชาการ บุคลากรสายสนับสนุน วิชาการ และนักศึกษา (X5)	.434	.428	.085	1.408	.160
2.1 การใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าอย่างมี ประสิทธิภาพในการช่วย ประหยัดพลังงาน (X6)	.386	-.816	-.152	-2.138	.033
2.2 การผลิตแหล่งพลังงานทดแทน ภายในมหาวิทยาลัย (X7)	.478	1.659	.309	5.144	.000
2.3 ปริมาณการใช้ไฟฟ้าต่อประชากร มหาวิทยาลัยทั้งหมด (X8)	.320	-1.509	-.277	-3.681	.000
2.4 การผลิตพลังงานทดแทน (X9)	.413	1.230	.223	2.924	.004
2.5 นโยบายลดปริมาณการปล่อย ก๊าซเรือนกระจก (X10)	.324	-.243	-.051	-.845	.399
3.1 โครงการเพื่อลดการใช้กระดาษ และพลาสติก (X11)	.376	-.513	-.101	-1.309	.191
3.2 การรณรงค์การใช้เซลล์ขยะ (X12)	.395	.245	.049	.641	.522
3.3 การรณรงค์การคัดแยกขยะมีพิษ และส่งให้บริษัทที่มีการรับรองการ จัดการขยะมีพิษกำจัด (X13)	.391	-.204	-.043	-.472	.637
3.4 การกำจัดขยะอินทรีย์ (X14)	.421	.488	.105	1.170	.243
3.5 การกำจัดขยะอนินทรีย์ (X15)	.358	-.121	-.025	-.365	.715
3.6 การบำบัดน้ำเสีย (X16)	.385	.443	.093	1.324	.186
4.1 โครงการประหยัดน้ำ (X17)	.456	.764	.161	1.918	.056
4.2 ปริมาณการใช้น้ำประปา (X18)	.445	-.139	-.030	-.375	.708

ตารางที่ 4-14 (ต่อ)

ตัวแปร	Pearson's Correlation	b	β	t	P
5.1 การขอใช้ยานพาหนะของมหาวิทยาลัย (X19)	.360	.163	.032	.483	.629
5.2 การใช้น้ำมันเชื้อเพลิงของยานพาหนะ (X20)	.442	.443	.094	1.343	.180
5.3 นโยบายที่ส่งเสริมการใช้จักรยานและเส้นทางจักรยาน (X21)	.364	-.123	-.025	-.404	.687
6.1 จำนวนรายวิชาเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม ต่อรายวิชาที่เปิดสอนทั้งหมดในปีการศึกษา (X22)	.416	.258	.050	.705	.481
6.2 งบประมาณงานวิจัยเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมต่อจำนวนเงินวิจัยทั้งหมด (X23)	.434	.155	.030	.370	.711
6.3 ผลงานตีพิมพ์ที่เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม (X24)	.411	.224	.046	.575	.566
6.4 จำนวนงานวิชาการที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อม (X25)	.438	-.073	-.015	-.199	.843
6.5 การประชาสัมพันธ์ข้อมูลด้านสิ่งแวดล้อมผ่านทางเว็บไซต์ (X26)	.475	.586	.115	1.667	.096
Constant = 7.115; r = .651; R Square = .424; F = 9.958					

* sig. < .05

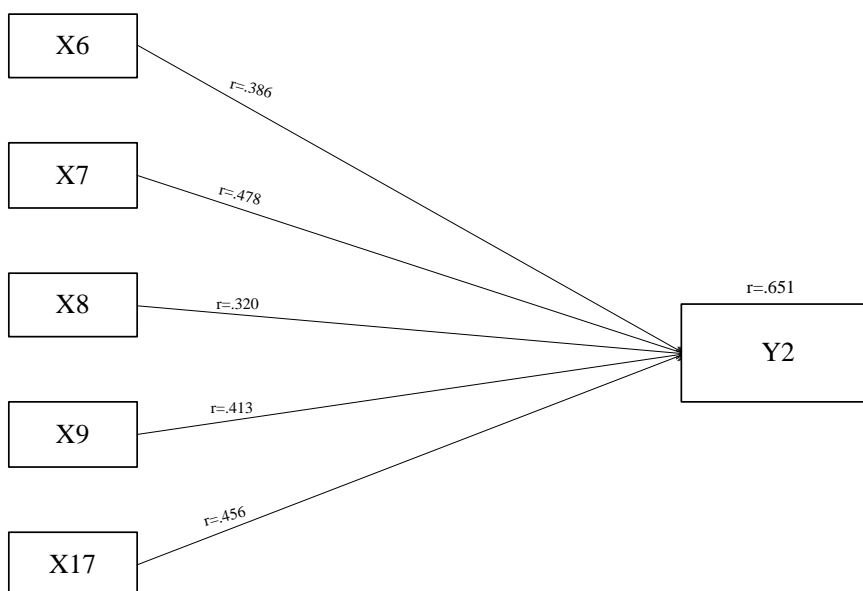
จากตารางที่ 4-14 การวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ ด้วยวิธีการนำเข้าแบบ Enter เพื่อวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของข้อมูลนำเข้าระบบเมื่อพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) แล้วพบว่ามีค่าเท่ากับ .651 และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์กำลังสอง (R^2) เท่ากับ .424 แสดงว่าข้อมูลนำเข้าทุกตัวกับการใช้งบประมาณของมหาวิทยาลัยมีความสัมพันธ์กัน และมีความสัมพันธ์กันในระดับสูงดังภาพที่ 4-3



ภาพที่ 4-3 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ด้วยวิธีการนำเข้ามาแบบ Enter ระหว่างข้อมูลนำเข้ากับการใช้งบประมาณของมหาวิทยาลัย

หลังจากนั้นนำข้อมูลมาทำการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ โดยใช้วิธีการนำเข้ามาแบบ Stepwise พบว่าข้อมูลนำเข้าที่เกี่ยวข้องกับการใช้งบประมาณของมหาวิทยาลัย มีดังนี้ 1. การใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าอย่างมีประสิทธิภาพในการช่วยประหยัดพลังงาน (X6) 2. การผลิตแหล่งพลังงานทดแทนภายใน

มหาวิทยาลัย (X7) 3. ปริมาณการใช้ไฟฟ้าต่อประชากรมหาวิทยาลัยทั้งหมด (X8) 4. การผลิตพลังงานทดแทน (X9) และ 5. โครงการประหยัดน้ำ (X17) ดังภาพที่ 4-4



ภาพที่ 4-4 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ด้วยวิธีการนำเข้าแบบ Stepwise ระหว่างข้อมูลนำเข้ากับการใช้งบประมาณของมหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4-15 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลนำเข้า (Input) กับการลดการใช้กระดาษของมหาวิทยาลัย

ตัวแปร	Pearson's Correlation	b	β	t	P
1.1 ขนาดพื้นที่รวมของมหาวิทยาลัย (X1)	.333	.290	.054	.818	.414
1.2 ข้อมูลพื้นที่ต่อประชากรมหาวิทยาลัยทั้งหมด (X2)	.347	-.052	-.010	-.143	.886
1.3 ข้อมูลพื้นที่ในมหาวิทยาลัยที่มีสภาพเป็นพื้นที่สีเขียว (X3)	.359	.134	.025	.400	.690
1.4 ขนาดของพื้นที่อุ้มน้ำในมหาวิทยาลัย (X4)	.304	.348	.070	1.223	.222
1.5 จำนวนบุคลากรสายวิชาการ บุคลากรสายสนับสนุนวิชาการ และ นักศึกษา (X5)	.411	.283	.054	.921	.358

ตารางที่ 4-15 (ต่อ)

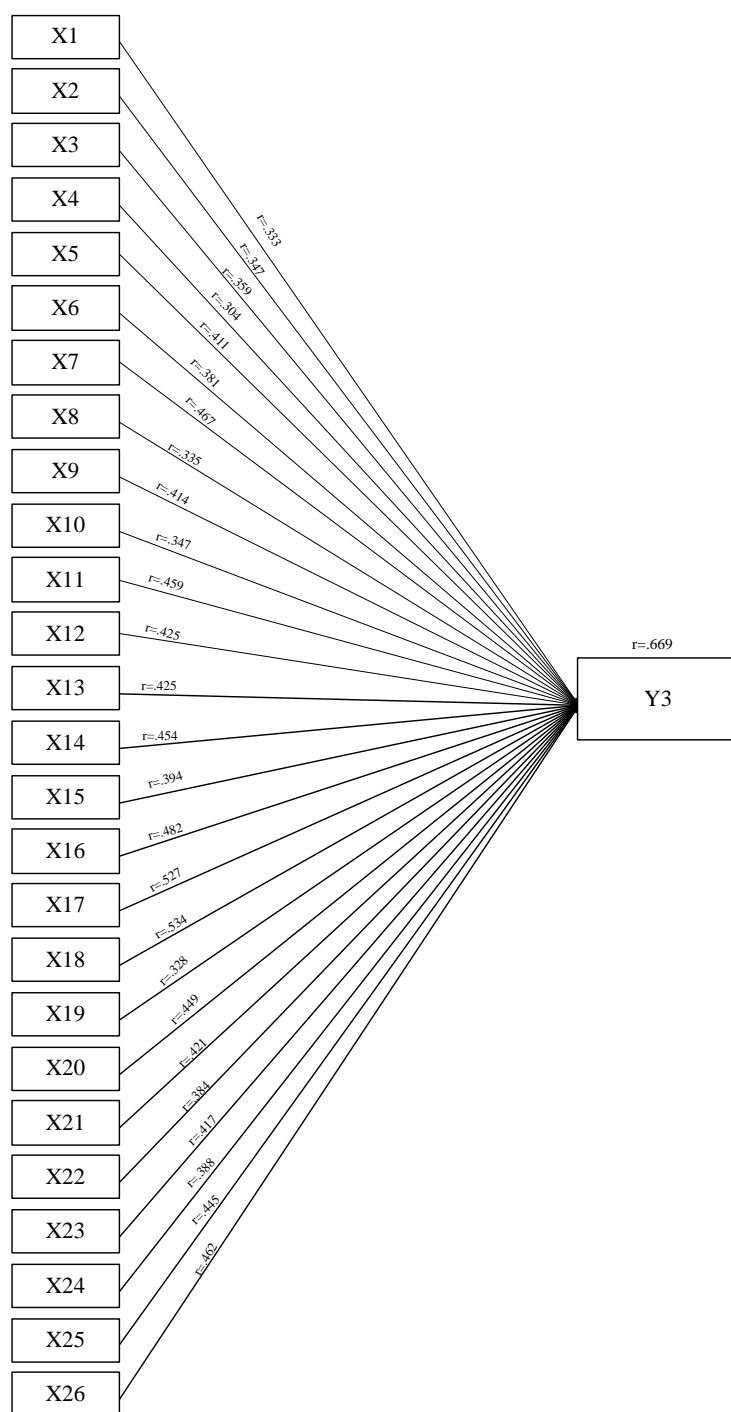
ตัวแปร	Pearson's Correlation	b	β	t	P
2.1 การใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าอย่างมีประสิทธิภาพในการช่วยประหยัดพลังงาน (X6)	.381	-1.145	-.207	-2.967	.003
2.2 การผลิตแหล่งพลังงานทดแทนภายในมหาวิทยาลัย (X7)	.467	1.506	.272	4.620	.000
2.3 ปริมาณการใช้ไฟฟ้าต่อประชากรมหาวิทยาลัยทั้งหมด (X8)	.335	-1.136	-.202	-2.744	.006
2.4 การผลิตพลังงานทดแทน (X9)	.414	1.012	.178	2.381	.018
2.5 นโยบายลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (X10)	.347	-.014	-.003	-.049	.961
3.1 โครงการเพื่อลดการใช้กระดาษและพลาสติก (X11)	.459	.232	.044	.586	.558
3.2 การรณรงค์การรีไซเคิลขยะ (X12)	.425	-.137	-.027	-.354	.723
3.3 การรณรงค์การคัดแยกขยะมีพิษและส่งให้บริษัทที่มีการรับรองการจัดการขยะมีพิษกำจัด (X13)	.425	-.546	-.113	-1.251	.212
3.4 การกำจัดขยะอินทรีย์ (X14)	.454	.505	.105	1.198	.232
3.5 การกำจัดขยะอนินทรีย์ (X15)	.394	-.339	-.068	-1.017	.310
3.6 การบำบัดน้ำเสีย (X16)	.482	.983	.201	2.911	.004
4.1 โครงการประหยัดน้ำ (X17)	.527	.615	.126	1.527	.128
4.2 ปริมาณการใช้น้ำประปา (X18)	.534	.614	.127	1.642	.101
5.1 การขอใช้ยานพาหนะของมหาวิทยาลัย (X19)	.328	-.365	-.069	-1.073	.284
5.2 การใช้น้ำมันเชื้อเพลิงของยานพาหนะ (X20)	.449	.457	.094	1.369	.172
5.3 นโยบายที่ส่งเสริมการใช้จักรยานและเส้นทางจักรยาน (X21)	.421	.390	.076	1.272	.204
6.1 จำนวนรายวิชาเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม ต่อรายวิชาที่เปิดสอนทั้งหมดในปีการศึกษา (X22)	.384	.170	.032	.459	.646

ตารางที่ 4-15 (ต่อ)

ตัวแปร	Pearson's Correlation	b	β	t	P
6.2 งบประมาณสนับสนุนงานวิจัยเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมต่อจำนวนเงินวิจัยทั้งหมด (X23)	.417	.228	.043	.537	.592
6.3 ผลงานตีพิมพ์ที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อม (X24)	.388	-.167	-.033	-.425	.671
6.4 จำนวนงานวิชาการที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อม (X25)	.445	.157	.031	.419	.675
6.5 การประชาสัมพันธ์ข้อมูลด้านสิ่งแวดล้อมผ่านทางเว็บไซต์ (X26)	.462	.353	.067	.995	.321
Constant = 6.508; r = .669; R Square = .448; F = 10.975					

* sig. < .05

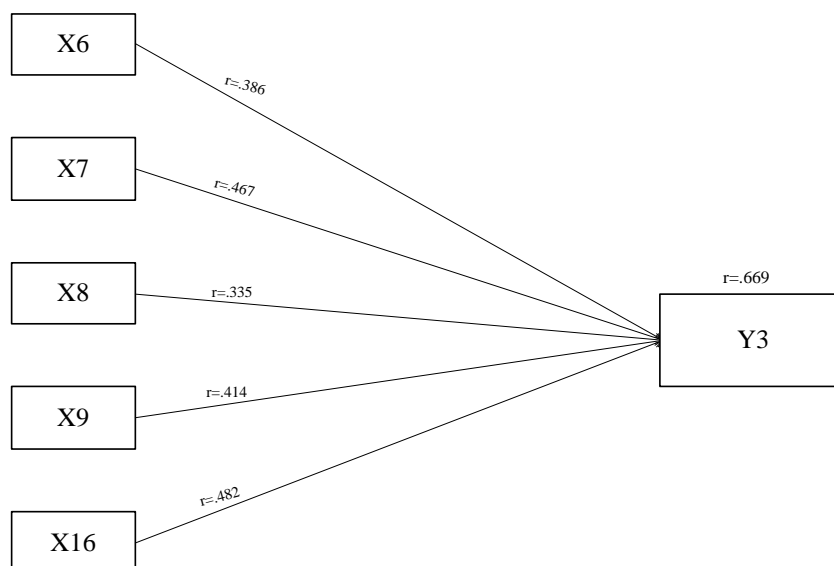
จากตารางที่ 4-15 การวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ ด้วยวิธีการนำเข้าแบบ Enter เพื่อวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของข้อมูลนำเข้าระบบเมื่อพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) แล้วพบว่า มีค่าเท่ากับ .669 และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์กำลังสอง (R^2) เท่ากับ .448 แสดงว่าข้อมูลนำเข้าทุกตัวกับการลดการใช้กระดาษของมหาวิทยาลัยมีความสัมพันธ์กัน และมีความสัมพันธ์กันในระดับสูง ดังภาพที่ 4-5



ภาพที่ 4-5 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ด้วยวิธีการนำเข้าแบบ Enter ระหว่างข้อมูล
นำเข้ากับการลดการใช้กระดาษของมหาวิทยาลัย

หลังจากนั้นนำข้อมูลมาทำการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ โดยใช้วิธีการนำเข้าแบบ Stepwise พบว่าข้อมูลนำเข้าที่เกี่ยวข้องกับการลดการใช้กระดาษของมหาวิทยาลัยมี ดังนี้ 1. การใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าอย่างมีประสิทธิภาพในการช่วยประหยัดพลังงาน (X6) 2. การผลิตแหล่งพลังงานทดแทน

ภายในมหาวิทยาลัย (X7) 3. ปริมาณการใช้ไฟฟ้าต่อประชากรมหาวิทยาลัยทั้งหมด (X8) 4. การผลิตพลังงานทดแทน (X9) และ 5. การบำบัดน้ำเสีย (X16) ดังภาพที่ 4-6

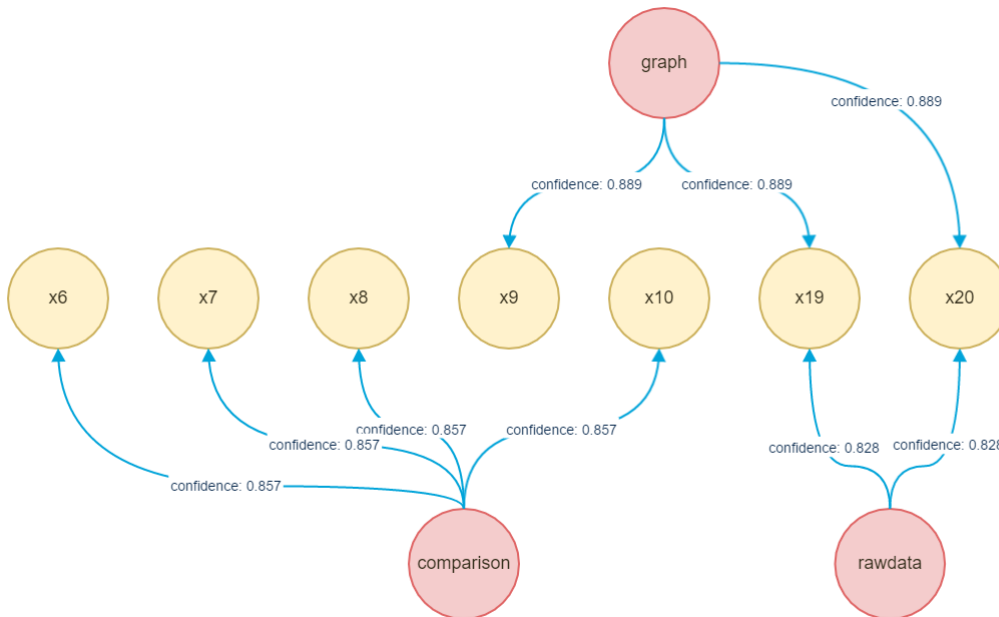


ภาพที่ 4-6 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ด้วยวิธีการนำเข้ามาแบบ Stepwise ระหว่างข้อมูลนำเข้ากับการลดการใช้กระดาษของมหาวิทยาลัย

4.1.5 ส่วนที่ 5 ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลกับการรายงานผล (Report) การวางแผนทรัพยากรองค์กรมมหาวิทยาลัยสีเขียวด้วยซอฟต์แวร์บริการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆวิเคราะห์ข้อมูลด้วยเทคนิคเหมืองข้อมูล (Data Mining) ด้วยซอฟต์แวร์เรพิดไมเนอร์ (Rapid Miner) เพื่อวิเคราะห์กฎความสัมพันธ์ (Association Rule) ของข้อมูลและพิจารณาจากค่าสนับสนุน (Support) รวมถึงค่าความเชื่อมั่นของกฎความสัมพันธ์ (Confidence) ที่เกิดขึ้น

ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลกับการรายงานผลการวางแผนทรัพยากรองค์กรมมหาวิทยาลัยสีเขียวด้วยซอฟต์แวร์บริการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ ซึ่งมี 3 ด้าน ประกอบด้วย (1) ด้านการใช้พลังงานของมหาวิทยาลัย (2) ด้านการใช้งบประมาณของมหาวิทยาลัย และ (3) ด้านการลดการใช้กระดาษของมหาวิทยาลัยโดยมีรายละเอียดดังนี้

4.1.5.1 ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลกับการรายงานผล (Report) การวางแผนทรัพยากรองค์กรมมหาวิทยาลัยสีเขียวด้วยซอฟต์แวร์บริการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ ด้านการใช้พลังงานของมหาวิทยาลัยสามารถสรุปความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลกับการรายงานผลด้านการใช้พลังงานของมหาวิทยาลัย ได้ดังภาพที่ 4-7



ภาพที่ 4-7 ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลกับการรายงานผลการวางแผน
ทรัพยากรองค์กรมหาวิทยาลัยสีเขียว ด้านการใช้พลังงานของมหาวิทยาลัย

จากภาพที่ 4-7 การรายงานผลด้านการใช้พลังงานของมหาวิทยาลัย จะต้องอาศัยข้อมูลทั้งหมด 7 ตัว แสดงความสัมพันธ์ดังนี้

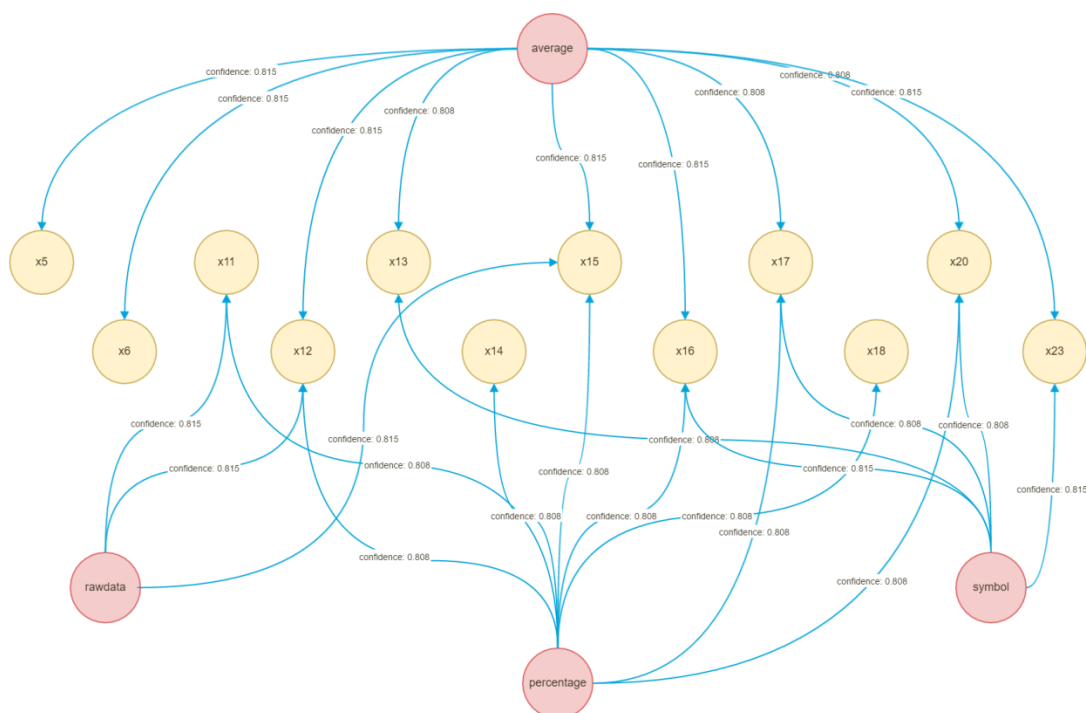
ข้อมูลการใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าอย่างมีประสิทธิภาพในการช่วยประหยัดพลังงาน (X6) การผลิตแหล่งพลังงานทดแทนภายในมหาวิทยาลัย (X7) อัตราส่วนของปริมาณการใช้ไฟฟ้าต่อประชากรมหาวิทยาลัยทั้งหมด (X8) และนโยบายลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (X10) มีค่าความเชื่อมั่น (Confidence) ร่วมกับข้อมูลประเภทเปรียบเทียบ (Comparison) เท่ากับ 0.857

ข้อมูลอัตราส่วนของการผลิตพลังงานทดแทน (X9) จำนวนการขอใช้ยานพาหนะของมหาวิทยาลัย (X19) และปริมาณการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงของยานพาหนะ (X20) มีค่าความเชื่อมั่น (Confidence) ร่วมกับข้อมูลประเภทกราฟ (Graph) เท่ากับ 0.889

ข้อมูลจำนวนการขอใช้ยานพาหนะของมหาวิทยาลัย (X19) และปริมาณการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงของยานพาหนะ (X20) มีค่าความเชื่อมั่น (Confidence) ร่วมกับข้อมูลประเภทข้อมูลดิบ (Raw Data) เท่ากับ 0.828

ผลการวิเคราะห์ดังกล่าวแสดงให้เห็นว่าข้อมูลนำเข้ากับข้อมูลการรายงานผลด้านการใช้พลังงานของมหาวิทยาลัยมีค่าความเชื่อมั่นที่ความสัมพันธ์เข้าใกล้ 1

4.1.5.2 ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลกับการรายงานผล (Report) การวางแผนทรัพยากรองค์กรมหาวิทยาลัยสีเขียวด้วยซอฟต์แวร์บริการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆด้านการใช้งบประมาณของมหาวิทยาลัย สามารถสรุปความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลกับการรายงานผลด้านการใช้งบประมาณของมหาวิทยาลัย ได้ดังภาพที่ 4-8



ภาพที่ 4-8 ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลกับการรายงานผลการวางแผน
ทรัพยากรองค์กรมมหาวิทยาลัยสีเขียวด้านการใช้งบประมาณของมหาวิทยาลัย

จากภาพที่ 4-8 การรายงานผลด้านการใช้งบประมาณของมหาวิทยาลัย จะต้องอาศัยข้อมูลทั้งหมด 12 ตัว แสดงความสัมพันธ์ดังนี้

ข้อมูลจำนวนบุคลากรสายวิชาการ บุคลากรสายสนับสนุนวิชาการ และนักศึกษา (X5) การใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าอย่างมีประสิทธิภาพในการช่วยประหยัดพลังงาน (X6) การรณรงค์การรีไซเคิลขยะ (X12) การกำจัดขยะอินทรีย์ (X15) การบำบัดน้ำเสีย (X16) และงบสนับสนุนงานวิจัยเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมต่อจำนวนเงินวิจัยทั้งหมด (X23) มีค่าความเชื่อมั่น (Confidence) ร่วมกับข้อมูลประเภทค่าเฉลี่ย (Average) เท่ากับ 0.815

ข้อมูลการรณรงค์การคัดแยกขยะมีพิษและส่งให้บริษัทที่มีการรับรองการจัดการขยะมีพิษกำจัด (X13) โครงการประหยัดน้ำ (X17) และปริมาณการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงของยานพาหนะ (X20) มีค่าความเชื่อมั่น (Confidence) ร่วมกับข้อมูลประเภทค่าเฉลี่ย (Average) เท่ากับ 0.808

ข้อมูลโครงการเพื่อลดการใช้กระดาษและพลาสติก (X11) การรณรงค์การรีไซเคิลขยะ (X12) และการกำจัดขยะอินทรีย์ (X15) มีค่าความเชื่อมั่น (Confidence) ร่วมกับข้อมูลประเภทข้อมูลดิบ (Raw Data) เท่ากับ 0.815

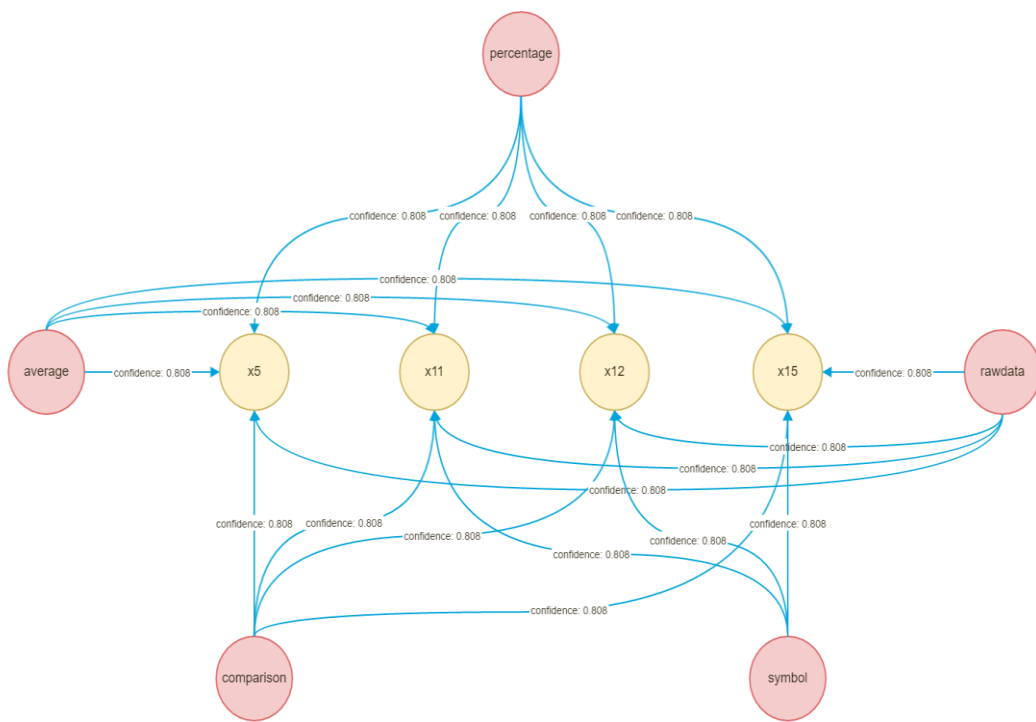
ข้อมูลโครงการเพื่อลดการใช้กระดาษและพลาสติก (X11) การรณรงค์การรีไซเคิลขยะ (X12) การกำจัดขยะอินทรีย์ (X14) การกำจัดขยะอินทรีย์ (X15) การบำบัดน้ำเสีย (X16) โครงการประหยัดน้ำ (X17) ปริมาณการใช้น้ำประปา (X18) และปริมาณการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงของยานพาหนะ (X20) มีค่าความเชื่อมั่น (Confidence) ร่วมกับข้อมูลประเภทร้อยละ (Percentage) เท่ากับ 0.808

ข้อมูลการบำบัดน้ำเสีย (X16) และงบประมาณสนับสนุนงานวิจัยเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมต่อจำนวนเงินวิจัยทั้งหมด (X23) มีค่าความเชื่อมั่น (Confidence) ร่วมกับข้อมูลประเภทสัญลักษณ์ (Symbol) เท่ากับ 0.815

ข้อมูลการรณรงค์การคัดแยกขยะมีพิษและส่งให้บริษัทที่มีการรับรองการจัดการขยะมีพิษกำจัด (X13) โครงการประหยัดน้ำ (X17) และปริมาณการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงของยานพาหนะ (X20) มีค่าความเชื่อมั่น (Confidence) ร่วมกับข้อมูลประเภทสัญลักษณ์ (Symbol) เท่ากับ 0.808

ผลการวิเคราะห์ดังกล่าวแสดงให้เห็นว่าข้อมูลนำเข้ากับข้อมูลการรายงานผลด้านการใช้งบประมาณของมหาวิทยาลัยมีค่าความเชื่อมั่นที่ความสัมพันธ์เข้าใกล้ 1

4.1.5.3 ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลกับการรายงานผล (Report) การวางแผนทรัพยากรองค์กรมหาวิทยาลัยสีเขียวด้วยซอฟต์แวร์บริการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆด้านการลดการใช้กระดาษของมหาวิทยาลัยสามารถสรุปความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลกับการรายงานผลด้านการลดการใช้กระดาษของมหาวิทยาลัยได้ดังภาพที่ 4-9



ภาพที่ 4-9 ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลกับการรายงานผลการวางแผนทรัพยากรองค์กรมหาวิทยาลัยสีเขียวด้านการลดการใช้กระดาษของมหาวิทยาลัย

จากภาพที่ 4-9 การรายงานผลด้านการลดการใช้กระดาษของมหาวิทยาลัย จะต้องอาศัยข้อมูลทั้งหมด 4 ตัว แสดงความสัมพันธ์ดังนี้

ข้อมูลจำนวนบุคลากรสายวิชาการ บุคลากรสายสนับสนุนวิชาการ และนักศึกษา (X5) โครงการเพื่อลดการใช้กระดาษและพลาสติก (X11) การรณรงค์การรีไซเคิลขยะ (X12) และการกำจัดขยะอินทรีย์ (X15) มีค่าความเชื่อมั่น (Confidence) ร่วมกับข้อมูลประเภทค่าร้อยละ (Percentage) เท่ากับ 0.808

ข้อมูลจำนวนบุคลากรสายวิชาการ บุคลากรสายสนับสนุนวิชาการ และนักศึกษา (X5) โครงการเพื่อลดการใช้กระดาษและพลาสติก (X11) การรณรงค์การรีไซเคิลขยะ (X12) และการกำจัดขยะอินทรีย์ (X15) มีค่าความเชื่อมั่น (Confidence) ร่วมกับข้อมูลประเภทค่าเฉลี่ย (Average) เท่ากับ 0.808

ข้อมูลจำนวนบุคลากรสายวิชาการ บุคลากรสายสนับสนุนวิชาการ และนักศึกษา (X5) โครงการเพื่อลดการใช้กระดาษและพลาสติก (X11) การรณรงค์การรีไซเคิลขยะ (X12) และการกำจัดขยะอินทรีย์ (X15) มีค่าความเชื่อมั่น (Confidence) ร่วมกับข้อมูลประเภทข้อมูลดิบ (Raw Data) เท่ากับ 0.808

ข้อมูลจำนวนบุคลากรสายวิชาการ บุคลากรสายสนับสนุนวิชาการ และนักศึกษา (X5) โครงการเพื่อลดการใช้กระดาษและพลาสติก (X11) การรณรงค์การรีไซเคิลขยะ (X12) และการกำจัดขยะอินทรีย์ (X15) มีค่าความเชื่อมั่น (Confidence) ร่วมกับข้อมูลประเภทเปรียบเทียบ (Comparison) เท่ากับ 0.808

ข้อมูลโครงการเพื่อลดการใช้กระดาษและพลาสติก (X11) การรณรงค์การรีไซเคิลขยะ (X12) และการกำจัดขยะอินทรีย์ (X15) มีค่าความเชื่อมั่น (Confidence) ร่วมกับข้อมูลประเภทสัญลักษณ์ (Symbol) เท่ากับ 0.808

ผลการวิเคราะห์ดังกล่าวแสดงให้เห็นว่าข้อมูลนำเข้ากับข้อมูลการรายงานผลด้านการลดการใช้กระดาษของมหาวิทยาลัยมีค่าความเชื่อมั่นที่ความสัมพันธ์เข้าใกล้ 1

จากภาพที่ 4-7 ถึงภาพที่ 4-9 สามารถสรุปการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลกับการรายงานผลการวางแผนทรัพยากรองค์กรมวิทยาลัยสีเขียวด้วยซอฟต์แวร์บริการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ เป็นภาพรวมได้ดังตารางที่ 4-16

ตารางที่ 4-16 ภาพรวมการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลกับการรายงานผลการวางแผน

ทรัพยากรองค์กรมมหาวิทยาลัยสีเขียวด้วยซอฟต์แวร์บริการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ

ข้อมูลที่ใช้สำหรับการออกรายงาน	ข้อมูลดิบ (Raw Data)	ค่าร้อยละ (Percentage)	ค่าเฉลี่ย (Average)	กราฟ (Graph)	เปรียบเทียบ (Comparison)	สัญลักษณ์ (Symbol)
1. ด้านการใช้พลังงาน						
1.1 การใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าอย่างมีประสิทธิภาพในการช่วยประหยัดพลังงาน (X6)					✓	
1.2 การผลิตแหล่งพลังงานทดแทนภายในมหาวิทยาลัย (X7)					✓	
1.3 อัตราส่วนของปริมาณการใช้ไฟฟ้าต่อประชากรมหาวิทยาลัยทั้งหมด (X8)					✓	
1.4 อัตราส่วนของการผลิตพลังงานทดแทน (X9)				✓		
1.5 นโยบายลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (X10)					✓	
1.6 จำนวนการขอใช้ยานพาหนะของมหาวิทยาลัย (X19)	✓			✓		
1.7 ปริมาณการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงของยานพาหนะ (X20)	✓			✓		
2. ด้านการใช้งบประมาณของมหาวิทยาลัย						
2.1 จำนวนบุคลากรสายวิชาการ บุคลากรสายสนับสนุนวิชาการ และนักศึกษา (X5)			✓			
2.2 การใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าอย่างมีประสิทธิภาพในการช่วยประหยัดพลังงาน (X6)			✓			
2.3 โครงการเพื่อลดการใช้กระดาษและพลาสติก (X11)	✓	✓				
2.4 การรณรงค์การใช้เคิลชยะ (X12)	✓	✓	✓			
2.5 การรณรงค์การคัดแยกขยะมีพิษและส่งให้บริษัทที่มีการรับรองการจัดการขยะมีพิษกำจัด (X13)			✓			✓
2.6 การกำจัดขยะอินทรีย์ (X14)		✓				
2.7 การกำจัดขยะอินทรีย์ (X15)	✓	✓	✓			
2.8 การบำบัดน้ำเสีย (X16)		✓	✓			✓
2.9 โครงการประหยัดน้ำ (X17)		✓	✓			✓
2.10 ปริมาณการใช้น้ำประปา (X18)		✓				

ตารางที่ 4-16 (ต่อ)

ข้อมูลที่ใช้สำหรับการออกรายงาน	ข้อมูลดิบ (Raw Data)	ค่าร้อยละ (Percentage)	ค่าเฉลี่ย (Average)	กราฟ (Graph)	เปรียบเทียบ (Comparison)	สัญลักษณ์ (Symbol)
2.11 ปริมาณการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงของยานพาหนะ (X20)		✓	✓			✓
2.12 งบประมาณสนับสนุนงานวิจัยเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมต่อจำนวนเงินวิจัยทั้งหมด (X23)			✓			✓
3. ด้านการลดการใช้กระดาษของมหาวิทยาลัย						
3.1 จำนวนบุคลากรสายวิชาการ บุคลากรสายสนับสนุนวิชาการ และนักศึกษา (X5)	✓	✓	✓		✓	
3.2 โครงการเพื่อลดการใช้กระดาษและพลาสติก (X11)	✓	✓	✓		✓	✓
3.3 การรณรงค์การใช้เคลือบกระดาษ (X12)	✓	✓	✓		✓	✓
3.4 การกำจัดขยะอินทรีย์ (X15)	✓	✓	✓		✓	✓

จากตารางที่ 4-16 ภาพรวมการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลกับการรายงานผลการวางแผนทรัพยากรองค์กรมหาวิทยาลัยสีเขียวด้วยซอฟต์แวร์บริการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ

การรายงานผลด้านการใช้พลังงานของมหาวิทยาลัย จะต้องอาศัยข้อมูลทั้งหมด 7 ตัว ประกอบด้วย (1) การใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าอย่างมีประสิทธิภาพในการช่วยประหยัดพลังงาน (2) การผลิตแหล่งพลังงานทดแทนภายในมหาวิทยาลัย (3) อัตราส่วนของปริมาณการใช้ไฟฟ้าต่อประชากรมหาวิทยาลัยทั้งหมด (4) อัตราส่วนของการผลิตพลังงานทดแทน (5) นโยบายลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (6) จำนวนการขอใช้ยานพาหนะของมหาวิทยาลัย และ (7) ปริมาณการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงของยานพาหนะซึ่งจะออกรายงานในลักษณะประเภทของข้อมูลดิบ กราฟ และการเปรียบเทียบ

การรายงานผลด้านการใช้งบประมาณของมหาวิทยาลัย จะต้องอาศัยข้อมูลทั้งหมด 12 ตัว ประกอบด้วย (1) จำนวนบุคลากรสายวิชาการ บุคลากรสายสนับสนุนวิชาการ และนักศึกษา (2) การใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าอย่างมีประสิทธิภาพในการช่วยประหยัดพลังงาน (3) เพื่อลดการใช้กระดาษและพลาสติก (4) การรณรงค์การใช้เคลือบกระดาษ (5) การรณรงค์การคัดแยกขยะมีพิษและส่งให้บริษัทที่มีการรับรองการจัดการขยะมีพิษกำจัด (6) การกำจัดขยะอินทรีย์ (7) การกำจัดขยะอินทรีย์ (8) การบำบัดน้ำเสีย (9) โครงการประหยัดน้ำ (10) ปริมาณการใช้น้ำประปา (11) ปริมาณการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงของยานพาหนะ และ (12) งบประมาณสนับสนุนงานวิจัยเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมต่อจำนวนเงินวิจัยทั้งหมดซึ่งจะออกรายงานในลักษณะประเภทของข้อมูลดิบค่าร้อยละค่าเฉลี่ย และสัญลักษณ์

การรายงานผลด้านการลดการใช้กระดาษของมหาวิทยาลัยจะต้องอาศัยข้อมูลทั้งหมด 4 ตัว ประกอบด้วย (1) จำนวนบุคลากรสายวิชาการ บุคลากรสายสนับสนุนวิชาการ และนักศึกษา (2) โครงการเพื่อลดการใช้กระดาษและพลาสติก (3) การรณรงค์การรีไซเคิลขยะ (4) การกำจัดขยะอินทรีย์ ซึ่งจะออกรายงานในลักษณะประเภทของข้อมูลดิบค่าร้อยละค่าเฉลี่ย การเปรียบเทียบ และ สัญลักษณ์

ตารางที่ 4-17 สรุปข้อมูลนำเข้าตามโมดูลการใช้งานของระบบ

โมดูล	ข้อมูลนำเข้า	การรายงานผล		
		การใช้พลังงาน	การใช้งบประมาณ	การลดการใช้กระดาษ
การวางระบบโครงสร้างพื้นฐาน (IMS)	ขนาดพื้นที่รวมของมหาวิทยาลัย (X1)			
	ข้อมูลพื้นที่ต่อประชากรมหาวิทยาลัยทั้งหมด (X2)			
	ข้อมูลพื้นที่ในมหาวิทยาลัยที่มีสภาพเป็นพื้นที่สีเขียว (X3)			
	ขนาดของพื้นที่อุ้มน้ำในมหาวิทยาลัย (X4)			
	จำนวนบุคลากรสายวิชาการ บุคลากรสายสนับสนุนวิชาการ และนักศึกษา (X5)		✓	✓
การจัดการพลังงานและการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ (e-EMS)	การใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าอย่างมีประสิทธิภาพในการช่วยประหยัดพลังงาน (X6)	✓	✓	
	การผลิตแหล่งพลังงานทดแทนภายในมหาวิทยาลัย (X7)	✓		
	ปริมาณการใช้ไฟฟ้าต่อประชากรมหาวิทยาลัยทั้งหมด (X8)	✓		
	การผลิตพลังงานทดแทน (X9)	✓		
	นโยบายลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (X10)	✓		
การจัดการของเสีย (e-WMS)	โครงการเพื่อลดการใช้กระดาษและพลาสติก (X11)		✓	✓
	การรณรงค์การรีไซเคิลขยะ (X12)		✓	✓
	การรณรงค์การคัดแยกขยะมีพิษและส่งให้บริษัทที่มีการรับรองการจัดการขยะมีพิษกำจัด (X13)		✓	
	การกำจัดขยะอินทรีย์ (X14)		✓	
	การกำจัดขยะอินทรีย์ (X15)		✓	✓
	การบำบัดน้ำเสีย (X16)		✓	
การจัดการน้ำ (PMS)	โครงการประหยัดน้ำ (X17)		✓	
	ปริมาณการใช้น้ำประปา (X18)		✓	
การสัญจร (TMS)	การขอใช้ยานพาหนะของมหาวิทยาลัย (X19)	✓		
	การใช้น้ำมันเชื้อเพลิงของยานพาหนะ (X20)	✓	✓	
	นโยบายที่ส่งเสริมการใช้จักรยานและเส้นทางจักรยาน (X21)			
การศึกษา (EMS)	จำนวนรายวิชาเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม ต่อยาวิชาที่เปิดสอนทั้งหมดในปีการศึกษา (X22)			
	งบสนับสนุนงานวิจัยเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมต่อจำนวนเงินวิจัยทั้งหมด (X23)		✓	
	ผลงานตีพิมพ์ที่เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม (X24)			
	จำนวนงานวิชาการที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อม (X25)			
	การประชาสัมพันธ์ข้อมูลด้านสิ่งแวดล้อมผ่านทางเว็บไซต์ (X26)			

จากตารางที่ 4-17 สรุปข้อมูลนำเข้าตามโมดูลการใช้งานของระบบที่มีทั้งหมด 7 โมดูล ประกอบด้วย 1. โมดูลการวางระบบโครงสร้างพื้นฐาน (IMS) 2. โมดูลการจัดการพลังงานและการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ (e-EMS) 3. โมดูลการจัดการของเสีย (e-WMS) 4. โมดูลการจัดการน้ำ (PMS) 5. โมดูลการสัญจร (TMS) 6. โมดูลการศึกษา (EMS) ซึ่งผู้วิจัยนำข้อมูลโมดูลเหล่านี้ไปใช้ในการออกแบบสถาปัตยกรรมระบบในขั้นตอนที่ 2

4.2 ผลการออกแบบสถาปัตยกรรมระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรมมหาวิทยาลัยสีเขียว ด้วยซอฟต์แวร์บริการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ

ผลการประเมินการออกแบบสถาปัตยกรรมระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรมมหาวิทยาลัยสีเขียวด้วยซอฟต์แวร์บริการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆจากผู้เชี่ยวชาญ รายละเอียดดังตารางที่ 4-18

ตารางที่ 4-18 ผลการประเมินการออกแบบสถาปัตยกรรมระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรมมหาวิทยาลัยสีเขียวด้วยซอฟต์แวร์บริการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ความเหมาะสม
1. กลุ่มผู้ที่เกี่ยวข้องกับระบบ	4.70	0.52	มากที่สุด
1.1 เจ้าหน้าที่ (Staff)	4.70	0.48	มากที่สุด
1.2 ผู้บริหารระบบ (Admin)	4.80	0.42	มากที่สุด
1.3 กลุ่มผู้บริหารของมหาวิทยาลัย (CEO)	4.70	0.67	มากที่สุด
1.4 กลุ่มคณะกรรมการดำเนินงานขับเคลื่อนการเข้าสู่การจัดอันดับมหาวิทยาลัยสีเขียว (BoardGreen University)	4.60	0.51	มากที่สุด
2. โมดูลย่อยที่ทำงานร่วมกันภายใต้สภาพบริบทของมหาวิทยาลัย	4.50	0.76	มากที่สุด
2.1 การวางระบบโครงสร้างพื้นฐาน (Infrastructure Management System: IMS)	4.60	0.69	มากที่สุด
2.2 การจัดการพลังงานและการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ (e-Energy Management System: e-EMS)	4.70	0.67	มากที่สุด
2.3 การจัดการของเสีย (e-WasteManagement System: e-WMS)	4.50	0.84	มากที่สุด
2.4 การจัดการน้ำ (Piped-waterManagement System: PMS)	4.40	0.84	มาก
2.5 การสัญจร (TransportationManagement System: TMS)	4.40	0.96	มาก

ตารางที่ 4-18 (ต่อ)

รายการประเมิน	\bar{X}	<i>S.D.</i>	ความเหมาะสม
2.6 การศึกษา (EducationManagementSystem: EMS)	4.30	0.82	มาก
2.7 การออกรายงาน (ReportManagement System: RMS)	4.60	0.51	มากที่สุด
3. หลักการทำงานของสถาปัตยกรรมระบบ	4.64	0.67	มากที่สุด
3.1 หลักการทำงานของระบบผ่านการประมวลผล แบบกลุ่มเมฆในลักษณะของ Software-as-a-Service	4.50	0.70	มากที่สุด
3.2ความเหมาะสมของระบบจัดเก็บข้อมูล Transaction File	4.80	0.63	มากที่สุด
3.3ความเหมาะสมของระบบจัดเก็บข้อมูล Master File	4.70	0.67	มากที่สุด
3.4 ความเหมาะสมของระบบการประมวลผลแบบ กลุ่มเมฆในลักษณะ XML-Web Services	4.70	0.67	มากที่สุด
3.5ความเหมาะสมของความสัมพันธ์ในแต่ละ ระบบงานย่อย	4.50	0.70	มากที่สุด
ผลประเมินเฉลี่ยรวม	4.59	0.64	มากที่สุด

จากตารางที่ 4-18 พบว่า ผลการประเมินการออกแบบสถาปัตยกรรมระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรมหาวิทยาลัยสีเขียวด้วยซอฟต์แวร์บริการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ จากผู้เชี่ยวชาญพบว่าผลการประเมินอยู่ในระดับความเหมาะสมมากที่สุด ($\bar{X} = 4.59, S.D. = 0.64$) ซึ่งจากผลการประเมินใน 3 ด้าน ได้แก่ กลุ่มผู้ที่เกี่ยวข้องกับระบบพบว่ามีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.70, S.D. = 0.52$) 2. โมดูลย่อยที่ทำงานร่วมกันภายใต้สภาพบริบทของมหาวิทยาลัยพบว่ามีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.50, S.D. = 0.76$) และ 3. หลักการทำงานของสถาปัตยกรรมระบบพบว่ามีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.64, S.D. = 0.67$)

สรุปจากผลการประเมินการออกแบบสถาปัตยกรรมระบบทำให้ทราบว่า ในด้านหลักการทำงานของสถาปัตยกรรมระบบอยู่ในระดับความเหมาะสมมากที่สุดแสดงให้เห็นถึงความสามารถของการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆและเทคโนโลยีเว็บเซอร์วิสที่ใช้เป็นแกนกลางของการวางแผนทรัพยากรองค์กรมหาวิทยาลัยสีเขียวได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถทำให้ระบบการวางแผนทรัพยากรมหาวิทยาลัย สอดรับการทำงานกันเป็นอย่างดี เป็นผลให้สามารถวิเคราะห์และพยากรณ์หรือช่วยสนับสนุนการตัดสินใจได้ในอนาคต และพัฒนามหาวิทยาลัยเข้าสู่การเป็นมหาวิทยาลัยสีเขียวในการพัฒนามหาวิทยาลัยของตนเองตามแนวทางการพัฒนาที่ยั่งยืนและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

จากผลการประเมินการออกแบบสถาปัตยกรรมระบบที่เป็นแนวคิดหลักที่เรียกว่า กระบวนการทำงานที่ประกอบด้วย 5 ส่วน ประกอบด้วย 1. ผู้ขอใช้บริการ 2. นายหน้าผู้ให้บริการ 3. ผู้เตรียมบริการ 4. โมดูลการออกรายงานและ 5. การให้บริการคลาวด์ซึ่งจะนำไปสู่การออกแบบระบบซึ่งเป็นส่วนของการต่อยอดทางระบบ (System) ในขั้นตอนที่ 3

4.3 ผลการพัฒนาระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรมหาวิทยาลัยสีเขียวด้วยซอฟต์แวร์บริการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ

ผลการพัฒนาระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรมหาวิทยาลัยสีเขียวด้วยซอฟต์แวร์บริการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ สามารถแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ (1) ผลการประเมินการออกแบบระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรมหาวิทยาลัยสีเขียวด้วยซอฟต์แวร์บริการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆและ (2) ผลการพัฒนาระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรมหาวิทยาลัยสีเขียวด้วยซอฟต์แวร์บริการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

4.3.1 ผลการประเมินการออกแบบระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรมหาวิทยาลัยสีเขียวด้วยซอฟต์แวร์บริการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆจากผู้เชี่ยวชาญ ดังตารางที่ 4-19

ตารางที่ 4-19 ผลการประเมินการออกแบบระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรมหาวิทยาลัยสีเขียวด้วยซอฟต์แวร์บริการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ความเหมาะสม
1. กลุ่มผู้ที่เกี่ยวข้องกับระบบ	4.80	0.42	มากที่สุด
1.1 เจ้าหน้าที่ (Staff)	4.80	0.42	มากที่สุด
1.2 ผู้จัดการตัวชี้วัดของมหาวิทยาลัย (University Indicator Director)	4.90	0.31	มากที่สุด
1.3 ผู้กำกับบริการ (Service Director)	4.80	0.42	มากที่สุด
1.4 คณะผู้บริหารของมหาวิทยาลัย (CEO)	4.80	0.42	มากที่สุด
1.5 คณะกรรมการดำเนินงานขับเคลื่อนการเข้าสู่การจัดอันดับมหาวิทยาลัยสีเขียว (Board Green University)	4.70	0.48	มากที่สุด
2. โมดูลย่อยที่ทำงานร่วมกันภายใต้สภาพบริบทของมหาวิทยาลัย	4.51	0.72	มากที่สุด
2.1 การวางระบบโครงสร้างพื้นฐาน (IMS)	4.60	0.69	มากที่สุด
2.2 การจัดการพลังงานและการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ (e-EMS)	4.70	0.67	มากที่สุด
2.3 การจัดการของเสีย (e-WMS)	4.40	0.84	มาก
2.4 การจัดการน้ำ (PMS)	4.40	0.84	มาก

ตารางที่ 4-19 (ต่อ)

รายการประเมิน	\bar{X}	<i>S.D.</i>	ความเหมาะสม
2. โมดูลย่อยที่ทำงานร่วมกันภายใต้สภาพบริบทของมหาวิทยาลัย	4.51	0.72	มากที่สุด
2.5 การสัญญา (TMS)	4.40	0.96	มาก
2.6 การศึกษา (EMS)	4.30	0.82	มาก
2.7 การออกรายงาน (RMS)	4.60	0.51	มากที่สุด
2.8 ความสะดวกในการเพิ่มขยายโมดูลในอนาคตที่จะสนับสนุนการทำงานของระบบ	4.70	0.48	มากที่สุด
รายการประเมิน	\bar{X}	<i>S.D.</i>	ความเหมาะสม
3. หลักการทำงานของระบบ	4.61	0.62	มากที่สุด
3.1 หลักการทำงานของระบบผ่านการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆในลักษณะของ Software-as-a-Service	4.40	0.69	มาก
3.2 ความเหมาะสมของระบบจัดเก็บข้อมูล Transaction File	4.80	0.63	มากที่สุด
3.3 ความเหมาะสมของระบบจัดเก็บข้อมูล Master File	4.70	0.67	มากที่สุด
3.4 ความเหมาะสมของระบบการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆในลักษณะ XML-Web Services	4.70	0.67	มากที่สุด
3.5 ความเหมาะสมของความสัมพันธ์ในแต่ละระบบงานย่อย	4.40	0.69	มาก
3.6 ความเหมาะสมของนายหน้าบริการภายในระบบ (Internal UDDI)	4.80	0.63	มากที่สุด
3.7 ความเหมาะสมของนายหน้าบริการภายนอกระบบ (External UDDI)	4.70	0.67	มากที่สุด
3.8 ความสะดวกในการเพิ่ม ขยาย หรือปรับปรุง มาตรฐานด้าน GreenMetric	4.40	0.51	มาก
3.9 มีแนวโน้มในการปรับปรุงระบบได้ง่ายและรวดเร็ว	4.60	0.69	มากที่สุด
ผลประเมินเฉลี่ยรวม	4.62	0.60	มากที่สุด

จากตารางที่ 4-19 พบว่า ผลการประเมินการออกแบบระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กร มหาวิทยาลัยสีเขียวด้วยซอฟต์แวร์บริการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ จากผู้เชี่ยวชาญ พบว่าในภาพรวมอยู่ในระดับความเหมาะสมมากที่สุด ($\bar{X} = 4.62$, $S.D. = 0.60$) ซึ่งจากผลการประเมินใน 3 ด้าน ได้แก่

1. ผลการประเมินความเหมาะสมด้านกลุ่มผู้ที่เกี่ยวข้องกับระบบ พบว่ามีค่าเฉลี่ยระดับความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.80, S.D. = 0.42$) 2. ผลการประเมินความเหมาะสมด้านโมดูลย่อยที่ทำงานร่วมกันภายใต้สภาพบริบทของมหาวิทยาลัย พบว่ามีค่าเฉลี่ยระดับความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.51, S.D. = 0.72$) และ 3. ผลการประเมินความเหมาะสมด้านหลักการทำงานของระบบ พบว่ามีค่าเฉลี่ยระดับความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.61, S.D. = 0.65$)

สรุปจากผลการประเมินการออกแบบระบบทำให้ทราบว่า การออกแบบระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรมหาวิทยาลัยสีเขียวด้วยซอฟต์แวร์บริการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆอยู่ในระดับความเหมาะสมมากที่สุดแสดงให้เห็นถึงความสามารถของระบบที่สามารถนำไปพัฒนาเป็นระบบสารสนเทศที่นำมาใช้ในการวางแผนทรัพยากรของมหาวิทยาลัยเพื่อใช้ในการสนับสนุนการตัดสินใจในการลดการใช้พลังงาน งบประมาณ การลดการใช้กระดาษ เสริมประสิทธิภาพด้านบริหารจัดการทรัพยากรของมหาวิทยาลัยให้เกิดประโยชน์สูงสุดจากผลการประเมินการออกแบบระบบผู้วิจัยนำผลที่ได้ไปใช้ในพัฒนาระบบ

4.3.2 ผลการพัฒนาระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรมหาวิทยาลัยสีเขียวด้วยซอฟต์แวร์บริการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆจากผู้เชี่ยวชาญ

ตารางที่ 4-20 ผลการประเมินการพัฒนาระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรมหาวิทยาลัยสีเขียวด้วยซอฟต์แวร์บริการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ

รายการประเมิน	\bar{X}	<i>S.D.</i>	ความเหมาะสม
1. การประเมินโมดูลย่อย (Module Test) ของระบบ	4.56	0.59	มากที่สุด
1.1 โมดูลการวางระบบโครงสร้างพื้นฐาน (Infrastructure Management System: IMS)			
1.1.1 ความสามารถในการเพิ่มข้อมูล	4.70	0.46	มากที่สุด
1.1.2 ความสามารถในการลบข้อมูล	4.70	0.46	มากที่สุด
1.1.3 ความสามารถในการปรับปรุงข้อมูล	4.50	0.81	มากที่สุด
1.1.4 ความสามารถในการสืบค้นข้อมูลตามเงื่อนไข	4.60	0.49	มากที่สุด
1.1.5 ความสามารถในการจัดเก็บข้อมูล	4.80	0.40	มากที่สุด
1.1.6 ความถูกต้องในการกำหนดหน่วยของข้อมูลในโมดูล	4.60	0.66	มากที่สุด
1.1.7 ความเหมาะสมของข้อมูลในโมดูล	4.50	0.67	มากที่สุด
1.2 โมดูลการจัดการพลังงานและการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ (e-Energy Management System : e-EMS)			
1.2.1 ความสามารถในการเพิ่มข้อมูล	4.30	0.64	มาก
1.2.2 ความสามารถในการลบข้อมูล	4.60	0.80	มากที่สุด
1.2.3 ความสามารถในการปรับปรุงข้อมูล	4.50	0.81	มากที่สุด

ตารางที่ 4-20 (ต่อ)

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ความเหมาะสม
1.2 โมดูลการจัดการพลังงานและการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ (e-Energy Management System : e-EMS)			
1.2.4 ความสามารถในการสืบค้นข้อมูลตามเงื่อนไข	4.70	0.46	มากที่สุด
1.2.5 ความสามารถในการจัดเก็บข้อมูล	4.20	0.98	มาก
1.2.6 ความถูกต้องในการกำหนดหน่วยของข้อมูลในโมดูล	4.20	0.75	มาก
1.2.7 ความเหมาะสมของข้อมูลในโมดูล	4.60	0.49	มากที่สุด
1.3 โมดูลการจัดการของเสีย (e-Waste Management System: e-WMS)			
1.3.1 ความสามารถในการเพิ่มข้อมูล	4.50	0.67	มากที่สุด
1.3.2 ความสามารถในการลบข้อมูล	4.60	0.80	มากที่สุด
1.3.3 ความสามารถในการปรับปรุงข้อมูล	4.60	0.66	มากที่สุด
1.3.4 ความสามารถในการสืบค้นข้อมูลตามเงื่อนไข	4.70	0.64	มากที่สุด
1.3.5 ความสามารถในการจัดเก็บข้อมูล	4.50	0.67	มากที่สุด
1.3.6 ความถูกต้องในการกำหนดหน่วยของข้อมูลในโมดูล	4.50	0.67	มากที่สุด
1.3.7 ความเหมาะสมของข้อมูลในโมดูล	4.80	0.40	มากที่สุด
1. การประเมินโมดูลย่อย (Module Test) ของระบบ (ต่อ)			
1.4 โมดูลการจัดการน้ำ (Piped-water Management System: PMS)			
1.4.1 ความสามารถในการเพิ่มข้อมูล	4.70	0.64	มากที่สุด
1.4.2 ความสามารถในการลบข้อมูล	4.40	0.66	มาก
1.4.3 ความสามารถในการปรับปรุงข้อมูล	4.10	0.54	มาก
1.4.4 ความสามารถในการสืบค้นข้อมูลตามเงื่อนไข	4.20	0.75	มาก
1.4.5 ความสามารถในการจัดเก็บข้อมูล	4.40	0.66	มาก
1.4.6 ความถูกต้องในการกำหนดหน่วยของข้อมูลในโมดูล	4.70	0.46	มากที่สุด
1.4.7 ความเหมาะสมของข้อมูลในโมดูล	4.70	0.64	มากที่สุด

