



รายงานการวิจัย

การพัฒนาระบบฐานข้อมูลสำหรับการจัดการองค์ความรู้เพื่อพัฒนาศักยภาพ
การปลูกมะม่วงน้ำดอกไม้ไม้บนโมบายแอปพลิเคชันของจังหวัดเพชรบูรณ์

**Database Development System for Knowledge Management to Develop
Performance Implantation of Mango cv. Nam DokMai
Base on Mobile Application, Phetchabun**

ชลลดา ม่วงธัญและคณะ
สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ คณะวิทยาการจัดการ
มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

ประจำปีงบประมาณ 2561

รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

การพัฒนาระบบฐานข้อมูลสำหรับการจัดการองค์ความรู้เพื่อพัฒนาศักยภาพ
การปลูกมะม่วงน้ำดอกไม้บนนโยบายแอปพลิเคชันของจังหวัดเพชรบูรณ์

**Database Development System for Knowledge Management to Develop
Performance Implantation of Mango cv. Nam DokMai
Base on Mobile Application, Phetchabun**

ชลลดา ม่วงธัญ

สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ

คณะวิทยาการจัดการ

วิมลวรรณ วงศ์ศิริ

สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ

คณะวิทยาการจัดการ

ทุนอุดหนุนโดย มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ งบประมาณแผ่นดินที่พิจารณาโดยผ่าน

ความเห็นชอบจากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ

ประจำปีงบประมาณ 2561

(ก)

ชื่องานวิจัย	การพัฒนาระบบฐานข้อมูลสำหรับการจัดการองค์ความรู้เพื่อพัฒนา ศักยภาพการปลูกมะม่วงน้ำดอกไม้บนโมบายแอปพลิเคชันของจังหวัด เพชรบูรณ์
ผู้วิจัย	ชลลดา ม่วงธนัง
ผู้ร่วมวิจัย	วิมลวรรณ วงศ์ศิริ
สาขาวิชา	คอมพิวเตอร์ธุรกิจ
	มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ปีเสร็จวิจัย 2561

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ได้นำเสนอการพัฒนาระบบฐานข้อมูลสำหรับการจัดการองค์ความรู้เพื่อพัฒนา
ศักยภาพการปลูกมะม่วงน้ำดอกไม้บนโมบายแอปพลิเคชันของจังหวัดเพชรบูรณ์ มีวัตถุประสงค์
เพื่อพัฒนาศักยภาพการปลูกมะม่วงน้ำดอกไม้ตามเกณฑ์มาตรฐาน Good Agricultural Practice
(GAP) บนโมบายแอปพลิเคชันผ่านระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ และเพื่อเป็นช่องทางในการ
รวบรวมและเผยแพร่องค์ความรู้ โดยใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการวัดความพึงพอใจ ซึ่งการ
ประเมินผลความพึงพอใจแบ่งออกเป็น 3 ด้าน คือ ด้านเนื้อหา ด้านการออกแบบ และด้านการ
ใช้งาน ผลการประเมินจากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 103 คน จำแนกเป็นกลุ่มชาวสวนผู้ปลูกมะม่วงและ
กลุ่มผู้ใช้งานระบบ พบว่า ด้านที่มีผลการประเมินอยู่ในเกณฑ์สูงที่สุด คือ ด้านการใช้งาน มีความ
พึงพอใจอยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.20 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.334 และผลการ
ประเมินความพึงพอใจภาพรวมอยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.11 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ
0.368 ซึ่งผลการวิจัยสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัยที่ว่า กลุ่มชาวสวนผู้ปลูกมะม่วงและผู้ใช้งาน
ระบบ มีความพึงพอใจในด้านการใช้งานอยู่ในระดับมาก

คำสำคัญ : มะม่วงน้ำดอกไม้, โมบายแอปพลิเคชัน

Research Title	Database Development System for Knowledge Management to Develop Performance Implantation of Mango cv. Nam DokMai Base on Mobile Application, Phetchabun
Researcher	Chonlada Muangthanang
Co-Researcher	Wimonwan Wongsiri
Department	Business Computer
	Phetchabun Rajabhat University Year 2018

Abstract

This research presents about database development system for knowledge management to develop performance implantation of Mango cv. Nam DokMai base on mobile application, Phetchabun. The purpose of this research was to develop performance implantation of Mango cv. Nam DokMai base on Good Agricultural Practice (GAP) standard on mobile application via android operating system and to be a channel integrate and public knowledge. Using questionnaire as a tool for measure satisfaction. The satisfaction evaluation separated into three aspects, consist of content, design and usability. The results from the 103 samples classified as the gardener plant the mango and system users showed the aspect of satisfaction highest level are the usability aspect, the average was 4.20, Standard deviation was 0.334. The satisfaction evaluation overall was high level, the average was 4.11, Standard deviation was 0.368. The results are consistent with the research hypothesis, the gardener plant the mango and system users are satisfaction of usability aspect at a high level.

Keywords : Mango cv. Nam DokMai, Mobile Application

(ก)

กิตติกรรมประกาศ

รายงานการวิจัยฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยคำแนะนำต่างๆ ซึ่งขอกล่าวนามไว้ ณ ที่นี้ ประกอบด้วย ท่านอธิการบดี และคณะผู้บริหารของมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ท่านคณบดี คณะวิทยาการจัดการ คณะวิทยาการจัดการ ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา และผู้ที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยนี้ ที่กรุณาสละเวลาให้คำแนะนำปรึกษา รวมถึงข้อเสนอแนะต่างๆ อันเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการดำเนินการวิจัยในครั้งนี้

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ที่ได้ให้ทุนอุดหนุนการวิจัยครั้งนี้ โดยผ่านความเห็นชอบจากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ มา ณ ที่นี้ด้วย

ชลลดา ม่วงชนังและคณะ

ธันวาคม 2561

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญตาราง	ง
สารบัญรูป	ช
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	2
1.3 ขอบเขตของการวิจัย	2
1.4 สมมติฐานการวิจัย	3
1.5 วิธีการดำเนินการวิจัย	3
1.6 ระยะเวลาทำการวิจัย และแผนการดำเนินงานตลอดการวิจัย	3
1.7 ประโยชน์ของการวิจัย	4
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	5
2.1 แนวคิดเกี่ยวกับการจัดการองค์ความรู้	5
2.2 แนวคิดเกี่ยวกับมาตรฐานสินค้าการเกษตร	9
2.3 แนวคิดเกี่ยวกับระเบียบปฏิบัติ GAP	17
2.4 แนวคิดเกี่ยวกับเทคนิควิธีและเครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูลในการประเมิน	18
2.5 แนวคิดเกี่ยวกับการวิเคราะห์ข้อมูลในการประเมิน	33
2.6 แนวคิดเกี่ยวกับการเลือกใช้สถิติวิเคราะห์ข้อมูลในการประเมิน	41
2.7 แนวคิดเกี่ยวกับเทคนิคการสุ่มตัวอย่าง	56
2.8 แนวคิดเกี่ยวกับระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์	60
2.9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	64
บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย	66
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ศึกษา	66
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	66
3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล	71

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3.4 การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิจัย	72
3.5 วิธีการวิจัย	74
บทที่ 4 ผลการวิจัย	83
4.1 ด้านข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม	83
4.2 ด้านข้อมูลเกี่ยวกับความพึงพอใจในการใช้งานแอปพลิเคชัน	84
4.3 ด้านข้อเสนอแนะอื่น ๆ เพื่อการปรับปรุงแอปพลิเคชัน	87
บทที่ 5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	88
5.1 สรุปผล	88
5.2 อภิปรายผล	88
5.3 ข้อเสนอแนะ	89
บรรณานุกรม	90
ภาคผนวก	92
ภาคผนวก ก แบบประเมินผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย	93
ภาคผนวก ข แบบสอบถามความพึงพอใจ	95
ภาคผนวก ค คู่มือการใช้งานแอปพลิเคชัน	97
ภาคผนวก ง สรุปองค์ความรู้การปลูกมะม่วงน้ำดอกไม้	99
ประวัติคณะผู้วิจัย	101

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1-1 แสดงแผนการดำเนินงานวิจัย.....	3
2-1 ขนาดคำหนิของมะม่วงคุณภาพชั้นหนึ่ง.....	11
2-2 ขนาดคำหนิของมะม่วงคุณภาพชั้นสอง	12
2-3 ขนาดของมะม่วง.....	13
2-4 เกณฑ์ความคลาดเคลื่อนเรื่องขนาด	14
2-5 วิธีวิเคราะห์	17
3-1 การให้คะแนนสำหรับการพิจารณาเพื่อหาดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถามกับ จุดประสงค์ หรือนิยามตัวแปร ตัวบ่งชี้ (Index of Item-Objective Congruence : IOC) 69	69
3-2 การหาดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถามกับจุดประสงค์ หรือนิยามตัวแปร ตัวบ่งชี้ (Index of Item-Objective Congruence : IOC).....	70
3-3 คู่มือการลงรหัสของแบบสอบถามในการสำรวจความพึงพอใจเกี่ยวกับการใช้งาน ระบบเพื่อการวิเคราะห์ข้อมูล	72
3-4 โครงสร้างข้อมูลของแฟ้มข้อมูลผู้ดูแลระบบ	78
3-5 โครงสร้างข้อมูลของแฟ้มข้อมูลสมาชิก.....	78
3-6 โครงสร้างข้อมูลของแฟ้มข้อมูลกระทู้.....	79
3-7 โครงสร้างข้อมูลของแฟ้มข้อมูลแสดงความคิดเห็น	79
4-1 ข้อมูลเกี่ยวกับเพศ	83
4-2 ข้อมูลเกี่ยวกับอายุ	83
4-3 ข้อมูลเกี่ยวกับระดับการศึกษา.....	84
4-4 ผลการประเมินความพึงพอใจด้านเนื้อหา	85
4-5 ผลการประเมินความพึงพอใจด้านการออกแบบ	85
4-6 ผลการประเมินความพึงพอใจด้านการใช้งาน	86
4-7 ผลประเมินความพึงพอใจในการใช้งานแอปพลิเคชัน	86

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
2-1	วงจรของระบบจัดการองค์ความรู้8
2-2	ขั้นตอนการพัฒนาเครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูลในการประเมิน26
2-3	สถาปัตยกรรมของระบบแอนดรอยด์.....61
3-1	ระบบงานการปลูกมะม่วงน้ำดอกไม้บนโมบายแอปพลิเคชัน.....74
3-2	แผนภาพ Use Case Diagram ระบบการปลูกมะม่วงน้ำดอกไม้บนโมบายแอปพลิเคชัน75
3-3	แผนภาพ Sequence Diagram ระบบการปลูกมะม่วงน้ำดอกไม้บนโมบายแอปพลิเคชัน76
3-4	แผนภาพ ER - Diagram ระบบการปลูกมะม่วงน้ำดอกไม้บนโมบายแอปพลิเคชัน ...77
3-5	หน้าจอเกี่ยวกับการทำงานหลักของระบบ80
3-6	หน้าจอเกี่ยวกับมาตรฐานการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดี80
3-7	หน้าจอเกี่ยวกับรูปภาพการปลูกและผลผลิตมะม่วงน้ำดอกไม้81
3-8	หน้าจอเกี่ยวกับการติดต่อทีมวิจัย81
3-9	หน้าจอเกี่ยวกับการเพิ่มกระทู้.....82
3-10	หน้าจอเกี่ยวกับการสมัครสมาชิก.....82

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การพัฒนาศักยภาพการปลูกมะม่วงน้ำดอกไม้ให้มีระบบการสร้างผลผลิตตรงตามมาตรฐานคุณภาพ หรือได้คุณภาพตามที่ตลาดต้องการนั้น จำต้องได้รับมาตรฐาน GAP (Good Agricultural Practice) คือการผลิตทางการเกษตรที่ดีและเหมาะสม ซึ่งหมายถึง แนวทางในการทำการเกษตร เพื่อให้ได้ผลผลิตที่มีคุณภาพดีตรงตามมาตรฐานที่กำหนด ได้ผลผลิตสูงคุ้มค่าการลงทุนและกระบวนการผลิตจะต้องปลอดภัยต่อเกษตรกรและผู้บริโภค มีการใช้ทรัพยากรที่เกิดประโยชน์สูงสุด เกิดความยั่งยืนทางการเกษตรและไม่ทำให้เกิดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม โดยหลักการนี้ได้รับการกำหนดโดยองค์การอาหารและเกษตรแห่งสหประชาชาติ (FAO) ในปัจจุบันประเทศไทยได้นำหลักเกณฑ์ของ GAP มาประยุกต์ใช้ จึงทำให้เกิดการปฏิบัติตามคำแนะนำที่ถูกต้อง ตั้งแต่การเพาะปลูก จนถึงการเก็บเกี่ยว และหลังจากเก็บเกี่ยวก็เข้าสู่การบรรจุหีบห่อ และการขนส่งเพื่อจำหน่าย จะไม่มีปัญหาเกี่ยวกับสารตกค้างจากยากำจัดศัตรูพืช ตลอดจนเชื้อโรคต่างๆ และจากการส่งออกมะม่วงไทยไปในหลายประเทศ เช่น ญี่ปุ่น จีน ไต้หวัน เป็นต้น ทำให้มีเกษตรกรที่สนใจในการปลูกมะม่วงเพื่อการส่งออกมากขึ้น ถึงแม้จะมีการจัดอบรมให้ความรู้เกี่ยวกับการปลูกมะม่วงโดยมหาวิทยาลัยหรือผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์ในการปลูกมะม่วงได้บรรยายถึงขั้นตอนและกระบวนการปลูกมะม่วงให้ได้มาตรฐาน GAP เพื่อการส่งออกให้กับชาวสวนทั้งรายเก่าและรายใหม่ที่น่าสนใจในการปลูกมะม่วงแล้วก็ตาม อีกทั้งเมื่อได้รับการอบรมนั้น ชาวสวนผู้ปลูกมะม่วงได้นำความรู้ไปพัฒนาตามกระบวนการ แต่ยังพบปัญหาเกี่ยวกับการเพาะปลูกเนื่องจากขาดประสบการณ์ ประกอบกับข้อจำกัดทางด้านสภาพแวดล้อมและพื้นที่การเพาะปลูกที่มีความแตกต่างกัน ทำให้ได้ผลผลิตไม่เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐาน GAP จากปัญหาที่เกิดขึ้นทำให้ชาวสวนผู้ปลูกมะม่วงต้องมีการให้คำแนะนำและแลกเปลี่ยนข้อมูลใหม่ๆ กันเสมอ ซึ่งการแลกเปลี่ยนข้อมูลในปัจจุบันได้ใช้การสื่อสารผ่านทางโทรศัพท์มือถือ ซึ่งเป็นการสื่อสารระหว่างบุคคลสองคน จึงไม่สามารถเผยแพร่องค์ความรู้และแนวทางการแก้ปัญหาให้กับชาวสวนคนอื่นๆ ที่อาจประสบปัญหานี้ๆ ได้ในเวลาเดียวกัน

การจัดการองค์ความรู้ หรือ Knowledge Management เป็นการรวบรวมความรู้จากประสบการณ์การทำงานที่มีอยู่กระจายมาจัดระบบและพัฒนาให้มีความทันสมัยอยู่เสมอ โดยจัดช่องทางการเข้าถึงความรู้ให้สะดวก รวดเร็ว และทั่วถึง เพื่อให้บุคลากรสามารถนำความรู้ที่ได้ไปพัฒนา

การทำงานให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ทั้งนี้กลุ่มชาวสวนผู้ปลูกมะม่วงยังไม่มีระบบการจัดการความรู้ ทำให้ชาวสวนผู้ปลูกมะม่วงไม่สามารถนำองค์ความรู้ไปใช้ในการแก้ไขปัญหาในการปลูกมะม่วงให้ได้มาตรฐานได้

ในปัจจุบันมีการพัฒนาเครื่องมือสื่อสารอย่างต่อเนื่อง โทรศัพท์มือถือได้ถูกนำมาใช้เป็นอุปกรณ์ในการสื่อสารมากที่สุด ซึ่งทำให้การสื่อสารเป็นไปอย่างรวดเร็วและทำให้การส่งสารถูกต้องเข้าใจตรงกันระหว่างผู้ส่งสารและผู้รับสาร โทรศัพท์มือถือได้พัฒนาให้มีคุณสมบัติพื้นฐานที่เพิ่มขึ้นมา เช่น การส่งข้อความสั้นเอสเอ็มเอส ปฏิทิน นาฬิกาปลุก ตารางนัดหมาย เกม จีพีเอส บลูทูธ อินฟราเรด กล้องถ่ายภาพ เครื่องเล่นเพลง และการใช้งานอินเทอร์เน็ต รวมทั้งสามารถติดตั้งแอปพลิเคชันเพิ่มเติมเพื่อใช้ในการรับข่าวสารและความบันเทิงได้ จากประสิทธิภาพของโทรศัพท์มือถือทำให้องค์กรธุรกิจ หน่วยงานภาครัฐและเอกชน นำมาใช้เป็นเครื่องมือในการสื่อสารและการดำเนินงานให้มีความทันสมัยตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคมากขึ้น

จากข้อดีของการจัดการองค์ความรู้และประสิทธิภาพด้านการสื่อสารของโทรศัพท์มือถือ งานวิจัยนี้จึงได้พัฒนาระบบฐานข้อมูลสำหรับการจัดการองค์ความรู้เพื่อพัฒนาศักยภาพการปลูกมะม่วงน้ำดอกไม้บน โมบายแอปพลิเคชันของจังหวัดเพชรบูรณ์ขึ้น ซึ่งจะเป็นช่องทางในการรวบรวมและเผยแพร่องค์ความรู้เกี่ยวกับการปลูกมะม่วงให้ได้มาตรฐาน GAP โดยสามารถเข้าถึงข้อมูลได้สะดวก รวดเร็ว และเป็นการพัฒนาศักยภาพการปลูกมะม่วงเพื่อการค้าและการส่งออกของกลุ่มชาวสวนผู้ปลูกมะม่วงจังหวัดเพชรบูรณ์ต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อพัฒนาศักยภาพการปลูกมะม่วงน้ำดอกไม้ตามเกณฑ์มาตรฐาน GAP บนโมบายแอปพลิเคชัน โดยผ่านระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

1.2.2 เพื่อเป็นช่องทางในการรวบรวมและเผยแพร่องค์ความรู้การปลูกมะม่วงน้ำดอกไม้

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

1.3.1 ขอบเขตด้านพื้นที่

จังหวัดเพชรบูรณ์

1.3.2 ขอบเขตด้านเนื้อหา

1.3.2.1 ผู้ดูแลระบบ

1) สามารถกำหนดสิทธิ์การใช้งานในระบบ

2) สามารถจัดการระบบฐานข้อมูลในส่วนการเพิ่ม ลบ และแก้ไขข้อมูล

1.3.2.2 ผู้ใช้ระบบ

- 1) สามารถสมัครสมาชิกในระบบได้
- 2) สามารถเพิ่มองค์ความรู้ในการปลูกมะม่วงได้
- 3) สามารถเรียกดูองค์ความรู้ในระบบได้
- 4) สามารถแก้ไขข้อมูลส่วนตัวได้

1.4 สมมติฐานการวิจัย

กลุ่มชาวสวนผู้ปลูกมะม่วงและผู้ใช้งานระบบ มีความพึงพอใจในด้านการใช้งานอยู่ในระดับมาก

1.5 วิธีการดำเนินการวิจัย

1.5.1 รวบรวมความต้องการของผู้ใช้งานระบบ

1.5.2 ศึกษาและวิเคราะห์ระบบงาน

1.5.3 ออกแบบระบบ

1.5.4 พัฒนาระบบและทดสอบ

1.5.5 ติดตั้งระบบ

1.5.6 ทดสอบการวิจัย

1.5.7 ประมวลผลและวิเคราะห์ผล

1.5.8 จัดทำรูปเล่ม

1.6 ระยะเวลาทำการวิจัย และแผนการดำเนินงานตลอดการวิจัย

ตารางที่ 1-1 แสดงแผนการดำเนินงานวิจัย

กิจกรรม	ระยะเวลา (เดือน)												ผู้ทำการศึกษา และสถานที่ ทำการศึกษา
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1. รวบรวมความต้องการ ของผู้ใช้งานระบบ	←→												ผู้ทำการศึกษา ชลลดา ม่วงธัญ และคณะ
2. ศึกษาและวิเคราะห์ ระบบงาน			←→										
3. ออกแบบระบบ					←→								
4. พัฒนาระบบและทดสอบ							←→						

ตารางที่ 1-1 (ต่อ)

กิจกรรม	ระยะเวลา (เดือน)												ผู้ทำการศึกษา และสถานที่ ทำการศึกษา
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
5. ติดตั้งระบบ										↔			สถานที่ ทำการศึกษา จังหวัด เพชรบูรณ์
6. ทดสอบการวิจัย										↔			
7. ประมวลผลและวิเคราะห์ ผล											↔		
8. จัดทำรูปเล่ม												↔	

1.7 ประโยชน์ของการวิจัย

1.7.1 ได้พัฒนาศักยภาพการปลูกมะม่วงน้ำดอกไม้ตามเกณฑ์มาตรฐาน GAP บนโมบายแอปพลิเคชัน โดยผ่านระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

1.7.2 เพิ่มช่องทางในการรวบรวมและเผยแพร่องค์ความรู้การปลูกมะม่วงน้ำดอกไม้

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่องการพัฒนากระบวนการจัดการองค์ความรู้เพื่อพัฒนาศักยภาพการปลูกมะม่วงน้ำดอกไม้บนโมบายแอปพลิเคชันของจังหวัดเพชรบูรณ์ ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาแนวคิด ทฤษฎี จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

- 2.1 แนวคิดเกี่ยวกับการจัดการองค์ความรู้
- 2.2 แนวคิดเกี่ยวกับมาตรฐานสินค้าการเกษตร
- 2.3 แนวคิดเกี่ยวกับระเบียบปฏิบัติ GAP
- 2.4 แนวคิดเกี่ยวกับเทคนิควิธีและเครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูลในการประเมิน
- 2.5 แนวคิดเกี่ยวกับการวิเคราะห์ข้อมูลในการประเมิน
- 2.6 แนวคิดเกี่ยวกับการเลือกใช้สถิติวิเคราะห์ข้อมูลในการประเมิน
- 2.7 แนวคิดเกี่ยวกับเทคนิคการสุ่มตัวอย่าง
- 2.8 แนวคิดเกี่ยวกับระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์
- 2.9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 แนวคิดเกี่ยวกับการจัดการองค์ความรู้

2.1.1 ระบบจัดการองค์ความรู้

ระบบจัดการองค์ความรู้ (Knowledge Management Systems) หรือ ระบบ KM ส่งเสริมให้องค์กรนำความรู้ไปพัฒนาเพื่อนำไปสู่กระบวนการจัดการที่ดีกว่า ทำให้สิ่งที่กำลังทำอยู่ดีกว่าเดิม เนื่องจากการนำความรู้ความชำนาญการไปใช้ให้เกิดประโยชน์ โดยตัวระบบจะรวบรวมความรู้ในประเด็นต่างๆ ที่มีความสัมพันธ์กัน รวมเข้ากับประสบการณ์ในองค์กร แล้วนำมาปรับปรุงกระบวนการทางธุรกิจและการตัดสินใจที่ดียิ่งขึ้น อีกทั้งระบบจัดการองค์ความรู้ ยังสามารถเชื่อมโยงความรู้ในระดับองค์กรเพื่อแบ่งปันไปสู่แหล่งความรู้ภายนอกได้ (โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์, 2560)

2.1.2 ประโยชน์ที่ได้รับจากการจัดการความรู้

2.1.2.1 ช่วยลดต้นทุนในเรื่องการลงทุนด้านความรู้และสติปัญญา

2.1.2.2 ช่วยลดต้นทุนเกี่ยวกับการลดเวลาของการแก้ไขปัญหา โดยเฉพาะปัญหาเดียวกันที่ต้องมีการแก้ไขซ้ำ

2.1.2.3 ช่วยลดต้นทุนการผลิต โดยเฉพาะการนำสารสนเทศจากแหล่งภายนอกมาใช้ เช่น จากเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งอาจไม่เสียค่าใช้จ่ายเลย หรือเสียค่าใช้จ่ายไม่มาก

2.1.2.4 ลดความซ้ำซ้อนของกิจกรรมในฐานความรู้

2.1.2.5 เพิ่มผลผลิตจากการนำความรู้มาประยุกต์ใช้ ทำให้การดำเนินงานง่ายขึ้น และรวดเร็ว

2.1.2.6 เพิ่มความพึงพอใจให้แก่พนักงาน ด้วยการส่งเสริมและพัฒนาความสามารถของบุคลากร

2.1.2.7 เป็นกลยุทธ์เพื่อชิงความได้เปรียบในทางการตลาด

2.1.3 คุณสมบัติของความรู้

2.1.3.1 มีความพิเศษและมีผลตอบแทนที่เพิ่มพูน

ปกติแล้ว ความรู้จะไม่มีเรื่องของผลตอบแทนที่ลดน้อยลง อีกทั้งเมื่อความรู้ถูกนำไปใช้ ก็ไม่ได้ทำให้เกิดความสิ้นเปลือง แต่ในทางกลับกัน ยิ่งใช้มากเท่าใดกลับเพิ่มคุณค่ามากขึ้นเท่านั้น

2.1.3.2 แบ่งออกเป็นส่วนตัวได้ รั่วไหลได้ และต้องปรับให้ทันยุคสมัย

เมื่อความรู้ได้เจริญเติบโต จะสามารถจัดแบ่งออกเป็นสาขาย่อยๆ และแบ่งออกเป็นส่วนตัวได้ ความรู้เป็นสิ่งพลวัตรที่สามารถเปลี่ยนแปลงได้ตลอดเวลา ความรู้เป็นสารสนเทศที่สามารถนำไปปฏิบัติได้ ดังนั้น องค์กรจึงจำเป็นต้องปรับความรู้ให้ทันยุคสมัยอย่างต่อเนื่อง เพื่อไปพื้นฐานไปสู่การบำรุงรักษาให้คงไว้ และเป็นแหล่งความรู้ที่องค์กรสามารถนำไปใช้เพื่อชิงความได้เปรียบในเชิงแข่งขัน

2.1.3.3 ยากต่อการประเมินเป็นมูลค่า

เป็นสิ่งที่ยากที่เดิยว สำหรับการประมาณด้านการลงทุนของความรู้ เนื่องจากมีปัจจัยที่เกี่ยวข้องอยู่มากมาย อีกทั้งความรู้ยังจับต้องไม่ได้ ยากต่อการคิดเป็นมูลค่า

2.1.3.4 มีคุณค่าไม่แน่นอนในเรื่องของการแบ่งปัน

เป็นสิ่งที่ยากต่อการประมาณว่า คุณค่าของความรู้ที่ถ่ายทอด แบ่งปัน หรือเผยแพร่ออกไปนั้น ใครจะได้รับประโยชน์มากกว่ากัน

2.1.3.5 เกี่ยวพันกับเวลา

ประโยชน์และความเป็นเหตุเป็นผลของความรู้ อาจผันแปรได้ตามกาลเวลา ตัวอย่างเช่น เวลาทำให้คนชรภาพได้ เวลาทำให้สิ่งของเน่าเสียหรือระเหยได้ ดังนั้น ความรู้ก็เช่นเดียวกัน

2.1.4 ประเภทของความรู้

ความรู้สามารถจำแนกออกเป็น 2 ประเภทด้วยกัน คือ

2.1.4.1 ความรู้โดยนัย (Tacit Knowledge) เป็นความรู้แบบฝังลึกที่ซ่อนเร้นอยู่เฉพาะตัวบุคคล มีความซับซ้อน ไม่สามารถนำมาจัดระบบให้มีความชัดเจนแน่นอนได้ เนื่องจากเป็นภูมิปัญญา ซึ่งประกอบด้วยความเชื่อ ค่านิยม ประสบการณ์ ความชำนาญ ไหวพริบ ความลับ และทักษะความรู้เฉพาะตัวของบุคคลผู้นั้น และเนื่องจากความรู้ประเภทนี้มีความเป็นนามธรรมสูง จึงยากต่อการถ่ายทอดออกมาเป็นคำพูดหรือลายลักษณ์อักษร

2.1.4.2 ความรู้โดยชัดแจ้ง (Explicit Knowledge) เป็นความรู้ที่มีความเป็นรูปธรรม เป็นวิชาการที่สามารถถ่ายทอดออกมาเป็นลายลักษณ์อักษรในรูปแบบของสื่อต่างๆ ได้อย่างมากมาย เป็นองค์ความรู้ที่มีหลักการ มีเหตุผล ถ่ายทอดได้ สามารถจัดทำขึ้นเพื่อเผยแพร่ในรูปแบบของข้อมูล นโยบาย วิธีการ กลยุทธ์ ซอฟต์แวร์ หนังสือ คู่มือ เอกสาร และสื่อประเภทอื่นๆ

ความรู้ในลักษณะต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับความรู้เชิงรูปธรรมที่ลดหลั่นลงมาจากความรู้เชิงนามธรรม หรือมีชื่อย่อว่า “ASHEN” โดยแต่ละตัว มีความหมายว่า

Artefacts เป็นความรู้ที่ถูกประดิษฐ์ขึ้นมาเป็นลายลักษณ์อักษร เช่น เอกสาร หนังสือ ถือเป็นความรู้ที่เป็นรูปธรรมมากที่สุด

Skill เป็นทักษะ ซึ่งมีส่วนสำคัญต่อการนำไปประกอบการใช้งานเพื่อให้เกิดผลสำเร็จ

Heuristics เป็นความรู้ที่ได้เกิดจากการเรียนรู้ ทดลองปฏิบัติ

Experience เป็นความรู้ที่ได้จากการเรียนรู้มามากพอ จนมีความเชี่ยวชาญสูง เริ่มมีความยากต่อการถ่ายทอดหรือแลกเปลี่ยน เนื่องจากเป็นเรื่องของเฉพาะตัวบุคคล

Natural Talent เป็นพรสวรรค์ที่ฝังอยู่ในเฉพาะตัวบุคคล ยากต่อการถ่ายทอด มีความเป็นนามธรรมสูง

2.1.5 วงจรระบบจัดการองค์ความรู้ (Knowledge Management System Cycle)

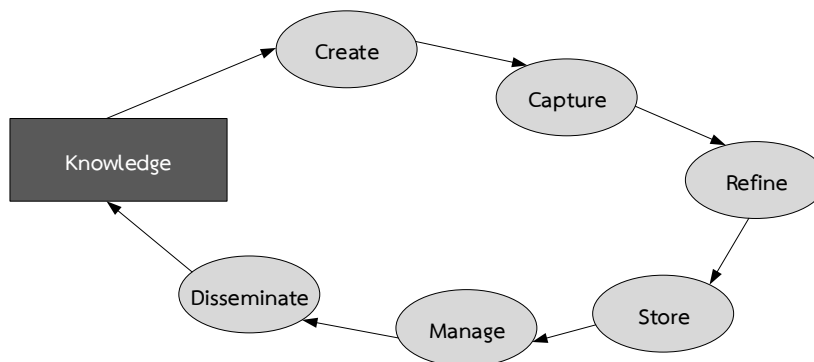
หน้าที่หลักของระบบจัดการองค์ความรู้ จะดำเนินการตาม 6 ขั้นตอนเป็นวงจร ดังรูปที่ 2-1 โดยเหตุผลที่ระบบจัดการองค์ความรู้ต้องดำเนินการเป็นวงจรก็เพราะว่า

2.1.5.1 ความรู้เป็นสิ่งพลวัตร ไม่หยุดนิ่ง

2.1.5.2 ความรู้ที่บรรจุอยู่ในระบบจัดการองค์ความรู้ จะไม่มีวันสิ้นสุด เพราะวาลังแวดล้อมมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา

2.1.5.3 ความรู้ต้องได้รับการปรับปรุงให้ทันสมัย เพื่อสะท้อนถึงการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น

โดยวงจรระบบจัดการองค์ความรู้ ประกอบด้วย



รูปที่ 2-1 วงจรของระบบจัดการองค์ความรู้

(โอภาส, 2560)

1) การสร้างความรู้ (Create Knowledge) ความรู้สามารถถูกสร้างขึ้นจากบุคคลใด ที่ได้ค้นพบแนวทางใหม่ๆ ของการกระทำสิ่งใดสิ่งหนึ่ง หรือพัฒนาขึ้นจากประสบการณ์ และในบางครั้ง ก็มีการนำความรู้จากภายนอกเข้ามา

2) การจับใจความสำคัญของความรู้ (Capture Knowledge) ความรู้ใหม่ๆ จะต้องระบุคุณค่าได้ และสามารถชี้แจงได้อย่างเป็นเหตุเป็นผล

3) การปรับความรู้ (Refine Knowledge) ความรู้ใหม่ๆ จะต้องถูกนำไปใช้ในเชิงปฏิบัติได้ ดังนั้น ความรู้ของมนุษย์ในรูปแบบโดยนัยจะต้องนำมาจับใจความสำคัญ และถูกปรับให้เป็นความรู้แบบชัดแจ้งเพื่อให้ความรู้เหล่านั้น สามารถนำไปเผยแพร่ แบ่งปันให้ผู้อื่น ได้อย่างเข้าใจ

4) การจัดเก็บความรู้ (Store Knowledge) ความรู้ต่างๆ ที่มีประโยชน์ จะต้องได้รับการจัดเก็บในรูปแบบที่เหมาะสม หรือจัดเก็บไว้ในคลังความรู้ หรือในรูปแบบอื่นๆ ที่องค์กรสามารถเข้าถึงได้

5) การจัดการความรู้ (Manage Knowledge) ทำนองเดียวกันกับห้องสมุด ที่จะต้องเก็บรักษาความรู้ปัจจุบันเอาไว้ และจะต้องได้รับการทบทวน ตรวจสอบ เพื่อให้มีความสอดคล้องและถูกต้อง

6) การเผยแพร่ความรู้ (Disseminate Knowledge) ความรู้ต่างๆ จะต้องได้รับการจัดรูปแบบในลักษณะของสื่อที่เหมาะสม เพื่อเผยแพร่ให้กับผู้ที่ต้องการหรือใครก็ได้ในองค์กร ได้ทุกที่ ทุกเวลา

2.2 แนวคิดเกี่ยวกับมาตรฐานสินค้าการเกษตร

2.2.1 มะม่วง

มะม่วงมีถิ่นกำเนิดในประเทศอินเดีย มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Mangifera Indica* เนื่องจากเป็นไม้ผลที่นำเข้ามาปลูกเป็นเวลานาน คนไทยส่วนหนึ่งจึงมีความรู้สึกว่ามีมะม่วงเป็นไม้ผลท้องถิ่น พันธุ์ที่ปลูกเป็นเอกลักษณ์แตกต่างจากประเทศอื่นที่มีอยู่อย่างสิ้นเชิง (กองบรรณาธิการนิตยสารเทคโนโลยีชาวบ้าน. 2559)