ตารางที่ 4-20 (ต่อ)

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ความเหมาะสม
1.5 โมดูลการสัญจร (Transportation Management System: TMS)			
1.5.1 ความสามารถในการเพิ่มข้อมูล	4.40	0.66	มาก
1.5.2 ความสามารถในการลบข้อมูล	4.50	0.50	มากที่สุด
1.5.3 ความสามารถในการปรับปรุงข้อมูล	4.80	0.40	มากที่สุด
1.5.4 ความสามารถในการสืบค้นข้อมูลตามเงื่อนไข	4.60	0.66	มากที่สุด
1.5.5 ความสามารถในการจัดเก็บข้อมูล	4.30	0.64	มาก
1.5.6 ความถูกต้องในการกำหนดหน่วยของข้อมูลในโมดูล	4.50	0.50	มากที่สุด
1.5.7 ความเหมาะสมของข้อมูลในโมดูล	4.60	0.49	มากที่สุด
1.6 โมดูลการศึกษา (Education Management System: EMS)			
1.6.1 ความสามารถในการเพิ่มข้อมูล	4.60	0.66	มากที่สุด
1.6.2 ความสามารถในการลบข้อมูล	4.50	0.50	มากที่สุด
1.6.3 ความสามารถในการปรับปรุงข้อมูล	4.70	0.46	มากที่สุด
1.6.4 ความสามารถในการสืบค้นข้อมูลตามเงื่อนไข	4.80	0.40	มากที่สุด
1.6.5 ความสามารถในการจัดเก็บข้อมูล	4.70	0.64	มากที่สุด
1.6.6 ความถูกต้องในการกำหนดหน่วยของข้อมูลในโมดูล	4.60	0.49	มากที่สุด
1.6.7 ความเหมาะสมของข้อมูลในโมดูล	4.70	0.46	มากที่สุด
1.7 โมดูลการออกรายงาน (Report Management System: RMS)			
1.7.1 ความสามารถในการสืบค้นข้อมูลตามเงื่อนไข	4.80	0.40	มากที่สุด
1.7.2 ความสามารถในการนำเสนอรายงานด้านการใช้พลังงานของมหาวิทยาลัย	4.70	0.64	มากที่สุด
1.7.3 ความสามารถในการนำเสนอรายงานด้านการใช้งบประมาณของมหาวิทยาลัย	4.50	0.50	มากที่สุด
1.7.4 ความสามารถในการนำเสนอรายงานด้านการลดการใช้กระดาษของมหาวิทยาลัย	4.60	0.49	มากที่สุด

ตารางที่ 4-20 (ต่อ)

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ความเหมาะสม
2. การประเมินการทำงานของระบบทั้งหมด (System Test)	4.67	0.50	มากที่สุด
2.1 ความสามารถของระบบผ่านคลาวด์ในลักษณะของ Software-as-a-Service	4.80	0.40	มากที่สุด
2.2 ความสามารถของระบบจัดเก็บข้อมูล Transaction File	4.70	0.64	มากที่สุด
2.3 ความสามารถของระบบจัดเก็บข้อมูล Master File	4.50	0.50	มากที่สุด
2.4 ความสามารถของระบบคลาวด์ในลักษณะ XML-Web Services	4.70	0.46	มากที่สุด
2.5 ความสามารถของความสัมพันธ์ในแต่ละระบบงานย่อยในการใช้ข้อมูลร่วมกัน	4.80	0.40	มากที่สุด
2.6 ความสามารถในการลดเวลาและทรัพยากรในการทำงาน	4.70	0.46	มากที่สุด
2.7 ความครบถ้วนของฟังก์ชันการทำงานของระบบ	4.60	0.49	มากที่สุด
2.8 ความสามารถเชื่อมต่อประสาน (Plug) ส่วนเพิ่มเติม	4.50	0.67	มากที่สุด
2.9 มีแนวโน้มในการปรับปรุงระบบได้ง่ายและรวดเร็ว	4.70	0.46	มากที่สุด
3. การประเมินการใช้งานระบบ (Usability Test)	4.59	0.54	มากที่สุด
3.1 ความง่ายและความสะดวกในการใช้งานระบบ	4.90	0.30	มากที่สุด
3.2 ความเหมาะสมของตำแหน่งการจัดวางส่วนต่าง ๆ บนจอภาพ	4.50	0.67	มากที่สุด
3.3 การแบ่งเมนูของระบบสามารถสามารถเข้าใจได้ง่าย	4.50	0.50	มากที่สุด
3.4 ความชัดเจนของข้อความที่แสดงบนจอภาพ	4.40	0.66	มากที่สุด
3.5 ความเหมาะสมของตัวอักษรเกี่ยวกับขนาด สี ความชัดเจนง่ายต่อการอ่าน	4.60	0.66	มากที่สุด
3.6 ความเหมาะสมของปริมาณข้อมูลที่นำเสนอในแต่ละหน้าจอ	4.50	0.50	มากที่สุด
3.7 ความเหมาะสมในการตอบสนองระบบในภาพรวม	4.70	0.46	มากที่สุด

ตารางที่ 4-20 (ต่อ)

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ความเหมาะสม
4. การประเมินความปลอดภัยของระบบ (Security Test)	4.67	0.52	มากที่สุด
4.1 การตรวจสอบสิทธิ์ในการใช้งานของผู้ใช้ระบบ	4.60	0.66	มากที่สุด
4.2 การแจ้งเตือนเมื่อพบข้อผิดพลาดในการใช้งาน	4.80	0.40	มากที่สุด
4.3 ความเหมาะสมในการรักษาความปลอดภัยของระบบโดยภาพรวม	4.60	0.49	มากที่สุด
ผลประเมินเฉลี่ยรวม	4.58	0.57	มากที่สุด

จากตารางที่ 4-20 พบว่า ผลการประเมินการพัฒนาระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรมหาวิทยาลัยสีเขียวด้วยซอฟต์แวร์บริการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ จากผู้เชี่ยวชาญ พบว่า ในภาพรวมอยู่ในระดับความเหมาะสมมากที่สุด ($\bar{X} = 4.58, S.D. = 0.57$) และจากการประเมินใน 4 ด้าน 1. การประเมินโมดูลย่อย (Module Test) ของระบบ พบว่ามีค่าเฉลี่ยระดับความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.56, S.D. = 0.59$) 2. การประเมินการทำงานของระบบทั้งหมด (System Test) พบว่ามีค่าเฉลี่ยระดับความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.67, S.D. = 0.50$) 3. การประเมินการใช้งานระบบ (Usability Test) พบว่า มีค่าเฉลี่ยระดับความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.59, S.D. = 0.54$) และ 4. การประเมินความปลอดภัยของระบบ (Security Test) ($\bar{X} = 4.67, S.D. = 0.52$)

สรุปจากผลการประเมินการพัฒนาระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรมหาวิทยาลัยสีเขียวด้วยซอฟต์แวร์บริการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆแสดงให้เห็นถึงความสามารถของระบบที่พัฒนาขึ้นด้วยซอฟต์แวร์บริการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ (Software-as-a-Service) และมีการนำเทคโนโลยีเว็บเซอร์วิสมาใช้เพื่อสนับสนุนการแลกเปลี่ยนข้อมูลกันผ่านระบบเครือข่ายและเป็นเทคโนโลยีที่ไม่ขึ้นต่อแพลตฟอร์มทำให้ง่ายต่อการออกแบบระบบที่มีความสัมพันธ์กับสถาปัตยกรรม และมีการออกแบบตามหลักการออกแบบส่วนต่อประสานผู้ใช้ (Graphical User Interface : GUI) ทำให้ระบบง่ายต่อการใช้งานเข้าใจง่าย ระบบมีความยืดหยุ่นและผู้วิจัยใช้วิธีการแบบแบล็คบ็อกซ์ (Black-Box Testing) ซึ่งเป็นการตรวจสอบกระบวนการการทำงานของฟังก์ชันงานระบบทั้งหมด เพื่อตรวจสอบหาข้อผิดพลาดของระบบแล้วนำมาแก้ไขปรับปรุงให้ระบบมีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้นส่งผลให้การประเมินระบบมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ส่งผลให้ระบบที่พัฒนาขึ้นสามารถช่วยในการวางแผนทรัพยากรของมหาวิทยาลัยในด้านการใช้พลังงาน ด้านงบประมาณ ด้านการลดการใช้กระดาษ เสริมประสิทธิภาพด้านบริหารจัดการทรัพยากรของมหาวิทยาลัยให้เกิดประโยชน์สูงสุดและพัฒนามหาวิทยาลัยเข้าสู่การเป็นมหาวิทยาลัยสีเขียว ในการพัฒนามหาวิทยาลัยของตนเองตามแนวทางการพัฒนาที่ยั่งยืนและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

4.4 ผลการวางแผนทรัพยากรองค์กรมหาวิทยาลัยสีเขียวด้วยซอฟต์แวร์บริการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ

ผลการวางแผนทรัพยากรองค์กรมหาวิทยาลัยสีเขียวด้วยซอฟต์แวร์บริการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆจากผู้เชี่ยวชาญ ดังตารางที่ 4-21

ตารางที่ 4-21 ผลการวางแผนทรัพยากรองค์กรมหาวิทยาลัยสีเขียวด้วยซอฟต์แวร์บริการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ความเหมาะสม
1. โมดูลการวางระบบโครงสร้างพื้นฐาน (Infrastructure Management System : IMS)	4.61	0.52	มากที่สุด
1.1 ความสามารถในการเพิ่มข้อมูล	4.72	0.45	มากที่สุด
1.2 ความสามารถในการลบข้อมูล	4.71	0.46	มากที่สุด
1.3 ความสามารถในการปรับปรุงข้อมูล	4.71	0.46	มากที่สุด
1.4 ความสามารถในการสืบค้นข้อมูลตามเงื่อนไข	4.71	0.46	มากที่สุด
1.5 ความสามารถในการจัดเก็บข้อมูล	4.61	0.49	มากที่สุด
1.6 ความถูกต้องในการกำหนดหน่วยของข้อมูล ในโมดูล	4.49	0.68	มาก
1.7 ความเหมาะสมของข้อมูลในโมดูล	4.31	0.65	มาก
2. โมดูลการจัดการพลังงานและการเปลี่ยนแปลง ภูมิอากาศ (e-Energy Management System : e-EMS)	4.40	0.71	มาก
2.1 ความสามารถในการเพิ่มข้อมูล	4.27	0.64	มาก
2.2 ความสามารถในการลบข้อมูล	4.58	0.82	มากที่สุด
2.3 ความสามารถในการปรับปรุงข้อมูล	4.40	0.81	มาก
2.4 ความสามารถในการสืบค้นข้อมูลตามเงื่อนไข	4.59	0.49	มากที่สุด
2.5 ความสามารถในการจัดเก็บข้อมูล	4.18	0.98	มาก
2.6 ความถูกต้องในการกำหนดหน่วยของข้อมูล ในโมดูล	4.18	0.75	มาก
2.7 ความเหมาะสมของข้อมูลในโมดูล	4.59	0.49	มากที่สุด
3. โมดูลการจัดการของเสีย (e-Waste Management System : e-WMS)	4.53	0.66	มากที่สุด
3.1 ความสามารถในการเพิ่มข้อมูล	4.48	0.68	มาก
3.2 ความสามารถในการลบข้อมูล	4.58	0.82	มากที่สุด
3.3 ความสามารถในการปรับปรุงข้อมูล	4.58	0.67	มากที่สุด
3.4 ความสามารถในการสืบค้นข้อมูลตามเงื่อนไข	4.59	0.67	มากที่สุด

ตารางที่ 4-21 (ต่อ)

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ความเหมาะสม
3. โมดูลการจัดการของเสีย (e-Waste Management System : e-WMS)	4.53	0.66	มากที่สุด
3.4 ความสามารถในการสืบค้นข้อมูลตามเงื่อนไข	4.59	0.67	มากที่สุด
3.5 ความสามารถในการจัดเก็บข้อมูล	4.38	0.67	มาก
3.6 ความถูกต้องในการกำหนดหน่วยของข้อมูลใน โมดูล	4.39	0.65	มาก
3.7 ความเหมาะสมของข้อมูลในโมดูล	4.69	0.46	มากที่สุด
4. โมดูลการจัดการน้ำ (Piped-water Management System : PMS)	4.41	0.53	มาก
4.1 ความสามารถในการเพิ่มข้อมูล	4.69	0.46	มากที่สุด
4.2 ความสามารถในการลบข้อมูล	4.29	0.63	มาก
4.3 ความสามารถในการปรับปรุงข้อมูล	4.07	0.53	มาก
4.4 ความสามารถในการสืบค้นข้อมูลตามเงื่อนไข	4.12	0.54	มาก
4.5 ความสามารถในการจัดเก็บข้อมูล	4.29	0.46	มาก
4.6 ความถูกต้องในการกำหนดหน่วยของข้อมูล ในโมดูล	4.72	0.45	มากที่สุด
4.7 ความเหมาะสมของข้อมูลในโมดูล	4.69	0.65	มากที่สุด
5. โมดูลการสัญจร (Transportation Management System : TMS)	4.52	0.55	มากที่สุด
5.1 ความสามารถในการเพิ่มข้อมูล	4.40	0.66	มาก
5.2 ความสามารถในการลบข้อมูล	4.48	0.50	มาก
5.3 ความสามารถในการปรับปรุงข้อมูล	4.80	0.40	มากที่สุด
5.4 ความสามารถในการสืบค้นข้อมูลตามเงื่อนไข	4.59	0.67	มากที่สุด
5.5 ความสามารถในการจัดเก็บข้อมูล	4.29	0.63	มาก
5.6 ความถูกต้องในการกำหนดหน่วยของข้อมูลใน โมดูล	4.48	0.50	มาก
5.7 ความเหมาะสมของข้อมูลในโมดูล	4.61	0.49	มากที่สุด
6. โมดูลการศึกษา (Education Management System: EMS)	4.66	0.49	มากที่สุด
6.1 ความสามารถในการเพิ่มข้อมูล	4.69	0.46	มากที่สุด
6.2 ความสามารถในการลบข้อมูล	4.48	0.50	มาก
6.3 ความสามารถในการปรับปรุงข้อมูล	4.68	0.46	มากที่สุด

ตารางที่ 4-21 (ต่อ)

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ความเหมาะสม
6. โมดูลการศึกษา (Education Management System: EMS)	4.66	0.49	มากที่สุด
6.4 ความสามารถในการสืบค้นข้อมูลตามเงื่อนไข	4.80	0.40	มากที่สุด
6.5 ความสามารถในการจัดเก็บข้อมูล	4.69	0.65	มากที่สุด
6.6 ความถูกต้องในการกำหนดหน่วย ของข้อมูลในโมดูล	4.59	0.49	มากที่สุด
6.7 ความเหมาะสมของข้อมูลในโมดูล	4.68	0.46	มากที่สุด
7. โมดูลการออกรายงาน (Report Management System: RMS)	4.62	0.52	มากที่สุด
7.1 ความสามารถในการสืบค้นข้อมูลตามเงื่อนไข	4.80	0.40	มากที่สุด
7.2 ความสามารถในการนำเสนอรายงานด้าน การใช้พลังงานของมหาวิทยาลัย	4.59	0.67	มากที่สุด
7.3 ความสามารถในการนำเสนอรายงานด้าน การใช้งบประมาณของมหาวิทยาลัย	4.48	0.50	มาก
7.4 ความสามารถในการนำเสนอรายงานด้าน การลดการใช้กระดาษของมหาวิทยาลัย	4.59	0.49	มากที่สุด
8. ภาพรวมของผลการใช้ระบบ	4.66	0.49	มากที่สุด
8.1 ความง่ายและความสะดวกในการใช้งานระบบ	4.80	0.40	มากที่สุด
8.2 ความเหมาะสมของตำแหน่งการจัดวางส่วนต่าง ๆ บนจอภาพ	4.69	0.65	มากที่สุด
8.3 การแบ่งเมนูของระบบสามารถสามารถเข้าใจ ได้ง่าย	4.48	0.50	มาก
8.4 ความชัดเจนของข้อความที่แสดงบนจอภาพ	4.68	0.46	มากที่สุด
8.5 ความเหมาะสมของตัวอักษรเกี่ยวกับขนาด สี ความ ชัดเจนต่อการอ่าน	4.80	0.40	มากที่สุด
8.6 ความเหมาะสมของปริมาณข้อมูลที่นำเสนอ ในแต่ละหน้าจอ	4.59	0.49	มากที่สุด
8.7 ความเหมาะสมในการตอบสนองระบบใน ภาพรวม	4.59	0.49	มากที่สุด
ผลประเมินเฉลี่ยรวม	4.55	0.60	มากที่สุด

จากตารางที่ 4-21 พบว่า ผลการวางแผนทรัพยากรองค์กรมมหาวิทยาลัยสีเขียวด้วยซอฟต์แวร์บริการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ จากผู้ใช้ระบบ พบว่า มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.55, S.D.=0.60$) ที่ประกอบด้วย (1) การวางระบบโครงสร้างพื้นฐาน (2) การจัดการพลังงาน และการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ (3) การจัดการของเสีย (4) การจัดการน้ำ (5) การสัญจร (6) การศึกษา (7) การออกรายงานและ (8) ภาพรวมของผลการใช้ระบบ

สรุปจากผลการวางแผนทรัพยากรองค์กรมมหาวิทยาลัยสีเขียวด้วยซอฟต์แวร์บริการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆจากผู้ใช้ระบบ พบว่ามีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด เนื่องจากผู้ใช้ระบบมีความคุ้นชิน ผู้ใช้ระบบมีการรู้สารสนเทศ (Information literacy) ที่เกี่ยวกับมหาวิทยาลัยสีเขียว และผู้ใช้ระบบมีทักษะการใช้สารสนเทศ และมีความตระหนักเนื่องจากนโยบายและการให้ความสำคัญเกี่ยวกับมหาวิทยาลัยสีเขียวจากทางมหาวิทยาลัยอยู่แล้ว และพบว่าผู้ที่มีความตระหนักทางด้านสิ่งแวดล้อม ที่สอดคล้องกับนโยบายของมหาวิทยาลัย

บทที่ 5

ระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรมหาวิทยาลัยสีเขียว ด้วยซอฟต์แวร์บริการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ

การวิจัยเรื่อง ระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรมหาวิทยาลัยสีเขียวด้วยซอฟต์แวร์บริการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

5.1 บทนำ

5.2 ระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรมหาวิทยาลัยสีเขียวด้วยซอฟต์แวร์บริการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ

5.3 การนำระบบไปใช้

5.1 บทนำ

5.1.1 ความเป็นมา เหตุผลและความจำเป็นในการพัฒนาระบบ

จากการวิเคราะห์การวางแผนทรัพยากรองค์กรมหาวิทยาลัยสีเขียว การสัมภาษณ์เชิงลึกจากผู้เชี่ยวชาญ การสอบถามจากผู้เชี่ยวชาญ เกี่ยวกับมหาวิทยาลัยสีเขียว และการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวางแผนทรัพยากรองค์กรมหาวิทยาลัยสีเขียวด้วยซอฟต์แวร์บริการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ

เนื่องจากปัญหาการจัดการข้อมูลด้วยระบบแฟ้มข้อมูลที่กระจัดกระจาย การจัดเก็บที่ต่างฝ่ายต่างจัดเก็บ เกิดการกระจายของข้อมูล เมื่อพิจารณาแล้วพบว่า ก่อให้เกิดความซ้ำซ้อนของข้อมูลเกิดความขัดแย้งของข้อมูล ยากต่อการแก้ไข ทำให้การใช้ข้อมูลร่วมกันยาก เพื่อแก้ปัญหาที่เกิดจากระบบแฟ้มข้อมูลด้วยเหตุนี้ การจัดเก็บข้อมูลโดยใช้ฐานข้อมูล ที่มีการรวบรวมข้อมูลที่ใช้งานทั้งหมดที่มีความสัมพันธ์กันมารวมกัน และทำการจัดเก็บไว้ที่เดียวกัน สามารถช่วยรวบรวมข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กันให้อยู่ในแหล่งเดียวกันอย่างเป็นระบบ อีกทั้งยังช่วยในเรื่องของการประมวลผลต่อยอดเป็นข้อมูลสารสนเทศที่สามารถสรุปหรือจัดทำสถิติที่สำคัญและเป็นประโยชน์ให้แก่มหาวิทยาลัยเป็นการจัดเก็บเพื่ออำนวยความสะดวกเรื่องการสืบค้นข้อมูลที่ต้องการทราบในภายหลังได้

เทคโนโลยีเว็บเซอร์วิส (Web Service) เป็นเว็บเซอร์วิสที่มีการประมวลผลแบบกระจาย (Distributed Computing) ทำให้เกิดการแลกเปลี่ยนข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ระหว่างแอปพลิเคชันกับแอปพลิเคชัน โดยมีการติดต่อผ่านโพรโทคอลเอสโอเอพี (Simple Object Access Protocol : SOAP) ที่ใช้ภาษาเอ็กซ์เอ็มแอล (eXtensible Markup Language : XML) เป็นภาษามาตรฐานที่สามารถใช้ในการแลกเปลี่ยนและส่งถ่ายข้อมูลกรณีต่างระบบปฏิบัติการและภาษาสำหรับการพัฒนารวมถึงการแลกเปลี่ยนข้อมูลในลักษณะของอุปกรณ์ที่มีความแตกต่างกันได้อย่างสะดวกและมีความยืดหยุ่นในการแสดงผลสูง สถาปัตยกรรมแบบเอสโอเอพีที่เป็นแนวคิดหลักของเทคโนโลยีเว็บเซอร์วิส ประกอบด้วย 3 ส่วน ดังนี้ (1) ผู้ขอใช้บริการ (Service Requester) (2) นายหน้าผู้ให้บริการ (Service Broker) และ (3) ผู้เตรียมบริการ (Service Provider) เพื่อสนับสนุนการแลกเปลี่ยนข้อมูลกันผ่านระบบ

เครือข่ายสามารถเพิ่มศักยภาพในการทำงานขององค์กร ลดค่าใช้จ่ายในการจัดการทรัพยากรง่ายต่อการนำไปใช้งาน

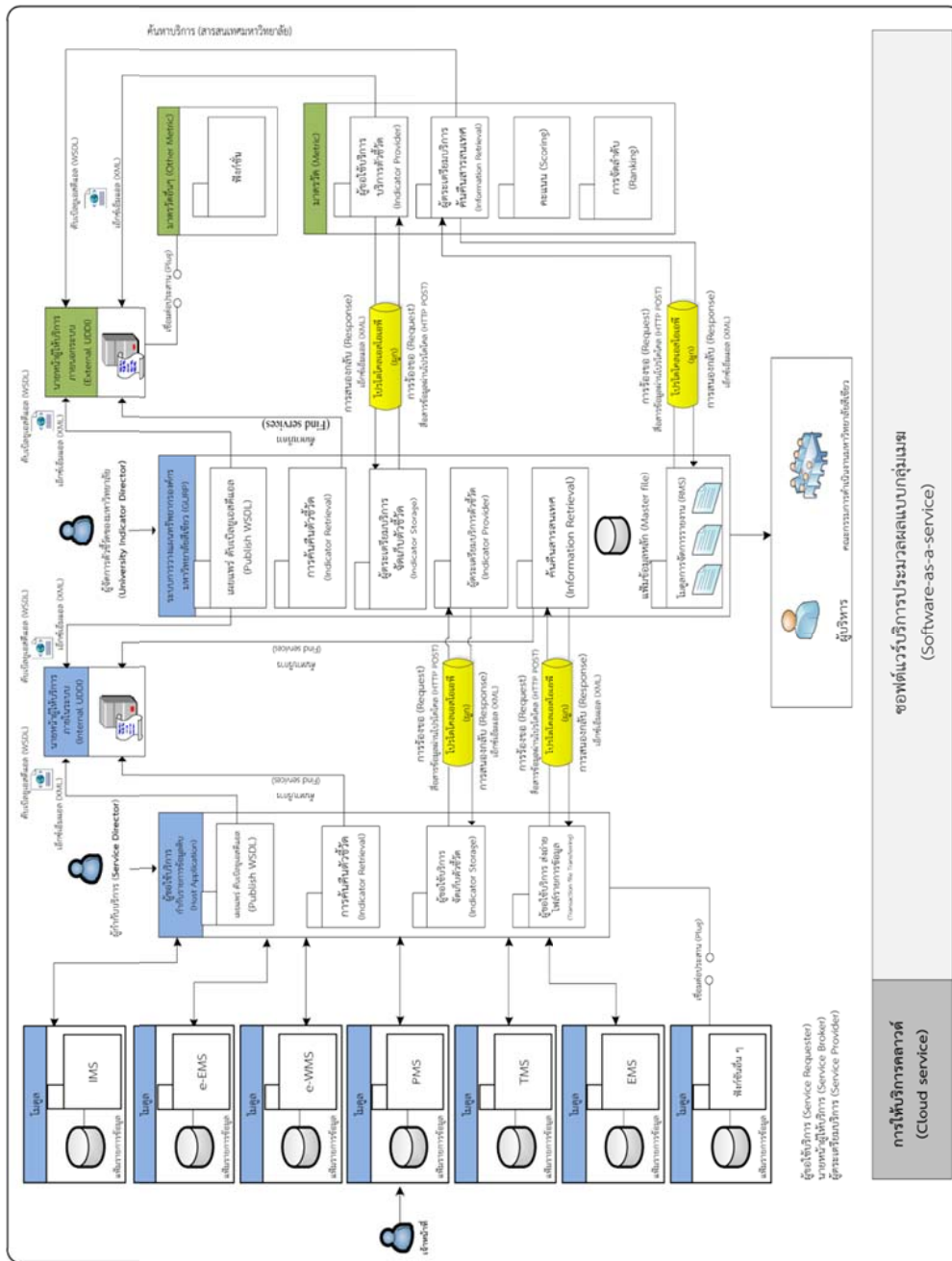
ระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรมหาวิทยาลัยสีเขียว มีส่วนช่วยในการตัดสินใจ (Decision Making) ผู้บริหารสามารถใช้ระบบนี้เพื่อเป็นการสนับสนุนการตัดสินใจ ในการดำเนินการควบคุมงานให้สำเร็จตามระยะเวลาและเป้าหมายที่กำหนดไว้ ก่อให้เกิดการใช้งานและทรัพยากรที่จำเป็นให้เกิดประโยชน์สูงสุด ทำให้บรรลุวัตถุประสงค์ของมหาวิทยาลัยที่กำหนดไว้ เพื่อให้สามารถใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล

การวางแผนทรัพยากรองค์กรมหาวิทยาลัยสีเขียว สามารถตอบสนองความเป็นมหาวิทยาลัยสีเขียวได้ จะต้องมียุทธศาสตร์ที่นำมาใช้ในการพัฒนาระบบอย่างเหมาะสม ซึ่งเทคโนโลยีการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ จึงมีส่วนสำคัญที่จะทำให้ ระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรมหาวิทยาลัยสีเขียวสอดคล้องกับการทำงาน การดำเนินการกิจกรรมของมหาวิทยาลัย เพื่อลดการใช้กระดาษลดพลังงานบริหารจัดการทรัพยากรของมหาวิทยาลัยให้เกิดประโยชน์สูงสุดโดยรบกวนธรรมชาติให้น้อยที่สุดเป็นผลให้สามารถวิเคราะห์และพยากรณ์หรือช่วยสนับสนุนการตัดสินใจได้ในอนาคต ผู้วิจัยจึงนำแนวคิดมหาวิทยาลัยสีเขียว และจุดเด่นของเทคโนโลยีการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆมาพัฒนาเป็นระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรมหาวิทยาลัยสีเขียว

5.2 ระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรมหาวิทยาลัยสีเขียวด้วยซอฟต์แวร์บริการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ

5.2.1 ระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรมหาวิทยาลัยสีเขียวด้วยซอฟต์แวร์บริการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ มีรายละเอียดดังนี้ซึ่งสามารถอธิบายหลักการและความสัมพันธ์ทั้งหมด 7 ส่วน ประกอบด้วย

1. โมดูลย่อยของระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรมหาวิทยาลัยสีเขียวด้วยการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ
2. การกำกับรายการข้อมูลดิบ (Host Application)
3. นายหน้าผู้ให้บริการภายในระบบ (Internal UDDI)
4. ระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรมหาวิทยาลัยสีเขียว (GURP)
5. นายหน้าผู้ให้บริการภายนอกระบบ (External UDDI)
6. การให้บริการคลาวด์ (Cloud Service) และ
7. กลุ่มผู้ที่เกี่ยวข้องกับระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรมหาวิทยาลัยสีเขียวด้วยซอฟต์แวร์บริการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆซึ่งสามารถอธิบายรายละเอียดได้ดังภาพที่ 5-1



ภาพที่ 5-1 ระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรมหาวิทยาลัยสีเขียวด้วยซอฟต์แวร์บริการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ

จากภาพที่ 5-1 ระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรมหาวิทยาลัยสีเขียวด้วยซอฟต์แวร์บริการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆซึ่งสามารถอธิบายหลักการและความสัมพันธ์ทั้งหมด 7 ส่วน ดังนี้

5.2.1.1 โมดูลย่อยในระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรมหาวิทยาลัยสีเขียวด้วยซอฟต์แวร์บริการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆประกอบด้วย

5.2.1.1.1 โมดูลการวางระบบโครงสร้างพื้นฐาน (Infrastructure Management System : IMS)

5.2.1.1.2 โมดูลการจัดการพลังงานและการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ (e-Energy Management System : e-EMS)

5.2.1.1.3 โมดูลการจัดการของเสีย (e-Waste Management System : e-WMS)

5.2.1.1.4 โมดูลการจัดการน้ำ (Piped-water Management System : PMS)

5.2.1.1.5 โมดูลการสัญจร (Transportation Management System : TMS)

5.2.1.1.6 โมดูลการศึกษา (Education Management System : EMS)

5.2.1.1.7 โมดูลอื่น ๆ ที่สามารถเชื่อมต่อประสาน (Plug) ต่อไปได้

5.2.1.2 ผู้ขอใช้บริการกำกับรายการข้อมูลดิบ (Host Application) เนื่องจากในโมดูล (Module) ย่อยแต่ละโมดูลนั้น จะมีกลไกเฉพาะในแต่ละส่วนงาน ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีระบบและกลไกกลางในการจัดการ เปรียบเสมือนเอเจนต์ระบบ (System Agent) ที่ช่วยจัดการประสาน โมดูลหลาย ๆ โมดูล เป็นมาตรฐานเดียวกันก่อนที่จะทำการแลกเปลี่ยนข้อมูลเข้าสู่ระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรมมหาวิทยาลัยสีเขียว การทำงานในส่วนนี้ต้องอาศัยการทำงานร่วมกันดังนี้

5.2.1.2.1 การเผยแพร่ ดับเบิลยูเอสดีแอล (Publish WSDL)

5.2.1.2.2 การค้นคืนตัวชี้วัด (Indicator Retrieval)

5.2.1.2.3 ผู้ขอใช้บริการจัดเก็บตัวชี้วัด (Indicator Storage)

5.2.1.2.4 ผู้ขอใช้บริการส่งถ่ายไฟล์รายการข้อมูล (Transaction file Transferring)

5.2.1.3 นายหน้าผู้ให้บริการภายในระบบ (Internal UDDI) เปรียบเสมือนนายหน้าผู้ให้บริการ (Service Broker) ส่วนนี้มีไว้สำหรับผู้ให้บริการ (Service Provider) ในที่นี้ คือ ระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรมมหาวิทยาลัยสีเขียว (GURP) ที่ต้องการเผยแพร่ (Publish) บริการการทำงานของระบบ เพื่อเป็นประโยชน์ต่อความต้องการใช้บริการนั้น ๆ โดยนายหน้าผู้ให้บริการภายในระบบ (Internal UDDI) จะมีการเก็บข้อมูลเอกสารดับเบิลยูเอสดีแอล (WSDL) ให้แก่ผู้ร้องขอใช้บริการ (Service Requester) ได้แก่ โมดูลที่แสดงรายละเอียดของบริการนั้น ๆ และเมื่อผู้ร้องขอใช้บริการทราบข้อมูลจากเอกสารดับเบิลยูเอสดีแอล (WSDL) ซึ่งจะทำให้การผูก (Binding) กับระบบวางแผนทรัพยากรองค์กรมมหาวิทยาลัยสีเขียวโดยตรงซึ่งไม่จำเป็นต้องติดต่อกับนายหน้าผู้ให้บริการภายในระบบ ในส่วนการผูกเพื่อบริการนี้จะมีการใช้ โปรโตคอล SOAP ลักษณะการทำงานจะมีการร้องขอ (Request) ไปยังบริการ เมื่อได้ผลลัพธ์จะทำการสนองกลับ (Response) มายังผู้ขอใช้บริการ

5.2.1.4 ระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรมมหาวิทยาลัยสีเขียว (GURP) โดยระบบจะทำการผูก (Bind) กับส่วนการกำกับรายการข้อมูลดิบ (Host Application) ในส่วนการผูกเพื่อบริการนี้ จะมีการใช้ โปรโตคอล SOAP ลักษณะการทำงานจะมีการร้องขอ (Request) ไปยังบริการ เมื่อได้ผลลัพธ์จะทำการสนองกลับ (Response) มายังผู้ขอใช้บริการ ซึ่งจะได้ข้อมูลที่เป็นมาตรฐานเดียวกันในส่วนนี้ประกอบด้วย

5.2.1.4.1 การเผยแพร่ ดับเบิลยูเอสดีแอล (Publish WSDL)

5.2.1.4.2 การค้นคืนตัวชี้วัด (Indicator Retrieval)

5.2.1.4.3 ผู้เตรียมบริการจัดเก็บตัวชี้วัด (Indicator Storage)

5.2.1.4.4 ผู้เตรียมบริการตัวชี้วัด (Indicator Provider)

5.2.1.4.5 การค้นคืนสารสนเทศ (Information Retrieval)

และเมื่อได้ข้อมูลจาก ส่วนการกำกับรายการข้อมูลดิบ (Host Application) จึงนำมาจัดเก็บลงในแฟ้มข้อมูลหลัก (Master file) เพื่อใช้วิเคราะห์ทรัพยากรองค์กรมมหาวิทยาลัยและออกรายงานในโมดูลการออกรายงาน (RMS) ในส่วนนี้มีรายละเอียดดังนี้

5.2.1.4.6 โมดูลการออกรายงาน (Report Management System : RMS) เป็นโมดูลที่เกี่ยวกับการจัดการข้อมูลการรายงานผลของระบบ ในส่วนของการใช้พลังงานของมหาวิทยาลัย การใช้งบประมาณของมหาวิทยาลัย การลดการใช้กระดาษของมหาวิทยาลัย เพื่อออกรายงานให้คณะผู้บริหารของมหาวิทยาลัย (Chief Executive Officer : CEO) ผู้บริหารสามารถนำข้อมูลไปใช้ในการวางแผน วิเคราะห์และพยากรณ์หรือช่วยสนับสนุนการตัดสินใจในการดำเนินงาน และคณะกรรมการดำเนินงานมหาวิทยาลัยสีเขียว (Board Green University) สามารถนำข้อมูลไปใช้ในการขับเคลื่อนมหาวิทยาลัยสีเขียวต่อไป

5.2.1.5 นายหน้าผู้ให้บริการภายนอกระบบ (External UDDI) นายหน้าผู้ให้บริการภายนอกระบบเป็นแหล่งที่บันทึกข้อมูลการลงทะเบียนบริการ (Service Registry) โดยนายหน้าผู้ให้บริการภายนอกที่เป็นมาตรวัดอื่น ๆ (Other Metric) หรือดัชนี ตัวชี้วัด ที่สามารถเชื่อมต่อประสาน (Plug) เข้ามาในกรณีที่มีการปรับมาตรวัดให้เข้ากับสังคมโลกในอนาคต

สำหรับมาตรวัด (Metric) ที่มีอยู่จะมีการเก็บข้อมูลเอกสารดับเบิลยูเอสดีแอลเพื่อแสดงรายละเอียดของบริการนั้นๆ และจะทำการผูก (Binding) กับระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรมมหาวิทยาลัยสีเขียว (Green University Resource Planning : GURP) ในส่วนการผูกเพื่อบริการนี้ จะมีการใช้โปรโตคอล SOAP ลักษณะการทำงานจะมีการร้องขอ (Request) ไปยังบริการ เมื่อได้ผลลัพธ์จะทำการสนองกลับ (Response) มายังผู้ขอใช้บริการการทำงานในส่วนนี้ต้องอาศัยการทำงานร่วมกันดังนี้

5.2.1.5.1 ผู้ขอใช้บริการตัวชี้วัด (Indicator Provider)

5.2.1.5.2 ผู้เตรียมบริการค้นคืนสารสนเทศ (Information Retrieval)

5.2.1.5.3 คะแนนของตัวชี้วัด (Scoring)

5.2.1.5.4 การจัดอันดับ (Ranking)

5.2.1.6 การให้บริการคลาวด์ (Cloud Service) ระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรมมหาวิทยาลัยสีเขียว อาศัยการทำงานด้วยซอฟต์แวร์บริการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ (Software-as-a-Service)

5.2.1.7 กลุ่มผู้ที่เกี่ยวข้องกับระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรมมหาวิทยาลัยสีเขียวด้วยซอฟต์แวร์บริการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ มีรายละเอียดดังนี้

5.2.1.7.1 เจ้าหน้าที่ (Staff) มีสิทธิ์ในการเข้าถึงข้อมูลภายในระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรมมหาวิทยาลัยสีเขียว มีหน้าที่ในการคีย์ข้อมูลที่เกี่ยวข้องเข้าสู่ระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรมมหาวิทยาลัยสีเขียว

5.2.1.7.2 ผู้กำกับบริการ (Service Director) มีหน้าที่จัดการให้โมดูลแต่ละโมดูล ซึ่งเป็นโมดูลย่อยที่มีกลไกเฉพาะ โดยการประสานให้โมดูลเป็นมาตรฐานเดียวกัน ก่อนที่จะนำเข้าสู่ระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรมมหาวิทยาลัยสีเขียว

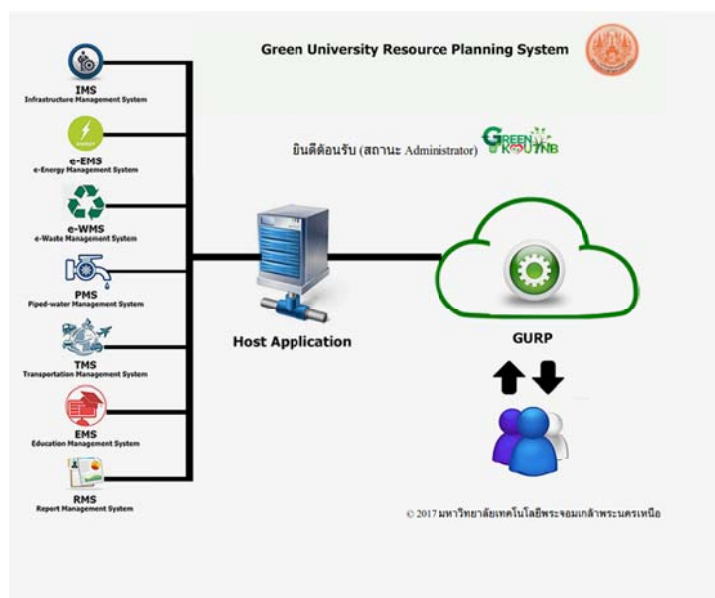
5.2.1.7.3 ผู้จัดการตัวชี้วัดของมหาวิทยาลัย (University Indicator Director) มีหน้าที่ในการควบคุม การเลือกมาตรวัด และปรับระดับตัวชี้วัดเอาตัวชี้วัด (Indicator) มาขยายผลตั้งตัวชี้วัดเพิ่มของมหาวิทยาลัย เพื่อเก็บข้อมูล และตัวชี้วัดจะถูกปรับหน่วย ให้เหมาะสมกับบริบท

5.2.1.7.4 คณะผู้บริหารของมหาวิทยาลัย (CEO) ผู้บริหารสามารถนำข้อมูลไปใช้ในการวางแผน วิเคราะห์และพยากรณ์หรือช่วยสนับสนุนการตัดสินใจในการดำเนินงาน

5.2.1.7.5 คณะกรรมการดำเนินงานมหาวิทยาลัยสีเขียว (Board Green University) สามารถนำข้อมูลไปใช้ในการขับเคลื่อนมหาวิทยาลัยสีเขียว

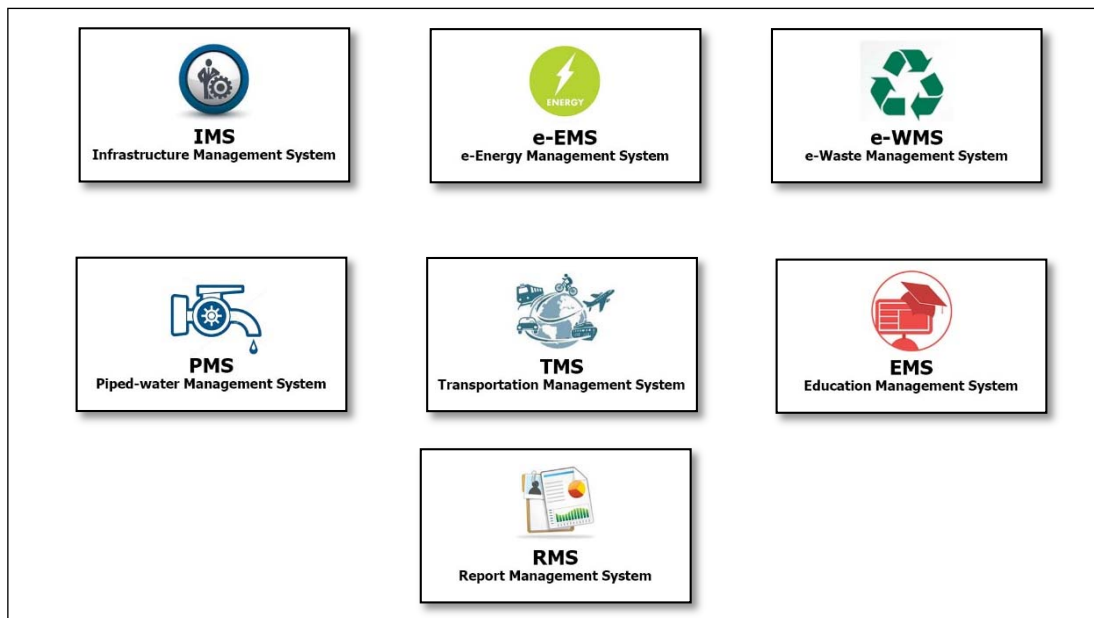
5.2.2 ผู้วิจัยพัฒนาระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรมหาวิทยาลัยสีเขียว โดยมีรายละเอียดดังนี้

5.2.2.1 การออกแบบระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรมหาวิทยาลัยสีเขียวมีรายละเอียดดังนี้



ภาพที่ 5-2 หน้าจอการใช้งานของระบบ

จากภาพที่ 5-2 หน้าจอการใช้งานของระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรมมหาวิทยาลัยสีเขียว สามารถแสดงโมดูลทั้ง 7 โมดูล มีรายละเอียดดังนี้

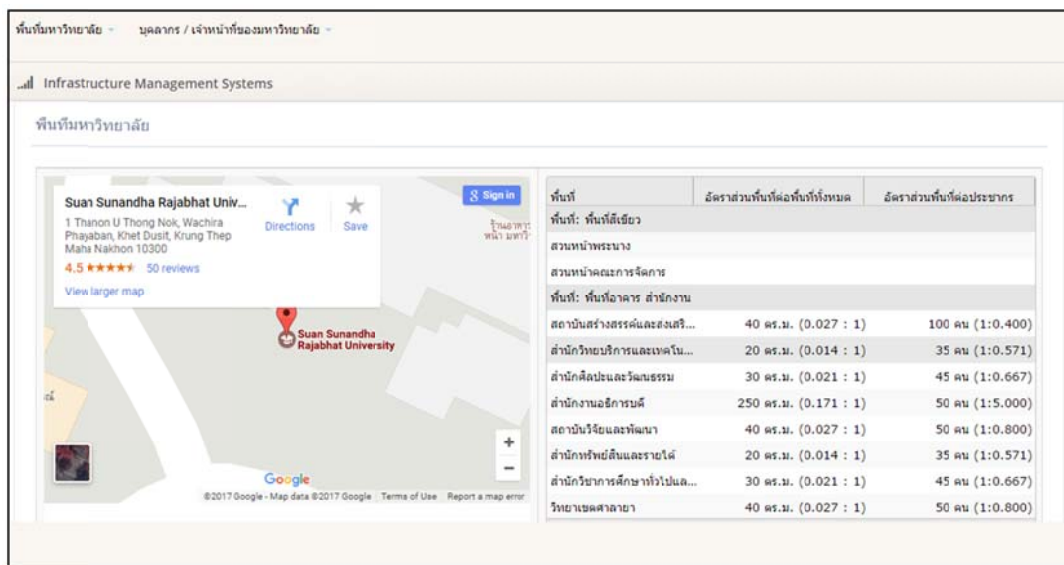


ภาพที่ 5-3 แสดงโมดูลการใช้งานของระบบ

จากภาพที่ 5-3 แสดงโมดูลการใช้งานของระบบ ประกอบด้วยโมดูลที่มีรายละเอียดดังนี้

1. โมดูลการวางระบบโครงสร้างพื้นฐาน (Infrastructure Management System : IMS)
 2. โมดูลการจัดการพลังงานและการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ (e-Energy Management System : e-EMS)
 3. โมดูลการจัดการของเสีย (e-Waste Management System : e-WMS)
 4. โมดูลการจัดการน้ำ (Piped-water Management System : PMS)
 5. โมดูลการสัญจร (Transportation Management System : TMS)
 6. โมดูลการศึกษา (Education Management System: EMS)
 7. โมดูลการออกรายงาน (Report Management System : RMS)
- โมดูลแต่ละโมดูลมีหลักการและความสัมพันธ์ดังนี้

5.2.2.1.1 โมดูลการวางระบบโครงสร้างพื้นฐาน (Infrastructure Management System : IMS) เป็นโมดูลที่เกี่ยวกับการจัดการข้อมูลที่ทำกรร่วมกันภายใต้สภาพบริบทของมหาวิทยาลัยเกี่ยวกับรายละเอียดข้อมูลของมหาวิทยาลัย ทั้งในส่วนองแผนทางการเดินทางของมหาวิทยาลัยอัตราส่วนพื้นที่ของหน่วยงานต่อพื้นที่ของมหาวิทยาลัย อัตราส่วนพื้นที่ต่อประชากร



ภาพที่ 5-4 โมดูลการวางระบบโครงสร้างพื้นฐาน (IMS)

จากภาพที่ 5-4 โมดูลการวางระบบโครงสร้างพื้นฐานภาพรวมพื้นที่ของมหาวิทยาลัยทั้งหมดประกอบด้วยข้อมูลขนาดพื้นที่อาคาร ขนาดพื้นที่สีเขียวและขนาดพื้นที่อุ้มน้ำ อัตราส่วนพื้นที่ต่อพื้นที่ทั้งหมดและอัตราส่วนพื้นที่ต่อประชากร ผู้ให้บริการเว็บเซอร์วิสได้บันทึกข้อมูลการให้บริการในส่วนข้อมูลที่เป็นโครงสร้างพื้นฐานของมหาวิทยาลัยไว้ในส่วนของยูติไลตี้

ขนาดพื้นที่ที่เป็นหน่วยงานของมหาวิทยาลัยจะประกอบด้วยข้อมูลของแต่ละหน่วยงานซึ่งได้บันทึกโดยเจ้าหน้าที่ของหน่วยงานนั้น ๆ ได้บันทึกและจัดเก็บข้อมูลผ่านการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ

Infrastructure Management Systems

รวมทั้งหมด วิทยาลัย ประจำปีการศึกษา 2559
พื้นที่อาคารรวมของมหาวิทยาลัย 2,290.00 ตร.ม.

Show 10 entries Search:

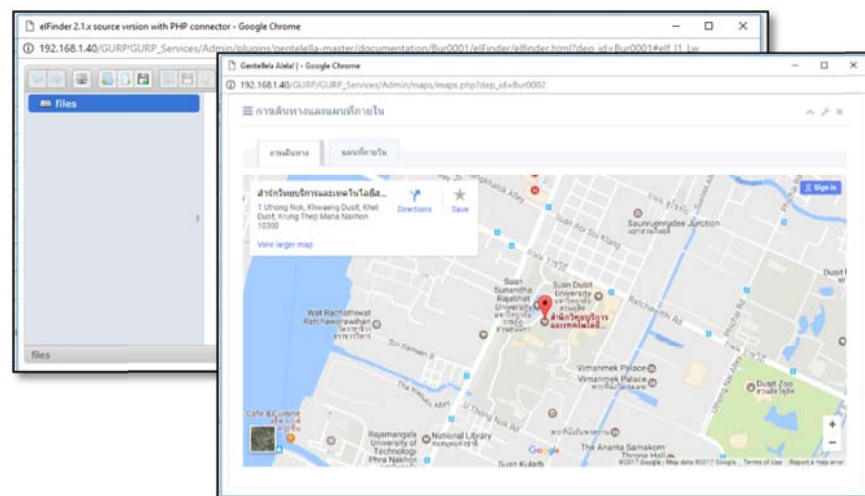
วิทยาเขต	ชื่อหน่วยงาน	จำนวนพื้นที่	เอกสาร / ภาพ	แผนที่	ควบคุม
วิทยาเขตกรุงเทพมหานคร	สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ	20 ตร.ม.			
วิทยาเขตกรุงเทพมหานคร	สำนักศิลปะและวัฒนธรรม	30 ตร.ม.			
วิทยาเขตกรุงเทพมหานคร	สำนักงานบริการ	250 ตร.ม.			
วิทยาเขตกรุงเทพมหานคร	สถาบันวิจัยและพัฒนา	40 ตร.ม.			
วิทยาเขตกรุงเทพมหานคร	สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ	20 ตร.ม.			
วิทยาเขตกรุงเทพมหานคร	สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ	30 ตร.ม.			
วิทยาเขตกรุงเทพมหานคร	สำนักงานวิทยาเขต	25 ตร.ม.			
วิทยาเขตกรุงเทพมหานคร	วิทยาเขตสาธิต	40 ตร.ม.			
วิทยาเขตกรุงเทพมหานคร	วิทยาเขตธนะจรัล	20 ตร.ม.			
วิทยาเขตกรุงเทพมหานคร	วิทยาเขตสมุทรสงคราม	30 ตร.ม.			

Showing 1 to 10 of 56 entries

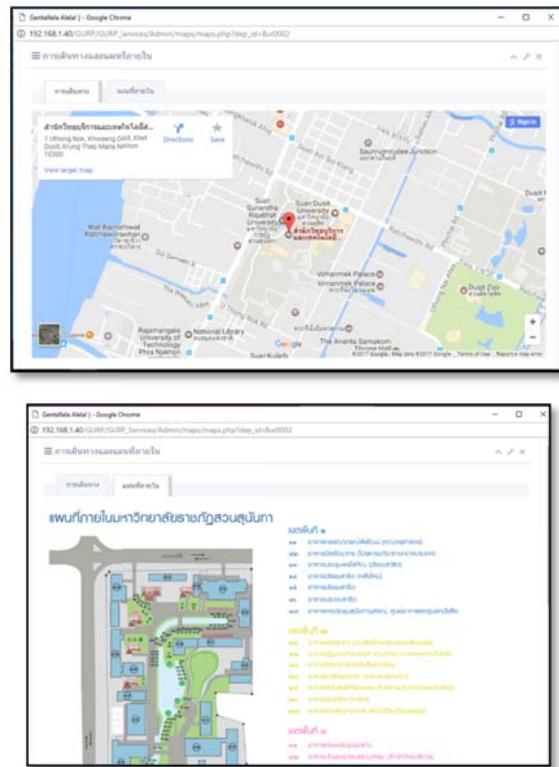
Previous 1 2 3 4 5 6 Next

ภาพที่ 5-5 โมดูลการวางระบบโครงสร้างพื้นฐานที่แสดงรายชื่อหน่วยงานภายใต้สังกัดมหาวิทยาลัย

จากภาพที่ 5-5 โมดูลการวางระบบโครงสร้างพื้นฐานที่แสดงรายชื่อหน่วยงานภายใต้สังกัดมหาวิทยาลัยภาพรวมข้อมูลพื้นที่ของแต่ละหน่วยงานประกอบด้วย วิทยาเขต หน่วยงาน ขนาดพื้นที่ เอกสารภาพ และแผนที่ตั้งของหน่วยงาน



ภาพที่ 5-6 โมดูลการวางระบบโครงสร้างพื้นฐานที่แสดงแผนที่ตั้งของหน่วยงาน



ภาพที่ 5-7 โมดูลการวางระบบโครงสร้างพื้นฐานที่แสดงการตรวจสอบแผนที่การเดินทาง และแผนที่ตั้งหน่วยงาน

พื้นที่อุ้มน้ำของมหาวิทยาลัย

รวมโหนดมหาวิทยาลัย ประจำปีการศึกษา 2559
พื้นที่อุ้มน้ำรวมของมหาวิทยาลัย 170 ตร.ม.

Show 10 entries

Search:

วิทยาเขต	ชื่อหน่วยงาน	จำนวนพื้นที่	เอกสาร / ภาพ	แผนที่	ควบคุม
วิทยาเขตกรุงเทพมหานคร	ศูนย์วิทยบริการสะพานมิตรประเทศ	20 ตร.ม.			
วิทยาเขตกรุงเทพมหานคร	คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์สำนักคณะบริหารกิจการ	150 ตร.ม.			

Showing 1 to 2 of 2 entries

Previous Next

ภาพที่ 5-8 โมดูลการวางระบบโครงสร้างพื้นฐานที่แสดงพื้นที่อุ้มน้ำของมหาวิทยาลัย

พื้นที่สีเขียวของมหาวิทยาลัย

Infrastructure Management Systems

รวมทั้งหมดมหาวิทยาลัย ประจำปีการศึกษา 2559
พื้นที่สีเขียวรวมของมหาวิทยาลัย 65 ตร.ม.

Show 10 entries

วิทยาเขต	ชื่อหน่วยงาน	จำนวนพื้นที่	เอกสาร / ภาพ	แผนที่	ควบคุม
วิทยาเขตกรุงเทพมหานคร	สถาบันวิจัยและพัฒนา	40 ตร.ม.			
วิทยาเขตกรุงเทพมหานคร	ศูนย์การศึกษาจังหวัดสุพรรณบุรี	25 ตร.ม.			