ความเป็นมาของเผ่าพันธุ์มะม่วงในประเทศไทยก็คล้ายๆ กับแหล่งอื่นๆ ของโลก คือมีการขยายพันธุ์ด้วยวิธีเพาะเมล็ด โดยเฉพาะจากต้นที่มีลักษณะดี เช่น รสหวาน มัน พอนานปีเข้าจึงเกิดมีพันธุ์มะม่วงเพิ่มเติมมากขึ้นเรื่อยๆ ปัจจุบันนิยมขยายพันธุ์ด้วยวิธีทาบกิ่ง ซึ่งทำให้ได้ต้นพันธุ์ที่ตรงต่อต้นแม่ พันธุ์มะม่วงในประเทศไทยที่เป็นของไทยแท้มีมากกว่า 170 พันธุ์ (วิจิตร วังใน. 2529)

เดิมทีมะม่วงเป็นไม้ผลที่ให้เกษตรกรเลือกปลูกเพื่อเสนอต่อผู้บริโภค เนื่องจากมีคุณสมบัติเหมาะสม มะม่วงจึงครองใจเกษตรกรรวมทั้งผู้บริโภค ตัวเลขระยะหลังๆ ถือว่ามะม่วงเป็นพืชที่มีพื้นที่ปลูกมากกว่า 2 ล้านไร่

โดยผลิตผลเดิมนั้นเป็นการซื้อขายแลกเปลี่ยนกันในประเทศ ก่อนจะมีบทบาทในภาคการส่งออก ซึ่งในระยะนี้ (พ.ศ.2559) มูลค่าการส่งออกของสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร โดยความร่วมมือของกรมศุลกากรระบุว่า มะม่วงมีมูลค่ากว่า 2,500 ล้านบาท ดังนั้นจึงเห็นได้ชัดเจนว่าตัวเลขส่งออกมะม่วงเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง สัมพันธ์กับงานพัฒนาการปลูกมะม่วงในประเทศไทย (กองบรรณาธิการนิตยสารเทคโนโลยีชาวบ้าน. 2559)

2.2.1.1 ลักษณะประจำพันธุ์มะม่วงน้ำดอกไม้

ผลโตปานกลาง ขนาดผลเฉลี่ยยาว 16 เซนติเมตร กว้าง 7.2 เซนติเมตร และหนา 6.9 เซนติเมตร ทรงผลรูปไข่ยาวๆ ด้านหัวผลอูม ค่อยๆ สอบเข้าสู่ปลายผล ปลายผลแหลม ใหญ่ผลด้านท้องมน ใหญ่ผลด้านหลังลาดลง จะย่อยผลเล็กน้อย ไซนัส (Sinus) ตื้นมากจนถึงไม่มีผิวผลเรียบ ผลแก่มีสีเขียวอ่อน มีนวล สีจางกว่าหนึ่งกลางวัน เห็นท่อน้ำยางบริเวณผิวซัด ผลสุกผิวสีเหลืองอมเขียวจนถึงเหลือง เปลือกบาง นุ่ม เนื้อผลละเอียด หนา เนื้อแน่น สีเหลืองส้ม ฉ่ำน้ำ เมล็ดบางมาก ไม่มีเส้นใย รสหวานไม่จัด กลิ่นหอม อร่อยมาก คุณภาพดีเยี่ยม ความหวานประมาณ 19%

2.2.1.2 แหล่งปลูกมะม่วงเป็นการค้า

- 1) ภาคตะวันตก ได้แก่ จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ เพชรบุรี ราชบุรี
- 2) ภาคตะวันออก ได้แก่ จังหวัดฉะเชิงเทรา สระแก้ว
- 3) ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ได้แก่ จังหวัดนครราชสีมา ขอนแก่น

ชัยภูมิ เลย กาฬสินธุ์ อุตรดิตถ์

- 4) ภาคกลาง ได้แก่ จังหวัดสระบุรี อ่างทอง สุพรรณบุรี อุทัยธานี
 - 5) ภาคเหนือตอนล่าง หรือ ภาคกลางตอนบน ได้แก่ จังหวัดพิจิตร พิษณุโลก เพชรบูรณ์ และสุโขทัย
 - 6) ภาคเหนือ ได้แก่ จังหวัดลำพูน เชียงใหม่ เชียงราย ลำปาง น่าน
- ขณะที่แหล่งปลูกเพื่อการค้าที่สำคัญอยู่บริเวณรอยต่อ 3 จังหวัด คือ จังหวัดพิจิตร พิษณุโลก และเพชรบูรณ์ มีพื้นที่รวมกว่า 2 แสนไร่

2.2.2 มาตรฐานสินค้าเกษตรสำหรับมะม่วง

2.2.2.1 ขอบข่าย

1) มาตรฐานสินค้าเกษตรนี้ ใช้กับผลมะม่วง (mango) ซึ่งได้มาจากพืชที่มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Mangifera indica* L. วงศ์ *Anacardiaceae* พันธุ์ที่ผลิตเป็นการค้า เพื่อจำหน่ายในรูปผลิตผลสด ทั้งผลดิบและผลสุก โดยมีการจัดเตรียมและการบรรจุ

2) มาตรฐานสินค้าเกษตรนี้ ไม่รวมถึงผลมะม่วงที่ใช้แปรรูปในอุตสาหกรรมอาหาร

2.2.2.2 คุณภาพ

1) ข้อกำหนดขั้นต่ำ

- มะม่วงทุกชั้นคุณภาพต้องเป็นไปตามข้อกำหนดดังต่อไปนี้ เว้นแต่จะมีข้อกำหนดเฉพาะของแต่ละชั้นคุณภาพและเกณฑ์ความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้มีได้ตามที่ระบุไว้

(1) เป็นมะม่วงทั้งผล มีขั้วผลหรือไม่มีขั้วผลติดอยู่ ถ้ามีขั้วผลต้องมีความยาวไม่เกิน 1.5 เซนติเมตร

(2) ตรงตามพันธุ์

(3) สด

(4) สภาพดี ไม่มีรอยชำหรือไม่เน่าเสียที่ทำให้ไม่เหมาะสมกับ

การบริโภค

(5) สะอาด ปราศจากสิ่งแปลกปลอมที่มองเห็นได้

(6) ไม่มีรอยแตก

(7) ไม่มีศัตรูพืชที่มีผลกระทบต่อรูปลักษณะทั่วไป

(8) ไม่มีความเสียหายจากศัตรูพืชที่มีผลกระทบต่อคุณภาพของ

เนื้อมะม่วง

(9) ไม่มีความชื้นที่ผิดปกติจากภายนอก ทั้งนี้ไม่รวมถึงหยดน้ำที่เกิดหลังจากนำมะม่วงออกจากห้องเย็น

(10) ไม่มีความเสียหายเนื่องจากอุณหภูมิต่ำ และ/หรืออุณหภูมิสูง

(11) ไม่มีกลิ่น และ/หรือรสชาติที่ผิดปกติ

- มะม่วงต้องมีอายุการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมขึ้นอยู่กับพันธุ์ ฤดูกาล แหล่งที่ปลูก และ/หรือความต้องการของตลาดหรือตามข้อกำหนดของกลุ่ม และอยู่ในสภาพที่ยอมรับได้เมื่อถึงปลายทาง

2) การแบ่งชั้นคุณภาพ

มะม่วงตามมาตรฐานสินค้าเกษตรนี้ แบ่งเป็น 3 ชั้นคุณภาพ ดังนี้

- ชั้นพิเศษ (Extra class)

มะม่วงในชั้นนี้ต้องมีคุณภาพดีที่สุด ไม่มีความผิดปกติด้านรูปร่าง ไม่มีตำหนิที่ผิว ในกรณีที่มีความผิดปกติหรือตำหนิต้องมองเห็นได้ไม่ชัดเจน และไม่มีผลกระทบต่อรูปลักษณ์ทั่วไป คุณภาพของเนื้อมะม่วง คุณภาพระหว่างการเก็บรักษา และการจัดเรียงเสนอในภาชนะบรรจุ

- ชั้นหนึ่ง (Class I)

มะม่วงในชั้นนี้ต้องมีคุณภาพดี อาจมีความผิดปกติหรือตำหนิได้เล็กน้อย ทั้งนี้ความผิดปกติหรือตำหนิดังกล่าวจะต้องไม่มีผลกระทบต่อรูปลักษณ์ทั่วไป คุณภาพของเนื้อมะม่วง คุณภาพระหว่างการเก็บรักษา และการจัดเรียงเสนอในภาชนะบรรจุ ดังต่อไปนี้

(1) ความผิดปกติเล็กน้อยด้านรูปร่าง

(2) ตำหนิเล็กน้อยที่ผิวที่เกิดจากการเสียดสี (rubbing) หรือ แดดเผา (sunburn) คราบหรือรอยด่างที่เกิดจากยางของมะม่วง (suberized stains due to resin exudation) โดยขนาดของตำหนิที่ผิวโดยรวมต้องไม่เกินที่กำหนดในตารางที่ 2-1 ดังนี้

ตารางที่ 2-1 ขนาดตำหนิของมะม่วงคุณภาพชั้นหนึ่ง

รหัสขนาด	ขนาดของตำหนิที่ผิวโดยรวม (ตารางเซนติเมตร)
1	5
2	4
3	3
4	2
5	1

(มาตรฐานสินค้าเกษตร มกษ. 5-2558)

(3) มีจุดกระสีน้ำตาลประปราย (suberized rusty lenticels) เนื่องจากความแก่ของมะม่วง และ/หรือพันธุ์มะม่วงที่มีผิวสีเขียว (green variety) เปลี่ยนเป็นสีเหลือง เนื่องจากได้รับแสงแดดจัด ไม่เกิน 30% ของพื้นที่ผิวของมะม่วง แต่ต้องไม่มีรอยแผลเป็น (necrosis)

- ชั้นสอง (Class II)

มะม่วงในชั้นนี้รวมมะม่วงที่มีคุณภาพไม่เข้าชั้นที่สูงกว่า แต่มีคุณภาพตามข้อกำหนดขั้นต่ำที่กำหนด มะม่วงในชั้นนี้มีความผิดปกติหรือตำหนิได้ ทั้งนี้ความผิดปกติหรือตำหนิจะต้องไม่มีผลกระทบต่อรูปลักษณะทั่วไป คุณภาพของเนื้อมะม่วง คุณภาพระหว่างการเก็บรักษา และการจัดเรียงเสนอในภาชนะบรรจุ ดังต่อไปนี้

(1) ความผิดปกติด้านรูปทรง

(2) ตำหนิที่ผิวที่เกิดจากการเสียดสีหรือแตกผา คราบหรือรอยดำที่เกิดจากยางของมะม่วง โดยขนาดของตำหนิที่ผิวโดยรวมต้องไม่เกินที่กำหนดในตารางที่ 2-2 ดังนี้

ตารางที่ 2-2 ขนาดตำหนิของมะม่วงคุณภาพชั้นสอง

รหัสขนาด	ขนาดของตำหนิที่ผิวโดยรวม (ตารางเซนติเมตร)
1	7
2	6
3	5
4	4
5	3

(มาตรฐานสินค้าเกษตร มกษ. 5-2558)

(3) มีจุดกระสีน้ำตาลประปราย เนื่องจากความแก่ของมะม่วง และ/หรือพันธุ์มะม่วงที่มีผิวสีเขียวเปลี่ยนเป็นสีเหลือง เนื่องจากได้รับแสงแดดจัด ไม่เกิน 40% ของพื้นที่ผิวของมะม่วง แต่ต้องไม่มีรอยแผลเป็น

3) การจัดขนาด

การจัดขนาดของมะม่วงพิจารณาจากน้ำหนักต่อผล ตามตารางที่ 2-3
ดังนี้

ตารางที่ 2-3 ขนาดของมะม่วง

รหัสขนาด	น้ำหนักต่อผล (กรัม)	ความแตกต่างของขนาดผลสูงสุด ในแต่ละภาชนะบรรจุ (กรัม)
1	>450	100
2	>350-450	50
3	>250-350	50
4	>150-250	50
5	100-150	25

(มาตรฐานสินค้าเกษตร มกษ. 5-2558)

หมายเหตุ

การแบ่งชั้นคุณภาพและขนาดในมาตรฐานนี้ ใช้ในการพิจารณาทางการค้าโดยนำข้อกำหนดการแบ่งชั้นคุณภาพไปใช้ร่วมกับข้อกำหนดเรื่องขนาด เพื่อกำหนดเป็นชั้นทางการค้า ซึ่งคู่ค้าอาจมีการเรียกชื่อชั้นทางการค้าที่แตกต่างกัน ขึ้นกับความต้องการของคู่ค้าหรือตามข้อจำกัดที่มีเนื่องจากฤดูกาล

4) เกณฑ์ความคลาดเคลื่อน

เกณฑ์ความคลาดเคลื่อนเรื่องคุณภาพและขนาดที่ยอมให้มีได้ในแต่ละภาชนะบรรจุ สำหรับมะม่วงที่ไม่เป็นไปตามคุณภาพและขนาดที่ระบุไว้ มีดังนี้

- เกณฑ์ความคลาดเคลื่อนเรื่องคุณภาพ

(1) ชั้นพิเศษ (Extra class)

ความคลาดเคลื่อนไม่เกิน 5% โดยจำนวนหรือน้ำหนักของมะม่วงที่มีคุณภาพไม่เป็นไปตามข้อกำหนดของชั้นพิเศษ แต่เป็นไปตามคุณภาพของชั้นหนึ่ง หรือคุณภาพยังอยู่ในเกณฑ์ความคลาดเคลื่อนของคุณภาพชั้นหนึ่ง

(2) ชั้นหนึ่ง (Class I)

ความคลาดเคลื่อนไม่เกิน 10% โดยจำนวนหรือน้ำหนักของมะม่วงที่มีคุณภาพไม่เป็นไปตามข้อกำหนดของชั้นหนึ่ง แต่เป็นไปตามคุณภาพของชั้นสอง หรือคุณภาพยังอยู่ในเกณฑ์ความคลาดเคลื่อนของคุณภาพชั้นสอง

(3) ชั้นสอง (Class II)

ความคลาดเคลื่อนไม่เกิน 10% โดยจำนวนหรือน้ำหนักของมะม่วงที่มีคุณภาพไม่เป็นไปตามข้อกำหนดของชั้นสอง หรือไม่ได้ข้อกำหนดขั้นต่ำ แต่ต้องไม่มีรอยชำ ผลเน่าเสีย หรือมีลักษณะอื่นที่ไม่เหมาะสมสำหรับการบริโภค

- เกณฑ์ความคลาดเคลื่อนเรื่องขนาด

มะม่วงทุกรหัสขนาดมีมะม่วงที่ขนาดใหญ่หรือเล็กกว่าในชั้นถัดไปหนึ่งชั้นปนมาได้ไม่เกิน 10% โดยจำนวนหรือน้ำหนักของมะม่วง แต่ความแตกต่างของขนาดในแต่ละภาชนะบรรจุต้องไม่มากกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ตามตารางที่ 2-4 ดังนี้

ตารางที่ 2-4 เกณฑ์ความคลาดเคลื่อนเรื่องขนาด

รหัสขนาด	เกณฑ์ปกติ (กรัม)	ขนาดที่เล็กหรือใหญ่กว่าเกณฑ์ปกติ (กรัม)	เกณฑ์ความแตกต่างของขนาดผลในแต่ละภาชนะบรรจุ (กรัม)
1	>450	350->550	150
2	>350-450	300-500	75
3	>250-350	200-400	75
4	>150-250	125-300	50
5	100-150	75-200	25

(มาตรฐานสินค้าเกษตร มกษ. 5-2558)

5) การบรรจุหีบห่อ

- ความสม่ำเสมอ

มะม่วงที่บรรจุในแต่ละภาชนะบรรจุ ต้องมีความสม่ำเสมอทั้งในเรื่องพันธุ์ คุณภาพ ขนาด และสี กรณีที่มองเห็นมะม่วงจากภายนอกภาชนะบรรจุ มะม่วงส่วนที่มองเห็นต้องเป็นตัวแทนของผลิตผลทั้งหมด

- ภาชนะบรรจุ

ต้องบรรจุมะม่วงในลักษณะที่สามารถเก็บรักษามะม่วงได้เป็นอย่างดี วัสดุที่ใช้ภายในภาชนะบรรจุต้องสะอาดและมีคุณภาพ สามารถป้องกันความเสียหายที่มีผลกระทบต่อคุณภาพของมะม่วง หากมีการใช้วัสดุโดยเฉพาะกระดาษหรือตราประทับที่มีข้อมูลทางการค้าต้องใช้หมึกพิมพ์หรือกาวที่ไม่เป็นพิษ

ภาชนะบรรจุต้องมีคุณภาพ ถูกสุขลักษณะ และมีคุณสมบัติทนทานต่อการขนส่ง และรักษามะม่วงได้ ต้องไม่มีกลิ่นและสิ่งแปลกปลอม

6) การแสดงฉลากและเครื่องหมาย

- ผลผลิตที่จำหน่ายโดยตรงต่อผู้บริโภค

ต้องมีข้อความแสดงรายละเอียดที่ภาชนะบรรจุ หรือสิ่งห่อหุ้ม หรือสิ่งผูกมัด หรือป้ายสินค้าหรือผลผลิตโดยต้องมองเห็นได้ง่าย ชัดเจน ไม่หลุดลอก ไม่เป็นเท็จ หรือหลอกลวงหรือที่อาจจะทำให้เข้าใจผิดเกี่ยวกับลักษณะของสินค้า อย่างน้อยดังต่อไปนี้

(1) ชื่อผลผลิต

ให้ระบุข้อความว่า “มะม่วง” และ/หรือ “ชื่อพันธุ์มะม่วง”

หากไม่สามารถมองเห็นจากภายนอก

(2) น้ำหนักสุทธิเป็นระบบเมตริก

(3) ชั้นคุณภาพ (ถ้ามี)

(4) รหัสขนาด และ/หรือขนาด (ถ้ามี)

(5) ข้อมูลผู้ผลิต หรือผู้บรรจุ หรือผู้จัดจำหน่าย หรือผู้นำเข้า

หรือผู้ส่งออก

ให้ระบุชื่อและที่อยู่ของผู้ผลิต หรือผู้บรรจุ หรือผู้จัดจำหน่าย

หรือผู้นำเข้า หรือผู้ส่งออก

(6) แหล่งกำเนิด

ให้ระบุชื่อประเทศที่ปลูก ยกเว้นกรณีที่ปลูกเพื่อจำหน่ายใน

ประเทศ

(7) ภาษา

กรณีที่ผลิตเพื่อจำหน่ายในประเทศต้องใช้ข้อความเป็นภาษาไทยแต่จะมีภาษาต่างประเทศด้วยก็ได้ กรณีที่ผลิตเพื่อการส่งออกให้แสดงข้อความเป็นภาษาต่างประเทศได้

- ผลผลิตที่ไม่ได้จำหน่ายโดยตรงต่อผู้บริโภค

ต้องมีข้อความที่ระบุในเอกสารกำกับสินค้า ฉลาก หรือแสดงไว้ที่ภาชนะบรรจุ โดยข้อความต้องมองเห็นได้ง่าย ชัดเจน ไม่หลุดลอก ไม่เป็นเท็จหรือหลอกลวงหรือที่อาจจะทำให้เข้าใจผิดเกี่ยวกับลักษณะของสินค้าอย่างน้อย ดังต่อไปนี้

(1) ชื่อผลผลิต

ให้ระบุข้อความว่า “มะม่วง” และ/หรือ “ชื่อพันธุ์มะม่วง”

- (2) น้าหนักสุทธิเป็นระบบเมตริก
- (3) ชั้นคุณภาพ
- (4) รหัสขนาด และ/หรือขนาด
- (5) ข้อมูลผู้ผลิต หรือผู้บรรจุ หรือผู้จัดจำหน่าย หรือผู้นำเข้า

หรือผู้ส่งออก

ให้ระบุชื่อและที่อยู่ของผู้ผลิต หรือผู้บรรจุ หรือผู้จัดจำหน่าย

หรือผู้นำเข้า หรือผู้ส่งออก

- (6) แหล่งกำเนิด

ให้ระบุชื่อประเทศที่ปลูก ยกเว้นกรณีที่ปลูกเพื่อจำหน่ายใน

ประเทศ

- (7) ภาษา

กรณีที่ผลิตเพื่อจำหน่ายในประเทศต้องใช้ข้อความเป็นภาษาไทยแต่จะมีภาษาต่างประเทศด้วยก็ได้ กรณีที่ผลิตเพื่อการส่งออกให้แสดงข้อความเป็นภาษาต่างประเทศได้

- เครื่องหมายรับรองมาตรฐานสินค้าเกษตร

การใช้เครื่องหมายรับรองมาตรฐานสินค้าเกษตร ให้เป็นไปตามกฎกระทรวง เรื่อง กำหนดลักษณะของเครื่องหมาย การใช้เครื่องหมาย และการแสดงเครื่องหมายรับรองมาตรฐานสินค้าเกษตร พ.ศ.2553 และประกาศสำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติที่เกี่ยวข้อง

- 7) วัตถุเจือปนอาหาร

ชนิดและปริมาณการใช้วัตถุเจือปนอาหารในมะม่วงให้เป็นไปตามข้อกำหนดในกฎหมายที่เกี่ยวข้อง

- 8) สารปนเปื้อน

ชนิดและปริมาณสารปนเปื้อนในมะม่วงให้เป็นไปตามข้อกำหนดในกฎหมายที่เกี่ยวข้อง

- 9) สารพิษตกค้าง

ชนิดและปริมาณสารพิษตกค้างในมะม่วงให้เป็นไปตามข้อกำหนดในกฎหมายที่เกี่ยวข้อง และมกษ. 9002 มาตรฐานสินค้าเกษตร เรื่อง สารพิษตกค้าง: ปริมาณสารพิษตกค้างสูงสุด และ มกษ. 9003 มาตรฐานสินค้าเกษตร เรื่อง สารพิษตกค้าง: ปริมาณสารพิษตกค้างสูงสุดที่ปนเปื้อนจากสาเหตุที่ไม่อาจหลีกเลี่ยงได้

10) สุขลักษณะ

มะม่วงต้องผ่านกระบวนการผลิตที่ถูกสุขลักษณะ โดยปฏิบัติตามมาตรฐานการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดี (Good Agricultural Practices: GAP) ที่เกี่ยวข้อง และ มกษ. 9035 มาตรฐานสินค้าเกษตร เรื่อง การปฏิบัติที่ดีสำหรับโรงคัดบรรจุผักและผลไม้สด หรือมาตรฐานอื่นที่เทียบเท่า

11) วิเคราะห์และชักตัวอย่าง

- วิเคราะห์

ให้ใช้ตามตารางที่ 2-5 ดังนี้

ตารางที่ 2-5 วิเคราะห์

ข้อกำหนด	วิธีวิเคราะห์	หลักการ
1. คุณภาพตามข้อกำหนดขั้นต่ำ	ตรวจพินิจ และใช้ประสาทสัมผัส	-
2. ความผิดปกติด้านรูปทรง	ตรวจพินิจ	-
3. ตำหนิที่ผิว	ตรวจพินิจ และวัดขนาดเพื่อคำนวณพื้นที่	-
4. ขนาด	ชั่งน้ำหนัก	การวิเคราะห์โดยน้ำหนัก (Gravimetry)

(มาตรฐานสินค้าเกษตร มกษ. 5-2558)

- วิชัตัวอย่าง

ให้เป็นไปตามข้อกำหนดในกฎหมายที่เกี่ยวข้องและข้อกำหนดของมาตรฐานสินค้าเกษตรเกี่ยวกับวิธีชักตัวอย่าง

2.3 แนวคิดเกี่ยวกับระเบียบปฏิบัติ GAP

2.3.1 ข้อกำหนด 8 ประการ เพื่อได้การรับรองแหล่งผลิต GAP พืช (กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์)

2.3.1.1 น้ำที่ใช้ในกระบวนการผลิตต้องมาจากแหล่งที่ไม่มีสภาพแวดล้อมซึ่งก่อให้เกิดการปนเปื้อนต่อผลิต

2.3.1.2 พื้นที่ปลูก ไม่อยู่ในสภาพแวดล้อมซึ่งก่อให้เกิดการปนเปื้อนวัตถุหรือสิ่งที่เป็นอันตรายต่อผลผลิต

2.3.1.3 วัตถุอันตรายทางการเกษตร จัดเก็บเป็นหมวดหมู่ในสถานที่เก็บที่มีฉลาก และใช้ตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร

2.3.1.4 การจัดการคุณภาพในกระบวนการผลิตก่อนการเก็บเกี่ยว มีแผนควบคุมการผลิต เพื่อให้ได้ผลผลิตคุณภาพ โดยใช้หลักการปฏิบัติทางเกษตรที่ดี

2.3.1.5 การเก็บเกี่ยวและการปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยว เก็บเกี่ยวผลผลิตที่มีอายุเหมาะสม ผลผลิตมีคุณภาพตามความต้องการของตลาดและข้อตกลงของประเทศคู่ค้า

2.3.1.6 การพักผลผลิต การขนย้ายในแปลงปลูกและการเก็บรักษาผลผลิตมีการจัดการด้านสุขลักษณะเพื่อป้องกันการปนเปื้อนที่มีผลต่อความปลอดภัยของผู้บริโภค

2.3.1.7 สุขลักษณะส่วนบุคคล ผู้ปฏิบัติงานต้องมีความรู้ ความเข้าใจในสุขลักษณะส่วนบุคคล เพื่อสามารถปฏิบัติงานได้อย่างถูกสุขลักษณะ

2.3.1.8 การบันทึกข้อมูลและการตรวจสอบ มีการบันทึกข้อมูลการปฏิบัติงาน การใช้สารเคมี ข้อมูลผู้รับซื้อ และปริมาณผลผลิต เพื่อประโยชน์ต่อการตรวจสอบ

2.4 แนวคิดเกี่ยวกับเทคนิควิธีและเครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูลในการประเมิน

เทคนิควิธีและเครื่องมือที่ใช้เก็บรวบรวมข้อมูลในการประเมินที่สำคัญ ได้แก่ การสังเกต (observation) การสัมภาษณ์ (interview) แบบสอบถาม (questionnaire) แบบทดสอบ (test) และการสนทนากลุ่ม (focus group discussion) ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

2.4.1 การสังเกต

2.4.1.1 ความหมายและลักษณะของการสังเกต

การสังเกต หมายถึง วิธีการเฝ้าดูสิ่งที่เกิดขึ้นหรือปรากฏขึ้นอย่างเอาใจใส่ และกำหนดไว้อย่างมีระเบียบวิธี เพื่อวิเคราะห์หรือหาความสัมพันธ์ของสิ่งที่เกิดขึ้นนั้นกับสิ่งอื่น (สุภางค์ จันทวานิช, 2548 : 45) แม้ว่าการสังเกตจะเป็นเรื่องปกติที่ทุกคนทำอยู่ทุกวัน แต่การสังเกตจะเป็นวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลในการประเมินได้ก็ต่อเมื่อ (1) ตอบสนองต่อวัตถุประสงค์ของการประเมิน (2) มีการวางแผนอย่างเป็นระบบ (3) มีการบันทึกเหตุการณ์เรื่องราวอย่างมีระบบ และที่สำคัญที่สุดคือ (4) สามารถทดสอบและควบคุมความถูกต้อง และความเชื่อถือได้ (สุชาติ ประสิทธิ์ รัฐสินธุ์, 2541 : 185) การสังเกตจึงเป็นเทคนิควิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยผสมผสานการใช้ประสาทสัมผัสทั้ง 5 คือ ตา หู จมูก ลิ้น และกาย เพื่อเฝ้าดูเหตุการณ์ ปรากฏการณ์หรือสิ่งที่เกิดขึ้นของสิ่งที่สังเกต เช่น พฤติกรรมการเรียน การทำงาน หรือลักษณะบุคลิกภาพ การใช้คำพูด ภาษา

ท่าทาง กิจกรรม ทักษะความสามารถและสภาพแวดล้อม เป็นต้น ข้อมูลที่ได้จะถูกต้องเพียงใดขึ้นอยู่กับสิ่งที่สังเกต ผู้สังเกต และผู้ถูกสังเกต โดยใช้แบบสังเกตเป็นเครื่องมือในการบันทึกข้อมูลที่ได้จากการสังเกต ดังนั้น แบบสังเกต จึงเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยวิธีการสังเกตในสิ่งที่ต้องการจะวัดหรือเก็บรวบรวมข้อมูล ซึ่งจะต้องดำเนินการบันทึกรายละเอียดของข้อเท็จจริงในขณะที่สังเกต

2.4.1.2 ประเภทของการสังเกต

การสังเกตสามารถจำแนกประเภทโดยใช้เกณฑ์ได้ 2 ลักษณะ คือ จำแนกตามบทบาทของผู้สังเกต และจำแนกตามโครงสร้างของการสังเกต ซึ่งมีสาระสำคัญดังนี้

1) จำแนกตามบทบาทของผู้สังเกต จำแนกได้ 2 ประเภท คือ

- การสังเกตแบบมีส่วนร่วม (participant observation) เป็นการสังเกตที่ผู้สังเกตเข้าไปเป็นสมาชิกในกิจกรรมที่ต้องการสังเกต หรือเข้าไปมีส่วนร่วมในกลุ่มที่ศึกษา การสังเกตแบบนี้จะทำให้ได้ข้อมูลที่ละเอียด ถูกต้องและชัดเจน เป็นลักษณะของการสังเกตทางตรง (direct observation) เช่น การสังเกตพฤติกรรมการใช้ห้องสมุดของผู้เรียนโดยผู้สังเกตเข้าไปร่วมใช้ห้องสมุดด้วย การสังเกตพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมต่างๆ ในโรงเรียนของผู้ปกครอง การสังเกตเหตุการณ์ในโรงเรียนโดยผู้สังเกตเข้าไปเป็นบุคลากรคนหนึ่งของโรงเรียน เป็นต้น

- การสังเกตแบบไม่มีส่วนร่วม (non-participant observation) เป็นการสังเกตที่ผู้สังเกตไม่ได้เข้าไปร่วมกิจกรรมในเหตุการณ์ที่ศึกษา แต่คอยเฝ้าดูอยู่ห่างๆ อาจให้ผู้ถูกสังเกตรู้ตัวหรือไม่รู้ตัวก็ได้ การสังเกตแบบนี้เป็นการสังเกตโดยอ้อม (indirect observation) ซึ่งอาจมีการใช้อุปกรณ์ต่างๆ เข้าช่วยในการสังเกตหรือเก็บรวบรวมข้อมูล เช่น กล้องถ่ายภาพ กล้องถ่ายวิดีโอ เป็นต้น

2) จำแนกตามโครงสร้างของการสังเกต จำแนกได้เป็น 2 ประเภท คือ

- การสังเกตแบบมีโครงสร้าง (structured observation) เป็นการสังเกตที่ได้กำหนดเรื่องราว หรือขอบเขตของเนื้อหาไว้ล่วงหน้าแน่นอนว่าจะสังเกตพฤติกรรมหรือปรากฏการณ์อะไรบ้าง โดยมีการจัดเตรียมเครื่องมือที่จะใช้บันทึกการสังเกตไว้ล่วงหน้า เช่น แบบสำรวจรายการ มาตรฐานค่าที่มีโครงสร้างของข้อมูลหรือรายการที่ต้องการสังเกตกำหนดไว้แล้ว เป็นต้น

- การสังเกตแบบไม่มีโครงสร้าง (unstructured observation) เป็นการสังเกตที่ไม่มีการกำหนดเรื่องราวหรือขอบเขตของเนื้อหาไว้ล่วงหน้า เป็นการสังเกตอย่างอิสระโดยผู้สังเกตจะสังเกตอย่างกว้างๆ การสังเกตวิธีนี้จะมีความยุ่งยากในการวิเคราะห์ข้อมูล การแยก

ประเภทของข้อมูล ซึ่งเหมาะสำหรับการสังเกตในเรื่องต่างๆ ไป ที่ยังไม่มีขอบเขตที่แน่นอน และเหมาะสำหรับผู้ที่ยังไม่มีความรู้ในเรื่องนั้นๆ เพียงพอที่จะวางหลักเกณฑ์หรือโครงสร้างในการสังเกต

2.4.2 การสัมภาษณ์

2.4.2.1 ความหมายและลักษณะของการสัมภาษณ์

การสัมภาษณ์ หมายถึง การสนทนอย่างมีจุดมุ่งหมายที่แน่นอนทั้ง 2 ฝ่าย คือ ผู้สัมภาษณ์ และผู้ให้สัมภาษณ์ ผู้สัมภาษณ์จะต้องมีการวางแผนและเตรียมการให้พร้อม รวมทั้งดำเนินการตามขั้นตอนที่จะช่วยให้ได้ความจริงจากผู้ให้สัมภาษณ์ จุดประสงค์ทั่วไปของการสัมภาษณ์คือ เพื่อให้ได้ข้อมูลสำหรับศึกษาเรื่องใดเรื่องหนึ่งโดยเฉพาะ โดยใช้แบบสัมภาษณ์หรือแนวคำถามเป็นเครื่องมือในการรวบรวมข้อมูลรายละเอียดของประเด็นการประเมินหรือตัวบ่งชี้ตามที่ต้องการ

แบบสัมภาษณ์ เป็นชุดของคำถามที่ใช้เป็นแนวทางในการถามและการจดบันทึกคำตอบของการสัมภาษณ์ โดยผู้สัมภาษณ์จะเป็นผู้บันทึกคำตอบที่ได้จากผู้ให้สัมภาษณ์

2.4.2.2 ประเภทของแบบสัมภาษณ์ แบบสัมภาษณ์แบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ

- แบบสัมภาษณ์ที่มีโครงสร้าง (structured interviews) เป็นแบบสัมภาษณ์ที่มีคำถามกำหนดไว้แน่นอน ซึ่งผู้สัมภาษณ์จะต้องดำเนินการเหมือนกันหมด ไม่ว่าจะสัมภาษณ์กี่คนก็ตาม ทุกคนจะต้องปฏิบัติตามคำแนะนำและใช้คำถามตามแบบสัมภาษณ์เหมือนกัน ผู้ให้สัมภาษณ์จะได้รับคำถามที่ง่าย เหมือนกัน ส่วนคำตอบอาจแตกต่างกัน แบบสัมภาษณ์แบบนี้มีลักษณะไม่ค่อยยืดหยุ่น ผู้สัมภาษณ์ไม่อาจตั้งคำถามหรือดัดแปลงคำถามตามใจชอบได้ แต่มีข้อดีคือ จัดหมวดหมู่ข้อมูลได้ง่ายและสะดวกในการวิเคราะห์ แบบสัมภาษณ์แบบนี้อาจใช้เก็บรวบรวมข้อมูลเป็นรายบุคคลหรือกลุ่มย่อยๆ ก็ได้ เหมาะสำหรับผู้สัมภาษณ์ที่มีความชำนาญในการสัมภาษณ์น้อย