Showing 1 to 2 of 2 entries

Previous Next

ภาพที่ 5-9 โมดูลการวางระบบโครงสร้างพื้นฐานที่แสดงรายการพื้นที่สีเขียวของมหาวิทยาลัย

ข้อมูลบุคลากรสายวิชาการ บุคลากรสายสนับสนุนวิชาการ และนักศึกษาของมหาวิทยาลัย

Infrastructure Management Systems

รวมทั้งหมดมหาวิทยาลัย ประจำปีการศึกษา 2559
ข้อมูลพื้นที่ต่อประชากรมหาวิทยาลัยทั้งหมด คน/ตารางเมตร

Show 10 entries

วิทยาเขต	ชื่อหน่วยงาน	ขนาดพื้นที่	จำนวนประชากร		
			บุคลากรสายวิชาการ	บุคลากรสายสนับสนุน	นิสิต/นักศึกษา
	สถาบันสร้างสรรคและส่งเสริมการเจริญอุตสาหกรรม	40 ตร.ม.	0	0	0
	สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ	20 ตร.ม.	0	0	0
	สำนักศิลปะและวัฒนธรรม	30 ตร.ม.	0	0	0
	สำนักงานอธิการบดี	250 ตร.ม.	0	0	0
	สถาบันวิจัยและพัฒนา	40 ตร.ม.	0	0	0
	สำนักทรัพย์สินและรายได้	20 ตร.ม.	0	0	0
	สำนักวิทยบริการศึกษาทั่วไปและนวัตกรรมการเรียนรู้เด็กทรอนิกส์	30 ตร.ม.	0	0	0
	สำนักงานวิทยาเขต	25 ตร.ม.	0	0	0
	วิทยาเขตศาลายา	40 ตร.ม.	0	0	0
	วิทยาเขตรนอง	20 ตร.ม.	0	0	0

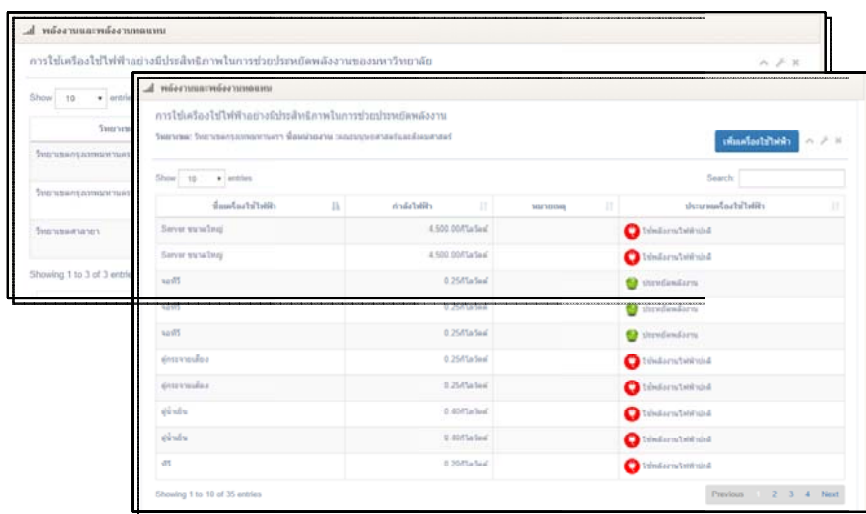
Showing 1 to 10 of 56 entries

Previous 1 2 3 4 5 6 Next

ภาพที่ 5-10 โมดูลการวางระบบโครงสร้างพื้นฐานที่แสดงภาพรวมบุคลากรสายวิชาการ บุคลากรสายสนับสนุนวิชาการ และนักศึกษา

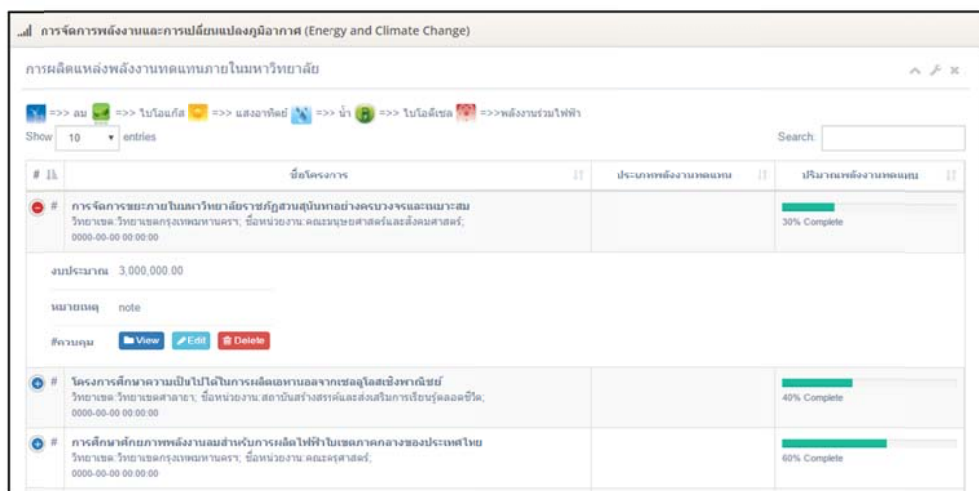
5.2.2.1.2 โมดูลการจัดการพลังงานและการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ (e-Energy Management System : e-EMS) เป็นโมดูลที่เกี่ยวกับการจัดการข้อมูลที่ทำางานร่วมกันภายใต้สภาพบริบทของมหาวิทยาลัยเกี่ยวกับโครงการอนุรักษ์พลังงานลดโลกร้อน นโยบายการใช้พลังงานทดแทน ปริมาณการใช้ไฟฟ้าประสิทธิภาพการใช้พลังงานไฟฟ้าและนโยบายลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก แสดงรายละเอียดดังนี้

การใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าอย่างมีประสิทธิภาพในการช่วยประหยัดพลังงานของมหาวิทยาลัย



ภาพที่ 5-11 โมดูลการจัดการพลังงานและการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศที่แสดงรายการเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในหน่วยงาน

จากภาพที่ 5-11 โมดูลการจัดการพลังงานและการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศที่แสดงรายการเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในหน่วยงาน ประกอบด้วยข้อมูลรายการเครื่องใช้ไฟฟ้าของแต่ละหน่วยงาน รายละเอียดการใช้พลังงานไฟฟ้าของเครื่องใช้ไฟฟ้าแต่ละชนิดของหน่วยงาน



ภาพที่ 5-12 โมดูลการจัดการพลังงานและการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศที่แสดงรายการโครงการการผลิตแหล่งพลังงานทดแทนภายในมหาวิทยาลัย

ข้อมูลปริมาณการใช้โทรศัพท์ของหน่วยงาน

ลำดับ	วิทยาเขต	หน่วยงาน	ค่าโทรศัพท์	ปริมาณการใช้โทรศัพท์	เอกสาร/ภาพ	หมายเหตุ
1	วิทยาเขตกรุงเทพมหานคร	คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์	350.00 บาท	50.00 นาที	[ดาวน์โหลด]	
2	วิทยาเขตกรุงเทพมหานคร	ศูนย์การศึกษาวิจัยโรเจอร์	450.00 บาท	60.00 นาที	[ดาวน์โหลด]	

ภาพที่ 5-13 โมดูลการจัดการพลังงานและการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ
ที่แสดงปริมาณการใช้โทรศัพท์ของหน่วยงาน

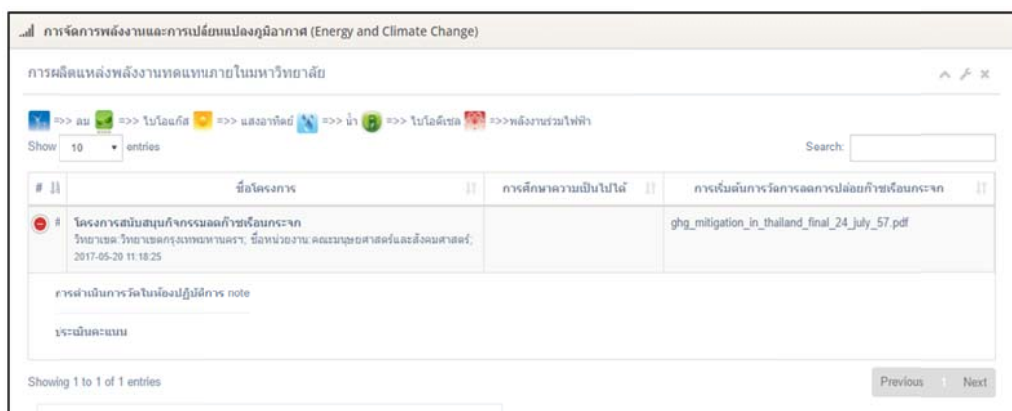
ข้อมูลปริมาณการใช้ไฟฟ้าของมหาวิทยาลัย

วิทยาเขต	ค่าใช้ไฟฟ้า	ปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้า	เอกสาร/ภาพ	หมายเหตุ
วิทยาเขตกรุงเทพมหานคร	11,000.00 บาท	2,600.00 กิโลวัตต์	รายละเอียดการใช้ไฟฟ้า.pdf	ทดสอบ
วิทยาเขตสาขลา	4,500.00 บาท	2,400.00 กิโลวัตต์	รายละเอียดการใช้ไฟฟ้า.pdf	ทดสอบ

ภาพที่ 5-14 โมดูลการจัดการพลังงานและการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศที่แสดงปริมาณการใช้ไฟฟ้า
ของมหาวิทยาลัย

จากภาพที่ 5-14 โมดูลการจัดการพลังงานและการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศที่แสดงปริมาณการใช้ไฟฟ้าของมหาวิทยาลัยการคำนวณปริมาณการใช้ไฟฟ้าทั้งหมดในปีการศึกษา เช่น แสงสว่าง ความร้อน ทำความเย็น การทำงานในห้องปฏิบัติการ

นโยบายลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของมหาวิทยาลัย



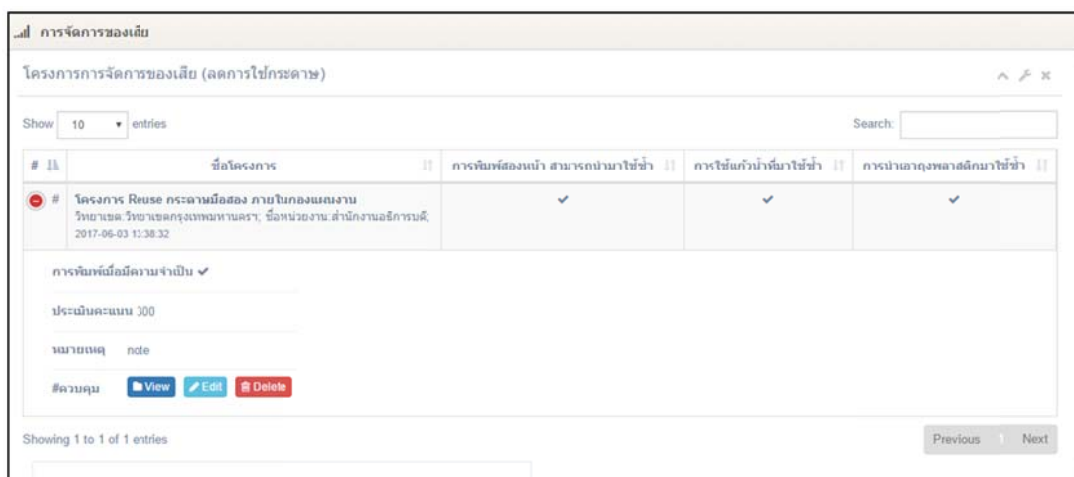
ภาพที่ 5-15 โมดูลการจัดการพลังงานและการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ
ที่แสดงรายการนโยบายลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก



ภาพที่ 5-16 โมดูลการจัดการพลังงานและการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศที่แสดงการดาวน์โหลดไฟล์
นโยบายการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

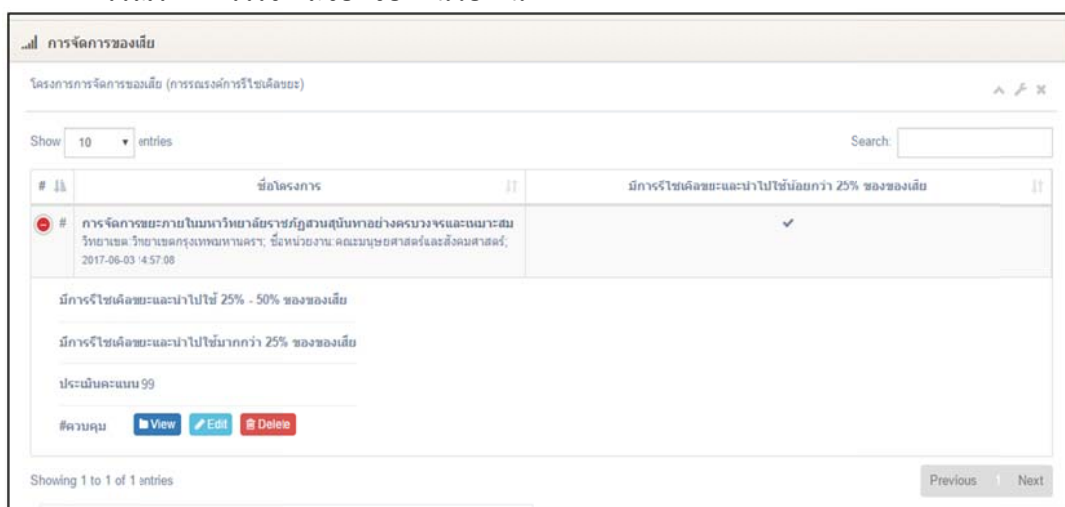
5.2.2.1.3 โมดูลการจัดการของเสีย (e-Waste Management System : e-WMS) เป็นโมดูลที่เกี่ยวกับการจัดการข้อมูลที่ทำางร่วมกันภายใต้สภาพบริบทของมหาวิทยาลัยเกี่ยวกับโครงการเพื่อส่งเสริมการคัดแยกขยะ การคัดแยกขยะมีพิษและส่งให้บริษัทที่มีการรับรองการจัดการขยะมีพิษกำจัดกากจัดขยะอินทรีย์การกำจัดขยะอนินทรีย์ การบำบัดน้ำเสีย และการลดการใช้กระดาษ

การจัดการโครงการเพื่อลดการใช้กระดาษและพลาสติกของมหาวิทยาลัย



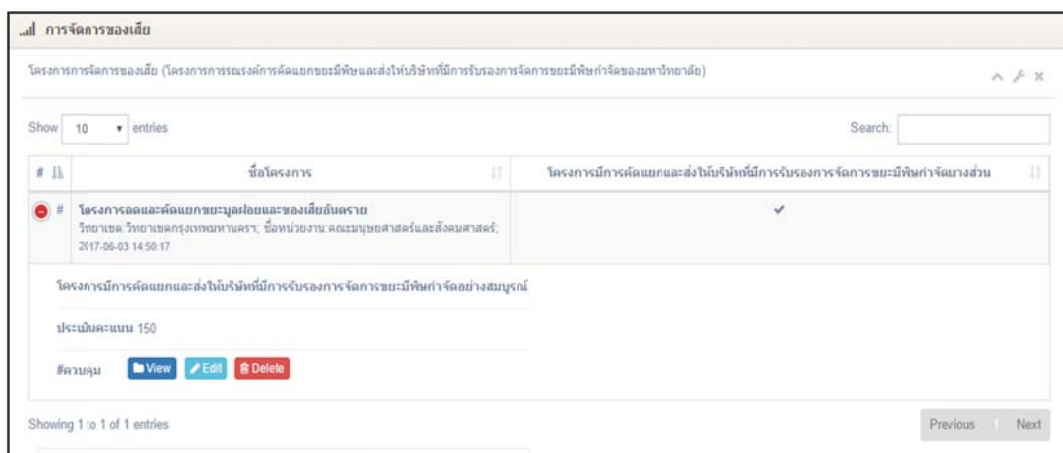
ภาพที่ 5-17 โมดูลการจัดการของเสียที่แสดงรายการโครงการลดการใช้กระดาษของมหาวิทยาลัย

การรณรงค์การรีไซเคิลขยะของหน่วยงาน



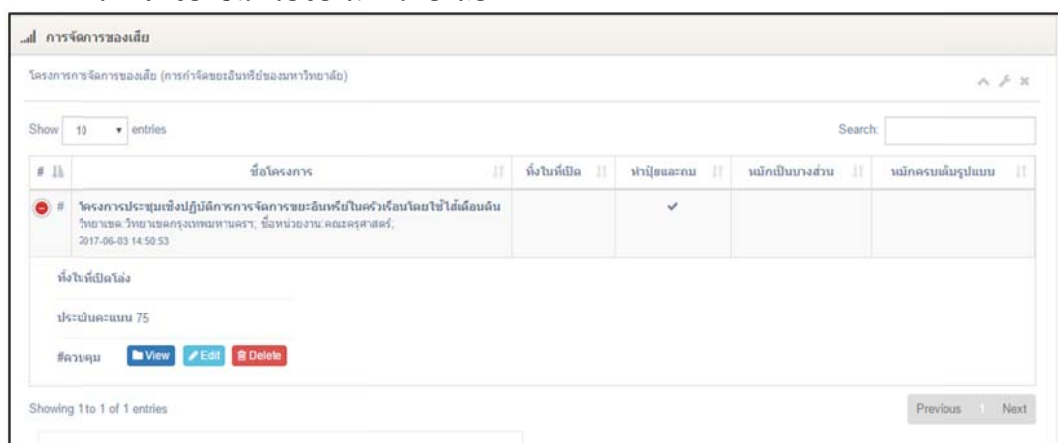
ภาพที่ 5-18 โมดูลการจัดการของเสียที่แสดงรายการโครงการการรณรงค์การรีไซเคิลขยะของหน่วยงาน

การณรงค้การค้ดแยกขะมีพิขและสง้ให้บริษัทที่ม่การรับรองการจ้ดการขะมีพิขกำจ้ด



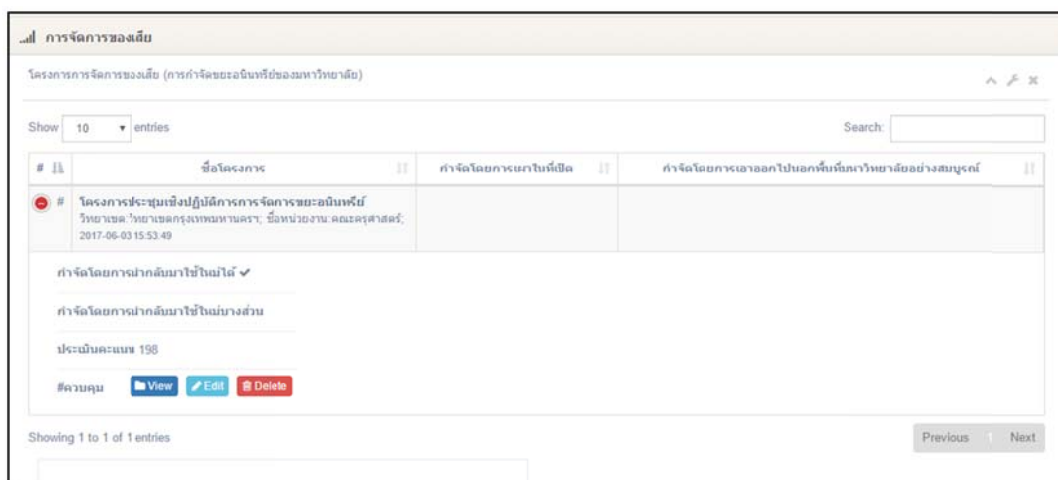
ภาพที่ 5-19 โมดูลการจัดการของเสียที่แสดงรายการโครงการการณรงค้การค้ดแยกขะมีพิขและสง้ให้บริษัทที่ม่การรับรองการจ้ดการขะมีพิขกำจ้ดของมหาวิทยาลัย

การกำจ้ดขะอินทรีย์ของมหาวิทยาลัย



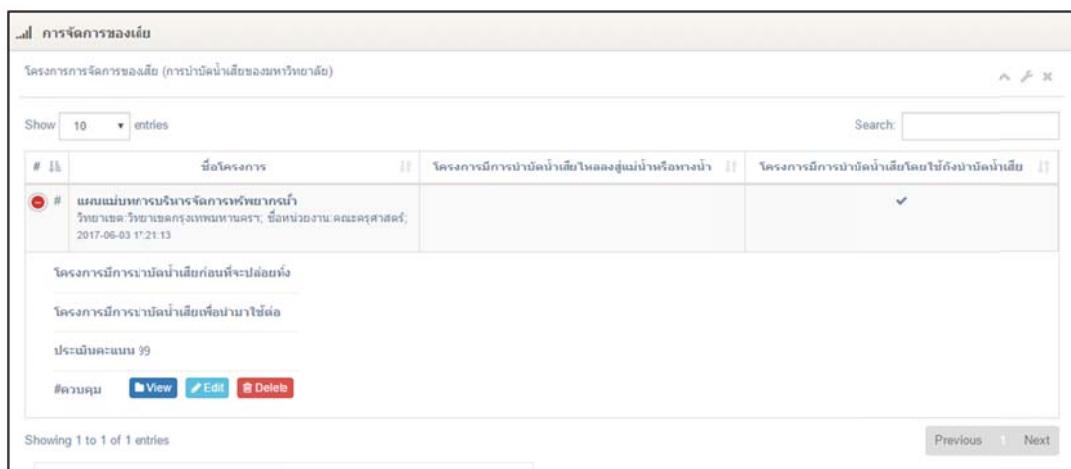
ภาพที่ 5-20 โมดูลการจัดการของเสียที่แสดงรายการโครงการการจ้ดการของเสีย (การกำจ้ดขะอินทรีย์ของมหาวิทยาลัย)

การจัดการขออนินทรีย์ของมหาวิทยาลัย



ภาพที่ 5-21 โมดูลการจัดการของเสียที่แสดงรายการโครงการการกำจัดขออนินทรีย์ของมหาวิทยาลัย

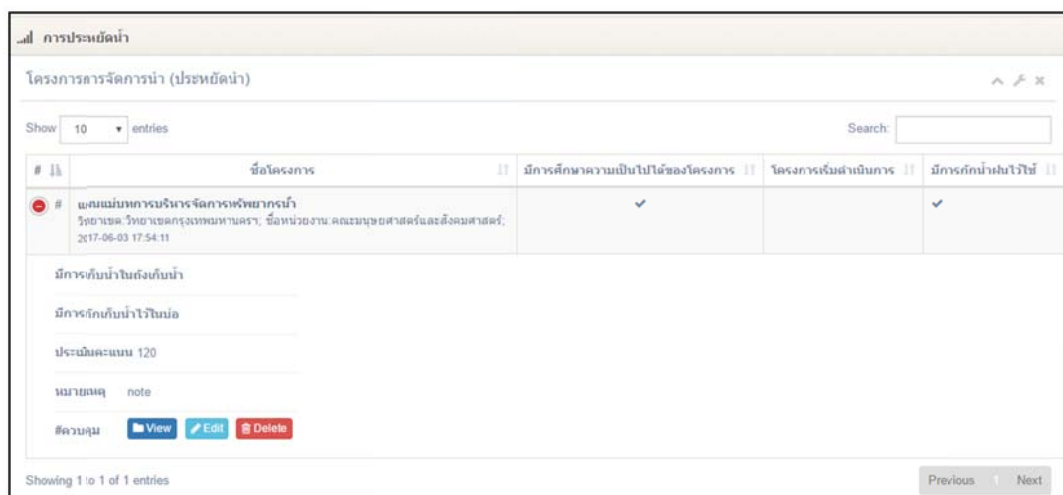
การบำบัดน้ำเสียของมหาวิทยาลัย



ภาพที่ 5-22 โมดูลการจัดการของเสียที่แสดงรายการโครงการบำบัดน้ำเสียของมหาวิทยาลัย

5.2.2.1.4 โมดูลการจัดการน้ำ (Piped-water Management System : PMS) เป็นโมดูลที่เกี่ยวกับการจัดการข้อมูลที่ทำานร่วมกันภายใต้สภาพบริบทของมหาวิทยาลัยเกี่ยวกับโครงการประหยัดน้ำและปริมาณการใช้น้ำประปามีรายละเอียดดังนี้

โครงการการจัดการน้ำของมหาวิทยาลัย



ภาพที่ 5-23 โมดูลการจัดการน้ำที่แสดงรายการโครงการประหยัลดน้ำของมหาวิทยาลัย

ปริมาณการใช้น้ำประปาของมหาวิทยาลัย

วิทยาเขต	ค่าน้ำประปา	ปริมาณการใช้น้ำประปา	เอกสาร/ภาพ	หมายเหตุ
วิทยาเขตกรุงเทพมหานคร	2300 บาท	2500 ลบ.ม./ลิตร	water_file.pdf water_img.jpg	ทดสอบ

ภาพที่ 5-24 ปริมาณการใช้น้ำประปาของมหาวิทยาลัย

5.2.2.1.5 โมดูลการสัญจร (Transportation Management System : TMS) เป็นโมดูลที่เกี่ยวกับการจัดการข้อมูลที่ทำงานร่วมกันภายใต้สภาพบริบทของมหาวิทยาลัยเกี่ยวกับจำนวนการขอใช้ยานพาหนะของมหาวิทยาลัยปริมาณการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงของยานพาหนะนโยบายที่ส่งเสริมการใช้จักรยานและเส้นทางจักรยาน มีรายละเอียดดังนี้

ข้อมูลยานพาหนะของหน่วยงาน

Transportation Management System

ข้อมูลยานพาหนะ

Show 10 entries Search:

ประเภทยานพาหนะ	หมายเลขทะเบียน	ยี่ห้อ	รหัสรถจดทะเบียน	วันเดือนปี ลงทะเบียน	ประเภทเชื้อเพลิง	พนักงานขับรถ
2705 กรุงเทพมหานคร	รอตู้	toyota	สร. 1001020	2017-05-23	ดีเซล	ณัฐพล

ยานพาหนะของวิทยาลัย วิทยาลัยกรุงเทพมหานครรา
ยานพาหนะของหน่วยงาน วิทยาลัยบริหารและจัดการ
สถานที่จอดรถ อาคารจอดรถคณะบัญชี

Showing 1 to 1 of 1 entries Previous Next

ภาพที่ 5-25 โมดูลการสำรวจที่แสดงรายการข้อมูลยานพาหนะของแต่ละหน่วยงาน

ข้อมูลการขอใช้ยานพาหนะของหน่วยงาน

Transportation Management System

ข้อมูลการขอใช้ยานพาหนะ

Show 10 entries Search:

วิทยาลัย	หน่วยงาน	ยานพาหนะ	ค่าน้ำมัน	ปริมาณการใช้น้ำมัน	ประเภทเชื้อเพลิง	เอกสารภาพ	หมายเหตุ
วิทยาลัยกรุงเทพมหานครรา	คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์	รอตู้	2500	50	ดีเซล	bil_oil.pdf	ทดสอบ

Showing 1 to 1 of 1 entries Previous Next

ภาพที่ 5-26 โมดูลการสำรวจที่แสดงรายการข้อมูลขอใช้ยานพาหนะของหน่วยงาน

โครงการนโยบายส่งเสริมการใช้จักรยานและเส้นทางจักรยานของหน่วยงาน

Transportation Management System

โครงการนโยบายส่งเสริมการใช้จักรยานและเส้นทางจักรยาน

Show 10 entries Search:

#	ชื่อโครงการ	โครงการของหน่วยงานที่ทางเดินเท้าสามารถใช้ได้ แต่จักรยานยังไม่สามารถใช้ได้
#	โครงการสนับสนุนกิจกรรมส่งเสริมการใช้จักรยานและเส้นทางจักรยาน วิทยาลัย กรุงเทพมหานครรา, ชื่อหน่วยงาน คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์, 2017-06-03 18:24:38	

โครงการของหน่วยงานที่จักรยานและทางเดินเท้าสามารถใช้ได้ ✓
โครงการของหน่วยงานที่จักรยานและทางเดินเท้าสามารถใช้ได้และไม่มีจักรยานในมหาวิทยาลัย
ประเมินคะแนน 198

Showing 1 to 1 of 1 entries Previous Next

ภาพที่ 5-27 โมดูลการสำรวจที่แสดงรายการโครงการตามนโยบายส่งเสริมการใช้จักรยานและเส้นทางจักรยานของหน่วยงาน

5.2.2.1.6 โมดูลการศึกษา (Education Management System : EMS) จะต้องเตรียมข้อมูลเกี่ยวกับอัตราส่วนของจำนวนรายวิชาเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม ต่อรายวิชาที่เปิดสอนทั้งหมด ในปีการศึกษางบสนับสนุนงานวิจัยเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมต่อจำนวนเงินวิจัยทั้งหมดผลงานตีพิมพ์ ที่เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมจำนวนงานวิชาการที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อมการประชาสัมพันธ์ข้อมูลด้านสิ่งแวดล้อม มีรายละเอียดดังนี้

รายวิชาเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมต่อรายวิชาที่เปิดสอนทั้งหมด

วิชาเขต	หน่วยงาน	รายวิชาทั้งหมด	รายวิชาที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อม
วิชาเขตกรุงเทพมหานคร	คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์	31	1

อัตราส่วนของจำนวนรายวิชาเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมของรายวิชาที่เปิดสอนทั้งหมด 3.23

ภาคการศึกษา 2560

เอกสาร

หมายเหตุ

ภาพที่ 5-28 โมดูลการศึกษาที่แสดงอัตราส่วนของจำนวนรายวิชาเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม ต่อรายวิชาที่เปิดสอนทั้งหมด

งบสนับสนุนงานวิจัยเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมต่อจำนวนเงินวิจัยทั้งหมดของมหาวิทยาลัย

#	วิชาเขต	ชื่อหน่วยงาน	จำนวนเงินวิจัยทั้งหมด (บาท)	งบสนับสนุนงานวิจัยเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมต่อจำนวนเงินวิจัยทั้งหมด (บาท)
#	วิชาเขตกรุงเทพมหานคร	คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์	8,000,000.00	250,000.00

ปีงบประมาณ 2560

เอกสาร

หมายเหตุ ทดสอบ

ภาพที่ 5-29 โมดูลการศึกษาที่แสดงงบสนับสนุนงานวิจัยเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม จำนวนเงินวิจัยทั้งหมดของมหาวิทยาลัย

ผลงานตีพิมพ์เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมของมหาวิทยาลัย

ผลงานตีพิมพ์เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมของมหาวิทยาลัย

Show 10 entries Search:

#	ปี	หัวข้องานวิจัย	เอกสารประกอบงานวิจัย
#	2560	งานวิจัยด้านสิ่งแวดล้อม	[ดาว์นโหลด]
#	2560	งานวิจัยทั่วไป	[ดาว์นโหลด]

Showing 1 to 2 of 2 entries Previous Next

ภาพที่ 5-30 โมดูลการศึกษาที่แสดงผลงานตีพิมพ์เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมของมหาวิทยาลัย

งานวิชาการที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อมของมหาวิทยาลัย

การจัดการรายวิชาด้านการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม

งานวิชาการที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อมของมหาวิทยาลัย

Show 10 entries Search:

#	วิชาเขต	ชื่อหน่วยงาน	งานวิชาการที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อม	งานวิชาการทั้งหมด	ปีงบประมาณ	เอกสาร	หมายเหตุ
#	วิชาเขตกรุงเทพมหานคร	คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์	0	0	2560	ทดสอบ pdf	ทดสอบ

Showing 1 to 1 of 1 entries Previous Next

ภาพที่ 5-31 โมดูลการศึกษาที่แสดงงานวิชาการที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อมของมหาวิทยาลัย

ช่องทางประชาสัมพันธ์ด้านสิ่งแวดล้อม

การจัดการรายวิชาด้านการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม

ช่องทางประชาสัมพันธ์

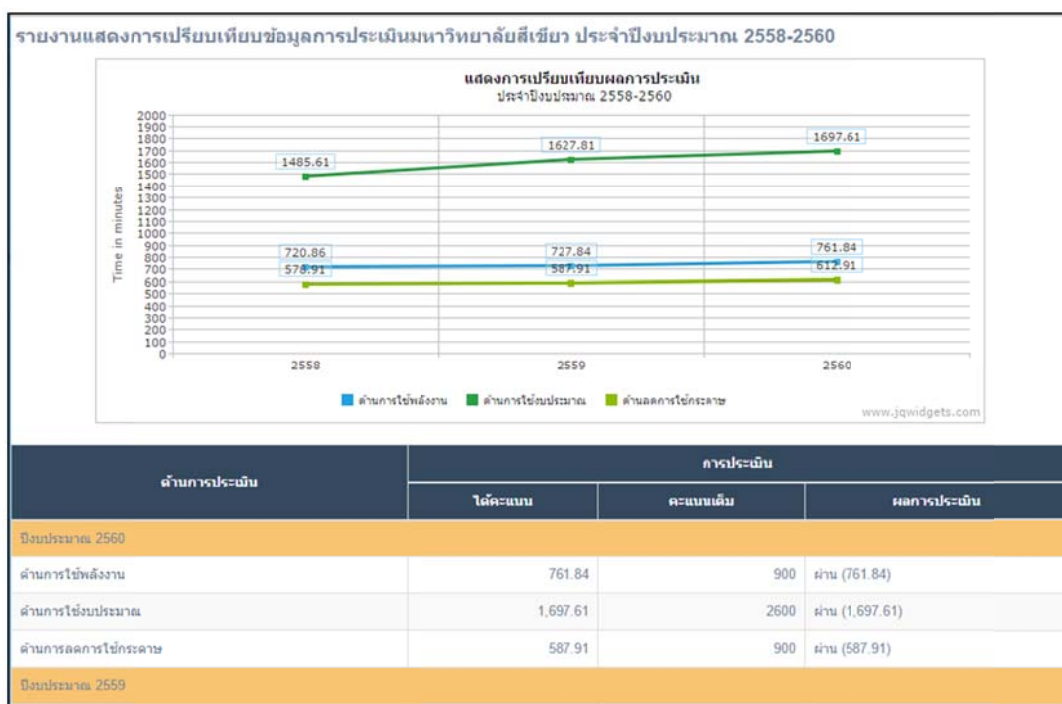
Show 10 entries Search:

#	วิชาเขต	ชื่อหน่วยงาน	ช่องทางประชาสัมพันธ์	งบประมาณ	หมายเหตุ
#	วิชาเขตกรุงเทพมหานคร	คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์	Web Site: (URL: http://ssru.ac.th)	10,000.00	ทดสอบ

Showing 1 to 1 of 1 entries Previous Next

ภาพที่ 5-32 โมดูลการศึกษาที่แสดงช่องทางประชาสัมพันธ์ด้านสิ่งแวดล้อม

การเปรียบเทียบผลการประเมินย้อนหลัง 3 ปี

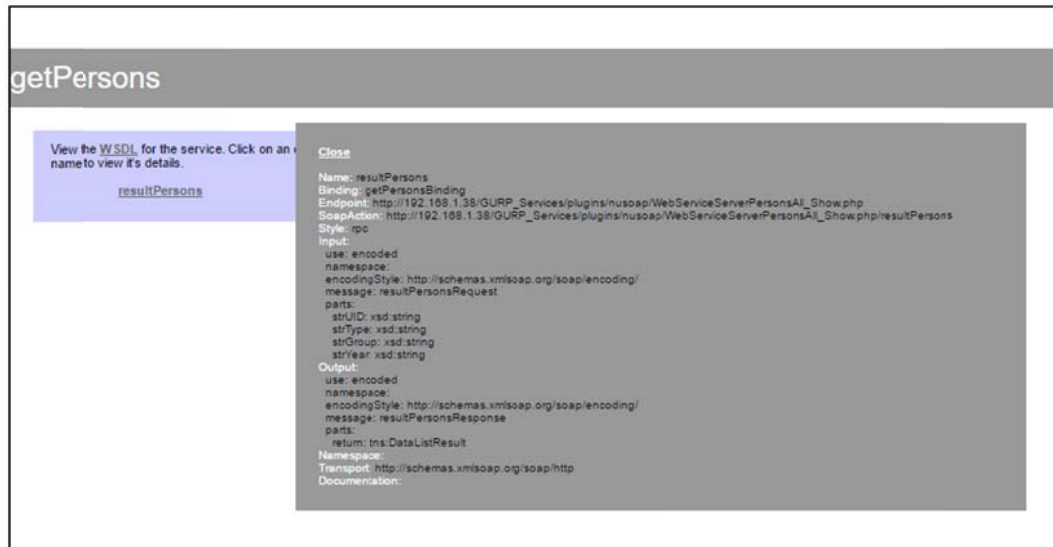


ภาพที่ 5-34 การเปรียบเทียบผลการประเมินย้อนหลัง 3 ปี

จากภาพที่ 5-34 แสดงการเปรียบเทียบข้อมูลการประเมินย้อนหลัง 3 ปีงบประมาณเพื่อวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา รวมถึงการวางแผนและกำหนดนโยบายสำหรับการจัดการสิ่งแวดล้อมภายในมหาวิทยาลัย

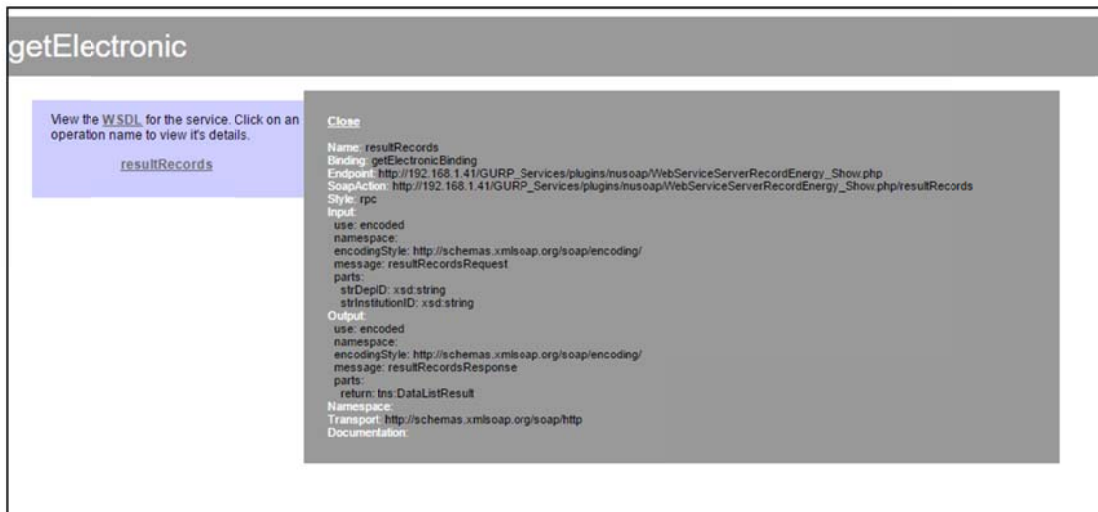
5.2.2.2 ไฟล์เอกสารนิยามเว็บเซอร์วิสดับเบิลยูเอสดีแอล (Web Services Description Language : WSDL) ที่เป็นภาษาที่ใช้อธิบายคุณลักษณะการใช้บริการของเว็บเซอร์วิสและวิธีการติดต่อกับเว็บเซอร์วิส มีรายละเอียดดังนี้

5.2.2.2.1 get Persons บริการข้อมูลเกี่ยวกับบุคลากรของมหาวิทยาลัย พร้อมให้บริการข้อมูลผ่านเว็บเซอร์วิสดังภาพที่ 5-35



ภาพที่ 5-35 หน้าจอแสดง WSDL บันทึกบริการข้อมูลบุคลากรสายวิชาการ
บุคลากรสายสนับสนุนวิชาการ ของมหาวิทยาลัย

5.2.2.2.2 get Electronic บริการข้อมูลรายละเอียดข้อมูลเครื่องใช้ไฟฟ้าของ
หน่วยงานต่าง ๆ เพื่อการประเมินปริมาณการใช้ไฟฟ้าอย่างมีประสิทธิภาพ พร้อมให้บริการข้อมูลผ่าน
เว็บเซอร์วิส ดังภาพที่ 5-36



ภาพที่ 5-36 หน้าจอแสดง WSDL บันทึกบริการข้อมูลรายการเครื่องใช้ไฟฟ้าของหน่วยงาน

5.2.2.2.3 get Projects การบันทึกโครงการเพื่อการจัดการโครงการต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม พร้อมให้บริการข้อมูลผ่านเว็บเซอร์วิส ดังภาพที่ 5-37

View the [WSDL](#) for the service. Click on an operation name to view its details.

[resultProjects](#)

[Close](#)

Name: resultProjects
 Binding: getProjectsBinding
 Endpoint: http://192.168.1.41/GURP_Services/plugins/nusoap/WebServiceServerGURP_Projects.php
 SoapAction: http://192.168.1.41/GURP_Services/plugins/nusoap/WebServiceServerGURP_Projects.php/resultProjects
 Style: rpc
 Input:
 use: encoded
 namespace:
 encodingStyle: http://schemas.xmlsoap.org/soap/encoding/
 message: resultProjectsRequest
 parts:
 strUID: xsd:string
 strType: xsd:string
 strProjectID: xsd:string
 strStartDate: xsd:string
 strEndDate: xsd:string
 strEnergyType: xsd:string
 Output:
 use: encoded
 namespace:
 encodingStyle: http://schemas.xmlsoap.org/soap/encoding/
 message: resultProjectsResponse
 parts:
 return: tns:DataListResult
 Namespace:
 Transport: http://schemas.xmlsoap.org/soap/http
 Documentation:

ภาพที่ 5-37 หน้าจอแสดง WSDL บันทึกบริการข้อมูลโครงการ

5.2.2.2.4 get Vehicle บันทึกข้อมูลเกี่ยวกับการจัดการการขอใช้ยานพาหนะของหน่วยงาน พร้อมให้บริการข้อมูลผ่านเว็บเซอร์วิส ดังภาพที่ 5-38

View the [WSDL](#) for the service. Click on an operation name to view its details.

[resultVehicle](#)

[Close](#)

Name: resultVehicle
 Binding: getVehicleBinding
 Endpoint: http://192.168.1.41/GURP_Services/plugins/nusoap/WebServiceServerVehicle_Show.php
 SoapAction: http://192.168.1.41/GURP_Services/plugins/nusoap/WebServiceServerVehicle_Show.php/resultVehicle
 Style: rpc
 Input:
 use: encoded
 namespace:
 encodingStyle: http://schemas.xmlsoap.org/soap/encoding/
 message: resultVehicleRequest
 parts:
 strUID: xsd:string
 Output:
 use: encoded
 namespace:
 encodingStyle: http://schemas.xmlsoap.org/soap/encoding/
 message: resultVehicleResponse
 parts:
 return: tns:DataListResult
 Namespace:
 Transport: http://schemas.xmlsoap.org/soap/http
 Documentation:

ภาพที่ 5-38 หน้าจอแสดง WSDL บันทึกบริการข้อมูลยานพาหนะ

5.2.2.2.5 get Environmental Publications บันทึกข้อมูลงานวิจัยที่เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมที่ได้รับการตีพิมพ์ของหน่วยงาน พร้อมให้บริการข้อมูลผ่านเว็บเซอร์วิส ดังภาพที่ 5-39



ภาพที่ 5-39 หน้าจอแสดง WSDL บันทึกบริการข้อมูลด้านงานวิจัยเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม

5.3 การนำระบบไปใช้

การนำระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรมหาวิทยาลัยสีเขียวด้วยซอฟต์แวร์บริการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆไปใช้งาน ผู้วิจัยแบ่งออกเป็น 2 ส่วนหลัก ได้แก่ ผู้ใช้ระบบ และผู้ดูแลระบบ รายละเอียดดังนี้

5.3.1 ผู้ใช้ระบบจะต้องมีการเตรียมข้อมูลดังนี้

5.3.1.1 ข้อมูลที่จะนำเข้าสู่ระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรมหาวิทยาลัยสีเขียวด้วยซอฟต์แวร์บริการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ จะต้องสอดคล้องกับโมดูลย่อยในระบบ ดังนี้

5.3.1.1.1 โมดูลการวางระบบโครงสร้างพื้นฐาน (IMS) จะต้องเตรียมข้อมูลเกี่ยวกับข้อมูลขนาดพื้นที่รวมของมหาวิทยาลัย ข้อมูลพื้นที่ต่อประชากรมหาวิทยาลัยทั้งหมด ข้อมูลพื้นที่ในมหาวิทยาลัยที่มีสภาพเป็นพื้นที่สีเขียวขนาดของพื้นที่อุ้มน้ำในมหาวิทยาลัย จำนวนบุคลากรสายวิชาการ บุคลากรสายสนับสนุนวิชาการ และนักศึกษา

5.3.1.1.2 โมดูลการจัดการพลังงานและการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ (e-EMS) จะต้องเตรียมข้อมูลเกี่ยวกับการใช้ของเครื่องใช้ไฟฟ้าแต่ละชนิด ข้อมูลแหล่งพลังงานทดแทนภายในมหาวิทยาลัย ปริมาณการใช้ไฟฟ้าต่อประชากรมหาวิทยาลัยทั้งหมด นโยบายลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

5.3.1.1.3 โมดูลการจัดการของเสีย (e-WMS) จะต้องเตรียมข้อมูลเกี่ยวกับโครงการเพื่อลดการใช้กระดาษและพลาสติก การรณรงค์การรีไซเคิลขยะ การรณรงค์การคัดแยกขยะ มีพิษและส่งให้บริษัทที่มีการรับรองการจัดการขยะมีพิษ กำจัดกากกำจัดขยะอินทรีย์ การกำจัดขยะอินทรีย์ การบำบัดน้ำเสีย

บทที่ 6

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่อง ระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรมหาวิทยาลัยสีเขียวด้วยซอฟต์แวร์บริการ ประมวลผลแบบกลุ่มเมฆผู้วิจัยได้ทำการสรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- 6.1 สรุป
- 6.2 อภิปรายผล
- 6.3 ข้อเสนอแนะ

6.1 สรุป

การสรุปผลการวิจัย เรื่อง ระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรมหาวิทยาลัยสีเขียวด้วยซอฟต์แวร์ บริการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ สามารถสรุปตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยโดยมีรายละเอียดดังนี้

6.1.1 สรุปผลการวิเคราะห์การวางแผนทรัพยากรองค์กรมหาวิทยาลัยสีเขียวด้วยซอฟต์แวร์ บริการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆสามารถแบ่งออกเป็น 5 ส่วน ได้แก่ (1) ผลการวิเคราะห์เอกสาร (Document Analysis) เกี่ยวกับการวางแผนทรัพยากรองค์กรมหาวิทยาลัยสีเขียวด้วยซอฟต์แวร์บริการ ประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ (2) ผลการสัมภาษณ์แบบเชิงลึก (In Depth Interview) จากผู้เชี่ยวชาญประเด็น เกี่ยวกับมหาวิทยาลัยสีเขียว (3) ผลการสอบถามกลุ่มตัวอย่างเกี่ยวกับข้อมูลนำเข้า (Input) ระบบ (4) ผลการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ (Multiple Regression Analysis) ด้วยวิธีการนำเข้าแบบ Enter เพื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์สหสัมพันธ์ของข้อมูลนำเข้า (Input) ในระบบ และ (5) ผลการ วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลกับการรายงาน (Report) ผลการวางแผนทรัพยากรองค์กร มหาวิทยาลัยสีเขียวด้วยซอฟต์แวร์บริการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆสามารถสรุปได้ดังนี้

6.1.1.1 ส่วนที่ 1 ผลการวิเคราะห์เอกสาร (Document Analysis) เกี่ยวกับการวางแผน ทรัพยากรองค์กรมหาวิทยาลัยสีเขียวด้วยซอฟต์แวร์บริการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆผู้วิจัยได้ทำการศึกษา ข้อมูลจากเอกสาร ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวางแผนทรัพยากรองค์กรมหาวิทยาลัย สีเขียว ที่ประกอบไปด้วย นโยบาย เกณฑ์การประเมิน ตัวชี้วัด การจัดลำดับมหาวิทยาลัยสีเขียว ทั้งใน ประเทศและต่างประเทศ โดยทำการรวบรวมข้อมูล เพื่อนำมาสังเคราะห์ และนำความรู้ที่ได้มาสรุป เป็นกรอบและประเด็นหลักเกี่ยวกับการวางแผนทรัพยากรองค์กรมหาวิทยาลัยสีเขียว สรุปผลการ วิเคราะห์และสังเคราะห์เอกสารที่เกี่ยวข้องกับมหาวิทยาลัยสีเขียวมีทั้งหมด 6 ด้าน ได้แก่ (1) ด้าน การวางระบบโครงสร้างพื้นฐาน (Setting and Infrastructure) ประกอบด้วย 7 ตัวชี้วัด (2) ด้านการ จัดการพลังงานและการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ (Energy and Climate Change) ประกอบด้วย 6 ตัวชี้วัด (3) ด้านการจัดการของเสีย (Waste) ประกอบด้วย 6 ตัวชี้วัด (4) ด้านการจัดการน้ำ (Water) ประกอบด้วย 2 ตัวชี้วัด (5) ด้านการสัญจร (Transportation) ประกอบด้วย 8 ตัวชี้วัด และ (6) ด้าน การศึกษาในสำนักงาน (Education) ประกอบด้วย 8 ตัวชี้วัด

ผลจากการสังเคราะห์ข้อมูลดังกล่าวสามารถนำไปเป็นแนวทางในการสัมภาษณ์แบบเชิงลึก (In Depth Interview) จากผู้เชี่ยวชาญประเด็นเกี่ยวกับมหาวิทยาลัยสีเขียว

6.1.1.2 ส่วนที่ 2 ผลการสัมภาษณ์แบบเชิงลึก (In Depth Interview) จากผู้เชี่ยวชาญประเด็นเกี่ยวกับมหาวิทยาลัยสีเขียวผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์และสังเคราะห์ ในประเด็นที่เกี่ยวกับมหาวิทยาลัยสีเขียว เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลสำหรับนำเข้าไปในการพัฒนาระบบแบบสัมภาษณ์ มีการออกในลักษณะแบบคำถามปลายเปิด (Open-ended Question) เพื่อดำเนินการสัมภาษณ์แบบเชิงลึก จากผู้เชี่ยวชาญในกลุ่มของผู้บริหารและผู้ที่เกี่ยวข้องกับมหาวิทยาลัยสีเขียวรวมจำนวน 19 ท่าน เพื่อเก็บข้อมูลอย่างอิสระ และใช้คำถามลักษณะกึ่งโครงสร้างสอบถามประเด็นเกี่ยวกับมหาวิทยาลัยสีเขียว ซึ่งอ้างอิงจากการจัดอันดับมหาวิทยาลัยโลกของ UI Green Metric World University Ranking ซึ่งมีประเด็นคำถาม 6 ด้าน ซึ่งจากการสรุปผลการสัมภาษณ์และปรับข้อความที่เป็นข้อมูลนำเข้าไปของระบบตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญสามารถสรุปได้ว่ามีทั้งหมด 6 ด้าน รวม 26 ตัวชี้วัด ได้แก่ (1) ด้านการวางระบบโครงสร้างพื้นฐาน ประกอบด้วย 5 ตัวชี้วัด (2) ด้านการจัดการพลังงานและการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ประกอบด้วย 5 ตัวชี้วัด (3) ด้านการจัดการของเสีย ประกอบด้วย 6 ตัวชี้วัด (4) ด้านการจัดการน้ำ ประกอบด้วย 2 ตัวชี้วัด (5) ด้านการสัญจรประกอบด้วย 3 ตัวชี้วัด และ (6) ด้านการศึกษาในสำนักงาน ประกอบด้วย 5 ตัวชี้วัด

6.1.1.3 ส่วนที่ 3 ผลการสอบถามความคิดเห็นจากกลุ่มตัวอย่างเกี่ยวกับข้อมูลนำเข้า (Input) ระบบ มีดังนี้

6.1.1.3.1 ผู้วิจัยนำผลที่ได้จากการปรับข้อความที่เป็นข้อมูลนำเข้าของระบบตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญจากการสัมภาษณ์แบบเชิงลึก นำไปประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของข้อคำถาม (Index Of Item Objective Congruence : IOC) ที่จะใช้สำหรับการประเมินข้อคำถาม จำนวน 26 ข้อคำถาม เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญด้านมหาวิทยาลัยสีเขียว และผู้บริหาร จำนวน 5 ท่าน ทำการประเมินซึ่งใช้เกณฑ์พิจารณาเลือกข้อคำถามที่มีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของข้อคำถาม ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป ซึ่งสามารถสรุปได้ว่าทุกข้อคำถามผ่านเกณฑ์ทั้งหมด 26 ข้อ

6.1.1.3.2 ผู้วิจัยนำข้อคำถามทั้ง 26 ข้อ ไปสร้างเป็นแบบสอบถาม เพื่อให้กลุ่มตัวอย่างผู้บริหารบุคลากรสายวิชาการและบุคลากรสายสนับสนุนในสถาบันการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับมหาวิทยาลัยสีเขียว ทำการประเมินข้อมูลสำหรับนำไปในระบบ รวมจำนวน 19 มหาวิทยาลัย ซึ่งได้จากมหาวิทยาลัยที่อยู่ในกลุ่มของการจัดลำดับมหาวิทยาลัยสีเขียวของ UI Green Metric World University Ranking ประจำปี 2015 ผลการประเมินความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างเกี่ยวกับข้อมูลนำเข้าระบบ ภาพรวมมีความเหมาะสมในระดับมาก ($\bar{X} = 4.20, S.D. = 0.78$)

6.1.1.4 ส่วนที่ 4 ผลการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ (Multiple Regression Analysis) ด้วยวิธีการนำเข้าแบบ Enter ผู้วิจัยนำข้อมูลจากการสอบถามความคิดเห็นจากกลุ่มตัวอย่างที่เกี่ยวข้องกับมหาวิทยาลัยสีเขียว รวมทั้ง 380 ท่าน มาวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของข้อมูลนำเข้า (Input) ระบบ พบว่าข้อมูลนำเข้าทุกตัวมีความสัมพันธ์กับการใช้พลังงานของมหาวิทยาลัย โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อยู่ในระดับสูง ($r = 0.675$) การใช้งบประมาณของมหาวิทยาลัยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อยู่ในระดับสูง ($r = 0.651$) และการลดการใช้กระดาษของมหาวิทยาลัยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อยู่ในระดับสูง ($r = 0.669$) แสดงให้เห็นว่าข้อมูลนำเข้าระบบทั้ง 26 ตัว มีความสัมพันธ์กับการวางแผนทรัพยากรองค์กรมหาวิทยาลัยสีเขียวที่เป็นตัวแปรตามทั้ง 3 ด้าน

6.1.1.5 ส่วนที่ 5 ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลกับการรายงานผล (Report) การวางแผนทรัพยากรองค์กรมวิทยาลัยสีเขียวด้วยซอฟต์แวร์บริการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ ซึ่งมี 3 ด้าน ประกอบด้วย (1) ด้านการใช้พลังงานของมหาวิทยาลัย (2) ด้านการใช้งบประมาณของมหาวิทยาลัย และ (3) ด้านการลดการใช้กระดาษของมหาวิทยาลัยโดยผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จากการสอบถามจากผู้เชี่ยวชาญ รวมทั้งหมด30ท่าน เข้าสู่การวิเคราะห์ข้อมูลเทคนิคเหมืองข้อมูล (Data Mining) ด้วยซอฟต์แวร์เรพิดไมเนอร์ (Rapid Miner) เพื่อวิเคราะห์กฎความสัมพันธ์ (Association Rule) ของข้อมูลและพิจารณาจากค่าสนับสนุน (Support) รวมถึงค่าความเชื่อมั่นของกฎความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลกับการรายงานผลการวางแผนทรัพยากรองค์กรมวิทยาลัยสีเขียว ข้อมูลนำเข้ากับข้อมูลรายงานผลทั้ง 3 ด้าน มีค่าความเชื่อมั่น (Confidence) ที่ความสัมพันธ์เข้าใกล้ 1

6.1.2 สรุปผลการออกแบบสถาปัตยกรรมระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรมวิทยาลัยสีเขียวด้วยซอฟต์แวร์บริการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆซึ่งมีการประเมินใน 3 ด้านโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 10 ท่าน พบว่า ผลการประเมินอยู่ในระดับความเหมาะสมมากที่สุด ($\bar{X} = 4.59, S.D. = 0.64$) ประกอบด้วย 5 ส่วน ประกอบด้วย 1. ผู้ขอใช้บริการ 2. นายหน้าผู้ให้บริการ 3. ผู้เตรียมบริการ 4. โมดูลการออกรายงาน และ 5. การให้บริการคลาวด์ซึ่งมีรายละเอียดการประเมินดังนี้

6.1.2.1 ผลการประเมินความเหมาะสมด้านกลุ่มผู้ที่เกี่ยวข้องกับระบบ ประกอบด้วย (1) เจ้าหน้าที่ (2) ผู้บริหารระบบ (3) กลุ่มผู้บริหารของมหาวิทยาลัย และ (4) กลุ่มคณะกรรมการดำเนินงานขับเคลื่อนการเข้าสู่การจัดอันดับมหาวิทยาลัยสีเขียว (Board Green University) พบว่ามีค่าเฉลี่ยระดับความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.70, S.D. = 0.52$)

6.1.2.2 ผลการประเมินความเหมาะสมด้านโมดูลย่อยที่ทำงานร่วมกันภายใต้สภาพบริบทของมหาวิทยาลัยประกอบด้วย (1) การวางระบบโครงสร้างพื้นฐาน (2) การจัดการพลังงานและการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ (3) การจัดการของเสีย (4) การจัดการน้ำ (5) การสัญจร (6) การศึกษาและ (7) การออกรายงาน พบว่า มีค่าเฉลี่ยระดับความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.50, S.D. = 0.76$)

6.1.2.3 ผลการประเมินความเหมาะสมด้านหลักการทำงานของสถาปัตยกรรมระบบ ประกอบด้วย (1) หลักการทำงานของระบบผ่านการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆในลักษณะของ Software-as-a-Service (2) ความเหมาะสมของระบบจัดเก็บข้อมูล Transaction File (3) ความเหมาะสมของระบบจัดเก็บข้อมูล Master File (4) ความเหมาะสมของระบบการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆในลักษณะXML-Web Services และ (5) ความเหมาะสมของความสัมพันธ์ในแต่ละระบบงานย่อย พบว่า มีค่าเฉลี่ยระดับความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.64, S.D. = 0.67$)

6.1.3 สรุปผลการพัฒนาระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรมวิทยาลัยสีเขียวด้วยซอฟต์แวร์บริการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆสามารถแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 10 ท่าน มีดังนี้

6.1.3.1 ผลการประเมินการออกแบบระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรมวิทยาลัยสีเขียวด้วยซอฟต์แวร์บริการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆที่มีความสัมพันธ์ทั้งหมด 7 ส่วน ประกอบด้วย 1. โมดูลย่อยของระบบ 2. การกำกับรายการข้อมูลดิบ 3. นายหน้าผู้ให้บริการภายในระบบ 4. ระบบ

การวางแผนทรัพยากรองค์กรมหาวิทยาลัยสีเขียว 5. นายหน้าผู้ให้บริการภายนอกระบบ 6. การให้บริการคลาวด์และ 7. กลุ่มผู้ที่เกี่ยวข้องกับระบบซึ่งมีการประเมินใน 3 ด้าน พบว่า ในภาพรวมอยู่ในระดับความเหมาะสมมากที่สุด ($\bar{X} = 4.62, S.D. = 0.60$) ซึ่งแต่ละด้านมีรายละเอียดดังนี้

6.1.3.1.1 ผลการประเมินความเหมาะสมด้านกลุ่มผู้ที่เกี่ยวข้องกับระบบ ประกอบด้วย (1) เจ้าหน้าที่ (2) ผู้จัดการตัวชี้วัดของมหาวิทยาลัย (3) ผู้กำกับบริการ (4) คณะผู้บริหารของมหาวิทยาลัย และ (5) คณะกรรมการดำเนินงานขับเคลื่อนการเข้าสู่การจัดอันดับมหาวิทยาลัยสีเขียวพบว่ามีค่าเฉลี่ยระดับความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.80, S.D. = 0.42$)

6.1.3.1.2 ผลการประเมินความเหมาะสมด้านโมดูลย่อยที่ทำงานร่วมกันภายใต้สภาพบริบทของมหาวิทยาลัยประกอบด้วย (1) การวางระบบโครงสร้างพื้นฐาน (2) การจัดการพลังงานและการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ (3) การจัดการของเสีย (4) การจัดการน้ำ (5) การสัญจร (6) การศึกษา (7) การออกรายงาน และ (8) ความสะดวกในการเพิ่มขยายโมดูลในอนาคตที่จะสนับสนุนการทำงาน of ระบบพบว่ามีค่าเฉลี่ยระดับความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.51, S.D. = 0.72$)

6.1.3.1.3 ผลการประเมินความเหมาะสมด้านหลักการทำงานของระบบประกอบด้วย (1) หลักการทำงานของระบบผ่านการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆในลักษณะของ Software-as-a-Service (2) ความเหมาะสมของระบบจัดเก็บข้อมูล Transaction File (3) ความเหมาะสมของระบบจัดเก็บข้อมูล Master File (4) ความเหมาะสมของระบบการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ ในลักษณะ XML-Web Services (5) ความเหมาะสมของความสัมพันธ์ในแต่ละระบบ งานย่อย (6) ความเหมาะสมของนายหน้าผู้ให้บริการภายในระบบ (7) ความเหมาะสมของนายหน้าผู้ให้บริการภายนอกระบบ (8) ความสะดวกในการเพิ่ม ขยาย หรือปรับปรุง มาตราวัดด้าน Green Metric และ (9) มีแนวโน้มในการปรับปรุงระบบได้ง่ายและรวดเร็วพบว่ามีค่าเฉลี่ยระดับความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.61, S.D. = 0.65$)

6.1.3.2 ผลการพัฒนาระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรมหาวิทยาลัยสีเขียวด้วยซอฟต์แวร์บริการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ ซึ่งมีการประเมินใน 4 ด้าน พบว่าในภาพรวมอยู่ในระดับความเหมาะสมมากที่สุด ($\bar{X} = 4.58, S.D. = 0.57$) ซึ่งแต่ละด้านมีรายละเอียดดังนี้

6.1.3.2.1 ผลการประเมินความเหมาะสมด้านโมดูลย่อย (Module Test) ของระบบ ประกอบด้วย (1) การวางระบบโครงสร้างพื้นฐาน (2) การจัดการพลังงานและการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ (3) การจัดการของเสีย (4) การจัดการน้ำ (5) การสัญจร (6) การศึกษา และ (7) การออกรายงานพบว่ามีค่าเฉลี่ยระดับความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.56, S.D. = 0.59$)

6.1.3.2.2 ผลการประเมินความเหมาะสมด้านการทำงานของระบบทั้งหมด (System Test) ประกอบด้วย (1) ความสามารถของระบบผ่านคลาวด์ในลักษณะของ Software-as-a-Service (2) ความสามารถของระบบจัดเก็บข้อมูล Transaction File (3) ความสามารถของระบบจัดเก็บข้อมูล Master File (4) ความสามารถของระบบคลาวด์ในลักษณะ XML-Web Services (5) ความสามารถของความสัมพันธ์ในแต่ละระบบงานย่อยในการใช้ข้อมูลร่วมกัน (6) ความสามารถในการลดเวลาและทรัพยากรในการทำงาน (7) ความครบถ้วนของฟังก์ชันการทำงานของระบบ (8) ความสามารถเชื่อมต่อประสาน (Plug) ส่วนเพิ่มเติม และ (9) มีแนวโน้มในการปรับปรุงระบบได้ง่ายและรวดเร็วพบว่ามีค่าเฉลี่ยระดับความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.67, S.D. = 0.50$)

6.1.3.2.3 ผลการประเมินความเหมาะสมด้านการใช้งานระบบ (Usability Test) ประกอบด้วย (1) ความง่ายและความสะดวกในการใช้งานระบบ (2) ความเหมาะสมของตำแหน่งการจัดวางส่วนต่าง ๆ บนจอภาพ (3) การแบ่งเมนูของระบบสามารถสามารถเข้าใจได้ง่าย (4) ความชัดเจนของข้อความที่แสดงบนจอภาพ (5) ความเหมาะสมของตัวอักษรเกี่ยวกับขนาด สี ความชัดเจนง่ายต่อการอ่าน (6) ความเหมาะสมของปริมาณข้อมูลที่น่าเสนอในแต่ละหน้าจอ และ (7) ความเหมาะสมในการตอบสนองของระบบในภาพรวมพบว่ามีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.59, S.D. = 0.54$)

6.1.3.2.4 ผลการประเมินความเหมาะสมด้านความปลอดภัยของระบบ (Security Test) ประกอบด้วย (1) การตรวจสอบสิทธิ์ในการเข้าใช้งานของผู้ใช้ระบบ (2) การแจ้งเตือนเมื่อพบข้อผิดพลาดในการเข้าใช้งาน (3) ความเหมาะสมในการรักษาความปลอดภัยของระบบโดยภาพรวมพบว่ามีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.67, S.D. = 0.52$)

6.1.4 สรุปผลการวางแผนทรัพยากรองค์กรมมหาวิทยาลัยสีเขียวด้วยซอฟต์แวร์บริการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆประเมินโดยกลุ่มตัวอย่างได้จากการสุ่มอย่างง่าย จำนวน 95 คน ประกอบด้วยผู้บริหาร บุคลากรสายวิชาการ และบุคลากรสายสนับสนุนวิชาการ จาก 19 มหาวิทยาลัยสีเขียว การศึกษาผลการวางแผนทรัพยากรองค์กรมมหาวิทยาลัยสีเขียวประกอบด้วย (1) การวางระบบโครงสร้างพื้นฐาน (2) การจัดการพลังงานและการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ (3) การจัดการของเสีย (4) การจัดการน้ำ (5) การสัญจร (6) การศึกษา (7) การออกรายงาน (8) ภาพรวมของผลการใช้พบว่ามีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.55, S.D. = 0.60$)

6.2 อภิปรายผล

จากการวิเคราะห์และสังเคราะห์เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องมหาวิทยาลัยสีเขียว การสัมภาษณ์เชิงลึกจากผู้เชี่ยวชาญกลุ่มตัวอย่างประกอบด้วยผู้บริหาร พนักงานสายวิชาการ และพนักงานสายสนับสนุนวิชาการเกี่ยวกับมหาวิทยาลัยสีเขียว จนนำไปสู่การพัฒนาระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรมมหาวิทยาลัยสีเขียวด้วยซอฟต์แวร์บริการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ ตลอดจนผลการวางแผนทรัพยากรองค์กรมมหาวิทยาลัยสีเขียวสามารถอภิปรายผลตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย โดยมีรายละเอียดดังนี้

6.2.1 การวิเคราะห์การวางแผนทรัพยากรองค์กรมมหาวิทยาลัยสีเขียวด้วยซอฟต์แวร์บริการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ ในส่วนนี้ผู้วิจัยทำการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับมหาวิทยาลัยสีเขียวที่ประกอบไปด้วย นโยบาย เกณฑ์การประเมิน ตัวชี้วัด การจัดลำดับมหาวิทยาลัยสีเขียว ทั้งในประเทศและต่างประเทศ โดยรวบรวมข้อมูล เพื่อนำมาสังเคราะห์ และนำความรู้ที่ได้มาสรุปเป็นกรอบและประเด็นหลักเกี่ยวกับการวางแผนทรัพยากรองค์กรมมหาวิทยาลัยสีเขียวซึ่งสอดคล้องกับ Geng (2013) ในการสร้างมหาวิทยาลัยสีเขียวในประเทศจีนกรณีศึกษามหาวิทยาลัยเสิ่นหยาง Jain et al (2013) ทำการวิจัยเกี่ยวกับมหาวิทยาลัยสีเขียว ประเทศอินเดีย Yuan, Zuo and Huisingh (2013) ทำการวิจัยเกี่ยวกับมหาวิทยาลัยสีเขียวชาวดง ในประเทศจีนนอกจากนี้ยังมีเกณฑ์ที่ใช้สำหรับการประเมินมหาวิทยาลัยสีเขียวสอดคล้องกับ Hooi, Hassan and Mat (2012) พบว่า จำเป็นต้องมีเกณฑ์ในการประเมินมหาวิทยาลัยสีเขียว จากการวิเคราะห์เอกสารเกี่ยวกับมหาวิทยาลัยสีเขียว