- แบบสัมภาษณ์ที่ไม่มีโครงสร้าง (unstructured interviews) เป็นแบบสัมภาษณ์ที่ไม่มีการกำหนดคำถามไว้แน่นอน ให้อิสระแก่ผู้สัมภาษณ์และผู้ให้สัมภาษณ์ในการถามตอบอย่างเต็มที่ โดยกำหนดเพียงแนวคำถามหลักหรือหัวข้อการสัมภาษณ์กว้างๆ แล้วขยายความต่อเนื่องให้แตกเป็นข้อคำถามย่อยๆ หรือเจาะลึกในบางประเด็นก็ได้ จนได้คำตอบที่ครอบคลุมชัดเจนเป็นที่พอใจ และไม่จำเป็นต้องใช้คำถามที่เหมือนกันกับผู้ให้สัมภาษณ์ทุกคน นับว่าเป็นแบบสัมภาษณ์ที่ยืดหยุ่นกว่าแบบมีโครงสร้าง การได้ข้อเท็จจริงมากขึ้นขึ้นอยู่กับความสามารถและประสบการณ์ของผู้สัมภาษณ์ แบบสัมภาษณ์ลักษณะนี้เหมาะสำหรับผู้สัมภาษณ์ที่มีความชำนาญ

2.4.3 แบบสอบถาม

2.4.3.1 ความหมายและลักษณะของแบบสอบถาม

แบบสอบถาม หมายถึง ชุดของคำถามที่ใช้สอบถามข้อเท็จจริง หรือความคิดเห็นต่างๆ ของผู้ตอบ ทำให้ได้ข้อเท็จจริงทั้งในอดีต ปัจจุบัน และการคาดคะเนเหตุการณ์ในอนาคต แบบสอบถามมีส่วนประกอบที่สำคัญดังนี้

1) คำชี้แจงในการตอบแบบสอบถาม เป็นส่วนแรกของแบบสอบถามที่จะชี้แจง โดยระบุว่า ผู้ตอบแบบสอบถามนี้เป็นใคร จุดมุ่งหมายและความสำคัญที่ให้ผู้ตอบแบบสอบถาม หรือคำตอบที่ได้จะนำมาใช้ประโยชน์อะไร อธิบายส่วนประกอบของแบบสอบถามว่าแบ่งเป็นกี่ตอน อธิบายวิธีการตอบพร้อมทั้งยกตัวอย่างประกอบ และส่วนสุดท้ายของคำชี้แจงควรกล่าวขอบคุณผู้ตอบแบบสอบถามที่ให้ความร่วมมือ พร้อมทั้งระบุชื่อเจ้าของแบบสอบถามหรือผู้ประเมินด้วย

2) สถานภาพของผู้ตอบ เป็นข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นคุณลักษณะที่เกี่ยวกับตัวผู้ตอบ เช่น เพศ สถานภาพสมรส รายได้ อาชีพ ระดับการศึกษา ประสบการณ์การทำงาน เป็นต้น

3) ข้อความที่เกี่ยวกับประเด็นการประเมินหรือตัวแปรที่ศึกษา ส่วนใหญ่จะเป็นการถามรายละเอียดเกี่ยวกับประเด็นการประเมิน ตัวแปรหรือตัวบ่งชี้การประเมิน ซึ่งถามในประเด็นหลักและประเด็นย่อยๆ โดยจัดคำถามประเภทเดียวกันไว้ด้วยกัน และในกรณีที่มีคำถามประเภทเดียวกันหลายข้อ นิยมแบ่งเป็นตอนๆ เพื่อให้สะดวกในการคิดตอบและไม่ให้ผู้ตอบเบื่อหน่าย

2.4.3.2 ประเภทของแบบสอบถาม โดยทั่วไปแบบสอบถามมีลักษณะของคำถาม 2 รูปแบบ คือ

1) แบบคำถามปลายปิด (closed form) เป็นแบบสอบถามที่กำหนดข้อคำถามและคำตอบให้ผู้ตอบเลือกตอบได้เพียงคำตอบเดียว หรือหลายคำตอบก็ได้แล้วแต่กรณี ทำให้สะดวกต่อผู้ตอบ ใช้เวลาตอบไม่มากและใช้วิธีตอบที่ค่อนข้างง่าย เพียงแต่ทำเครื่องหมายที่คำตอบตามที่ต้องการ และบางครั้งอาจมีการเขียนตอบเพิ่มเติมบ้าง

แบบสอบถามอาจใช้แบบมาตราประมาณค่า (rating scale) ซึ่งเป็นรูปแบบของการถามที่ให้ผู้ประเมินค่าสิ่งที่ต้องการวัดหรือประเมินที่ไม่อาจวัดออกมาเป็นตัวเลขได้อย่างชัดเจน แต่บอกให้ทราบถึงระดับของความคิดเห็น ความรู้สึก เจตคติ หรือพฤติกรรมว่ามีมากน้อยเพียงใด

2) แบบคำถามปลายเปิด (opened form) เป็นแบบสอบถามที่มีเฉพาะคำถาม แต่ไม่มีคำตอบให้เลือกตอบ ผู้ตอบต้องคิดคำตอบเองซึ่งสามารถตอบได้โดยอิสระ แบบสอบถามลักษณะนี้ นิยมใช้ถามให้แสดงความคิดเห็น หรือเจตคติของผู้ตอบ หรือการให้ข้อเสนอแนะมากกว่าการถามความรู้ ความสามารถ

2.4.4 แบบทดสอบ

2.4.4.1 ความหมายและลักษณะของแบบทดสอบ

แบบทดสอบ (test) คือ ชุดของข้อคำถามหรือกลุ่มงานใดๆ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เพื่อจะชักนำให้ผู้ถูกสอบแสดงพฤติกรรมอย่างใดอย่างหนึ่งออกมาให้ผู้สอบสังเกตได้และวัดได้ จะเห็นว่าเรื่องราวของการทดสอบทั้งหลายนั้นจะประกอบด้วยภาคกระตุ้นยูเหย์ (stimulus) กับ ภาคตอบสนอง (response) เสมอ สิ่งที่ใช้เป็นตัวกระตุ้นยูเหย์ให้เด็กเกิดปฏิกิริยาตอบสนองนี้เรียกว่า แบบทดสอบ (ชวาล แพรัตกุล, 2552 : 110)

2.4.4.2 ประเภทของแบบทดสอบ

แบบทดสอบแบ่งได้หลายประเภทขึ้นอยู่กับเกณฑ์ที่ใช้แบ่งมีดังนี้

1) แบ่งตามสมรรถภาพที่จะวัด แบ่งได้ 3 ประเภท คือ

- แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (achievement test) เป็นแบบทดสอบที่มุ่งวัดสมรรถภาพด้านสมอง มี 2 ประเภท คือ แบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นเอง (teacher made test) และแบบทดสอบมาตรฐาน (standardized test)

- แบบทดสอบวัดความถนัด (aptitude test) เป็นแบบทดสอบที่มุ่งวัดสมรรถภาพทางสมองของนักเรียนเพื่อใช้ในการพยากรณ์หรือทำนายอนาคตของนักเรียน โดยอาศัยข้อเท็จจริงในปัจจุบัน มี 2 ประเภท คือ แบบทดสอบวัดความถนัดทางการเรียน (scholastic aptitude test) และแบบทดสอบวัดความถนัดเฉพาะ (specific aptitude test)

- แบบทดสอบบุคคล-สังคม (personal-social test) เป็นแบบทดสอบที่มุ่งวัดบุคลิกภาพ และการปรับตัวของบุคคล เช่น แบบวัดเจตคติ แบบวัดความสนใจ แบบวัดการปรับตัว เป็นต้น

2) แบ่งตามจุดมุ่งหมายในการสร้าง แบ่งได้ 2 ประเภท คือ

- แบบอัตนัยหรือแบบความเรียง (subjective test or essay type) เป็นแบบทดสอบที่ให้อิสระในการตอบมากที่สุด โดยให้เขียนบรรยายตอบยาวๆ ภายในเวลาที่กำหนด แบบทดสอบประเภทนี้แต่ละข้อมักวัดความสามารถหรือคุณลักษณะได้หลายด้าน เช่น ความรู้ ความเข้าใจการประยุกต์ใช้ความรู้ การคิดวิเคราะห์ การสังเคราะห์ การประเมินค่า การวิพากษ์วิจารณ์ และให้ข้อเสนอแนะ เป็นต้น

- แบบปรนัยหรือแบบให้ตอบสั้นๆ (objective test or short answer) เป็นแบบทดสอบที่กำหนดให้ตอบสั้นๆ หรือมีคำตอบให้เลือก ได้แก่ แบบถูก-ผิด (true-false) แบบเติมคำหรือเติมความ (completion) แบบจับคู่ (matching) และแบบเลือกตอบ (multiple choice)

2.4.5 การสนทนากลุ่ม

2.4.5.1 ความหมายและลักษณะของการสนทนากลุ่ม

การสนทนากลุ่ม (focus group discussion) เป็นวิธีการรวบรวมข้อมูลเชิงคุณภาพที่มีลักษณะคล้ายการสัมภาษณ์เป็นกลุ่ม โดยให้ผู้เข้าร่วมสนทนากลุ่มแต่ละคนมีโอกาสอธิบายประสบการณ์และนำเสนอความคิดเห็นและอภิปรายในประเด็นที่ต้องศึกษา (Stringer, 2007 : 74) มีการกระตุ้นให้สมาชิกในกลุ่มขนาดเล็ก 6-10 คน อภิปรายโต้ตอบแสดงความคิดเห็น เล่าเรื่องประสบการณ์ตามประเด็นที่ผู้ดำเนินการสนทนากลุ่ม (moderator) กำหนดขึ้นมาอย่างเจาะจงตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย ข้อมูลจะหลั่งไหล (flow) ออกมาจากการมีปฏิสัมพันธ์ในแนวราบระหว่างสมาชิกในกลุ่มด้วยกันเอง และระหว่างสมาชิกกลุ่มกับผู้ดำเนินการสนทนา (ทวิศักดิ์ นพเกสร. 2548 : 153)

2.4.5.2 องค์ประกอบของการสนทนากลุ่ม

1) การกำหนดกรอบคำถามหรือแนวคำถามที่ใช้ในการสนทนากลุ่ม โดยนักประเมินต้องวิเคราะห์วัตถุประสงค์ของการประเมิน และนิยามตัวแปรหรือสิ่งที่มุ่งประเมิน แล้วจัดทำประเด็นหรือแนวคำถามให้ครอบคลุมประเด็นการประเมิน โดยเรียงแนวคำถามจากคำถามที่เป็นเรื่องทั่วไป แล้วถามด้วยคำถามหลักที่มุ่งประเมิน และจบท้ายด้วยคำถามเสริม หรือคำถามที่ผ่อนคลายบรรยากาศของการสนทนากลุ่ม

2) การคัดเลือกผู้ร่วมสนทนากลุ่ม โดยกำหนดเกณฑ์การคัดเลือกกลุ่ม ผู้ให้ข้อมูลที่มีลักษณะทางเศรษฐกิจ สังคม อาชีพหรือคุณลักษณะ ภูมิหลังที่ใกล้เคียงกันที่สุด (homogeneous) และจำนวนผู้เข้าร่วมสนทนาเป็นกลุ่มขนาดเล็ก โดยปกติประมาณ 10-12 คน (Leedy & Ormrod. 2005; cited in Mertler. 2006 : 96)

3) บุคลากรในการจัดสนทนากลุ่ม ในการจัดสนทนากลุ่มแต่ละครั้งควรประกอบด้วยบุคคลต่อไปนี้

- ผู้ดำเนินการสนทนาหรือพิธีกร (moderator) มีบทบาทและหน้าที่ในการถามคำถามและเป็นผู้นำในการสนทนา ตลอดจนกำกับการสนทนาของกลุ่มให้เป็นไปตามกรอบประเด็นการประเมินหรือแนวคำถามที่กำหนดไว้ ควรสร้างความเข้าใจกับผู้เข้าร่วมสนทนากลุ่มเกี่ยวกับจุดมุ่งหมายและวิธีการสนทนากลุ่ม ขอความร่วมมือในการให้ข้อมูล และสร้างบรรยากาศของการสนทนาและดำเนินการสนทนาให้ต่อเนื่อง

- ผู้จัดบันทึกคำสนทนา (note-taker) มีบทบาทและหน้าที่ในการวางแผนและเขียนผังการนั่งของผู้เข้าร่วมสนทนาทุกคน จัดบันทึกคำสนทนาตลอดจนอาจปกริยาท่าทางของสมาชิกผู้เข้าร่วมสนทนา นอกจากนี้อาจเป็นผู้ถอดเทปบันทึกคำสนทนาด้วยตนเอง และจัดทำเนื้อหาสาระของคำสนทนากลุ่ม

- ผู้ช่วยดำเนินการ (assistant) มีบทบาทหน้าที่ในการบันทึกเทปเปลี่ยนเทป และคอยเอื้ออำนวยและให้ความสะดวกแก่ผู้ที่อยู่ในกลุ่มสนทนา เช่น บริการน้ำดื่มขนม เป็นต้น

4) อุปกรณ์ในการรวบรวมข้อมูล ในการจัดสนทนากลุ่มจะมีการถามและตอบคำถามในลักษณะการอภิปรายแสดงความคิดเห็นที่หลากหลาย ทั้งที่อาจสอดคล้องกันและแตกต่างกัน จึงต้องมีการบันทึกเสียงเอาไว้ เพราะคำตอบที่เป็นกระแสดังหรือการถกประเด็นกันด้วยเหตุผลและการแสดงความคิดเห็นด้วย ถือเป็นหัวใจสำคัญของการสนทนากลุ่ม เทปบันทึกเสียงจะเป็นอุปกรณ์บันทึกข้อมูลที่ดีที่สุดที่สามารถเก็บเหตุผล รายละเอียด และข้อคำตอบได้ละเอียดที่สุด (วีรสิทธิ์ ลิทธิไตรย์ และ โยธิน แสงวดี, 2536 : 7)

5) สถานที่ในการจัดสนทนากลุ่ม พิจารณาตามความเหมาะสม แต่ควรเป็นสถานที่ให้ความสะดวกแก่ผู้ร่วมสนทนามากที่สุด อากาศถ่ายเทได้สะดวก เงียบและไม่มีสิ่งรบกวนต่อการสนทนา

6) ระยะเวลาในการสนทนากลุ่ม ในการสนทนากลุ่มแต่ละครั้ง ควรใช้เวลาไม่เกิน 2 ชั่วโมง รวมระยะเวลาตั้งแต่กว่าต้อนรับผู้ร่วมสนทนาจนจบการสนทนาประมาณ 2 ชั่วโมง กับ 30 นาที เพราะถ้าใช้เวลามากกว่านี้ผู้ร่วมสนทนาอาจเมื่อยล้า และตอบคำถามโดยไม่ค่อยตั้งใจ ทำเพียงขอให้เสร็จสิ้นการสนทนา ข้อมูลที่ได้อาจไม่สมบูรณ์เพียงพอต่อการนำไปใช้

2.4.5.3 กรอบแนวคิดพื้นฐานในการสนทนากลุ่ม

สตริงเจอร์ (Stringer, 2007 : 74) ได้เสนอกรอบแนวคิดพื้นฐานในการเอื้ออำนวยการสนทนากลุ่มไว้ดังนี้

1) กำหนดหลักเกณฑ์สำหรับเป็นแนวปฏิบัติในการสนทนากลุ่ม เช่น ต้องให้ผู้ร่วมสนทนากลุ่มแต่ละคนมีโอกาสนำเสนอความคิดเห็นและมุมมองของแต่ละคนอย่างทั่วถึง และสมาชิกในกลุ่มควรให้ความเคารพต่อความคิดเห็นของผู้อื่นและไม่ตัดสินความคิดเห็นของผู้อื่น

2) อธิบายกระบวนการสนทนากลุ่มให้ชัดเจน เช่น การเลือกผู้ดำเนินการและผู้บันทึกการสนทนากลุ่ม การจัดทำแนวคำถามที่จะใช้ในการสนทนากลุ่ม การอธิบายกระบวนการบันทึกและการรายงานการสนทนากลุ่ม การกำหนดเวลาในการสนทนากลุ่ม เป็นต้น

3) ผู้ดำเนินการสนทนากลุ่ม ควรเปิดโอกาสให้ผู้เข้าร่วมสนทนากลุ่มแต่ละคนได้พูดอย่างเท่าเทียมกัน ทำให้การอภิปรายตรงกับประเด็นคำถามและตามกรอบเวลาที่กำหนด ช่วยกลุ่มสรุปความคิดเห็นและระบุข้อสรุปสำคัญที่ได้จากการอภิปรายและประสบการณ์จากกลุ่ม

4) ผู้จัดบันทึกคำสนทนา ควรจดบันทึกสิ่งที่ผู้เข้าร่วมสนทนากลุ่มได้พูด โดยใช้ถ้อยคำของผู้เข้าร่วมสนทนากลุ่ม บันทึกผลลัพธ์ของการสนทนากลุ่มโดยอาจนำเสนอในรูปแบบแผนภาพหรือแผนภูมิ

5) สรุปผลการสนทนากลุ่มทั้งหมด จากทุกกลุ่มเพื่อสรุปผลขั้นสุดท้าย แต่ละกลุ่มควรนำเสนอผลสรุปที่ได้ในรูปแบบแผนภาพ ให้ตัวแทนกลุ่มนำเสนอและให้โอกาสผู้ร่วมสนทนากลุ่มแต่ละคนได้ตรวจสอบความคิดเห็นของตนเอง ซึ่งอาจมีการขยายเพิ่มเติมหรือทำให้เกิดความชัดเจนมากขึ้น ผู้ดำเนินการสนทนากลุ่มควรจะถามคำถามเพื่อให้เกิดความชัดเจน หรือการขยายข้อมูลเพิ่มเติม รวมทั้งการขยายความเข้าใจในความคิดเห็นของกลุ่มด้วย จัดทำบันทึกสรุปข้อมูลชุดใหม่ในรูปแบบแผนภาพ

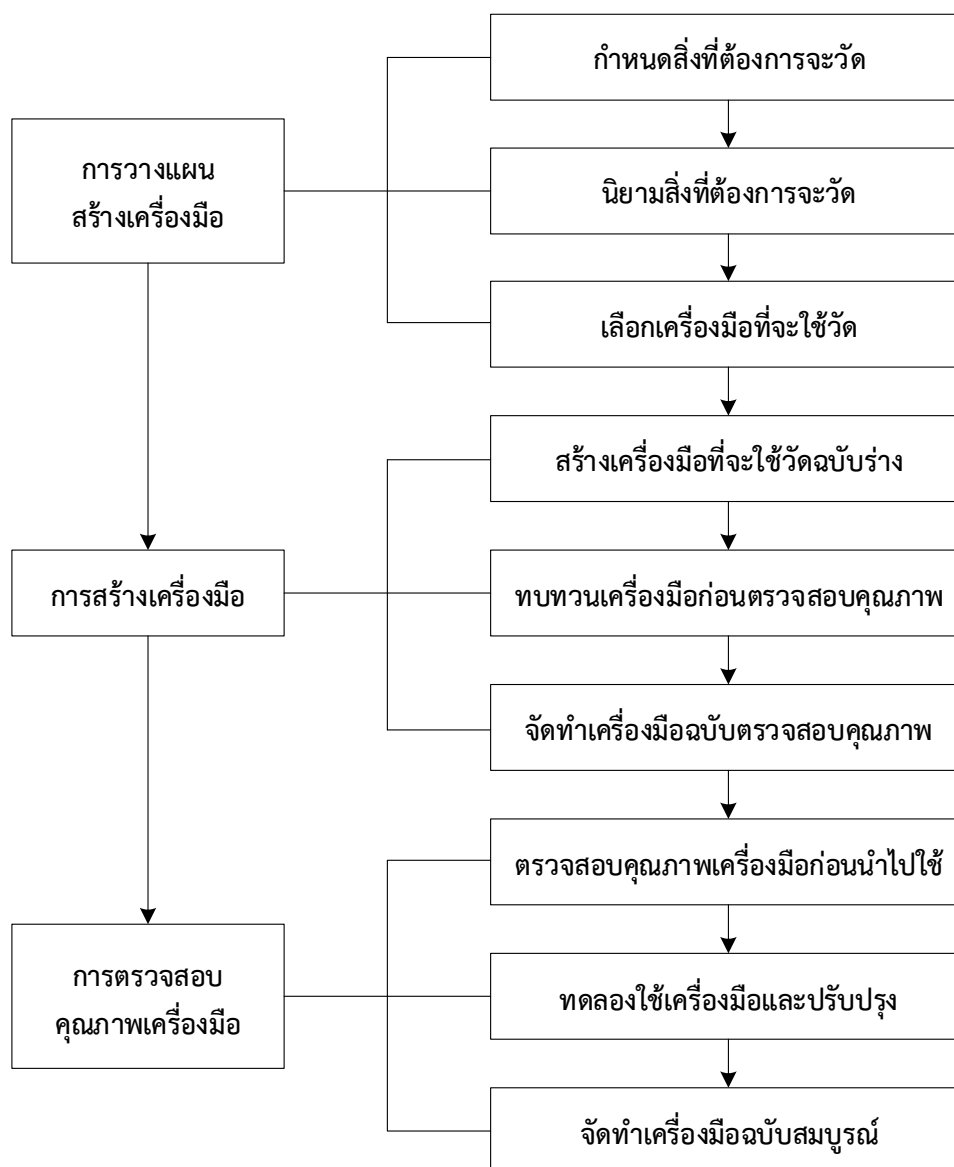
6) วิเคราะห์ผลรวม โดยระบุสิ่งที่ เป็นข้อมูล คุณลักษณะร่วมกันระหว่างแผนภาพข้อมูลของแต่ละกลุ่ม รวมทั้งระบุประเด็นหรือมุมมองที่แตกต่างกัน จัดลำดับความสำคัญของข้อมูลความคิดเห็นโดยอาจใช้วิธีการลงมติ (voting)

7) วางแผนสิ่งที่ จะดำเนินการต่อไปในอนาคต โดยจัดทำแผนปฏิบัติการ เริ่มด้วยประเด็นที่มีลำดับความสำคัญสูงสุด กำหนดงานที่ต้องปฏิบัติ ผู้รับผิดชอบ ระยะเวลา และทรัพยากรที่ต้องใช้ กำหนดผู้กำกับติดตามงาน กำหนดเวลา สถานที่ประชุมเพื่อทบทวน ติดตามความก้าวหน้าของการดำเนินการตามแผนปฏิบัติการ

2.4.6 การพัฒนาเครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูล

2.4.6.1 ขั้นตอนการพัฒนาเครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูล

1) เครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูลในการประเมินแต่ละประเภท โดยภาพรวมมีขั้นตอนในการพัฒนาลำดับคลึงกัน โดยทั่วไปแบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอนหลัก คือ การวางแผนสร้างเครื่องมือ การสร้างเครื่องมือ และการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ ในแต่ละขั้นตอนมีขั้นตอนย่อยๆ อีกหลายขั้นตอน สรุปได้ดังรูปที่ 2-2



รูปที่ 2-2 ขั้นตอนการพัฒนาเครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูลในการประเมิน
(พิชิต, 2557)

จากขั้นตอนการพัฒนาเครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูลในการประเมิน
ดังรูปที่ 2-2 มีรายละเอียดการดำเนินการในแต่ละขั้นตอน ดังนี้

- การวางแผนสร้างเครื่องมือ เป็นขั้นตอนการตัดสินใจของ
นักประเมินในการสร้างเครื่องมือที่จะใช้วัดสิ่งที่ต้องการจะวัดหรือสิ่งที่ต้องการเก็บรวบรวมข้อมูล
ในการประเมิน โดยดำเนินการดังนี้

(1) กำหนดสิ่งที่ต้องการจะวัด สิ่งที่ต้องการจะวัดหรือเก็บรวบรวมข้อมูลในการประเมินได้มาจากการวิเคราะห์วัตถุประสงค์ของการประเมิน แล้วจำแนกเป็นประเด็นการประเมินตัวแปร หรือตัวบ่งชี้การประเมิน เช่น ถ้าวัตถุประสงค์ของการประเมินกำหนดไว้ว่า (1) เพื่อประเมินความพึงพอใจต่อการอบรมเรื่องการวิจัยในชั้นเรียนของผู้เข้าอบรม (2) เพื่อประเมินความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับการวิจัยในชั้นเรียนของผู้เข้าอบรม จากการวิเคราะห์วัตถุประสงค์ของการประเมินทั้ง 2 ข้อนี้ กำหนดเป็นสิ่งที่ต้องการจะวัดหรือเก็บรวบรวมข้อมูลได้เป็น “ความพึงพอใจต่อการอบรม” และ “ความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับการวิจัยในชั้นเรียน”

(2) นิยามสิ่งที่ต้องการจะวัด เพื่อให้เกิดความชัดเจนและเห็นแนวทางในการวัดหรือสร้างเครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูลได้ครอบคลุมชัดเจน ถูกต้องตรงกับสิ่งที่ต้องการจะวัดจริงๆ นักประเมินจะต้องกำหนดนิยามหรือให้ความหมาย ระบุโครงสร้างหรือขอบเขตของสิ่งที่ต้องการจะวัดให้ชัดเจน โดยเขียนเป็นนิยามเชิงปฏิบัติการ ซึ่งจากตัวอย่างนักประเมินจะต้องนิยามหรือให้ความหมายของสิ่งที่ต้องการจะวัด คือ “ความพึงพอใจต่อการอบรม” และ “ความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับการวิจัยในชั้นเรียน” ให้ชัดเจน ที่สามารถสร้างเครื่องมือหรือสร้างข้อคำถามไปวัดหรือเก็บรวบรวมข้อมูลได้ตรงกับสิ่งที่ต้องการจะวัดจริงๆ

(3) เลือกเครื่องมือที่จะใช้วัด เมื่อกำหนดสิ่งที่ต้องการจะวัดและให้นิยามแล้ว นักประเมินจะต้องพิจารณาเลือกเครื่องมือที่จะใช้วัดหรือเก็บรวบรวมข้อมูลซึ่งมีหลายชนิด และมีลักษณะแตกต่างกัน มีทั้งข้อดีและข้อจำกัด ดังนั้นการเลือกเครื่องมือที่จะใช้วัดจะต้องให้มีความเหมาะสมกับสิ่งที่ต้องการจะวัดหรือลักษณะและประเภทของข้อมูลที่จะเก็บรวบรวม รวมทั้งอาจต้องพิจารณาถึงลักษณะและจำนวนของผู้ให้ข้อมูลด้วย ในกรณีที่สิ่งที่ต้องการจะวัดเป็นผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หรือความรู้ความเข้าใจในเรื่องที่ได้เรียนรู้ หรือฝึกอบรม ควรเลือกใช้แบบทดสอบ หรือในบางกรณีที่เป็นการอบรมพัฒนาผู้ใหญ่อาจให้ผู้เข้าอบรมตอบแบบประเมินตนเอง ถ้าสิ่งที่ต้องการจะวัดเป็นความคิดเห็น ความพึงพอใจต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ควรเลือกใช้แบบสอบถาม หรือการสัมภาษณ์ กรณีที่สิ่งที่ต้องการจะวัดเป็นพฤติกรรม หรือเหตุการณ์ ควรใช้วิธีการสังเกตโดยใช้แบบบันทึกการสังเกต เป็นเครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูล เป็นต้น

จากสิ่งที่ต้องการจะวัดและให้นิยาม เครื่องมือที่จะใช้วัดความพึงพอใจต่อการอบรมคือ แบบสอบถาม ส่วนการวัดความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับการวิจัยในชั้นเรียนนั้น อาจใช้แบบทดสอบหรือแบบสอบถาม โดยให้ผู้เข้ารับการอบรมประเมินตนเอง

- การสร้างเครื่องมือ เป็นขั้นตอนลงมือสร้างเครื่องมือที่จะใช้วัดซึ่งนักประเมินได้เลือกไว้ในขั้นตอนข้างต้นแล้ว โดยดำเนินการดังนี้

(1) สร้างเครื่องมือที่จะใช้วัดฉบับร่าง จากเครื่องมือที่กำหนดไว้ และนิยามสิ่งที่ต้องการจะวัด ให้ดำเนินการสร้างเครื่องมือตามเทคนิควิธีสร้างเครื่องมือแต่ละชนิด โดยการออกแบบหรือกำหนดโครงสร้างของเครื่องมือตามรูปแบบและประเภทของเครื่องมือ และสร้างข้อคำถามให้สอดคล้อง ครอบคลุมตามนิยามของสิ่งที่ต้องการจะวัด

- กำหนดจุดมุ่งหมายของแบบสอบถาม โดยนักประเมินจะต้องระบุให้ได้ว่า จะสอบถามเรื่องอะไร และนำไปใช้เก็บรวบรวมข้อมูลในการประเมินเรื่องอะไร

- กำหนดหมวดหมู่หรือประเด็นหลักให้ครบถ้วน โดยวิเคราะห์ขอบข่ายของเนื้อหาและแยกแยะเป็นหมวดหมู่ตามประเด็นการประเมิน หรือตัวแปรที่ศึกษา ซึ่งนักประเมินจะต้องมีความรู้ในเนื้อหาสาระ หรือทฤษฎี หรือโครงสร้างที่เกี่ยวกับเรื่องที่ต้องการจะวัด หรือตัวแปรที่ศึกษาอย่างชัดเจน หลังจากกำหนดหมวดหมู่หรือประเด็นหลักได้แล้ว จึงนำประเด็นหลักแต่ละประเด็นมาแจกแจงเป็นประเด็นย่อยๆ เขียนอยู่ในรูปนิยามของประเด็นการประเมินหรือตัวแปรที่ศึกษา

- กำหนดชนิดหรือรูปแบบของคำถาม การกำหนดชนิดหรือรูปแบบของคำถามในแบบสอบถามควรเลือกให้เหมาะสมกับตัวแปร หรือสิ่งที่ต้องการจะวัด และลักษณะของกลุ่มผู้ตอบแบบสอบถาม

- กำหนดจำนวนข้อคำถาม จำนวนข้อคำถามจะต้องไม่มากเกินไป เพราะจะทำให้ผู้ตอบเบื่อหน่ายและมีผู้ตอบน้อย ขณะเดียวกันหากมีจำนวนข้อคำถามน้อยเกินไป อาจจะทำให้ถามได้ไม่ครอบคลุมในประเด็นที่ต้องการประเมินหรือตัวแปรที่ต้องการศึกษา

- สร้างข้อคำถามตามประเด็นหลักและประเด็นย่อยที่กำหนด โดยปฏิบัติดังนี้

(1) ข้อคำถามแต่ละข้อต้องมีความสอดคล้องกับนิยามของประเด็นการประเมินหรือตัวแปรที่ศึกษา

(2) ข้อคำถามแต่ละข้อต้องถามเพียงประเด็นเดียว

(3) ข้อคำถามต้องสั้น กระชับ อ่านเข้าใจได้ง่าย และได้ใจความครบถ้วน

(4) เขียนข้อคำถามอย่างตรงไปตรงมาโดยมีความเป็นปรนัยมากที่สุดที่ทำให้ผู้ตอบอ่านแล้วเข้าใจว่าจะต้องตอบอะไร

(5) เขียนข้อคำถามกระตุ้นใจให้ผู้ตอบอยากตอบแบบสอบถาม

(6) ไม่ใช่ข้อความที่เป็นการถามนำหรือชี้แนะคำตอบ

(7) แบบสอบถามควรมีความยาวพอเหมาะ ไม่ควรจะยาวเกินไป เพราะจะทำให้ผู้ตอบไม่สนใจหรือเบื่อหน่ายในการตอบ

(8) ข้อคำถามที่สร้างขึ้นควรคำนึงถึงวัย ความสามารถ ระดับการศึกษาและประสบการณ์ของผู้ตอบด้วย

(2) ทบทวนเครื่องมือก่อนตรวจสอบคุณภาพ เป็นการพิจารณา ทบทวนหรือตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือเบื้องต้นด้วยตนเองของนักประเมินหรือผู้สร้างเครื่องมือ โดยการอ่านทบทวนและตรวจสอบความสอดคล้องของข้อคำถามกับนิยามของประเด็นการ ประเมินหรือตัวแปรที่ศึกษา รวมทั้งพิจารณาความเหมาะสม และความถูกต้องชัดเจนของการใช้ ภาษา หากมีข้อบกพร่องก็ต้องแก้ไขปรับปรุงเครื่องมือให้มีความถูกต้อง และเหมาะสมมากขึ้น

(3) จัดทำเครื่องมือฉบับตรวจสอบคุณภาพ เมื่อได้พิจารณา ทบทวนตรวจสอบคุณภาพเบื้องต้นและปรับปรุงเครื่องมือดีแล้ว ก็จัดทำเครื่องมือฉบับที่จะนำไป ทดลองใช้เพื่อตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือต่อไป

- การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ เป็นขั้นตอนสำคัญที่จะช่วยให้ ทราบว่าเครื่องมือที่ได้สร้างมานั้นมีคุณภาพหรือไม่ สามารถนำไปใช้วัดตัวแปร ประเด็นหรือตัว บ่งชี้การประเมินที่เชื่อถือได้มากน้อยเพียงใด จึงจำเป็นต้องตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ โดย ดำเนินการดังนี้

(1) ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือก่อนนำไปใช้ เป็นขั้นตอนของ การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือด้านความตรงเชิงเนื้อหา ซึ่งเป็นการตรวจสอบคุณภาพรายข้อ โดย ให้ผู้เชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาในสิ่งที่ต้องการจะวัดและผู้เชี่ยวชาญด้านการวิจัย การวัดผลหรือ ประเมินผลอย่างน้อย 3 คน เป็นผู้พิจารณาว่าข้อคำถามแต่ละข้อนั้นว่า วัดได้ตรงกับนิยามของสิ่งที่ ต้องการจะวัดหรือไม่ แล้วนำผลการพิจารณามาคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ถ้าค่า IOC ของข้อคำถามข้อใด ไม่เป็นไปตามเกณฑ์ (น้อยกว่า 0.5) ถือว่า ข้อคำถามนั้นขาดความตรงเชิง เนื้อหาหรือไม่ได้วัดในสิ่งที่ต้องการจะวัด ใช้ไม่ได้ ต้องปรับปรุงแก้ไขหรือตัดออกไป แต่ถ้าค่า IOC ของข้อคำถามข้อใดเป็นไปตามเกณฑ์ (ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป) ถือว่า ข้อคำถามนั้นมีความตรงเชิงเนื้อหา หรือวัดในสิ่งที่ต้องการจะวัดได้ นำไปจัดทำเป็นชุดข้อคำถามเพื่อทดลองใช้ต่อไป

(2) ทดลองใช้เครื่องมือและปรับปรุง เป็นการตรวจสอบคุณภาพ ของเครื่องมือโดยนำไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างในประชากรที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างที่จะเก็บข้อมูล จริง เพื่อตรวจสอบคุณภาพตามวิธีการของเครื่องมือแต่ละชนิด เช่น ความตรง ความเที่ยง ความยาก อำนาจจำแนก เป็นต้น

(3) การทดลองใช้เครื่องมือเพื่อตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ นั้น เป็นการมุ่งตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือในด้านความตรงและความเที่ยง ซึ่งเป็นคุณสมบัติที่สำคัญยิ่งของเครื่องมือที่ใช้เก็บรวบรวมข้อมูลในการประเมิน เครื่องมือแต่ละประเภทก็จะมีจุดเน้นในการตรวจสอบคุณภาพในด้านความตรงและความเที่ยงในลักษณะที่แตกต่างกัน