ที่เกี่ยวกับการประเมินมหาวิทยาลัยสีเขียวพบว่า UI Green Metric เป็นเกณฑ์มาตรฐานหนึ่งที่ได้รับ การยอมรับทั่วโลกเป็นเกณฑ์ชี้วัดที่แสดงให้เห็นถึงความมุ่งมั่นของมหาวิทยาลัยในการบริหารจัดการที่ เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมและการพัฒนาที่ยั่งยืนโดยมีเกณฑ์การประเมิน 6 ด้าน ซึ่ง Wang, Y. et al. (2013) กล่าวว่า UI Green Metric World University Ranking เป็นกรอบสำหรับมหาวิทยาลัยแต่ ละมหาวิทยาลัยเพื่อตรวจสอบการดำเนินงานของมหาวิทยาลัยในการส่งเสริมมหาวิทยาลัยสีเขียวและ การพัฒนาแบบยั่งยืนและสอดคล้องกับ Nookhong, J. and Nilsook, P. (2015) ที่กล่าวว่า นโยบาย ของมหาวิทยาลัยแต่ละมหาวิทยาลัยจะส่งผลต่อการเป็นมหาวิทยาลัยสีเขียวในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยอ้างอิง เกณฑ์การประเมินมหาวิทยาลัยสีเขียว 6 ด้าน ของ UI Green Metric World University Ranking 2016 ประกอบด้วย (1) การวางระบบโครงสร้างพื้นฐาน (2) การจัดการพลังงานและการเปลี่ยนแปลง ภูมิอากาศ (3) การจัดการของเสีย (4) การจัดการน้ำ (5) การสัญจร และ (6) การศึกษาของส่วนงาน ที่สอดคล้องกับ Suwartha and Sari (2013) พบว่า การประเมินกรีนเมตริกมหาวิทยาลัยอินโดนีเซีย ในฐานะเป็นเครื่องมือในการช่วยเหลือการพัฒนาวิทยาลัยสีเขียวซึ่ง Wang et al. (2013) ได้ให้ ความสำคัญในการจัดลำดับกรีนเมตริกมหาวิทยาลัยแห่งอินโดนีเซียได้ให้กรอบสำหรับมหาวิทยาลัย เพื่อตรวจสอบการดำเนินงานของมหาวิทยาลัยในการส่งเสริมมหาวิทยาลัยสีเขียวและการพัฒนาแบบ ยั่งยืนและถือว่าเป็นเครื่องมือที่มีประโยชน์ในการประเมินที่เกี่ยวข้องกับความยั่งยืนในขั้นต้นของ มหาวิทยาลัยสีเขียว

สำหรับงานวิจัยนี้พิจารณานโยบายของมหาวิทยาลัยที่จะส่งผลต่อการเป็นมหาวิทยาลัยสีเขียว ในประเทศไทยพบว่ามหาวิทยาลัยสีเขียวที่อยู่ในกลุ่มของการจัดลำดับของ UI Green Metric ใน ประเทศไทย ในปี 2015 มี จำนวน 19 มหาวิทยาลัย ที่เข้าสู่การจัดอันดับมหาวิทยาลัยสีเขียว ผู้วิจัย จึงนำข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับมหาวิทยาลัยสีเขียว ไปสัมภาษณ์เชิงลึกจากผู้เชี่ยวชาญประเด็นเกี่ยวกับมหาวิทยาลัยสีเขียวแบบสัมภาษณ์ในลักษณะแบบ คำถามปลายเปิด เพื่อดำเนินการสัมภาษณ์แบบเชิงลึก ซึ่งอ้างอิงจากการจัดอันดับมหาวิทยาลัยโลก ของ UI Green Metric World University Ranking ซึ่งมีประเด็นคำถาม 6 ด้าน จากการสรุปผล การสัมภาษณ์และปรับข้อความตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญมีทั้งหมด 6 ด้าน รวม 26 ตัวชี้วัด เพื่อวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณเพื่อวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของข้อมูลนำเข้าระบบซึ่ง ข้อมูลนำเข้าระบบทุกตัวมีความสัมพันธ์กับการใช้พลังงานของมหาวิทยาลัย การใช้งบประมาณของ มหาวิทยาลัย และการลดการใช้กระดาษของมหาวิทยาลัยโดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อยู่ใน ระดับสูงสอดคล้องกับงานของ Villamorán (2007) ที่มีการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณที่เหมาะสมกับการวิเคราะห์หลายตัวแปรการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลนำเข้าระบบกับการรายงานผล การวางแผนทรัพยากรองค์กรมหาวิทยาลัยสีเขียวทั้ง 3 ด้านมีค่าความเชื่อมั่นที่ความสัมพันธ์เข้าใกล้ 1

6.2.2 การออกแบบสถาปัตยกรรมระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรมหาวิทยาลัยสีเขียวด้วย ซอฟต์แวร์บริการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆโมดูลย่อยของระบบที่ทำงานร่วมกันภายใต้สภาพบริบท ของมหาวิทยาลัยมี 7 โมดูล ประกอบด้วย (1) โมดูลการวางระบบโครงสร้างพื้นฐาน (2) โมดูลการจัด การพลังงานและการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ (3) โมดูลการจัดการของเสีย (4) โมดูลการจัดการน้ำ (5) โมดูลการสัญจร (6) โมดูลการศึกษา และ (7) โมดูลการออกรายงาน ซึ่งผลการประเมินการออกแบบ สถาปัตยกรรมระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรมหาวิทยาลัยสีเขียวด้วยซอฟต์แวร์บริการประมวลผล

แบบกลุ่มเมฆอยู่ในระดับมากที่สุด สอดคล้องกับ Mudaliar, Gardeand Sharma (2009) Pollock and Cornford (2004) and Abdellati f(2014) พบว่า สถาบันการศึกษาระดับอุดมศึกษาที่มีการวางแผนทรัพยากรองค์ประกอบไปด้วยโมดูลที่เกี่ยวข้องกับการทำงานเฉพาะของมหาวิทยาลัย เช่น การเงิน ทรัพยากรมนุษย์ การบริหารจัดการโครงการและบันทึกข้อมูลนักศึกษาเกี่ยวกับสถานะของผู้เรียน พนักงาน อาคาร เอกสาร และธุรกรรมการเงินนอกวิทยาเขตและในวิทยาเขต

6.2.3 การพัฒนาระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรมมหาวิทยาลัยสีเขียวด้วยซอฟต์แวร์บริการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆมีทั้งหมด 7 ส่วน ได้แก่ (1) โมดูลย่อย (2) การกำกับรายการข้อมูลดิบ (3) นายหน้าผู้ให้บริการภายในระบบ (4) ระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรมมหาวิทยาลัยสีเขียว (5) นายหน้าผู้ให้บริการภายนอกระบบ (6) การให้บริการคลาวด์ และ (7) กลุ่มผู้ที่เกี่ยวข้องกับระบบประกอบด้วย (ก) เจ้าหน้าที่ (ข) ผู้กำกับบริการ (ค) ผู้จัดการตัวชีวิตของมหาวิทยาลัย(ง) คณะผู้บริหารของมหาวิทยาลัยและ (จ) คณะกรรมการดำเนินงานมหาวิทยาลัยสีเขียวซึ่งผลการประเมินการพัฒนา ระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรมมหาวิทยาลัยสีเขียวด้วยซอฟต์แวร์บริการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆอยู่ในระดับมากที่สุด เนื่องจากผู้วิจัยนำการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆเข้ามาใช้ในงานวิจัย ซึ่งสอดคล้องกับ Pateletal (2013)ทำการวิจัยที่มีการนำเอาการประมวลผลแบบแบ่งปันทรัพยากรผ่านเครือข่ายสำหรับกรีนไอซีที และ Sultan (2010) ได้นำการประมวลผลแบบแบ่งปันทรัพยากรผ่านเครือข่ายสำหรับองค์กร มาใช้ในสถาบันการศึกษา สอดคล้องกับ Baligaetal, 2011 ; Cervone, 2010; Melland Grance, 2011 ที่พบว่าระบบการประมวลผลแบบแบ่งปันทรัพยากรผ่านเครือข่ายศูนย์การประมวลผลด้วยขีดความสามารถการประมวลผลขั้นต่ำสุดและการใช้พลังงานขั้นต่ำสุด และมีการนำเทคโนโลยีเว็บเซอร์วิสมาใช้สำหรับการประมวลผลแบบกระจาย เพื่อสนับสนุนการแลกเปลี่ยนข้อมูลกันผ่านระบบเครือข่าย ซึ่งสอดคล้องกับ Gleason (2002) ที่มีการนำเว็บเซอร์วิสมาใช้ในสถาบันอุดมศึกษา ที่สามารถอำนวยความสะดวกและสนับสนุนการแลกเปลี่ยนข้อมูลและเป็นเทคโนโลยีขั้นพื้นฐานที่สำคัญต่อทุกระบบ

เนื่องด้วยการออกแบบระบบที่สัมพันธ์กับสถาปัตยกรรมและออกแบบตามหลักการออกแบบส่วนต่อประสานผู้ใช้ (GUI) ทำให้ระบบง่ายต่อการใช้งาน เข้าใจง่าย ระบบมีความยืดหยุ่นและมีการนำการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆมาสนับสนุนการพัฒนา ระบบ และมีการนำเทคโนโลยีเว็บเซอร์วิส ซึ่งเป็นเว็บเซอร์วิสที่มีการประมวลผลแบบกระจาย จึงทำให้เกิดการแลกเปลี่ยนข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ระหว่าง แอปพลิเคชันกับแอปพลิเคชันส่งผลให้การประเมินระบบมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด และผู้วิจัยใช้วิธีการแบบแบล็คบ็อกซ์ (Black-Box Testing) โดยแบ่งการประเมินออกเป็น 4 ด้าน ได้แก่ 1. การประเมินโมดูลย่อยของระบบ 2. การประเมินการทำงานของระบบทั้งหมด 3. การประเมินการใช้งานระบบและ 4. การประเมินความปลอดภัยของระบบ ซึ่งเป็นการตรวจสอบกระบวนการการทำงานของฟังก์ชันงานระบบทั้งหมด เพื่อตรวจสอบหาข้อผิดพลาดของระบบแล้วนำมาแก้ไขปรับปรุงให้ระบบมีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้นทำให้ระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรมมหาวิทยาลัยสีเขียวด้วยซอฟต์แวร์บริการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆสามารถนำมาใช้ในการบริหารจัดการทรัพยากรของมหาวิทยาลัยได้สามารถนำไปใช้สำหรับการตัดสินใจเพื่อการวางแผนทรัพยากรของมหาวิทยาลัยในด้านอื่นได้และสามารถเป็นแนวทางในการประยุกต์การวางแผนทรัพยากรองค์กรมมหาวิทยาลัยสีเขียวในสถาบันอุดมศึกษาได้

6.2.4 การศึกษาผลการวางแผนทรัพยากรองค์กรมหาวิทยาลัยสีเขียวด้วยซอฟต์แวร์บริการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆข้อมูลในโมดูลมีความสอดคล้องกับข้อมูลในงานวิจัยของMudaliar, Garde and Sharma, 2009; Geng, 2013; Jain et al., 2013; Suwartha and Sari, 2013; Chai-arayalet and Nakata, 2011 ซึ่งการศึกษาผลการวางแผนทรัพยากรองค์กรมหาวิทยาลัยสีเขียวด้วยซอฟต์แวร์บริการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆอยู่ในระดับมากที่สุดเนื่องจากผู้บริหาร ผู้ใช้ระบบ มีความรู้ความเข้าใจในเกณฑ์ UI Green Metric จึงเกิดความพึงพอใจเพราะผู้ที่มีความคุ้นชิน ผู้ใช้มีการรู้สารสนเทศ (Information Literacy) ที่เกี่ยวกับมหาวิทยาลัยสีเขียวและผู้ใช้มีทักษะการใช้สารสนเทศและมีความตระหนักเนื่องจากนโยบายและการให้ความสำคัญเกี่ยวกับมหาวิทยาลัยสีเขียวจากทางมหาวิทยาลัยอยู่แล้วสามารถเพิ่มความตระหนักทางด้านสิ่งแวดล้อม ปรับปรุงภาพลักษณ์สีเขียว ลดภาวะโลกร้อน สอดรับกับนโยบายของมหาวิทยาลัย ส่งผลกับมหาวิทยาลัยในด้านการจัดอันดับมหาวิทยาลัยสีเขียว ส่งผลให้มหาวิทยาลัยมีประสิทธิภาพในการบริหารงานลดต้นทุนพลังงานสะอาดกำจัดขยะสร้างความตระหนักกับบุคลากรนักศึกษาบัณฑิตตลอดจนสังคมและโลกอนาคต

6.3 ข้อเสนอแนะ

ผลจากการวิจัยเรื่อง การพัฒนาระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรมหาวิทยาลัยสีเขียวด้วยซอฟต์แวร์บริการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ มีข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัย ดังนี้

6.3.1 มหาวิทยาลัยสีเขียวที่มีประสิทธิภาพที่ช่วยลดพลังงาน ลดงบประมาณ และลดการใช้กระดาษ ไม่เพียงเพราะระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรมหาวิทยาลัยสีเขียวเท่านั้น แต่ควรวิจัยเพื่อปรับเกณฑ์การเป็นมหาวิทยาลัยสีเขียวอย่างต่อเนื่อง เพื่อนำไปสู่ความสมบูรณ์ของระบบ

6.3.2 ในอนาคตระบบควรได้รับการพัฒนาให้มีความอัจฉริยะและสามารถแนะนำแนวทางเพื่อช่วยในการตัดสินใจของผู้บริหารได้

6.3.3 ระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรมหาวิทยาลัยสีเขียว มีระบบที่สามารถเชื่อมต่อกับระบบภายในและภายนอกมหาวิทยาลัยได้ ดังนั้นหากระบบได้รับการพัฒนาร่วมกับเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่ง (Internet of Things) จะทำให้ระบบสามารถเชื่อมโยงและสื่อสารกันเองได้ ส่งผลให้สามารถตอบสนองจากระบบอย่างทันทีทันใด (Real Time) เพื่อการสนับสนุนการตัดสินใจของผู้บริหารอย่างมีประสิทธิภาพ

บรรณานุกรม

ภาษาไทย

- กัลยา วานิชย์บัญชา. (2544). **หลักสถิติ**. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร. (2554). [ออนไลน์]. **กรอบนโยบายเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารระยะ พ.ศ. 2554-2563 ของประเทศไทย**. [สืบค้นวันที่ 4 มกราคม 2558]. จาก <http://www.oic.go.th/FILEWEB/CABINFOCENTER3/DRAWER088/GENERAL/DATA0000/00000498.PDF>
- บุญชม ศรีสะอาด. (2554). **การวิจัยเบื้องต้น**. พิมพ์ครั้งที่ 9. กรุงเทพมหานคร : สุวีริยาสาส์น.
- ประคอง กรรณสูตร. (2542). **สถิติเพื่อการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์**. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. (2559). [ออนไลน์]. **Kasetsart University, Green Campuses**. [สืบค้นวันที่ 1 พฤษภาคม 2559]. จาก <http://greencampus.ku.ac.th/>
- มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา. (2559). “ร่างเกณฑ์การขับเคลื่อนการจัดอันดับมหาวิทยาลัยสีเขียว.” **เอกสารประกอบการประชุมคณะกรรมการดำเนินงานขับเคลื่อนการเข้าสู่การจัดอันดับมหาวิทยาลัยสีเขียว**.
- มหาวิทยาลัยมหิดล. (2559). [ออนไลน์]. **Mahidol Sustainable University**. [สืบค้นวันที่ 1 พฤษภาคม 2559]. จาก <http://www.mahidol.ac.th/green/>
- มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์. (2559). [ออนไลน์]. **Thammasat University, Sustainable University**. [สืบค้นวันที่ 1 พฤษภาคม 2559]. จาก <http://sustainable.tu.ac.th/homehtml/h.html>.
- มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี. (2559). [ออนไลน์]. **Sustainability at KMUTT**. [สืบค้นวันที่ 1 พฤษภาคม 2559]. จาก <http://sustainable.kmutt.ac.th/>
- วิกร ปรัชญพฤทธิ. (2557). [ออนไลน์]. **ความหมายของกรีนไอซีที**. [สืบค้นวันที่ 20 มีนาคม 2557]. จาก http://compcenter.bu.ac.th/index.php?option=com_content&task=view&id=2&Itemid=172
- วีรภัทร ภัทรกุล. (2549). **การพัฒนารูปแบบการวางแผนทรัพยากรบุคคลของมหาวิทยาลัยราชภัฏ**. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาบริหารการศึกษา ภาควิชานโยบายการจัดการและความเป็นผู้นำทางการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2557). [ออนไลน์]. **มองสถิติและตัวชี้วัดทางการศึกษา วิเคราะห์สถิติ ตัวชี้วัดและการจัดอันดับทางการศึกษาเพื่อความสามารถในการแข่งขัน**. [สืบค้นวันที่ 4 มกราคม 2558]. จาก <http://www.onec.go.th/index.php/book/BookGroup/28>

สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา. (2560). [ออนไลน์]. **สถาบันอุดมศึกษาในสังกัด**. [สืบค้น วันที่ 14 พฤษภาคม 2560]. จาก <http://www.mua.go.th/ohec/contact.html>.
 อิศรียอดทัศนาศนา. (2558). “มหาวิทยาลัยสีเขียว.” **วารสาร มจร. วิชาการ**. ปีที่ 18 ฉบับที่ 36 : 171-188.

ภาษาอังกฤษ

- Abdellatif, H. J. (2014). [serial online]. “ERP in Higher Education: A Deeper Look on Developing Countries.” **IEEE**. [cited 2015 Feb. 18]. Available from : <http://ieeexplore.ieee.org/document/6998905/>
- Alshuwaikhat, H. M. and Abubakar, I. (2008). [serial online]. “An integrated approach to achieving campus sustainability: assessment of the current campus environmental management practices.” **Sci Verse Science Direct Journal of Cleaner Production**. Vol.16 : 1777-1785.
- Ahmad, R. M., Othman, Z. and Mukhtar, M. (2011). [serial online]. “ERP Implementation Framework for Malaysian Private Institution of Higher Learning.” **2011 International Conference on Electrical Engineering and Informatics**. [cited 2015 Feb. 1]. Available from : <http://ieeexplore.ieee.org/document/6021700/>
- Berry, M. and Linoff, G. (1997). **Data mining techniques : for marketing, sales, and customer support**. USA : John Wiley & Sons.
- Baliga, J., et al. (2011). [serial online]. “Green cloud computing: Balancing energy in processing, storage, and transport.” **In Proceedings of the IEEE**. Vol.99 No.1 : 149-167.
- Castro, D. R. and Jabbour, C. J. C. (2013). [serial online]. “Evaluating sustainability of an Indian university.” **ScienceDirect Journal of Cleaner Production**. Vol. 61 : 54-58.
- Cervone, H. F. (2010). [serial online]. “An overview of virtual and cloud computing.” **OCLC Systems and Services**. Vol.26 No.3 : 162–165.
- Chai-arayalert, S. and Nakata, K. (2011). [serial online]. “The Evolution of Green ICT Practice: UK Higher Education Institutions Case Study.” **IEEE/ACM International Conference on Green Computing and Communications**. [cited 2015 Jan. 25]. Available from : <http://ieeexplore.ieee.org/document/6061299/>
- Chowdhury, G. (2012). [serial online]. “An agenda for green information retrieval research.” **SciVerseScienceDirect**. Vol.48 : 1067–1077.

- Dennis, A. and Wixom, B. H. (2000). **Systems Analysis and Design**. John Wiley & Sons, Inc. Printed in the United States of America.
- Evans, J. D. (1996). **Straightforward statistics for the behavioral sciences**. Pacific Grove, CA : Brooks/Cole Publishing.
- Faghihimani, M. (2010). [online]. **Maryam Best Green University Practice Version: Steering Group**. [cited 2015 Jan. 25]. Available from : <http://www.uio.no/english/about/strategy/environment/green-uio/reports/Report-best-green-university-practice-nov2010.pdf>
- Gartner. (2008). [serial online]. **Cloud Computing: Defining and Describing an Emerging Phenomenon**. [cited 2015 Mar.17]. Available from: http://www.researchgate.net/publication/265182636_Cloud_Computing_Defining_and_Describing_an_Emerging_Phenomenon.
- Gleason W. B. (2002). [serial online]. Web Services in Higher Education-Hype, Reality, Opportunities. **Education Quarterly**. [cited 2015 Dec.25]. Available from:<http://www-cdn.educause.edu/ir/library/pdf/eqm0231.pdf>
- Gital, A. Y. and Zambuk, F. U. (2011). [serial online]. “Cloud Computing: Solution to ICT in Higher Education in Nigeria.” **Advances in Applied Science Research**. Vol.2 No.6 : 364-369.
- Geng, Y., et al (2013). [serial online]. “Creating a “green university” in China: a case of Shenyang University.” **SciVerse Science Direct International Journal of Cleaner Production**. Vol.61 : 13–19.
- Getso, M. M. A. and Ahmed, R. A. H. (2014). [serial online]. “Applications' of Cloud Computing in Academic Institutions.” **International Journal of Information Systems and Engineering**. Vol.2 No.1. : 279-283.
- Guidelines of UI Green Metric Ranking Team Ver 1.5 September 10th 2011**. (2015). [online]. [cited 2015 Dec. 25]. Available from : http://www.op.mahidol.ac.th/oppe/Oppe/img/mu_eco/1Guideline2011.pdf
- Guidelines of UI Green Metric Ranking Team Ver 1.4 June 17th 2014**. (2015). [online]. [cited 2015 Dec. 25]. Available from :http://www.green.unito.it/sites/default/files/doc/Guideline2014_GREENMETRIC%20WORLD%20UNIVERSITY%20RANKING_1.4_17062014_2.pdf
- Guidelines of UI Green Metric Ranking Team Ver 1.12 September 16th 2016**. (2015). [online]. [cited 2015 Dec. 25]. Available from : http://greenmetric.ui.ac.id/wp-content/uploads/2016/06/UI_Greenmetric_Guideline_2016.pdf

- Greening Universities Toolkit.** (2015).[online]. [cited 2015 Dec. 25]. Available from : http://www.unep.org/training/docs/Greening_Universities_Toolkit.pdf
- Greening the Urban Campus. (2015). [online]. **A Sustainability Assessment of New York University.** [cited 2015 Dec. 25]. Available from : <https://www.nyu.edu/sustainability/pdf/gallatinassessment.pdf>.
- Hayes. B. (2008). [serial online]. “Cloud computing.” **Communications of the ACM.** Vol.51No.7:9-11.
- Hao, L., Fei, R. and Jian, C. (2010). [serial online]. “EURP: Extended Framework of University Resource Planning.” **2010 International Forum on Information Technology and Applications IEEE.** [cited 2015 Mar. 2]. Available from : <http://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/5634656/>
- Helferty, A. and Clarke, A. (2009). [serial online]. “Student-led campus climate change initiatives in Canada”. **International Journal of Sustainability in Higher Education.** [cited 2015 Mar. 2]. Available from : <http://www.emeraldinsight.com/doi/abs/10.1108/14676370910972594>
- Hooi, K. K., Hassan, F., and Mat, M. C. (2012). [serial online]. “An Exploratory Study of Readiness and Development of Green University Framework in Malaysia.” **Sci Verse Science Direct Procedia-Social and Behavioral Sciences.** Vol.50 : 525–536.
- Info Tech. (2007). [online]. 11 Green Initiatives Your Peers are cultivating. **Info-Tech Research: USA.** [cited April 17, 2015]. Available from : http://www.missioncriticalmagazine.com/ext/resources/MC/Home/Files/PDFs/070730_Premium_TP_Green_Tech_Initiatives.pdf
- Jabour, C. J. C., et al (2013). [serial online]. “Understanding the process of greening Of Brazilian business schools.” **Science Direct Journal of Cleaner Production.** Vol.61 : 25-35.
- Jain, S. et al. (2013). [serial online]. “Fostering sustainability through education, research and practice: a case study of TERI University.” **Science Direct Journal of Cleaner Production.** Vol.61 : 20-24.
- James, P. and Hopkinson, L. (2009). [online]. Sustainable ICT in Further and Higher Education. **A Report for the Joint Information Services Committee (JISC).** [cited April 17, 2015]. Available from : <http://www.webarchive.org.uk/wayback/archive/20140615051057/>
http://www.jisc.ac.uk/media/documents/programmes/greeningict/sustainable_ictreport.pdf.

- James, P. and Hopkinson, L. (2009). [online]. **Energy and Environmental Impacts of Personal Computing**. [cited April 17, 2015]. Available from : www.susteit.org.uk/uploads/DOCS/55personal_computers_final_27_5_09_v2.doc
- Jenkin, T. A., Webster, J. and McShane, L. (2011). [serial online]. "An agenda for 'Green' information technology and systems research." **Sci Verse Science Direct**. Vol.21 :17-40.
- Katz, R. N. (2008). [online]. "The Gathering Cloud: Is This the End of the Middle?." **EDUCAUSE**. [cited April 17, 2015]. Available from : <https://net.educause.edu/ir/library/pdf/PUB7202d.pdf>.
- Liu, J., et al (2009). [serial online]. "Challenges towards elastic power management in internet data centers." **In Proceedings of the IEEE international Conference on distributed computer systems workshops**. [cited July1, 2015]. Available from : <http://ieeexplore.ieee.org/document/5158835/>
- Li, et al. (2010). [serial online]. "Research on Digital Campus of Higher Colleges and Its Management Platform." **2010 International Coriference on Educational and reformation Technology (ICEIT 2010)**. [cited July1, 2015]. Available from :<http://ieeexplore.ieee.org/document/5607544/>
- Lipp, T. Gäbler, T. and Dirlich, S. (2014). [online]. **Re-green system of indicators**. [cited July1, 2015]. Available from :http://www.regreen.eu/uploads/cms/20140808150216_Expertise_final_version_June_2014.pdf
- Mathew, S. (2012). [serial online]. "Implementation of Cloud Computing in Education – AREvolution." **International Journal of Computer Theory and Engineering**. Vol.4 No.3 : 473-475.
- Mamat, L. et al. (2015). [online]. "Determining the Level of Environmental Sustainability Practices at Campus Dormitories Using Green Indicators." **Asian Social Science Canadian Center of Science and Education**. [cited July 22, 2015]. Available from :<http://www.ccsenet.org/journal/index.php/ass/article/view/40092>
- Mell, P. and Grance, T. (2011). [online]. "The NIST definition of cloud computing." **Recommendations of the National Institute of Standards and Technology**. [cited April 17, 2015]. Available from : <http://csrc.nist.gov/publications/nistpubs/800-145/SP800-145.pdf>.
- Mingay, S. (2007). [online]. **Green IT: The New Industry Shock Wave**. [cited April 17, 2015]. Available from : http://www.ictliteracy.info/rf.pdf/Gartner_on_Green_IT.pdf.

- Molla, A. (2009). [online]. "Organizational Motivations for Green IT: Exploring Green IT Matrix and Motivation Models." in the **Pacific Asia Conf on Information Systems**. [cited April 17, 2015]. Available from : <http://aisel.aisnet.org/pacis2009/13/>
- Mohammed, J. Z. (2003). [online]. **Data Mining Techniques**. [cited Apr 5, 2015]. Available from :<https://pdfs.semanticscholar.org/4df1/d94469a4df3d4d70ce465ec2d7035efb08ad.pdf>
- Murugesan, S. (2008). [online]. Harnessing Green IT Principles and Practices. in **IT Professional**. [cited April 15, 2015]. Available from : <http://www.pitt.edu/~dtipper/2011/GreenPaper.pdf>.
- Mudaliar, A., Garde, V. D. and Sharma, D. P. (2009). [serial online]. "Educational Resource Planning-A Framework for Educational Institutions." **Second International Conference on Emerging Trends in Engineering and Technology, ICETET-09, IEEE**. [cited April 15, 2015]. Available from : https://www.researchgate.net/publication/224106642_Educational_Resource_Planning_-_A_Framework_for_Educational_Institutions
- Nunn, S. (2007). [online]. **Green IT: Beyond the data center how IT can contribute to the environmental agenda across and beyond the business**. Technology Consulting. [cited April 14, 2015]. Available from : http://www.accenture.com/SiteCollectionDocuments/PDF/126677_ATC_GreenIt_USUK_8_A4.pdf.
- Nookhong, J. and Nilsook, P. (2015). [online]. "The Analysis of green university resource planning on cloud computing." **The sixth International e-Learning Conference 2015 (IEC2015)**. [cited Dec 14, 2015]. Available from : <https://www.researchgate.net>
- Pollock N. and Cornford J. (2004). [serial online]. "ERP systems and the university as a unique organization." **Information Technology & People**. Vol.17 No.1 : 31–52.
- Patel, S. K., et al. (2013). [serial online]. "High Performance Computing: Grid Computing and Cloud Computing for Green ICT." **International Journal of Computer Applications International conference on Green Computing and Technology**. [cited 2015 Mar. 21]. Available from : <http://research.ijcaonline.org/icgct/number1/icgct1302.pdf>.
- Ramez E. and Shamkant B. N. (2009). **Fundamentals of Database Systems**. (6th ed.). Addison-Wesley.

- Soliman, M. and Karia, N. (2015). [serial online]. "Higher Education Competitive Advantage: Enterprise Resource Planning Systems." **IRACST- International Journal of Research in Management & Technology (IJRMT)**. Vol.5 No5.
- Shi, H. and Lai, H. W. (2013). [serial online]. "An alternative university sustainability rating frame work with a structured criteria tree." **Science Direct Journal of Cleaner Production**. Vol.61 : 59-69.
- Street,T. (2007). [online]. " Green ICT-taking strategic approach." **Socitm Consulting**. [cited April 17, 2015]. Available from : <http://www.ictliteracy.info/rf.pdf/10130SocitmConsultingGreenICTbriefing0907.pdf>.
- Sultan, N. (2010). [serial online]. "Cloud computing for education: A new dawn?." **Sci Verse Science Direct International Journal of Information Management**. Vol.30:109–116.
- Suryawanshi, K., and Narkehde, S. (2012). [serial online]. "A Study of Green ICT and Cloud Computing Implementation at Higher Technical Education Institution." **International Journal of Advanced Research in Computer Engineering & Technology (IJARCET)**. Vol.1 No.8 :377–382.
- Suwartha, N. and Sari, R.F. (2013). [serial online]. "Evaluating UI Green Metric as a tool to support green universities development: assessment of the year 2011 ranking." **Sci Verse Science Direct Journal of Cleaner Production**. Vol.61 : 46–53.
- Sustainability at The University of Chicago. (2015). [online]. **Metrics and Indicators**. [cited April 17, 2015]. Available from : <http://sustainability.uchicago.edu/ssp/metrics/#High-Performance Buildings>
- Suryawanshia, K. and Narkhedeb, S. (2015). [serial online]. "Green ICT for Sustainable Development: A Higher Education Perspective." **4th International Conference on Eco-friendly Computing and Communication Systems** **ProcediaComputer Science**. Vol.70 : 701–707.
- Suryawanshi, K. and Narkhede, S. (2013). [serial online]. "green ict implementation at educational institution : a step towards sustainable future." **IEEE**. [cited April 5, 2015]. Available from : <http://ieeexplore.ieee.org/document/6756344/>
- The Global Green Economy Index™. (2014). [online]. **GGEI 2014 Measuring National Performance in the Green Economy**. [cited Mar5, 2016]. Available from : <http://dualcitizeninc.com/GGEI-Report2014.pdf>

- The Global Green Economy Index™. (2016). [online]. **GGEI 2016 Measuring National Performance in the Green Economy**. [cited Mar 5, 2016]. Available from : <http://dualcitizeninc.com/GGEI-2016.pdf>
- Lipp, T., Gäbler, T. and Dirlich, S. (2014). [online]. **Re-green system of indicators**. [cited April 17, 2015]. Available from : http://www.regreen.eu/uploads/cms/20140808150216_Expertise_final_versin_June_2014.pdf
- Vasiliadis, I. F. V. and Tuecke, S. (2015). [online]. **Software-as-a-Service as a path to software sustainability**. [cited April 8, 2016]. Available from : <https://www.globus.org/sites/default/files/saas-as-a-path-to-sustainable-software-delivery.pdf>
- Velazquez, L., et al. (2006). [serial online]. "Sustainable university: what can be the matter?." **Journal of Cleaner Production**. Vol.14 : 810-819.
- Villamorán P. E. (2007). [serial online]. "Multivariate Data Analyses : Multiple Regression Applied in Educational Research." **10th National Convention on Statistics (NCS)**. [cited April 8, 2016]. Available from : <http://nap.psa.gov.ph/ncs/10thNCS/papers/contributed%20papers/cps-09/cps09-02.pdf>
- W3C. (2004). [online]. **Web Services Architecture**. [cited April 1, 2016]. Available from : <http://www.w3.org/TR/2004/NOTE-ws-arch-20040211/wsa.pdf>.
- Wang, Y., et al. (2013). [serial online]. "Moving towards an ecologically sound society? Starting from green universities and environmental higher education." **SciVerse Science Direct International Journal of Cleaner Production**. Vol.61 : 1-5.
- Worley, J. H. and Grabot, B. (2005). [serial online]. Implementation and optimization of ERP systems: A better integration of processes, roles, knowledge and user competencies. **Computers in Industry**. 620-638.
- Yadav, K. (2014). [serial online]. "Role of Cloud Computing in Education." **International Journal of Innovative Research in Computer and Communication Engineering**. Vol.2 No.2.
- Yuan, X., Zuo, J., and Huisin, D. (2013). [serial online]. "Green universities in China what matters?." **Science Direct Journal of Cleaner Production**. Vol.61 : 36-45.
- Zornada L. and Velkavrh, T. B. (2005). [serial online]. "Implementing ERP Systems in Higher Education Institutions." **27th Int. Conf. Information Technology Interfaces ITI 2005**. [cited April 1, 2016]. Available from : <http://ieeexplore.ieee.org/document/1491143/>

ภาคผนวก ก

- รายนามผู้เชี่ยวชาญ
- หนังสือแต่งตั้งผู้เชี่ยวชาญ

รายนามผู้เชี่ยวชาญตอบแบบสัมภาษณ์เชิงลึกประเด็นเกี่ยวกับมหาวิทยาลัยสีเขียว

1. รองศาสตราจารย์ ดร.ปรุ่งศักดิ์ อัตพุฒ
ตำแหน่ง รองอธิการบดีฝ่ายบริหาร
สังกัด มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา
2. รองศาสตราจารย์ ศิวพันธ์ุ ชูอินทร์
ตำแหน่ง รองศาสตราจารย์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
สังกัด มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา
3. รองศาสตราจารย์บุญเกียรติ ไทรชมพู
ตำแหน่ง ผู้อำนวยการศูนย์วัฒนธรรมพระนคร
สังกัด มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร
4. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ดร.โกมล ไพศาล
ตำแหน่ง ผู้อำนวยการสำนักงานอธิการบดี
สังกัด มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา
5. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศิริลักษณ์ เกตุฉาย
ตำแหน่ง ผู้อำนวยการสำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ
สังกัด มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา
6. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กัลยณัฏฐ์ กุหลาบเพ็ชรทอง
ตำแหน่ง ผู้ช่วยศาสตราจารย์คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
สังกัด มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา
7. ผู้ช่วยศาสตราจารย์อิสรี รอดทัศนาศ
ตำแหน่ง ผู้ช่วยศาสตราจารย์คณะสาธารณสุขศาสตร์และสิ่งแวดล้อม
สังกัด มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ
8. อาจารย์ ดร.สุภาภรณ์ ชัยอารยะเลิศ
ตำแหน่ง อาจารย์ประจำสาขาวิชาธุรกิจเทคโนโลยีสารสนเทศคณะศิลปศาสตร์และ
วิทยาการจัดการ
สังกัด มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์วิทยาเขตสุราษฎร์ธานี
9. อาจารย์ ดร.ทัศนาวลัย อุทาร์สกุล
ตำแหน่ง รองคณบดีฝ่ายวิจัยและบริการวิชาการคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
สังกัด มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

10. ดร.ณรงค์ โปธิ
ตำแหน่ง ผู้อำนวยการกลุ่มข้อมูลและสารสนเทศ
สังกัด สำนักงานศึกษาธิการภาค 1 สำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการ
11. ดร.ภัทรวุฒิ แสงศิริ
ตำแหน่ง นักเทคโนโลยีสารสนเทศอาวุโส
สังกัด สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย
12. อาจารย์ ดร.เดช ธรรมศิริ
ตำแหน่ง อาจารย์ประจำสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจคณะวิทยาการจัดการ
สังกัด มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม
13. ดร.อารีย์ ัญญกิจจานุกิจ
ตำแหน่ง ผู้อำนวยการสำนักหอสมุด
สังกัด มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน
14. อาจารย์ ดร.ธวัชชัย สารวงษ์
ตำแหน่ง ผู้อำนวยการสำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ
สังกัด มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ
15. อาจารย์วราลักษณ์ คงอ้วน
ตำแหน่ง อาจารย์ประจำสาขาวิชาการผังเมืองคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์และการผังเมือง
สังกัด มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต ปทุมธานี
16. อาจารย์สุชาติ นิลสำราญจิต
ตำแหน่ง อาจารย์ (อดีตผู้อำนวยการกองกลาง)
สังกัด มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา
17. อาจารย์ถิรายุ มีฤกษ์สม
ตำแหน่ง อาจารย์ประจำโปรแกรมวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจคณะวิทยาการจัดการ
สังกัด มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา
18. อาจารย์ปรัชญ์อินทรศักดิ์สิทธิ์
ตำแหน่ง อาจารย์ประจำสาขาวิชาสาธารณสุขศาสตร์ ภาควิชาสุขศึกษาและพลศึกษา
สังกัด มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
19. คุณจุฑารัตน์ ควรรตี
ตำแหน่ง นักวิชาการสิ่งแวดล้อม (Environmental Scientist)
สังกัด บริษัท เอ็นเคด คอนซัลแตนท์ จำกัด

**รายนามผู้เชี่ยวชาญประเมินสถาปัตยกรรมระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรมมหาวิทยาลัย
สี่เชี่ยวชาญซอฟต์แวร์บริการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ**

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กัลยณัฐ กุหลาบเพชรทอง
ตำแหน่ง ผู้ช่วยศาสตราจารย์คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
สังกัด มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา
2. ดร.นิตยา อุตกฤษฎ์
ตำแหน่ง รองคณบดีฝ่ายวิชาการคณะสถาปัตยกรรมและการออกแบบ
สังกัด มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สุกิจ เอี่ยมสะอาด
ตำแหน่ง ผู้อำนวยการสำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ
สังกัด มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี
4. อาจารย์ ดร.เดช ธรรมศิริ
ตำแหน่ง อาจารย์ประจำสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจคณะวิทยาการจัดการ
สังกัด มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม
5. อาจารย์ ดร.นพดล ผู้มีจรรยา
ตำแหน่ง อาจารย์ประจำสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษาคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
สังกัด มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม
6. อาจารย์ ดร.ปิยะ ธิรพันธุ์เมธี
ตำแหน่ง รองผู้อำนวยการสำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ
สังกัด มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ
7. อาจารย์ ดร.พิจิตรา จอมศรี
ตำแหน่ง รองผู้อำนวยการศูนย์วิทยบริการ
สังกัด มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา
8. อาจารย์ ดร.นภารัตน์ ชูเกิด
ตำแหน่ง อาจารย์ประจำสาขาวิชาการจัดการสารสนเทศดิจิทัลสำนักวิชาสารสนเทศศาสตร์
สังกัด มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์
9. ดร.ณรงค์ โพธิ์
ตำแหน่ง ผู้อำนวยการกลุ่มข้อมูลและสารสนเทศ
สังกัด สำนักงานศึกษาธิการภาค 1สำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการ
10. ดร.ภัทรารุณี แสงศิริ
ตำแหน่ง นักเทคโนโลยีสารสนเทศอาวุโส
สังกัด สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

ที่ ศธ ๐๕๒๕.๓/๕๐๖



คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
๑๕๑๘ ถนนประชากรินทร์ ๑ แขวงวงศ์สว่าง
เขตบางซื่อ กรุงเทพฯ ๑๐๘๐๐

๒๕ ธันวาคม ๒๕๕๘

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิสัมภาษณ์เครื่องมือการวิจัย

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์อสิรี รอดทัศนาศา อาจารย์สาขาวิชาอนามัยสิ่งแวดล้อม
คณะสาธารณสุขศาสตร์และสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ


สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบสัมภาษณ์สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิ

ด้วย นางสาวจารุมณ หนูคง นักศึกษาหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “ระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรมหาวิทยาลัยสีเขียวด้วยการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ” โดยมีคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ คือ รองศาสตราจารย์ ดร.ปรัชญนันท์ นิลสุข เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

ในการนี้ นักศึกษามีความประสงค์ขอความอนุเคราะห์เชิญท่าน เป็นผู้ทรงคุณวุฒิสัมภาษณ์เครื่องมือเพื่อการวิจัย โดยนักศึกษาขอติดต่อประสานงานในรายละเอียดโดยตรงด้วยตนเอง ทั้งนี้จะนำข้อมูลที่ได้มาปรับปรุงเพื่อให้ได้เครื่องมือเพื่อการวิจัยที่เหมาะสม สำหรับประกอบการทำวิทยานิพนธ์เรื่องดังกล่าวเพื่อประโยชน์สูงสุดทางการศึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์เป็นผู้ทรงคุณวุฒิ จะขอบคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ


(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จิระศักดิ์ วิตตะ)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ
ปฏิบัติกรแทนคณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

ศูนย์บูรณาการวิชาชีพครุศาสตร์อุตสาหกรรม
โทรศัพท์ ๐ ๒๕๕๕ ๒๐๐๐ ต่อ ๓๒๗๒

ที่ ศธ ๐๕๒๕.๓/๒๔๖



คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
๑๕๑๘ ถนนประชากรราษฎร์ ๑ แขวงวงศ์สว่าง
เขตบางซื่อ กรุงเทพฯ ๑๐๘๐๐

๑๖ สิงหาคม ๒๕๕๙

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญประเมินเครื่องมือเพื่อการวิจัย

เรียน ดร.ภัทรารุณี แสงศิริ นักเทคโนโลยีสารสนเทศอาวุโส
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินสำหรับผู้เชี่ยวชาญ

ด้วย นางสาวจารุมณ หนูคง นักศึกษาหลักสูตรปริญญาตรีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “ระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรมหาวิทยาลัยสีเขียวด้วยการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ” โดยมีคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ คือ รองศาสตราจารย์ ดร.ปรัชญนันท์ นิลสุข เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

ในการนี้ นักศึกษามีความประสงค์ขอความอนุเคราะห์เชิญท่าน เป็นผู้เชี่ยวชาญในการประเมินเครื่องมือเพื่อการวิจัย โดยนักศึกษาขอติดต่อประสานงานในรายละเอียดโดยตรงด้วยตนเอง ทั้งนี้จะนำข้อมูลที่ได้มาพัฒนาเพื่อให้ได้เครื่องมือเพื่อการวิจัยที่เหมาะสม สำหรับประกอบการทำวิทยานิพนธ์เรื่องดังกล่าวเพื่อประโยชน์สูงสุดทางการศึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญ จะขอบคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จิระศักดิ์ วิตตะ)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ

ปฏิบัติการแทนคณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

ศูนย์บูรณาการวิชาชีพครุศาสตร์อุตสาหกรรม

โทรศัพท์ ๐ ๒๕๕๕ ๒๐๐๐ ต่อ ๓๒๗๒

ภาคผนวก ข

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

- แบบสัมภาษณ์เชิงลึกผู้เชี่ยวชาญประเด็นเกี่ยวกับมหาวิทยาลัยสีเขียว
- แบบประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของข้อความข้อมูลนำเข้า (Input) ระบบ
- แบบสอบถามผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับข้อมูลนำเข้า (Input)ระบบ
- แบบสอบถามเพื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลนำเข้ากับการรายงานผลของระบบ
- แบบประเมินสถาปัตยกรรมระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรมหาวิทยาลัยสีเขียวด้วยซอฟต์แวร์บริการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ
- แบบประเมินการออกแบบระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรมหาวิทยาลัยสีเขียวด้วยซอฟต์แวร์บริการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ
- แบบประเมินระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรมหาวิทยาลัยสีเขียวด้วยซอฟต์แวร์บริการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ
- แบบประเมินผลการวางแผนทรัพยากรองค์กรมหาวิทยาลัยสีเขียวด้วยซอฟต์แวร์บริการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ



แบบสัมภาษณ์เชิงลึก

เรื่อง ระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรมมหาวิทยาลัยสีเขียวด้วยซอฟต์แวร์บริการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ
(Green University Resource Planning System using Software as a Service on Cloud Computing)

อาจารย์ที่ปรึกษารองศาสตราจารย์ ดร.ปรัชญนันท์ นิลสุข

ผู้วิจัย

นางสาวจารุมน หนูคง

นักศึกษาปริญญาเอก สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

คำชี้แจง

แบบสัมภาษณ์นี้เป็นการสอบถามประเด็นเกี่ยวกับมหาวิทยาลัยสีเขียว เพื่อเป็นข้อมูลนำเข้า (Input) ระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรมมหาวิทยาลัยสีเขียวด้วยซอฟต์แวร์บริการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆซึ่งมีประเด็นคำถาม 6 ด้าน ดังนี้ 1. การวางระบบโครงสร้างพื้นฐาน (Setting and Infrastructure) 2. การจัดการพลังงานและการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ (Energy and Climate Change) 3. การจัดการของเสีย (Waste) 4. การจัดการน้ำ (Water) 5. การสัญจร (Transportation) 6. การศึกษาในสำนักงาน (Education)

แบบสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญผู้วิจัยแบ่งการสัมภาษณ์ออกเป็น 2 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้เชี่ยวชาญ

ส่วนที่ 2 ประเด็นคำถามสัมภาษณ์ความคิดเห็นเกี่ยวกับมหาวิทยาลัยสีเขียว

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

ชื่อผู้เชี่ยวชาญ.....

ตำแหน่ง

สถานที่ทำงาน

ส่วนที่ 2 ความคิดเห็นเกี่ยวกับมหาวิทยาลัยสีเขียว

1. ท่านคิดว่า “ระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรมหาวิทยาลัยสีเขียวด้วยซอฟต์แวร์บริการ ประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ (Green University Resource Planning System using Software as a Service on Cloud Computing)” ควรประกอบด้วยข้อมูลนำเข้า (Input) ดังนี้

1. การวางระบบโครงสร้างพื้นฐาน (Setting and Infrastructure)

- 1.1 ขนาดพื้นที่รวมของมหาวิทยาลัยที่มีการเรียนการสอนทางวิชาการ (ตารางเมตร)
- 1.2 จำนวนพื้นที่ที่เป็นอาคาร (ตารางเมตร)
(ขนาดพื้นที่ของชั้นล่างสุดของอาคารทุกอาคารของมหาวิทยาลัยรวมกันทั้งหมด)
- 1.3 พื้นที่ในมหาวิทยาลัยที่มีสภาพเป็นป่า (ตารางเมตร)
- 1.4 พื้นที่ในมหาวิทยาลัยที่เป็นพื้นที่ปลูกต้นไม้ สวน สนามหญ้า (ตารางเมตร)
- 1.5 ขนาดของพื้นที่ของมหาวิทยาลัยที่อุ้มน้ำ (ตารางเมตร)
- 1.6 จำนวนอาจารย์ บุคลากรสายสนับสนุน และนักศึกษา (คน/ปีการศึกษา)
- 1.7 จำนวนงบประมาณของมหาวิทยาลัยสำหรับโครงการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม (ต้องบรวมนของมหาวิทยาลัย)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. การจัดการพลังงานและการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ (Energy and Climate Change)

- 2.1 การใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าที่ช่วยประหยัดพลังงาน
- 2.2 นโยบายการใช้พลังงานทดแทน
- 2.3 ปริมาณการใช้ไฟฟ้า (กิโลวัตต์ต่อชั่วโมง /ปีการศึกษา)
- 2.4 โครงการอนุรักษ์พลังงาน
- 2.5 อาคารสีเขียว
- 2.6 นโยบายลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. การจัดการของเสีย (Waste)

- 3.1 โครงการเพื่อรณรงค์การคัดแยกขยะ
- 3.2 การคัดแยกขยะมีพิษและส่งกำจัดอย่างถูกวิธี
- 3.3 การกำจัดขยะอินทรีย์
- 3.4 การกำจัดขยะอนินทรีย์
- 3.5 การบำบัดน้ำเสีย
- 3.6 นโยบายลดการใช้กระดาษและพลาสติก

.....

.....

.....

.....

4. การจัดการน้ำ (Water)

- 4.1 โครงการประหยัดน้ำ
- 4.2 ปริมาณการใช้น้ำประปา (ลบ.ม./ปีการศึกษา)

.....

.....

.....

.....

5. การสัญจร (Transportation)

- 5.1 จำนวนยานพาหนะของมหาวิทยาลัย
- 5.2 ปริมาณการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงของยานพาหนะ (ลิตร/ปีการศึกษา)
- 5.3 จำนวนรถยนต์ที่เข้ามาในมหาวิทยาลัยต่อจำนวนประชากร (คัน/คน)
- 5.4 รถโดยสารของมหาวิทยาลัย
(รถโดยสารสำหรับการเดินทางภายในวิทยาเขตหรือมหาวิทยาลัยและไม่ว่าการนั่งฟรีหรือมีค่าบริการ)
- 5.5 นโยบายจำกัดการใช้รถยนต์และจักรยานยนต์ในมหาวิทยาลัย
- 5.6 นโยบายการจำกัด หรือลดพื้นที่จอดรถในมหาวิทยาลัย
- 5.7 นโยบายที่ส่งเสริมการใช้จักรยานแทนการใช้รถยนต์ในการเดินทางในมหาวิทยาลัย
- 5.8 นโยบายเอื้อต่อการเดินและการขี่จักรยาน

.....

.....

.....

.....

.....

.....



แบบประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของข้อคำถาม สำหรับข้อมูลนำเข้า (Input) ระบบ

คำชี้แจง

การวิจัยนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา ตามหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของข้อคำถามสำหรับข้อมูลนำเข้า (Input) ระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรมมหาวิทยาลัยสีเขียวด้วยซอฟต์แวร์บริการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ

แบบประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของข้อคำถามผู้วิจัยแบ่งออกเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ประเมิน

ตอนที่ 2 แบบประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของข้อคำถาม

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะอื่น ๆ

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ประเมิน

ชื่อผู้ประเมิน

ตำแหน่ง

สถานที่ทำงาน

ตอนที่ 2 แบบประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของข้อคำถาม

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความคิดเห็นของท่าน โดยมีเกณฑ์ในการพิจารณา ดังนี้

- | | | |
|----|---------|--|
| +1 | หมายถึง | ผู้เชี่ยวชาญเห็นด้วยกับเนื้อหาของข้อคำถาม |
| 0 | หมายถึง | ผู้เชี่ยวชาญไม่แน่ใจกับเนื้อหาของข้อคำถาม |
| -1 | หมายถึง | ผู้เชี่ยวชาญไม่เห็นด้วยกับเนื้อหาของข้อคำถาม |

ลำดับ	ข้อคำถาม	ระดับความคิดเห็น		
		+1	0	-1
1. การวางระบบโครงสร้างพื้นฐาน (Setting and Infrastructure)				
1.1	มหาวิทยาลัยควรมีการจัดการข้อมูลสำหรับนำเข้าระบบเกี่ยวกับขนาดพื้นที่รวมของมหาวิทยาลัย			
1.2	มหาวิทยาลัยควรมีการจัดการข้อมูลสำหรับนำเข้าระบบเกี่ยวกับข้อมูลพื้นที่ต่อประชากรมหาวิทยาลัยทั้งหมด			
1.3	มหาวิทยาลัยควรมีการจัดการข้อมูลสำหรับนำเข้าระบบเกี่ยวกับข้อมูลพื้นที่ในมหาวิทยาลัยที่มีสภาพเป็นพื้นที่สีเขียว			
1.4	มหาวิทยาลัยควรมีการจัดการข้อมูลสำหรับนำเข้าระบบเกี่ยวกับขนาดของพื้นที่อุ้มน้ำในมหาวิทยาลัย			
1.5	มหาวิทยาลัยควรมีการจัดการข้อมูลสำหรับนำเข้าระบบเกี่ยวกับจำนวนบุคลากรสายวิชาการ บุคลากรสายสนับสนุนวิชาการ และนักศึกษา			
2. การจัดการพลังงานและการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ (Energy and Climate Change)				
2.1	มหาวิทยาลัยควรมีการจัดการข้อมูลสำหรับนำเข้าระบบเกี่ยวกับการใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าอย่างมีประสิทธิภาพในการช่วยประหยัดพลังงาน			
2.2	มหาวิทยาลัยควรมีการจัดการข้อมูลสำหรับนำเข้าระบบเกี่ยวกับการผลิตแหล่งพลังงานทดแทนภายในมหาวิทยาลัย			
2.3	มหาวิทยาลัยควรมีการจัดการข้อมูลสำหรับนำเข้าระบบเกี่ยวกับปริมาณการใช้ไฟฟ้าต่อประชากรมหาวิทยาลัยทั้งหมด			
2.4	มหาวิทยาลัยควรมีการจัดการข้อมูลสำหรับนำเข้าระบบเกี่ยวกับการผลิตพลังงานทดแทน			
2.5	มหาวิทยาลัยควรมีการจัดการข้อมูลสำหรับนำเข้าระบบเกี่ยวกับนโยบายลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก			
3. การจัดการของเสีย (Waste)				
3.1	มหาวิทยาลัยควรมีการจัดการข้อมูลสำหรับนำเข้าระบบเกี่ยวกับโครงการเพื่อลดการใช้กระดาษและพลาสติก			
3.2	มหาวิทยาลัยควรมีการจัดการข้อมูลสำหรับนำเข้าระบบเกี่ยวกับการรณรงค์การรีไซเคิลขยะ			
3.3	มหาวิทยาลัยควรมีการจัดการข้อมูลสำหรับนำเข้าระบบเกี่ยวกับการรณรงค์การคัดแยกขยะมีพิษและส่งให้บริษัทที่มีการรับรองการจัดการขยะมีพิษกำจัด			
3.4	มหาวิทยาลัยควรมีการจัดการข้อมูลสำหรับนำเข้าระบบเกี่ยวกับการกำจัดขยะอันตราย			

ลำดับ	ข้อความ	ระดับความคิดเห็น		
		+1	0	-1
3.5	มหาวิทยาลัยควรมีการจัดการข้อมูลสำหรับนำเข้าระบบเกี่ยวกับการกำจัดขยะอินทรีย์			
3.6	มหาวิทยาลัยควรมีการจัดการข้อมูลสำหรับนำเข้าระบบเกี่ยวกับการบำบัดน้ำเสีย			
4.การจัดการน้ำ (Water)				
4.1	มหาวิทยาลัยควรมีการจัดการข้อมูลสำหรับนำเข้าระบบเกี่ยวกับโครงการประหยัดน้ำ			
4.2	มหาวิทยาลัยควรมีการจัดการข้อมูลสำหรับนำเข้าระบบเกี่ยวกับปริมาณการใช้น้ำประปา			
5. การสัญจร (Transportation)				
5.1	มหาวิทยาลัยควรมีการจัดการข้อมูลสำหรับนำเข้าระบบเกี่ยวกับจำนวนการขอใช้ยานพาหนะของมหาวิทยาลัย			
5.2	มหาวิทยาลัยควรมีการจัดการข้อมูลสำหรับนำเข้าระบบเกี่ยวกับปริมาณการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงของยานพาหนะ			
5.3	มหาวิทยาลัยควรมีการจัดการข้อมูลสำหรับนำเข้าระบบเกี่ยวกับนโยบายที่ส่งเสริมการใช้จักรยานและเส้นทางจักรยาน			
6. การศึกษาในสวนงาน (Education)				
6.1	มหาวิทยาลัยควรมีการจัดการข้อมูลสำหรับนำเข้าระบบเกี่ยวกับอัตราส่วนของจำนวนรายวิชาเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม ต่อรายวิชาที่เปิดสอนทั้งหมดในปีการศึกษา			
6.2	มหาวิทยาลัยควรมีการจัดการข้อมูลสำหรับนำเข้าระบบเกี่ยวกับงบประมาณสนับสนุนงานวิจัยเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมต่อจำนวนเงินวิจัยทั้งหมด			
6.3	มหาวิทยาลัยควรมีการจัดการข้อมูลสำหรับนำเข้าระบบเกี่ยวกับผลงานตีพิมพ์ที่เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม			
6.4	มหาวิทยาลัยควรมีการจัดการข้อมูลสำหรับนำเข้าระบบเกี่ยวกับจำนวนงานวิชาการที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อม			
6.5	มหาวิทยาลัยควรมีการจัดการข้อมูลสำหรับนำเข้าระบบเกี่ยวกับการประชาสัมพันธ์ข้อมูลด้านสิ่งแวดล้อมผ่านทางเว็บไซต์			

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะอื่น ๆ

คำชี้แจง โปรดแสดงความคิดเห็นของท่านเพิ่มเติม (ถ้ามี) เพื่อเป็นประโยชน์ในการปรับปรุงข้อมูลสำหรับนำเข้า (Input) ในระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรมหาวิทยาลัยสีเขียวด้วยซอฟต์แวร์บริการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ

.....

.....

.....

.....