กรณีแบบสอบถาม โดยทั่วไปจะมุ่งตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา และอาจตรวจสอบความเที่ยงด้วยวิธีการตรวจสอบความคงที่ภายใน เมื่อข้อคำถามทั้งหมดในแบบสอบถามมุ่งวัดในสิ่งเดียวกันหรือมีลักษณะเป็นเนื้อหาเดียวกัน ส่วนแบบสัมภาษณ์นิยมตรวจสอบความตรงมากที่สุด โดยมุ่งเน้นความตรงเชิงเนื้อหา มากกว่าความตรงประเภทอื่นๆ สำหรับแบบสังเกตจะมุ่งตรวจสอบคุณภาพในด้านความตรงเชิงเนื้อหา แต่ก็ยังเน้นการตรวจสอบความเที่ยงในลักษณะของความเที่ยงระหว่างผู้สังเกตด้วยกัน เพื่อดูความสอดคล้องระหว่างผลการสังเกตของผู้สังเกตหลายๆ คน

จัดทำเครื่องมือฉบับสมบูรณ์ เมื่อทดลองใช้เครื่องมือและตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือจนมีคุณภาพตามเกณฑ์แล้ว นักประเมินก็จัดทำเครื่องมือฉบับสมบูรณ์ เพื่อนำไปใช้เก็บรวบรวมข้อมูลในการประเมิน และอาจจัดทำคู่มือสำหรับการใช้เครื่องมือด้วย โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้าเป็นแบบทดสอบมาตรฐาน ซึ่งจะช่วยให้ผู้นำเครื่องมือไปใช้เก็บรวบรวมข้อมูลในการประเมินได้อย่างถูกต้อง มีมาตรฐานการใช้เป็นไปในแนวทางเดียวกันในกรณีที่ต้องใช้ผู้เก็บรวบรวมข้อมูลหลายคน เพราะในกลุ่มมือการใช้เครื่องมือจะอธิบายรายละเอียดเกี่ยวกับจุดมุ่งหมายของการสร้างเครื่องมือ วิธีการสร้างและคุณภาพของเครื่องมือ วิธีการใช้เครื่องมือ การตรวจให้คะแนนและการแปลความหมายของคะแนน ซึ่งจะช่วยทำให้การเก็บรวบรวมข้อมูลในการประเมินมีความเป็นระบบและมีมาตรฐานเดียวกัน ทำให้ข้อมูลผลการประเมินมีความถูกต้องและมีความน่าเชื่อถือ

2.4.7 การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้เก็บรวบรวมข้อมูลในการประเมิน จำเป็นต้องตรวจสอบคุณภาพ การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือดำเนินการได้ 2 ลักษณะ คือ การตรวจสอบก่อนนำไปทดลองใช้ และการตรวจสอบผลที่เกิดขึ้นหลังจากนำไปทดลองใช้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับชนิดของคุณภาพที่ต้องการตรวจสอบ

2.4.7.1 ความตรง

1) ความหมายของความตรง

ความตรง หมายถึง ความสามารถของเครื่องมือในการวัดสิ่งที่ต้องการจะวัดได้ หรือวัดได้ตรงตามวัตถุประสงค์ของการประเมิน คะแนนที่ได้จากเครื่องมือที่มี

ความตรงสูงสามารถบอกสภาพที่แท้จริงได้ถูกต้อง แม่นยำกว่าคะแนนที่ได้จากเครื่องมือที่มีความตรงต่ำกว่า

2) ประเภทของความตรง

ความตรงเป็นคุณสมบัติที่สำคัญที่สุดของเครื่องมือทุกชนิด ความตรงจำแนกออกได้หลายประเภท ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับจุดมุ่งหมายของการวัด โดยทั่วไปความตรงแบ่งออกเป็น 3 ประเภทใหญ่ๆ ได้แก่ ความตรงเชิงเนื้อหา ความตรงเชิงโครงสร้าง และความตรงตามเกณฑ์ที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

- ความตรงเชิงเนื้อหา (content validity) หมายถึง ความสอดคล้องของเนื้อหาสาระในเครื่องมือกับเนื้อหาและพฤติกรรมที่ต้องการจะวัดหรือเป็นคุณสมบัติของเครื่องมือที่สามารถวัดได้ตรงและครอบคลุมเนื้อหาสาระที่ต้องการจะวัด

การตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาทำได้โดยให้ผู้เชี่ยวชาญในเนื้อหาที่ต้องการจะวัดเป็นผู้พิจารณาเครื่องมือ โดยตรวจสอบว่าเครื่องมือสามารถวัดตัวแปร หรือตัวบ่งชี้ที่นักประเมินจะวัดได้จริงหรือไม่ ซึ่งผู้เชี่ยวชาญจะต้องพิจารณานิยามของตัวแปรตัวบ่งชี้ ขอบเขตและองค์ประกอบของเนื้อหาที่จะวัดด้วย การตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา ลักษณะนี้เรียกว่า การหาดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถามกับจุดประสงค์ หรือนิยามตัวแปรตัวบ่งชี้ (Index of Item-Objective Congruence : IOC) ซึ่งอาจทำเป็นแบบสำรวจให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาข้อคำถามแต่ละข้อในเครื่องมือวัด โดยกำหนดคะแนนสำหรับการพิจารณาข้อคำถามแต่ละข้อ ดังนี้

ให้ +1 ถ้าแน่ใจว่า ข้อคำถามนั้นสอดคล้องกับเนื้อหาตามจุดประสงค์หรือตรงตามนิยามของตัวแปร หรือตัวบ่งชี้ที่ต้องการวัด

ให้ 0 ถ้าไม่แน่ใจว่า ข้อคำถามนั้นสอดคล้องกับเนื้อหาตามจุดประสงค์หรือตรงตามนิยามของตัวแปร หรือตัวบ่งชี้ที่ต้องการวัด

ให้ -1 ถ้าแน่ใจว่า ข้อคำถามนั้นไม่สอดคล้องกับเนื้อหาตามจุดประสงค์หรือตรงตามนิยามของตัวแปร หรือตัวบ่งชี้ที่ต้องการวัด

จากคะแนนผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญแต่ละคน ให้นำมาคำนวณค่า IOC ตามสูตรดังนี้ (Rovinelli and Hambleton 1977, อ้างถึงใน ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2539 : 249)

$$IOC = \frac{\sum R}{N}$$

IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับ
จุดประสงค์หรือนิยามของตัวแปร

$$\frac{\sum R}{N}$$

แทน ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

เกณฑ์ในการเลือกข้อคำถาม พิจารณาจากค่า IOC ถ้ามีค่าตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป แสดงว่าข้อคำถามนั้นวัดได้ตรงกับจุดประสงค์ หรือนิยามตัวแปร ซึ่งเป็นข้อคำถามที่ใช้ได้ หากค่า IOC ต่ำกว่า 0.5 แสดงว่า ข้อคำถามนั้นวัดได้ไม่ตรงกับจุดประสงค์หรือนิยามตัวแปร ควรปรับปรุงหรือตัดทิ้ง

- ความตรงเชิงโครงสร้าง (construct validity) หมายถึง ความสามารถของเครื่องมือที่จะวัดพฤติกรรมหรือคุณลักษณะ (trait) ได้ตรงตามโครงสร้างของทฤษฎี ความตรงประเภทนี้ส่วนใหญ่ใช้วิเคราะห์คุณภาพของเครื่องมือวัดทางจิตวิทยา เช่น คุณลักษณะด้านความเสถียร ความมีวินัย ความซื่อสัตย์ ความรับผิดชอบ เป็นต้น ดังนั้นหากเครื่องมือสามารถวัดได้สอดคล้องตามโครงสร้างของคุณลักษณะที่ต้องการจะวัด ก็ถือว่าเครื่องมือมีความตรงเชิงโครงสร้าง วิธีตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างมีวิธีการดังนี้

(1) ใช้วิธีการเปรียบเทียบกับกลุ่มที่รู้ชัดอยู่แล้ว (know group technique) โดยนำเครื่องมือที่สร้างขึ้นไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม กลุ่มหนึ่งรู้ว่ามีคุณสมบัติที่ต้องการจะวัดชัดแจ้งอยู่แล้ว อีกกลุ่มหนึ่งรู้ว่าไม่มีคุณสมบัติที่ต้องการจะวัด แล้วนำคะแนน 2 กลุ่มมาเปรียบเทียบกัน ถ้ากลุ่มที่มีคุณสมบัติที่ต้องการจะวัดมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มที่ไม่มีคุณสมบัติที่จะวัดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่าเครื่องมือมีความตรงเชิงโครงสร้าง

(2) การวิเคราะห์องค์ประกอบ (factor analysis) เป็นการวิเคราะห์คำถามแต่ละข้อเพื่อจัดกลุ่มลักษณะร่วมของข้อคำถามว่า วัดองค์ประกอบใดบ้าง ลักษณะที่วัดตรงตามทฤษฎีหรือไม่ โดยการหาค่าสหสัมพันธ์ภายใน (intercorrelation) ของข้อคำถาม ถ้าวัดลักษณะได้ตรงตามทฤษฎี แสดงว่าเครื่องมือมีความตรงเชิงโครงสร้าง

(3) การหาความสัมพันธ์กับเครื่องมือที่มีโครงสร้างเหมือนกัน เป็นการนำเอาเครื่องมือที่สร้างขึ้นไปหาความสัมพันธ์กับเครื่องมือที่ทราบว่ามีโครงสร้างทฤษฎีหรือเชิงโครงสร้างที่วัดคุณลักษณะเดียวกันซึ่งหาคุณภาพไว้แล้ว โดยการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (correlation coefficient) ระหว่างคะแนน 2 ชุด หากพบว่าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์มีค่าสูง แสดงว่าเครื่องมือที่สร้างขึ้นใหม่มีความตรงเชิงโครงสร้าง

- ความตรงเชิงเกณฑ์สัมพันธ์ (criterion-related validity) หมายถึง ความสามารถของเครื่องมือที่วัดได้สอดคล้องกับเกณฑ์ภายนอกบางอย่าง ความตรงเชิงเกณฑ์สัมพันธ์แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ
 - ความตรงตามสภาพ (concurrent validity) หรือบางครั้งเรียกว่า ความตรงร่วมสมัย เป็นคุณสมบัติของเครื่องมือที่สามารถวัดได้ตรงกับสภาพที่เป็นจริงที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน เช่น แบบวัดความเครียด ถ้านำไปวัดกับนักเรียนคนหนึ่งซึ่งเป็นที่รู้กันทั่วไปว่านักเรียนคนนั้นมีความเครียดมาก ผลการตอบปรากฏว่าได้คะแนนความเครียดสูงมาก หมายความว่า เป็นคนเครียดซึ่งตรงกับสภาพความเป็นจริงของนักเรียนคนนั้นจริงๆ แสดงว่า แบบวัดความเครียดฉบับนั้นมีความตรงตามสภาพ
 - ความตรงเชิงพยากรณ์ (predictive validity) เป็นคุณสมบัติของเครื่องมือที่สามารถวัดได้ตรงกับสภาพที่เป็นจริงที่เกิดขึ้นในอนาคต เช่น แบบทดสอบวัดความถนัดทางการเรียน เมื่อนำไปใช้สอบคัดเลือกนักเรียนเข้าศึกษาต่อในสถาบันแห่งหนึ่งปรากฏว่านาย ก สอบคัดเลือกได้ และได้คะแนนความถนัดสูงมาก เมื่อนาย ก เข้าไปเรียนในสถาบันแห่งนั้นปรากฏว่ามีผลการเรียนอยู่ในระดับดีหรือดีเยี่ยม แสดงว่าแบบทดสอบวัดความถนัดทางการเรียนฉบับนั้นมีความตรงเชิงพยากรณ์

2.5 แนวคิดเกี่ยวกับการวิเคราะห์ข้อมูลในการประเมิน

เป้าหมายสำคัญของการเก็บรวบรวมข้อมูล ก็คือต้องได้ข้อมูลที่ถูกต้องเที่ยงตรง เชื่อถือได้ และครอบคลุมครบถ้วนตามประเด็นการประเมินหรือตัวแปรที่ต้องการวัดและสามารถตอบคำถามการประเมินได้อย่างครบถ้วน ซึ่งนอกจากจะขึ้นอยู่กับทางเลือกใช้เครื่องมือที่เหมาะสม และมีความเหมาะสมแล้ว ยังจะต้องขึ้นกับวิธีการและกระบวนการเก็บรวบรวมข้อมูลที่มีประสิทธิภาพด้วย ดังนั้นในการเก็บรวบรวมข้อมูล จึงต้องดำเนินการอย่างเป็นระบบซึ่งมีแนวทางในการดำเนินการดังนี้

2.5.1 การวางแผนการเก็บรวบรวมข้อมูล

นักประเมินควรวางแผนเตรียมการเก็บรวบรวมข้อมูลอย่างเป็นระบบให้ครอบคลุมกลุ่มตัวอย่างหรือผู้ให้ข้อมูลทุกกลุ่ม เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้อง ครบถ้วนและประหยัดค่าใช้จ่ายและเวลาให้มากที่สุด ซึ่งควรเตรียมการในเรื่องที่เกี่ยวข้องดังนี้

2.5.1.1 การเตรียมตัวผู้เก็บรวบรวมข้อมูล ในการประเมินแต่ละ โครงการ ผู้เก็บรวบรวมข้อมูลอาจเป็นนักประเมินเพียงคนเดียว หรือมีผู้เก็บรวบรวมข้อมูลเป็นคณะบุคคล ซึ่งจะต้องทำความเข้าใจเกี่ยวกับเทคนิควิธีและเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล รวมทั้งขั้นตอน

และวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยเฉพาะหากมีการเก็บรวบรวมข้อมูลที่มีขอบเขตกว้างขวางและมีผู้เก็บรวบรวมข้อมูลจำนวนมาก จำเป็นจะต้องจัดทำคู่มือ หรือแนวทางการเก็บรวบรวมข้อมูลไว้ให้ชัดเจน และประชุมชี้แจงหรืออบรมผู้ที่เก็บรวบรวมข้อมูลให้เกิดความเข้าใจและมีความพร้อมในการเก็บรวบรวมข้อมูล ในกรณีที่เก็บรวบรวมข้อมูลด้วยการสัมภาษณ์ หรือการสนทนากลุ่ม ควรจะได้มีการทดลองฝึกการใช้คำถามในการสัมภาษณ์ หรือการสนทนากลุ่มด้วย เพื่อเสริมสร้างทักษะการใช้คำถามและความเชื่อมั่นในตนเองให้กับผู้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล

2.5.1.2 การจัดเตรียมเครื่องมือ วัสดุอุปกรณ์ ก่อนการเก็บรวบรวมข้อมูล นักประเมินจะต้องจัดเตรียมเครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูลแต่ละประเภทให้พร้อม และครบถ้วน รวมทั้งจัดเครื่องมือให้เป็นระบบที่สะดวกต่อการใช้งาน จัดเตรียมวัสดุ อุปกรณ์ที่ใช้ประกอบการเก็บรวบรวมข้อมูล เช่น เครื่องบันทึกเสียง กล้องถ่ายรูป หรือวัสดุอื่นๆ เป็นต้น ให้เพียงพอและตรวจสอบให้อยู่ในสภาพที่พร้อมใช้งาน

2.5.1.3 การกำหนดปฏิทินปฏิบัติงาน เพื่อให้การเก็บรวบรวมข้อมูลสามารถดำเนินการได้อย่างเหมาะสม มีความเป็นระบบ และมีความเป็นไปได้ในการปฏิบัติจริง จึงควรจัดทำปฏิทินปฏิบัติงานเก็บรวบรวมข้อมูลที่ประกอบด้วยกิจกรรมหรืองาน และช่วงเวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยให้คำนึงถึงช่วงเวลาที่เหมาะสมที่ผู้ให้ข้อมูลสามารถจะให้ข้อมูลได้สะดวกด้วย

2.5.1.4 การแจ้งประสานนัดหมายการเก็บรวบรวมข้อมูล เพื่อให้การเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นไปตามแผนหรือปฏิทินปฏิบัติงาน และช่วยให้ผู้ให้ข้อมูลมีความพร้อมและให้ความร่วมมือที่ดี นักประเมินควรจะได้แจ้งประสานนัดหมายการเก็บรวบรวมข้อมูลกับผู้ให้ข้อมูลล่วงหน้า

2.5.2 การดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ควรปฏิบัติดังนี้

2.5.2.1 นักประเมินจะต้องไปถึงสถานที่เก็บรวบรวมข้อมูลหรือที่นัดหมายก่อนเวลาที่กำหนดไว้ เพื่อให้มีเวลาเตรียมตัวในการเก็บรวบรวมข้อมูล

2.5.2.2 ก่อนเริ่มดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล จะต้องแจ้งวัตถุประสงค์ของการเก็บรวบรวมข้อมูล และการนำข้อมูลที่ได้ออกไปใช้ประโยชน์ รวมทั้งวิธีการในการเก็บรวบรวมข้อมูล การรักษาความลับของคำตอบ และการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลในภาพรวม

2.5.2.3 ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้เทคนิควิธีและเครื่องมือตามแนวทางที่ได้ประชุมชี้แจงหรือตามแนวทางที่กำหนดไว้ในคู่มือการปฏิบัติงาน เช่น การใช้แบบทดสอบ การสัมภาษณ์ หรือการสนทนากลุ่ม ตามประเด็นหรือแนวคำถามที่กำหนดไว้ เป็นต้น โดยพยายาม

ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลให้เป็นไปตามแผนและเครื่องมือที่ใช้ให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้อง ครบถ้วน และน่าเชื่อถือมากที่สุด

2.5.3 การตรวจสอบความครบถ้วนสมบูรณ์ของข้อมูล

เมื่อได้รับข้อมูลแล้ว นักประเมินควรตรวจสอบความครบถ้วนสมบูรณ์ของข้อมูลอย่างคร่าวๆ ถ้าได้ข้อมูลยังไม่ครบถ้วน ควรสอบถามหรือหาวิธีที่จะทำให้ได้ข้อมูลเพิ่มเติม ในกรณีที่น่าจะหมายให้ไปรับข้อมูลภายหลัง ควรกำหนดวัน เวลานั้นหมายให้ชัดเจน และควรไปรับข้อมูลให้ตรงตามเวลาที่นัดหมายไว้

สำหรับการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้เทคนิควิธีและเครื่องมือประเภทต่างๆ มีแนวทางการดำเนินการดังนี้

2.5.4 การเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้วิธีการสังเกต

การเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้วิธีการสังเกตมีแนวปฏิบัติ ดังนี้

2.5.4.1 กำหนดเป้าหมายของการสังเกตให้แน่นอนและชัดเจน โดยกำหนดขอบเขตของเรื่องที่จะสังเกต รายละเอียดของเรื่องและลักษณะของการสังเกต

2.5.4.2 กำหนดระยะเวลาในการสังเกตให้เหมาะสม ครอบคลุมช่วงระยะเวลาที่จะเกิดเหตุการณ์หรือพฤติกรรมที่ต้องการสังเกต

2.5.4.3 สังเกตอย่างละเอียด มีขั้นตอน เป็นระบบและตั้งใจตลอดเวลาที่สังเกต

2.5.4.4 ควรมีการบันทึกผลการสังเกตทันทีที่สังเกต ไม่ควรทิ้งไว้นานเพราะอาจลืมได้และไม่ควรบันทึกให้ผู้ถูกสังเกตเห็น

2.5.4.5 ผู้สังเกตควรมีสภาพปกติหรืออยู่ในสภาพที่พร้อมในการรับรู้ที่ถูกต้องและรวดเร็ว

2.5.4.6 ผู้สังเกตต้องขจัดความอคติหรือความลำเอียงให้หมดไป วางตัวเป็นกลาง บันทึกผลการสังเกตตามการรับรู้โดยตรงไปตรงมา ไม่ใส่ความคิดเห็นส่วนตัวลงในบันทึกการสังเกตและไม่ควรตีความหมายของข้อมูลในขณะที่สังเกต เพราะอาจจะทำให้ความตั้งใจในการสังเกตเรื่องอื่นลดลงและมีผลกระทบต่อข้อมูลที่จะได้รับ

2.5.4.7 ก่อนการสังเกตจริงควรมีการฝึกการสังเกต และบันทึกเหตุการณ์หรือผลการสังเกต

2.5.4.8 ควรระมัดระวังความคลาดเคลื่อนของการสุ่มเวลาในการสังเกต ดังนั้น บางเรื่องอาจต้องสังเกตหลายๆ ครั้ง หลายช่วงเวลาหรือให้ผู้สังเกตหลายๆ คน เพื่อให้ผลการสังเกตเชื่อถือได้มากขึ้น

2.5.5 การเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้วิธีการสัมภาษณ์

การเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้วิธีการสัมภาษณ์ มีขั้นตอนในการดำเนินงานแบ่งเป็น 3 ระยะ คือ ก่อนการสัมภาษณ์ ระหว่างการสัมภาษณ์ และหลังการสัมภาษณ์ แต่ละระยะ มีรายละเอียดดังนี้

2.5.5.1 ก่อนการสัมภาษณ์

- 1) วางแผน กำหนดวัน เวลา และสถานที่ที่จะสัมภาษณ์ไว้ล่วงหน้า
- 2) ติดต่อขอความร่วมมือจากผู้ให้สัมภาษณ์โดยแนะนำตนเอง แจ้งจุดประสงค์ของการสัมภาษณ์ ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ และแจ้งว่าจะไม่เปิดเผยข้อมูลในลักษณะส่วนตัว
- 3) ทำความตกลงเรื่องวัน เวลา ตามที่กำหนด และควรติดต่อเตือนความจำอีกครั้งก่อนถึงวันนัดหมาย
- 4) ศึกษาทำความเข้าใจในสาระ หัวข้อ หรือแนวทางการถามจากแบบสัมภาษณ์
- 5) ถ้ามีการบันทึกเทปต้องเตรียมเครื่องบันทึกเทปไว้ให้พร้อมและต้องขออนุญาตผู้ให้สัมภาษณ์ก่อนใช้บันทึกการสัมภาษณ์

2.5.5.2 ระหว่างการสัมภาษณ์

- 1) ก่อนเริ่มสัมภาษณ์ในเรื่องที่ต้องการ ควรใช้เวลาสักเล็กน้อยสนทนาเรื่องทั่วๆ ไปที่ผู้ให้สัมภาษณ์สนใจก่อน
- 2) ควรดำเนินตามแผนที่วางไว้ทุกขั้นตอนเพื่อจะได้ไม่เกิดปัญหาในการสัมภาษณ์
- 3) สัมภาษณ์ทีละคำถาม ด้วยคำถามที่เข้าใจง่าย ชัดเจน ฟังแล้วสามารถตอบได้ทันที ไม่ต้องแปลความหมายอีกครั้ง หากผู้ให้สัมภาษณ์ไม่เข้าใจคำถามก็อธิบายคำถามหรือถามใหม่อีกครั้ง
- 4) ในการถามคำถามผู้สัมภาษณ์ไม่ควรชี้แนะคำตอบ และไม่ควรเร่งรัดคำตอบจากผู้ให้สัมภาษณ์
- 5) ในขณะสัมภาษณ์ต้องไม่วิจารณ์คำตอบ หรือพูดในลักษณะสั่งสอนผู้ให้สัมภาษณ์
- 6) ใช้ไหวพริบสังเกตท่าทางของผู้ให้สัมภาษณ์ด้วยว่า เต็มใจหรือลำบากใจที่จะตอบคำถามตามความเป็นจริงหรือไม่ เช่น บางเรื่องรู้สึกว่าเป็นเรื่องส่วนตัวที่รู้สึกละอาย เป็นปมด้อย หรือพูดไปแล้วจะเป็นการเสียประโยชน์ หรือเป็นเรื่องที่รู้สึกว่าคุณกลองภูมิ

ผู้สัมภาษณ์จะต้องระวังอย่าให้เกิดความรู้สึกดั่งกล่าว เพราะอาจทำให้ได้ข้อมูลที่บิดเบือนไปจากความเป็นจริงได้

7) พิจารณาทบทวนว่า คำตอบข้อใดที่ยังไม่สมบูรณ์ หากพบว่ายังได้คำตอบไม่ชัดเจนอาจย้อนถามใหม่ในเชิงทบทวนให้เรียบร้อยก่อนที่จะจบสัมภาษณ์

8) แสดงความขอบคุณผู้ให้สัมภาษณ์ทุกครั้งที่จะจบการสัมภาษณ์

2.5.5.3 หลังการสัมภาษณ์

1) ผู้สัมภาษณ์ต้องจดบันทึกทันทีหลังการสัมภาษณ์เสร็จสิ้นเพื่อถ่วงน้ำหนัก
2) การจดบันทึกการสัมภาษณ์ควรบันทึกเฉพาะเนื้อหาสาระที่ได้จากผู้ให้สัมภาษณ์เท่านั้น ไม่เพิ่มความคิดเห็นของผู้สัมภาษณ์ลงไปด้วย

3) ควรจดบันทึกการสัมภาษณ์ให้ละเอียด ไม่ควรจดบันทึกย่อเกินไป เพราะอาจลืมสาระที่สำคัญๆ

4) คำถามใดถ้าไม่ได้คำตอบ ผู้สัมภาษณ์ควรจะบันทึกเหตุผลไว้ด้วย

5) ตรวจสอบความสมบูรณ์ของการจดบันทึกจากการสัมภาษณ์ก่อนการวิเคราะห์ข้อมูล

2.5.6 การเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสอบถาม

การเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสอบถาม ควรเริ่มต้นด้วยการวางแผนการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยพิจารณาเลือกวิธีการส่งแบบสอบถาม การจัดเตรียมชุดของแบบสอบถาม และการประสานงานกับหน่วยงานของกลุ่มตัวอย่างหรือผู้ให้ข้อมูล การเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสอบถามอาจดำเนินการวิธีใดวิธีหนึ่งหรือหลายวิธีร่วมกัน นักประเมินสามารถดำเนินการได้ 3 วิธี คือ การส่งแบบสอบถามทางไปรษณีย์ การส่งแบบสอบถามด้วยตนเอง และการส่งแบบสอบถามทางสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

การส่งแบบสอบถามทางไปรษณีย์ เป็นวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยผู้เก็บรวบรวมข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างหรือผู้ให้ข้อมูลไม่ต้องเผชิญหน้าหรือมีปฏิสัมพันธ์ต่อกัน ผู้เก็บรวบรวมข้อมูลส่งแบบสอบถามไปให้กลุ่มตัวอย่างตอบแบบสอบถามแล้วส่งกลับคืนทางไปรษณีย์ ซึ่งควรมีการประสานแจ้งให้ผู้ตอบทราบล่วงหน้าและมีจดหมายแนะนำ แจ้งจุดหมายของการประเมินอธิบายความสำคัญของการตอบแบบสอบถาม และความสำคัญของข้อมูลผลการประเมินโครงการที่จะนำไปใช้ประโยชน์ในการตัดสินใจเกี่ยวกับอนาคตของโครงการต่อไป

2.5.6.1 การส่งแบบสอบถามทางไปรษณีย์

1) ใส่รหัสไว้ที่แบบสอบถาม เพื่อใช้สำหรับการตรวจสอบการตอบของผู้ให้ข้อมูลและสามารถติดตามแบบสอบถามได้ถูกต้อง

2) จัดส่งแบบสอบถาม พร้อมจดหมายแนะนำ การขอความอนุเคราะห์ การเก็บรวบรวมข้อมูลและการตอบแบบสอบถาม ไปให้หน่วยงานหรือผู้ให้ข้อมูลล่วงหน้าเพื่อจะได้มีเวลาเพียงพอในการตอบแบบสอบถามและส่งกลับคืนให้ทันตามกำหนดเวลา

3) ควรอำนวยความสะดวกในการส่งแบบสอบถามกลับคืนให้กับผู้ให้ข้อมูล โดยจัดซองพร้อมติดแสตมป์ และจำหน่ายซองส่งไปพร้อมกับแบบสอบถามที่จะใช้เก็บรวบรวมข้อมูล

4) ควรระบุชื่อผู้ส่งแบบสอบถามและที่อยู่ให้ชัดเจน เพื่อส่งแบบสอบถามกลับคืนได้ถูกต้อง

5) ควรส่งแบบสอบถามไปยังสถานที่ทำงานของผู้ให้ข้อมูล (ถ้ามี) จะทำให้ได้แบบสอบถามกลับคืนมากกว่าส่งไปที่บ้าน และควรจะลงทะเบียนการส่งแบบสอบถามด้วย เพื่อประกันว่าผู้รับจะได้รับแบบสอบถาม รวมทั้งควรจดบันทึกเกี่ยวกับการจัดส่งแบบสอบถามไว้ด้วยเพื่อการติดตามแบบสอบถามต่อไป

2.5.6.2 การติดตามแบบสอบถาม หลังจากที่ได้จัดส่งแบบสอบถามไปยังผู้ให้ข้อมูลแล้ว ควรให้เวลาระยะหนึ่ง ประมาณ 2 สัปดาห์ ถ้าไม่มีผู้ส่งแบบสอบถามคืนมาภายใน 2 สัปดาห์ ควรดำเนินการติดตามแบบสอบถามคืน โดยอาจใช้วิธีการติดตามสอบถามทางโทรศัพท์ หรือจดหมายติดตาม ซึ่งจะช่วยให้ได้แบบสอบถามจำนวนเพิ่มขึ้น

2.5.6.3 การส่งแบบสอบถามด้วยตนเอง เป็นการส่งแบบสอบถามโดยนักประเมิน หรือผู้เก็บรวบรวมข้อมูลนำไปส่งให้กับกลุ่มตัวอย่างด้วยตนเอง โดยอาจให้กลุ่มตัวอย่างตอบแบบสอบถามในขณะนั้นและรอรับแบบสอบถามกลับคืนได้เลย หรืออาจนัดหมายไปรับแบบสอบถามกลับคืนในภายหลังก็ได้

2.5.6.4 การส่งแบบสอบถามทางสื่ออิเล็กทรอนิกส์ เป็นการส่งแบบสอบถามไปยังกลุ่มตัวอย่างหรือผู้ให้ข้อมูลตอบแบบสอบถามผ่านทางสื่ออิเล็กทรอนิกส์ หรือทำแบบสอบถามไว้ในสื่ออิเล็กทรอนิกส์โดยใช้บริการผ่านเครือข่ายเทคโนโลยีของระบบอินเทอร์เน็ต เมื่อมีผู้เข้ามาศึกษาหรือเยี่ยมชมเว็บไซต์แล้ว จะถูกขอร้องให้ตอบแบบสอบถาม หรือบางกรณีอาจมีเงื่อนไขบังคับให้ตอบแบบสอบถามก่อนที่จะทำการต่อไป วิธีการนี้ทำให้สะดวกและสามารถประมวลผลการตอบได้รวดเร็ว

ในการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสอบถาม มีข้อแนะนำเพิ่มเติมดังนี้ (ปรับจาก สมถวิล วิจิตรวรรณ, 2554)

1) ควรจัดรูปแบบการพิมพ์ และการจัดหน้า (Layout) แบบสอบถามให้สวยงาม ให้น่าดึงดูดใจ ทำให้ผู้สนใจในการตอบแบบสอบถามและมีอัตราการส่งแบบสอบถามกลับคืนสูงกว่าแบบสอบถามที่ไม่ดึงดูดใจ

2) ควรจัดพิมพ์แบบสอบถามด้วยกระดาษสีเขียวหรือสีฟ้า เพราะมักจะมีอัตราการตอบและส่งกลับคืนสูงกว่าการพิมพ์ด้วยกระดาษสีขาว หรือหากเลือกสีของหมึกพิมพ์สีเขียวหรือสีฟ้าบนกระดาษสีขาวจะให้ผลดีกว่าการเลือกใช้ตัวพิมพ์สีแดงหรือสีดำ

3) ควรจัดทำแบบสอบถามให้มีความยาวที่พอเหมาะ ซึ่งขนาดที่เหมาะสมที่สุดคือแบบสอบถามที่ยาวไม่เกิน 4 หน้า แบบสอบถามที่ยาวเกิน 4 หน้า จะมีอัตราการตอบและส่งกลับคืนต่ำมาก

4) ในการติดตามแบบสอบถาม ควรแจ้งให้ผู้รับแบบสอบถามทราบล่วงหน้า เลือกช่วงระยะเวลาการติดตามได้อย่างเหมาะสม จะทำให้มีอัตราการตอบกลับสูงขึ้น เช่น ไม่ควรเตือนเกิน 1 ครั้ง และควรเตือนแต่เนิ่นๆ ไม่เกิน 7 วัน

5) การให้เกียรติผู้ตอบแบบสอบถามเป็นเรื่องที่สำคัญ จึงควรเลือกใช้ถ้อยคำที่ไพเราะจริงใจให้เกียรติผู้ตอบ เพราะให้ความรู้สึกในทำนองให้เกียรติผู้ตอบ การใช้ภาษาในกำหนดวันส่งกลับด้วยการใช้ถ้อยคำว่า “หากจะกรุณาส่งกลับเร็วที่สุดเท่าที่จะกรุณาได้ ก็จักขอบคุณยิ่ง” จะให้ผลดีกว่าการกำหนดวันส่งกลับที่แน่นอน นอกจากนี้การให้เกียรติอาจแสดงออกได้ด้วยการให้ผู้ที่ได้รับการยอมรับเป็นผู้ลงนามในจดหมายนำก็จะช่วยให้ได้รับความร่วมมือมากขึ้น

6) ควรจัดรูปแบบการตอบให้สะดวกแก่ผู้ตอบแบบสอบถาม เช่น กำหนดให้กาเครื่องหมายบนข้อที่เลือก จะมีอัตราการตอบกลับคืนมาสูงกว่าการกำหนดให้ต้องเขียนรหัสหรือการใช้คำถามปลายเปิด

7) นักประเมินหรือผู้เก็บรวบรวมข้อมูล ควรแสดงความเป็นกัลยาณมิตรต่อผู้ให้ข้อมูล โดยอาจให้สิ่งตอบแทนที่มีคุณค่าทางวิชาการ เช่น เอกสารทางวิชาการฉบับย่อ หรือแผ่นบันทึกข้อมูลที่เป็นองค์ความรู้ทางวิชาการให้แก่ผู้ให้ข้อมูล จะทำให้อัตราการส่งแบบสอบถามกลับคืนสูงขึ้น

2.5.7 การเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบทดสอบ

การเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบทดสอบ มีขั้นตอนในการดำเนินงานแบ่งเป็น 3 ระยะ คือ การดำเนินการก่อนการสอบ การดำเนินการขณะสอบ และการดำเนินการหลังการสอบ แต่ละระยะมีรายละเอียด ดังนี้

2.5.7.1 การดำเนินการก่อนการสอบ

1) จัดเตรียมแบบทดสอบให้ครบตามจำนวนผู้ตอบแบบทดสอบ

2) ประสานงานขอความร่วมมือกับหน่วยงานที่เก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบทดสอบ เพื่อเตรียมผู้ตอบแบบทดสอบและการจัดสถานที่สอบ

3) ในกรณีที่ต้องมีผู้กำกับการสอบหลายคน ควรประชุมชี้แจงจุดมุ่งหมาย สร้างความเข้าใจในวิธีการ แนวปฏิบัติและขอความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบทดสอบให้เป็นไปในแนวทางเดียวกัน