แบบสอบถามเกี่ยวกับข้อมูลนำเข้า (Input) ระบบ

เรื่อง ระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรมหาวิทยาลัยสีเขียวด้วยซอฟต์แวร์บริการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ

คำชี้แจง

การวิจัยนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา ตามหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสอบถามข้อมูลนำเข้า (Input) ระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรมหาวิทยาลัยสีเขียวด้วยซอฟต์แวร์บริการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ

แบบสอบถามฉบับนี้แบ่งออกเป็น 4 ตอน ประกอบด้วย **ตอนที่ 1** ข้อมูลสถานภาพทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม **ตอนที่ 2** ข้อมูลนำเข้า (Input) ระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรมหาวิทยาลัยสีเขียวด้วยซอฟต์แวร์บริการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ **ตอนที่ 3** การรายงานผลของระบบ และ**ตอนที่ 4** ข้อเสนอแนะอื่น ๆ

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"/> 1.20 – 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. อื่น ๆ (ระบุ)..... |
| 4. ตำแหน่ง | <input type="checkbox"/> 1. ผู้บริหาร | <input type="checkbox"/> 2.บุคลากรสายวิชาการ |
| | <input type="checkbox"/> 3.บุคลากรสายสนับสนุนวิชาการ | |
| 5. สถานที่ทำงาน | | |
| 6. ระยะเวลาการทำงาน | <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 ข้อมูลนำเข้า (Input) ระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรมมหาวิทยาลัยสีเขียว
ด้วยซอฟต์แวร์บริการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความคิดเห็นของท่านและให้ข้อเสนอแนะ (ถ้ามี) โดยมีเกณฑ์ในการพิจารณาดังนี้

- 5 หมายถึง ท่านเห็นด้วยมากที่สุดเกี่ยวกับข้อมูลนำเข้าระบบ
 4 หมายถึง ท่านเห็นด้วยมากเกี่ยวกับข้อมูลนำเข้าระบบ
 3 หมายถึง ท่านเห็นด้วยปานกลางเกี่ยวกับข้อมูลนำเข้าระบบ
 2 หมายถึง ท่านเห็นด้วยน้อยเกี่ยวกับข้อมูลนำเข้าระบบ
 1 หมายถึง ท่านเห็นด้วยน้อยที่สุดเกี่ยวกับข้อมูลนำเข้าระบบ

ลำดับ	ข้อความคำถาม	ระดับความคิดเห็น					ข้อเสนอแนะ
		5 มาก ที่สุด	4 มาก	3 ปาน กลาง	2 น้อย	1 น้อย ที่สุด	
1. การวางระบบโครงสร้างพื้นฐาน (Setting and Infrastructure)							
1.1	มหาวิทยาลัยควรมีการจัดการข้อมูลสำหรับนำเข้าระบบเกี่ยวกับขนาดพื้นที่รวมของมหาวิทยาลัย						
1.2	มหาวิทยาลัยควรมีการจัดการข้อมูลสำหรับนำเข้าระบบเกี่ยวกับข้อมูลพื้นที่ต่อประชากรมหาวิทยาลัยทั้งหมด						
1.3	มหาวิทยาลัยควรมีการจัดการข้อมูลสำหรับนำเข้าระบบเกี่ยวกับข้อมูลพื้นที่ในมหาวิทยาลัยที่มีสภาพเป็นพื้นที่สีเขียว						
1.4	มหาวิทยาลัยควรมีการจัดการข้อมูลสำหรับนำเข้าระบบเกี่ยวกับขนาดของพื้นที่อุ้มน้ำในมหาวิทยาลัย						
1.5	มหาวิทยาลัยควรมีการจัดการข้อมูลสำหรับนำเข้าระบบเกี่ยวกับจำนวนบุคลากรสายวิชาการ บุคลากรสายสนับสนุนวิชาการ และนักศึกษา						
2.การจัดการพลังงานและการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ (Energy and Climate Change)							
2.1	มหาวิทยาลัยควรมีการจัดการข้อมูลสำหรับนำเข้าระบบเกี่ยวกับการใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าอย่างมีประสิทธิภาพในการช่วยประหยัดพลังงาน						
2.2	มหาวิทยาลัยควรมีการจัดการข้อมูลสำหรับนำเข้าระบบเกี่ยวกับการผลิตแหล่งพลังงานทดแทนภายในมหาวิทยาลัย						
2.3	มหาวิทยาลัยควรมีการจัดการข้อมูลสำหรับนำเข้าระบบเกี่ยวกับปริมาณการใช้ไฟฟ้าต่อประชากรมหาวิทยาลัยทั้งหมด						
2.4	มหาวิทยาลัยควรมีการจัดการข้อมูลสำหรับนำเข้าระบบเกี่ยวกับการผลิตพลังงานทดแทน						
2.5	มหาวิทยาลัยควรมีการจัดการข้อมูลสำหรับนำเข้าระบบเกี่ยวกับนโยบายลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก						

ลำดับ	ข้อความคำถาม	ระดับความคิดเห็น					ข้อเสนอแนะ
		5 มาก ที่สุด	4 มาก	3 ปาน กลาง	2 น้อย	1 น้อย ที่สุด	
3. การจัดการของเสีย (Waste)							
3.1	มหาวิทยาลัยควรมีการจัดการข้อมูลสำหรับนำเข้าระบบ เกี่ยวกับโครงการเพื่อลดการใช้กระดาษและพลาสติก						
3.2	มหาวิทยาลัยควรมีการจัดการข้อมูลสำหรับนำเข้าระบบ เกี่ยวกับการรณรงค์การรีไซเคิลขยะ						
3.3	มหาวิทยาลัยควรมีการจัดการข้อมูลสำหรับนำเข้าระบบ เกี่ยวกับการรณรงค์การคัดแยกขยะมีพิษและส่งให้ บริษัทที่มีการรับรองการจัดการขยะมีพิษกำจัด						
3.4	มหาวิทยาลัยควรมีการจัดการข้อมูลสำหรับนำเข้าระบบ เกี่ยวกับการกำจัดขยะอันตราย						
3.5	มหาวิทยาลัยควรมีการจัดการข้อมูลสำหรับนำเข้าระบบ เกี่ยวกับการกำจัดขยะอินทรีย์						
3.6	มหาวิทยาลัยควรมีการจัดการข้อมูลสำหรับนำเข้าระบบ เกี่ยวกับการบำบัดน้ำเสีย						
4.การจัดการน้ำ (Water)							
4.1	มหาวิทยาลัยควรมีการจัดการข้อมูลสำหรับนำเข้าระบบ เกี่ยวกับโครงการประหยัดน้ำ						
4.2	มหาวิทยาลัยควรมีการจัดการข้อมูลสำหรับนำเข้าระบบ เกี่ยวกับปริมาณการใช้น้ำประปา						
5. การสัญจร (Transportation)							
5.1	มหาวิทยาลัยควรมีการจัดการข้อมูลสำหรับนำเข้าระบบ เกี่ยวกับจำนวนการขอใช้ยานพาหนะของ มหาวิทยาลัย						
5.2	มหาวิทยาลัยควรมีการจัดการข้อมูลสำหรับนำเข้าระบบ เกี่ยวกับปริมาณการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงของยานพาหนะ						
5.3	มหาวิทยาลัยควรมีการจัดการข้อมูลสำหรับนำเข้าระบบ เกี่ยวกับนโยบายที่ส่งเสริมการใช้จักรยานและเส้นทาง จักรยาน						

ลำดับ	ข้อความ	ระดับความคิดเห็น					ข้อเสนอแนะ
		5 มากที่สุด	4 มาก	3 ปาน กลาง	2 น้อย	1 น้อย ที่สุด	
6. การศึกษาในหน่วยงาน (Education)							
6.1	มหาวิทยาลัยควรมีการจัดการข้อมูลสำหรับนำเข้าระบบเกี่ยวกับอัตราส่วนของจำนวนรายวิชาเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม ต่อรายวิชาที่เปิดสอนทั้งหมดในปีการศึกษา						
6.2	มหาวิทยาลัยควรมีการจัดการข้อมูลสำหรับนำเข้าระบบเกี่ยวกับงบประมาณสนับสนุนงานวิจัยเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมต่อจำนวนเงินวิจัยทั้งหมด						
6.3	มหาวิทยาลัยควรมีการจัดการข้อมูลสำหรับนำเข้าระบบเกี่ยวกับผลงานตีพิมพ์ที่เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม						
6.4	มหาวิทยาลัยควรมีการจัดการข้อมูลสำหรับนำเข้าระบบเกี่ยวกับจำนวนงานวิชาการที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อม						
6.5	มหาวิทยาลัยควรมีการจัดการข้อมูลสำหรับนำเข้าระบบเกี่ยวกับการประชาสัมพันธ์ข้อมูลด้านสิ่งแวดล้อมผ่านทางเว็บไซต์						

ตอนที่ 3 ผลการวางแผนทรัพยากรองค์กรมหาวิทยาลัยสีเขียว

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความคิดเห็นของท่านและให้ข้อเสนอแนะ (ถ้ามี) โดยมีเกณฑ์ในการพิจารณาดังนี้

ลำดับ	ข้อความ	ระดับความคิดเห็น					ข้อเสนอแนะ
		5 เห็นด้วย มากที่สุด	4 เห็นด้วย มาก	3 เห็นด้วย ปานกลาง	2 เห็นด้วย น้อย	1 เห็นด้วย น้อยที่สุด	
1. ด้านการใช้พลังงานของมหาวิทยาลัย							
1.1	การรายงานผลเป็นค่าร้อยละ						
1.2	การรายงานผลเป็นค่าเฉลี่ย						
1.3	การรายงานผลเป็นกราฟ						
1.4	การรายงานเปรียบเทียบรายปี						
1.5	การรายงานสภาพการณ์โดยใช้การสื่อสารเชิงสัญลักษณ์						
1.6	การรายงานปัญหาและข้อเสนอแนะ						



แบบสอบถามเพื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลนำเข้ากับการรายงานผลของระบบ

เรื่อง ระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรมหาวิทยาลัยสีเขียวด้วยซอฟต์แวร์บริการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ (Green University Resource Planning System using Software as a Service on Cloud Computing)

คำชี้แจง

การวิจัยนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา ตามหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลนำเข้ากับการรายงานผลของระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรมหาวิทยาลัยสีเขียว

แบบสอบถามฉบับนี้แบ่งออกเป็น 3 ตอน ประกอบด้วย **ตอนที่ 1** ว่าด้วยข้อมูลสถานภาพทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม **ตอนที่ 2** การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลนำเข้ากับการรายงานผลของระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรมหาวิทยาลัยสีเขียว และ **ตอนที่ 3** ว่าด้วยข้อเสนอแนะอื่น ๆ

ตอนที่ 1 ข้อมูลสถานภาพทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ลงใน หน้าข้อความที่ตรงกับสภาพความเป็นจริงของท่าน และเติมข้อความให้สมบูรณ์

1. เพศ 1. ชาย 2. หญิง
2. อายุ 1.20 – 29 ปี 2.30 – 39 ปี
 3.40 – 49 ปี 4.50 ปีขึ้นไป
3. วุฒิการศึกษา 1. ปริญญาตรี 2. ปริญญาโท
 3. ปริญญาเอก 4. อื่น ๆ (ระบุ).....
4. ตำแหน่ง 1.ผู้บริหาร 2.บุคลากรสายวิชาการ 3.บุคลากรสายสนับสนุนวิชาการ
5. สถานที่ทำงาน
6. ระยะเวลาการทำงาน 1.1 – 5 ปี 2.6 – 10 ปี
 3.11 – 15 ปี 4.15 ปีขึ้นไป

ตอนที่ 2 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลนำเข้ากับการรายงานผลของระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรมหาวิทยาลัยสีเขียว

1. ด้านการใช้พลังงานของมหาวิทยาลัย

ข้อมูลนำเข้า(Input)	การออกรายงานผลด้านการใช้พลังงานของมหาวิทยาลัย						โปรดระบุหัวข้อข้อมูลนำเข้าที่อาจมีความสัมพันธ์กับการออกรายงานผล
	ข้อมูลดิบ	ค่าร้อยละ	ค่าเฉลี่ย	กราฟ	เปรียบเทียบ	สัญลักษณ์	
1.ขนาดพื้นที่รวมของมหาวิทยาลัย							
2.ข้อมูลพื้นที่ต่อประชากรมหาวิทยาลัยทั้งหมด							
3. ข้อมูลพื้นที่ในมหาวิทยาลัยที่มีสภาพเป็นพื้นที่สีเขียว							
4. ขนาดของพื้นที่อุ้มน้ำในมหาวิทยาลัย							
5.จำนวนบุคลากรสายวิชาการ บุคลากรสายสนับสนุนวิชาการ และนักศึกษา							
6. มีการใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าอย่างมีประสิทธิภาพในการช่วยประหยัดพลังงาน							
7.การผลิตแหล่งพลังงานทดแทนภายในมหาวิทยาลัย							
8.อัตราส่วนของปริมาณการใช้ไฟฟ้าต่อประชากรมหาวิทยาลัยทั้งหมด							
9. อัตราส่วนของการผลิตพลังงานทดแทน							
10.นโยบายลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก							
11.โครงการเพื่อลดการใช้กระดาษและพลาสติก							
12.การรณรงค์การใช้จักรยาน							
13.การรณรงค์การคัดแยกขยะมีพิษและส่งให้บริษัทที่มีการรับรองการจัดการขยะมีพิษกำจัด							
14.การกำจัดขยะอินทรีย์							
15.การกำจัดขยะอินทรีย์							
16.การบำบัดน้ำเสีย							
17.โครงการประหยัดน้ำ							
18.ปริมาณการใช้น้ำประปา							
19.จำนวนการขอใช้น้ำยานพาหนะของมหาวิทยาลัย							
20.ปริมาณการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงของยานพาหนะ							
21.นโยบายที่ส่งเสริมการใช้จักรยานและเส้นทางจักรยาน							
22.อัตราส่วนของจำนวนรายวิชาเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม ต่อรายวิชาที่เปิดสอนทั้งหมดในปีการศึกษา							
23.งบประมาณงานวิจัยเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมต่อจำนวนเงินวิจัยทั้งหมด							
24.ผลงานตีพิมพ์ที่เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม							
25.จำนวนงานวิชาการที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อม							
26.การประชาสัมพันธ์ข้อมูลด้านสิ่งแวดล้อมผ่านทางเว็บไซต์							

2. ด้านการใช้งบประมาณของมหาวิทยาลัย

ข้อมูลนำเข้า(Input)	การออกรายงานผลด้านการใช้งบประมาณของมหาวิทยาลัย						โปรดระบุหัวข้อ ข้อมูลนำเข้าที่อาจมี ความสัมพันธ์กันใน การออกรายงานผล
	ข้อมูล ดิบ	ค่าร้อยละ	ค่าเฉลี่ย	กราฟ	เปรียบเทียบ	สัญลักษณ์	
1.ขนาดพื้นที่รวมของมหาวิทยาลัย							
2.ข้อมูลพื้นที่ต่อประชากรมหาวิทยาลัยทั้งหมด							
3. ข้อมูลพื้นที่ในมหาวิทยาลัยที่มีสภาพเป็นพื้นที่ สีเขียว							
4. ขนาดของพื้นที่อุ้มน้ำในมหาวิทยาลัย							
5.จำนวนบุคลากรสายวิชาการ บุคลากรสาย สนับสนุนวิชาการ และนักศึกษา							
6. มีการใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าอย่างมีประสิทธิภาพใน การช่วยประหยัดพลังงาน							
7.การผลิตแหล่งพลังงานทดแทนภายใน มหาวิทยาลัย							
8.อัตราส่วนของปริมาณการใช้ไฟฟ้าต่อ ประชากรมหาวิทยาลัยทั้งหมด							
9. อัตราส่วนของการผลิตพลังงานทดแทน							
10.นโยบายลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือน กระจก							
11.โครงการเพื่อลดการใช้กระดาษและพลาสติก							
12.การรณรงค์การรีไซเคิลขยะ							
13.การรณรงค์การคัดแยกขยะมีพิษและส่งให้ บริษัทที่มีการรับรองการจัดการขยะมีพิษกำจัด							
14.การกำจัดขยะอันตราย							
15.การกำจัดขยะอินทรีย์							
16.การบำบัดน้ำเสีย							
17.โครงการประหยัดน้ำ							
18.ปริมาณการใช้น้ำประปา							
19.จำนวนการขอใช้ยานพาหนะของ มหาวิทยาลัย							
20.ปริมาณการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงของ ยานพาหนะ							
21.นโยบายที่ส่งเสริมการใช้จักรยานและเส้นทาง จักรยาน							
22.อัตราส่วนของจำนวนรายวิชาเกี่ยวกับ สิ่งแวดล้อม ต่อรายวิชาที่เปิดสอนทั้งหมดในปี การศึกษา							
23.งบประมาณงานวิจัยเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมต่อ จำนวนเงินวิจัยทั้งหมด							
24.ผลงานตีพิมพ์ที่เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม							
25.จำนวนงานวิชาการที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อม							
26.การประชาสัมพันธ์ข้อมูลด้านสิ่งแวดล้อมผ่าน ทางเว็บไซต์							

3. ด้านการลดการใช้กระดาษ

ข้อมูลนำเข้า(Input)	การออกรายงานผลด้านการลดการใช้กระดาษ						โปรดระบุหัวข้อข้อมูลนำเข้าที่อาจมีความสัมพันธ์กันในการออกรายงานผล
	ข้อมูลดิบ	ค่าร้อยละ	ค่าเฉลี่ย	กราฟ	เปรียบเทียบ	สัญลักษณ์	
1.ขนาดพื้นที่รวมของมหาวิทยาลัย							
2.ข้อมูลพื้นที่ต่อประชากรมหาวิทยาลัยทั้งหมด							
3. ข้อมูลพื้นที่ในมหาวิทยาลัยที่มีสภาพเป็นพื้นที่สีเขียว							
4. ขนาดของพื้นที่อุ้มน้ำในมหาวิทยาลัย							
5.จำนวนบุคลากรสายวิชาการ บุคลากรสายสนับสนุนวิชาการ และนักศึกษา							
6. มีการใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าอย่างมีประสิทธิภาพในการช่วยประหยัดพลังงาน							
7.การผลิตแหล่งพลังงานทดแทนภายในมหาวิทยาลัย							
8.อัตราส่วนของปริมาณการใช้ไฟฟ้าต่อประชากรมหาวิทยาลัยทั้งหมด							
9. อัตราส่วนของการผลิตพลังงานทดแทน							
10.นโยบายลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก							
11.โครงการเพื่อลดการใช้กระดาษและพลาสติก							
12.การรณรงค์การใช้เคลือบกระดาษ							
13.การรณรงค์การคัดแยกขยะมีพิษและส่งให้บริษัทที่มีการรับรองการจัดการขยะมีพิษกำจัด							
14.การกำจัดขยะอินทรีย์							
15.การกำจัดขยะอินทรีย์							
16.การบำบัดน้ำเสีย							
17.โครงการประหยัดน้ำ							
18.ปริมาณการใช้น้ำประปา							
19.จำนวนการขอใช้ยานพาหนะของมหาวิทยาลัย							
20.ปริมาณการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงของยานพาหนะ							
21.นโยบายที่ส่งเสริมการใช้จักรยานและเส้นทางจักรยาน							
22.อัตราส่วนของจำนวนรายวิชาเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม ต่อรายวิชาที่เปิดสอนทั้งหมดในปีการศึกษา							
23.งบสนับสนุนงานวิจัยเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมต่อจำนวนเงินวิจัยทั้งหมด							
24.ผลงานตีพิมพ์ที่เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม							
25.จำนวนงานวิชาการที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อม							
26.การประชาสัมพันธ์ข้อมูลด้านสิ่งแวดล้อมผ่านทางเว็บไซต์							



แบบประเมินสถาปัตยกรรมระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรมมหาวิทยาลัยสีเขียว
ด้วยซอฟต์แวร์บริการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ

ชื่องานวิจัย: ระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรมมหาวิทยาลัยสีเขียวด้วยซอฟต์แวร์บริการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ(Green University Resource Planning System using Software as a Service on Cloud Computing)

อาจารย์ที่ปรึกษา: รองศาสตราจารย์ ดร.ปรัชญนันท์ นิลสุข

ผู้วิจัย: นางสาวจารุมน หนูคง

นักศึกษาปริญญาเอก สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

คำชี้แจง

แบบประเมินสถาปัตยกรรมระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรมมหาวิทยาลัยสีเขียวด้วยซอฟต์แวร์บริการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญทำการประเมินสถาปัตยกรรมระบบ

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความคิดเห็นของท่าน โดยมีเกณฑ์ในการพิจารณา ดังนี้

- 5 หมายถึงผู้เชี่ยวชาญเห็นว่าสถาปัตยกรรมระบบมีความเหมาะสมมากที่สุด
- 4 หมายถึงผู้เชี่ยวชาญเห็นว่าสถาปัตยกรรมระบบมีความเหมาะสมมาก
- 3 หมายถึงผู้เชี่ยวชาญเห็นว่าสถาปัตยกรรมระบบมีความเหมาะสมปานกลาง
- 2 หมายถึงผู้เชี่ยวชาญเห็นว่าสถาปัตยกรรมระบบมีความเหมาะสมน้อย
- 1 หมายถึงผู้เชี่ยวชาญเห็นว่าสถาปัตยกรรมระบบมีความเหมาะสมน้อยที่สุด

แบบประเมินสถาปัตยกรรมระบบผู้วิจัยแบ่งการประเมินออกเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้เชี่ยวชาญ

ตอนที่ 2 รายการประเมินสถาปัตยกรรมระบบ

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะอื่น ๆ

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

ชื่อผู้เชี่ยวชาญ

ตำแหน่ง

สถานที่ทำงาน

ตอนที่ 2 การประเมินสถาปัตยกรรมระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรมหาวิทยาลัยสีเขียวด้วยซอฟต์แวร์บริการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	5 มากที่สุด	4 มาก	3 ปาน กลาง	2 น้อย	1 น้อยที่สุด
1.กลุ่มผู้ที่เกี่ยวข้องกับระบบ					
1.1 เจ้าหน้าที่ (Staff)					
1.2 ผู้บริหารระบบ (Admin)					
1.3 กลุ่มผู้บริหารของมหาวิทยาลัย (CEO)					
1.4 กลุ่มคณะกรรมการดำเนินงานขับเคลื่อนการเข้าสู่การจัดอันดับมหาวิทยาลัยสีเขียว (BoardGreen University)					
2.โมดูลย่อยที่ทำงานร่วมกันภายใต้สภาพบริบทของมหาวิทยาลัย					
2.1 การวางระบบโครงสร้างพื้นฐาน (Infrastructure Management System: IMS)					
2.2 การจัดการพลังงานและการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ (e-Energy Management System: e-EMS)					
2.3 การจัดการของเสีย (e-Waste Management System: e-WMS)					
2.4 การจัดการน้ำ (Piped-water Management System: PMS)					
2.5 การสัญจร (Transportation Management System: TMS)					
2.6 การศึกษา (Education Management System: EMS)					
2.7 การออกรายงาน (Report Management System: RMS)					
3. หลักการทำงานของสถาปัตยกรรมระบบ					
3.1 หลักการทำงานของระบบผ่านคลาวด์ในลักษณะของ Software-as-a-Service					
3.2 ความเหมาะสมของระบบจัดเก็บข้อมูล Transaction File					
3.3 ความเหมาะสมของระบบจัดเก็บข้อมูล Master File					
3.4 ความเหมาะสมของระบบคลาวด์ในลักษณะ XML-Web Services					
3.5 ความเหมาะสมของความสัมพันธ์ในแต่ละระบบงานย่อย					

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะอื่น ๆ

คำชี้แจง โปรดแสดงความคิดเห็นของท่านเพิ่มเติม(ถ้ามี)เพื่อเป็นประโยชน์ในการปรับปรุงข้อมูลสำหรับสถาปัตยกรรมระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรมหาวิทยาลัยสีเขียวด้วยซอฟต์แวร์บริการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ)

.....

.....

.....

.....

.....



**แบบประเมินการออกแบบระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรมมหาวิทยาลัยสีเขียว
ด้วยซอฟต์แวร์บริการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ**

ชื่องานวิจัย: ระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรมมหาวิทยาลัยสีเขียวด้วยซอฟต์แวร์บริการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ(Green University Resource Planning System using Software as a Service on Cloud Computing)

อาจารย์ที่ปรึกษา: รองศาสตราจารย์ ดร.ปรัชญนันท์ นิลสุข

ผู้วิจัย: นางสาวจารุมน หนูคง
นักศึกษาปริญญาเอก สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

คำชี้แจง

แบบประเมินการออกแบบระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรมมหาวิทยาลัยสีเขียวด้วยซอฟต์แวร์บริการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญทำการประเมินระบบโปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความคิดเห็นของท่าน โดยมีเกณฑ์ในการพิจารณา ดังนี้

- 5 หมายถึงผู้เชี่ยวชาญเห็นว่าระบบมีความเหมาะสมมากที่สุด
- 4 หมายถึงผู้เชี่ยวชาญเห็นว่าระบบมีความเหมาะสมมาก
- 3 หมายถึงผู้เชี่ยวชาญเห็นว่าระบบมีความเหมาะสมปานกลาง
- 2 หมายถึงผู้เชี่ยวชาญเห็นว่าระบบมีความเหมาะสมน้อย
- 1 หมายถึงผู้เชี่ยวชาญเห็นว่าระบบมีความเหมาะสมน้อยที่สุด

แบบประเมินระบบผู้วิจัยแบ่งการประเมินออกเป็น 3 ตอน ดังนี้
ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้เชี่ยวชาญ
ตอนที่ 2 รายการประเมินระบบ
ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะอื่น ๆ

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

ชื่อผู้เชี่ยวชาญ

ตำแหน่ง

สถานที่ทำงาน

ตอนที่ 2 การประเมินการออกแบบระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรมหาวิทยาลัยสีเขียวด้วย
ซอฟต์แวร์บริการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	5 มากที่สุด	4 มาก	3 ปานกลาง	2 น้อย	1 น้อยที่สุด
1. กลุ่มผู้ที่เกี่ยวข้องกับระบบ					
1.1 เจ้าหน้าที่(Staff)					
1.2 ผู้จัดการตัวชี้วัดของมหาวิทยาลัย (University Indicator Director)					
1.3 ผู้กำกับบริการ (Service Director)					
1.4 คณะผู้บริหารของมหาวิทยาลัย (CEO)					
1.5 คณะกรรมการดำเนินงานขับเคลื่อนการเข้าสู่การจัดอันดับ มหาวิทยาลัยสีเขียว (Board Green University)					
2. โมดูลย่อยที่ทำงานร่วมกันภายใต้สภาพบริบทของมหาวิทยาลัย					
2.1 การวางระบบโครงสร้างพื้นฐาน(Infrastructure Management System: IMS)					
2.2 การจัดการพลังงานและการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ (e-Energy Management System: e-EMS)					
2.3 การจัดการของเสีย (e-Waste Management System: e-WMS)					
2.4 การจัดการน้ำ (Piped-water Management System: PMS)					
2.5 การสัญจร (Transportation Management System: TMS)					
2.6 การศึกษา (Education Management System: EMS)					
2.7 การออกรายงาน (Report Management System: RMS)					
2.8 ความสะดวกในการเพิ่มขยายโมดูลในอนาคตที่จะสนับสนุนการทำงาน ของระบบ					
3. หลักการทำงานของระบบ					
3.1 หลักการทำงานของระบบผ่านคลาวด์ในลักษณะของ Software-as-a- Service					
3.2 ความเหมาะสมของระบบจัดเก็บข้อมูล Transaction File					
3.3 ความเหมาะสมของระบบจัดเก็บข้อมูล Master File					
3.4 ความเหมาะสมของระบบคลาวด์ในลักษณะ XML-Web Services					
3.5 ความเหมาะสมของความสัมพันธ์ในแต่ละระบบงานย่อย					
3.6 ความเหมาะสมของนายหน้าผู้ให้บริการภายในระบบ (Internal UDDI)					
3.7 ความเหมาะสมของนายหน้าผู้ให้บริการภายนอกระบบ (External UDDI)					
3.8 ความสะดวกในการเพิ่ม ขยาย หรือ ปรับปรุง มาตรวัดด้าน GreenMetric					
3.9 มีแนวโน้มในการปรับปรุงระบบได้ง่ายและรวดเร็ว					



แบบประเมินระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรมมหาวิทยาลัยสีเขียว
ด้วยซอฟต์แวร์บริการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ

ชื่องานวิจัย: ระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรมมหาวิทยาลัยสีเขียวด้วยซอฟต์แวร์บริการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ(Green University Resource Planning System using Software as a Service on Cloud Computing)

อาจารย์ที่ปรึกษา: รองศาสตราจารย์ ดร.ปรัชญนันท์ นิลสุข

ผู้วิจัย: นางสาวจรรุมน หนูคง
นักศึกษาปริญญาเอก สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อประเมินระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรมมหาวิทยาลัยสีเขียวด้วยซอฟต์แวร์บริการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ

แบบประเมินระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรมมหาวิทยาลัยสีเขียว
ด้วยซอฟต์แวร์บริการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ

คำชี้แจง

การพัฒนาระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรมมหาวิทยาลัยสีเขียวด้วยซอฟต์แวร์บริการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆเป็นการนำแนวคิดของการวางแผนทรัพยากรองค์กรมมหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสีเขียว และการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆมาใช้ในการพัฒนาระบบ แบบประเมินนี้จัดทำขึ้นเพื่อพิจารณาระบบที่ได้พัฒนาขึ้น โดยแบ่งหัวข้อในการประเมินออกเป็น 4 ด้าน ดังนี้

- ด้านที่ 1 การประเมินโมดูลย่อย (Module Test) ของระบบ
- ด้านที่ 2 การประเมินการทำงานของระบบทั้งหมด (System Test)
- ด้านที่ 3 การประเมินการใช้งานระบบ (Usability Test)
- ด้านที่ 4 การประเมินความปลอดภัยของระบบ (Security Test)

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความคิดเห็นของท่าน โดยมีเกณฑ์ในการพิจารณาดังนี้

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

แบบประเมินระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรมมหาวิทยาลัยสีเขียวผู้วิจัยแบ่งการประเมินออกเป็น 3 ตอน ดังนี้

- ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้เชี่ยวชาญ
- ตอนที่ 2 การประเมินระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรมมหาวิทยาลัยสีเขียว
- ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะอื่น ๆ

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

ชื่อผู้ประเมิน

ตำแหน่ง

สถานที่ทำงาน

ตอนที่ 2 การประเมินระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรมหาวิทยาลัยสีเขียวด้วยซอฟต์แวร์
บริการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	5 มาก ที่สุด	4 มาก	3 ปานกลาง	2 น้อย	1 น้อยที่สุด
1. การประเมินโมดูลย่อย (Module Test) ของระบบ					
1.1 โมดูลการวางระบบโครงสร้างพื้นฐาน (Infrastructure Management System: IMS)					
1.1.1 ความสามารถในการเพิ่มข้อมูล					
1.1.2 ความสามารถในการลบข้อมูล					
1.1.3 ความสามารถในการปรับปรุงข้อมูล					
1.1.4 ความสามารถในการสืบค้นข้อมูลตามเงื่อนไข					
1.1.5 ความสามารถในการจัดเก็บข้อมูล					
1.1.6 ความถูกต้องในการกำหนดหน่วยของข้อมูลในโมดูล					
1.1.7 ความเหมาะสมของข้อมูลในโมดูล					
1.2 โมดูลการจัดการพลังงานและการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ (e-Energy Management System: e-EMS)					
1.2.1 ความสามารถในการเพิ่มข้อมูล					
1.2.2 ความสามารถในการลบข้อมูล					
1.2.3 ความสามารถในการปรับปรุงข้อมูล					
1.2.4 ความสามารถในการสืบค้นข้อมูลตามเงื่อนไข					
1.2.5 ความสามารถในการจัดเก็บข้อมูล					
1.2.6 ความถูกต้องในการกำหนดหน่วยของข้อมูลในโมดูล					
1.2.7 ความเหมาะสมของข้อมูลในโมดูล					
1.3 โมดูลการจัดการของเสีย (e-Waste Management System: e-WMS)					
1.3.1 ความสามารถในการเพิ่มข้อมูล					
1.3.2 ความสามารถในการลบข้อมูล					
1.3.3 ความสามารถในการปรับปรุงข้อมูล					
1.3.4 ความสามารถในการสืบค้นข้อมูลตามเงื่อนไข					
1.3.5 ความสามารถในการจัดเก็บข้อมูล					
1.3.6 ความถูกต้องในการกำหนดหน่วยของข้อมูลในโมดูล					
1.3.7 ความเหมาะสมของข้อมูลในโมดูล					
1.4 โมดูลการจัดการน้ำ (Piped-water Management System: PMS)					
1.4.1 ความสามารถในการเพิ่มข้อมูล					
1.4.2 ความสามารถในการลบข้อมูล					
1.4.3 ความสามารถในการปรับปรุงข้อมูล					
1.4.4 ความสามารถในการสืบค้นข้อมูลตามเงื่อนไข					
1.4.5 ความสามารถในการจัดเก็บข้อมูล					
1.4.6 ความถูกต้องในการกำหนดหน่วยของข้อมูลในโมดูล					
1.4.7 ความเหมาะสมของข้อมูลในโมดูล					

ตอนที่ 2 (ต่อ)

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	5 มากที่สุด	4 มาก	3 ปานกลาง	2 น้อย	1 น้อยที่สุด
1. การประเมินโมดูลย่อย (Module Test) ของระบบ(ต่อ)					
1.5 โมดูลการสัญจร (Transportation Management System: TMS)					
1.5.1 ความสามารถในการเพิ่มข้อมูล					
1.5.2 ความสามารถในการลบข้อมูล					
1.5.3 ความสามารถในการปรับปรุงข้อมูล					
1.5.4 ความสามารถในการสืบค้นข้อมูลตามเงื่อนไข					
1.5.5 ความสามารถในการจัดเก็บข้อมูล					
1.5.6 ความถูกต้องในการกำหนดหน่วยของข้อมูลในโมดูล					
1.5.7 ความเหมาะสมของข้อมูลในโมดูล					
1.6 โมดูลการศึกษา (Education Management System: EMS)					
1.6.1 ความสามารถในการเพิ่มข้อมูล					
1.6.2 ความสามารถในการลบข้อมูล					
1.6.3 ความสามารถในการปรับปรุงข้อมูล					
1.6.4 ความสามารถในการสืบค้นข้อมูลตามเงื่อนไข					
1.6.5 ความสามารถในการจัดเก็บข้อมูล					
1.6.6 ความถูกต้องในการกำหนดหน่วยของข้อมูลในโมดูล					
1.6.7 ความเหมาะสมของข้อมูลในโมดูล					
1.7 โมดูลการออกรายงาน (Report Management System: RMS)					
1.7.1 ความสามารถในการสืบค้นข้อมูลตามเงื่อนไข					
1.7.2 ความสามารถในการนำเสนอรายงานด้านการใช้พลังงานของมหาวิทยาลัย					
1.7.3 ความสามารถในการนำเสนอรายงานด้านการใช้งบประมาณของมหาวิทยาลัย					
1.7.4 ความสามารถในการนำเสนอรายงานด้านการลดการใช้กระดาษของมหาวิทยาลัย					
2. การประเมินการทำงานของระบบทั้งหมด (System Test)					
2.1 ความสามารถของระบบผ่านคลาวด์ในลักษณะของ Software-as-a-Service					
2.2 ความสามารถของระบบจัดเก็บข้อมูล Transaction File					
2.3 ความสามารถของระบบจัดเก็บข้อมูล Master File					
2.4 ความสามารถของระบบคลาวด์ในลักษณะ XML-Web Services					
2.5 ความสามารถของความสัมพันธ์ในแต่ละระบบงานย่อยในการใช้ข้อมูลร่วมกัน					
2.6 ความสามารถในการลดเวลาและทรัพยากรในการทำงาน					
2.7 ความครบถ้วนของฟังก์ชันการทำงานของระบบ					
2.8 ความสามารถเชื่อมต่อประสาน (Plug) ส่วนเพิ่มเติม					
2.9 มีแนวโน้มในการปรับปรุงระบบได้ง่ายและรวดเร็ว					



แบบประเมินผลการวางแผนทรัพยากรองค์กรมมหาวิทยาลัยสีเขียว
ด้วยซอฟต์แวร์บริการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ

ชื่องานวิจัย: ระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรมมหาวิทยาลัยสีเขียวด้วยซอฟต์แวร์บริการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ(Green University Resource Planning System using Software as a Service on Cloud Computing)

อาจารย์ที่ปรึกษา: รองศาสตราจารย์ ดร.ปรัชญนันท์ นิลสุข

ผู้วิจัย: นางสาวจารุมน หนูคง
นักศึกษาปริญญาเอก สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อประเมินผลการวางแผนทรัพยากรองค์กรมมหาวิทยาลัยสีเขียวด้วยซอฟต์แวร์บริการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ

แบบประเมินผลการวางแผนทรัพยากรองค์กรมวิทยาลัยสี่เขี้ยว
ด้วยซอฟต์แวร์บริการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ

คำชี้แจง

แบบสอบถามชุดนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินผลการวางแผนทรัพยากรองค์กรมวิทยาลัยสี่เขี้ยวด้วยซอฟต์แวร์บริการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆโปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความคิดเห็นของท่าน โดยมีเกณฑ์ในการพิจารณา ดังนี้

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

แบบประเมินระบบผู้วิจัยแบ่งการประเมินออกเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้เชี่ยวชาญ

ตอนที่ 2 รายการประเมินผลการวางแผนทรัพยากรองค์กรมวิทยาลัยสี่เขี้ยว

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะอื่น ๆ

ตอนที่ 1 ข้อมูลสถานภาพทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงใน หน้าข้อความที่ตรงกับสภาพความเป็นจริงของท่าน และเติมข้อความให้สมบูรณ์

1. เพศ 1. ชาย 2. หญิง
2. อายุ 1. 20 – 29 ปี 2. 30 – 39 ปี
 3. 40 – 49 ปี 4. 50 ปีขึ้นไป
3. วุฒิการศึกษา 1. ปริญญาตรี 2. ปริญญาโท
 3. ปริญญาเอก 4. อื่น ๆ (ระบุ).....
4. ตำแหน่ง 1. ผู้บริหาร 2. บุคลากรสายวิชาการ 3. บุคลากรสายสนับสนุนวิชาการ
5. สถานที่ทำงาน
6. ระยะเวลาการทำงาน 1. 1 – 5 ปี 2. 6 – 10 ปี
 3. 11 – 15 ปี 4. 15 ปีขึ้นไป

ตอนที่ 2 การประเมินผลการวางแผนทรัพยากรองค์กรมหาวิทยาลัยสีเขียวด้วยซอฟต์แวร์บริการ
ประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	5 มาก ที่สุด	4 มาก	3 ปาน กลาง	2 น้อย	1 น้อย ที่สุด
1. โมดูลการวางระบบโครงสร้างพื้นฐาน (Infrastructure Management System: IMS)					
1.1 ความสามารถในการเพิ่มข้อมูล					
1.2 ความสามารถในการลบข้อมูล					
1.3 ความสามารถในการปรับปรุงข้อมูล					
1.4 ความสามารถในการสืบค้นข้อมูลตามเงื่อนไข					
1.5 ความสามารถในการจัดเก็บข้อมูล					
1.6 ความถูกต้องในการกำหนดหน่วยของข้อมูลในโมดูล					
1.7 ความเหมาะสมของข้อมูลในโมดูล					
2. โมดูลการจัดการพลังงานและการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ (e-Energy Management System: e-EMS)					
2.1 ความสามารถในการเพิ่มข้อมูล					
2.2 ความสามารถในการลบข้อมูล					
2.3 ความสามารถในการปรับปรุงข้อมูล					
2.4 ความสามารถในการสืบค้นข้อมูลตามเงื่อนไข					
2.5 ความสามารถในการจัดเก็บข้อมูล					
2.6 ความถูกต้องในการกำหนดหน่วยของข้อมูลในโมดูล					
2.7 ความเหมาะสมของข้อมูลในโมดูล					
3. โมดูลการจัดการของเสีย (e-Waste Management System: e-WMS)					
3.1 ความสามารถในการเพิ่มข้อมูล					
3.2 ความสามารถในการลบข้อมูล					
3.3 ความสามารถในการปรับปรุงข้อมูล					
3.4 ความสามารถในการสืบค้นข้อมูลตามเงื่อนไข					
3.5 ความสามารถในการจัดเก็บข้อมูล					
3.6 ความถูกต้องในการกำหนดหน่วยของข้อมูลในโมดูล					
3.7 ความเหมาะสมของข้อมูลในโมดูล					
4. โมดูลการจัดการน้ำ (Piped-water Management System: PMS)					
4.1 ความสามารถในการเพิ่มข้อมูล					
4.2 ความสามารถในการลบข้อมูล					
4.3 ความสามารถในการปรับปรุงข้อมูล					
4.4 ความสามารถในการสืบค้นข้อมูลตามเงื่อนไข					
4.5 ความสามารถในการจัดเก็บข้อมูล					
4.6 ความถูกต้องในการกำหนดหน่วยของข้อมูลในโมดูล					
4.7 ความเหมาะสมของข้อมูลในโมดูล					

ตอนที่ 2 (ต่อ)

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	5 มากที่สุด	4 มาก	3 ปาน กลาง	2 น้อย	1 น้อย ที่สุด
5.โมดูลการสัญจร (Transportation Management System: TMS)					
5.1 ความสามารถในการเพิ่มข้อมูล					
5.2 ความสามารถในการลบข้อมูล					
5.3 ความสามารถในการปรับปรุงข้อมูล					
5.4 ความสามารถในการสืบค้นข้อมูลตามเงื่อนไข					
5.5 ความสามารถในการจัดเก็บข้อมูล					
5.6 ความถูกต้องในการกำหนดหน่วยของข้อมูลในโมดูล					
5.7 ความเหมาะสมของข้อมูลในโมดูล					
6.โมดูลการศึกษา (Education Management System: EMS)					
6.1 ความสามารถในการเพิ่มข้อมูล					
6.2 ความสามารถในการลบข้อมูล					
6.3 ความสามารถในการปรับปรุงข้อมูล					
6.4 ความสามารถในการสืบค้นข้อมูลตามเงื่อนไข					
6.5 ความสามารถในการจัดเก็บข้อมูล					
6.6 ความถูกต้องในการกำหนดหน่วยของข้อมูลในโมดูล					
6.7 ความเหมาะสมของข้อมูลในโมดูล					
7.โมดูลการออกรายงาน (Report Management System: RMS)					
7.1 ความสามารถในการสืบค้นข้อมูลตามเงื่อนไข					
7.2 ความสามารถในการนำเสนอรายงานด้านการใช้พลังงานของมหาวิทยาลัย					
7.3 ความสามารถในการนำเสนอรายงานด้านการใช้งบประมาณของมหาวิทยาลัย					
7.4 ความสามารถในการนำเสนอรายงานด้านการลดการใช้กระดาษของมหาวิทยาลัย					
8. ภาพรวมของผลการใช้					
8.1 ความง่ายและความสะดวกในการใช้งานระบบ					
8.2 ความเหมาะสมของตำแหน่งการจัดวางส่วนต่าง ๆ บนจอภาพ					
8.3 การแบ่งเมนูของระบบสามารถสามารถเข้าใจได้ง่าย					
8.4 ความชัดเจนของข้อความที่แสดงบนจอภาพ					
8.5 ความเหมาะสมของตัวอักษรเกี่ยวกับขนาด สี ความชัดเจนต่อการอ่าน					
8.6 ความเหมาะสมของปริมาณข้อมูลที่นำเสนอในแต่ละหน้าจอ					

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะอื่น ๆ**คำชี้แจง**

โปรดแสดงความคิดเห็นของท่านเพิ่มเติม(ถ้ามี)เพื่อเป็นประโยชน์ในการปรับปรุงข้อมูล
สำหรับระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรมมหาวิทยาลัยสีเขียวด้วยซอฟต์แวร์บริการ
ประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ภาคผนวก ค

ตารางแสดงค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของข้อคำถามข้อมูลนำเข้า (Input)
ระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรมหาวิทยาลัยสีเขียวด้วยซอฟต์แวร์บริการ
ประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ

ตารางที่ ค-1 ค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของข้อคำถาม

ลำดับ	ประเด็นการประเมิน	คะแนนความคิดเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญ					รวม	ค่า IOC	ผลการ ประเมิน
		คนที่							
		1	2	3	4	5			
1. การวางระบบโครงสร้างพื้นฐาน (Setting and Infrastructure)									
1.1	มหาวิทยาลัยควรมีการจัดการข้อมูลสำหรับนำเข้าระบบเกี่ยวกับขนาดพื้นที่รวมของมหาวิทยาลัย	1	0	1	1	1	4	0.8	เหมาะสม
1.2	มหาวิทยาลัยควรมีการจัดการข้อมูลสำหรับนำเข้าระบบเกี่ยวกับข้อมูลพื้นที่ต่อประชากรมหาวิทยาลัยทั้งหมด	1	0	1	1	1	4	0.8	เหมาะสม
1.3	มหาวิทยาลัยควรมีการจัดการข้อมูลสำหรับนำเข้าระบบเกี่ยวกับข้อมูลพื้นที่ในมหาวิทยาลัยที่มีสภาพเป็นพื้นที่สีเขียว	1	1	1	1	0	4	0.8	เหมาะสม
1.4	มหาวิทยาลัยควรมีการจัดการข้อมูลสำหรับนำเข้าระบบเกี่ยวกับขนาดของพื้นที่อุ้มน้ำในมหาวิทยาลัย	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
1.5	มหาวิทยาลัยควรมีการจัดการข้อมูลสำหรับนำเข้าระบบเกี่ยวกับจำนวนบุคลากรสายวิชาการ บุคลากรสายสนับสนุนวิชาการ และนักศึกษา	1	0	1	1	1	4	0.8	เหมาะสม
2. การจัดการพลังงานและการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ (Energy and Climate Change)									
2.1	มหาวิทยาลัยควรมีการจัดการข้อมูลสำหรับนำเข้าระบบเกี่ยวกับการใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าอย่างมีประสิทธิภาพในการช่วยประหยัดพลังงาน	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
2.2	มหาวิทยาลัยควรมีการจัดการข้อมูลสำหรับนำเข้าระบบเกี่ยวกับการผลิตแหล่งพลังงานทดแทนภายในมหาวิทยาลัย	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
2.3	มหาวิทยาลัยควรมีการจัดการข้อมูลสำหรับนำเข้าระบบเกี่ยวกับปริมาณการใช้ไฟฟ้าต่อประชากรมหาวิทยาลัยทั้งหมด	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
2.4	มหาวิทยาลัยควรมีการจัดการข้อมูลสำหรับนำเข้าระบบเกี่ยวกับการผลิตพลังงานทดแทน	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
2.5	มหาวิทยาลัยควรมีการจัดการข้อมูลสำหรับนำเข้าระบบเกี่ยวกับนโยบายลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม

ตารางที่ ค-1 (ต่อ)

ลำดับ	ประเด็นการประเมิน	คะแนนความคิดเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญ					รวม	ค่า IOC	ผลการ ประเมิน
		คนที่							
		1	2	3	4	5			
3. การจัดการของเสีย (Waste)									
3.1	มหาวิทยาลัยควรมีการจัดการข้อมูลสำหรับ นำเขาระบบเกี่ยวกับโครงการเพื่อลดการใช้ กระดาษและพลาสติก	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
3.2	มหาวิทยาลัยควรมีการจัดการข้อมูลสำหรับ นำเขาระบบเกี่ยวกับการรณรงค์การใช้เคล ชยะ	1	1	-1	1	1	4	0.8	เหมาะสม
3.3	มหาวิทยาลัยควรมีการจัดการข้อมูลสำหรับ นำเขาระบบเกี่ยวกับการรณรงค์การคัดแยก ขยะมีพิษและส่งให้บริษัทที่มีการรับรอง การจัดการขยะมีพิษกำจัด	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
3.4	มหาวิทยาลัยควรมีการจัดการข้อมูลสำหรับ นำเขาระบบเกี่ยวกับการกำจัดขยะอินทรีย์	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
3.5	มหาวิทยาลัยควรมีการจัดการข้อมูลสำหรับ นำเขาระบบเกี่ยวกับการกำจัดขยะอินทรีย์	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
3.6	มหาวิทยาลัยควรมีการจัดการข้อมูลสำหรับ นำเขาระบบเกี่ยวกับการบำบัดน้ำเสีย	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
4.การจัดการน้ำ (Water)									
4.1	มหาวิทยาลัยควรมีการจัดการข้อมูลสำหรับ นำเขาระบบเกี่ยวกับโครงการประหยัดน้ำ	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
4.2	มหาวิทยาลัยควรมีการจัดการข้อมูลสำหรับ นำเขาระบบเกี่ยวกับปริมาณการใช้น้ำ ประปา	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
5. การสัญจร (Transportation)									
5.1	มหาวิทยาลัยควรมีการจัดการข้อมูลสำหรับ นำเขาระบบเกี่ยวกับจำนวนการขอใช้ ยานพาหนะของมหาวิทยาลัย	1	0	1	1	1	4	0.8	เหมาะสม
5.2	มหาวิทยาลัยควรมีการจัดการข้อมูลสำหรับ นำเขาระบบเกี่ยวกับปริมาณการใช้น้ำมัน เชื้อเพลิงของยานพาหนะ	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
5.3	มหาวิทยาลัยควรมีการจัดการข้อมูลสำหรับ นำเขาระบบเกี่ยวกับนโยบายที่ส่งเสริมการ ใช้จักรยานและเส้นทางจักรยาน	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม

ตารางที่ ค-1 (ต่อ)

ลำดับ	ประเด็นการประเมิน	คะแนนความคิดเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญ					รวม	ค่า IOC	ผลการ ประเมิน
		คนที่							
		1	2	3	4	5			
6. การศึกษาในสำนักงาน (Education)									
6.1	มหาวิทยาลัยควรมีการจัดการข้อมูลสำหรับนำเข้าระบบเกี่ยวกับอัตราส่วนของจำนวนรายวิชาเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม ต่อรายวิชาที่เปิดสอนทั้งหมดในปีการศึกษา	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
6.2	มหาวิทยาลัยควรมีการจัดการข้อมูลสำหรับนำเข้าระบบเกี่ยวกับงบประมาณงานวิจัยเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมต่อจำนวนเงินวิจัยทั้งหมด	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
6.3	มหาวิทยาลัยควรมีการจัดการข้อมูลสำหรับนำเข้าระบบเกี่ยวกับผลงานตีพิมพ์ที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อม	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
6.4	มหาวิทยาลัยควรมีการจัดการข้อมูลสำหรับนำเข้าระบบเกี่ยวกับจำนวนงานวิชาการที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อม	1	1	1	1	0	4	0.8	เหมาะสม
6.5	มหาวิทยาลัยควรมีการจัดการข้อมูลสำหรับนำเข้าระบบเกี่ยวกับการประชาสัมพันธ์ข้อมูลด้านสิ่งแวดล้อมผ่านทางเว็บไซต์	1	1	1	1	0	4	0.8	เหมาะสม

ภาคผนวก ง

- ผลการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ (Multiple Regression Analysis) ด้วยวิธีการนำเข้าแบบ Enter เพื่อวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของข้อมูลนำเข้า (Input) ระบบ
- ผลการวิเคราะห์กฎความสัมพันธ์ (Association Rule) ระหว่างข้อมูลกับการรายงานผล (Report) การวางแผนทรัพยากรองค์การมหาวิทยาลัยสีเขียว

ผลการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ (Multiple Regression Analysis) ด้วยวิธีการนำเข้าแบบ Enter เพื่อวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของข้อมูลนำเข้า (Input) ระบบ

ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลนำเข้า (Input) กับการใช้พลังงานของมหาวิทยาลัย

Model Summary^b

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics					Durbin-Watson
					R Square Change	F Change	df1	df2	Sig. F Change	
1	.675 ^a	.455	.415	2.976	.455	11.305	26	352	.000	1.675

a. Predictors: (Constant), q2_6_5, q2_1_4, q2_2_2, q2_3_6, q2_1_1, q2_5_3, q2_2_5, q2_1_5, q2_5_1, q2_6_2, q2_3_5, q2_2_3, q2_1_3, q2_4_2, q2_3_2, q2_6_1, q2_5_2, q2_1_2, q2_2_1, q2_6_4, q2_2_4, q2_3_1, q2_3_4, q2_6_3, q2_4_1, q2_3_3

b. Dependent Variable: Y1

ANOVA^a

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	2602.383	26	100.092	11.305	.000 ^b
	Residual	3116.509	352	8.854		
	Total	5718.892	378			

a. Dependent Variable: Y1

b. Predictors: (Constant), q2_6_5, q2_1_4, q2_2_2, q2_3_6, q2_1_1, q2_5_3, q2_2_5, q2_1_5, q2_5_1, q2_6_2, q2_3_5, q2_2_3, q2_1_3, q2_4_2, q2_3_2, q2_6_1, q2_5_2, q2_1_2, q2_2_1, q2_6_4, q2_2_4, q2_3_1, q2_3_4, q2_6_3, q2_4_1, q2_3_3

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	6.412	1.289		4.976	.000
	q2_1_1	-.017	.337	-.003	-.050	.961
	q2_1_2	.191	.343	.038	.558	.577
	q2_1_3	.357	.318	.070	1.125	.262
	q2_1_4	-.017	.270	-.004	-.064	.949
	q2_1_5	.579	.292	.116	1.985	.048
	q2_2_1	-.839	.366	-.158	-2.290	.023
	q2_2_2	1.575	.310	.298	5.090	.000
	q2_2_3	-.889	.393	-.165	-2.262	.024
	q2_2_4	.968	.404	.178	2.397	.017

q2_2_5	-.421	.276	-.090	-1.526	.128
q2_3_1	-.381	.376	-.076	-1.013	.312
q2_3_2	.198	.366	.040	.541	.589
q2_3_3	-.574	.414	-.124	-1.385	.167
q2_3_4	.420	.401	.091	1.049	.295
q2_3_5	-.078	.317	-.016	-.248	.805
q2_3_6	.376	.321	.080	1.171	.242
q2_4_1	.603	.382	.129	1.577	.116
q2_4_2	.388	.355	.084	1.094	.275
q2_5_1	.085	.323	.017	.263	.793
q2_5_2	.379	.317	.081	1.197	.232
q2_5_3	-.034	.292	-.007	-.116	.908
q2_6_1	.214	.351	.042	.610	.543
q2_6_2	.693	.403	.136	1.721	.086
q2_6_3	.173	.374	.036	.463	.644
q2_6_4	.011	.355	.002	.030	.976
q2_6_5	.390	.337	.077	1.155	.249

a. Dependent Variable: Y1

ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลนำเข้า (Input) กับการใช้งบประมาณของมหาวิทยาลัย

Model Summary^b

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics					Durbin-Watson
					R Square Change	F Change	df1	df2	Sig. F Change	
1	.651 ^a	.424	.381	3.101	.424	9.958	26	352	.000	1.885

a. Predictors: (Constant), q2_6_5, q2_1_4, q2_2_2, q2_3_6, q2_1_1, q2_5_3, q2_2_5, q2_1_5, q2_5_1, q2_6_2, q2_3_5, q2_2_3, q2_1_3, q2_4_2, q2_3_2, q2_6_1, q2_5_2, q2_1_2, q2_2_1, q2_6_4, q2_2_4, q2_3_1, q2_3_4, q2_6_3, q2_4_1, q2_3_3

b. Dependent Variable: Y2

ANOVA^a

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	2489.413	26	95.747	9.958	.000 ^b
	Residual	3384.334	352	9.615		
	Total	5873.747	378			

a. Dependent Variable: Y2

b. Predictors: (Constant), q2_6_5, q2_1_4, q2_2_2, q2_3_6, q2_1_1, q2_5_3, q2_2_5, q2_1_5, q2_5_1, q2_6_2, q2_3_5, q2_2_3, q2_1_3, q2_4_2, q2_3_2, q2_6_1, q2_5_2, q2_1_2, q2_2_1, q2_6_4, q2_2_4, q2_3_1, q2_3_4, q2_6_3, q2_4_1, q2_3_3

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	7.115	1.343		5.298	.000
	q2_1_1	.577	.351	.110	1.644	.101
	q2_1_2	.167	.357	.032	.466	.642
	q2_1_3	.030	.331	.006	.089	.929
	q2_1_4	.187	.281	.039	.666	.506
	q2_1_5	.428	.304	.085	1.408	.160
	q2_2_1	-.816	.382	-.152	-2.138	.033
	q2_2_2	1.659	.323	.309	5.144	.000
	q2_2_3	-1.509	.410	-.277	-3.681	.000
	q2_2_4	1.230	.421	.223	2.924	.004
	q2_2_5	-.243	.287	-.051	-.845	.399

q2_3_1	-.513	.392	-.101	-1.309	.191
q2_3_2	.245	.382	.049	.641	.522
q2_3_3	-.204	.432	-.043	-.472	.637
q2_3_4	.488	.417	.105	1.170	.243
q2_3_5	-.121	.330	-.025	-.365	.715
q2_3_6	.443	.334	.093	1.324	.186
q2_4_1	.764	.399	.161	1.918	.056
q2_4_2	-.139	.370	-.030	-.375	.708
q2_5_1	.163	.337	.032	.483	.629
q2_5_2	.443	.330	.094	1.343	.180
q2_5_3	-.123	.304	-.025	-.404	.687
q2_6_1	.258	.366	.050	.705	.481
q2_6_2	.155	.419	.030	.370	.711
q2_6_3	.224	.390	.046	.575	.566
q2_6_4	-.073	.370	-.015	-.199	.843
q2_6_5	.586	.352	.115	1.667	.096

a. Dependent Variable: Y2

ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลนำเข้า (Input) กับการลดการใช้กระดาษของมหาวิทยาลัย

Model Summary^b

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics					Durbin-Watson
					R Square Change	F Change	df1	df2	Sig. F Change	
1	.669 ^a	.448	.407	3.133	.448	10.975	26	352	.000	1.812

a. Predictors: (Constant), q2_6_5, q2_1_4, q2_2_2, q2_3_6, q2_1_1, q2_5_3, q2_2_5, q2_1_5, q2_5_1, q2_6_2, q2_3_5, q2_2_3, q2_1_3, q2_4_2, q2_3_2, q2_6_1, q2_5_2, q2_1_2, q2_2_1, q2_6_4, q2_2_4, q2_3_1, q2_3_4, q2_6_3, q2_4_1, q2_3_3

b. Dependent Variable: Y3

ANOVA^a

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	2801.410	26	107.747	10.975	.000 ^b
	Residual	3455.740	352	9.817		
	Total	6257.150	378			

a. Dependent Variable: Y3

b. Predictors: (Constant), q2_6_5, q2_1_4, q2_2_2, q2_3_6, q2_1_1, q2_5_3, q2_2_5, q2_1_5, q2_5_1, q2_6_2, q2_3_5, q2_2_3, q2_1_3, q2_4_2, q2_3_2, q2_6_1, q2_5_2, q2_1_2, q2_2_1, q2_6_4, q2_2_4, q2_3_1, q2_3_4, q2_6_3, q2_4_1, q2_3_3

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	6.508	1.357		4.796	.000
	q2_1_1	.290	.355	.054	.818	.414
	q2_1_2	-.052	.361	-.010	-.143	.886
	q2_1_3	.134	.335	.025	.400	.690
	q2_1_4	.348	.284	.070	1.223	.222
	q2_1_5	.283	.307	.054	.921	.358
	q2_2_1	-1.145	.386	-.207	-2.967	.003
	q2_2_2	1.506	.326	.272	4.620	.000
	q2_2_3	-1.136	.414	-.202	-2.744	.006
	q2_2_4	1.012	.425	.178	2.381	.018
	q2_2_5	-.014	.290	-.003	-.049	.961

q2_3_1	.232	.396	.044	.586	.558
q2_3_2	-.137	.386	-.027	-.354	.723
q2_3_3	-.546	.436	-.113	-1.251	.212
q2_3_4	.505	.422	.105	1.198	.232
q2_3_5	-.339	.334	-.068	-1.017	.310
q2_3_6	.983	.338	.201	2.911	.004
q2_4_1	.615	.403	.126	1.527	.128
q2_4_2	.614	.374	.127	1.642	.101
q2_5_1	-.365	.340	-.069	-1.073	.284
q2_5_2	.457	.334	.094	1.369	.172
q2_5_3	.390	.307	.076	1.272	.204
q2_6_1	.170	.370	.032	.459	.646
q2_6_2	.228	.424	.043	.537	.592
q2_6_3	-.167	.394	-.033	-.425	.671
q2_6_4	.157	.373	.031	.419	.675
q2_6_5	.353	.355	.067	.995	.321

a. Dependent Variable: Y3

การวิเคราะห์กฎความสัมพันธ์ (Association Rule) ระหว่างข้อมูลกับการรายงานผล (Report)
การวางแผนทรัพยากรองค์กรมหาวิทยาลัยสีเขียว ด้านการใช้พลังงานของมหาวิทยาลัย

Association Rules

Association Rules

- [X20 = y] --> [X19 = y, X8 = y] (confidence: 0.828)
- [X19 = y] --> [X20 = y, X8 = y] (confidence: 0.828)
- [X20 = y] --> [X19 = y, X7 = y] (confidence: 0.828)
- [X19 = y] --> [X20 = y, X7 = y] (confidence: 0.828)
- [X20 = y] --> [X19 = y, X6 = y] (confidence: 0.828)
- [X19 = y] --> [X20 = y, X6 = y] (confidence: 0.828)
- [X20 = y] --> [comparison = y, X9 = y] (confidence: 0.828)
- [X20 = y] --> [graph = y, rawdata = y] (confidence: 0.828)
- [X19 = y] --> [comparison = y, rawdata = y] (confidence: 0.828)
- [X19 = y] --> [comparison = y, X10 = y] (confidence: 0.828)
- [X19 = y] --> [X9 = y, graph = y] (confidence: 0.828)
- [X19 = y] --> [X9 = y, X10 = y] (confidence: 0.828)
- [X20 = y] --> [X19 = y, comparison = y, X9 = y] (confidence: 0.828)
- [X19 = y] --> [X20 = y, comparison = y, X9 = y] (confidence: 0.828)
- [X20 = y] --> [X19 = y, comparison = y, graph = y] (confidence: 0.828)
- [X19 = y] --> [X20 = y, comparison = y, graph = y] (confidence: 0.828)
- [X20 = y] --> [X19 = y, comparison = y, rawdata = y] (confidence: 0.828)
- [X19 = y] --> [X20 = y, comparison = y, rawdata = y] (confidence: 0.828)
- [comparison = y] --> [X8 = y] (confidence: 0.857)
- [comparison = y] --> [X7 = y] (confidence: 0.857)
- [comparison = y] --> [X6 = y] (confidence: 0.857)
- [comparison = y] --> [X10 = y] (confidence: 0.857)
- [X20 = y, X19 = y] --> [X8 = y] (confidence: 0.857)
- [X20 = y, X19 = y] --> [X7 = y] (confidence: 0.857)
- [X20 = y, X19 = y] --> [X6 = y] (confidence: 0.857)
- [comparison = y] --> [X20 = y, X9 = y] (confidence: 0.857)
- [comparison = y] --> [X19 = y, rawdata = y] (confidence: 0.857)
- [comparison = y] --> [X19 = y, X10 = y] (confidence: 0.857)
- [X20 = y, X19 = y] --> [comparison = y, X9 = y] (confidence: 0.857)
- [comparison = y] --> [X20 = y, X19 = y, X9 = y] (confidence: 0.857)
- [X20 = y, X19 = y] --> [comparison = y, graph = y] (confidence: 0.857)

[comparison = y] --> [X20 = y, X19 = y, graph = y] (confidence: 0.857)
 [X20 = y, X19 = y] --> [comparison = y, rawdata = y] (confidence: 0.857)
 [comparison = y] --> [X20 = y, X19 = y, rawdata = y] (confidence: 0.857)
 [X20 = y] --> [X8 = y] (confidence: 0.862)
 [X20 = y] --> [X7 = y] (confidence: 0.862)
 [X20 = y] --> [X6 = y] (confidence: 0.862)
 [X20 = y] --> [X10 = y] (confidence: 0.862)
 [X19 = y] --> [rawdata = y] (confidence: 0.862)
 [X19 = y] --> [X8 = y] (confidence: 0.862)
 [X19 = y] --> [X7 = y] (confidence: 0.862)
 [X19 = y] --> [X6 = y] (confidence: 0.862)
 [X20 = y] --> [X19 = y, graph = y] (confidence: 0.862)
 [X19 = y] --> [X20 = y, graph = y] (confidence: 0.862)
 [X20 = y] --> [X19 = y, rawdata = y] (confidence: 0.862)
 [X19 = y] --> [X20 = y, rawdata = y] (confidence: 0.862)
 [X20 = y] --> [X19 = y, X10 = y] (confidence: 0.862)
 [X19 = y] --> [X20 = y, X10 = y] (confidence: 0.862)
 [X20 = y] --> [comparison = y, graph = y] (confidence: 0.862)
 [X20 = y] --> [comparison = y, rawdata = y] (confidence: 0.862)
 [X19 = y] --> [comparison = y, X9 = y] (confidence: 0.862)
 [X19 = y] --> [comparison = y, graph = y] (confidence: 0.862)
 [X9 = y] --> [graph = y] (confidence: 0.889)
 [graph = y] --> [X9 = y] (confidence: 0.889)
 [X9 = y] --> [X10 = y] (confidence: 0.889)
 [graph = y] --> [rawdata = y] (confidence: 0.889)
 [X20 = y, comparison = y] --> [X9 = y] (confidence: 0.889)
 [X9 = y] --> [X20 = y, comparison = y] (confidence: 0.889)
 [graph = y] --> [X20 = y, rawdata = y] (confidence: 0.889)
 [X19 = y, comparison = y] --> [rawdata = y] (confidence: 0.889)
 [X19 = y, comparison = y] --> [X10 = y] (confidence: 0.889)
 [X9 = y] --> [X19 = y, graph = y] (confidence: 0.889)
 [X19 = y, X9 = y] --> [graph = y] (confidence: 0.889)
 [graph = y] --> [X19 = y, X9 = y] (confidence: 0.889)
 [X9 = y] --> [X19 = y, X10 = y] (confidence: 0.889)
 [X19 = y, X9 = y] --> [X10 = y] (confidence: 0.889)
 [X20 = y, comparison = y] --> [X19 = y, X9 = y] (confidence: 0.889)

[X19 = y, comparison = y] --> [X20 = y, X9 = y] (confidence: 0.889)
[X9 = y] --> [X20 = y, X19 = y, comparison = y] (confidence: 0.889)
[X19 = y, X9 = y] --> [X20 = y, comparison = y] (confidence: 0.889)
[X20 = y, comparison = y] --> [X19 = y, graph = y] (confidence: 0.889)
[X19 = y, comparison = y] --> [X20 = y, graph = y] (confidence: 0.889)
[graph = y] --> [X20 = y, X19 = y, comparison = y] (confidence: 0.889)
[X20 = y, comparison = y] --> [X19 = y, rawdata = y] (confidence: 0.889)
[X19 = y, comparison = y] --> [X20 = y, rawdata = y] (confidence: 0.889)
[comparison = y] --> [X9 = y] (confidence: 0.893)
[comparison = y] --> [rawdata = y] (confidence: 0.893)
[X20 = y, X19 = y] --> [graph = y] (confidence: 0.893)
[X20 = y, X19 = y] --> [rawdata = y] (confidence: 0.893)
[X20 = y, X19 = y] --> [X10 = y] (confidence: 0.893)
[comparison = y] --> [X20 = y, graph = y] (confidence: 0.893)
[comparison = y] --> [X20 = y, rawdata = y] (confidence: 0.893)
[comparison = y] --> [X19 = y, X9 = y] (confidence: 0.893)
[comparison = y] --> [X19 = y, graph = y] (confidence: 0.893)
[X20 = y] --> [X9 = y] (confidence: 0.897)
[X20 = y] --> [graph = y] (confidence: 0.897)
[X20 = y] --> [rawdata = y] (confidence: 0.897)
[X19 = y] --> [graph = y] (confidence: 0.897)
[X19 = y] --> [X10 = y] (confidence: 0.897)
[X20 = y] --> [X19 = y, comparison = y] (confidence: 0.897)
[X19 = y] --> [X20 = y, comparison = y] (confidence: 0.897)
[X20 = y] --> [X19 = y, X9 = y] (confidence: 0.897)
[X19 = y] --> [X20 = y, X9 = y] (confidence: 0.897)
[X8 = y] --> [comparison = y] (confidence: 0.923)
[X7 = y] --> [comparison = y] (confidence: 0.923)
[X6 = y] --> [comparison = y] (confidence: 0.923)
[X10 = y] --> [comparison = y] (confidence: 0.923)
[X10 = y] --> [X9 = y] (confidence: 0.923)
[rawdata = y] --> [graph = y] (confidence: 0.923)
[X7 = y] --> [X6 = y] (confidence: 0.923)
[X6 = y] --> [X7 = y] (confidence: 0.923)
... 106 other rules ...