2.5.7.2 การดำเนินการขณะสอบ

1) ให้คำชี้แจงในการสอบ โดยชี้แจงเฉพาะสาระที่ปรากฏในคำชี้แจงของแบบทดสอบเท่านั้น และควรให้โอกาสผู้สอบได้ซักถามข้อสงสัยต่างๆ จนเข้าใจก่อนที่จะลงมือตอบข้อสอบ

2) ให้ผู้สอบเขียนชื่อ รายการต่างๆ ลงในกระดาษคำตอบให้ครบถ้วนตามที่กำหนดไว้

3) ควบคุมดูแลการสอบอย่างทั่วถึง ให้เป็นไปตามคู่มือปฏิบัติการสอบ และเวลาการสอบที่กำหนดไว้และควบคุมดูแลไม่ให้เกิดการทุจริตในการสอบ

4) ผู้ดำเนินการสอบต้องปฏิบัติหน้าที่ด้วยความรับผิดชอบ มีความยุติธรรม บริสุทธิ์ใจ ไม่ลำเอียง โดยให้โอกาสแก่ผู้สอบได้แสดงความสามารถในการตอบข้อสอบอย่างเท่าเทียมกัน

2.5.7.3 การดำเนินการหลังการสอบ

1) เมื่อหมดเวลาการสอบต้องเก็บรวบรวมกระดาษคำตอบและแบบทดสอบคืนให้ครบถ้วน ตรวจสอบความสมบูรณ์ของข้อมูลที่ได้ บรรจุกระดาษคำตอบและแบบทดสอบใส่ซองเก็บและนำส่งคืนผู้ที่รับผิดชอบหรือผู้เกี่ยวข้องเพื่อตรวจให้คะแนนและประเมินผลต่อไป

2) การเก็บรวบรวมข้อมูลโดยการสนทนากลุ่ม

การเก็บรวบรวมข้อมูลโดยการสนทนากลุ่ม มีแนวปฏิบัติดังนี้

- ผู้ดำเนินการสนทนาแนะนำตนเองและทีมงาน ได้แก่ ผู้จัดบันทึกคำสนทนา และผู้ช่วยผู้ดำเนินการสนทนา

- อธิบายจุดมุ่งหมายในการจัดสนทนากลุ่ม วัตถุประสงค์ของการประเมิน ขอความร่วมมือในการให้ข้อมูลหรือสนทนาตามประเด็นคำถามที่นำเสนอในการประชุมสนทนา

- อธิบายวิธีการสนทนากลุ่ม การจัดบันทึกคำสนทนาและขออนุญาตบันทึกเทปคำสนทนา

- เริ่มสนทนาโดยเกริ่นนำด้วยคำถาม “อันเครื่อง” ซึ่งเป็นคำถามที่ช่วยสร้างบรรยากาศให้มีความเป็นกันเอง และสร้างความคุ้นเคยในการร่วมสนทนา
- ถามคำถามตามแนวคำถามที่จัดเตรียมไว้แล้ว ให้ผู้ร่วมสนทนาได้แสดงความคิดเห็น อภิปราย ถกประเด็นต่างๆ โดยผู้ดำเนินการสนทนากลุ่มพยายามสร้างบรรยากาศให้เกิดการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกันระหว่างผู้เข้าร่วมสนทนา กระตุ้นจูงใจให้มีการสนทนากันอย่างต่อเนื่องจนครบทุกคำถามที่ต้องการเก็บรวบรวมข้อมูล
- สรุปการสนทนาโดยการใช้คำถามผ่อนคลาย และกล่าวถึงคุณค่าหรือประโยชน์ของผลการสนทนากลุ่มหรือข้อมูลที่ได้รับ รวมทั้งกล่าวขอบคุณผู้ร่วมสนทนาที่ให้ความร่วมมือและเสียสละเวลามาร่วมสนทนา

2.6 แนวคิดเกี่ยวกับการเลือกใช้สถิติวิเคราะห์ข้อมูลในการประเมิน

การวิเคราะห์ข้อมูลในการประเมิน เป็นกระบวนการจัดการกระทำกับข้อมูลที่รวบรวมมาได้ โดยจัดระเบียบหมวดหมู่ จำแนกประเภท หรือใช้วิธีการทางสถิติ เพื่อให้ได้ข้อสรุปเป็นคำตอบของคำถามการประเมินหรือตอบวัตถุประสงค์ของการประเมิน ซึ่งสตฟเฟิลบีมและซิงฟิลด์ (Stufflebeam and Skinkfield, 2007 : 587) ให้ความหมายว่า การวิเคราะห์ข้อมูลการประเมิน หมายถึง การจำแนก และประเมินส่วนประกอบของข้อมูล และวิเคราะห์ความสัมพันธ์ภายในของข้อมูลที่ได้มาแต่ละชุด เพื่อให้ได้สารสนเทศที่มีความชัดเจน น่าเชื่อถือและมีความหมายสำหรับตอบคำถามการประเมิน

วัตถุประสงค์สำคัญของการเก็บรวบรวมข้อมูลในการประเมิน คือการจัดหาข้อมูลหลักฐานเพื่อตอบคำถามการประเมินและใช้ในการตัดสินใจเกี่ยวกับโครงการที่มุ่งประเมิน ในขั้นสุดท้ายของการประเมิน นักประเมินจะต้องใช้กระบวนการวิเคราะห์ข้อมูลและการสังเคราะห์ข้อมูลเพื่อให้ได้สารสนเทศสำหรับการรายงานผลการประเมินและสนับสนุนให้ใช้ผลการประเมินที่ได้ประกอบการตัดสินใจเกี่ยวกับโครงการ (Stufflebeam and Skinkfield, 2007 : 587) ซึ่งเมื่อพิจารณาทางเลือกในวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลและการตีความหมายข้อมูล นักประเมินจะต้องตอบคำถาม 2 ประการ (Fitzpatrick, Sanders and Worthen, 2004 : 358) คือ

การวิเคราะห์ข้อมูลและตีความหมายข้อมูลด้วยวิธีใด จึงจะได้คำตอบที่เหมาะสมกับคำถามการประเมิน จะเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยวิธีใด และจะวางแผนเก็บรวบรวมข้อมูลอย่างไร

การวิเคราะห์ข้อมูลและตีความหมายข้อมูลด้วยวิธีใด จึงจะทำให้ผู้อ่านรายงานการประเมินหรือผู้ใช้ผลการประเมิน (audiences) มีความเข้าใจและเชื่อถือผลการประเมินมากที่สุด

การตอบคำถามทั้ง 2 ประการนี้ จะทำให้นักประเมินได้มีโอกาสพิจารณาด้วยความรอบคอบ ในการเลือกใช้วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลให้ถูกต้องเหมาะสมกับลักษณะและระดับของข้อมูล การตอบคำถามข้อที่ 1 จะทำให้นักประเมินได้ทบทวนวิธีการวัดตัวแปรหรือการเก็บรวบรวมข้อมูลว่าควรใช้วิธีใด ซึ่งผลการวัดตัวแปรที่มุ่งประเมิน หรือข้อมูลที่ได้นั้นจะบ่งชี้ถึงประเภท หรือลักษณะของข้อมูล ทำให้เห็นแนวทางการเลือกใช้วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล หรือการเลือกใช้สถิติวิเคราะห์ข้อมูลให้ถูกต้องเหมาะสมด้วยซึ่งจะส่งผลถึงผลการวิเคราะห์ข้อมูลหรือผลการประเมินได้ตอบคำถามการประเมิน ส่วนการตอบคำถามข้อที่ 2 จะทำให้นักประเมินตระหนักในการแปลผลและนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลให้ถูกต้อง ชัดเจน เข้าใจง่าย และมีความน่าเชื่อถือที่จะนำผลการประเมินไปใช้ประโยชน์สำหรับการตัดสินใจเกี่ยวกับโครงการที่มุ่งประเมินต่อไป

2.6.1 การเตรียมข้อมูลเพื่อการวิเคราะห์

2.6.1.1 การเตรียมข้อมูลเชิงปริมาณเพื่อการวิเคราะห์

ในปัจจุบันนี้การวิเคราะห์ข้อมูลสามารถทำได้ง่าย สะดวกและผลการวิเคราะห์มีความน่าเชื่อถือโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป ซึ่งมีผู้พัฒนาอย่างหลากหลาย ทำให้นักประเมินเลือกใช้ได้ตามความต้องการ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่รู้จักกันกว้างขวางมีหลายโปรแกรม เช่น SPSS, SAS, BMDP และ SYSTAT เป็นต้น

1) การเตรียมข้อมูลและตรวจสอบข้อมูล ในขั้นนี้นักประเมินต้องเตรียมข้อมูลให้เป็นระบบให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการประเมิน พร้อมกับตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล ความสอดคล้องของข้อมูลแต่ละรายการ และความสมบูรณ์ของข้อมูลเพื่อให้พร้อมที่จะทำการวิเคราะห์ต่อไป

2) การเตรียมรหัส การจัดเตรียมรหัสประกอบด้วย การสร้างรหัสและการกำหนดชื่อตัวแปร และคู่มือการลงรหัส เนื่องจากเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลในงานประเมินส่วนใหญ่เป็นแบบสอบถาม

3) การสร้างรหัสและการกำหนดชื่อตัวแปร เป็นการสร้างรหัสแทนข้อมูลสำหรับประมวลผลด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ นิยมใช้รหัสที่เป็นตัวเลขซึ่งมีวิธีการสร้างรหัสได้หลายแบบ อาจทำโดยเว้นเนื้อที่ด้านขวาไว้สำหรับลงรหัสโดยทำช่องว่างไว้ให้ตรงกับข้อคำถามในแบบสอบถาม ให้จำนวนช่องว่างจะเท่ากับจำนวนรหัสสูงสุดที่เป็นไปได้ในคำถามนั้น สำหรับการกำหนดชื่อตัวแปรควรกำหนดให้สื่อความหมายและสอดคล้องกับข้อคำถามนั้นๆ เช่น ถ้าถามเรื่องรายได้ต่อเดือนก็ควรกำหนดตัวแปรเป็นรายได้ หรือ INCOME ซึ่งความยาวของชื่อตัวแปรจะไม่เกิน 8 ตัวอักษร

4) การจัดเตรียมรหัสในแบบสอบถามเพื่อกำหนดจำนวนช่องว่างนั้น บางครั้งขึ้นอยู่กับลักษณะและรูปแบบของคำถามซึ่งอาจมีได้หลายรูปแบบ ดังนี้

- กรณีเป็นคำถามปลายปิด (closed – ended question) ซึ่งเป็นคำถามที่กำหนดคำตอบไว้ล่วงหน้า ผู้ตอบต้องเลือกตามที่กำหนดให้ การสร้างรหัสจะแตกต่างกันออกไป ดังนี้

(1) คำถามที่ให้เลือกได้ 1 คำตอบเท่านั้น การกำหนดรหัสจะกำหนดตัวเลขให้กับตัวเลือกของข้อคำถามโดยกำหนดช่องว่างไว้ 1 ช่อง และตัวแปร 1 ตัวแปร

(2) กรณีที่ตัวเลือกมีเกิน 9 ตัว ผู้วิเคราะห์จะต้องกำหนดช่องว่างนี้ไว้เท่ากับจำนวนหลักสูงสุดที่เป็นไปได้

(3) คำถามที่ให้เลือกได้หลายคำตอบ การกำหนดรหัสจะกำหนดตัวเลขให้กับตัวเลือกของข้อคำถามโดยกำหนดช่องว่างไว้เท่ากับจำนวนตัวเลือก ส่วนตัวแปรนั้น ผู้วิเคราะห์จะต้องกำหนดตัวแปรเท่ากับจำนวนตัวเลือกในข้อคำถามนั้น

(4) คำถามที่ให้เลือกได้หลายคำตอบและผู้วิเคราะห์ต้องทราบคำตอบรวมระหว่างตัวเลือก

(5) คำถามที่กำหนดคำตอบไว้หลายคำตอบและให้ผู้ตอบจัดอันดับความสำคัญ

2.6.1.2 การจัดทำคู่มือการลงรหัส

เนื่องจากการประมวลผลสำหรับการประเมินบางชนิด อาจมีผู้ร่วมวิเคราะห์หลายคนที่เป็นต้องลงรหัส อาจมีปัญหาจำรหัสไม่ได้หรือแปลรหัสไปคนละแบบจะทำให้การประเมินผลคลาดเคลื่อนดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีคู่มือการลงรหัสเมื่อผู้ร่วมวิเคราะห์มีปัญหาจะได้ศึกษาจากคู่มือการลงรหัสเพื่อให้เกิดความเข้าใจที่ตรงกันซึ่งคู่มือการลงรหัสควรประกอบไปด้วยรายการต่อไปนี้

- 1) ลำดับที่คำถาม
- 2) ชื่อตัวแปร
- 3) ประเภทตัวแปร
- 4) ความกว้างทศนิยม
- 5) ค่าสูญหาย
- 6) คอลัมน์
- 7) ระดับการวัด
- 8) ค่าของตัวแปร

2.6.1.3 การสร้างแฟ้มข้อมูล (data file)

ผู้วิเคราะห์เข้าสู่โปรแกรม SPSS for window โดยเข้าเมนูคำสั่งหลักและสร้างแฟ้มข้อมูลตามคู่มือการลงรหัส และกรอกข้อมูล หลังจากนั้นจึงส่งประมวลผลตามคำสั่งของสถิติตัวนั้นๆ รายละเอียดศึกษาได้จากหนังสือการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรม SPSS

2.6.2 การเตรียมข้อมูลเชิงคุณภาพเพื่อการวิเคราะห์

2.6.2.1 การจัดข้อมูลให้เป็นระบบ จัดข้อมูลที่ได้จากเครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูลประเภทต่างๆ โดยการจำแนกข้อมูลเป็นหมวดหมู่ตามวัตถุประสงค์ของการประเมิน

2.6.2.2 การตรวจสอบความสมบูรณ์ของข้อมูล พิจารณาคำตอบหรือข้อมูลที่ได้ว่าตรงประเด็นหรือเกี่ยวข้องกับตัวแปรที่มุ่งประเมินหรือไม่ ซึ่งผู้ประเมินควรระบุได้ว่านำมาเป็นข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์ได้หรือไม่

2.6.2.3 การกำหนดรหัส ด้วยการใช้รหัส (coding) รหัสจะได้มาจากการอ่านเนื้อหาของข้อมูลจากบันทึกภาคสนามทั้งหมดโดยละเอียด ซึ่งจะทำให้ผู้ประเมินเห็นประเด็นหลักหรือประเด็นสำคัญที่สามารถนำไปกำหนดรหัสเพื่อจำแนกข้อมูลต่อไป การกำหนดรหัสผู้ประเมินอาจกำหนดล่วงหน้าก่อนการเก็บข้อมูลโดยพิจารณาจากคำถามการวิจัยหรือกรอบแนวคิดในการวิจัยที่กำหนดไว้

2.6.2.4 การจัดเรียงข้อมูลใหม่ตามรหัสเดียวกัน ข้อมูลที่ถูกกำหนดรหัสเดียวกันในบันทึกภาคสนามหลายๆ ฉบับจะถูกแยกออกจากบันทึกเดิมเพื่อจัดเรียงข้อมูลใหม่ตามรหัสเดียวกันเป็นการแสดงข้อมูลโดยใช้รหัสเป็นเครื่องมือ

2.6.3 การเลือกใช้สถิติวิเคราะห์ข้อมูลในการประเมิน

การใช้สถิติวิเคราะห์ข้อมูลให้เหมาะสมได้นั้น นอกจากจะต้องอาศัยข้อมูลที่มีความเชื่อถือได้สูงแล้ว นักประเมินจะต้องมีความสามารถในการเลือกใช้สถิติให้เหมาะสมกับข้อมูลด้วยการเลือกใช้เทคนิควิธีทางสถิติให้เหมาะสมนั้น นักประเมินควรใช้หลักในการเลือกใช้สถิติดังนี้

2.6.3.1 พิจารณาจากวัตถุประสงค์ของการวิเคราะห์ข้อมูล

2.6.3.2 นักประเมินต้องรู้วัตถุประสงค์ของการวิเคราะห์ข้อมูลว่า เพื่อการบรรยายข้อมูลตามสภาพที่เป็นอยู่หรือต้องการสรุปอ้างอิงไปยังประชากร

2.6.3.3 พิจารณาจากกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการประเมิน

2.6.3.4 นักประเมินต้องรู้ว่ากลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการประเมินมีกี่กลุ่ม จำแนกตามตัวแปรอะไรบ้าง

2.6.3.5 พิจารณาจากข้อมูลที่จะวิเคราะห์

2.6.3.6 นักประเมินต้องรู้ก่อนว่า ข้อมูลที่จะวิเคราะห์เป็นข้อมูลอยู่ในระดับใด ตามมาตรการวัดซึ่งมีอยู่ 4 ระดับคือ นามบัญญัติ เรียงอันดับ อันตรภาค และอัตราส่วน สถิติที่จะเลือกใช้นั้นย่อมแตกต่างกันตามระดับของข้อมูล ข้อมูลนามบัญญัติที่ใช้ในการวิเคราะห์คือ ความถี่ ร้อยละ ฐานนิยม และการทดสอบทางสถิติที่ไม่คำนึงถึงการกระจายของข้อมูล เช่น ไค-สแควร์ (Chi-square) เป็นต้น ข้อมูลเรียงอันดับสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ คือ ความถี่ ร้อยละ ฐานนิยม มัธยฐาน เปอร์เซ็นไทล์ และการทดสอบทางสถิติที่ไม่คำนึงถึงการกระจายของข้อมูลของประชากร เช่น ไค-สแควร์ สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของสเปียร์แมน (Spearman Brown) เป็นต้น สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลอันตรภาค ใช้เช่นเดียวกับข้อมูลนามบัญญัติ ข้อมูลเรียงอันดับ นอกจากนี้ยังหาค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และใช้สถิติทดสอบที่ใช้ค่าความถี่ ค่าเฉลี่ยได้เกือบทุกชนิด เช่น ไค-สแควร์ สหสัมพันธ์ (t-test) เป็นต้น ส่วนข้อมูลอัตราส่วนสามารถใช้สถิติเพื่อวิเคราะห์ข้อมูลได้ทุกประเภท

2.6.3.7 พิจารณาจากตัวแปรที่ศึกษา

2.6.3.8 ผู้ที่จะวิเคราะห์ต้องพิจารณาว่าสิ่งที่ศึกษานั้นเกี่ยวข้องกับตัวแปรกี่ตัว ตัวแปรเดียวหรือสองตัวแปร หรือหลายตัวแปร เนื่องจากสถิติที่จะเลือกใช้นั้นขึ้นอยู่กับจำนวนตัวแปรด้วย

กล่าวโดยสรุป หลักการเลือกใช้สถิติวิเคราะห์ข้อมูลในการประเมิน ต้องเลือกใช้ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิเคราะห์ข้อมูลและเหมาะสมกับระดับหรือลักษณะของข้อมูล จำนวนตัวแปรที่ศึกษา และจำนวนกลุ่มตัวอย่าง

2.6.4 วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ

2.6.4.1 การวัดตำแหน่งเปรียบเทียบ

การวัดตำแหน่งเปรียบเทียบเป็นการเปรียบเทียบความถี่ระหว่างรายการข้อมูล ซึ่งจะทำให้ทราบจำนวนหรือปริมาณของรายการที่สนใจว่ามีขนาดมากน้อยเพียงใดและทำให้ทราบถึงตำแหน่งสัมพัทธ์ของข้อมูลเมื่อเทียบกับข้อมูลที่มีอยู่ทั้งหมด สถิติที่ใช้ในการวัดตำแหน่งเปรียบเทียบที่นิยมใช้ได้แก่ อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ

1) อัตราส่วน (ratio)

เป็นการเปรียบเทียบความถี่ระหว่างรายการย่อยกับรายการย่อยของตัวแปร หรือเป็นการเปรียบเทียบระหว่างปริมาณสองปริมาณที่มีหน่วยเดียวกัน ซึ่งคำนวณได้จากสูตร ดังนี้

$$\text{อัตราส่วน} = \frac{\text{ความถี่ของ A}}{\text{ความถี่ของ B}}$$

2) สัดส่วน (proportion)

เป็นการเปรียบเทียบระหว่างปริมาณหรือจำนวนของสิ่งที่สนใจศึกษากับจำนวนทั้งหมด ซึ่งคำนวณได้จากสูตร ดังนี้

$$\text{สัดส่วน} = \frac{\text{จำนวนของสิ่งที่สนใจศึกษา}}{\text{จำนวนทั้งหมด}}$$

3) ร้อยละ (percentage) เป็นการเปรียบเทียบของสิ่งที่สนใจศึกษากับจำนวนทั้งหมดโดยใช้ฐานเป็น 100 หรืออาจกล่าวได้ว่า ร้อยละก็คือ สัดส่วนที่มีฐาน (หรือส่วน) เป็น 100 ข้อมูลที่อยู่ในรูปของการแจกแจงความถี่โดยทั่วไป ผู้วิจัยมักจะนำเสนอในรูปร้อยละควบคู่ไปด้วย เนื่องจากเป็นตัวเลขที่เข้าใจง่าย และแปลความหมายได้ง่าย นิยมเรียก ร้อยละ ว่า เปอร์เซนต์ แทนด้วยสัญลักษณ์ %

ค่าร้อยละเป็นสถิติที่ผู้วิจัยนิยมใช้กันมาก สามารถคำนวณได้ง่าย จากสูตรดังนี้

$$\text{ร้อยละ} = \frac{\text{จำนวนของสิ่งที่สนใจศึกษา}}{\text{จำนวนทั้งหมด}} \times 100$$

ข้อควรระวังในการใช้ร้อยละ

- ไม่ควรใช้ร้อยละในกรณีที่มีข้อมูลหรือกลุ่มตัวอย่างน้อยกว่า 10 เพราะอาจทำให้แปลความหมายผิดพลาดได้
- ค่าร้อยละที่ได้จากการเทียบร้อยละจากจำนวนรวมข้อมูลทั้งหมดที่ต่างกันจะนำมา บวก ลบ หรือหาค่าเฉลี่ยไม่ได้
- ไม่ควรใช้ร้อยละที่มีค่าความถี่เกิน 100 แต่ควรใช้การเทียบสัดส่วนแทนจะเหมาะสมกว่า
- ในกรณีหาค่าร้อยละของข้อคำถามที่ตอบได้มากกว่า 1 คำตอบ ควรใช้จำนวนผู้ตอบทั้งหมดเป็นค่าเทียบร้อยละแทนการใช้จำนวนคำตอบทั้งหมด
- ไม่ควรหาค่าร้อยละ ในกรณีข้อมูลที่จะวิเคราะห์ไม่ตอบวัตถุประสงค์ของการวิจัย

2.6.4.2 การวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง

1) การวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลางเป็นการหาค่ากลางของข้อมูลเกี่ยวกับตัวแปรที่สนใจศึกษา เพื่อใช้เป็นตัวแทนของข้อมูลทั้งกลุ่ม การวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลางที่นิยมใช้กันมี 3 ชนิด คือ ค่าเฉลี่ย (mean) มัชฐาน (median) และฐานนิยม (mode) รายละเอียดดังนี้

- ค่าเฉลี่ย

ค่าเฉลี่ย มีหลายชื่อ ได้แก่ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต หรือคะแนนเฉลี่ย หรือค่ากลาง หรือมัชฌิมเลขคณิต แทนด้วยสัญลักษณ์ $\bar{X}$ ซึ่งหาได้โดยการนำข้อมูลทุกค่ามารวมกัน แล้วหารด้วยจำนวนข้อมูลทั้งหมด มีวิธีการหาดังนี้

กรณีข้อมูลไม่มีการแจกแจงความถี่

$$\text{ใช้สูตร} \quad \bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

เมื่อ $\bar{X}$ แทน ค่าเฉลี่ย

$\sum X$ แทน ผลรวมของข้อมูลทั้งหมด

N แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมด

กรณีข้อมูลมีการแจกแจงความถี่

$$\text{ใช้สูตร} \quad \bar{X} = \frac{\sum fX}{n}$$

เมื่อ $\bar{X}$ แทน ค่าเฉลี่ย

$\sum fX$ แทน ผลรวมของผลคูณระหว่างความถี่กับข้อมูล

n แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมด

- มัชฐาน

มัชฐาน คือ ข้อมูลหรือคะแนนที่มีตำแหน่งอยู่กึ่งกลางของข้อมูลทั้งหมด เมื่อได้เรียงค่าของข้อมูลจากน้อยที่สุดไปหามากที่สุด หรือจากมากที่สุดไปหาน้อยที่สุด มีวิธีการหาดังนี้

$$\text{ตำแหน่งของมัชฐานคือ ตำแหน่งที่ } \frac{n+1}{2}$$

(1) มัธยฐานเป็นวิธีหาค่ากลางของข้อมูลที่เข้าใจง่าย เมื่อทราบตำแหน่งค่ากลางของข้อมูลก็สามารถคำนวณหาค่ามัธยฐานได้ และสามารถจัดผลกระทบซึ่งเกิดจากข้อมูลบางค่าที่สูงเกินไปหรือต่ำเกินไป หรือมีค่าผิดปกติได้ แต่มีข้อที่ควรพิจารณา ดังนี้

(2) มัธยฐานเป็นการหาค่ากลางของข้อมูลที่มีการวัดอยู่ในมาตราเรียงลำดับ

(3) มัธยฐานเหมาะสำหรับข้อมูลที่มีลักษณะของการกระจายเบ้ไปทางใดทางหนึ่ง หรือข้อมูลที่ทราบแต่ช่วงกลางๆ ไม่ทราบค่าสูง หรือค่าต่ำ

(4) ถ้าการแจกแจงของข้อมูลไม่สมมาตร ค่าที่ได้ของมัธยฐานอาจไม่แน่นอน

(5) มัธยฐานเหมาะสำหรับการวัดตัวกลางคร่าวๆ และต้องการทราบว่าค่าใดสูงกว่า มัธยฐานและค่าใดต่ำกว่า ซึ่งไม่เหมาะที่จะใช้ในการคำนวณโดยสถิติตัวอื่นในขั้นต่อไป

- ฐานนิยม

ฐานนิยม คือ ข้อมูลหรือคะแนนที่มีค่าซ้ำกันมากที่สุด หรือมีความถี่สูงสุด มีวิธีการหาค่าดังนี้

(1) วิธีหาฐานนิยม โดยพิจารณาว่า คะแนนหรือข้อมูลตัวใดซ้ำกันมากที่สุด

(2) ฐานนิยมเป็นวิธีหาค่ากลางของข้อมูลที่อยู่ในระดับมาตรานามบัญญัติขึ้นไป ซึ่งใช้ง่ายและรวดเร็วทั้งข้อมูลที่มีการแจกแจงความถี่ และไม่มีการแจกแจงความถี่ แต่มีข้อที่ควรพิจารณาดังนี้ (นิภา ศรีไพโรจน์. 2527 : 158-159)

(3) เมื่อคะแนนในกลุ่มมีความถี่เท่ากัน ถือว่าคะแนนกลุ่มนี้ไม่มีฐานนิยม (no mode) เช่น 3 3 4 4 7 7 8 8

(4) ถ้ามีคะแนนสองจำนวนที่อยู่ติดกันต่างก็มีความถี่เท่ากันและมีความถี่สูงกว่าความถี่ของคะแนนอื่นๆ ฐานนิยมจะมีค่าโดยเฉลี่ยของคะแนน 2 จำนวนที่อยู่ติดกัน เช่น 1 1 3 3 3 5 6 ฐานนิยมของคะแนนชุดนี้คือ 4

(5) ถ้ามีคะแนนสองจำนวนที่ไม่อยู่ต่อเนื่องกันต่างก็มีความถี่เท่ากันและมีความถี่สูงกว่าตัวอื่นๆ ในกลุ่ม คะแนนชุดนี้มีฐานนิยม 2 ตัว เช่น 8 11 11 11 13 15 15 15 16 18 ฐานนิยมของคะแนนชุดนี้คือ 11 กับ 15

- การวัดการกระจาย

การวัดการกระจายเป็นสถิติที่ใช้วัดความแตกต่างหรือความผันแปรของข้อมูลในกลุ่ม ถ้าข้อมูลในกลุ่มมีความแตกต่างกันมาก แสดงว่ามีการกระจายมาก ถ้าหากข้อมูลในกลุ่มมีความแตกต่างกันน้อย แสดงว่ามีการกระจายน้อย หากข้อมูลชุดนั้นมีค่าเท่ากันหมดก็แสดงว่าข้อมูลชุดนั้นไม่มีการกระจายเลย ถึงแม้ว่าการวัดค่ากลางโดยใช้ค่าเฉลี่ย มัธยฐาน และฐานนิยมจะบอกลักษณะที่สำคัญของข้อมูลแล้วก็ตาม แต่ก็ยังไม่ได้บอกการกระจายของข้อมูล ซึ่งข้อมูลแต่ละชุดที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากันแต่อาจมีการกระจายแตกต่างกันได้

วิธีการวัดการกระจายมีหลายวิธี ได้แก่ พิสัย (range) ส่วนเบี่ยงเบนควอไทล์ (quartile deviation) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation) ความแปรปรวน (variance) และสัมประสิทธิ์ความผันแปร (coefficient of variation)

(1) พิสัย

พิสัย ของชุดข้อมูล คือ ผลต่างระหว่างข้อมูลที่มีค่าสูงสุดกับข้อมูลที่มีค่าต่ำสุดของข้อมูลชุดนั้น

$$\text{พิสัย} = \text{ค่าสูงสุด} - \text{ค่าต่ำสุด}$$

(2) ส่วนเบี่ยงเบนควอไทล์

ส่วนเบี่ยงเบนควอไทล์ คือ ค่าครึ่งหนึ่งของความแตกต่างระหว่างควอไทล์ที่ 3 กับควอไทล์ที่ 1 ซึ่งมีวิธีคำนวณดังนี้

กรณีข้อมูลไม่มีการแจกแจงความถี่

หาค่า Q_1 และ Q_3 แล้วหาค่าส่วนเบี่ยงเบนควอไทล์ (Q.D.)

โดยใช้สูตร

$$Q.D. = \frac{Q_3 - Q_1}{2}$$

เมื่อ $Q.D.$ แทน ส่วนเบี่ยงเบนควอไทล์

Q_3 แทน ควอไทล์ที่ 3

Q_1 แทน ควอไทล์ที่ 1

ข้อมูลที่จะหา Q_3 และ Q_1 จะต้องอยู่ในรูปของคะแนนดิบที่เรียงลำดับแล้ว โดยที่ตำแหน่งควอไทล์ เท่ากับ $\frac{Mdn+1}{2}$ ตำแหน่งมัธยฐาน (Mdn) คิดเฉพาะจำนวนเต็ม เมื่อตำแหน่งมัธยฐาน (Mdn) เท่ากับ $\frac{n+1}{2}$

กรณีข้อมูลมีการแจกแจงความถี่

หาค่า Q_1 และ Q_3 ก่อนโดยคำนวณจากสูตร

$$Q_x = L + I \left[\frac{\frac{nr}{4} - F}{f} \right]$$

เมื่อ	Q_x	แทน ค่าควอไทล์ที่ต้องการจะหา
	L	แทน ขีดจำกัดล่างของชั้นที่มีควอไทล์
	I	แทน อัตรากวอไทล์
	n	แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมด
	X	แทน ตำแหน่งที่ของควอไทล์นั้น
	F	แทน ความถี่สะสมของข้อมูลในชั้น
	f	แทน ความถี่ของข้อมูลในชั้นที่มีควอ

ก่อนถึงชั้นที่มีควอไทล์

ไทล์

(3) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและความแปรปรวน

ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เป็นค่าสถิติที่บ่งบอกถึงการกระจายของข้อมูลหรือคะแนนจากค่าเฉลี่ยซึ่งใช้กันมากที่สุด นิยามได้ว่า ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน คือ รากที่สองของค่าเฉลี่ยของผลรวมระหว่างผลต่างกำลังสองของค่าของข้อมูลแต่ละตัวในข้อมูลชุดหนึ่งๆ กับค่าเฉลี่ยของข้อมูลชุดนั้น สัญลักษณ์และสูตรที่ใช้คำนวณ มีดังนี้

S หรือ S.D. แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง

X แทน ข้อมูลหรือคะแนนแต่ละตัว

$\bar{X}$ แทน คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

f แทน ความถี่ของข้อมูล

n แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมด

กรณีข้อมูลไม่มีการแจกแจงความถี่

$$s = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n-1}}$$

$$s = \sqrt{\frac{\sum X^2 - (\sum X)^2}{n(n-1)}}$$

กรณีข้อมูลมีการแจกแจงความถี่

$$s = \sqrt{\frac{\sum f(x-\bar{x})^2}{n-1}}$$

$$s = \sqrt{\frac{\sum fX^2 - (\sum fX)^2}{n(n-1)}}$$

(4) ความแปรปรวน คือ ค่าเฉลี่ยของผลรวมระหว่างผลต่างกำลังสองของข้อมูลแต่ละตัวในข้อมูลชุดหนึ่งๆ กับค่าเฉลี่ยของข้อมูลชุดนั้น หรือคือค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานยกกำลังสอง สัญลักษณ์ที่ใช้ คือ

s^2 แทน ความแปรปรวนของกลุ่มตัวอย่าง
 σ^2 แทน ความแปรปรวนของประชากร

2.6.4.3 การใช้ค่าแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลางและค่าการกระจาย

โดยที่การวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลางเป็นวิธีการที่ใช้หาค่ากลางสำหรับเป็นตัวแทนของข้อมูลแต่ละชุด ซึ่งจะช่วยให้ทราบลักษณะของข้อมูลทั้งชุดนั้นว่าเป็นอย่างไร แต่การพิจารณาลักษณะของข้อมูลโดยใช้ค่ากลางเพียงอย่างเดียวอาจทำให้ไม่ทราบลักษณะของข้อมูลที่ชัดเจนได้ เพราะอาจมีข้อมูลที่มีค่ากลางเท่ากัน แต่ลักษณะของข้อมูลแตกต่างกันหรือมีการกระจายไม่เท่ากัน จึงต้องหาค่าการกระจายของข้อมูลชุดนั้นควบคู่ไปด้วย ซึ่งจะช่วยให้ทราบลักษณะของข้อมูลที่ชัดเจนยิ่งขึ้น ดังนั้นในการนำเสนอข้อมูลเบื้องต้นจึงควรเสนอค่าแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลางและค่าการกระจายของข้อมูลชุดนั้นควบคู่ไปด้วย โดยทั่วไปผู้วิจัยมักจะนำเสนอ ค่าเฉลี่ยควบคู่กับส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน มัธยฐานควบคู่กับส่วนเบี่ยงเบนควอไทล์ และฐานนิยมควบคู่กับพิสัย

1) การวัดความสัมพันธ์

สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน ใช้อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร 2 ตัว หรือข้อมูล 2 ชุดที่มีข้อมูลอยู่ในมาตราอันดับขึ้นไป และข้อมูล 2 ชุดนี้เป็นอิสระต่อกัน มีสูตรที่ใช้คำนวณดังนี้

$$r_{xy} = \frac{n \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{[n \sum X^2 - (\sum X)^2][n \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

เมื่อ	r_{xy}	แทน ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร X กับ Y
	$\sum X$	แทน ผลรวมของข้อมูลชุด X
	$\sum Y$	แทน ผลรวมของข้อมูลชุด Y
	$\sum X^2$	แทน ผลรวมของข้อมูลชุด X แต่ละตัวยกกำลังสอง
	$\sum Y^2$	แทน ผลรวมของข้อมูลชุด Y แต่ละตัวยกกำลังสอง
	$\sum XY$	แทน ผลรวมของผลคูณระหว่างข้อมูลชุด X กับข้อมูลชุด Y
	n	แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมด

สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบสเปียร์แมน การหาความสัมพันธ์วิธีนี้ใช้กับข้อมูล 2 ชุดที่อยู่ในมาตราเรียงอันดับมีสูตรคำนวณ ดังนี้

$$r_s = 1 - \frac{6 \sum D^2}{n(n^2 - 1)}$$

เมื่อ	r_s	แทน ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อันดับที่ของสเปียร์แมน
	D	แทน ผลต่างของอันดับที่ของข้อมูลแต่ละคู่
	n	แทน จำนวนคู่ของข้อมูล

ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์มีค่าตั้งแต่ -1.00 ถึง +1.00 การแปลความหมายค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่คำนวณได้ จะแปลเพียงว่าตัวแปร 2 ตัวนั้นมีความสัมพันธ์กันหรือไม่ ระดับใด และมีความสัมพันธ์กันอย่างไร แต่จะไม่แปลความหมายว่าตัวแปรหนึ่งเป็นสาเหตุของอีกตัวแปรหนึ่ง โดยมีเกณฑ์ในการพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์และขนาดความสัมพันธ์ดังนี้ (พิชิต ฤทธิ์จรูญ, 2554 : 283)

ตารางที่ 2-6 เกณฑ์ในการพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์และขนาดความสัมพันธ์

ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r)	ขนาดของความสัมพันธ์ (แปลความหมาย)
1.00	มีความสัมพันธ์กันอย่างสมบูรณ์
มากกว่า 0.90	มีความสัมพันธ์กันสูงมาก
0.70 – 0.90	มีความสัมพันธ์กันสูง
0.30 – 0.69	มีความสัมพันธ์กันปานกลาง
น้อยกว่า 0.30	มีความสัมพันธ์กันต่ำ
0	ไม่มีความสัมพันธ์กัน

(พิชิต, 2554)

การพิจารณาทิศทางของความสัมพันธ์ว่าตัวแปร 2 ตัวนั้นมีความสัมพันธ์กันอย่างไร พิจารณาจากเครื่องหมาย ซึ่งมีอยู่ 2 กรณีคือ

- เครื่องหมายลบ หรือถ้าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เป็นลบ แสดงว่าตัวแปร 2 ตัวนั้นมีความสัมพันธ์กันทางลบ นั่นคือ ถ้าตัวแปรตัวหนึ่งมีค่าเพิ่ม ตัวแปรอีกตัวหนึ่งมีค่าลด หรือสลับกัน

- เครื่องหมายบวก หรือถ้าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เป็นบวก แสดงว่าตัวแปร 2 ตัวนั้นมีความสัมพันธ์กันทางบวก นั่นคือ ถ้าตัวแปรตัวหนึ่งมีค่าเพิ่ม ตัวแปรอีกตัวหนึ่งก็จะมีค่าเพิ่มด้วยหรือแปรตามกัน

2.6.5 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

2.6.5.1 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยก่อนและหลังการอบรม

การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยก่อนและหลังการอบรมเป็นการทดสอบ 2 ครั้ง จากกลุ่มตัวอย่างเดียวกัน บางครั้งเรียกการทดสอบแบบ Dependent T-Test ว่าเป็นการทดสอบคู่ (Paired Sample T-Test) ลักษณะของข้อมูลที่จะวิเคราะห์แบบนี้เป็นข้อมูลที่วัดจากหน่วยเดียวกัน 2 ครั้ง

2.6.5.2 การเปรียบเทียบผลระหว่างกลุ่ม 2 กลุ่ม

การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย 2 กลุ่มนี้เป็น 2 กลุ่มที่อิสระจากกัน ตัวแปรต้นมีการวัดอยู่ในระดับนามบัญญัติ (nominal scale) และตัวแปรตามเป็นระดับอันตรภาค (interval scale) หรืออัตราส่วน (ratio scale)

2.6.5.3 การเปรียบเทียบผลระหว่างกลุ่ม 3 กลุ่ม

การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระหว่าง 2 กลุ่มขึ้นไปใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-Way ANOVA) โดยตัวแปรต้นมีการวัดอยู่ในระดับนามบัญญัติ (nominal scale) และตัวแปรตามเป็นระดับอันตรภาค (interval scale) หรืออัตราส่วน (ratio scale)

2.6.6 วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ

โดยปกติแล้วการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ นักวิจัยจะเริ่มทำการวิเคราะห์ข้อมูลไปพร้อมๆ กับการเก็บรวบรวมข้อมูลและยังทำต่อไปหลังการเก็บรวบรวมข้อมูลสิ้นสุดลง (สุภางค์ จันทวานิช, 2543 : 11) การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพนิยมใช้การวิเคราะห์เนื้อหา ซึ่งนักวิชาการให้แนวคิดเกี่ยวกับการวิเคราะห์เนื้อหาแตกต่างกัน สรุปได้ 2 แนวทาง ดังนี้ (ชูชาติ พ่วงสมจิตร, 2553 : 34-35)

การวิเคราะห์เนื้อหา คือ การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ เนื่องจากข้อมูลเชิงคุณภาพมักอยู่ในรูปเนื้อความ คำพูด ข้อความ เหตุการณ์ และพฤติกรรมที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน การวิเคราะห์ข้อมูล คือ การค้นหาความหมาย จัดกลุ่มความหมาย ค้นหาแบบแผน เชื่อมโยงความสัมพันธ์ และสร้างข้อสรุปเพื่อตอบโจทย์วิจัย ดังนั้นการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพจึงเรียกรวมๆ ว่า การวิเคราะห์เนื้อหา ซึ่งตามความหมายนี้ การวิเคราะห์เนื้อหาก็คือ การอ่านจับประเด็นเพื่อทำความเข้าใจและค้นหาความหมายของข้อความตามความหมายของคนใน เพื่อนำไปสู่ข้อสรุปที่เป็นการตอบโจทย์การวิจัย โดยไม่ต้องแปลงข้อมูลเหล่านั้นให้เป็นข้อมูลตัวเลข ดังนั้นความหมายของการวิเคราะห์เนื้อหาตามความหมายนี้จึงเป็นวิธีการเบื้องต้นของการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพทุกชนิดก่อนที่จะนำมาเปรียบเทียบ จำแนกประเภทหรือสร้างเป็นข้อสรุปแบบอุปนัย โดยนักวิจัยเชิงคุณภาพส่วนใหญ่ใช้แนวทางนี้ในการวิเคราะห์เนื้อหา

การวิเคราะห์เนื้อหา คือ การวิเคราะห์ข้อมูลเอกสารที่อิงเข้ากับวิธีการเชิงปริมาณ โดยให้ความหมายตามสาระที่ปรากฏตามเอกสาร ไม่ได้มุ่งค้นหาความหมายที่ลึกซึ้ง การวิเคราะห์ลักษณะนี้ ประกอบด้วยกระบวนการ 3 ขั้นตอน คือ (1) การจำแนกประเภทของเนื้อหา (2) การกำหนดหน่วยของเนื้อหาที่จะเจงนับ และ (3) การดำเนินการเจงนับ ตัวอย่างของนักวิชาการที่เชื่อในแนวทางนี้คือ เบเรลสัน (Berelson, 1952 อ้างถึงใน สุภางค์ จันทวานิช, 2537 : 144) ซึ่งกล่าวว่า “การวิเคราะห์เนื้อหา คือ เทคนิคการวิจัยที่พยายามจะบรรยายเนื้อหาของข้อความหรือเอกสารโดย

ใช้วิธีการเชิงปริมาณอย่างมีระบบและเน้นสภาพวัตถุวิสัย (objectivity)” ตามความหมายนี้การวิเคราะห์เนื้อหาสามารถนำมาใช้วิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพได้ เช่น นำมาใช้วิเคราะห์ข้อความในเอกสาร บทสนทนา หรือบทสัมภาษณ์ เป็นต้น แต่ท้ายที่สุดคือการทำให้นิเวศเหล่านั้นแสดงออกมาในรูปของข้อมูลตัวเลข ซึ่งงานวิจัยทางสังคมศาสตร์ทั่วไป มักจะพบการวิเคราะห์เนื้อหาในลักษณะนี้เสมอๆ ที่พบมากคือการนำมาใช้วิเคราะห์คำตอบจากคำถามปลายเปิดในแบบสอบถาม การวิจัย โดยการอ่านจับประเด็นจากคำถามปลายเปิดแล้วให้ความถี่กับประเด็นเหล่านั้น

การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพในการประเมิน จึงเป็นการวิเคราะห์เนื้อหาของข้อความที่จัดบันทึกไว้อย่างเป็นระบบ ซึ่งสามารถดำเนินการใน 2 ระยะ ดังนี้

2.6.6.1 การวิเคราะห์ข้อมูลระหว่างการเก็บรวบรวมข้อมูล เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นไปพร้อมกับการเก็บข้อมูลภาคสนาม ทั้งก่อนการดำเนินโครงการ ระหว่างดำเนินโครงการ และหลังการดำเนินโครงการ โดยมีวิธีดำเนินการดังนี้ คือ (1) สร้างสมมติฐานชั่วคราวซึ่งเป็นข้อสงสัยหรือสิ่งที่นักประเมินคาดเดาข้อสรุปจากการศึกษาแนวคิดทฤษฎีต่างๆ ประกอบกับประสบการณ์ของนักประเมิน (2) ในช่วงเก็บรวบรวมข้อมูล นักประเมินได้ไปสัมผัสกับข้อมูลในภาคสนาม สมมติฐานชั่วคราวจะถูกตรวจสอบ นักประเมินสามารถสร้างสมมติฐานชั่วคราวขึ้นมาใหม่ๆ ได้ตลอดเวลา พร้อมทั้งดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลและตรวจสอบสมมติฐานในขณะเดียวกันได้ ดังนั้นการวิเคราะห์ระหว่างการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นการช่วยในการตัดสินใจในการวางแผนและดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลได้ละเอียด ตรงประเด็นคำถามการประเมินและจัดข้อมูลที่ซ้ำซ้อนและมีมากเกินไป

2.6.6.2 การวิเคราะห์ข้อมูลภายหลังการเก็บรวบรวมข้อมูล เป็นการนำข้อมูลทั้งหมดที่ได้มาวิเคราะห์ ซึ่งถือเป็นการวิเคราะห์หลัก สามารถดำเนินการได้ดังนี้

2.6.6.3 การจัดข้อมูลให้เป็นระบบ โดยการจำแนกข้อมูลเป็นหมวดหมู่ด้วยการให้รหัส (coding) รหัสจะได้มาจากการอ่านเนื้อหาของข้อมูลจากบันทึกภาคสนามทั้งหมดโดยละเอียด ซึ่งจะทำให้นักประเมินเห็นประเด็นหลักหรือประเด็นสำคัญที่สามารถนำไปกำหนดรหัสเพื่อจำแนกข้อมูลต่อไป

2.6.6.4 การกำหนดรหัส นักประเมินอาจกำหนดล่วงหน้าก่อนการเก็บข้อมูลโดยใช้คำถามการประเมินหรือกรอบแนวคิดในการประเมินที่กำหนดไว้เป็นแนวทางในการกำหนดรหัส

2.6.6.5 การจัดเรียงข้อมูลใหม่ตามรหัสเดียวกัน ข้อมูลที่ถูกกำหนดรหัสเดียวกันในบันทึกภาคสนามหลายๆ ฉบับจะถูกแยกออกจากบันทึกเดิม เพื่อจัดเรียงข้อมูลใหม่ตามรหัสเดียวกัน เป็นการแสดงข้อมูลโดยใช้ระบบรหัสเป็นเครื่องมือ

2.6.6.6 การสร้างข้อสรุปชั่วคราว นักประเมินอ่านข้อมูลต่างๆ ที่อยู่ในรหัสเดียวกัน ซึ่งช่วยให้สามารถมองเห็นแบบแผน ความหมาย และประเด็นสำคัญในข้อมูลเหล่านั้นเพื่อนำมาใช้ในการสร้างข้อสรุปชั่วคราว

2.6.6.7 การตรวจสอบข้อสรุปชั่วคราว นักประเมินจะต้องตรวจสอบว่าข้อสรุปที่ได้โดยพิจารณาจากข้อมูลหลายๆ ด้านเพื่อให้ข้อสรุปชั่วคราวมีความครอบคลุม ถูกต้องและมีความชัดเจน

2.6.6.8 การสร้างข้อสรุปหรือบทสรุปการประเมิน โดยบูรณาการข้อสรุปชั่วคราวเข้ากับหลักการ แนวคิด ทฤษฎี ด้วยวิจรรณญาณของนักประเมินเพื่อสร้างบทสรุปที่เป็นผลการประเมินตามคำถามการประเมินหรือวัตถุประสงค์ของการประเมิน ซึ่งจะเห็นได้ว่าบทสรุปการประเมินที่มีคุณภาพจึงขึ้นอยู่กับองค์ประกอบ 2 ประการ คือ (1) คุณภาพของข้อมูลที่มีความครบถ้วน สมบูรณ์ เชื่อถือได้ และ (2) ความละเอียดรอบคอบ ความเชี่ยวชาญ ความมีวิจรรณญาณที่เหมาะสมในการสร้างบทสรุปการประเมินของนักประเมิน

2.7 แนวคิดเกี่ยวกับเทคนิคการสุ่มตัวอย่าง

การสุ่มตัวอย่างทำได้หลายวิธี ขึ้นอยู่กับการกำหนดเลือกใช้วิธีใดของผู้วิจัย สำหรับเทคนิคในการสุ่มตัวอย่างประชากรโดยวิธีต่างๆ ในที่นี้มี 2 วิธี คือ (สุทินย์ มัลลิกะมาสย์, 2560 : 134-138)

2.7.1 การสุ่มตัวอย่างในเชิงเป็นไปได้ (Probability sampling)

การสุ่มตัวอย่างในเชิงเป็นไปได้ คือการสุ่มตัวอย่างโดยใช้หลักเกณฑ์ความน่าจะเป็นที่เป็นแนวคิดและสถิติทางคณิตศาสตร์ในเรื่องความน่าจะเป็น (Probability) เป็นการใช้วิธีการที่ทำให้ประชากรที่เป็นหน่วยวิเคราะห์มีโอกาสที่จะถูกเลือกเป็นประชากรตัวอย่างได้เท่าๆ กับประชากรที่ไม่มีโอกาสถูกเลือก การสุ่มตัวอย่างวิธีนี้ประกอบด้วยวิธีการ ดังนี้

2.7.1.1 การสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple Random Sampling)

เป็นวิธีการสุ่มตัวอย่างที่เปิดโอกาสให้ประชากรที่เป็นหน่วยวิเคราะห์ถูกเลือกให้เป็นประชากรตัวอย่างได้เท่าๆ กันของทุกหน่วยวิเคราะห์ การเลือกใช้วิธีนี้ผู้วิจัยจะต้องกำหนดจำนวนประชากรตัวอย่างเสียก่อนเพื่อที่จะให้ประชากรที่เป็นหน่วยวิเคราะห์มีโอกาสถูกเลือกในอัตราส่วนเท่ากับจำนวนประชากรทั้งหมดที่ได้กำหนดไว้ เช่น กำหนดจำนวนประชากรตัวอย่างไว้ 100 ราย กลุ่มประชากรศึกษาทั้งหมดจะมีโอกาสถูกเลือกให้เป็นประชากรตัวอย่างได้ 1 ต่อ 100 ทุกราย ซึ่งย่อมหมายความว่าผู้วิจัยจะต้องทราบจำนวนประชากรทั้งหมดและทราบรายชื่อของประชากรทุกคนด้วย ดังนั้นการสุ่มตัวอย่างโดยวิธีนี้จึงเหมาะที่จะใช้กับประชากรทั้งหมดที่มีจำนวนไม่มากนัก

วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบนี้ สามารถใช้วิธีการด้วยการใช้วิธีการสุ่มตัวอย่าง โดยการจับฉลาก ผู้วิจัยจะต้องทำฉลากที่มีรายชื่อประชากรแต่ละรายลงบนแผ่นกระดาษเล็กๆ แล้วม้วนเป็นฉลากใส่รวมกันในภาชนะและคละเคล้าเข้าด้วยกัน แล้วผู้วิจัยจึงเลือกหยิบฉลากมาที่ละใบ จนครบตามจำนวนประชากรที่กำหนดไว้ การสุ่มตัวอย่างโดยวิธีนี้เหมาะสำหรับจำนวนประชากรที่เป็นหน่วยวิเคราะห์ทั้งหมดมีจำนวนไม่มากนัก

2.7.1.2 การสุ่มตัวอย่างมีระบบ (Systematic Random Sampling)

การสุ่มตัวอย่างอย่างมีระบบ เป็นการสุ่มตัวอย่างที่กำหนดระบบและหลักเกณฑ์ในการสุ่มตัวอย่าง โดยผู้วิจัยจัดระบบประชากรที่เป็นหน่วยวิเคราะห์เสียก่อน ด้วยการจัดทำรายชื่อประชากรทั้งหมดเรียงรายชื่อเป็นลำดับ แล้วกำหนดวิธีการเลือก เช่น อาจจะจัดเป็นระบบช่วงชั้น (Interval) ก็จะกำหนดช่วงห่างของรายชื่อประชากร เช่น ช่วงนั้น 10 หมายถึงการเลือกที่ 10 รายชื่อที่ 20 เช่นนี้ไปจนกว่าจะครบจำนวนประชากรที่กำหนดเป็นตัวอย่าง หรือใช้วิธีการจัดระบบเป็นเลขคู่หรือเลขคี่ของรายชื่อประชากรทั้งหมด เช่น ผู้วิจัยเลือกรายชื่อที่ปรากฏในเลขคู่ ก็จะเลือกประชากรตามรายชื่อที่ปรากฏในเลขคู่ คือ รายชื่อตามหมายเลข 2 4 6 8 ... เช่นนี้จนครบจำนวนที่กำหนดไว้

การสุ่มตัวอย่างโดยวิธีนี้เหมาะสำหรับประชากรที่มีที่อยู่ตามทะเบียนบ้าน ผู้วิจัยสามารถกำหนดบ้านเลขที่ที่เป็นเลขคู่หรือเลขคี่ก็ได้ หรือกำหนดเป็นช่วงห่างของบ้าน หรือเป็นแถวที่นั่ง เช่น นักศึกษาในห้องเรียน เป็นต้น การสุ่มตัวอย่างประชากรโดยวิธีนี้นั้นผู้วิจัยจะไม่มีโอกาสทราบเลยว่าผู้ใดจะได้เป็นประชากรตัวอย่างที่ถูกเลือกมา

2.7.1.3 การสุ่มตัวอย่างที่ประชากรมีความหลากหลาย (Stratified Random Sampling)

เนื่องจากประชากรตัวอย่างมีความหลากหลาย และมีจำนวนไม่เท่ากันในแต่ละกลุ่มตัวอย่างที่หลากหลายนั้น การสุ่มตัวอย่างวิธีนี้จะทำให้ประชากรที่เป็นหน่วยวิเคราะห์มีโอกาสถูกเลือกในสัดส่วนที่เท่าเทียมกัน ผู้วิจัยจะกำหนดกลุ่มประชากรตามลักษณะหรือคุณสมบัติของประชากร เช่น อายุ การศึกษา อาชีพ รายได้ เชื้อชาติ สัญชาติ ซึ่งในแต่ละกลุ่มจะมีจำนวนไม่เท่ากัน ดังนั้นผู้วิจัยจึงต้องกำหนดคุณสมบัติของประชากรเพื่อแยกประชากรออกเป็นกลุ่มย่อย (Stratum) แล้วกำหนดจำนวนประชากรของแต่ละกลุ่มย่อยให้มีจำนวนเท่ากัน เพื่อจะได้ใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย เช่น หัวข้อวิจัย คือ “ความเหมาะสมของการใช้โทษประหารชีวิตในการกระทำความผิดฐานข่มขืนกระทำชำเรา” กลุ่มประชากรที่เป็นหน่วยวิเคราะห์ คือ ประชาชนในเขตปทุมวัน กรุงเทพมหานคร ซึ่งมีอาชีพหลากหลายประเภท คือ ข้าราชการ นักธุรกิจ ค้าขาย ลูกจ้าง นิสิต ประชากรในแต่ละอาชีพมีจำนวนไม่เท่ากัน ผู้วิจัยกำหนดให้อาชีพของประชากรเป็นกลุ่มย่อย ผู้วิจัย

จะต้องรู้จำนวนประชากรในแต่ละอาชีพก่อนและกำหนดให้เป็นประชากรทั้งหมดเป็น 100% ประชากรที่เป็นกลุ่มข้าราชการมีประมาณร้อยละ 20 (กำหนดให้เป็น กลุ่ม A) ประชากรที่เป็นกลุ่มประชากรที่เป็นกลุ่มนักธุรกิจ มีประมาณร้อยละ 10 (กำหนดให้เป็น กลุ่ม B) ประชากรที่เป็นกลุ่มค้าขายมีประมาณร้อยละ 10 (กำหนดให้เป็น กลุ่ม C) ประชากรที่เป็นกลุ่มลูกจ้าง มีประมาณร้อยละ 30 (กำหนดให้เป็น กลุ่ม D) ประชากรที่เป็นกลุ่มประชากรที่เป็นนิสิตนักศึกษา มีประมาณร้อยละ 30 (กำหนดให้เป็น กลุ่ม E) ผู้วิจัยกำหนดจำนวนประชากรในแต่ละกลุ่มย่อยที่จะเป็นประชากรตัวอย่างจากแต่ละกลุ่มย่อยเป็นร้อยละ 5 เมื่อกำหนดได้เช่นนั้นแล้วผู้วิจัยจึงเลือกใช้วิธีการสุ่มตัวอย่าง การสุ่มตัวอย่างแบบง่าย หรือการสุ่มตัวอย่างอย่างมีระบบ ก็จะได้จำนวนประชากรในแต่ละกลุ่มย่อยเท่ากัน

2.7.1.4 การสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling/Multi Stage Sampling)

การเลือกใช้วิธีนี้เนื่องจากขนาดของพื้นที่ที่ประชากรหน่วยวิเคราะห์ห้อยมีขนาดใหญ่และประชากรอยู่กระจัดกระจายกันยากต่อการสุ่มตัวอย่าง โดยใช้วิธีใดวิธีหนึ่งเพียงวิธีเดียวจึงจำเป็นที่จะต้องให้หลายวิธีประกอบกัน โดยปกติจะเริ่มจากการใช้หน่วยการปกครองขนาดใหญ่ เช่น จังหวัด แล้วย่อยให้เล็กลง เป็น อำเภอหรือเขต หรือเทศบาล หรือองค์การบริหารส่วนตำบล ฯลฯ แล้วจึงใช้วิธีการสุ่มตัวอย่าง แบบ Simple Random Sampling หรือ Stratified Random Sampling อย่างใดอย่างหนึ่งหรือประกอบกัน เช่น ผู้วิจัยกำหนดให้ประชากรที่เป็นหน่วยวิเคราะห์ห้อยที่กรุงเทพมหานคร จำนวน 600 รายที่จะตอบแบบสอบถาม โดยที่ลักษณะของพื้นที่กรุงเทพมหานครมีความแตกต่างกันมาก และประชากรในแต่ละพื้นที่ก็มีความแตกต่างกัน ดังนั้นการสุ่มตัวอย่างประชากรจึงจำเป็นที่จะต้องให้หลายวิธีประกอบกัน ในกรณีตัวอย่างนี้ ผู้วิจัยกำหนดเขตพื้นที่ศึกษาเป็น 6 เขต จำนวนประชากรตัวอย่าง 600 รายเป็นประชากรที่เป็นหน่วยวิเคราะห์ห้อย ผู้วิจัยจะสุ่มตัวอย่างประชากรจากเขตทั้งหมดของกรุงเทพมหานครซึ่งมี 50 เขต โดยแบ่งลักษณะของเขตออกเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มเขตชั้นนอก กลุ่มเขตชั้นกลาง และกลุ่มเขตชั้นใน แต่ละกลุ่มเขตจะเลือกมา 2 เขต โดยวิธีการเลือกแบบ Simple Random Sampling แล้วจึงกำหนดกลุ่มประชากรตามคุณสมบัติหรือลักษณะเฉพาะของแต่ละเขตที่คล้ายคลึงกัน เช่น อาชีพ รายได้ ฯลฯ เป็นต้น แล้วใช้วิธีสุ่มแบบ Stratified Random Sampling

2.7.2 การสุ่มตัวอย่างในเชิงเป็นไปไม่ได้ (Non Probability Sampling)

การสุ่มตัวอย่างในเชิงเป็นไปไม่ได้ หมายถึงการสุ่มตัวอย่างที่ประชากรหน่วยวิเคราะห์ห้อยไม่มีโอกาสที่จะถูกเลือกมาเป็นประชากรตัวอย่างได้อย่างเท่าเทียมกัน ประชากรตัวอย่างที่สุ่มมาไม่อาจจะกล่าวอ้างได้ว่าเป็นตัวแทนของประชากรหน่วยวิเคราะห์ห้อยได้ทั้งหมด การสุ่มตัวอย่างโดยวิธีนี้ในบางครั้งก็มีความจำเป็นที่ผู้วิจัยจะเลือกใช้เนื่องจากมีข้อจำกัดของการวิจัยด้าน

งบประมาณและเวลา นอกจากนี้ยังเป็นการวิจัยที่ผู้วิจัยได้มีวัตถุประสงค์ที่จะได้คำตอบมาใช้เพื่อจะวางแผนกฎเกณฑ์หรือหลักเกณฑ์ทั่วไปเกี่ยวกับประชากรทั้งหมด การสุ่มตัวอย่างโดยวิธีนี้แบ่งเป็น 4 วิธี คือ

2.7.2.1 การสุ่มตัวอย่างแบบบังเอิญ (Accidental Sampling)

เป็นวิธีการสุ่มตัวอย่างที่ไม่มีหลักเกณฑ์ ประชากรตัวอย่างจะเป็นใครก็ได้ที่พบเห็นโดยบังเอิญและสามารถที่จะให้ข้อมูลแก่ผู้วิจัยได้ เช่น ประชากรที่สัญจรไปมาบนทางทำนิตินักศึกษาที่เดินเข้าออกมหาวิทยาลัย ผู้โดยสารที่ยืนรอรถประจำทาง ผู้คนที่เดินอยู่ในห้างสรรพสินค้า ฯลฯ เป็นต้น ผู้วิจัยจะกำหนดจำนวนประชากร และเมื่อพบผู้ใดโดยบังเอิญก็จะขอสัมภาษณ์เลย หากใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างประชากรแบบนี้จะต้องระลึกเสมอว่า ข้อมูลที่ได้จากกลุ่มประชากรนี้จะกล่าวอ้างว่าเป็นตัวแทนของประชากรที่เป็นหน่วยวิเคราะห์ทั้งหมดไม่ได้

2.7.2.2 การสุ่มตัวอย่างแบบโควตา (Quota Sampling)

เป็นวิธีการสุ่มตัวอย่างที่ผู้วิจัยจะแบ่งกลุ่มประชากรที่เป็นหน่วยวิเคราะห์ออกเป็นกลุ่มย่อย (Sub-group) แล้วสุ่มตัวอย่างจากกลุ่มย่อยนั้นๆ ในจำนวนตามที่กำหนดไว้โดยใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบบังเอิญ เช่น ประชากรหน่วยวิเคราะห์ในห้างสรรพสินค้า ผู้วิจัยจะแบ่งเป็นกลุ่มย่อย เช่น กลุ่มที่อยู่ในร้านอาหาร กลุ่มที่อยู่ในร้านเสื้อผ้า กลุ่มที่อยู่ในร้านหนังสือ ฯลฯ แล้วผู้วิจัยใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างประชากรในกลุ่มย่อยนั้นๆ โดยใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบบังเอิญ

2.7.2.3 การสุ่มตัวอย่างแบบตามวัตถุประสงค์ (Purposive Sampling)

เป็นวิธีการสุ่มตัวอย่างที่ผู้วิจัยเลือกประชากรตัวอย่างเองตามเป้าหมายที่ต้องการ เช่น เลือกพื้นที่วิจัยเป็นจังหวัดที่มีผู้ว่าราชการจังหวัดเป็นเพื่อนกัน หรือเลือกประชากรตัวอย่างที่เป็นข้าราชการในสังกัดกรมที่มีเพื่อนเป็นอธิบดี เป็นต้น การสุ่มตัวอย่างวิธีนี้แม้จะไม่ได้ถือว่าประชากรตัวอย่างที่ได้มาจะเป็นตัวแทนของประชากรหน่วยวิเคราะห์ก็ตาม แต่ในบางครั้งก็สามารถทำได้หากผู้วิจัยจะอธิบายได้ว่ากลุ่มประชากรตัวอย่างที่ได้มาสามารถให้ข้อมูลที่นำไปใช้ในการวิเคราะห์หาคำตอบโจทย์วิจัยได้ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย

2.7.2.4 การสุ่มตัวอย่างแบบสะดวก (Convenient Sampling)

เป็นวิธีการสุ่มตัวอย่างที่ผู้วิจัยใช้ความสะดวกและง่ายไม่ยุ่งยากในการเลือกประชากรตัวอย่าง เช่น เป็นสมาชิกในครอบครัว หรือเป็นเพื่อนร่วมงาน หรือ เป็นลูกศิษย์ ฯลฯ วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบนี้ย่อมไม่อาจจะกล่าวอ้างเป็นตัวแทนประชากรหน่วยวิเคราะห์ทั้งหมดได้

อย่างไรก็ดี การเลือกวิธีการสุ่มตัวอย่างไม่ว่าจะเป็นวิธีการใด ทั้งที่เป็นการสุ่มตัวอย่างเชิงเป็นไปได้ หรือเชิงเป็นไปไม่ได้ก็ตาม ย่อมขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ในการวิจัย งบประมาณการวิจัย บุคลากรที่ช่วยงานวิจัยหรือผู้ร่วมวิจัย และระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย ผู้วิจัยจะปรับใช้วิธีการวิจัย

วิธีใดวิธีเดียวหรือหลายวิธีประกอบกันก็ได้ เพียงแต่ให้ได้ประชากรตัวอย่างที่สามารถกล่าวอ้างได้ว่าเป็นตัวแทนของประชากรหน่วยวิเคราะห์ได้ ซึ่งจะมีผลต่อการได้ข้อมูลวิจัยสำหรับการวิเคราะห์ที่จะได้คำตอบที่มีความน่าเชื่อถือ

2.8 แนวคิดเกี่ยวกับระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

เริ่มต้นระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ถูกพัฒนามาจากบริษัท แอนดรอยด์ (Android Inc.) เมื่อปี พ.ศ 2546 โดยมีนาย แอนดี้ รูบิน (Andy Rubin) ผู้ให้กำเนิดระบบปฏิบัติการนี้ และถูกบริษัทกูเกิลซื้อกิจการเมื่อ เดือนสิงหาคม ปี พ.ศ 2548 โดยบริษัทแอนดรอยด์ ได้กลายเป็นมาบริษัทลูกของ บริษัทกูเกิล และยังมีนาย แอนดี้ รูบิน ดำเนินงานอยู่ในทีมพัฒนาระบบปฏิบัติการต่อไป (Ponglang Petrung, 2017)

ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เป็นระบบปฏิบัติการที่พัฒนามาจากการนำเอา แกนกลางของระบบปฏิบัติการลินุกซ์ (Linux Kernel) ซึ่งเป็นระบบปฏิบัติการที่ออกแบบมาเพื่อทำงานเป็นเครื่องให้บริการ (Server) มาพัฒนาต่อ เพื่อให้กลายเป็นระบบปฏิบัติการบนอุปกรณ์พกพา (Mobile Operating System)

ต่อมาเมื่อเดือน พฤศจิกายน ปี พ.ศ 2550 บริษัทกูเกิล ได้ทำการก่อตั้งสมาคม OHA (Open Handset Alliance) เพื่อเป็นหน่วยงานกลางในการกำหนดมาตรฐานกลาง ของอุปกรณ์พกพาและระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ โดยมีสมาชิกในช่วงก่อตั้งจำนวน 34 รายเข้าร่วม ซึ่งประกอบไปด้วยบริษัทชั้นนำที่ดำเนินธุรกิจด้านการสื่อสาร เช่น โรงงานผลิตอุปกรณ์พกพา บริษัทพัฒนาโปรแกรม ผู้ให้บริการสื่อสาร และผู้ผลิตอะไหล่อุปกรณ์ด้านสื่อสาร

2.8.1 ประเภทของระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

เนื่องจากระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เป็นซอฟต์แวร์เปิด จึงอนุญาตให้นักพัฒนาหรือผู้ที่สนใจ สามารถดาวน์โหลด Source Code ได้ ทำให้มีผู้พัฒนาจากหลายๆ ฝ่ายนำ Source Code มาปรับแต่งและพัฒนาสร้างแอปพลิเคชันบนระบบแอนดรอยด์ ในแบบฉบับของตนเองมากขึ้น โดยมาสามารถแยกประเภทของระบบแอนดรอยด์ออกเป็นกลุ่มๆ ได้ 3 ประเภทดังต่อไปนี้

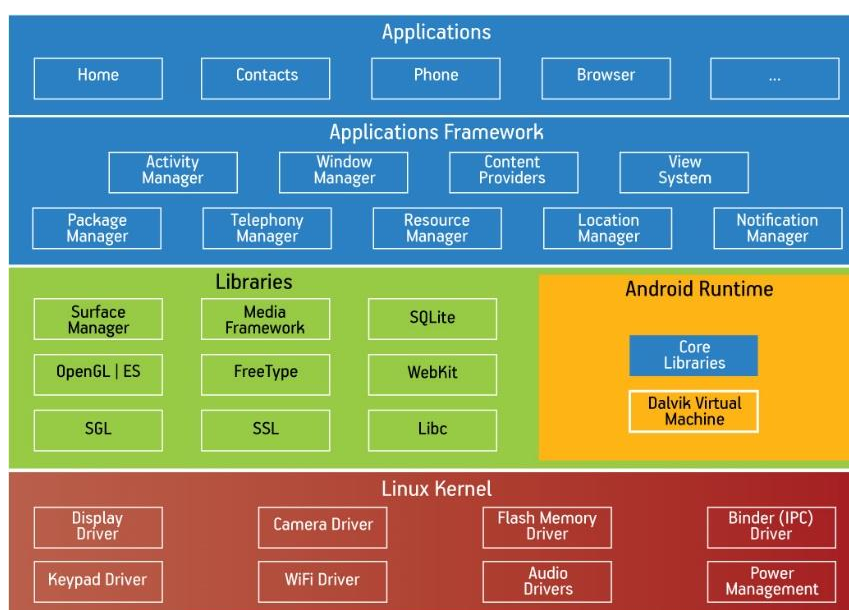
2.8.1.1 Android Open Source Project (AOSP) เป็นระบบแอนดรอยด์ประเภทแรกที่ทางบริษัทกูเกิลเปิดให้สามารถนำ Source Code ไปดัดตั้งและใช้งานในอุปกรณ์ได้โดยไม่ต้องเสียค่าใช้จ่าย