การวิเคราะห์กฎความสัมพันธ์ (Association Rule) ระหว่างข้อมูลกับการรายงานผล (Report)
การวางแผนทรัพยากรองค์กรมวิทยาลัยสี่เขียว ด้านการใช้งบประมาณของมหาวิทยาลัย

AssociationRules

Association Rules

[percentage = y] --> [X16 = y] (confidence: 0.808)
 [percentage = y] --> [X12 = y] (confidence: 0.808)
 [percentage = y] --> [X11 = y] (confidence: 0.808)
 [X20 = y] --> [X23 = y] (confidence: 0.808)
 [X20 = y] --> [X16 = y] (confidence: 0.808)
 [X20 = y] --> [X15 = y] (confidence: 0.808)
 [X20 = y] --> [X12 = y] (confidence: 0.808)
 [X20 = y] --> [X14 = y] (confidence: 0.808)
 [X20 = y] --> [X11 = y] (confidence: 0.808)
 [X17 = y] --> [X6 = y] (confidence: 0.808)
 [X17 = y] --> [X16 = y] (confidence: 0.808)
 [X17 = y] --> [X11 = y] (confidence: 0.808)
 [X13 = y] --> [X6 = y] (confidence: 0.808)
 [X13 = y] --> [X16 = y] (confidence: 0.808)
 [X13 = y] --> [X12 = y] (confidence: 0.808)
 [X13 = y] --> [X11 = y] (confidence: 0.808)
 [X20 = y] --> [symbol = y, rawdata = y] (confidence: 0.808)
 [X17 = y] --> [symbol = y, rawdata = y] (confidence: 0.808)
 [X13 = y] --> [symbol = y, rawdata = y] (confidence: 0.808)
 [percentage = y] --> [symbol = y, X18 = y] (confidence: 0.808)
 [X20 = y] --> [symbol = y, X18 = y] (confidence: 0.808)
 [percentage = y] --> [symbol = y, average = y] (confidence: 0.808)
 [X20 = y] --> [symbol = y, average = y] (confidence: 0.808)
 [X13 = y] --> [symbol = y, average = y] (confidence: 0.808)
 [percentage = y] --> [symbol = y, X20 = y] (confidence: 0.808)
 [X20 = y] --> [symbol = y, percentage = y] (confidence: 0.808)
 [percentage = y] --> [symbol = y, X17 = y] (confidence: 0.808)
 [X17 = y] --> [symbol = y, percentage = y] (confidence: 0.808)
 [percentage = y] --> [symbol = y, X15 = y] (confidence: 0.808)
 [X20 = y] --> [symbol = y, X17 = y] (confidence: 0.808)
 [X17 = y] --> [symbol = y, X20 = y] (confidence: 0.808)

[X17 = y] --> [symbol = y, X15 = y] (confidence: 0.808)
[percentage = y] --> [rawdata = y, X18 = y] (confidence: 0.808)
[X17 = y] --> [rawdata = y, X18 = y] (confidence: 0.808)
[X13 = y] --> [rawdata = y, X18 = y] (confidence: 0.808)
[percentage = y] --> [rawdata = y, average = y] (confidence: 0.808)
[X17 = y] --> [rawdata = y, average = y] (confidence: 0.808)
[percentage = y] --> [rawdata = y, X20 = y] (confidence: 0.808)
[X20 = y] --> [rawdata = y, percentage = y] (confidence: 0.808)
[percentage = y] --> [rawdata = y, X23 = y] (confidence: 0.808)
[percentage = y] --> [rawdata = y, X15 = y] (confidence: 0.808)
[percentage = y] --> [rawdata = y, X14 = y] (confidence: 0.808)
[X20 = y] --> [rawdata = y, X6 = y] (confidence: 0.808)
[X17 = y] --> [rawdata = y, X23 = y] (confidence: 0.808)
[X13 = y] --> [rawdata = y, X23 = y] (confidence: 0.808)
[X13 = y] --> [rawdata = y, X15 = y] (confidence: 0.808)
[X13 = y] --> [rawdata = y, X14 = y] (confidence: 0.808)
[X13 = y] --> [X18 = y, average = y] (confidence: 0.808)
[percentage = y] --> [X18 = y, X13 = y] (confidence: 0.808)
[X13 = y] --> [X18 = y, percentage = y] (confidence: 0.808)
[percentage = y] --> [X18 = y, X23 = y] (confidence: 0.808)
[X20 = y] --> [X18 = y, X6 = y] (confidence: 0.808)
[X17 = y] --> [X18 = y, X23 = y] (confidence: 0.808)
[X17 = y] --> [X18 = y, X15 = y] (confidence: 0.808)
[X17 = y] --> [X18 = y, X12 = y] (confidence: 0.808)
[X13 = y] --> [X18 = y, X23 = y] (confidence: 0.808)
[X20 = y] --> [average = y, X6 = y] (confidence: 0.808)
[X17 = y] --> [average = y, X13 = y] (confidence: 0.808)
[X13 = y] --> [average = y, X17 = y] (confidence: 0.808)
[X17 = y] --> [average = y, X15 = y] (confidence: 0.808)
[percentage = y] --> [X20 = y, X13 = y] (confidence: 0.808)
[X20 = y] --> [percentage = y, X13 = y] (confidence: 0.808)
[X13 = y] --> [percentage = y, X20 = y] (confidence: 0.808)
[percentage = y] --> [X20 = y, X6 = y] (confidence: 0.808)
[X20 = y] --> [percentage = y, X6 = y] (confidence: 0.808)
[X17 = y] --> [X23 = y, X15 = y] (confidence: 0.808)
[symbol = y] --> [X23 = y] (confidence: 0.815)

[symbol = y] --> [X16 = y] (confidence: 0.815)
[symbol = y] --> [X12 = y] (confidence: 0.815)
[symbol = y] --> [X5 = y] (confidence: 0.815)
[rawdata = y] --> [X6 = y] (confidence: 0.815)
[rawdata = y] --> [X16 = y] (confidence: 0.815)
[rawdata = y] --> [X12 = y] (confidence: 0.815)
[rawdata = y] --> [X11 = y] (confidence: 0.815)
[X18 = y] --> [X6 = y] (confidence: 0.815)
[X18 = y] --> [X5 = y] (confidence: 0.815)
[average = y] --> [X6 = y] (confidence: 0.815)
[average = y] --> [X23 = y] (confidence: 0.815)
[average = y] --> [X16 = y] (confidence: 0.815)
[average = y] --> [X15 = y] (confidence: 0.815)
[average = y] --> [X12 = y] (confidence: 0.815)
[average = y] --> [X5 = y] (confidence: 0.815)
[symbol = y] --> [rawdata = y, percentage = y] (confidence: 0.815)
[rawdata = y] --> [symbol = y, percentage = y] (confidence: 0.815)
[symbol = y] --> [rawdata = y, X15 = y] (confidence: 0.815)
[rawdata = y] --> [symbol = y, X15 = y] (confidence: 0.815)
[symbol = y] --> [X18 = y, X17 = y] (confidence: 0.815)
[X18 = y] --> [symbol = y, X17 = y] (confidence: 0.815)
[symbol = y] --> [average = y, X17 = y] (confidence: 0.815)
[average = y] --> [symbol = y, X17 = y] (confidence: 0.815)
[symbol = y] --> [percentage = y, X13 = y] (confidence: 0.815)
[symbol = y] --> [X20 = y, X6 = y] (confidence: 0.815)
[rawdata = y] --> [X18 = y, X15 = y] (confidence: 0.815)
[X18 = y] --> [rawdata = y, X15 = y] (confidence: 0.815)
[rawdata = y] --> [average = y, X13 = y] (confidence: 0.815)
[average = y] --> [rawdata = y, X13 = y] (confidence: 0.815)
[rawdata = y] --> [percentage = y, X13 = y] (confidence: 0.815)
[rawdata = y] --> [X17 = y, X15 = y] (confidence: 0.815)
[rawdata = y] --> [X23 = y, X15 = y] (confidence: 0.815)
[rawdata = y] --> [X23 = y, X12 = y] (confidence: 0.815)
[X18 = y] --> [average = y, X17 = y] (confidence: 0.815)
... 503 other rules ...

การวิเคราะห์กฎความสัมพันธ์ (Association Rule) ระหว่างข้อมูลกับการรายงานผล (Report)
การวางแผนทรัพยากรองค์กรมหาวิทยาลัยสีเขียวด้านการลดการใช้กระดาษของมหาวิทยาลัย

Association Rules

Association Rules

[X15 = y] --> [comparison = y, X12 = y] (confidence: 0.808)
[X11 = y] --> [comparison = y, X12 = y] (confidence: 0.808)
[X15 = y] --> [average = y, symbol = y] (confidence: 0.808)
[X15 = y] --> [average = y, rawdata = y] (confidence: 0.808)
[X5 = y] --> [average = y, X12 = y] (confidence: 0.808)
[X15 = y] --> [average = y, X12 = y] (confidence: 0.808)
[X11 = y] --> [average = y, X12 = y] (confidence: 0.808)
[X5 = y] --> [average = y, X11 = y] (confidence: 0.808)
[X11 = y] --> [average = y, X5 = y] (confidence: 0.808)
[X15 = y] --> [symbol = y, percentage = y] (confidence: 0.808)
[X11 = y] --> [symbol = y, X12 = y] (confidence: 0.808)
[X5 = y] --> [symbol = y, X15 = y] (confidence: 0.808)
[X15 = y] --> [symbol = y, X5 = y] (confidence: 0.808)
[X15 = y] --> [rawdata = y, percentage = y] (confidence: 0.808)
[X11 = y] --> [rawdata = y, X12 = y] (confidence: 0.808)
[X5 = y] --> [rawdata = y, X15 = y] (confidence: 0.808)
[X15 = y] --> [rawdata = y, X5 = y] (confidence: 0.808)
[X5 = y] --> [percentage = y, X15 = y] (confidence: 0.808)
[X15 = y] --> [percentage = y, X5 = y] (confidence: 0.808)
[X15 = y] --> [X12 = y, X11 = y] (confidence: 0.808)
[X11 = y] --> [X12 = y, X15 = y] (confidence: 0.808)
[X5 = y] --> [X15 = y, X11 = y] (confidence: 0.808)
[X15 = y] --> [X5 = y, X11 = y] (confidence: 0.808)
[X11 = y] --> [X5 = y, X15 = y] (confidence: 0.808)
[comparison = y, average = y] --> [symbol = y, percentage = y] (confidence: 0.808)
[comparison = y, symbol = y] --> [average = y, percentage = y] (confidence: 0.808)
[comparison = y, average = y] --> [symbol = y, X12 = y] (confidence: 0.808)
[comparison = y, symbol = y] --> [average = y, X12 = y] (confidence: 0.808)
[comparison = y, average = y] --> [symbol = y, X11 = y] (confidence: 0.808)
[comparison = y, symbol = y] --> [average = y, X11 = y] (confidence: 0.808)
[X11 = y] --> [comparison = y, average = y, symbol = y] (confidence: 0.808)

[comparison = y, average = y] --> [rawdata = y, percentage = y] (confidence: 0.808)

[comparison = y, rawdata = y] --> [average = y, percentage = y] (confidence: 0.808)

[comparison = y, average = y] --> [rawdata = y, X12 = y] (confidence: 0.808)

[comparison = y, rawdata = y] --> [average = y, X12 = y] (confidence: 0.808)

[comparison = y, average = y] --> [rawdata = y, X11 = y] (confidence: 0.808)

[comparison = y, rawdata = y] --> [average = y, X11 = y] (confidence: 0.808)

[X11 = y] --> [comparison = y, average = y, rawdata = y] (confidence: 0.808)

[comparison = y, average = y] --> [percentage = y, X12 = y] (confidence: 0.808)

[comparison = y, average = y] --> [X12 = y, X5 = y] (confidence: 0.808)

[X5 = y] --> [comparison = y, average = y, X12 = y] (confidence: 0.808)

[comparison = y, X5 = y] --> [average = y, X12 = y] (confidence: 0.808)

[comparison = y, average = y] --> [X5 = y, X11 = y] (confidence: 0.808)

[X5 = y] --> [comparison = y, average = y, X11 = y] (confidence: 0.808)

[comparison = y, X5 = y] --> [average = y, X11 = y] (confidence: 0.808)

[X11 = y] --> [comparison = y, average = y, X5 = y] (confidence: 0.808)

[comparison = y, symbol = y] --> [percentage = y, X12 = y] (confidence: 0.808)

[comparison = y, symbol = y] --> [percentage = y, X11 = y] (confidence: 0.808)

[X11 = y] --> [comparison = y, symbol = y, percentage = y] (confidence: 0.808)

[comparison = y, symbol = y] --> [X5 = y, X15 = y] (confidence: 0.808)

[X5 = y] --> [comparison = y, symbol = y, X15 = y] (confidence: 0.808)

[comparison = y, X5 = y] --> [symbol = y, X15 = y] (confidence: 0.808)

[X15 = y] --> [comparison = y, symbol = y, X5 = y] (confidence: 0.808)

[comparison = y, symbol = y] --> [X15 = y, X11 = y] (confidence: 0.808)

[X15 = y] --> [comparison = y, symbol = y, X11 = y] (confidence: 0.808)

[X11 = y] --> [comparison = y, symbol = y, X15 = y] (confidence: 0.808)

[comparison = y, rawdata = y] --> [percentage = y, X12 = y] (confidence: 0.808)

[comparison = y, rawdata = y] --> [percentage = y, X11 = y] (confidence: 0.808)

[X11 = y] --> [comparison = y, rawdata = y, percentage = y] (confidence: 0.808)

[comparison = y, rawdata = y] --> [X5 = y, X15 = y] (confidence: 0.808)

[X5 = y] --> [comparison = y, rawdata = y, X15 = y] (confidence: 0.808)

[comparison = y, X5 = y] --> [rawdata = y, X15 = y] (confidence: 0.808)

[X15 = y] --> [comparison = y, rawdata = y, X5 = y] (confidence: 0.808)

[comparison = y, rawdata = y] --> [X15 = y, X11 = y] (confidence: 0.808)

[X15 = y] --> [comparison = y, rawdata = y, X11 = y] (confidence: 0.808)

[X11 = y] --> [comparison = y, rawdata = y, X15 = y] (confidence: 0.808)

[X5 = y] --> [comparison = y, percentage = y, X15 = y] (confidence: 0.808)

[comparison = y, X5 = y] --> [percentage = y, X15 = y] (confidence: 0.808)
[X15 = y] --> [comparison = y, percentage = y, X5 = y] (confidence: 0.808)
[X5 = y] --> [comparison = y, X15 = y, X11 = y] (confidence: 0.808)
[comparison = y, X5 = y] --> [X15 = y, X11 = y] (confidence: 0.808)
[X15 = y] --> [comparison = y, X5 = y, X11 = y] (confidence: 0.808)
[X11 = y] --> [comparison = y, X5 = y, X15 = y] (confidence: 0.808)
[symbol = y, rawdata = y] --> [average = y, percentage = y] (confidence: 0.808)
[symbol = y, rawdata = y] --> [average = y, X12 = y] (confidence: 0.808)
[symbol = y, rawdata = y] --> [average = y, X11 = y] (confidence: 0.808)
[X11 = y] --> [average = y, symbol = y, rawdata = y] (confidence: 0.808)
[X5 = y] --> [average = y, symbol = y, percentage = y] (confidence: 0.808)
[X5 = y] --> [average = y, rawdata = y, percentage = y] (confidence: 0.808)
[symbol = y, rawdata = y] --> [percentage = y, X12 = y] (confidence: 0.808)
[symbol = y, rawdata = y] --> [percentage = y, X11 = y] (confidence: 0.808)
[X11 = y] --> [symbol = y, rawdata = y, percentage = y] (confidence: 0.808)
[symbol = y, rawdata = y] --> [X5 = y, X15 = y] (confidence: 0.808)
[X5 = y] --> [symbol = y, rawdata = y, X15 = y] (confidence: 0.808)
[X15 = y] --> [symbol = y, rawdata = y, X5 = y] (confidence: 0.808)
[symbol = y, rawdata = y] --> [X15 = y, X11 = y] (confidence: 0.808)
[X15 = y] --> [symbol = y, rawdata = y, X11 = y] (confidence: 0.808)
[X11 = y] --> [symbol = y, rawdata = y, X15 = y] (confidence: 0.808)
[X5 = y] --> [symbol = y, percentage = y, X12 = y] (confidence: 0.808)
[X5 = y] --> [symbol = y, percentage = y, X11 = y] (confidence: 0.808)
[X11 = y] --> [symbol = y, percentage = y, X5 = y] (confidence: 0.808)
[X5 = y] --> [rawdata = y, percentage = y, X12 = y] (confidence: 0.808)
[X5 = y] --> [rawdata = y, percentage = y, X11 = y] (confidence: 0.808)
[X11 = y] --> [rawdata = y, percentage = y, X5 = y] (confidence: 0.808)
[comparison = y, average = y] --> [symbol = y, rawdata = y, percentage = y]
(confidence: 0.808)
[comparison = y, symbol = y] --> [average = y, rawdata = y, percentage = y]
(confidence: 0.808)
[comparison = y, rawdata = y] --> [average = y, symbol = y, percentage = y]
(confidence: 0.808)
[symbol = y, rawdata = y] --> [comparison = y, average = y, percentage = y]
(confidence: 0.808)
[comparison = y, symbol = y, rawdata = y] --> [average = y, percentage = y]

(confidence: 0.808)

[comparison = y, average = y] --> [symbol = y, rawdata = y, X12 = y] (confidence: 0.808)

[comparison = y, symbol = y] --> [average = y, rawdata = y, X12 = y] (confidence: 0.808)

... 1746 other rules ...

ภาคผนวก จ

รายงานผลการวางแผนทรัพยากรองค์กรมมหาวิทยาลัยสี่เขี้ยว


รายงานผลการวางแผนทรัพยากรองค์กรมมหาวิทยาลัยสีเขียว

1. หน้าจอการตั้งเกณฑ์การวิเคราะห์รายงานผล


ปีงบประมาณ	ด้านการใช้พลังงาน	ด้านการใช้งบประมาณ	ด้านการลดการใช้กระดาษ	ปรับเกณฑ์
2560	คะแนนเต็ม:900 ผ่านระดับ:>800 ผ่าน:450 ไม่ผ่าน:<450	คะแนนเต็ม:2600 ผ่านระดับ:>2300 ผ่าน:1200 ไม่ผ่าน:<1200	คะแนนเต็ม:900 ผ่านระดับ:>810 ผ่าน:460 ไม่ผ่าน:<460	เพิ่มเกณฑ์ ปรับปรุงเกณฑ์
2559	คะแนนเต็ม:900 ผ่านระดับ:>800 ผ่าน:400 ไม่ผ่าน:<400	คะแนนเต็ม:2600 ผ่านระดับ:>2300 ผ่าน:1000 ไม่ผ่าน:<1000	คะแนนเต็ม:900 ผ่านระดับ:>810 ผ่าน:400 ไม่ผ่าน:<400	ปรับปรุงเกณฑ์

ภาพที่ จ-1 หน้าจอการตั้งเกณฑ์การวิเคราะห์รายงานผล


จากภาพที่ จ-1 การตั้งเกณฑ์การวิเคราะห์รายงานผล เป็นหน้าจอที่ให้ผู้บริหารสามารถปรับเกณฑ์ ในด้านการใช้พลังงาน ด้านการใช้งบประมาณ และด้านการลดการใช้กระดาษ ตามบริบทของมหาวิทยาลัย

 การตั้งเกณฑ์วิเคราะห์รายงานผล									
การเพิ่มเกณฑ์วิเคราะห์รายงานผลประจำปีงบประมาณ พ.ศ. <input type="text"/>									
เกณฑ์สรุปผลการประเมิน ด้านการใช้พลังงาน									
เกณฑ์									
<table border="1"> <tr> <td style="text-align: center;">ไม่ผ่าน</td> <td style="text-align: center;">ผ่าน</td> <td style="text-align: center;">ผ่านระดับดี</td> <td style="text-align: center;">คะแนนเต็ม</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><input type="text"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="text"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="text"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="text"/></td> </tr> </table>		ไม่ผ่าน	ผ่าน	ผ่านระดับดี	คะแนนเต็ม	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
ไม่ผ่าน	ผ่าน	ผ่านระดับดี	คะแนนเต็ม						
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>						
เกณฑ์ประเมินผลรายข้อ									
ตัวชี้วัดที่ใช้ประเมิน	เกณฑ์								
x6: การใช้เครื่องใช้ไฟฟ้า อย่างมีประสิทธิภาพในการช่วย ประหยัดพลังงาน	<table border="1"> <tr> <td style="text-align: center;">ไม่ผ่าน</td> <td style="text-align: center;">ผ่าน</td> <td style="text-align: center;">ผ่านระดับดี</td> <td style="text-align: center;">คะแนนเต็ม</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><input type="text"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="text"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="text"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="text"/></td> </tr> </table>	ไม่ผ่าน	ผ่าน	ผ่านระดับดี	คะแนนเต็ม	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
ไม่ผ่าน	ผ่าน	ผ่านระดับดี	คะแนนเต็ม						
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>						
x7: การผลิตแหล่งพลังงาน ทดแทนภายในมหาวิทยาลัย	<table border="1"> <tr> <td style="text-align: center;">ไม่ผ่าน</td> <td style="text-align: center;">ผ่าน</td> <td style="text-align: center;">ผ่านระดับดี</td> <td style="text-align: center;">คะแนนเต็ม</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><input type="text"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="text"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="text"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="text"/></td> </tr> </table>	ไม่ผ่าน	ผ่าน	ผ่านระดับดี	คะแนนเต็ม	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
ไม่ผ่าน	ผ่าน	ผ่านระดับดี	คะแนนเต็ม						
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>						
x9: อัตราส่วนของการผลิต พลังงานทดแทน	<table border="1"> <tr> <td style="text-align: center;">ไม่ผ่าน</td> <td style="text-align: center;">ผ่าน</td> <td style="text-align: center;">ผ่านระดับดี</td> <td style="text-align: center;">คะแนนเต็ม</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><input type="text"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="text"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="text"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="text"/></td> </tr> </table>	ไม่ผ่าน	ผ่าน	ผ่านระดับดี	คะแนนเต็ม	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
ไม่ผ่าน	ผ่าน	ผ่านระดับดี	คะแนนเต็ม						
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>						
x10: นโยบายลดปริมาณ การปล่อยก๊าซเรือนกระจก	<table border="1"> <tr> <td style="text-align: center;">ไม่ผ่าน</td> <td style="text-align: center;">ผ่าน</td> <td style="text-align: center;">ผ่านระดับดี</td> <td style="text-align: center;">คะแนนเต็ม</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><input type="text"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="text"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="text"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="text"/></td> </tr> </table>	ไม่ผ่าน	ผ่าน	ผ่านระดับดี	คะแนนเต็ม	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
ไม่ผ่าน	ผ่าน	ผ่านระดับดี	คะแนนเต็ม						
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>						
<table border="0"> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">บันทึก</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">ยกเลิก</td> </tr> </table>		บันทึก	ยกเลิก						
บันทึก	ยกเลิก								

ภาพที่ จ-2 หน้าจอการกรอกเกณฑ์การประเมินด้านการใช้พลังงาน

 การตั้งเกณฑ์วิเคราะห์รายงานผล									
การเพิ่มเกณฑ์วิเคราะห์รายงานผลประจำปีงบประมาณ พ.ศ. <input type="text"/>									
เกณฑ์สรุปผลการประเมิน ด้านการใช้งบประมาณ									
เกณฑ์									
<table border="1"> <tr> <td style="text-align: center;">ไม่ผ่าน</td> <td style="text-align: center;">ผ่าน</td> <td style="text-align: center;">ผ่านระดับดี</td> <td style="text-align: center;">คะแนนเต็ม</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><input type="text"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="text"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="text"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="text"/></td> </tr> </table>		ไม่ผ่าน	ผ่าน	ผ่านระดับดี	คะแนนเต็ม	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
ไม่ผ่าน	ผ่าน	ผ่านระดับดี	คะแนนเต็ม						
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>						
เกณฑ์ประเมินผลรายชื่อ									
ตัวชี้วัดที่ใช้ประเมิน	เกณฑ์								
x6: การใช้เครื่องใช้ไฟฟ้า อย่างมีประสิทธิภาพในการช่วย ประหยัดพลังงาน	<table border="1"> <tr> <td style="text-align: center;">ไม่ผ่าน</td> <td style="text-align: center;">ผ่าน</td> <td style="text-align: center;">ผ่านระดับดี</td> <td style="text-align: center;">คะแนนเต็ม</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><input type="text"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="text"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="text"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="text"/></td> </tr> </table>	ไม่ผ่าน	ผ่าน	ผ่านระดับดี	คะแนนเต็ม	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
ไม่ผ่าน	ผ่าน	ผ่านระดับดี	คะแนนเต็ม						
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>						
x11: โครงการเพื่อลดการใช้ กระดาษและพลาสติก	<table border="1"> <tr> <td style="text-align: center;">ไม่ผ่าน</td> <td style="text-align: center;">ผ่าน</td> <td style="text-align: center;">ผ่านระดับดี</td> <td style="text-align: center;">คะแนนเต็ม</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><input type="text"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="text"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="text"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="text"/></td> </tr> </table>	ไม่ผ่าน	ผ่าน	ผ่านระดับดี	คะแนนเต็ม	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
ไม่ผ่าน	ผ่าน	ผ่านระดับดี	คะแนนเต็ม						
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>						
⋮	⋮								
x21: นโยบายที่ส่งเสริมการใช้ จักรยานและเส้นทางจักรยาน	<table border="1"> <tr> <td style="text-align: center;">ไม่ผ่าน</td> <td style="text-align: center;">ผ่าน</td> <td style="text-align: center;">ผ่านระดับดี</td> <td style="text-align: center;">คะแนนเต็ม</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><input type="text"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="text"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="text"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="text"/></td> </tr> </table>	ไม่ผ่าน	ผ่าน	ผ่านระดับดี	คะแนนเต็ม	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
ไม่ผ่าน	ผ่าน	ผ่านระดับดี	คะแนนเต็ม						
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>						
<input type="button" value="บันทึก"/> <input type="button" value="ยกเลิก"/>									

ภาพที่ จ-3 หน้าจอการกรอกเกณฑ์การประเมินด้านการใช้งบประมาณ

 การตั้งเกณฑ์วิเคราะห์รายงานผล					
การเพิ่มเกณฑ์วิเคราะห์รายงานผลประจำปีงบประมาณ พ.ศ. <input type="text"/>					
เกณฑ์สรุปผลการประเมิน ด้านการลดการใช้กระดาษ					
เกณฑ์					
ไม่ผ่าน <input type="text"/>	ผ่าน <input type="text"/>	ผ่านระดับดี <input type="text"/>	คะแนนเต็ม <input type="text"/>		
เกณฑ์ประเมินผลรายชื่อ					
ตัวชี้วัดที่ใช้ประเมิน		เกณฑ์			
x11: โครงการเพื่อลดการใช้กระดาษและพลาสติก		ไม่ผ่าน <input type="text"/>	ผ่าน <input type="text"/>	ผ่านระดับดี <input type="text"/>	คะแนนเต็ม <input type="text"/>
x12: การรณรงค์การใช้เคลชยะ		ไม่ผ่าน <input type="text"/>	ผ่าน <input type="text"/>	ผ่านระดับดี <input type="text"/>	คะแนนเต็ม <input type="text"/>
x15: การกำจัดขยะอินทรีย์		ไม่ผ่าน <input type="text"/>	ผ่าน <input type="text"/>	ผ่านระดับดี <input type="text"/>	คะแนนเต็ม <input type="text"/>
<input type="button" value="บันทึก"/> <input type="button" value="ยกเลิก"/>					

ภาพที่ จ-4 หน้าจอการกรอกเกณฑ์การประเมินด้านการลดการใช้กระดาษ

จากภาพที่ จ-2 ถึงภาพที่ จ-4 หน้าจอที่ให้ผู้บริหารกรอกเกณฑ์การประเมินของด้านการใช้พลังงาน ด้านการใช้งบประมาณ และด้านการลดการใช้กระดาษ คะแนนแต่ละเกณฑ์ผู้บริหารเป็นตัวกำหนด ไม่ผ่าน ผ่าน และผ่านระดับดี และต้องระบุเกณฑ์คะแนนประเมินผลรายชื่อของตัวชี้วัดในด้านนั้น ๆ ด้วย

2. หน้าจอผลการประเมิน

การวิเคราะห์และประเมินรายงานผลตามเกณฑ์		ปีงบประมาณ: 2560		
สรุปผลประเมินด้านการใช้พลังงาน				
ตัวชี้วัดที่ใช้ประเมิน	เกณฑ์			ผลการประเมิน
4 ตัวชี้วัด	ไม่ผ่าน <450	ผ่าน ≥450	ผ่านระดับดี ≥800	คะแนนเต็ม 900
				470 ผ่าน
การประเมินผลรายข้อ				
ตัวชี้วัดที่ใช้ประเมิน	เกณฑ์			ผลการประเมิน
x6: การใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าอย่างมีประสิทธิภาพในการช่วยประหยัดพลังงาน	ไม่ผ่าน <100	ผ่าน ≥100	ผ่านระดับดี ≥180	คะแนนเต็ม 200
				100 ผ่าน
x7: การผลิตแหล่งพลังงานทดแทนภายในมหาวิทยาลัย	ไม่ผ่าน <150	ผ่าน ≥150	ผ่านระดับดี ≥220	คะแนนเต็ม 300
				160 ผ่าน
x9: อัตราส่วนของการผลิตพลังงานทดแทน	ไม่ผ่าน <100	ผ่าน ≥100	ผ่านระดับดี ≥180	คะแนนเต็ม 200
				120 ผ่าน
x10: นโยบายลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก	ไม่ผ่าน <100	ผ่าน ≥100	ผ่านระดับดี ≥180	คะแนนเต็ม 200
				90 ไม่ผ่าน

ภาพที่ จ-5 หน้าจอผลการประเมินด้านการใช้พลังงาน

การวิเคราะห์และประเมินรายงานผลตามเกณฑ์

ปีงบประมาณ: 2560

สรุปผลประเมินด้านการใช้งบประมาณ

ตัวชี้วัดที่ใช้ประเมิน	เกณฑ์				ผลการประเมิน
9 ตัวชี้วัด	ไม่ผ่าน <1200	ผ่าน ≥1200	ผ่านระดับดี ≥2300	คะแนนเต็ม 2600	1625 ผ่าน

การประเมินผลรายข้อ

ตัวชี้วัดที่ใช้ประเมิน	เกณฑ์				ผลการประเมิน
x6: การใช้เครื่องใช้ไฟฟ้า อย่างมีประสิทธิภาพในการช่วย ประหยัดพลังงาน	ไม่ผ่าน <100	ผ่าน ≥100	ผ่านระดับดี ≥180	คะแนนเต็ม 200	100 ผ่าน
x11: โครงการเพื่อลดการ ใช้กระดาษและพลาสติก	ไม่ผ่าน <150	ผ่าน ≥150	ผ่านระดับดี ≥220	คะแนนเต็ม 300	240 ผ่านระดับดี
x12: การรณรงค์การใช้เฉลยยะ	ไม่ผ่าน <150	ผ่าน ≥150	ผ่านระดับดี ≥220	คะแนนเต็ม 300	170 ผ่าน
x13: การรณรงค์การคัดแยกขยะ มีพิษและส่งให้บริษัทที่มีการรับรอง การจัดการขยะมีพิษกำจัด	ไม่ผ่าน <150	ผ่าน ≥150	ผ่านระดับดี ≥220	คะแนนเต็ม 300	160 ผ่าน
x14: การกำจัดขยะอินทรีย์	ไม่ผ่าน <150	ผ่าน ≥150	ผ่านระดับดี ≥220	คะแนนเต็ม 300	200 ผ่าน
x15: การกำจัดขยะอินทรีย์	ไม่ผ่าน <150	ผ่าน ≥150	ผ่านระดับดี ≥220	คะแนนเต็ม 300	210 ผ่าน
x16: การบำบัดน้ำเสีย	ไม่ผ่าน <150	ผ่าน ≥150	ผ่านระดับดี ≥220	คะแนนเต็ม 300	225 ผ่านระดับดี
x17: โครงการประหยัดน้ำ	ไม่ผ่าน <150	ผ่าน ≥150	ผ่านระดับดี ≥220	คะแนนเต็ม 300	220 ผ่านระดับดี
x21: นโยบายที่ส่งเสริมการ ใช้จักรยานและเส้นทางจักรยาน	ไม่ผ่าน <150	ผ่าน ≥150	ผ่านระดับดี ≥220	คะแนนเต็ม 300	100 ไม่ผ่าน

ภาพที่ จ-6 หน้าจอผลการประเมินด้านการใช้งบประมาณ

การวิเคราะห์และประเมินรายงานผลตามเกณฑ์		ปีงบประมาณ: 2560		
สรุปผลประเมินด้านการลดการใช้กระดาษ				
ตัวชี้วัดที่ใช้ประเมิน	เกณฑ์			ผลการประเมิน
3 ตัวชี้วัด	ไม่ผ่าน <450	ผ่าน ≥450	ผ่านระดับดี ≥800	คะแนนเต็ม 900
				620 ผ่าน
การประเมินผลรายข้อ				
ตัวชี้วัดที่ใช้ประเมิน	เกณฑ์			ผลการประเมิน
x11: โครงการเพื่อลดการใช้กระดาษและพลาสติก	ไม่ผ่าน <150	ผ่าน ≥150	ผ่านระดับดี ≥220	คะแนนเต็ม 300
				240 ผ่าน
x12: การรณรงค์การรีไซเคิลขยะ	ไม่ผ่าน <150	ผ่าน ≥150	ผ่านระดับดี ≥220	คะแนนเต็ม 300
				170 ผ่าน
x15: การกำจัดขยะอินทรีย์	ไม่ผ่าน <150	ผ่าน ≥150	ผ่านระดับดี ≥220	คะแนนเต็ม 300
				210 ผ่าน

ภาพที่ จ-7 หน้าจอผลการประเมินด้านการลดการใช้กระดาษ

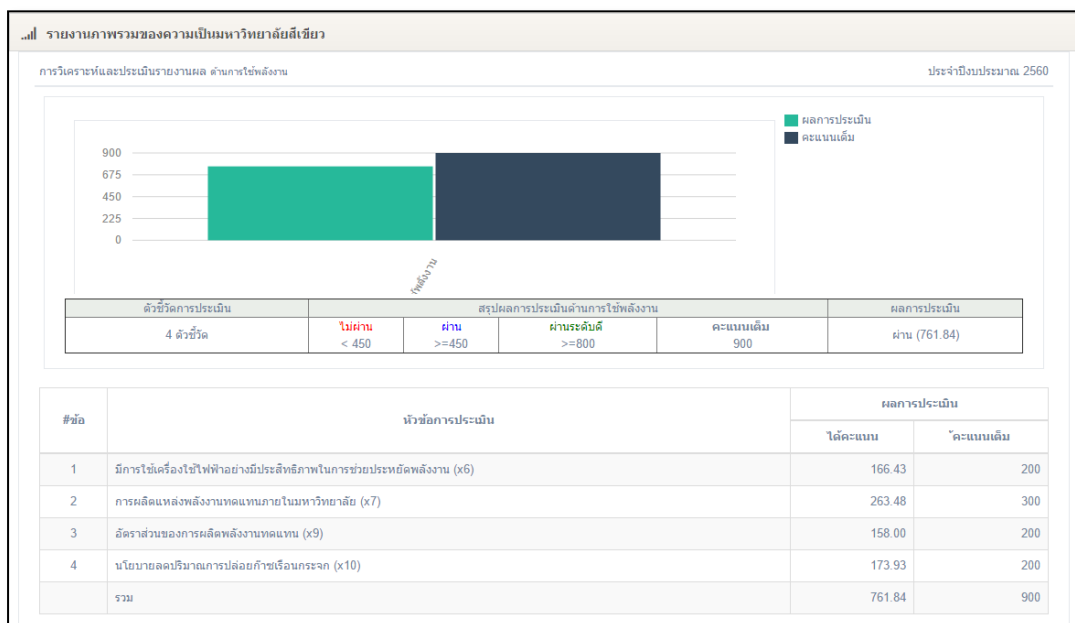
จากภาพที่ จ-5 ถึงภาพที่ จ-7 หน้าจอผลจากระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรมหาวิทยาลัย สืบเนื่องด้านการใช้พลังงาน ด้านการใช้งบประมาณ และด้านการลดการใช้กระดาษ มีการสรุปผลการประเมินว่าด้านที่ประเมิน ประกอบไปด้วยก็ตัวชี้วัด และแสดงเกณฑ์การให้คะแนน ระบบจะแสดงผลการประเมินที่เป็นตัวชี้วัดรายข้อ เพื่อให้ผู้ใช้สามารถคลิกลิงค์เข้าไปดูรายละเอียดของแต่ละตัวชี้วัดได้

การวิเคราะห์และประเมินรายงานผลตามเกณฑ์		ปีงบประมาณ: 2560	
สรุปผลประเมินทุกด้าน			
<u>ตัวชี้วัดที่ใช้ประเมิน</u>	<u>ด้านการใช้พลังงาน</u>	<u>ด้านการใช้งบประมาณ</u>	<u>ด้านการลดการใช้กระดาษ</u>
16 ตัวชี้วัด	480/900 ผ่าน	2300/2600 ผ่านระดับดี	100/900 ไม่ผ่าน
สรุปผลประเมินด้านการใช้พลังงาน			
<u>ตัวชี้วัดที่ใช้ประเมิน</u>	<u>เกณฑ์</u>		<u>ผลการประเมิน</u>
4 ตัวชี้วัด	ไม่ผ่าน <450	ผ่าน >=450	ผลการประเมิน 480 ผ่าน
	ผ่านระดับดี >=800	คะแนนเต็ม 900	
สรุปผลประเมินด้านการใช้งบประมาณ			
<u>ตัวชี้วัดที่ใช้ประเมิน</u>	<u>เกณฑ์</u>		<u>ผลการประเมิน</u>
9 ตัวชี้วัด	ไม่ผ่าน <1200	ผ่าน >=1200	ผลการประเมิน 2000 ผ่าน
	ผ่านระดับดี >=2300	คะแนนเต็ม 2600	
สรุปผลประเมินด้านการลดการใช้กระดาษ			
<u>ตัวชี้วัดที่ใช้ประเมิน</u>	<u>เกณฑ์</u>		<u>ผลการประเมิน</u>
3 ตัวชี้วัด	ไม่ผ่าน <450	ผ่าน >=460	ผลการประเมิน 100 ไม่ผ่าน
	ผ่านระดับดี >=810	คะแนนเต็ม 900	

ภาพที่ จ-8 หน้าจอภาพรวมสรุปผลการประเมินทั้ง 3 ด้าน

จากภาพที่ จ-8 หน้าจอภาพรวมสรุปผลการประเมินทั้ง 3 ด้าน ประกอบด้วย ผลการประเมินด้านการใช้พลังงาน ผลการประเมินด้านงบประมาณ และผลการประเมินด้านการลดการใช้กระดาษ เพื่อให้ผู้ที่เกี่ยวข้องได้ทราบผลการประเมิน เพื่อนำไปสู่การวิเคราะห์และพยากรณ์หรือช่วยสนับสนุนการตัดสินใจในเรื่องที่เกี่ยวข้องได้ในอนาคตสำหรับการวางแผนทรัพยากรองค์กรมหาวิทยาลัยสีเขียวต่อไป

รายงานการประเมินการใช้พลังงานรวม

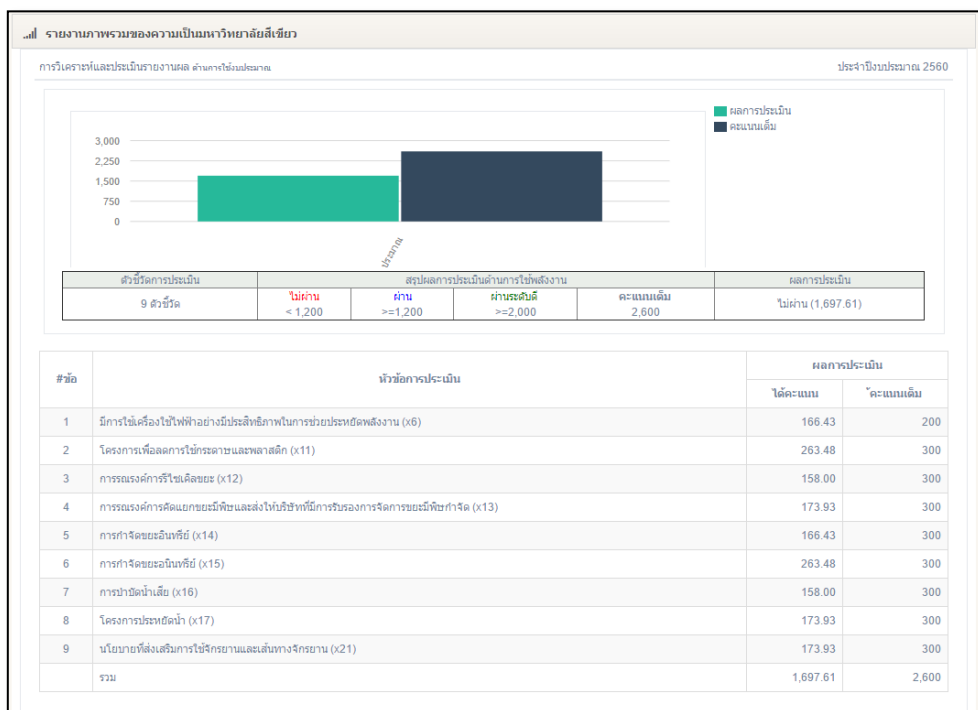


ภาพที่ จ-10 รายละเอียดข้อมูลการประเมินการใช้พลังงาน

จากภาพที่ จ-10 แสดงรายละเอียดข้อมูลการประเมินในด้านการใช้พลังงาน ซึ่งประกอบด้วย 4 หัวข้อการประเมิน ดังนี้

1. มีการใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าอย่างมีประสิทธิภาพในการช่วยประหยัดพลังงาน (x6)
2. การผลิตแหล่งพลังงานทดแทนภายในมหาวิทยาลัย (x7)
3. อัตราส่วนของการผลิตพลังงานทดแทน (x9)
4. นโยบายลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (x10)

รายงานการประเมินการใช้งบประมาณ

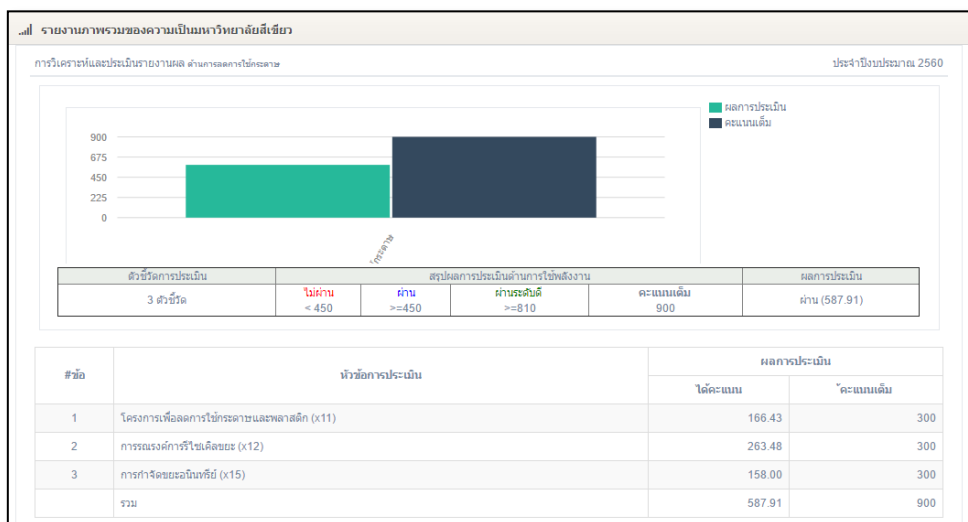


ภาพที่ จ-11 รายงานภาพรวมการใช้งบประมาณ

จากภาพที่ จ-11 แสดงรายละเอียดข้อมูลการประเมินในด้านการใช้งบประมาณ ซึ่งประกอบด้วย 9 หัวข้อการประเมิน ดังนี้

1. มีการใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าอย่างมีประสิทธิภาพในการช่วยประหยัดพลังงาน (x6)
2. โครงการเพื่อลดการใช้กระดาษและพลาสติก (x11)
3. การรณรงค์การรีไซเคิลขยะ (x12)
4. การรณรงค์การคัดแยกขยะมีพิษและส่งให้บริษัทที่มีการรับรองการจัดการขยะมีพิษกำจัด (x13)
5. การกำจัดขยะอินทรีย์ (x14)
6. การกำจัดขยะอนินทรีย์ (x15)
7. การบำบัดน้ำเสีย (x16)
8. โครงการประหยัดน้ำ (x17)
9. นโยบายที่ส่งเสริมการใช้จักรยานและเส้นทางจักรยาน (x21)

รายงานการประเมินการลดการใช้กระดาษ

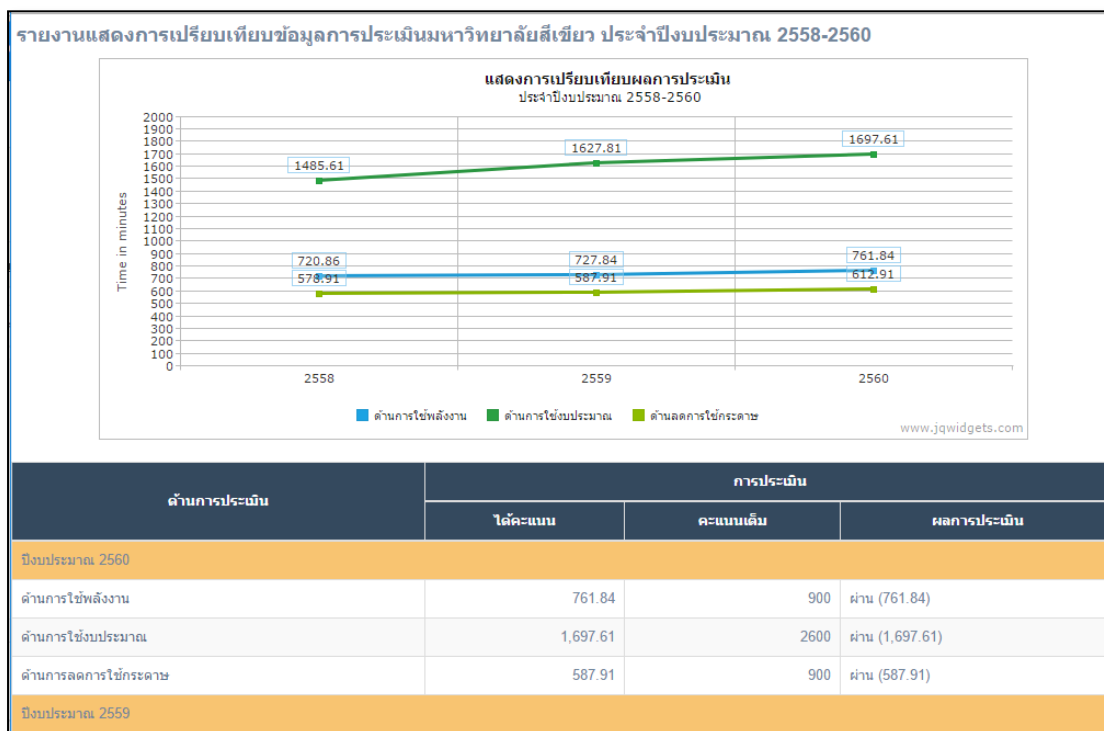


ภาพที่ จ-12 รายงานภาพรวมการลดการใช้กระดาษ

จากภาพที่ จ-12 แสดงรายละเอียดข้อมูลการประเมินในด้านการลดการใช้กระดาษ ซึ่งประกอบด้วย 3 หัวข้อการประเมิน ดังนี้

1. โครงการเพื่อลดการใช้กระดาษและพลาสติก (x11)
2. การรณรงค์การใช้กระดาษ (x12)
3. การกำจัดขยะอินทรีย์ (x15)

การเปรียบเทียบผลการประเมินย้อนหลัง 3 ปี



ภาพที่ จ-13 การเปรียบเทียบผลการประเมินย้อนหลัง 3 ปี

จากภาพที่ จ-13 แสดงการเปรียบเทียบข้อมูลการประเมินย้อนหลัง 3 ปีงบประมาณ เพื่อวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา รวมถึงการวางแผนและกำหนดนโยบายสำหรับการจัดการสิ่งแวดล้อมภายในมหาวิทยาลัย

เกณฑ์การประเมินความเป็นมหาวิทยาลัยสีเขียว

รายงานภาพรวมของความเป็นมหาวิทยาลัยสีเขียว

เกณฑ์การประเมิน

Show 10 entries Search:

ปีงบประมาณ	ด้านการใช้พลังงาน	ด้านการใช้งบประมาณ	ด้านการลดการใช้กระดาษ	ปรับเกณฑ์
2558	คะแนนเต็ม : 900 ผ่านระดับดี > 800 ผ่าน >= 450 ไม่ผ่าน < 450	คะแนนเต็ม : 2600 ผ่านระดับดี > 2300 ผ่าน >= 1200 ไม่ผ่าน < 1200	คะแนนเต็ม : 900 ผ่านระดับดี > 810 ผ่าน >= 460 ไม่ผ่าน < 460	<input type="checkbox"/>
2559	คะแนนเต็ม : 900 ผ่านระดับดี > 800 ผ่าน >= 450 ไม่ผ่าน < 450	คะแนนเต็ม : 2600 ผ่านระดับดี > 2300 ผ่าน >= 1200 ไม่ผ่าน < 1200	คะแนนเต็ม : 900 ผ่านระดับดี > 810 ผ่าน >= 460 ไม่ผ่าน < 460	<input type="checkbox"/>
2560	คะแนนเต็ม : 900 ผ่านระดับดี > 800 ผ่าน >= 450 ไม่ผ่าน < 450	คะแนนเต็ม : 2600 ผ่านระดับดี > 2300 ผ่าน >= 1200 ไม่ผ่าน < 1200	คะแนนเต็ม : 900 ผ่านระดับดี > 810 ผ่าน >= 460 ไม่ผ่าน < 460	<input type="checkbox"/>

Showing 1 to 3 of 3 entries Previous 1 Next

ภาพที่ จ-14 เกณฑ์การประเมินตามด้านในแต่ละปี

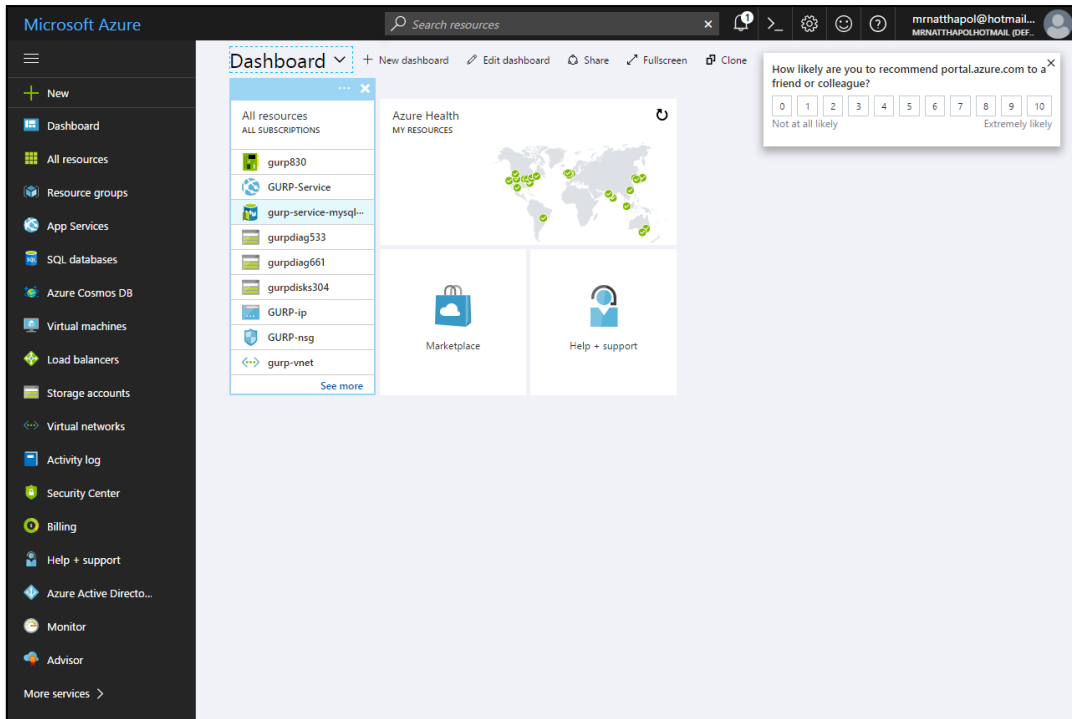
จากภาพที่ จ-14 แสดงเกณฑ์การประเมิน กำหนดโดยผู้บริหารของหน่วยงาน ซึ่งต้องอาศัยผู้เชี่ยวชาญในด้านการประเมินมหาวิทยาลัยสีเขียวเป็นผู้กำหนดเกณฑ์การประเมิน

ภาคผนวก ฉ

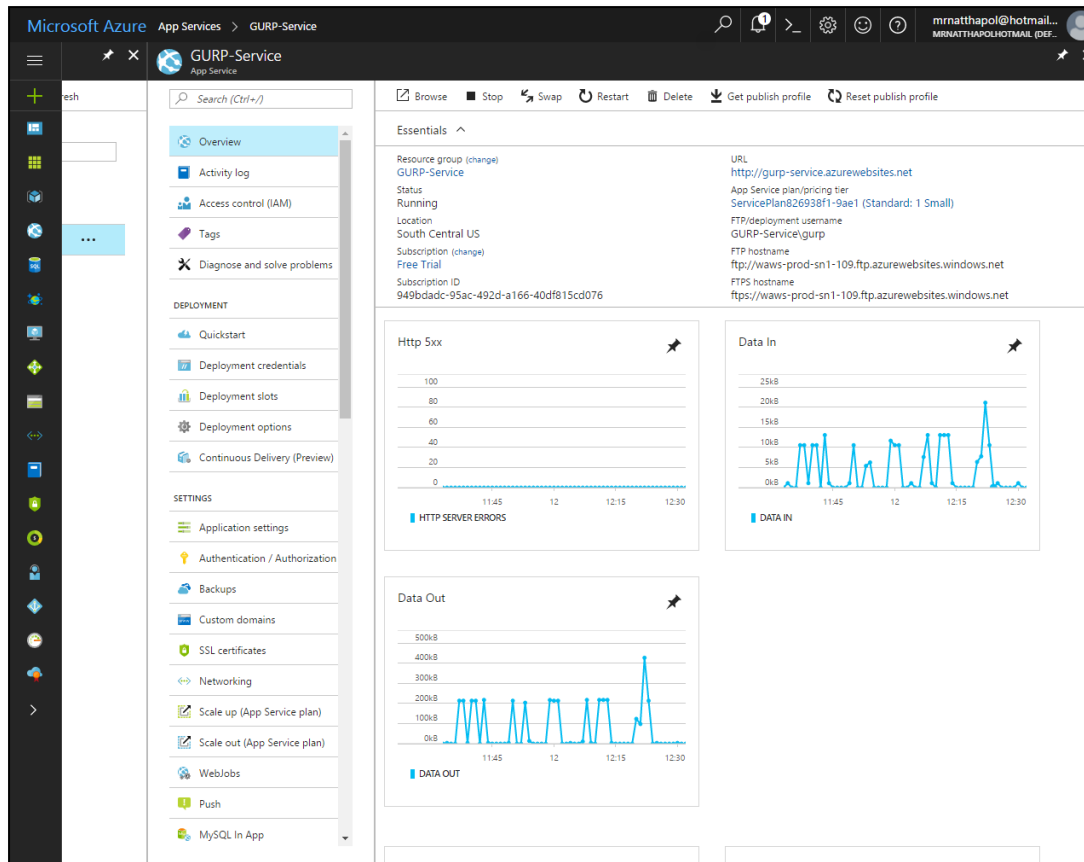
คู่มือการใช้งานระบบ

คู่มือการใช้งานระบบ

เครื่องมือสำหรับการบริหารและจัดการการบริการข้อมูลสารสนเทศของมหาวิทยาลัยสีเขียวผ่าน Azure



ภาพที่ ฉ-1 เครื่องมือสำหรับการบริหารและจัดการการบริการข้อมูลสารสนเทศของมหาวิทยาลัยสีเขียว



ภาพที่ ฉ-2 ภาพรวมการทำงานด้วยซอฟต์แวร์บริการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ

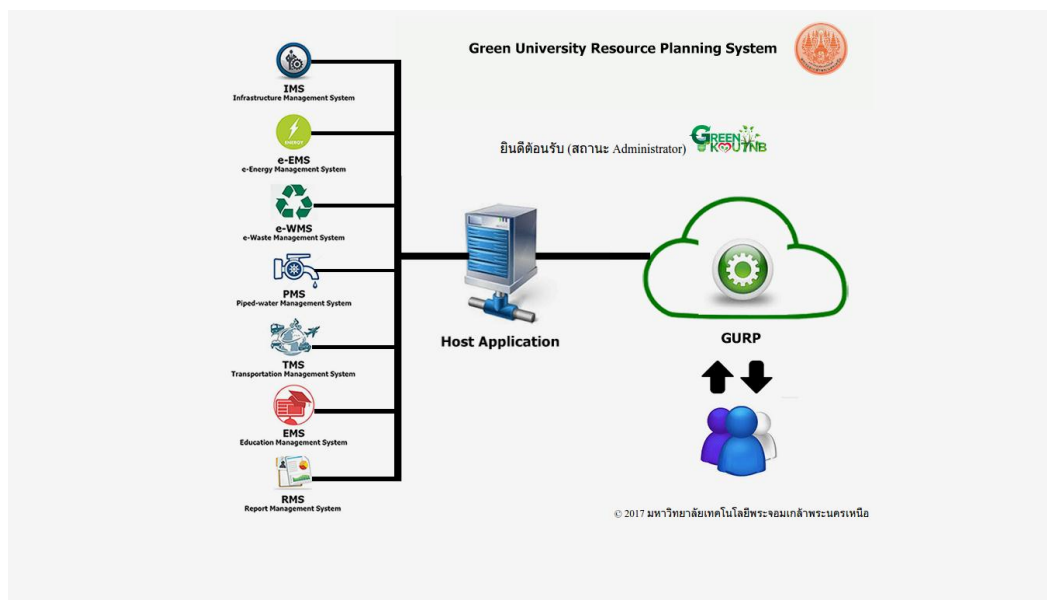
The screenshot shows the Azure portal interface for an Azure Database for MySQL server. The main content area is divided into three sections:

- Essentials:** Provides key information about the server, including:
 - Resource group: GURP-Service
 - Status: Available
 - Location: South Central US
 - Subscription name: Free Trial
 - Subscription ID: 949bdadc-95ac-492d-a166-40d815cd076
 - Server name: gurd-service-mysqldbserver.mysql.database.azure...
 - Server admin login name: gurd@gurd-service-mysqldbserver
 - MySQL version: 5.7
 - Performance configuration: Basic, 100 Compute Units, 50 GB
 - SSL enforce status: Disabled
- Monitoring:** Displays resource utilization metrics:
 - Resource utilization: A bar chart showing usage over time.
 - COMPUTE UNIT PERCENTAGE: 7.99%
 - STORAGE PERCENTAGE: 1.18%
- Databases:** Lists the MySQL databases associated with the server:
 - 1 Database: gurd_services

The left sidebar shows a list of resources under the subscription 'Free Trial', with 'gurd-service-mysqldbserver' selected. The top navigation bar includes the Azure logo, search, and user profile information.

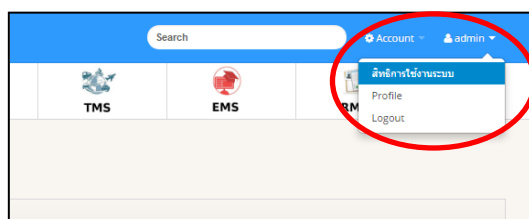
ภาพที่ ฉ-3 การ Monitoring การเข้าถึงฐานข้อมูลสารสนเทศ

1. การกำหนดสิทธิการใช้งานระบบ ผู้ดูแลระบบ สามารถกำหนดสิทธิการใช้งานของแต่ละหน่วยงาน โดยบุคลากรหรือเจ้าหน้าที่ของแต่ละหน่วยงาน มีส่วนในการบันทึกข้อมูลผ่าน GURP Clients แสดงดังภาพที่ ฉ-4



ภาพที่ ฉ-4 Dashboard Administrator

1.1 ผู้ดูแลระบบ (Administrator) ผู้ดูแลระบบมีส่วนในการกำหนดสิทธิการใช้งานของบุคลากรของแต่ละหน่วยงานภายในมหาวิทยาลัย โดยการเข้าในส่วนการกำหนดสิทธิการใช้งานระบบ



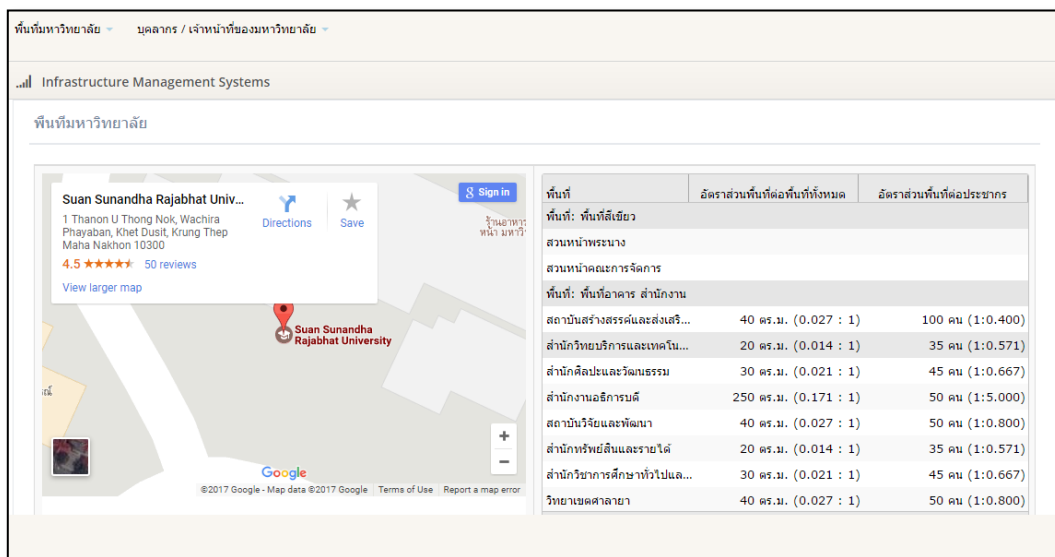
ภาพที่ ฉ-5 การกำหนดสิทธิการใช้งานระบบ

จากภาพที่ ฉ-5 การกำหนดสิทธิการใช้งานระบบ โดยบุคลากรของหน่วยงานสามารถเข้าใช้งานได้ตามสิทธิซึ่งถูกกำหนดโดยผู้ดูแลระบบของหน่วยงานระบบ GURP System ได้ออกแบบสิทธิการใช้งานออกเป็น 4 ส่วน ดังนี้

1. เพิ่ม ข้อมูลของหน่วยงานที่สังกัด
2. ปรับปรุง ข้อมูลของหน่วยงานที่สังกัด
3. ลบ ข้อมูลของหน่วยงานที่สังกัด
4. ค้นหาและตรวจสอบข้อมูล

จากภาพที่ ฉ-4 สามารถอธิบายรายละเอียดโมดูลแต่ละโมดูลได้ดังนี้

1.1.1 โมดูล Infrastructure Management System (IMS) ผู้ดูแลระบบสามารถตรวจสอบรายละเอียดข้อมูลของมหาวิทยาลัย ทั้งในส่วนของแผนที่การเดินทางของมหาวิทยาลัย อัตราส่วนพื้นที่ของหน่วยงานต่อพื้นที่ของมหาวิทยาลัย อัตราส่วนพื้นที่ต่อประชากร ผ่านเว็บเซอร์วิส แสดงดังภาพที่ ฉ-6

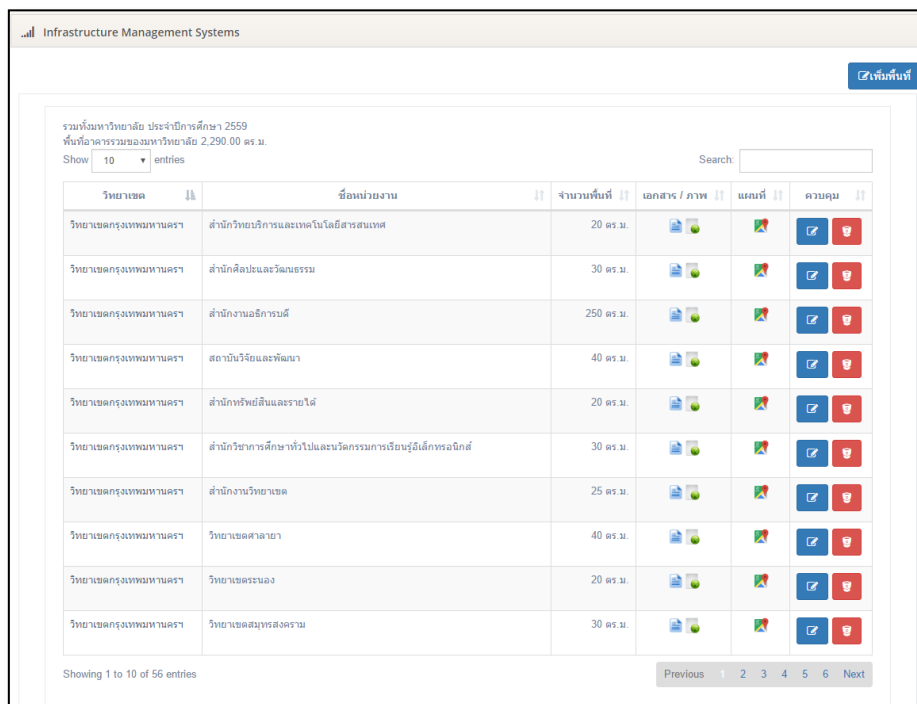


ภาพที่ ฉ-6 โมดูล Infrastructure Management System (IMS)

จากภาพที่ ฉ-6 โมดูล Infrastructure Management System (IMS) ภาพรวมพื้นที่ของมหาวิทยาลัยทั้งหมด ประกอบด้วยข้อมูลขนาดพื้นที่อาคาร ขนาดพื้นที่สีเขียวและขนาดพื้นที่อุ้มน้ำ อัตราส่วนพื้นที่ต่อพื้นที่ทั้งหมดและอัตราส่วนพื้นที่ต่อประชากร

ผู้ให้บริการเว็บเซอร์วิสได้บันทึกข้อมูลการให้บริการในส่วนข้อมูลที่เป็นโครงสร้างพื้นฐานของมหาวิทยาลัยไว้ในส่วนของยูติไลตี้ซึ่งได้บันทึกข้อมูลการให้บริการออกเป็น 4 ส่วน ประกอบด้วย 1. ข้อมูลพื้นที่ที่เป็นอาคาร 2. ข้อมูลพื้นที่ที่เป็นสีเขียว 3. ข้อมูลพื้นที่อุ้มน้ำและ 4. ข้อมูลบุคลากรสายวิชาการบุคลากรสายสนับสนุนวิชาการและนักศึกษา

ขนาดพื้นที่ที่เป็นหน่วยงานของมหาวิทยาลัย



Infrastructure Management Systems

เพิ่มพื้นที่

รวมทั้งหมดมหาวิทยาลัย ประจำปีการศึกษา 2559
พื้นที่อาคารรวมของมหาวิทยาลัย 2,290.00 ตร.ม.

Show 10 entries Search:

วิทยาเขต	ชื่อหน่วยงาน	จำนวนพื้นที่	เอกสาร / ภาพ	แผนที่	ควบคุม
วิทยาเขตกรุงเทพมหานคร	สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ	20 ตร.ม.			
วิทยาเขตกรุงเทพมหานคร	สำนักศิลปะและวัฒนธรรม	30 ตร.ม.			
วิทยาเขตกรุงเทพมหานคร	สำนักงานอธิการบดี	250 ตร.ม.			
วิทยาเขตกรุงเทพมหานคร	สถาบันวิจัยและพัฒนา	40 ตร.ม.			
วิทยาเขตกรุงเทพมหานคร	สำนักทรัพย์สินและรายได้	20 ตร.ม.			
วิทยาเขตกรุงเทพมหานคร	สำนักวิชาการศึกษาทั่วไปและบริการมหาวิทยาลัยเด็กพรอนิกส์	30 ตร.ม.			
วิทยาเขตกรุงเทพมหานคร	สำนักงานวิทยาเขต	25 ตร.ม.			
วิทยาเขตกรุงเทพมหานคร	วิทยาเขตสาธิต	40 ตร.ม.			
วิทยาเขตกรุงเทพมหานคร	วิทยาเขตระนอง	20 ตร.ม.			
วิทยาเขตกรุงเทพมหานคร	วิทยาเขตสมุทรสงคราม	30 ตร.ม.			

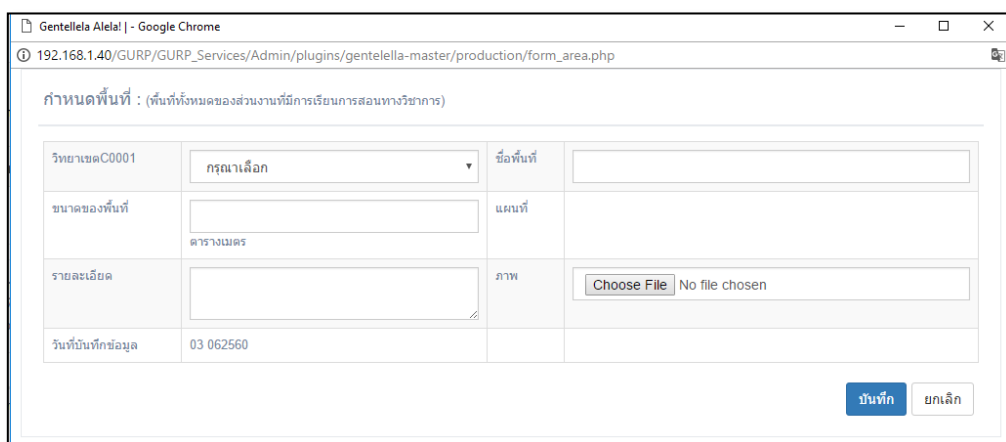
Showing 1 to 10 of 56 entries

Previous 1 2 3 4 5 6 Next

ภาพที่ ฉ-7 รายชื่อหน่วยงานภายใต้สังกัดมหาวิทยาลัย

จากภาพที่ ฉ-7 พื้นที่ที่เป็นหน่วยงานของมหาวิทยาลัย จะประกอบด้วยข้อมูลของแต่ละหน่วยงานซึ่งได้บันทึกโดยบุคลากรและเจ้าหน้าที่ของหน่วยงานนั้น ๆ ได้บันทึกและจัดเก็บข้อมูลผ่านซอฟต์แวร์บริการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ

ส่วนการเพิ่มพื้นที่หน่วยงาน



Gentellela Alela! - Google Chrome

192.168.1.40/GURP/GURP_Services/Admin/plugins/gentellela-master/production/form_area.php

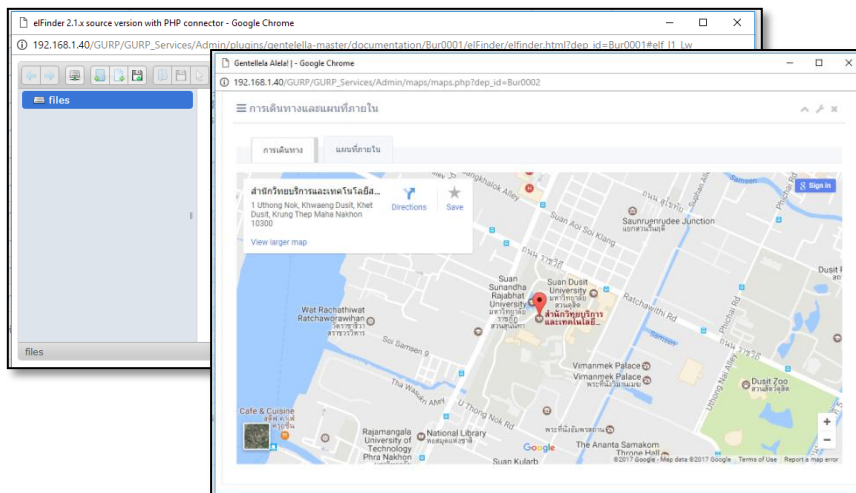
กำหนดพื้นที่ : (พื้นที่ทั้งหมดของส่วนงานที่มีการเรียนการสอนทางวิชาการ)

วิทยาเขตC0001	กรุณาเลือก	ชื่อพื้นที่	
ขนาดของพื้นที่	ตารางเมตร	แผนที่	
รายละเอียด		ภาพ	Choose File No file chosen
วันที่บันทึกข้อมูล	03 062560		

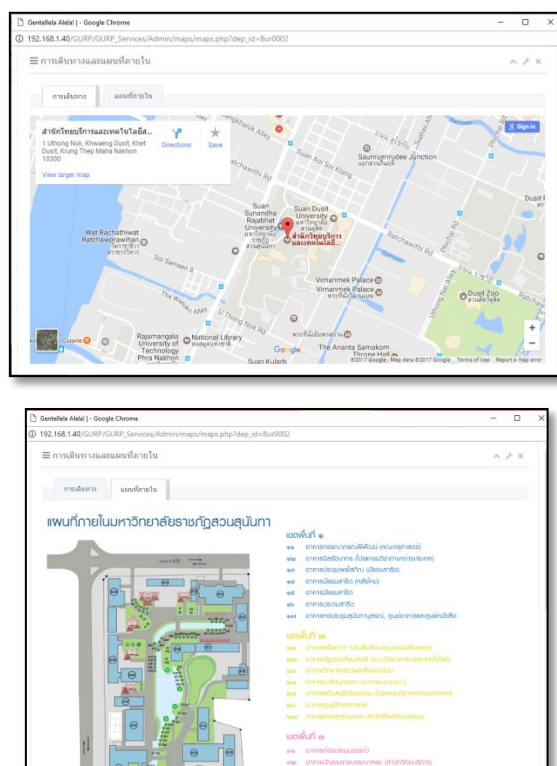
บันทึก ยกเลิก

ภาพที่ ฉ-8 ฟอรัมเพิ่มพื้นที่หน่วยงาน


จากภาพที่ ๘-8 เขตข้อมูลการเพิ่มพื้นที่หน่วยงานประกอบด้วยวิทยาเขตหน่วยงานขนาดพื้นที่
แผนที่รายละเอียด ภาพ และวันที่บันทึกข้อมูล

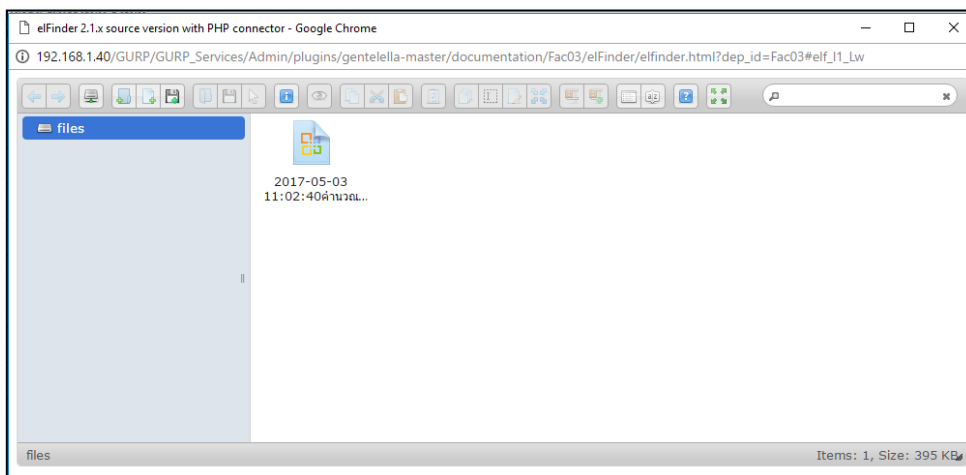


ภาพที่ ๘-9 การจัดการเอกสารและแผนที่ Google Map



ภาพที่ ๘-10 ตัวอย่างการแสดงผลการตรวจสอบแผนที่การเดินทางและแผนที่ตั้งหน่วยงาน

จากภาพที่ ฉ-10 การจัดการข้อมูลพื้นที่อาคารภายในมหาวิทยาลัย สามารถระบุข้อมูลเกี่ยวกับข้อมูลหน่วยงานโดยมีเขตข้อมูลเกี่ยวกับอาคาร ประกอบด้วย วิทยาเขต ชื่อหน่วยงาน ขนาดของพื้นที่ แผนที่หน่วยงาน รายละเอียดหน่วยงานเพิ่มเติม ไฟล์ภาพประกอบของหน่วยงานระบบ GURP มีโมดูลสำหรับการจัดการไฟล์ข้อมูลหรือไฟล์ภาพประกอบหน่วยงาน ซึ่งสามารถเปิดการใช้งานได้โดยผ่านไอคอน  จากนั้นระบบจะขึ้น Popup ดังภาพที่ ฉ-11



ภาพที่ ฉ-11 โมดูลการจัดการไฟล์ของแต่ละหน่วยงาน






วิทยาเขตC0001C0001	วิทยาเขตกรุงเทพมหานคร	ชื่อหน่วยงาน	สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ
ขนาดของพื้นที่	20 ตารางเมตร	แผนที่	
รายละเอียด		ภาพ	Choose File No file chosen
วันที่บันทึกข้อมูล	16 052560		

ภาพที่ ฉ-12 ฟอรั่มปรับปรุงขนาดพื้นที่หน่วยงาน

พื้นที่อุ้มน้ำ

รวมทั้งมหาวิทยาลัย ประจำปีการศึกษา 2559
พื้นที่อุ้มน้ำรวมของมหาวิทยาลัย 170 ตร.ม.

Show 10 entries Search:

วิทยาเขต	ชื่อหน่วยงาน	จำนวนพื้นที่	เอกสาร / ภาพ	แผนที่	ควบคุม
วิทยาเขตกรุงเทพมหานคร	ศูนย์วิทยบริการสระน้ำตั้งประดิษณ์	20 ตร.ม.	 		 
วิทยาเขตกรุงเทพมหานคร	คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์สภานักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏ	150 ตร.ม.	 		 

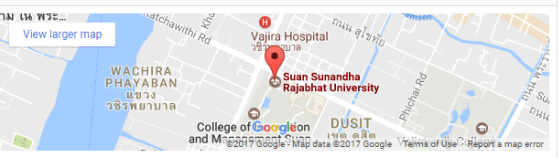
Showing 1 to 2 of 2 entries Previous 1 Next

ภาพที่ ฉ-13 พื้นที่อุ้มน้ำ

Gentellela Alela! | - Google Chrome

192.168.1.40/GURP/GURP_Services/Admin/plugins/gentellela-master/production/form_area.php?height=100&water_id=W0001

แก้ไขพื้นที่ : (พื้นที่ทั้งหมดของส่วนงานที่มีการเรียนการสอนทางวิชาการ)




วิทยาเขตC0001C0001	วิทยาเขต	ชื่อพื้นที่	สภานักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏ (คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์)
ขนาดของพื้นที่	150	แผนที่	
รายละเอียด		ภาพ	<input type="button" value="Choose File"/> No file chosen
วันที่บันทึกข้อมูล	16 052560		

ภาพที่ ฉ-14 ฟอรัมปรับปรุงพื้นที่อุ้มน้ำ

Infrastructure Management Systems

รวมทั้งหมดมหาวิทยาลัย ประจำปีการศึกษา 2559
พื้นที่สีเขียวรวมของมหาวิทยาลัย 65 ตร.ม.

Show 10 entries Search:

วิทยาเขต	ชื่อหน่วยงาน	จำนวนพื้นที่	เอกสาร / ภาพ	แผนที่	ควบคุม
วิทยาเขตกรุงเทพมหานคร	สถาบันวิจัยและพัฒนา	40 ตร.ม.	 		 
วิทยาเขตกรุงเทพมหานคร	ศูนย์การศึกษาจังหวัดลพบุรี	25 ตร.ม.	 		 

Showing 1 to 2 of 2 entries Previous 1 Next

ภาพที่ ฉ-15 รายการพื้นที่สีเขียว

การแก้ไข พื้นที่มหาวิทยาลัย สามารถทำได้โดยการคลิกที่ปุ่ม “เพิ่มพื้นที่” ระบบแสดงป๊อปอัพ สำหรับการเพิ่มข้อมูลพื้นที่ประเภทอาคารเรียนหรืออาคารสำนักงาน

กำหนดพื้นที่ : (พื้นที่ทั้งหมดของส่วนงานที่มีการเรียนการสอนทางวิชาการ)

วิทยาเขตC0001C0001	วิทยาเขตกรุงเทพมหานคร	ชื่อพื้นที่	สวนหน้าพระนาง(ศูนย์การศึกษาจังหวัดอุดรธานี)
ขนาดของพื้นที่	25 ตารางเมตร	แผนที่	
รายละเอียด		ภาพ	Choose File No file chosen
วันที่บันทึกข้อมูล	17 052560		

ภาพที่ ฉ-16 ฟอรัมปรับปรุงพื้นที่มหาวิทยาลัย

การจัดการข้อมูลบุคลากร เจ้าหน้าที่ นักศึกษาของมหาวิทยาลัย

Infrastructure Management Systems

รวมทั้งมหาวิทยาลัย ประจำปีการศึกษา 2559

ข้อมูลพื้นที่ต่อประชากรมหาวิทยาลัยทั้งหมด คน/ตารางเมตร

Show 10 entries Search:

วิทยาเขต	ชื่อหน่วยงาน	ขนาดพื้นที่	จำนวนประชากร		
			บุคลากรสายวิชาการ	บุคลากรสายสนับสนุน	นิสิต/นักศึกษา
+	สถาบันสร้างสรรค์และส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิต	40 ตร.ม.	0	0	0
+	สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ	20 ตร.ม.	0	0	0
+	สำนักศิลปะและวัฒนธรรม	30 ตร.ม.	0	0	0
+	สำนักงานอธิการบดี	250 ตร.ม.	0	0	0
+	สถาบันวิจัยและพัฒนา	40 ตร.ม.	0	0	0
+	สำนักทรัพย์สินและรายได้	20 ตร.ม.	0	0	0
+	สำนักวิชาการศึกษาทั่วไปและนวัตกรรมการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์	30 ตร.ม.	0	0	0
+	สำนักงานวิทยาเขต	25 ตร.ม.	0	0	0
+	วิทยาเขตสาขายาว	40 ตร.ม.	0	0	0
+	วิทยาเขตระนอง	20 ตร.ม.	0	0	0

Showing 1 to 10 of 56 entries

Previous 1 2 3 4 5 6 Next

ภาพที่ ฉ-17 ภาพรวมบุคลากรสายวิชาการ บุคลากรสายสนับสนุนวิชาการ นักศึกษาของมหาวิทยาลัย

Infrastructure Management Systems

รวมทั้งหมด วิทยาลัย ประจำปีการศึกษา 2559
ข้อมูลพื้นที่ต่อประชากรมหาวิทยาลัยทั้งหมด คม/ตารางเมตร

จำนวน

รหัสพนักงาน	ชื่อ - สกุล	ตำแหน่งทางวิชาการ	วิทยาเขต	สังกัด	หลักสูตร	สาขาวิชา	หมายเหตุ
P0054	อาจารย์จางนันทบุณย	อาจารย์	วิทยาเขตกรุงเทพมหานคร	คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์	ประจำ	กลุ่มสาขาวิชาสารสนเทศศาสตร์ (แขนงวิชาสารสนเทศเพื่อการจัดการ)	
P0052	อาจารย์ณัฐภัทร นกวิวัฒน์กีร์	อาจารย์	วิทยาเขตกรุงเทพมหานคร	คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์	ประจำ	กลุ่มสาขาวิชาสารสนเทศศาสตร์ (แขนงวิชาสารสนเทศเพื่อการจัดการ)	
P0055	อาจารย์โกศลจิระพร ชัยยา	อาจารย์	วิทยาเขตกรุงเทพมหานคร	คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์	ชั่วคราว	กลุ่มสาขาวิชาสารสนเทศศาสตร์ (แขนงวิชาสารสนเทศเพื่อการจัดการ)	
P0056	อาจารย์วิภาดา เขียวชาญ	อาจารย์	วิทยาเขตกรุงเทพมหานคร	คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์	ชั่วคราว	กลุ่มสาขาวิชาสารสนเทศศาสตร์ (แขนงวิชาสารสนเทศเพื่อการจัดการ)	
P0053	อาจารย์วรรณรัตน์ นรจรรย์น	อาจารย์	วิทยาเขตกรุงเทพมหานคร	คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์	ข้าราชการ	กลุ่มสาขาวิชาสารสนเทศศาสตร์ (แขนงวิชาสารสนเทศเพื่อการจัดการ)	
P0049	อาจารย์ธนากร อุทัยชัย	อาจารย์	วิทยาเขตกรุงเทพมหานคร	คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์	ประจำ	กลุ่มสาขาวิชาสารสนเทศศาสตร์ (แขนงวิชาสารสนเทศศึกษา)	
P0047	ศส. สิริพร พูลสุวรรณ	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	วิทยาเขตกรุงเทพมหานคร	คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์	ข้าราชการ	กลุ่มสาขาวิชาสารสนเทศศาสตร์ (แขนงวิชาสารสนเทศศึกษา)	
P0048	อาจารย์รัตนาวี เก่งสุขวัฒนา	อาจารย์	วิทยาเขตกรุงเทพมหานคร	คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์	ข้าราชการ	กลุ่มสาขาวิชาสารสนเทศศาสตร์ (แขนงวิชาสารสนเทศศึกษา)	
P0051	อาจารย์ทัศนีย์ บุโตศรี	อาจารย์	วิทยาเขตกรุงเทพมหานคร	คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์	ชั่วคราว	กลุ่มสาขาวิชาสารสนเทศศาสตร์ (แขนงวิชาสารสนเทศศึกษา)	
P0050	อาจารย์พรศิษฐ์ เกื้ออยู่	อาจารย์	วิทยาเขตกรุงเทพมหานคร	คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์	ชั่วคราว	กลุ่มสาขาวิชาสารสนเทศศาสตร์ (แขนงวิชาสารสนเทศศึกษา)	

Gentelella - Bootstrap Admin Template by Colorlib

ภาพที่ ฉ-18 รายชื่อบุคลากรสายวิชาการของมหาวิทยาลัย

Infrastructure Management Systems

รวมทั้งหมด วิทยาลัย ประจำปีการศึกษา 2559
ข้อมูลพื้นที่ต่อประชากรมหาวิทยาลัยทั้งหมด คม/ตารางเมตร

จำนวน

Show 10 entries Search:

รหัสพนักงาน	ชื่อ - สกุล	ตำแหน่งทางวิชาการ	วิทยาเขต	สังกัด	หมายเหตุ
P0120	นายชยพร กิ่งสินทัต	เจ้าหน้าที่บริหารงานทั่วไป	วิทยาเขตกรุงเทพมหานคร	คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์	
P0121	นางจุฑาพรรณ สมอคร	นักวิชาการศึกษา	วิทยาเขตกรุงเทพมหานคร	คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์	
P0122	นายจตุพร หิมาคง	เจ้าหน้าที่บริหารงานทั่วไป	วิทยาเขตกรุงเทพมหานคร	คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์	
P0123	นางสาวศัทธา นวลสุวรรณ	เจ้าหน้าที่บริหารงานทั่วไป	วิทยาเขตกรุงเทพมหานคร	คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์	
P0124	นายอำนาจ บุญอนม	นักวิชาการศึกษา	วิทยาเขตกรุงเทพมหานคร	คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์	
P0125	นางสาวสุรีย์พร สร้อยทอง	เจ้าหน้าที่บริหารงานทั่วไป	วิทยาเขตกรุงเทพมหานคร	คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์	
P0126	นายธีรกร เกลยประชัย	นักวิชาการโสตทัศนศึกษา	วิทยาเขตกรุงเทพมหานคร	คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์	
P0127	นายอรรถสิทธิ์ นักรวัฒน์	นักวิเคราะห์นโยบายและแผน	วิทยาเขตกรุงเทพมหานคร	คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์	
P0128	นายเจริญพร เดชมณี	นักวิชาการโสต	วิทยาเขตกรุงเทพมหานคร	คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์	
P0129	นายภาณุวัฒน์ อุบลเย็น	นักวิชาการศึกษา	วิทยาเขตกรุงเทพมหานคร	คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์	

Showing 1 to 10 of 42 entries Previous 1 2 3 4 5 Next

ภาพที่ ฉ-19 บุคลากรสายสนับสนุนวิชาการ

ภาพที่ ฉ-19 แสดงรายละเอียดข้อมูลของบุคลากรสายสนับสนุนวิชาการ ประกอบด้วย รหัสพนักงาน (ภายในระบบ) ชื่อ - นามสกุล ตำแหน่งทางวิชาการ วิทยาเขต สังกัด โดยสามารถจำแนกข้อมูลบุคลากรได้

Infrastructure Management Systems

รวมทั้งหมดวิทยาลัย ประจำปีการศึกษา 2559
ข้อมูลเพื่อใช้ประกอบการบริหารวิทยาลัยทั้งหมด แผน/ตารางสอน

นักเรียน ชั้นปีที่ 1 (รุ่น 59) นักเรียน ชั้นปีที่ 2 (รุ่น 58) นักเรียน ชั้นปีที่ 3 (รุ่น 57) นักเรียน ชั้นปีที่ 4 (รุ่น 56)

นักเรียนชั้นปีที่ 1 (รุ่น 59)

Show 10 entries Search: _____

จ.นศ.นักศึกษา	ชื่อ - สกุล	วิทยาเขต	หน่วยงาน
59123458002	นายปฏิวัติ นารี	วิทยาเขตกรุงเทพมหานคร	คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์
59123458003	นางสาวศิษยาภรณ์ ศรีสุพล	วิทยาเขตกรุงเทพมหานคร	คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์

นักศึกษา: ศีลปสาครบัณฑิต สาขาการจัดการอุตสาหกรรมท่องเที่ยวและบริการ
สาขาวิชา: _____
ระดับการศึกษา: ปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 รุ่น 59
ประเภทนักศึกษา: ภาคปกติ
หมายเหตุ: _____

59123458005	นางสาวกานดา คำแสง	วิทยาเขตกรุงเทพมหานคร	คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์
59123458007	นางสาวรังษิยา เสือสอาด	วิทยาเขตกรุงเทพมหานคร	คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์
59123458052	นางสาววิภาวดี คีตยา	วิทยาเขตกรุงเทพมหานคร	คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์
59123458054	นางสาวณิษฐา กุลทองศรี	วิทยาเขตกรุงเทพมหานคร	คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์
59123458059	นางสาววิญญา พรหมเทศ	วิทยาเขตกรุงเทพมหานคร	คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์
59123458062	นางสาววิสา นามิ	วิทยาเขตกรุงเทพมหานคร	คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์

ภาพที่ ฉ-20 รายชื่อนักศึกษาของมหาวิทยาลัย

1.1.2 โมดูลการจัดการพลังงานและการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ (e-Energy Management System: e-EMS)

การใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าอย่างมีประสิทธิภาพในการช่วยประหยัดพลังงานของมหาวิทยาลัย

พลังงานและพลังงานทดแทน

การใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าอย่างมีประสิทธิภาพในการช่วยประหยัดพลังงานของมหาวิทยาลัย

Show 10 entries Search: _____

ชื่อเครื่องใช้ไฟฟ้า	กำลังไฟฟ้า	หมายเหตุ	ประเภทเครื่องใช้ไฟฟ้า
Server ขนาดใหญ่	4,500.000 วัตต์		ใช้พลังงานไฟฟ้าปกติ
Server ขนาดใหญ่	4,500.000 วัตต์		ใช้พลังงานไฟฟ้าปกติ
จอทีวี	0.250 วัตต์		ประหยัดพลังงาน
จอทีวี	0.250 วัตต์		ประหยัดพลังงาน
ตู้กระจายเสียง	0.250 วัตต์		ใช้พลังงานไฟฟ้าปกติ
ตู้กระจายเสียง	0.250 วัตต์		ใช้พลังงานไฟฟ้าปกติ
ตู้จำหน่าย	0.400 วัตต์		ใช้พลังงานไฟฟ้าปกติ
ตู้จำหน่าย	0.400 วัตต์		ใช้พลังงานไฟฟ้าปกติ
ทีวี	0.200 วัตต์		ใช้พลังงานไฟฟ้าปกติ

Showing 1 to 10 of 35 entries Previous 1 2 3 4 Next

ภาพที่ ฉ-21 รายการเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ใช้ในหน่วยงาน

จากภาพที่ ฉ-21 รายการเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ใช้ในหน่วยงาน แสดงข้อมูลรายการเครื่องใช้ไฟฟ้าของแต่ละหน่วยงาน พร้อมรายละเอียดการใช้พลังงานไฟฟ้าของเครื่องใช้ไฟฟ้าแต่ละชนิดของหน่วยงาน ส่วนการเพิ่มรายการเครื่องใช้ไฟฟ้าในหน่วยงาน สามารถเพิ่มได้โดยบุคลากรหรือเจ้าหน้าที่ของหน่วยงาน เพื่อระบุและเปรียบเทียบการใช้ของแต่ละหน่วย โดย คลิกปุ่ม “เพิ่มเครื่องใช้ไฟฟ้า”

วิทยาเขต	วิทยาเขตกรุงเทพมหานคร	หน่วยงาน	คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์
ระบุชื่อเครื่องใช้ไฟฟ้า		เลขครุภัณฑ์	
วันที่ลงเลขครุภัณฑ์	mm/dd/yyyy	สถานที่เก็บครุภัณฑ์	
กำลังไฟฟ้า	วัตต์	ผู้รับผิดชอบ	
รายละเอียด	Choose File No file chosen	ภาพ	Choose File
วันที่บันทึกข้อมูล	06/11/2017		
ประเภทเครื่องใช้ไฟฟ้า (เลือกได้ 1 ตัวเลือก)	<input type="radio"/> ประเภทพลังงาน <input type="radio"/> ใช้พลังงานปกติ		

Close Save changes

ภาพที่ ฉ-22 ฟอรั่มเพิ่มเครื่องใช้ไฟฟ้า

จากภาพที่ ฉ-22 รายละเอียดการเพิ่มเครื่องใช้ไฟฟ้าประกอบด้วย วิทยาเขตชื่อเครื่องใช้ไฟฟ้า วันที่ลงเลขครุภัณฑ์กำลังไฟฟ้ารายละเอียดวันที่บันทึกข้อมูลหน่วยงานเลขครุภัณฑ์สถานที่เก็บครุภัณฑ์ผู้รับผิดชอบภาพ และผลการใช้เครื่องใช้ไฟฟ้า

วิทยาเขต	ชื่อหน่วยงาน	จำนวนเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ประหยัดพลังงาน	จำนวนเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ใช้พลังงานปกติ	ประเมินคะแนน
	สถาบันสร้างสรรค์และส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิต	3 Unit	8 Unit	30.00
	คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม	3 Unit	7 Unit	30.00
	คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์	3 Unit	12 Unit	30.00

Showing 1 to 3 of 3 entries

ภาพที่ ฉ-23 รายการการประเมินการใช้พลังงาน

รายการเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ประหยัดพลังงาน

ชื่อหน่วยงาน คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ วิทยาเขต วิทยาเขตกรุงเทพมหานคร

Show 10 entries Search:

เครื่องใช้ไฟฟ้า	กำลังไฟฟ้า	หมายเหตุ
จอทีวี	0.25 วัตต์	
พัดลมระบายอากาศ	300.00 วัตต์	
เครื่องปรับอากาศ	1,500.00 วัตต์	

Showing 1 to 3 of 3 entries Previous Next

ภาพที่ ฉ-24 รายละเอียดการใช้พลังงานของเครื่องใช้ไฟฟ้าประหยัดพลังงานของหน่วยงาน

การจัดการพลังงานและการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ (Energy and Climate Change)

ปริมาณการใช้ไฟฟ้า

Show 10 entries Search:

วิทยาเขต	ค่าใช้ไฟฟ้า	ปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้า	อัตราส่วนการใช้พลังงานไฟฟ้าต่อจำนวนประชากรของหน่วยงาน (คน : กิโลวัตต์)
วิทยาเขตกรุงเทพมหานคร	1,431,000.00 บาท	381,600.00 กิโลวัตต์	1 : 1,200

เอกสาร/ภาพ รายละเอียดการใช้ไฟฟ้า.pdf

หมายเหตุ ทดสอบ

Showing 1 to 1 of 1 entries Previous Next

ภาพที่ ฉ-25 อัตราส่วนการใช้พลังงานไฟฟ้าต่อจำนวนประชากรของหน่วยงาน

การจัดการพลังงานและการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ (Energy and Climate Change)

การผลิตแหล่งพลังงานทดแทนภายในมหาวิทยาลัย

Show 10 entries Search:

#	ชื่อโครงการ	ประเภทพลังงานทดแทน	ปริมาณพลังงานทดแทน
#	การจัดการขยะภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทาอย่างครบวงจรและเหมาะสม วิทยาเขต วิทยาเขตกรุงเทพมหานคร; ชื่อหน่วยงาน คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์; 0000-00-00 00:00:00		30% Complete
งบประมาณ 3,000,000.00			
หมายเหตุ note			
#ควบคุม View Edit Delete			
+	โครงการศึกษาความเป็นไปได้ในการผลิตเอทานอลจากเซลลูโลสเชิงพาณิชย์ วิทยาเขต วิทยาเขตศาลายา; ชื่อหน่วยงาน สถาบันสร้างสรรค์และส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิต; 0000-00-00 00:00:00		40% Complete
+	การศึกษาศักยภาพพลังงานลมสำหรับการผลิตไฟฟ้าในเขตภาคกลางของประเทศไทย วิทยาเขต วิทยาเขตกรุงเทพมหานคร; ชื่อหน่วยงาน คณะครุศาสตร์; 0000-00-00 00:00:00		60% Complete

ภาพที่ ฉ-26 รายการโครงการการผลิตแหล่งพลังงานทดแทนภายในมหาวิทยาลัย

การจัดการพลังงานและการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ (Energy and Climate Change)

อัตราส่วนของการผลิตพลังงานทดแทน Users

Show 10 entries Search:

วิทยาเขต	ชื่อหน่วยงาน	จำนวนโครงการ	ประเมินคะแนนการผลิตพลังงานทดแทน
วิทยาเขตกรุงเทพมหานคร	วิทยาลัยภาพยนตร์ศิลปะการแสดงและสื่อใหม่	0	0
วิทยาเขตกรุงเทพมหานคร	วิทยาลัยสหเวชศาสตร์	0	0
วิทยาเขตกรุงเทพมหานคร	วิทยาลัยโสตศึกษาศาสตร์และวิชาชีพหลายแขนง	0	0
วิทยาเขตกรุงเทพมหานคร	บัณฑิตวิทยาลัย	0	0
วิทยาเขตกรุงเทพมหานคร	คณะครุศาสตร์	1	42.85
วิทยาเขตกรุงเทพมหานคร	คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม	3	128.55
ประเมินคะแนนอัตราส่วนของการผลิตพลังงานทดแทนของมหาวิทยาลัย 150			
หมายเหตุ			
วิทยาเขตกรุงเทพมหานคร	คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์	1	42.85
ประเมินคะแนนอัตราส่วนของการผลิตพลังงานทดแทนของมหาวิทยาลัย 30			
หมายเหตุ			
วิทยาเขตกรุงเทพมหานคร	คณะวิทยาการจัดการ	0	0
วิทยาเขตกรุงเทพมหานคร	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	0	0
วิทยาเขตกรุงเทพมหานคร	คณะศิลปกรรมศาสตร์	0	0

ภาพที่ ฉ-27 รายการประเมินการผลิตแหล่งพลังงานรวมทั้งมหาวิทยาลัย

ปริมาณการใช้โทรศัพท์

พลังงานและพลังงานทดแทน

ปริมาณการใช้โทรศัพท์

Show 10 entries Search:

ลำดับ	วิทยาเขต	หน่วยงาน	ค่าโทรศัพท์	ปริมาณการใช้โทรศัพท์	เอกสาร/ภาพ	หมายเหตุ
1	วิทยาเขตกรุงเทพมหานคร	คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์	350.00 บาท	50.00 นาที	[ดาวน์โหลด]	
2	วิทยาเขตกรุงเทพมหานคร	ศูนย์การศึกษาวิจัยโรคมะเร็ง	450.00 บาท	60.00 นาที	[ดาวน์โหลด]	

Showing 1 to 2 of 2 entries Previous Next

ภาพที่ ฉ-28 ปริมาณการใช้โทรศัพท์ของมหาวิทยาลัย

ปริมาณการใช้ไฟฟ้าทั้งหมดในปีการศึกษา

การจัดการพลังงานและการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ (Energy and Climate Change)

ปริมาณการใช้ไฟฟ้า

Show 10 entries Search:

วิทยาเขต	ค่าใช้ไฟฟ้า	ปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้า	เอกสาร/ภาพ	หมายเหตุ
วิทยาเขตกรุงเทพมหานคร	11,000.00 บาท	2,600.00 กิโลวัตต์	รายละเอียดการใช้ไฟฟ้า.pdf	ทดสอบ
วิทยาเขตศาลายา	4,500.00 บาท	2,400.00 กิโลวัตต์	รายละเอียดการใช้ไฟฟ้า.pdf	ทดสอบ

Showing 1 to 2 of 2 entries Previous Next

ภาพที่ ฉ-29 ปริมาณการใช้ไฟฟ้าของวิทยาเขต

การเพิ่มรายการข้อมูลปริมาณการใช้ไฟฟ้าของวิทยาเขต

ภาพที่ ฉ-30 ฟอรมเพิ่มรายการข้อมูลปริมาณการใช้ไฟฟ้าของวิทยาเขต

จากภาพที่ ฉ-30 เขตข้อมูลการเพิ่มรายการข้อมูลปริมาณการใช้ไฟฟ้าของวิทยาเขตประกอบด้วย ข้อมูลวิทยาเขตค่าใช้ไฟฟ้าปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้ารายละเอียดภาพและวันที่บันทึกข้อมูล นโยบายลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ระบบ GURP ได้ออกแบบส่วนการบันทึกนโยบายลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกพร้อม ให้บริการผ่านเว็บเซอร์วิสโดยบันทึกลงใน UDDI โดยใช้ชื่อ get Policy

#	ชื่อโครงการ	การศึกษาความเป็นไปได้	การเริ่มต้นการวัดการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก
1	โครงการสนับสนุนกิจกรรมลดก๊าซเรือนกระจก วิทยาเขต: วิทยาเขตกรุงเทพมหานคร, ชื่อหน่วยงาน: คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์, 2017-06-03 11:12:52		ghg_mitigation_in_thailand_final_24_july_57.pdf
2	โครงการสนับสนุนกิจกรรมส่งเสริมการใช้จักรยานและเส้นทางจักรยาน วิทยาเขต: วิทยาเขตกรุงเทพมหานคร, ชื่อหน่วยงาน: คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์, 2017-06-03 11:22:10		

ภาพที่ ฉ-31 รายการประเมินนโยบายลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

ส่วนการเพิ่มนโยบายลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

เพิ่มนโยบายการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

วิทยาเขต	Select a state	ชื่อหน่วยงาน	Select a state
ชื่อโครงการ		วัตถุประสงค์โครงการ	
ระยะเวลาในการดำเนินการ		งบประมาณที่ใช้ในการดำเนินการต่อครั้ง	
ผู้รับผิดชอบ		รายละเอียด	Choose File No file chosen
ภาพ	Choose File No file chosen	วันที่บันทึกข้อมูล	11/06/2017

ผลที่ได้จากโครงการ (เลือกได้ 1 ตัวเลือก)

- การศึกษาความเป็นไปได้
- มีการเริ่มต้นการวัดการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก
- มีการดำเนินการวัดในห้องปฏิบัติการ

บันทึก ยกเลิก

ภาพที่ ฉ-32 ฟอรมการเพิ่มนโยบายลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

จากภาพที่ ฉ-32 เขตข้อมูลการเพิ่มนโยบายลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ประกอบด้วยข้อมูล วิทยาเขต ชื่อหน่วยงานชื่อโครงการ วัตถุประสงค์ของหน่วยงานระยะเวลาในการดำเนินงาน งบประมาณที่ใช้ในการดำเนินงานผู้รับผิดชอบ รายละเอียดภาพ วันที่บันทึกข้อมูล และผลที่ได้จากโครงการ

1.1.3 โมดูลการจัดการของเสีย (e-Waste Management System : e-WMS) ประกอบด้วยโครงการที่เกี่ยวกับการจัดการของเสีย รวมถึงการจัดการทรัพยากรของหน่วยงาน ให้สามารถใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด ประกอบด้วยโครงการเพื่อลดการใช้กระดาษและพลาสติกของมหาวิทยาลัย การรณรงค์การรีไซเคิลขยะโครงการรณรงค์การคัดแยกขยะมีพิษและส่งให้บริษัทที่มีการรับรองการจัดการขยะมีพิษกำจัดของมหาวิทยาลัยโครงการการกำจัดขยะอินทรีย์ของมหาวิทยาลัยโครงการกำจัดขยะอินทรีย์ของมหาวิทยาลัย

#	ชื่อโครงการ	การพิมพ์สองหน้า สามารถนำมาใช้ซ้ำ	การใช้แก้วน้ำดื่มมาใช้ซ้ำ	การนำเอาถุงพลาสติกมาใช้ซ้ำ
#	โครงการ Reuse กระดาษมือสอง ภายในกองแผนงาน วิทยาเขต: วิทยาเขตกรุงเทพมหานคร, ชื่อหน่วยงาน: สำนักงานอธิการบดี, 2017-06-03 13:38:32	✓	✓	✓

การพิมพ์เมื่อมีความจำเป็น ✓

ประเมินคะแนน 300

หมายเหตุ note

#ความคุ้มครอง [View](#) [Edit](#) [Delete](#)

Showing 1 to 1 of 1 entries Previous 1 Next

ภาพที่ ๑-33 รายการโครงการลดการใช้กระดาษ

ส่วนการเพิ่ม/แก้ไขโครงการจัดการของเสีย ด้านการลดการใช้กระดาษ

วิทยาเขต	Select a state	ชื่อหน่วยงาน	Select a state
ชื่อโครงการ		วัตถุประสงค์โครงการ	
ระยะเวลาในการดำเนินการ		งบประมาณที่ใช้ในการดำเนินการต่อครั้ง	
ผู้รับผิดชอบ		รายละเอียด	<input type="button" value="Choose File"/> No file chosen
ภาพ	<input type="button" value="Choose File"/> No file chosen	วันที่บันทึกข้อมูล	11/06/2017

ผลที่ได้จากโครงการ (เลือกได้มากกว่า 1 คำตอบ)

มีการพิมพ์สองหน้า

มีการใช้แก้วน้ำที่สามารถนำมาใช้ซ้ำ

การนำเอาถุงพลาสติกมาใช้ซ้ำ

มีการพิมพ์เมื่อมีความจำเป็น

ภาพที่ ๑-34 ฟอรมการเพิ่มโครงการจัดการของเสีย (ลดการใช้กระดาษ)

จากภาพที่ ๑-34 เขตข้อมูลโครงการจัดการของเสีย (ลดการใช้กระดาษ) ประกอบด้วย ข้อมูลวิทยาเขต ชื่อหน่วยงานชื่อโครงการวัตถุประสงค์ของหน่วยงานระยะเวลาในการดำเนินงานงบประมาณที่ใช้ในการดำเนินงานผู้รับผิดชอบรายละเอียดภาพวันที่บันทึกข้อมูล และผลที่ได้จากโครงการ

การรณรงค์การรีไซเคิลขยะของหน่วยงาน

#	ชื่อโครงการ	มีการรีไซเคิลขยะและนำไปใช้มากกว่า 25% ของของเสีย
1	การจัดการขยะภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทาอย่างครบวงจรและเหมาะสม วิทยาเขต วิทยาเขตกรุงเทพมหานคร; ชื่อหน่วยงาน คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์; 2017-06-03 14:57:08	✓

มีกรรณรงคืไซเคิลขยะและนำไปใช้ 25% - 50% ของของเสีย

มีกรรณรงคืไซเคิลขยะและนำไปใช้มากกว่า 25% ของของเสีย

ประเมินคะแนน 99

#ควบคุม [View](#) [Edit](#) [Delete](#)

Showing 1 to 1 of 1 entries Previous 1 Next

ภาพที่ ฉ-35 รายการโครงการการรณรงค์การรีไซเคิลขยะ

ส่วนการเพิ่ม/แก้ไขโครงการการจัดการของเสีย ด้านการรณรงค์การรีไซเคิลขยะ

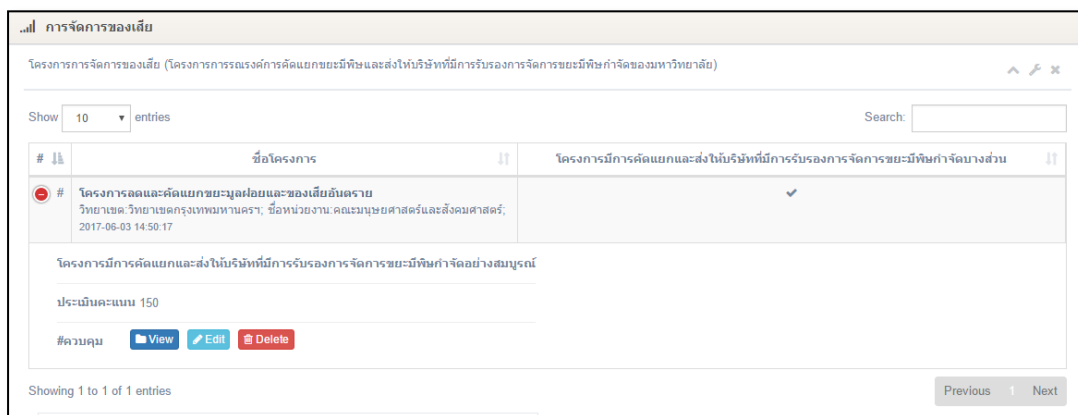
วิทยาเขต	วิทยาเขตกรุงเทพมหานคร	ชื่อหน่วยงาน	สถาบันสร้างสรรคืและส่งเสริมการเรียนรู้อุดมคติ
ชื่อโครงการ		วัตถุประสงค์โครงการ	
ระยะเวลาในการดำเนินการ		งบประมาณที่ใช้ในการดำเนินการต่อครั้ง	
ผู้รับผิดชอบ		รายละเอียด	<input type="button" value="Choose File"/> No file chosen
ภาพ	<input type="button" value="Choose File"/> No file chosen	วันที่บันทึกข้อมูล	03/06/2017

[บันทึก](#) [ยกเลิก](#)

ภาพที่ ฉ-36 ฟอรั่มการเพิ่มโครงการการจัดการของเสีย (การรณรงค์การรีไซเคิลขยะ)

จากภาพที่ ฉ-36 เขตข้อมูลการเพิ่มโครงการการจัดการของเสีย (การรณรงค์การรีไซเคิลขยะ) ประกอบด้วยข้อมูล วิทยาเขตชื่อหน่วยงานชื่อโครงการวัตถุประสงค์โครงการระยะเวลาในการดำเนินการงบประมาณที่ใช้ในการดำเนินงานผู้รับผิดชอบรายละเอียดภาพ และวันที่บันทึกข้อมูล

การณรงค์การค้ดแยกขยะมีพิษและส่ให้บริษัทที่ม่การรับรองการจ้ดการขยะมีพิษก้าจ้ด



ภาพที่ ฉ-37 รายการโครงการการณรงค์การค้ดแยกขยะมีพิษและส่ให้บริษัทที่ม่การรับรองการจ้ดการขยะมีพิษก้าจ้ดของมหาวิทยาลัย

ส่วนการเพิ่ม/แก้ไขโครงการการณรงค์การค้ดแยกขยะมีพิษและส่ให้บริษัทที่ม่การรับรองการจ้ดการขยะมีพิษก้าจ้ด

The screenshot shows a web form titled "เพิ่มโครงการการจัดการของเสีย" (Add Waste Management Project). The form contains the following fields and options:

- วิทยาเขต: Select a state (dropdown)
- ชื่อโครงการ: Text input
- ระยะเวลาในการดำเนินการ: Text input
- ผู้รับผิดชอบ: Text input
- ภาพ: Choose File (No file chosen)
- ชื่อหน่วยงาน: Select a state (dropdown)
- วัตถุประสงค์โครงการ: Text input
- งบประมาณที่ใช้ในการดำเนินการต่อครั้ง: Text input
- รายละเอียด: Choose File (No file chosen)
- วันที่บันทึกข้อมูล: 11/06/2017

Radio buttons for project status:

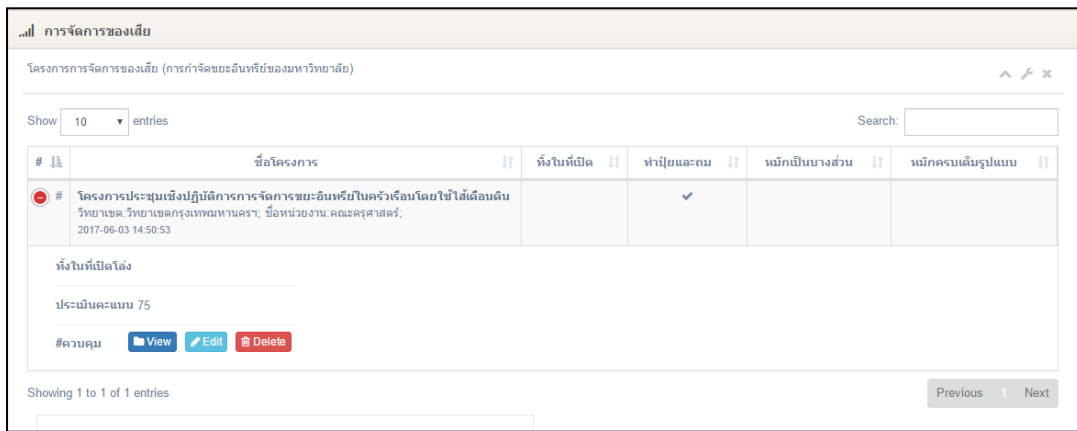
- โครงการมีการคัดแยกและส่งให้บริษัทที่มีการรับรองการจัดการขยะมีพิษกำจัดบางส่วน
- โครงการมีการคัดแยกและส่งให้บริษัทที่มีการรับรองการจัดการขยะมีพิษกำจัดอย่างสมบูรณ์

Buttons: บันทึก (Save), ยกเลิก (Cancel)

ภาพที่ ฉ-38 ฟอม่การเพิ่มโครงการการจ้ดการของเสีย (โครงการการณรงค์การค้ดแยกขยะมีพิษและส่ให้บริษัทที่ม่การรับรองการจ้ดการขยะมีพิษก้าจ้ด)

จากภาพที่ ฉ-38 เขตข้อมูลการเพิ่มข้อมูลโครงการ ประกอบด้วยข้อมูล วิทยาเขตชื่อหน่วยงาน ชื่อโครงการวัตถุประสงค์ของหน่วยงานระยะเวลาในการดำเนินงาน งบประมาณที่ใช้ในการดำเนินงาน ผู้รับผิดชอบ รายละเอียดภาพ วันที่บันทึกข้อมูล และผลที่ได้จากโครงการ

การกำจัดขยะอินทรีย์



ภาพที่ ฉ-39 รายการโครงการจัดการของเสีย (การกำจัดขยะอินทรีย์ของมหาวิทยาลัย)

ส่วนการเพิ่มโครงการจัดการของเสีย (การกำจัดขยะอินทรีย์ของมหาวิทยาลัย)

หน้าจอแสดงฟอร์มการเพิ่มโครงการจัดการของเสีย (การกำจัดขยะอินทรีย์ของมหาวิทยาลัย) ประกอบด้วยฟิลด์กรอกข้อมูลและปุ่มบันทึก

ภาพที่ ฉ-40 ฟอร์มการเพิ่มโครงการจัดการของเสีย (การกำจัดขยะอินทรีย์ของมหาวิทยาลัย)

จากภาพที่ ฉ-40 เขตข้อมูลการเพิ่มข้อมูลโครงการ ประกอบด้วยข้อมูล วิทยาเขตชื่อหน่วยงาน ชื่อโครงการวัตถุประสงค์ของหน่วยงานระยะเวลาในการดำเนินงานงบประมาณที่ใช้ในการดำเนินงาน ผู้รับผิดชอบรายละเอียดภาพวันที่บันทึกข้อมูล และผลที่ได้จากโครงการ

การจัดการขออนินทรีย์ของหน่วยงาน

.. การจัดการของเสีย

โครงการจัดการของเสีย (การกำจัดขยะอินทรีย์ของมหาวิทยาลัย)

Show 10 entries Search:

#	ชื่อโครงการ	กำจัดโดยการเผาในที่เปิด	กำจัดโดยการเอาออกไปนอกพื้นที่มหาวิทยาลัยอย่างสมบูรณ์
1	โครงการประชุมเชิงปฏิบัติการจัดการขยะอินทรีย์ วิทยาลัย: วิทยาลัยกรุงเทพมหานครฯ, ชื่อหน่วยงาน: คณะครุศาสตร์, 2017-06-03 15:53:49		

กำจัดโดยการนำกลับมาใช้ใหม่ได้ ✓

กำจัดโดยการนำกลับมาใช้ใหม่บางส่วน

ประเมินคะแนน 198

#ควบคุม [View](#) [Edit](#) [Delete](#)

Showing 1 to 1 of 1 entries Previous 1 Next

ภาพที่ ฉ-41 รายการโครงการการกำจัดขยะอินทรีย์ของมหาวิทยาลัย

ส่วนการเพิ่มโครงการการจัดการของเสีย (การกำจัดขยะอินทรีย์ของมหาวิทยาลัย)

เพิ่มโครงการจัดการของเสีย (การกำจัดขยะอินทรีย์ของมหาวิทยาลัย)

วิทยาเขต	Select a state	ชื่อหน่วยงาน	Select a state
ชื่อโครงการ	<input type="text"/>	วัตถุประสงค์โครงการ	<input type="text"/>
ระยะเวลาในการดำเนินการ	<input type="text"/>	งบประมาณที่ใช้ในการดำเนินการตลอดทั้ง	<input type="text"/>
ผู้รับผิดชอบ	<input type="text"/>	รายละเอียด	<input type="text"/>
ภาพ	<input type="text"/>	วันที่บันทึกข้อมูล	11/06/2017

งบรายได้
 งบแผ่นดิน

No file chosen

ระบุวิธีการกำจัดขยะอินทรีย์ของโครงการ (เลือกได้ 1 ตัวเลือก)

- การกำจัดขยะอินทรีย์โดยการเผาในที่เปิด
- การกำจัดขยะอินทรีย์โดยการเอาออกไปนอกพื้นที่มหาวิทยาลัย
- การกำจัดขยะอินทรีย์โดยการนำกลับมาใช้ใหม่บางส่วน (น้อยกว่า 50%)
- การกำจัดขยะอินทรีย์โดยการนำกลับมาใช้ใหม่ได้อย่างสมบูรณ์ (มากกว่า 50%)

ภาพที่ ฉ-42 รูปแบบการเพิ่มโครงการการจัดการของเสีย (การกำจัดขยะอินทรีย์ของมหาวิทยาลัย)

จากภาพที่ ฉ-42 เขตข้อมูลการเพิ่มข้อมูลโครงการประกอบด้วยข้อมูล วิทยาเขตชื่อหน่วยงาน ชื่อโครงการวัตถุประสงค์ของหน่วยงานระยะเวลาในการดำเนินงานงบประมาณที่ใช้ในการดำเนินงาน ผู้รับผิดชอบรายละเอียดภาพวันที่บันทึกข้อมูล และผลที่ได้จากโครงการ

1.1.4 โมดูลการจัดการน้ำ (Piped-water Management System : PMS)

The screenshot shows the 'การประหยัดน้ำ' (Water Conservation) module. The main heading is 'โครงการการจัดการน้ำ (ประหยัดน้ำ)'. Below the heading, there is a search bar and a 'Show 10 entries' dropdown. The table below lists one record with the following details:

#	ชื่อโครงการ	มีการศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการ	โครงการเริ่มดำเนินการ	มีการกักน้ำไว้ใช้
1	แผนแม่บทการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำ วิทยาเขต: วิทยาเขตกรุงเทพมหานคร, ชื่อหน่วยงาน: คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์, 2017-06-03 17:54:11	✓		✓

Below the table, there are fields for 'มีการเก็บน้ำในถังเก็บน้ำ', 'มีการกักน้ำไว้ใช้', 'ประเมินคะแนน 120', and 'หมายเหตุ note'. At the bottom, there are 'View', 'Edit', and 'Delete' buttons.