2.8.1.2 Open Handset Mobile (OHM) เป็นแอนดรอยด์ที่ได้รับการพัฒนากับกลุ่ม Open Handset ALLiances (OHM) ซึ่งบริษัทเหล่านี้จะพัฒนาระบบแอนดรอยด์ ในแบบฉบับของตนเอง โดยมีรูปร่างหน้าตาการแสดงผล และฟังก์ชัน การใช้งานที่แตกต่างกัน รวมไปถึงอาจจะมี

ความเป็นเอกลักษณ์ และรูปแบบการใช้งานเป็นของแต่ละบริษัท และ โปรแกรมแอนดรอยด์ประเภทนี้ก็จะได้รับสิทธิ์บริการเสริมต่างๆ จากกูเกิล ที่เรียกว่า GMS (Google Mobile Service) ซึ่งเป็นบริการเสริมที่ทำให้ระบบแอนดรอยด์ มีประสิทธิภาพขึ้น

2.8.1.3 Cooking หรือ Customize เป็น ระบบแอนดรอยด์ ที่นักพัฒนานำเอา Source Code จากแหล่งต่างๆ มาปรับแต่งให้อยู่ในแบบฉบับของตนเอง ซึ่งการพัฒนาจะต้องปลดล็อกสิทธิ์ในการใช้งานอุปกรณ์ (Unlock) เสียก่อนจึงจะสามารถติดตั้งได้ ทั้งนี้ระบบแอนดรอยด์ประเภทนี้ถือได้ว่าเป็นประเภทที่มีความสามารถสูงที่สุด เนื่องจากจะได้รับการปรับแต่งขีดความสามารถต่างๆ ให้มีเข้ากันได้กับอุปกรณ์นั้นๆ จากผู้ใช้งานจริง

2.8.2 สถาปัตยกรรมของระบบแอนดรอยด์



รูปที่ 2-3 โครงสร้างของระบบแอนดรอยด์

(<http://www.techdesignforums.com>)

2.8.2.1 ชั้นแอปพลิเคชัน (Application)

เป็นชั้นที่อยู่บนสุดของโครงสร้างสถาปัตยกรรมแอนดรอยด์ ซึ่งเป็นส่วนของแอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้นมาใช้งาน เช่น แอปพลิเคชันรับ/ส่งอีเมล แผนที่ รายชื่อผู้ติดต่อ เป็นต้น ซึ่งแอปพลิเคชันจะอยู่ในรูปแบบของไฟล์ .apk โดยทั่วไปแล้วจะอยู่ในไดเรกทอรี data/app

2.8.2.2 ชั้นแอปพลิเคชันเฟรมเวิร์ก (Application Framework Layer)

เป็นชั้นที่จะอนุญาตให้นักพัฒนาสามารถเข้าเรียกใช้งาน โดยผ่าน API (Application Programming Interface) ซึ่งแอนดรอยด์ ได้ออกแบบไว้เพื่อลดความซ้ำซ้อนในการใช้งาน application component โดยในชั้นนี้ประกอบด้วยแอปพลิเคชันเฟรมเวิร์ก ดังนี้

- 1) View System เป็นส่วนที่ใช้ในการควบคุมการทำงานสำหรับการสร้างแอปพลิเคชัน เช่น lists, grids, text boxes, buttons และ embeddable web browser
- 2) Location Manager เป็นส่วนที่จัดการเกี่ยวกับตำแหน่งของอุปกรณ์พกพาเคลื่อนที่
- 3) Content Provider เป็นส่วนที่ใช้ควบคุมการเข้าถึงข้อมูลที่มีการใช้งานร่วมกัน (Share data) ระหว่างแอปพลิเคชันที่แตกต่างกัน เช่น ข้อมูลผู้ติดต่อ (Contact)
- 4) Resource Manager เป็นส่วนที่จัดการข้อมูลต่างๆ ที่ไม่ใช่ส่วนของโค้ดโปรแกรม เช่น รูปภาพ, localized strings, layout ซึ่งจะอยู่ในไดเรกทอรี res/
- 5) Notification Manager เป็นส่วนที่ควบคุมอีเวนต์ (Event) ต่างๆ ที่แสดงบนแถบสถานะ (Status bar) เช่น ในกรณีที่ได้รับความหรือสายที่ไม่ได้รับและการแจ้งเตือนอื่นๆ
- 6) Activity Manager เป็นส่วนควบคุม Life Cycle ของแอปพลิเคชัน

2.8.2.3 ชั้นไลบรารี (Library)

แอนดรอยด์ได้รวบรวมกลุ่มของไลบรารีต่างๆ ที่สำคัญและมีความจำเป็นเอาไว้มากมาย เพื่ออำนวยความสะดวกให้กับนักพัฒนาและง่ายต่อการพัฒนาโปรแกรม โดยตัวอย่างของไลบรารีที่สำคัญ มีดังนี้

- 1) System C library เป็นกลุ่มของไลบรารีมาตรฐานที่อยู่บนพื้นฐานของภาษา C ไลบรารี (libc) สำหรับ embedded system ที่มีพื้นฐานมาจาก Linux
- 2) Media Libraries เป็นกลุ่มการทำงานมัลติมีเดีย เช่น MPEG4, H.264, MP3, AAC, AMR, JPG, และ PNG
- 3) Surface Manager เป็นกลุ่มการจัดการรูปแบบหน้าจอ การวาดหน้าจอ 2D/3D library เป็นกลุ่มของกราฟิกแบบ 2 มิติ หรือ SGL (Scalable Graphics Library) และแบบ 3 มิติ หรือ OpenGL
- 4) FreeType เป็นกลุ่มของบิตแมป (Bitmap) และเวกเตอร์ (Vector) สำหรับการเรนเดอร์ (Render) ภาพ

5) SQLite เป็นกลุ่มของฐานข้อมูล โดยนักพัฒนาสามารถใช้ฐานข้อมูลนี้เก็บข้อมูลแอปพลิเคชันต่างๆ ได้

6) Browser Engine เป็นกลุ่มของการแสดงผลบนเว็บเบราว์เซอร์โดยอยู่บนพื้นฐานของ Webkit ซึ่งจะมีลักษณะคล้ายกับ Google Chrome

สำหรับการเรียกใช้แอปพลิเคชันต่างๆ ในชั้นโลบารี จะไม่สามารถเรียกใช้แอปพลิเคชันในตัวเองได้ โดยจะต้องเรียกใช้แอปพลิเคชันในชั้นที่สูงกว่าเท่านั้นจึงจะสามารถเรียกใช้ได้ นอกจากนี้ในชั้นโลบารีนี้ แอนดรอยด์ยังแบ่งเป็นชั้นย่อยที่เรียกว่า Android Runtime ซึ่งจะประกอบไปด้วย 2 ส่วน คือ Dalvik VM (Virtual Machine) และ Core Java Library

1) Dalvik VM (Virtual Machine) ส่วนนี้ถูกเขียนด้วยภาษา Java เพื่อใช้เฉพาะการใช้งานในอุปกรณ์เคลื่อนที่ Dalvik VM จะแตกต่างจาก Java VM (Virtual Machine) คือ Dalvik VM จะรันไฟล์ .dex ที่คอมไพล์มาจากไฟล์ .class และ .jar โดยมี tool ที่ชื่อว่า dx ทำหน้าที่ในการบีบอัดคลาส Java ทั้งนี้ไฟล์ .dex จะมีขนาดกะทัดรัดและเหมาะสมกับอุปกรณ์เคลื่อนที่มากกว่า .class เพื่อต้องการใช้พลังงานจากแบตเตอรี่อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด

2) Core Java Library ส่วนนี้เป็นโลบารีมาตรฐาน แต่ก็มีมีความแตกต่าง

2.8.2.4 ชั้นลินุกซ์เคอร์เนล (Linux Kernel)

ระบบแอนดรอยด์นั้นถูกสร้างบนพื้นฐานของระบบปฏิบัติการลินุกซ์ โดยในชั้นนี้จะมีฟังก์ชันการทำงานหลายๆ ส่วน แต่โดยส่วนมากแล้วจะเกี่ยวข้องกับฮาร์ดแวร์โดยตรง เช่น การจัดการหน่วยความจำ (Memory Management) การจัดการโพรเซส (Process Management) การเชื่อมต่อเครือข่าย (Networking) เป็นต้น

ส่วนของลินุกซ์เคอร์เนล จะทำหน้าที่เป็น Hardware Abstraction Layer กล่าวคือ เป็นตัวกลางระหว่างฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ที่อยู่ถัดขึ้นไป และทำหน้าที่บริหารจัดการทรัพยากรต่าง ๆ ของเครื่อง เช่น การจัดการหน่วยความจำ การจัดการโพรเซส ฯลฯ

2.8.3 ส่วนประกอบของแอปพลิเคชัน (Android applications component)

2.8.3.1 Activity คือ ส่วนของหน้า User Interface หนึ่งหน้าของแอนดรอยด์ ซึ่งรวมไปถึงการจัดการต่างๆ ภายในหน้านั้นๆ ระหว่างผู้ใช้กับแอปพลิเคชัน เช่น การควบคุม Button หรือ View ต่างๆ ของหน้า User Interface ที่ได้กำหนดไว้ใน Activity โดย User Interface อาทิ เช่น หน้าโทรออก, หน้าแสดงเว็บไซต์ และอื่นๆ

2.8.3.2 Service คือ ส่วนการทำงานที่ไม่มีหน้าจอที่ติดต่อกับผู้ใช้ service นั้นจะทำงานอยู่ในส่วนของแบ็กกราวนด์ เช่น โปรแกรมเล่นเพลงต่างๆ ก็จะมีหน้าจอที่ติดต่อกับผู้ใช้ (ส่วนของ activities) และเมื่อผู้ใช้เลือกเพลงเสร็จแล้วกดเล่น ไฟล์เพลงก็จะถูกเล่นโดยมีการทำงาน

แบบ services หลังจากผู้ใช้กด Back หรือ Home หน้าจอของเครื่องเล่นเพลง (activities) ก็จะถูกเก็บไป แต่ในส่วนของ services ที่เล่นเพลงนั้นก็ยังคงเล่นเพลงต่อไป

2.8.3.3 Broadcast Receiver คือ ส่วนที่จะรับเอา broadcast ต่างๆ มาทำงาน หรือส่ง broadcast นั้นต่อไป การ broadcast ที่ว่านี้ส่วนใหญ่จะเป็นของระบบเองที่ทำการ broadcast มา เช่น เมื่อเครื่องถูกชาร์จไฟ หรือมีการโทรเข้า หรือมีการรับข้อความ หรือจำนวนแบตเตอรี่ลดลง ถ้ามีเหตุการณ์ต่างๆ พวกนี้เกิดขึ้น ระบบก็จะทำการส่ง broadcast ไปให้รู้โดยทั่วกัน และถ้าในโปรแกรมเราต้องการนำค่าต่างๆ ที่ระบบ broadcast นั้นมาใช้งาน ก็จะสร้าง Broadcast receivers มารับเอาข้อมูลไปทำงาน หรือนอกจากนี้ก็ยังสามารส่ง broadcast ที่สร้างขึ้นมาจาก ที่นอกเหนือจากที่ระบบมีไว้ก่อนหน้านี้และส่งไปได้ด้วย

2.8.3.4 Content Provider เป็นส่วนของการจัดการข้อมูลต่างๆ ที่ถูกแชร์กันในระบบ ไม่ว่าข้อมูลนั้นจะอยู่ส่วนไหน จะเป็นไฟล์ของระบบ ในฐานข้อมูลที่อยู่ในระบบ หรือจะเป็นข้อมูลที่ถูกเก็บไว้ในเว็บไซต์ และสามารถที่จะแก้ไขข้อมูลต่างๆ นั้นได้ ถ้า content provider นั้นอนุญาต

2.9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.9.1 จิรวินัย ดีเจริญจิตพงศ์ เพชรราชย์ ธีระวันฐพงศ์ และ ปัญจภัฏชรกร บุญพร้อม (2557) ได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่อง การพัฒนาแอปพลิเคชันสำหรับการคำนวณพื้นที่ผิวและปริมาตร รูปทรงเรขาคณิตบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ผลการวิจัยพบว่า ระบบมีการแบ่งผู้ใช้งาน ออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่ 1) ผู้พัฒนาระบบ 2) ผู้ใช้งาน และ 3) ส่วนของระบบ ทั้งนี้ระบบสามารถรองรับการใช้งาน 3 ส่วนหลักๆ ดังนี้ 1) การคำนวณพื้นที่และปริมาตรของรูปทรงเรขาคณิต 2) แบบฝึกหัด และ 3) จัดเก็บข้อมูลผู้ใช้โดยในการทดลองประสิทธิภาพการทำงานของระบบ ทั้งหมด 4 ด้าน ได้แก่ ด้านความต้องการการใช้งาน ด้านการใช้งานระบบ ด้านอัตราประโยชน์ และ ด้านความปลอดภัย พบว่าภาพรวมของระบบมีประสิทธิภาพอยู่ในระดับดี โดยมีค่าเฉลี่ย ทั้งหมด เท่ากับ 4.38 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.60 สามารถอธิบายได้ว่าระบบมีการตอบสนองต่อการใช้งานจริงและเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการพัฒนาระบบ

2.9.2 สุธิรา จันทร์ปทุม พิเชนทร์ จันทร์ปทุม และ แพรตะวัน จารุตัน (2560) ได้ทำการศึกษา วิจัยเรื่อง การพัฒนาโมบายแอปพลิเคชันแหล่งท่องเที่ยวในจังหวัดสกลนครบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ผลการวิจัยพบว่า 1) โมบายแอปพลิเคชันแหล่งท่องเที่ยวในจังหวัดสกลนคร บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ที่พัฒนาขึ้น สามารถแสดงข้อมูลสถานที่ ระบุตำแหน่งปัจจุบันของผู้ใช้งาน แสดงข่าวประชาสัมพันธ์จากเว็บไซต์ และค้นหาข้อมูลสถานที่ได้ และ 2) ผลการศึกษา

ความพึงพอใจต่อการใช้งานโมบายแอปพลิเคชันแหล่งท่องเที่ยวในจังหวัดสกลนคร มีความ
พึงพอใจในภาพรวมอยู่ในระดับมาก

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

ในการศึกษาวิจัยเรื่อง “การพัฒนาระบบฐานข้อมูลสำหรับการจัดการองค์ความรู้เพื่อพัฒนาศักยภาพการปลูกมะม่วงน้ำดอกไม้บนโมบายแอปพลิเคชัน ของจังหวัดเพชรบูรณ์” ได้ดำเนินการตามขั้นตอนการศึกษาวิจัย ดังนี้

- 3.1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ศึกษา
- 3.2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 3.3. การเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3.4. การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิจัย
- 3.5. วิธีการวิจัย
 - 3.5.1 การรวบรวมความต้องการ (Requirements Gathering)
 - 3.5.2 Use Case Diagram
 - 3.5.3 The Entity Relationship Diagram (ER – Diagram)
 - 3.5.4 พจนานุกรมข้อมูล (Data Dictionary)
 - 3.5.5 การออกแบบเอาต์พุต (Output Design)
 - 3.5.6 การออกแบบอินพุต (Input Design)

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ศึกษา

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ คือ ผู้ใช้งานแอปพลิเคชัน

กลุ่มตัวอย่างที่ศึกษาในครั้งนี้ คือ เจ้าของสวนมะม่วงและผู้ใช้งานทั่วไปที่ใช้งานแอปพลิเคชัน

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เพื่อนำไปเก็บรวบรวมข้อมูลในการใช้งานระบบ คือ แบบสอบถาม โดยแบ่งวิธีการจัดทำเครื่องมือออกเป็น 3 ขั้นตอน คือ (1) การวางแผนสร้างเครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูล (2) การสร้างเครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูล และ (3) การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูล ซึ่งมีรายละเอียดของการจัดทำเครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูลดังนี้

3.2.1 การวางแผนสร้างเครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูล

3.2.1.1 กำหนดสิ่งที่ต้องการจะวัด

ในการวิจัยครั้งนี้ได้กำหนดสิ่งที่ต้องการจะวัดไว้ 2 ด้าน คือ (1) ด้านความพึงพอใจต่อการใช้งานระบบฐานข้อมูลสำหรับการจัดการองค์ความรู้เพื่อพัฒนาศักยภาพการปลูกมะม่วงน้ำดอกไม้บนโมบายแอปพลิเคชันของจังหวัดเพชรบูรณ์ และ (2) ด้านการนำไปใช้ประโยชน์จากการใช้งานระบบฐานข้อมูลสำหรับการจัดการองค์ความรู้เพื่อพัฒนาศักยภาพการปลูกมะม่วงน้ำดอกไม้บนโมบายแอปพลิเคชันของจังหวัดเพชรบูรณ์

3.2.1.2 นิยามสิ่งที่ต้องการจะวัด

ความพึงพอใจต่อการใช้งานแอปพลิเคชัน

การนำแอปพลิเคชันไปใช้ประโยชน์

3.2.1.3 เลือกเครื่องมือที่จะใช้วัด

แบบสอบถาม

3.2.2 การสร้างเครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการสร้างเครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูลครั้งนี้ มีเนื้อหาการสำรวจความพึงพอใจเกี่ยวกับการใช้งานระบบ โดยแบ่งแบบประเมินออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม เป็นคำถามในรูปแบบคำถามปลายปิด (Closed Form) จำนวน 3 ข้อ คือ

1. เพศ
2. อายุ
3. ระดับการศึกษา

ส่วนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับความพึงพอใจในการใช้งานแอปพลิเคชัน เป็นคำถามในรูปแบบมาตรประมาณค่า (Rating Scale) โดยกำหนดคะแนนสำหรับตอบคำถามในแต่ละข้อ ดังนี้

ระดับคะแนน 5 คะแนน	คือ	มีความพึงพอใจมากที่สุด
ระดับคะแนน 4 คะแนน	คือ	มีความพึงพอใจมาก
ระดับคะแนน 3 คะแนน	คือ	มีความพึงพอใจปานกลาง
ระดับคะแนน 2 คะแนน	คือ	มีความพึงพอใจน้อย
ระดับคะแนน 1 คะแนน	คือ	มีความพึงพอใจน้อยที่สุด

และมีข้อคำถาม จำนวน 9 ข้อ คือ

1. ภาพ สี และการออกแบบมีความเหมาะสม
2. เนื้อหามีความเข้าใจง่ายและเหมาะสมต่อผู้ใช้
3. มีความสวยงาม น่าสนใจ และทันสมัย
4. ภาษาเข้าใจง่าย กระชับ อธิบายชี้แจงข้อมูลได้ชัดเจน
5. มีประโยชน์สำหรับผู้ใช้งาน
6. ช่วยให้ผู้ใช้สามารถเรียนรู้ได้ดีกว่าเดิม
7. ใช้งานง่ายและสะดวกในการใช้ข้อมูล
8. มีช่องทางการติดต่อสอบถาม และให้ข้อเสนอแนะ
9. ผู้ใช้ชอบแอปพลิเคชันการใช้งานระบบการปลูกมะม่วงน้ำดอกไม้

ส่วนที่ 3 ข้อเสนอแนะอื่น ๆ เพื่อการปรับปรุงแอปพลิเคชัน เป็นคำถามในรูปแบบคำถามปลายเปิด (Opened Form) จำนวน 1 ข้อ

3.2.3 การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูลครั้งนี้ มีการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ โดยใช้ผู้เชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาการวิจัยเป็นจำนวน 3 ท่าน คือ (1) อาจารย์กัญญ์กุลณัช พืระชาอักษรชัย อาจารย์สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ผู้เชี่ยวชาญด้านระบบ (2) คุณพงษ์ศักดิ์ ประทิต จบการศึกษา วิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาเกษตรศาสตร์ ผู้เชี่ยวชาญด้านพืช (3) อาจารย์ฉัตรกมล อนนตะชัย อาจารย์สาขาวิชาสารสนเทศศาสตร์ ผู้เชี่ยวชาญด้านสารสนเทศ ซึ่งใช้รูปแบบของการหาดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถามกับจุดประสงค์ หรือนิยามตัวแปร ตัวบ่งชี้ (Index of Item-Objective Congruence : IOC)

โดยกำหนดคะแนนสำหรับการพิจารณาข้อคำถามแต่ละข้อ ดังนี้

- ให้ +1 ถ้าแน่ใจว่า ข้อคำถามนั้นสอดคล้องกับเนื้อหาตามจุดประสงค์หรือตรงตาม
นิยามของตัวแปร หรือตัวบ่งชี้ที่ต้องการวัด
- ให้ 0 ถ้าไม่แน่ใจว่า ข้อคำถามนั้นสอดคล้องกับเนื้อหาตามจุดประสงค์หรือตรงตาม
นิยามของตัวแปร หรือตัวบ่งชี้ที่ต้องการวัด
- ให้ -1 ถ้าแน่ใจว่า ข้อคำถามนั้นไม่สอดคล้องกับเนื้อหาตามจุดประสงค์หรือไม่ตรง
ตามนิยามของตัวแปร หรือตัวบ่งชี้ที่ต้องการวัด

ตารางที่ 3-1 การให้คะแนนสำหรับการพิจารณาเพื่อหาดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถามกับ
จุดประสงค์ หรือนิยามตัวแปร ตัวบ่งชี้ (Index of Item-Objective Congruence : IOC)

ข้อคำถาม	ผู้เชี่ยวชาญ		
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3
1. ภาพ สี และการออกแบบมีความเหมาะสม	1	1	1
2. เนื้อหามีความเข้าใจง่ายและเหมาะสมต่อผู้ใช้	1	1	1
3. มีความสวยงาม น่าสนใจ และทันสมัย	1	1	1
4. ภาษาเข้าใจง่าย กระชับ อธิบายชี้แจงข้อมูลได้ชัดเจน	1	1	1
5. มีประโยชน์สำหรับผู้ใช้งาน	1	1	1
6. ช่วยให้ผู้ใช้สามารถเรียนรู้ได้ดีกว่าเดิม	0	-1	-1
7. ใช้งานง่ายและสะดวกในการใช้ข้อมูล	1	0	1
8. มีช่องทางการติดต่อสอบถาม และให้ข้อเสนอแนะ	1	1	0
9. ผู้ใช้ชอบแอปพลิเคชันการใช้งานระบบการปลูกมะม่วง น้ำดอกไม้	1	1	0

จากคะแนนผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญแต่ละคน นำมาคำนวณค่า IOC ตามสูตร
ดังนี้

$$IOC = \frac{\sum R}{N}$$

IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์
หรือนิยามของตัวแปร

$$\frac{\sum R}{N} \text{ แทน } \begin{array}{l} \text{ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ} \\ \text{จำนวนผู้เชี่ยวชาญ} \end{array}$$

เกณฑ์ในการเลือกข้อคำถาม พิจารณาจากค่า IOC ถ้ามีค่าตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป แสดงว่า
ข้อคำถามนั้นวัดได้ตรงกับจุดประสงค์ หรือนิยามตัวแปรซึ่งเป็นข้อคำถามที่ใช้ได้ หากค่า IOC
ต่ำกว่า 0.5 แสดงว่า ข้อคำถามนั้นวัดได้ไม่ตรงกับจุดประสงค์หรือนิยามตัวแปร ควรปรับปรุงหรือ
ตัดทิ้ง

ตารางที่ 3-2 การหาดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถามกับจุดประสงค์ หรือนิยามตัวแปร ตัวบ่งชี้
(Index of Item-Objective Congruence : IOC)

ข้อคำถาม	ผู้เชี่ยวชาญ			ค่า IOC
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	
ข้อที่ 1	1	1	1	1.00
ข้อที่ 2	1	1	1	1.00
ข้อที่ 3	1	1	1	1.00
ข้อที่ 4	1	1	1	1.00
ข้อที่ 5	1	1	1	1.00
ข้อที่ 6	0	- 1	- 1	- 0.67
ข้อที่ 7	1	0	1	0.67
ข้อที่ 8	1	1	0	0.67
ข้อที่ 9	1	1	0	0.67

ในตารางที่ 3-2 จะเห็นได้ว่า จากข้อคำถามทั้งหมด 9 ข้อ ผู้เชี่ยวชาญได้ให้คะแนนในข้อคำถามเป็นจำนวน 8 ข้อ มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป แสดงว่า ข้อคำถามนั้นวัดได้ตรงกับจุดประสงค์ หรือนิยามตัวแปรซึ่งเป็นข้อคำถามที่ใช้ได้ และมีข้อคำถามจำนวน 1 ข้อ มีค่า IOC ต่ำกว่า 0.5 นั่นคือ ในข้อคำถามที่ 6 มีค่าเท่ากับ - 0.67 แสดงว่า ข้อคำถามนั้นวัดได้ไม่ตรงกับจุดประสงค์หรือนิยามตัวแปร ควรปรับปรุงหรือตัดทิ้ง

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงได้เลือกตัดทิ้ง ในข้อคำถามข้อที่ 6 คือ “ช่วยให้ผู้ใช้สามารถเรียนรู้ได้ดีกว่าเดิม” ตามค่า IOC ที่ได้จากคะแนนของผู้เชี่ยวชาญตามข้อมูลดังกล่าว

3.2.4 การจัดทำเครื่องมือฉบับสมบูรณ์

เมื่อตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือจนมีคุณภาพตามเกณฑ์แล้ว ผู้วิจัยได้จัดทำเครื่องมือฉบับสมบูรณ์ เพื่อนำไปใช้เก็บรวบรวมข้อมูลในการประเมินต่อไป ซึ่งมีเนื้อหาการสำรวจความพึงพอใจเกี่ยวกับการใช้งานระบบ โดยแบ่งแบบประเมินออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม เป็นคำถามในรูปแบบคำถามปลายปิด (Closed Form) จำนวน 3 ข้อ คือ

1. เพศ
2. อายุ
3. ระดับการศึกษา

ส่วนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับความพึงพอใจในการใช้งานแอปพลิเคชัน เป็นคำถามในรูปแบบมาตราประมาณค่า (Rating Scale) โดยกำหนดคะแนนสำหรับตอบคำถามในแต่ละข้อ ดังนี้

ระดับคะแนน 5 คะแนน	คือ	มีความพึงพอใจมากที่สุด
ระดับคะแนน 4 คะแนน	คือ	มีความพึงพอใจมาก
ระดับคะแนน 3 คะแนน	คือ	มีความพึงพอใจปานกลาง
ระดับคะแนน 2 คะแนน	คือ	มีความพึงพอใจน้อย
ระดับคะแนน 1 คะแนน	คือ	มีความพึงพอใจน้อยที่สุด

และมีข้อคำถาม จำนวน 8 ข้อ คือ

1. ภาพ สี และการออกแบบมีความเหมาะสม
2. เนื้อหามีความเข้าใจง่ายและเหมาะสมต่อผู้ใ้
3. มีความสวยงาม น่าสนใจ และทันสมัย
4. ภาษาเข้าใจง่าย กระชับ อธิบายชี้แจงข้อมูลได้ชัดเจน
5. มีประโยชน์สำหรับผู้ใช้งาน
6. ใช้งานง่ายและสะดวกในการใช้ข้อมูล
7. มีช่องทางการติดต่อสอบถาม และให้ข้อเสนอแนะ
8. ผู้ใช้ชอบแอปพลิเคชันการใช้งานระบบการปลูกมะม่วงน้ำดอกไม้

ส่วนที่ 3 ข้อเสนอแนะอื่น ๆ เพื่อการปรับปรุงแอปพลิเคชัน เป็นคำถามในรูปแบบคำถามปลายเปิด (Opened Form) จำนวน 1 ข้อ

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ใช้วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็น 2 รูปแบบ คือ การสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจง และการสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบไม่เฉพาะเจาะจง โดยมีรายละเอียดดังนี้

3.3.1 การสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive Sampling)

ชาวสวนที่มีความต้องการปลูกมะม่วงน้ำดอกไม้ให้ได้มาตรฐาน GAP เป็นจำนวน

3 คน

ผู้เชี่ยวชาญทางด้านคอมพิวเตอร์ เป็นจำนวน 3 คน

3.3.2 การสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบการสุ่มแบบบังเอิญ (Accidental Sampling)

ผู้ใช้งานแอปพลิเคชันทั่วไป เป็นจำนวน 100 คน

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิจัย

ในการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้มีการเตรียมข้อมูลเพื่อการวิเคราะห์ด้วยวิธีการสร้างรหัสและการกำหนดชื่อตัวแปรที่มีความสอดคล้องกับแบบสอบถาม โดยสถิติที่ใช้ในการวิจัย คือ ร้อยละ (%) ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Division : SD) ซึ่งมีรายละเอียดอยู่ในคู่มือการลงรหัส ดังนี้

ตารางที่ 3-3 คู่มือการลงรหัสของแบบสอบถามในการสำรวจความพึงพอใจเกี่ยวกับการใช้งานระบบเพื่อการวิเคราะห์ข้อมูล

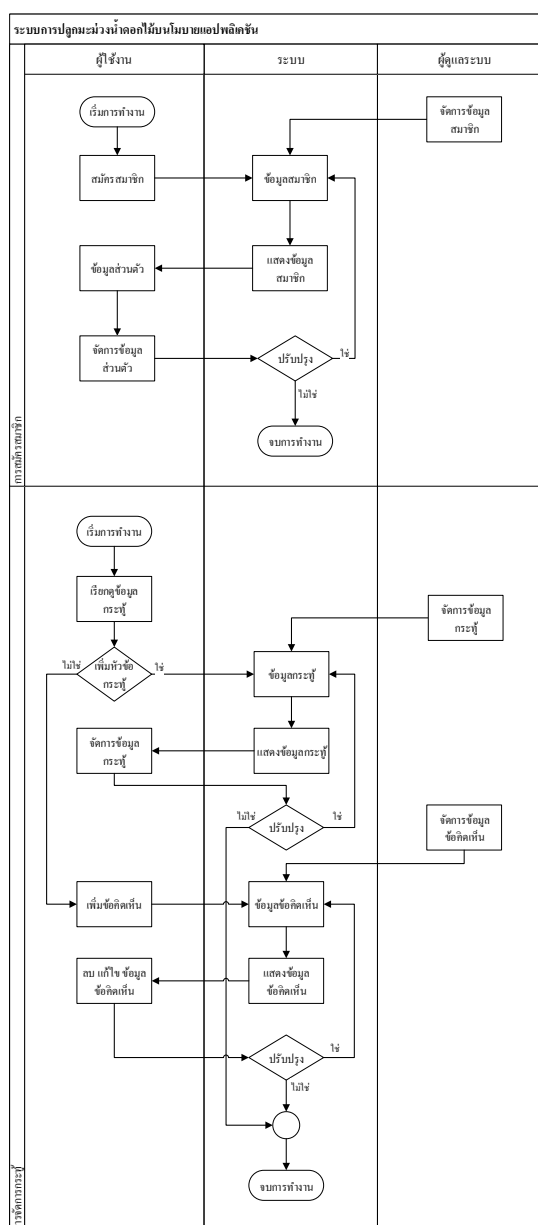
ลำดับที่	ชื่อตัวแปร	ประเภท	ทศนิยม	ค่าสูญหาย	ระดับการวัด	ค่าของตัวแปร
	ID	numeric	0		nominal	001 - 106
ตอนที่ 1 ข้อที่ 1	Sex	numeric	0	9	nominal	1 = ชาย 2 = หญิง 3 = ไม่ตอบ
ข้อ 2	Age	numeric	0	9	nominal	1 = ต่ำกว่า 20 ปี 2 = 21 – 30 ปี 3 = 31 – 40 ปี 4 = 41 – 50 ปี 5 = 51 – 60 ปี 6 = 61 ปีขึ้นไป 7 = ไม่ตอบ
ข้อ 3	Degree	numeric	0	9	nominal	1 = ต่ำกว่าระดับมัธยมศึกษา 2 = ระดับมัธยมศึกษา 3 = ระดับปริญญาตรี 4 = สูงกว่าระดับปริญญาตรี 5 = ไม่ตอบ
ตอนที่ 2 ข้อที่ 1	A1	numeric	0	9	ordinal	1 = น้อยที่สุด 2 = น้อย 3 = ปานกลาง 4 = มาก 5 = มากที่สุด 6 = ไม่ตอบ
ข้อที่ 2	A2	numeric	0	9	ordinal	1 = น้อยที่สุด 2 = น้อย 3 = ปานกลาง 4 = มาก

ลำดับที่	ชื่อตัวแปร	ประเภท	ทศนิยม	ค่าสูญหาย	ระดับการวัด	ค่าของตัวแปร
						5 = มากที่สุด 6 = ไม่ตอบ
ข้อที่ 3	A3	numeric	0	9	ordinal	1 = น้อยที่สุด 2 = น้อย 3 = ปานกลาง 4 = มาก 5 = มากที่สุด 6 = ไม่ตอบ
ข้อที่ 4	A4	numeric	0	9	ordinal	1 = น้อยที่สุด 2 = น้อย 3 = ปานกลาง 4 = มาก 5 = มากที่สุด 6 = ไม่ตอบ
ข้อที่ 5	A5	numeric	0	9	ordinal	1 = น้อยที่สุด 2 = น้อย 3 = ปานกลาง 4 = มาก 5 = มากที่สุด 6 = ไม่ตอบ
ข้อที่ 6	A6	numeric	0	9	ordinal	1 = น้อยที่สุด 2 = น้อย 3 = ปานกลาง 4 = มาก 5 = มากที่สุด 6 = ไม่ตอบ
ข้อที่ 7	A7	numeric	0	9	ordinal	1 = น้อยที่สุด 2 = น้อย 3 = ปานกลาง 4 = มาก 5 = มากที่สุด 6 = ไม่ตอบ
ข้อที่ 8	A8	numeric	0	9	ordinal	1 = น้อยที่สุด 2 = น้อย 3 = ปานกลาง 4 = มาก 5 = มากที่สุด 6 = ไม่ตอบ

3.5 วิธีการวิจัย

3.5.1 การรวบรวมความต้องการ (Requirements Gathering)

ผู้วิจัยได้เก็บข้อมูลจากการรวบรวมความต้องการของผู้ที่เกี่ยวข้อง เพื่อเตรียมสำหรับการพัฒนาระบบต่อไป ทำให้สามารถระบุขั้นตอนการใช้งานภายในระบบที่เกี่ยวข้องกับการจัดเก็บข้อมูลได้ออกเป็น 2 ส่วน คือ ข้อมูลสมาชิกและข้อมูลกระต๊อบความ ดังรูปที่ 3-1