ภาพที่ ฉ-43 รายการโครงการประหยัดน้ำ

ปริมาณการใช้น้ำประปา

The screenshot shows the 'ปริมาณการใช้น้ำประปาของมหาวิทยาลัย' (Water Usage of Mahachulalongkornrajavidyalaya University) module. The table below displays the usage data:

วิทยาเขต	ค่าน้ำประปา	ปริมาณการใช้น้ำประปา	เอกสาร/ภาพ	หมายเหตุ
วิทยาเขตกรุงเทพมหานคร	2300 บาท	2500 ลบ.ม./เดือน	water_file.pdf water_img.jpg	ทดสอบ

ภาพที่ ฉ-44 ปริมาณการใช้น้ำประปาของมหาวิทยาลัย

1.1.5 โมดูลการสัญจร (Transportation Management System : TMS) ยานพาหนะ

The screenshot shows the 'Transportation Management System' interface. The main heading is 'ข้อมูลยานพาหนะ'. Below the heading, there is a search bar and a 'Show 10 entries' dropdown. The table below lists one record with the following details:

ประเภทยานพาหนะ	หมายเลขทะเบียน	ยี่ห้อ	รหัสรถคู่กันรถ	วัน/เดือน/ปี ลงเลขคู่กัน	ประเภทเชื้อเพลิง	พนักงานขับรถ
2705 กรุงเทพมหานคร	รอคู่	toyota	คร. 1001020	2017-05-23	ดีเซล	ณัฐพล

Below the table, there are fields for 'ยานพาหนะของวิทยาเขต วิทยาเขตกรุงเทพมหานคร', 'ยานพาหนะของหน่วยงาน วิทยาลัยนวัตกรรมการจัดการ', and 'สถานที่จอดรถ อาคารจอดรถคณะมนุษยฯ'. At the bottom, there are 'Previous' and 'Next' buttons.

ภาพที่ ฉ-45 รายการข้อมูลยานพาหนะของแต่ละหน่วยงาน

ข้อมูลการขอใช้ยานพาหนะ

วิทยาเขต	หน่วยงาน	ยานพาหนะ	จำนวน	ปริมาณการใช้จำนวน	ประเภทเชื้อเพลิง	เอกสาร/ภาพ	หมายเหตุ
วิทยาเขตกรุงเทพมหานคร	คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์	รถตู้	2500	50	ดีเซล	bill_oil.pdf	ทดสอบ

Showing 1 to 1 of 1 entries

ภาพที่ ฉ-46 รายการข้อมูลขอใช้ยานพาหนะ

#	ชื่อโครงการ	โครงการของหน่วยงานที่ทางเดินเท้าสามารถใช้ได้ แต่จักรยานยังไม่สามารถใช้ได้
1	โครงการสนับสนุนกิจกรรมส่งเสริมการใช้จักรยานและเส้นทางจักรยาน วิทยาเขต วิทยาเขตกรุงเทพมหานคร; ชื่อหน่วยงาน คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์; 2017-06-03 18:24:38	โครงการของหน่วยงานที่จักรยานและทางเดินเท้าสามารถใช้ได้ ✓ โครงการของหน่วยงานที่จักรยานและทางเดินเท้าสามารถใช้ได้และให้บริการจักรยานในมหาวิทยาลัย ประเมินคะแนน 198

Showing 1 to 1 of 1 entries

ภาพที่ ฉ-47 รายการโครงการตามนโยบายส่งเสริมการใช้จักรยานและเส้นทางจักรยาน

1.1.6 โมดูลการศึกษา (Education Management System : EMS)

รายวิชาเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม

วิทยาเขต	หน่วยงาน	รายวิชาทั้งหมด	รายวิชาที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อม
วิทยาเขตกรุงเทพมหานคร	คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์	31	1

อัตราส่วนของจำนวนรายวิชาเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมของรายวิชาที่เปิดสอนทั้งหมด 3.23

ภาคการศึกษา 2560

เอกสาร

หมายเหตุ

Showing 1 to 1 of 1 entries

ภาพที่ ฉ-48 อัตราส่วนของจำนวนรายวิชาเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมต่อรายวิชาที่เปิดสอนทั้งหมด

งบประมาณงานวิจัยเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมต่อจำนวนเงินวิจัยทั้งหมดของมหาวิทยาลัย

#	ปี	วิทยาเขต	ชื่อหน่วยงาน	จำนวนเงินวิจัยทั้งหมด (บาท)	งบประมาณงานวิจัยเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมต่อจำนวนเงินวิจัยทั้งหมด (บาท)
1		วิทยาเขตกรุงเทพมหานคร	คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์	8,000,000.00	250,000.00

ปีงบประมาณ 2560

เอกสาร

หมายเหตุ ทดสอบ

Showing 1 to 1 of 1 entries

ภาพที่ ฉ-49 งบประมาณงานวิจัยเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมต่อจำนวนเงินวิจัยทั้งหมดของมหาวิทยาลัย

#	ปี	วิทยาเขต	ชื่อหน่วยงาน
#	2560	วิทยาเขตกรุงเทพมหานคร	ศูนย์วิทยบริการ
#	2560	วิทยาเขตกรุงเทพมหานคร	คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์

Showing 1 to 2 of 2 entries

Previous

#	ปี	หัวข้องานวิจัย	เอกสารประกอบงานวิจัย
#	2560	งานวิจัยด้านสิ่งแวดล้อม	[ดาวน์โหลด]
#	2560	งานวิจัยทั่วไป	[ดาวน์โหลด]

Showing 1 to 2 of 2 entries

Previous 1 Next

ภาพที่ ฉ-50 ผลงานตีพิมพ์เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมของมหาวิทยาลัย

งานวิชาการที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อมของมหาวิทยาลัย

#	ปี	วิทยาเขต	ชื่อหน่วยงาน	งานวิชาการที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อม	งานวิชาการทั้งหมด	ปีงบประมาณ	เอกสาร	หมายเหตุ
#		วิทยาเขตกรุงเทพมหานคร	คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์	0	0	2560	ทดสอบ.pdf	ทดสอบ

Showing 1 to 1 of 1 entries

Previous 1 Next

ภาพที่ ฉ-51 งานวิชาการที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อมของมหาวิทยาลัย

การจัดการรายวิชาด้านการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม

ช่องทางประชาสัมพันธ์

Show 10 entries

Search:

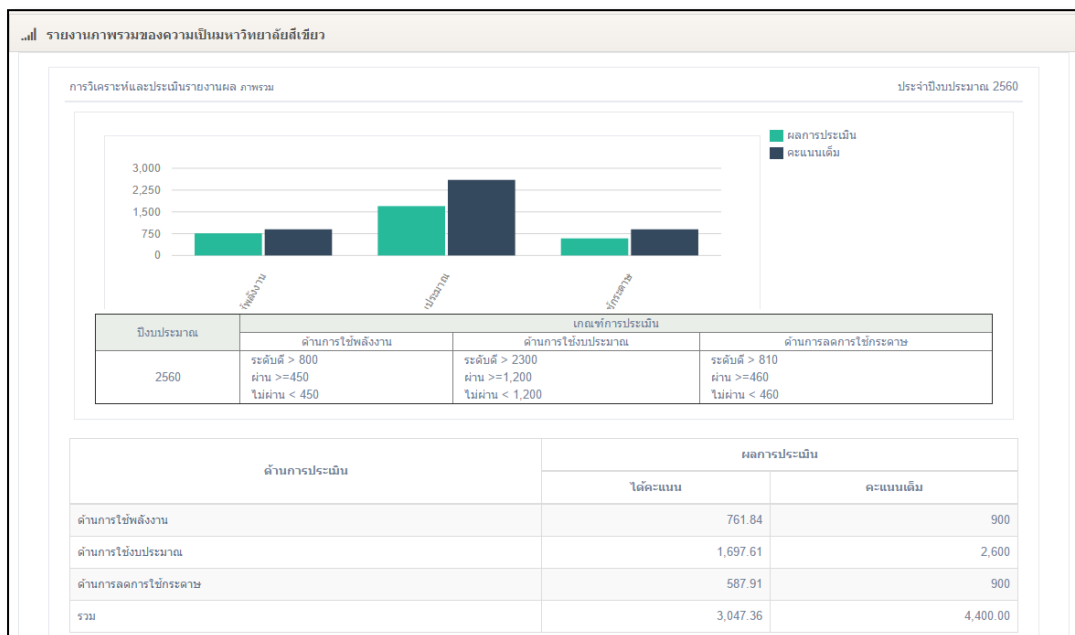
#	วิทยาลัย	ชื่อหน่วยงาน	ช่องทางประชาสัมพันธ์	งบประมาณ	หมายเหตุ
#	วิทยาลัยกรุงเทพมหานคร	คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์	Web Site: (URL: http://ssru.ac.th)	10,000.00	ทดสอบ

Showing 1 to 1 of 1 entries

Previous 1 Next

ภาพที่ ฉ-52 ช่องทางประชาสัมพันธ์

1.1.7 โมดูลการออกรายงาน (Report Management System : RMS)

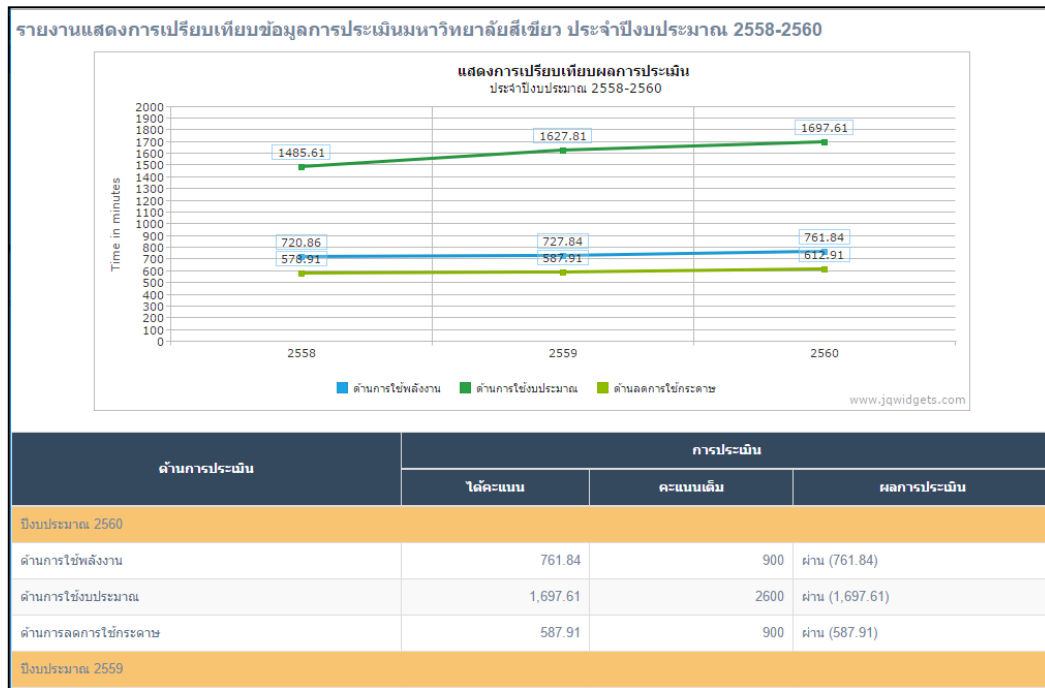


ภาพที่ ฉ-53 รายงานภาพรวมของความเป็นมหาวิทยาลัยสีเขียว

จากภาพที่ ฉ-53 แสดงรายงานการเปรียบเทียบกับคะแนนเต็มของความเป็นมหาวิทยาลัยสีเขียว ซึ่งได้จำแนกออกเป็น 3 ด้าน คือ

- | | | |
|--------------------------|-----------------|-------|
| 1. ด้านการใช้พลังงาน | คะแนนเต็ม 900 | คะแนน |
| 2. ด้านการใช้งบประมาณ | คะแนนเต็ม 2,600 | คะแนน |
| 3. ด้านการลดการใช้กระดาษ | คะแนนเต็ม 900 | คะแนน |
| รวมทุกด้าน | คะแนนเต็ม 4,400 | คะแนน |

การเปรียบเทียบผลการประเมินย้อนหลัง 3 ปี



ภาพที่ ฉ-54 การเปรียบเทียบผลการประเมินย้อนหลัง 3 ปี

จากภาพที่ ฉ-54 แสดงการเปรียบเทียบข้อมูลการประเมินย้อนหลัง 3 ปีงบประมาณเพื่อวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา รวมถึงการวางแผนและกำหนดนโยบายสำหรับการจัดการสิ่งแวดล้อมภายในมหาวิทยาลัย

2. ไฟล์เอกสารนิยามเว็บเซอร์วิส ดับเบิลยูเอสดีแอล Web Services Description Language : WSDL) ที่เป็นภาษาที่ใช้อธิบายคุณลักษณะการใช้บริการของเว็บเซอร์วิสและวิธีการติดต่อกับเว็บเซอร์วิส มีรายละเอียดดังนี้

2.1 Get Institution บริการข้อมูลส่วนที่เป็น Infrastructure ของมหาวิทยาลัย เพื่อการบริหารและจัดการข้อมูลด้านสิ่งแวดล้อม พร้อมให้บริการข้อมูลผ่านเว็บเซอร์วิส ดังภาพที่ ฉ-55



ภาพที่ ฉ-55 หน้าจอแสดง WSDL บันทึกบริการข้อมูลพื้นที่มหาวิทยาลัยส่วนที่เป็นอาคาร

This XML file does not appear to have any style information associated with it. The document tree is shown below.

```

<definitions xmlns:SOAP-
ENV="http://schemas.xmlsoap.org/soap/envelope/" xmlns:xsd="http://www.w3.org/2001/XMLSchema
chema" xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance" xmlns:SOAP-
ENC="http://schemas.xmlsoap.org/soap/encoding/" xmlns:tns="http://gurp-
service.azurewebsites.net/soap/getInstitution" xmlns:soap="http://schemas.xmlsoap.org/wsdl/s
oap/" xmlns:wsdl="http://schemas.xmlsoap.org/wsdl/" xmlns="http://schemas.xmlsoap.org/ws
dl/" targetNamespace="http://gurp-service.azurewebsites.net/soap/getInstitution">
  <types>
    <xsd:schema targetNamespace="http://gurp-
service.azurewebsites.net/soap/getInstitution">
      <xsd:import namespace="http://schemas.xmlsoap.org/soap/encoding/" />
      <xsd:import namespace="http://schemas.xmlsoap.org/wsdl/" />
      <xsd:complexType name="DataList">
        <xsd:all>
          <xsd:element name="institution_id" type="xsd:string" />
          <xsd:element name="institution_name" type="xsd:string" />
          <xsd:element name="campus_name" type="xsd:string" />
          <xsd:element name="map" type="xsd:string" />
          <xsd:element name="water_size" type="xsd:string" />
          <xsd:element name="green_size" type="xsd:string" />
          <xsd:element name="size_area" type="xsd:string" />
          <xsd:element name="total_teacher" type="xsd:string" />
          <xsd:element name="total_student" type="xsd:float" />

```

```

        <xsd:element name="person_support" type="xsd:float"/>
        <xsd:element name="permission" type="xsd:float"/>
        <xsd:element name="position" type="xsd:float"/>
        <xsd:element name="fname" type="xsd:float"/>
        <xsd:element name="lname" type="xsd:float"/>
    </xsd:all>
</xsd:complexType>
<xsd:complexType name="DataListResult">
    <xsd:complexContent>
        <xsd:restriction base="SOAP-ENC:Array">
            <xsd:attribute ref="SOAP-ENC:arrayType" wsdl:arrayType="tns:DataList[]"/>
        </xsd:restriction>
    </xsd:complexContent>
</xsd:complexType>
</xsd:schema>
</types>
<message name="resultInstitutionRequest">
    <part name="strInstitutionID" type="xsd:string"/>
    <part name="strRole" type="xsd:string"/>
</message>
<message name="resultInstitutionResponse">
    <part name="return" type="tns:DataListResult"/>
</message>
<portType name="getInstitutionPortType">
    <operation name="resultInstitution">
        <input message="tns:resultInstitutionRequest"/>
        <output message="tns:resultInstitutionResponse"/>
    </operation>
</portType>
<binding name="getInstitutionBinding" type="tns:getInstitutionPortType">
    <soap:binding style="rpc" transport="http://schemas.xmlsoap.org/soap/http"/>
    <operation name="resultInstitution">
        <soap:operation soapAction="https://garp-
service.azurewebsites.net/webservice/plugins/nusoup/WebServiceServerInstitution_Sh
ow.php/resultInstitution" style="rpc"/>
        <input>
            <soap:body use="encoded" namespace="" encodingStyle="http://schemas.xmlsoap
.org/soap/encoding"/>
        </input>
        <output>

```

```

        <soap:body use="encoded" namespace="" encodingStyle="http://schemas.xmlsoap
        .org/soap/encoding/" />
    </output>
</operation>
</binding>
<service name="getInstitution">
    <port name="getInstitutionPort" binding="tns:getInstitutionBinding">
        <soap:address location="https://gurf-
        service.azurewebsites.net:443/web-service/plugins/nusoap/WebServiceServerInstitution
        _Show.php" />
    </port>
</service>
</definitions>

```

จากรายละเอียดของตัวอย่างโค้ดเป็น WSDL ที่ใช้ในการเชื่อมต่อ และ get ค่าข้อมูลต่าง ๆ ของมหาวิทยาลัย หรือตัวชี้วัดต่าง ๆ ออกมาได้ใน Return Values

จากโค้ด WSDL get Institution บริการข้อมูลส่วนที่เป็น Infrastructure ของมหาวิทยาลัย โดยแต่ละตัวมีนิยามดังนี้

1. Institution_ID (รหัสหน่วยงาน)
2. Institution_Name (ชื่อหน่วยงาน)
3. Campus_Name (วิทยาเขต)
4. Map (แผนที่การเดินทาง)
5. Water_Size (ขนาดของพื้นที่อุ้มน้ำ)
6. Green_Size (ขนาดของพื้นที่สีเขียว)
7. Size_Area (ขนาดพื้นที่หน่วยงาน)
8. Total_Teacher (จำนวนอาจารย์)
9. Total_Student (จำนวนนักศึกษา)
10. Person_Support (จำนวนบุคลากรสายสนับสนุน)
11. Position (ตำแหน่ง)
12. Fname (ชื่อ)
13. Lname (นามสกุล)

2.2 getPersons บริการข้อมูลเกี่ยวกับบุคลากรของมหาวิทยาลัย พร้อมให้บริการข้อมูลผ่านเว็บ เซอร์วิสดังภาพที่ ฉ-56

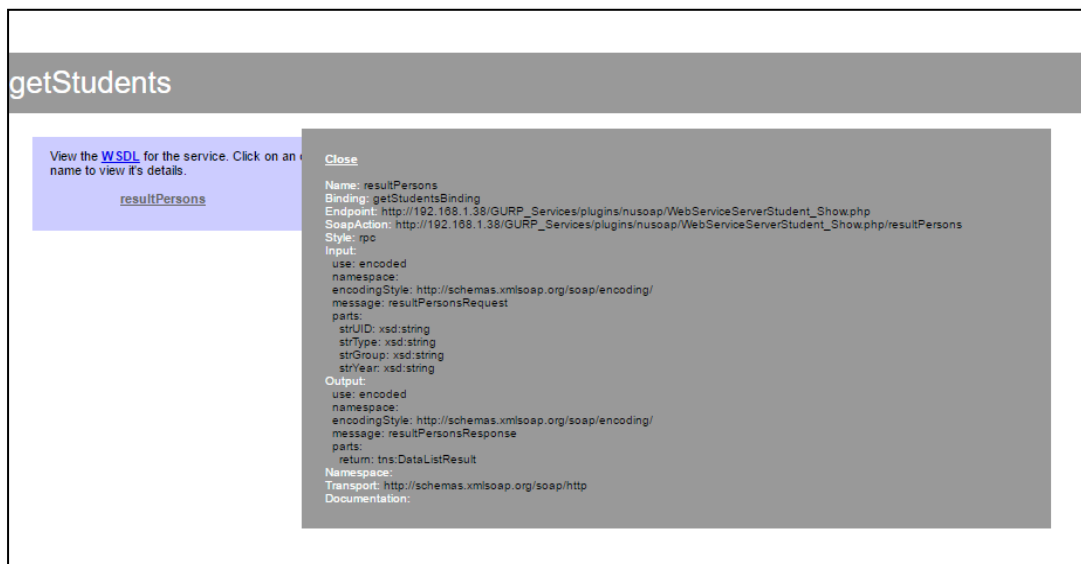


ภาพที่ ฉ-56 หน้าจอแสดง WSDL บันทึกบริการข้อมูลบุคลากร เจ้าหน้าที่ ของมหาวิทยาลัย

จาก WSDL get Personsบันทึกบริการข้อมูลบุคลากร เจ้าหน้าที่ ของมหาวิทยาลัย โดยแต่ละตัวมีนิยามดังนี้

1. Person_id (รหัสบุคลากร เจ้าหน้าที่ นักศึกษา)
2. Title (คำนำหน้าชื่อ)
3. Fname (ชื่อ)
4. Lname (นามสกุล)
5. Position (ตำแหน่ง)
6. Department (ภาควิชา)
7. Branch (สาขาวิชา)
8. Institution_Name (ชื่อหน่วยงาน)
9. Campus_Name (ชื่อวิทยาเขต)
10. Size_Area (ขนาดพื้นที่)
11. Total_Teacher (จำนวนบุคลากรสายวิชาการ)
12. Total_Student (จำนวนนักศึกษา)
13. Level (ระดับการศึกษา)
14. Stu Type (ประเภทนักศึกษา)
15. Stu Courses (หลักสูตร)

2.3 Get Students บริการข้อมูลเกี่ยวกับนิสิตนักศึกษาพร้อมให้บริการข้อมูลผ่านเว็บเซอร์วิส ดังภาพที่ ฉ-57

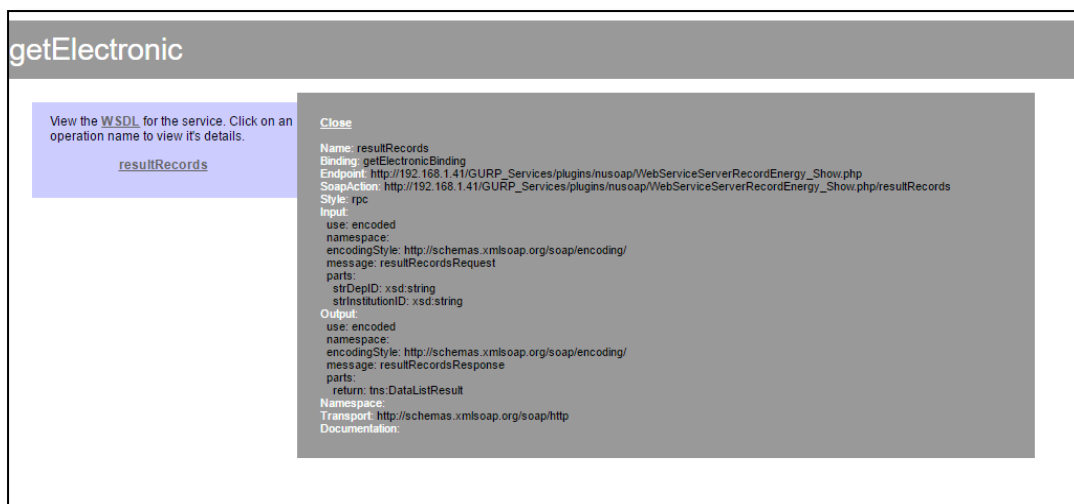


ภาพที่ ฉ-57 หน้าจอแสดง WSDL บันทึกบริการข้อมูลนักศึกษาของมหาวิทยาลัย

จาก WSDL get Students บันทึกบริการข้อมูลนักศึกษาของมหาวิทยาลัยโดยแต่ละตัวมีนิยาม
 ดังนี้

1. Person_id (รหัสนักศึกษา)
2. Fname (ชื่อนักศึกษา)
3. Lname (นามสกุลนักศึกษา)
4. Department (ภาควิชา)
5. Branch (ตำแหน่ง)
6. Institution_Name (คณะ)
7. Campus_Name (วิทยาเขต)
8. Size_Area (ขนาดพื้นที่คณะ)
9. Level (ระดับการศึกษา)
10. Stu Type (ประเภทนักศึกษา)
11. Stu Courses (หลักสูตร)
12. Stu Year (รุ่น/ปี)

2.4 get Electronic บริการข้อมูลรายละเอียดข้อมูลเครื่องใช้ไฟฟ้าของหน่วยงานต่าง ๆ เพื่อการประเมินปริมาณการใช้ไฟฟ้าอย่างมีประสิทธิภาพ พร้อมให้บริการข้อมูลผ่านเว็บเซอวิส แสดงดังภาพที่ ฉ-58



ภาพที่ ฉ-58 หน้าจอแสดง WSDL บันทึกบริการข้อมูลรายการเครื่องใช้ไฟฟ้าของหน่วยงาน

จาก WSDL Get Electronic บันทึกบริการข้อมูลรายการเครื่องใช้ไฟฟ้าของหน่วยงานโดยแต่ละตัวมีนิยามดังนี้

1. Eid (รหัสเครื่องใช้ไฟฟ้า)
2. Ename (ชื่อเครื่องใช้ไฟฟ้า)
3. Electric_Power (กำลังไฟฟ้า)
4. Campus_Name (ชื่อวิทยาเขต)
5. Institution_Name (ชื่อหน่วยงาน)
6. Type (ประเภทเครื่องใช้ไฟฟ้า)

2.5 Get Projects การบันทึกโครงการเพื่อการจัดการโครงการต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม พร้อมให้บริการข้อมูลผ่านเว็บเซอวิส ดังภาพที่ ฉ-59

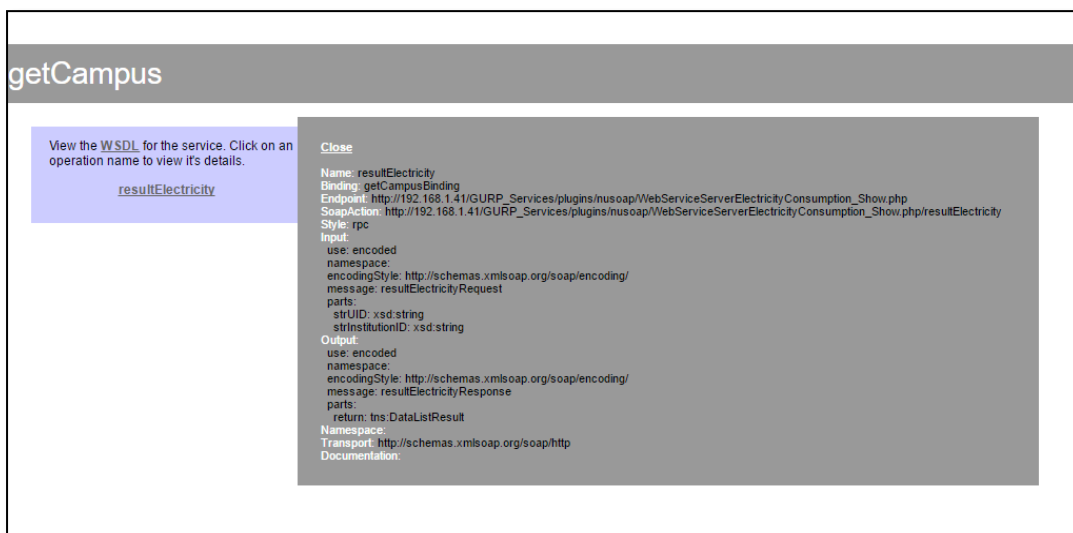


ภาพที่ ฉ-59 หน้าจอแสดง WSDL บันทึกบริการข้อมูลโครงการ

จาก WSDL Get Projects บันทึกบริการข้อมูลโครงการต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมโดยแต่ละตัวมีนิยามดังนี้

1. Project_ID (รหัสโครงการ)
2. Project_Header (หัวข้อโครงการ)
3. Project_Name (ชื่อโครงการ)
4. Project_Type (ประเภทโครงการ)
5. Project_Progress (สถานะการดำเนินโครงการ)
6. Create_Date (วันที่บันทึกเริ่มต้นโครงการ)
7. Campus_Name (วิทยาเขต)
8. Institution_Id (รหัสหน่วยงาน)
9. Institution_Name (ชื่อหน่วยงาน)

2.6 Get Campus บันทึกข้อมูลด้านการใช้พลังงานไฟฟ้าของแต่ละวิทยาเขต พร้อมให้บริการข้อมูลผ่านเว็บเซอร์วิส ดังภาพที่ ฉ-60



ภาพที่ ฉ-60 หน้าจอแสดง WSDL บันทึกบริการข้อมูลการใช้ไฟฟ้าของแต่ละวิทยาเขต

จาก WSDL get Campus บันทึกบริการข้อมูลการใช้ไฟฟ้าของแต่ละวิทยาเขต โดยแต่ละตัวมี
นิยามดังนี้

1. Campus_name (ชื่อวิทยาเขต)
2. Campus_Id (รหัสวิทยาเขต)
3. Institution_Name (ชื่อหน่วยงาน)
4. Institution_Id (รหัสหน่วยงาน)
5. Electricity_Charge (ค่าไฟฟ้า)
6. Electricity_Usage (ปริมาณการใช้ไฟฟ้า)
7. Total_Usage (ปริมาณการใช้ไฟฟ้าทั้งหมด)
8. Total_Charge (ค่าไฟฟ้าทั้งหมด)
9. File (เอกสารประกอบ)
10. Note (หมายเหตุ)

2.7 Get Policy บันทึกข้อมูลเกี่ยวกับนโยบายเพื่อการจัดการโครงการด้านสิ่งแวดล้อม พร้อม
ให้บริการข้อมูลผ่านเว็บเซอวิส ดังภาพที่ ฉ-61

View the **WSDL** for the service. Click on an operation name to view its details.

[resultPolicy](#)

Close

Name: resultPolicy
 Binding: getPolicyBinding
 Endpoint: http://192.168.1.41/GURP_Services/plugins/nusoup/WebServiceServerPolicy_Show.php
 SoapAction: http://192.168.1.41/GURP_Services/plugins/nusoup/WebServiceServerPolicy_Show.php/resultPolicy
 Style: rpc
 Input:
 use: encoded
 namespace:
 encodingStyle: http://schemas.xmlsoap.org/soap/encoding/
 message: resultPolicyRequest
 parts:
 strGreenID: xsd:string
 Output:
 use: encoded
 namespace:
 encodingStyle: http://schemas.xmlsoap.org/soap/encoding/
 message: resultPolicyResponse
 parts:
 return: tns:DataListResult
 Namespace:
 Transport: http://schemas.xmlsoap.org/soap/http
 Documentation:

ภาพที่ ฉ-61 หน้าจอแสดง WSDL บันทึกบริการข้อมูลโครงการตามนโยบาย

จาก WSDL Get Policy บันทึกข้อมูลเกี่ยวกับนโยบายเพื่อการจัดการโครงการด้านสิ่งแวดล้อม โดยแต่ละตัวมีนิยามดังนี้

1. Project_Name (ชื่อโครงการ)
2. Create_Date (วันที่กำหนดนโยบาย)
3. Campus_Name (วิทยาเขต)
4. Owner (ผู้กำหนดนโยบาย)
5. Filename (ไฟล์นโยบาย)

2.8 Get Vehicle บันทึกข้อมูลเกี่ยวกับการจัดการการขอใช้ยานพาหนะของหน่วยงานพร้อมให้บริการข้อมูลผ่านเว็บเซอวิส ดังภาพที่ ฉ-62

View the **WSDL** for the service. Click on an operation name to view its details.

[resultVehicle](#)

Close

Name: resultVehicle
 Binding: getVehicleBinding
 Endpoint: http://192.168.1.41/GURP_Services/plugins/nusoup/WebServiceServerVehicle_Show.php
 SoapAction: http://192.168.1.41/GURP_Services/plugins/nusoup/WebServiceServerVehicle_Show.php/resultVehicle
 Style: rpc
 Input:
 use: encoded
 namespace:
 encodingStyle: http://schemas.xmlsoap.org/soap/encoding/
 message: resultVehicleRequest
 parts:
 strUID: xsd:string
 Output:
 use: encoded
 namespace:
 encodingStyle: http://schemas.xmlsoap.org/soap/encoding/
 message: resultVehicleResponse
 parts:
 return: tns:DataListResult
 Namespace:
 Transport: http://schemas.xmlsoap.org/soap/http
 Documentation:

ภาพที่ ฉ-62 หน้าจอแสดง WSDL บันทึกบริการข้อมูลยานพาหนะ

จาก WSDL Get Vehicle บันทึกข้อมูลเกี่ยวกับการจัดการการขอใช้ยานพาหนะของหน่วยงาน โดยแต่ละตัวมีนิยามดังนี้

1. Vehicle_Regis (เลขทะเบียนยานพาหนะ)
2. Vehicle_Type (ประเภทยานพาหนะ)
3. Brand (ยี่ห้อ)
4. Vehicle_Code (เลขครุภัณฑ์ยานพาหนะ)
5. Date_Code (วันที่ระบุเลขครุภัณฑ์)
6. Fuel_Type (ประเภทเชื้อเพลิง)
7. Chauffeur (พนักงานขับรถ)
8. Campus_Name (วิทยาเขต)
9. Institution_Name (หน่วยงาน)

2.9 Get Transportation บันทึกข้อมูลเกี่ยวกับการจัดการการขอใช้ยานพาหนะของหน่วยงาน พร้อมให้บริการข้อมูลผ่านเว็บเซอร์วิส ดังภาพที่ ฉ-63



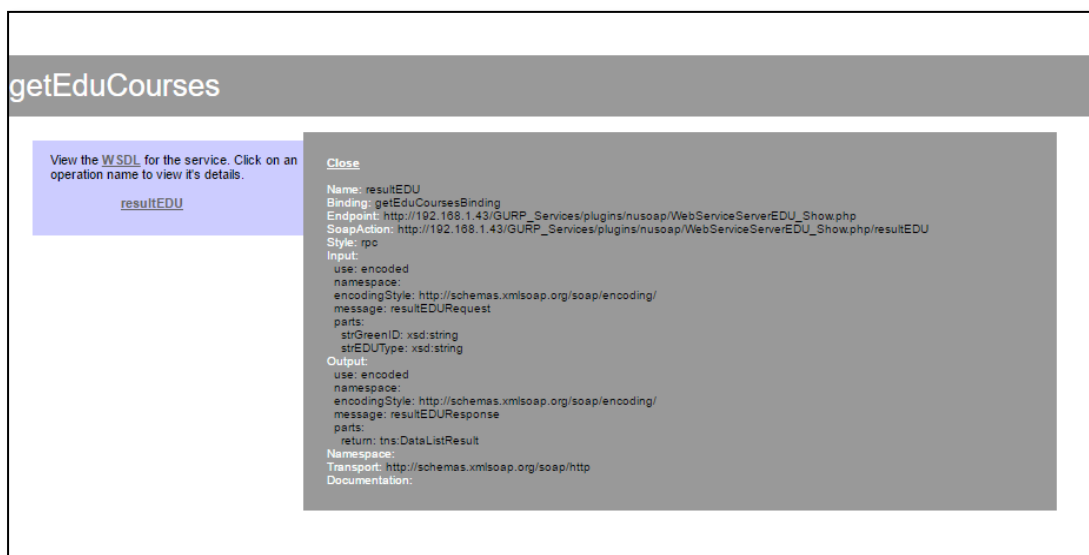
ภาพที่ ฉ-63 หน้าจอแสดง WSDL บันทึกบริการข้อมูลการขอใช้ยานพาหนะ

จาก WSDL Get Transportation บันทึกข้อมูลเกี่ยวกับการจัดการการขอใช้ยานพาหนะของหน่วยงาน โดยแต่ละตัวมีนิยามดังนี้

1. Vehicle_regis (เลขทะเบียนยานพาหนะ)
2. Vehicle_type (ประเภทยานพาหนะ)
3. Brand (ยี่ห้อ)
4. Vehicle (ยานพาหนะ)
5. Oil_fee (ค่าน้ำมัน)
6. Oil_consumption (ปริมาณน้ำมัน)

7. Trans_doc (เอกสารยานพาหนะ)
8. Note(หมายเหตุ)
9. Vehicle_code (เลขครุภัณฑ์ยานพาหนะ)
10. Date_code (วันที่ระบุเลขครุภัณฑ์)
11. Fuel_type (ประเภทเชื้อเพลิง)
12. Chauffeur (พนักงานขับรถ)
13. Campus_name (วิทยาเขต)
14. Institution_name (หน่วยงาน)
15. Parking_place (สถานที่จอดพักรถ)

2.10 Get Edu Courses บันทึกข้อมูลเกี่ยวกับรายวิชาหรือโครงการด้านการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมของหน่วยงาน พร้อมให้บริการข้อมูลผ่านเว็บเซอร์วิส ดังภาพที่ ฉ-64

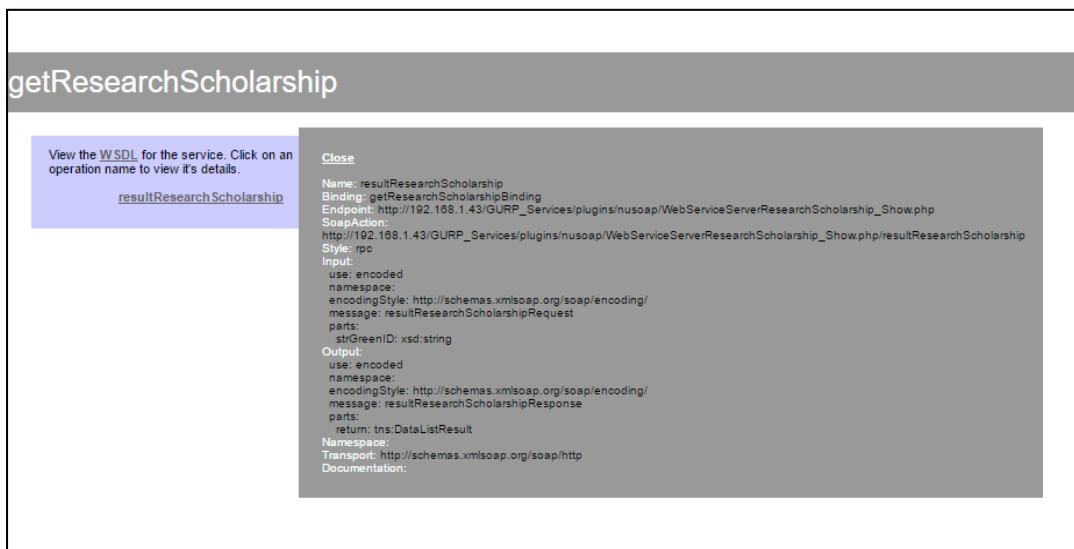


ภาพที่ ฉ-64 หน้าจอแสดง WSDL บันทึกบริการข้อมูลรายวิชาเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมของหน่วยงาน

จาก WSDL Get Edu Courses บันทึกข้อมูลเกี่ยวกับรายวิชาหรือโครงการด้านการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมของหน่วยงานโดยแต่ละตัวมีนิยามดังนี้

1. Total_edu (จำนวนรายวิชาทั้งหมด)
2. Ccampus_name (วิทยาเขต)
3. Edu_type (ประเภทรายวิชา)
4. Edu_year (ปีการศึกษา)
5. Note (หมายเหตุ)
6. Institution_name (หน่วยงาน)

2.11 Get Research Scholarship บันทึกข้อมูลเกี่ยวกับงบประมาณสนับสนุนโครงการรวมถึงงานวิชาการด้านสิ่งแวดล้อมของหน่วยงาน พร้อมให้บริการข้อมูลผ่านเว็บเซอร์วิส ดังภาพที่ ฉ-65



ภาพที่ ฉ-65 หน้าจอแสดง WSDL บันทึกบริการข้อมูลงบประมาณงานวิจัยด้านสิ่งแวดล้อม

จาก WSDL get Research Scholarship บันทึกข้อมูลเกี่ยวกับงบประมาณสนับสนุนโครงการรวมถึงงานวิชาการด้านสิ่งแวดล้อมของหน่วยงานโดยแต่ละตัวมีนิยามดังนี้

1. Campus_name (วิทยาเขต)
2. Research_money (งบสนับสนุนงานวิจัย)
3. Create_date (วันที่อนุมัติงบประมาณ)
4. Environmental_support (งบสนับสนุนงานวิจัยด้านสิ่งแวดล้อม)
5. Environmental_file (ไฟล์ประกอบงานวิจัยด้านสิ่งแวดล้อม)
6. Year (ปีการศึกษา)
7. Note (หมายเหตุ)
8. Institution_name (หน่วยงาน)

2.12 Get Environmental Publications บันทึกข้อมูลงานวิจัยที่เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมที่ได้รับการตีพิมพ์ของหน่วยงาน พร้อมให้บริการข้อมูลผ่านเว็บเซอร์วิส ดังภาพที่ ฉ-66



ภาพที่ ฉ-66 หน้าจอแสดง WSDL บันทึกบริการข้อมูลด้านงานวิจัยเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม

จาก WSDL Get Environmental Publications บันทึกข้อมูลงานวิจัยที่เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม ที่ได้รับการตีพิมพ์ของหน่วยงาน โดยแต่ละตัวมีนิยามดังนี้

1. Research_topic (หัวข้องานวิจัย)
2. Environmental_file (เอกสารงานวิจัย)
3. Year (ปีที่จัดพิมพ์งานวิจัย)
4. Note (หมายเหตุ)
5. Institution_name (หน่วยงาน)

2.13 Get EDU Environment บันทึกข้อมูลเกี่ยวกับผลงานทางวิชาการที่เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม ของหน่วยงาน พร้อมให้บริการข้อมูลผ่านเว็บเซอร์วิส ดังภาพที่ ฉ-67



ภาพที่ ฉ-67 หน้าจอแสดง WSDL บันทึกบริการข้อมูลด้านงานวิชาการที่เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม

จาก WSDL Get EDU Environment บันทึกข้อมูลเกี่ยวกับผลงานทางวิชาการที่เกี่ยวข้อง
สิ่งแวดล้อมของหน่วยงานโดยแต่ละตัวมีนิยามดังนี้

1. Campus_name (วิทยาเขต)
2. Research_money (งบสนับสนุนงานวิจัย)
3. Create_date (วันที่บันทึกข้อมูล)
4. Environmental_support (งบสนับสนุนงานวิชาการด้านสิ่งแวดล้อม)
5. Environmental_file (เอกสารประกอบงานวิชาการด้านสิ่งแวดล้อม)
6. Year (ปีการศึกษา)
7. Note (หมายเหตุ)
8. Institution_name (หน่วยงาน)

2.14 Get Public Relations บันทึกบริการข้อมูลช่องทางประชาสัมพันธ์พร้อมให้บริการข้อมูล
ผ่านเว็บเซอวิส ดังภาพที่ ฉ-68



ภาพที่ ฉ-68 หน้าจอแสดง WSDL บันทึกบริการข้อมูลช่องทางประชาสัมพันธ์

จาก WSDL Get Public Relations บันทึกบริการข้อมูลช่องทางประชาสัมพันธ์โดยแต่ละตัว
มีนิยามดังนี้

1. Campus_name (วิทยาเขต)
2. Budget_money (งบประมาณ)
3. Create_date (วันที่บันทึกข้อมูล)
4. PR_channel (ช่องทางประชาสัมพันธ์)
5. Environmental_file (เอกสารประกอบ)
6. Year (ปีการศึกษา)
7. Note (หมายเหตุ)
8. Institution_name (หน่วยงาน)

ภาคผนวก ช

บทความที่ได้รับการตีพิมพ์เผยแพร่

บทความที่ได้รับการตีพิมพ์เผยแพร่

1. วารสารวิชาการระดับนานาชาติ (International Journal)

Nookhong, J. and Nilsook, P. System Architecture for Green University Resource Planning on Cloud Computing. International Journal of the Computer, The Internet and Management (IJCIM), Vol. 25, No. 2, May - August 2017.



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

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

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

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

IJCIM2017/0168

February 2, 2017

Title: "System Architecture for Green University Resource Planning on Cloud Computing"

Authors: Jarumon Nookhong and Prachyanun Nilsook (Thailand)

Dear Jarumon Nookhong,

THE INTERNATIONAL JOURNAL OF THE COMPUTER, THE INTERNET AND MANAGEMENT (IJCIM) is delighted to inform you that your paper with the above title will be published in the Regular Issue, Volume 25, No. 2, May - August 2017.

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

Sincerely Yours,

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

Parinna Duangduan
Member of Editorial Committee IJCIM
Tel. 089-762-1600, 02-878-5055
Email: ja.parinna@gmail.com

Nookhong, J. and Nilsook, P. Green University Resource Planning on Cloud Computing. International Journal of Information and Education Technology, Vol. 7, No. 10, October 2017. pp. 722-727.



International Journal of Information and Education Technology

CONTENTS

Volume 7, Number 10, October 2017

The Automatic Consulting System in Higher Education Institution.....	712
<i>Jarumon Nookhong and Nutthapat Kaewrattanapat</i>	
Validating Factors That Impact the Acceptance and Use of e-Assessment among Academics in Saudi Universities.....	716
<i>Nuha Alruwais, Gary Wills, and Mike Wald</i>	
Green University Resource Planning on Cloud Computing.....	722
<i>Jarumon Nookhong and Prachyanun Nilsook</i>	
Information Systems Accessibility of Educational Websites in the Kingdom of Bahrain.....	728
<i>Liaqat Ali, Faisal Ali, Priyanka Surendran, and Bindhya Thomas</i>	
HES-SO MOOC 'Distributed Flip' Model: A Pilot Experiment.....	733
<i>Anne-Dominique Salamin</i>	
Modeling of Academic Information System in Higher Education Institution toward Education 3.0: A Literature Review.....	738
<i>Hadi Prasetyo Utomo, Abdul Talib bin Bon, and Mokhamad Hendayun</i>	
Remarks on Assessment in Cadets Common Technology Courses in NDU.....	743
<i>Antti J. Rissanen and Kalle O. Saastamoinen</i>	
Does Platform Matter? A Case Study of Learning Management System.....	749
<i>Gali Naveh and Amit Shelef</i>	
The Impact of Social Media on Students' Time Consumption outside the Classroom.....	753
<i>Chaiwat Tantarangsee, Nithiwadee Kosarussawadee, and Aungkana Sukwises</i>	
Digital Technology in the Contemporary Lives of Senior Citizens.....	758
<i>P. Vacek and Rybenská K.</i>	
Citizenship Education for Sustainable Development: Theoretical and Practical Approaches for Project ESICS.....	763
<i>Kazuya Taniguchi and Eriko Nakano</i>	
Teachers' Mobbing Perception: A Qualitative Analysis.....	768
<i>Çetin Tan, Yasin Aktaş, and Esra Nur Akpunar</i>	
Instructors' Perspectives on Learning Technologies in the Multidisciplinary Faculty of Land and Food Systems at the University of British Columbia, Canada.....	772
<i>Julie E. Wilson, Junsong Zhang, Cyprien Lomas, Les M. Lavkulich, and Rickey Y. Yada</i>	

Green University Resource Planning on Cloud Computing

Jarumon Nookhong and Prachyanun Nilsook

Abstract—This research is a research and development. It aims to develop Green University Resource Planning on cloud computing. The research is divided into two phases which are 1) document analysis related to Green University indicators, and 2) survey assessment to input data into the Green University Resource Planning System. The research samples are nine experts who are executives and have experience at green universities selected by purposive sampling. The research tool is the survey assessment to input data into the Green University Resource Planning System, which analyses data by considering the mean and standard deviation. According to the document analysis related to Green University Indicators, the research results showed that the categories based on the criteria of UI GreenMetric World University Ranking 2016 suggested that each university has different indicators in relevance to the context, geography, budget, location, internationality, and the survey assessment to input data into the Green University Resource Planning System. The experts found that the overall appropriateness of the survey was rated at the highest level ($\bar{X} = 4.55$, S.D. = 0.69).

Index Terms—University resource planning, enterprise resource planning, green university, cloud computing.

I. INTRODUCTION

‘Green University’ refers to a higher education institution, in which a part of the university, or the university as a whole, encourages, manages, and participates in mitigating environmental, economic, social, and health problems arising from resource utilization as much as possible. At the present time, higher education institutions, both in Thailand and elsewhere, have increasingly acknowledged the importance of sustainable and environment-friendly development. Due to the increasing awareness and interest in such development, the author has conceptualized the idea of Green University Resource Planning in higher education institutions based on the idea of Enterprise Resource Planning. The construction of a data structure for higher education helps to save resources and reduce operational processes, as well as effectively deal with problems associated with data processing. As a result, resource allocation processes and related operations are reduced, while management and support services can respond to the teachers’ and students’ demands more productively. Universities, as is the case with other organizations, are currently being confronted with numerous problems such as resource coordination, budgetary control, personnel in charge of resource allocation, communications, and inter-departmental integration. Hence, University

Resource Planning begins with the reconstruction of the university’s identity. This will lead to a further shift from traditional administration to more effective inter-departmental integration within the university. This is designed to resolve internal problems, integrating information, and improving the overall quality and productivity of the administration that represents the characteristics of each university [1].

The integration of data in terms of the Enterprise Resource Planning System consists of the following sub-modules: Financial, Distribution, Human Resources, and Manufacturing/Production, as are used in business operations, in order to effectively improve operations [2]. University Resource Planning is composed of a variety of modules related to the specific functions of each university including Finance, Human Resources, and Student Project and Activity Management. Moreover, University Resource Planning also involves the use of enormous interactive databases that contain the information about students, personnel, buildings, documents, and financial transactions [3], [4]. In addition, this also includes information about administration, university correspondence, libraries, academic schedules, curriculum, on-campus and off-campus activities, and finance [2]. In the field of research, the higher education system has been modernized; some educational institutions have now become research universities in order to increase their competitiveness on the global stage [5], [6].

In Thailand, the idea of green university development has been extensively used and developed by many higher education institutions. There are 19 universities in Thailand that are qualified to pass the assessment of UI GreenMetric World University Ranking 2016. Chulalongkorn University was ranked the number one green university in Thailand, and the 30th worldwide, followed by Suranaree University of Technology (the 52nd worldwide), Kasetsart University (the 54th worldwide), Mahasarakham University (the 61st worldwide) and Mahidol University (the 71st worldwide), respectively [7], [8].

The ranking criteria used by the UI GreenMetric World University Ranking 2016 [9] are a global standard, indicating a university’s efforts in terms of environment-friendly management and sustainable development as they comply with the university’s policy. The criteria comprise six aspects set up by Universitas Indonesia in 2011. [10] stated that UI GreenMetric World University Ranking is a framework for each university to inspect its operations in terms of green university development and sustainable development based on the university’s policy. Based on the documentary research into green university policy, the criteria can be divided into 10 categories as follows: 1) Waste 2) Resources 3) Ambient/Indoor Air 4) Research 5) Energy 6) Landscaping 7) Transportation by Bus 8) Achieving

Manuscript received June 13, 2016; revised December 4, 2016.

The authors are with Faculty of Humanities and Social Sciences, Suan Sunandha Rajabhat University, Bangkok (SSRU), Thailand (e-mail: jarumon.no@ssru.ac.th, prachyanunn@kmutnb.ac.th).

2. เอกสารประชุมวิชาการระดับนานาชาติ (International Conference Proceedings)

Nookhong, J. and Nilsook, P. (2015).The Analysis of green university resource planning on cloud computing. The sixth International e-Learning Conference 2015 (IEC2015), July 20-21,2015, Bangkok, Thailand, pp.266-271.





The Sixth TCU International e-Learning Conference 2015

Global Trends in Digital Learning

July 20–21, 2015 BITEC Bangna, Bangkok, Thailand

<http://iec2015.thaicyberu.go.th>

Day 2: July 21, 2015

Meeting Room 215

Paper Presentations

Chairperson: *Pornsook Tantrarungroj, Ph.D.*
Chulalongkorn University, Thailand

Session E1

13.30 – 13.50	Web Intelligence Model for Curriculum Administration in Outcome-Based Approach According to Thai Qualification Framework for Higher Education <i>Maneerat Paranan</i> <i>Pallop Piriyasurawong</i> <i>Namon Jeerangsuwan</i> King Mongkut's University of Technology North Bangkok, Thailand	E1_1 Page 242
13.50 – 14.10	Real-time Helpdesk System Architecture Approach for e-Learning using Asterisk <i>Prajaks Jitngernmadan</i> <i>Kanuengnij Kubola</i> Burapha University, Thailand	E1_2 Page 246
14.10 – 14.30	Blended and Flipped Learning Models for International and Multidisciplinary Graduate Program on Language Education in Teaching, Coaching and Training Careers <i>Matuross Chongchaikit</i> <i>Noppawan Chimroylarp</i> <i>Sitthikorn Sumalee</i> Kasetsart University, Thailand	E1_3 Page 254
14.30 – 14.50	Study of Causal Relationship Model of the Disciplined Mind of the Secondary Educational Service Area Office in Bangkok <i>Aukkapong Sukkamart</i> <i>Lattapol Dansakul</i> King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, Thailand	E1_4 Page 260
14.50 – 15.10	The Analysis of Green University Resource Planning on Cloud Computing <i>Jarumon Nookhong</i> <i>Prachyanun Nilsook</i> King Mongkut's University of Technology North Bangkok, Thailand	E1_5 Page 266

The Analysis of Green University Resource Planning on Cloud Computing

Jarumon Nookhong¹ and Prachyanun Nilsook²

^{1,2} King Mongkut's University of Technology North Bangkok, Bangkok, Thailand
(jarumon.ssru@gmail.com¹ and Prachyanun@hotmail.com²)

ABSTRACT

This research aims to analyze the green university resource planning on cloud computing. This study is based on the documentary analysis in relation to the green university resource planning on cloud computing. The documentary analysis is divided into two sections which are 1) university resource planning, and 2) green university policy. The research results from the documentary analysis discussing the university resource planning are categorized into 5 modules: 1) Human Resources 2) Finance 3) Education 4) Administration and 5) Research. On the other hand, the research results from the documentary analysis exploring the green university policy are classified into 10 policy: 1) Waste 2) Resources 3) Ambient/Indoor Air 4) Research 5) Energy 6) Landscaping 7) transportation by Bus, 8) Achieve Corporate Social Responsibility 9) Comply with Regulations and 10) Infrastructure. The findings from the documentary analysis of university resource planning and green university policy are conformed to the green university evaluation criteria called UI GreenMetric.

Keywords

University Resource Planning, Green University, Cloud Computing, UI GreenMetric

1) INTRODUCTION

Presently, a number of current tertiary institutions mobilize themselves in order to reach the Enterprise Resource Planning system which is a tool for integration. The investment in Enterprise

resource planning system is the largest amount of investment in information and communication technology in tertiary institutions (Ahmad, Othman and Mukhtar, 2011). The main principle is to convince the individuals to perceive their institutions as an organization. Organizations generally involve the information technology in order to achieve the organizational procedures systematically, and one of the instruments used for this purpose is the effective Enterprise Resource Planning system (Mudaliar, Garde and Sharma, 2009).

University Resource Planning is designed for resolving problems in universities, combining data, improving the quality and effectiveness of management, and leveling up the management. The University Resource Planning can demonstrate the quality of each university, assess the level of competitiveness, and enhance the public services (Li et al., 2010).

University Resource Planning is an information system model used for university integration in terms of modern education management. The level of University Resource Planning development will reflect the strength of the university as a whole. It will analyze the relationships within the organization, standardize the united information system, and set up integrated principles and specifications for integrating different information systems altogether (Hao, Fei and Jian, 2010).

Based on the Enterprise Resource Planning concept, reconstructing the data for education in tertiary institutions will save resources and reduce the procedures during work. This will help in mitigating problems when processing university information and data effectively and gaining the accurate results. The processes

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ : นางสาวจารุมน หนูคง
 ชื่อวิทยานิพนธ์ : ระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรมหาวิทยาลัยสีเขียวด้วยซอฟต์แวร์
 บริการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ
 สาขาวิชา : เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา

ประวัติ

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2549 สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีสารสนเทศศาสตรบัณฑิต (สส.บ.) สาขาวิชาการจัดการสารสนเทศสำนักวิชาสารสนเทศศาสตร์ มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์

พ.ศ.2552 สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโทวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (วท.ม.) สาขาวิชาระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการภาควิชาการจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

ประวัติการทำงาน

พ.ศ. 2553 - พ.ศ. 2558 อาจารย์ประจำสาขาวิชาการจัดการสารสนเทศ ภาควิชาสังคมศาสตร์ คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

พ.ศ. 2556 - พ.ศ. 2557 ผู้ช่วยคณบดีฝ่ายวิจัยและบริการวิชาการคณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

พ.ศ. 2559 - ปัจจุบัน หัวหน้ากลุ่มสาขาวิชาสารสนเทศศาสตร์ และหัวหน้าแขนงวิชาระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ อาจารย์ประจำสาขาวิชาสารสนเทศศาสตร์ ภาควิชาสังคมศาสตร์ คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

ผลงานวิชาการ

Nookhong, J. and Nilsook, P. System Architecture for Green University Resource Planning on Cloud Computing. International Journal of the Computer, the Internet and Management (IJCIM), Vol. 25, No. 2, May - August 2017.

Nookhong, J. and Nilsook, P. Green University Resource Planning on Cloud Computing. International Journal of Information and Education Technology, Vol. 7, No. 10, October 2017. pp. 722-727.