รูปที่ 3-1 ระบบงานการปลูกมะม่วงน้ำดอกไม้บนโมบายแอปพลิเคชัน

3.5.2 Use Case Diagram

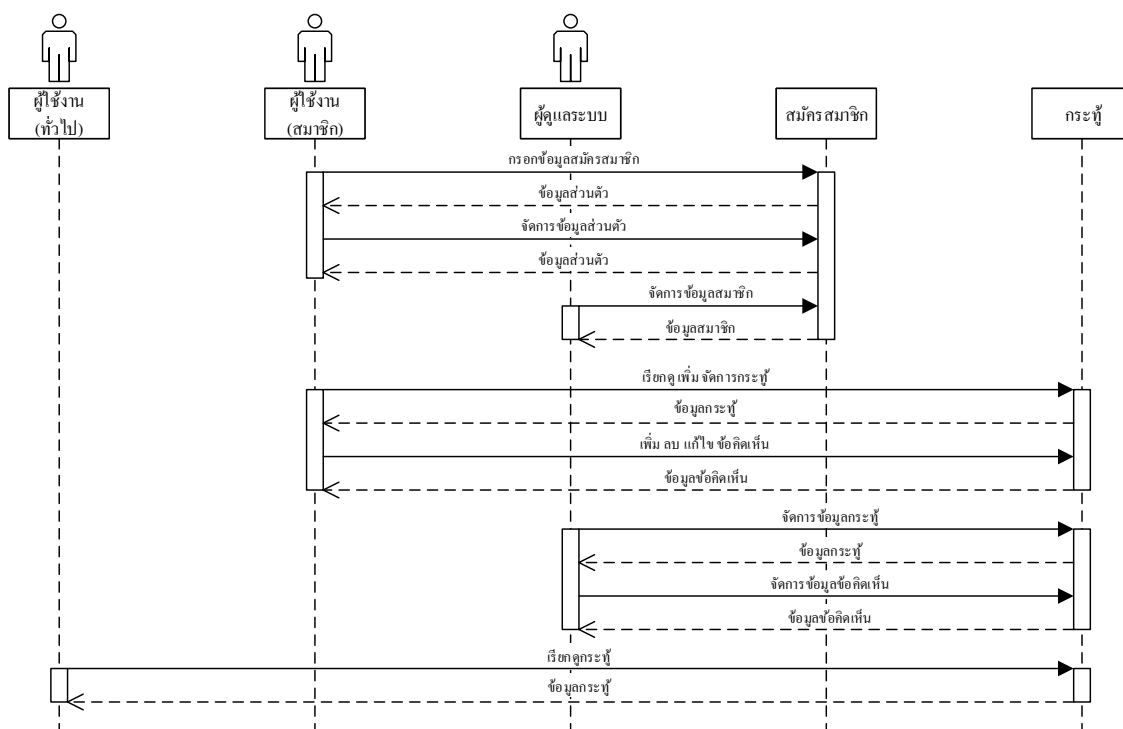
ผู้วิจัยได้ออกแบบระบบการทำงานจากความต้องการของผู้ใช้งาน เพื่อเป็นการบ่งบอกและเน้นผู้ใช้งานว่าสามารถทำอะไรในระบบได้บ้าง ซึ่งเป็นการพิจารณาจากมุมมองของผู้ใช้งานที่มีต่อระบบ โดยใช้การอธิบายการทำงานของระบบในรูปแบบแผนภาพ Use Case Diagram ดังรูปที่ 3-2



รูปที่ 3-2 แผนภาพ Use Case Diagram ระบบการปลูกมะม่วงน้ำดอกไม้บน โมบายแอปพลิเคชัน

3.5.3 Sequence Diagram

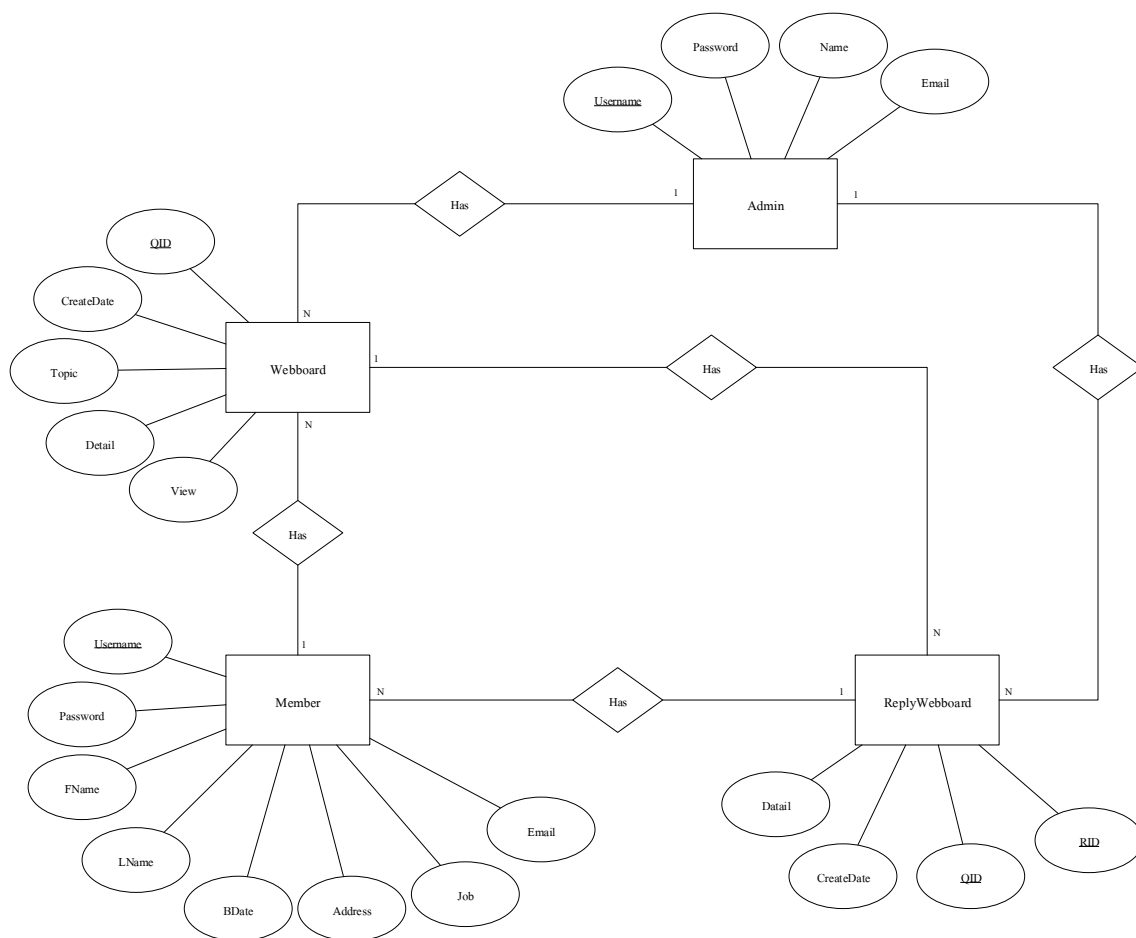
ผู้วิจัยได้อธิบายการทำงานของแผนภาพ Use Case Diagram เพื่อแสดงถึงขั้นตอนการทำงานและแสดงลำดับของข้อความที่ส่งผ่านระหว่าง Class ที่มีการโต้ตอบกัน อีกทั้งยังมีการแสดงเงื่อนไขเวลาที่ใช้ในการทำงานของระบบ ด้วยการใช้แผนภาพ Sequence Diagram ดังรูปที่ 3-3



รูปที่ 3-3 แผนภาพ Sequence Diagram ระบบการปลูกมะม่วงน้ำดอกไม้บน โมบายแอปพลิเคชัน

3.5.4 The Entity Relationship Diagram (ER – Diagram)

ผู้วิจัยวิเคราะห์ระบบด้วยการสร้างแบบจำลองข้อมูลเพื่อนำเสนอให้เห็นถึงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล โดยใช้การนำเสนอในรูปแบบของไดอะแกรมที่เรียกว่า แผนภาพอีอาร์ หรืออีอาร์ไดอะแกรม (Entity Relationship Diagram : ERD) ดังรูปที่ 3-4



รูปที่ 3-4 แผนภาพ ER - Diagram ระบบการปลูกมะม่วงน้ำดอกไม้บน โนบายแอปพลิเคชัน

3.5.5 พจนานุกรมข้อมูล (Data Dictionary)

พจนานุกรมข้อมูลจะประกอบไปด้วยหน่วยข้อมูล หรือข้อมูลย่อย (Data Element) ต่าง ๆ ของระบบ โดยข้อมูลย่อยคือข้อมูลที่ไม่สามารถแตกย่อยออกไปได้อีก ซึ่งประกอบด้วย ชื่อรีเลชัน (Relation Name), แอตทริบิวต์ (Attribute), ชื่อแทน (Aliases name), รายละเอียดข้อมูล (Data Description), แอตทริบิวต์โดเมน (Attribute Domain), การเรียงลำดับดัชนี (Index), คีย์หลัก (Primary Key), คีย์นอก (Foreign Key), ชนิดข้อมูล (Data Type) โดยใช้อธิบายเกี่ยวกับโครงสร้างข้อมูล (Data Structures) มีรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 3-4 โครงสร้างข้อมูลของแฟ้มข้อมูลผู้ดูแลระบบ

Relation	Attribute	Description	Attribute Domain	Type	PK	FK	Reference
Admin	Username	ชื่อผู้ใช้		Text(20)	Yes		
	Password	รหัสผ่าน		Text(20)			
	Name	ชื่อ – นามสกุล		Text(80)			
	Email	อีเมล		Text(30)			

ตารางที่ 3-5 โครงสร้างข้อมูลของแฟ้มข้อมูลสมาชิก

Relation	Attribute	Description	Attribute Domain	Type	PK	FK	Reference
Member	Username	ชื่อผู้ใช้		Text(20)	Yes		
	Password	รหัสผ่าน		Text(20)			
	FName	ชื่อ		Text(40)			
	LName	นามสกุล		Text(40)			
	BDate	วันเกิด		Date			
	Address	ที่อยู่		Text(200)			
	Job	อาชีพ		Text(50)			
	Email	อีเมล		Text(30)			

ตารางที่ 3-6 โครงสร้างข้อมูลของแฟ้มข้อมูลกระทู้

Relation	Attribute	Description	Attribute Domain	Type	PK	FK	Reference
Webboard	QID	รหัสกระทู้		Num()	Yes		
	CreateDate	วันที่สร้างกระทู้		Date			
	Topic	ชื่อหัวข้อกระทู้		Text(100)			
	Detail	รายละเอียด		Text(500)			
	View	จำนวนผู้อ่าน		Num()			

ตารางที่ 3-7 โครงสร้างข้อมูลของแฟ้มข้อมูลแสดงความคิดเห็น

Relation	Attribute	Description	Attribute Domain	Type	PK	FK	Reference
Reply Webboard	RID	รหัสคำตอบ		Num()	Yes		
	QID	รหัสกระทู้		Num()	Yes		Webboard
	CreateDate	วันที่ตอบกระทู้		Date			
	Detail	รายละเอียด		Text(500)			

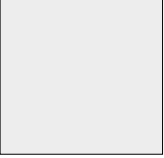
3.5.6 การออกแบบเอาต์พุต (Output Design)

☐ หน้าที่หลัก	การปลูกมะม่วงน้ำดอกไม้ บนนโยบายแปรรูปผลิตภัณฑ์ของจังหวัดพระนครศรีอยุธยา	☐ ลงชื่อผู้ใช้
มาตรฐาน GAP	>	
รูปภาพมะม่วงน้ำดอกไม้	>	
กระชัง	>	
สมัครสมาชิก	>	
by Chonlada M. and Wimonwan W. ติดต่อเรา (Contact us) Copy right 2018		

รูปที่ 3-5 หน้าจอเกี่ยวกับการทำงานหลักของระบบ

☐ หน้าที่หลัก	มาตรฐานการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดี (Good Agricultural Practices : GAP) พืช	☐ ลงชื่อผู้ใช้
รายละเอียดเกี่ยวกับ การปลูกมะม่วงน้ำดอกไม้ บนนโยบายแปรรูปผลิตภัณฑ์ของจังหวัดพระนครศรีอยุธยา ข้อกำหนด 8 ประการ เพื่อการรับรองแหล่งผลิต GAP พืช 1..... 2..... 3..... 4..... 5..... 6..... 7..... 8..... ที่มา:		
by Chonlada M. and Wimonwan W. ติดต่อเรา (Contact us) Copy right 2018		

รูปที่ 3-6 หน้าจอเกี่ยวกับมาตรฐานการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดี

หน้าหลัก	รูปภาพมะม่วงน้ำดอกไม้	ลงชื่อเข้าใช้
 		
ที่มา :		
by Chonlada M. and Wimonwan W. ติดต่อเรา (Contact us) Copy right 2018		

รูปที่ 3-7 หน้าจอเกี่ยวกับรูปภาพการปลูกและผลผลิตมะม่วงน้ำดอกไม้

หน้าหลัก	การปลูกมะม่วงน้ำดอกไม้ บนโมบายแอปพลิเคชันของจังหวัดพระนครศรีอยุธยา	ลงชื่อเข้าใช้
ชลลดา ม่วงธัญ Email : chonlada.mun@pcru.ac.th วิมอรรณ วงศ์ศิริ Email : wimonwan.won@pcru.ac.th สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา โทร. 056-717100 ต่อ 1207		
by Chonlada M. and Wimonwan W. ติดต่อเรา (Contact us) Copy right 2018		

รูปที่ 3-8 หน้าจอเกี่ยวกับการติดต่อทีมวิจัย

3.5.7 การออกแบบอินพุต (Input Design)

รูปที่ 3-9 หน้าจอเกี่ยวกับการเพิ่มกระตุ้

รูปที่ 3-10 หน้าจอเกี่ยวกับการสมัครสมาชิค

บทที่ 4

ผลการวิจัย

จากการดำเนินการวิจัยและการประเมินผลความพึงพอใจในการใช้ระบบจากงานวิจัยเรื่อง “การพัฒนาระบบฐานข้อมูลสำหรับการจัดการองค์ความรู้เพื่อพัฒนาศักยภาพการปลูกมะม่วงน้ำดอกไม้บนโมบายแอปพลิเคชัน ของจังหวัดเพชรบูรณ์” โดยผลการสำรวจความพึงพอใจต่อการใช้งานระบบการปลูกมะม่วงน้ำดอกไม้บนโมบายแอปพลิเคชัน ได้แบ่งแบบประเมินเป็น 3 ด้าน ปรากฏผลการวิจัย ดังนี้

4.1 ด้านข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

โดยผลการวิจัยด้านข้อมูลทั่วไป มีข้อคำถามเป็นจำนวน 3 ข้อ คือ ข้อมูลเพศ ข้อมูลอายุ และ ข้อมูลระดับการศึกษา มีผลการวิจัยรายชื่อ ดังนี้

ตารางที่ 4-1 ข้อมูลเกี่ยวกับเพศ

รายการเพศ	จำนวน (คน)	ร้อยละ (%)
ชาย	63	61.17
หญิง	40	38.83
รวม	103	100

จากตารางที่ 4-1 ผู้ตอบแบบสอบถามเป็นเพศชายมากกว่าเพศหญิง โดยมีเพศชายเป็นจำนวน 63 คน คิดเป็นร้อยละ 61.17 และมีเพศหญิงเป็นจำนวน 40 คน คิดเป็นร้อยละ 38.83 ตามลำดับ

ตารางที่ 4-2 ข้อมูลเกี่ยวกับอายุ

รายการอายุ	จำนวน (คน)	ร้อยละ (%)
ต่ำกว่า 20 ปี	0	0
21 – 30 ปี	57	55.34
31 – 40 ปี	28	27.18
41 – 50 ปี	13	12.62
51 – 60 ปี	4	3.88

ตารางที่ 4-2 (ต่อ)

รายการอายุ	จำนวน (คน)	ร้อยละ (%)
60 ปี ขึ้นไป	1	0.97
รวม	103	99.99

จากตารางที่ 4-2 ผู้ตอบแบบสอบถามมากที่สุดเป็นช่วงอายุระหว่าง 21 – 30 ปี เป็นจำนวน 57 คน คิดเป็นร้อยละ 55.34 รองลงมาเป็นช่วงอายุระหว่าง 31 – 40 ปี และ 41 – 50 ปี เป็นจำนวน 28 และ 13 คน คิดเป็นร้อยละ 27.18 และ 12.62 ตามลำดับ

ตารางที่ 4-3 ข้อมูลเกี่ยวกับระดับการศึกษา

รายการอายุ	จำนวน (คน)	ร้อยละ (%)
ต่ำกว่าระดับมัธยมศึกษา	1	0.97
ระดับมัธยมศึกษา	3	2.91
ระดับปริญญาตรี	93	90.29
สูงกว่าระดับปริญญาตรี	6	5.83
รวม	103	100

จากตารางที่ 4-3 ผู้ตอบแบบสอบถามมากที่สุดมีระดับการศึกษาอยู่ที่ระดับปริญญาตรี เป็นจำนวน 93 คน คิดเป็นร้อยละ 90.29 รองลงมามีระดับการศึกษาอยู่ที่สูงกว่าระดับปริญญาตรีและระดับมัธยมศึกษา เป็นจำนวน 6 คน และ 3 คน คิดเป็นร้อยละ 5.83 และ 2.91 ตามลำดับ

4.2 ด้านข้อมูลเกี่ยวกับความพึงพอใจในการใช้งานแอปพลิเคชัน

โดยผลการวิจัยด้านความพึงพอใจในการใช้งานแอปพลิเคชัน มีข้อคำถามเป็นจำนวน 8 ข้อ ซึ่งผู้วิจัยนำมาพิจารณาแยกออกเป็นรายด้าน 3 ด้าน คือ ด้านเนื้อหา ด้านการออกแบบ และด้านการใช้งาน มีผลการวิจัยรายด้าน ดังนี้

4.2.1 ด้านเนื้อหา

เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า

ตารางที่ 4-4 ผลการประเมินความพึงพอใจด้านเนื้อหา

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$)	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD)
เนื้อหาที่มีความเข้าใจง่ายและเหมาะสมต่อผู้ใช้	4.03	0.083
ภาษาเข้าใจง่าย กระชับ อธิบายชี้แจงข้อมูลได้ชัดเจน	3.88	0.064
มีประโยชน์สำหรับผู้ใช้งาน	4.34	0.003
ด้านเนื้อหา	4.08	0.050

จากตารางที่ 4-4 ภาพรวมความพึงพอใจด้านเนื้อหา มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.08 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.050 เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ ผู้ตอบแบบสอบถามมีความพึงพอใจมากที่สุด คือ มีประโยชน์สำหรับผู้ใช้งาน คิดเป็นค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.43 มีความพึงพอใจรองลงมา คือ เนื้อหาที่มีความเข้าใจง่ายและเหมาะสมต่อผู้ใช้ คิดเป็นค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.03 ตามลำดับ

4.2.2 ด้านการออกแบบ

เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า

ตารางที่ 4-5 ผลการประเมินความพึงพอใจด้านการออกแบบ

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$)	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD)
ภาพ สี และการออกแบบมีความเหมาะสม	4.22	0.680
มีความสวยงาม น่าสนใจ และทันสมัย	3.90	0.761
ด้านการออกแบบ	4.06	0.721

จากตารางที่ 4-5 ภาพรวมความพึงพอใจด้านการออกแบบ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.06 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.721 เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ ผู้ตอบแบบสอบถามมีความพึงพอใจมากที่สุด คือ ภาพ สี และการออกแบบมีความเหมาะสม คิดเป็นค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.22 มีความพึงพอใจรองลงมา คือ มีความสวยงาม น่าสนใจ และทันสมัย คิดเป็นค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.90 ตามลำดับ

4.2.3 ด้านการใช้งาน

เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า

ตารางที่ 4-6 ผลการประเมินความพึงพอใจด้านการใช้งาน

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$)	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD)
ใช้งานง่ายและสะดวกในการใช้งาน	3.79	0.901
มีช่องทางการติดต่อสอบถาม และให้ข้อเสนอแนะ	4.46	0.090
ผู้ใช้ชอบแอปพลิเคชันการใช้งานระบบการปลูกมะม่วงน้ำดอกไม้	4.36	0.012
ด้านการใช้งาน	4.20	0.334

จากตารางที่ 4-6 ภาพรวมความพึงพอใจด้านการใช้งาน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.20 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.334 เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ ผู้ตอบแบบสอบถามมีความพึงพอใจมากที่สุด คือ มีช่องทางการติดต่อสอบถาม และให้ข้อเสนอแนะ คิดเป็นค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.46 มีความพึงพอใจรองลงมา คือ ผู้ใช้ชอบแอปพลิเคชันการใช้งานระบบการปลูกมะม่วงน้ำดอกไม้ คิดเป็นค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.36 ตามลำดับ

4.2.4 สรุปผลความพึงพอใจ

จากการประเมินผลความพึงพอใจเป็นรายข้อ จึงทำให้ได้ผลสรุปในแต่ละทั้ง 3 ด้าน ดังนี้

ตารางที่ 4-7 ผลประเมินความพึงพอใจในการใช้งานแอปพลิเคชัน

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$)	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD)
ด้านเนื้อหา	4.08	0.050
ด้านการออกแบบ	4.06	0.721
ด้านการใช้งาน	4.20	0.334
สรุปผล	4.11	0.368

จากตารางที่ 4-7 ผลการประเมินในภาพรวม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.11 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.368 มีผลการประเมินในด้านที่มีความพึงพอใจมากที่สุด คือ ด้านการใช้งาน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.20 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.334 รองลงมา คือ ด้านเนื้อหา มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.08 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.050 ตามลำดับ

4.3 ด้านข้อเสนอแนะอื่น ๆ เพื่อการปรับปรุงแอปพลิเคชัน

โดยมีข้อเสนอแนะจากผู้ตอบแบบสอบถาม ดังนี้

- ควรเพิ่มในส่วนของสมาชิกให้สามารถเพิ่มรูปภาพในการตอบกระทู้ได้
- เพิ่มให้สามารถแชร์กระทู้ไปโพสต์ที่อื่นได้
- อยากให้มีคาว์ดในในระบบ IOS
- น่าจะเพิ่มภาพให้มีรูปแบบสีส้มหรือลูกเล่นเพิ่มมากขึ้นในแต่ละหน้า
- เพิ่มการคำนวณต้นทุนในการลงทุนทำสวนว่าใช้เงินลงทุนเท่าไร

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

จากการประเมินผลการวิจัยจากงานวิจัยเรื่อง “การพัฒนาระบบฐานข้อมูลสำหรับการจัดการองค์ความรู้เพื่อพัฒนาศักยภาพการปลูกมะม่วงน้ำดอกไม้บนโมบายแอปพลิเคชันของจังหวัดเพชรบูรณ์” สามารถสรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะจากงานวิจัย ดังนี้

5.1 สรุปผล

จากการประเมินความพึงพอใจในงานวิจัย แบ่งผลการประเมินออกเป็น 3 ด้าน ประกอบด้วย ด้านเนื้อหา ด้านการออกแบบ และด้านการใช้งาน ผลการประเมินความพึงพอใจในภาพรวมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.11 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.368 และมีผลการประเมินความพึงพอใจในรายด้าน ในด้านที่มีความพึงพอใจมากที่สุด คือ ด้านการใช้งาน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.20 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.334 ซึ่งสามารถสรุปได้ว่า การพัฒนาระบบฐานข้อมูลสำหรับการจัดการองค์ความรู้เพื่อพัฒนาศักยภาพการปลูกมะม่วงน้ำดอกไม้บนโมบายแอปพลิเคชันของจังหวัดเพชรบูรณ์ มีความสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัยที่ระบุไว้ว่า กลุ่มชาวสวนผู้ปลูกมะม่วงและผู้ใช้งานระบบมีความพึงพอใจในการใช้งานอยู่ในระดับมาก

5.2 อภิปรายผล

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาระบบฐานข้อมูลสำหรับการจัดการองค์ความรู้เพื่อพัฒนาศักยภาพการปลูกมะม่วงน้ำดอกไม้บนโมบายแอปพลิเคชันของจังหวัดเพชรบูรณ์ ผู้วิจัยสามารถนำระบบไปใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมถึงผ่านการกระบวนการประเมินความสอดคล้องของข้อคำถามกับจุดประสงค์ หรือนิยามตัวแปร ตัวบ่งชี้ (Index of Item-Objective Congruence : IOC) จากผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัยก่อนนำไปใช้ประเมินความพึงพอใจ ซึ่งสามารถสรุปผลได้ ดังนี้

ผลการประเมินความพึงพอใจจากผู้ใช้ออปพลิเคชันการใช้งานระบบการปลูกมะม่วงน้ำดอกไม้บนโมบายแอปพลิเคชัน ภาพรวมอยู่ในระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.11 จากกลุ่มชาวสวนผู้ปลูกมะม่วงและผู้ใช้งานระบบ จำนวน 103 คน

สอดคล้องกับผลการวิจัยของ สุทธิรา จันทรปุม พิเชนทร์ จันทรปุม และ แพรตะวัน จารุตัน ได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่อง การพัฒนาโมบายแอปพลิเคชันแหล่งท่องเที่ยวในจังหวัดสกลนครบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ผลการวิจัยพบว่า 1) โมบายแอปพลิเคชันแหล่งท่องเที่ยวในจังหวัด

สกลนคร บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ที่พัฒนาขึ้น สามารถแสดงข้อมูลสถานที่ ระบุตำแหน่ง ปัจจุบันของผู้ใช้งาน แสดงข่าวประชาสัมพันธ์จากเว็บไซต์ และค้นหาข้อมูลสถานที่ได้ และ 2) ผลการศึกษาความพึงพอใจต่อการใช้งานโมบายแอปพลิเคชันแหล่งท่องเที่ยวในจังหวัดสกลนคร มีความพึงพอใจในภาพรวมอยู่ในระดับมาก

และสอดคล้องกับผลการวิจัยของ จิรวินัญญ์ ดีเจริญจิตพงศ์ เพชราวลัย ธีระวันฐพงศ์ และ ปัญจภัทรกร บุญพร้อม ได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่อง การพัฒนาแอปพลิเคชันสำหรับการคำนวณพื้นที่ผิวและปริมาตรรูปทรงเรขาคณิตบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ผลการวิจัยพบว่า ระบบมีการแบ่งผู้ใช้งานออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่ 1) ผู้พัฒนาระบบ 2) ผู้ใช้งาน และ 3) ส่วนของระบบ ทั้งนี้ระบบสามารถรองรับการใช้งาน 3 ส่วนหลัก ๆ ดังนี้ 1) การคำนวณพื้นที่และปริมาตรของรูปทรงเรขาคณิต 2) แบบฝึกหัด และ 3) จัดเก็บข้อมูลผู้ใช้โดยในการทดลองประสิทธิภาพการทำงานของระบบทั้งหมด 4 ด้าน ได้แก่ ด้านความต้องการการใช้งาน ด้านการใช้งานระบบ ด้านอัตราประโยชน์ และด้านความปลอดภัย พบว่าภาพรวมของระบบมีประสิทธิภาพอยู่ในระดับดี โดยมีค่าเฉลี่ยทั้งหมดเท่ากับ 4.38 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.60 สามารถอธิบายได้ว่าระบบมีการตอบสนองต่อการใช้งานจริงและเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการพัฒนาระบบ

5.3 ข้อเสนอแนะ

การพัฒนาระบบฐานข้อมูลสำหรับการจัดการองค์ความรู้เพื่อพัฒนาศักยภาพการปลูกมะม่วงน้ำดอกไม้บนโมบายแอปพลิเคชันของจังหวัดเพชรบูรณ์ ยังสามารถพัฒนาให้ใช้งานในระบบปฏิบัติการอื่น ๆ ได้อีกในอนาคต พร้อมทั้งยังสามารถเพิ่มเติมในส่วนของการจัดเก็บข้อมูลลงฐานข้อมูล เช่น ข่าวประชาสัมพันธ์ อัลบั้มรูปภาพ เป็นต้น อีกทั้งยังขาดในส่วนของการเชื่อมต่อเข้ากับแหล่งสังคมออนไลน์ต่าง ๆ ให้สามารถประชาสัมพันธ์ข่าวสารจากแอปพลิเคชันให้เป็นสาธารณะมากยิ่งขึ้น

บรรณานุกรม

- กรมวิชาการเกษตร. **ข้อกำหนด 8 ประการเพื่อให้ได้การรับรองแหล่งผลิต GAP พืช**. [online]. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. แหล่งที่เข้าถึง : <http://www.doa.go.th/share/showthread.php?tid=1192>. [2 พฤศจิกายน 2561]
- กองบรรณาธิการนิตยสารเทคโนโลยีชาวบ้าน. **มะม่วง ปลุกกินเองได้ ปลุกขายทำเงิน**. กรุงเทพฯ : มติชน, 2529.
- จิรวินัญญ์ ดีเจริญจิตพงศ์ เพชรราวลัย ธีระวัฒน์พงศ์ และปัญจพัชรกร บุญพร้อม. “การพัฒนาแอปพลิเคชันสำหรับการคำนวณพื้นที่ผิวและปริมาตรรูปทรงเรขาคณิต บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์.” **วารสารวิจัยและพัฒนา วไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี**. ปีที่ 9 ฉบับที่ 3 (กันยายน – ธันวาคม 2557) : 36-43
- พิชิต ฤทธิ์จรูญ. **เทคนิคการประเมินโครงการ**. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : เฮ้าส์ ออฟ เคอร์มิสท์, 2557.
- วิจิตร วังใน. **มะม่วง**. กรุงเทพฯ : ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตรมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2529.
- สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ. **มาตรฐานสินค้าเกษตร มกษ. 5-2558**. [online]. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. แหล่งที่เข้าถึง : www.acfs.go.th/standard/download/MANGO.pdf. [15 พฤศจิกายน 2561]
- สุธีรา จันทรปุม พิเชนทร์ จันทรปุม และ แพรตะวัน จารุตัน. “การพัฒนาโมบายแอปพลิเคชันแหล่งท่องเที่ยวในจังหวัดสกลนครบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์.” **วารสารวิชาการการจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศและนวัตกรรม คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม**. ปีที่ 4 ฉบับที่ 2 (กรกฎาคม – ธันวาคม 2560) : 114-120.
- สุนีย์ มัลลิกะมาลย์. **วิธีวิทยาการวิจัยทางนิติศาสตร์และสังคมศาสตร์**. กรุงเทพฯ : อาร์ทิฟานี, 2560.
- โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์. **ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ (ฉบับปรับปรุงเพิ่มเติม)**. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น. 2560.
- Ponglang Petrung. **สถาปัตยกรรมของระบบแอนดรอยด์ (โครงสร้างของระบบแอนดรอยด์เบื้องต้น)**. [online]. แหล่งที่เข้าถึง : <https://medium.com/@PongPloyAppDev/>. [1 พฤศจิกายน 2561]

Stufflebeam, D.L. and Shinkfield, A.J. **Evaluation theory, Models, and application.** San Francisco : Jossey-Bass. 2007.

ภาคผนวก

แบบประเมินผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรื่อง “การพัฒนาระบบฐานข้อมูลสำหรับการจัดการองค์ความรู้เพื่อพัฒนาศักยภาพการปลูกมะม่วงน้ำดอกไม้บนโมบายแอปพลิเคชันของจังหวัดเพชรบูรณ์”

คำชี้แจง : แบบประเมินความสอดคล้องของข้อคำถามกับจุดประสงค์ หรือนิยามตัวแปร ตัวบ่งชี้ (Index of Item-Objective Congruence : IOC) ของเครื่องมือการวิจัยเรื่อง การพัฒนาระบบฐานข้อมูลสำหรับการจัดการองค์ความรู้เพื่อพัฒนาศักยภาพการปลูกมะม่วงน้ำดอกไม้บนโมบายแอปพลิเคชันของจังหวัดเพชรบูรณ์ เพื่อประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อข้อคำถาม ว่ามีความเหมาะสมในการนำไปใช้เป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัย ซึ่งจะทำให้การประเมินความเที่ยงตรงในตอนที่ ๒ โดยกำหนดคะแนนสำหรับการพิจารณาข้อคำถามแต่ละข้อ ดังนี้

- ให้ +๑ ถ้าแน่ใจว่า ข้อคำถามนั้น **สอดคล้องกับเนื้อหา**ตามจุดประสงค์หรือตรงตามนิยามของตัวแปร หรือตัวบ่งชี้ที่ต้องการวัด
- ให้ ๐ ถ้าไม่แน่ใจว่า ข้อคำถามนั้น **สอดคล้องกับเนื้อหา**ตามจุดประสงค์หรือตรงตามนิยามของตัวแปร หรือตัวบ่งชี้ที่ต้องการวัด
- ให้ -๑ ถ้าแน่ใจว่า ข้อคำถามนั้น **ไม่สอดคล้องกับเนื้อหา**ตามจุดประสงค์หรือไม่ตรงตามนิยามของตัวแปร หรือตัวบ่งชี้ที่ต้องการวัด

โปรดใส่เครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับความคิดเห็นของท่านว่าข้อคำถามมีความสอดคล้องหรือถูกต้องเพียงใด

ข้อที่	ข้อคำถามในแบบสอบถาม	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			ข้อเสนอแนะ
		แน่ใจว่า สอดคล้อง กับเนื้อหา +๑	ไม่แน่ใจว่า สอดคล้อง กับเนื้อหา ๐	แน่ใจว่าไม่ สอดคล้อง กับเนื้อหา -๑	
๑	ภาพ สี และการออกแบบมีความเหมาะสม				
๒	เนื้อหามีความเข้าใจง่ายและเหมาะสมต่อผู้ใช้				
๓	มีความสวยงาม น่าสนใจ และทันสมัย				
๔	ภาษาเข้าใจง่าย กระชับ อธิบายชี้แจงข้อมูลได้ชัดเจน				
๕	มีประโยชน์สำหรับผู้ใช้งาน				
๖	ช่วยให้ผู้ใช้สามารถเรียนรู้ได้ดีกว่าเดิม				
๗	ใช้งานง่ายและสะดวกในการใช้งาน				
๘	มีช่องทางการติดต่อสอบถาม และให้ข้อเสนอแนะ				
๙	ผู้ใช้ชอบแอปพลิเคชันการใช้งานระบบการปลูกมะม่วงน้ำดอกไม้				

ลงชื่อ.....

(.....)

ผู้ทรงคุณวุฒิ

ภาคผนวก ก

แบบประเมินผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

แบบสอบถามความพึงพอใจ

ผู้ใช้แอปพลิเคชันการใช้งานระบบการปลูกมะม่วงน้ำดอกไม้บนโมบายแอปพลิเคชัน

คำชี้แจง

แบบสอบถามนี้เป็นส่วนหนึ่งของงานวิจัยเรื่อง “การพัฒนาระบบฐานข้อมูลสำหรับการจัดการองค์ความรู้ เพื่อพัฒนาศักยภาพการปลูกมะม่วงน้ำดอกไม้บนโมบายแอปพลิเคชัน ของจังหวัดเพชรบูรณ์” ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อ สอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้งานแอปพลิเคชัน โดยมีรายละเอียดของคำถามดังต่อไปนี้

ตอนที่ ๑ ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม จำนวน ๓ ข้อ

ตอนที่ ๒ ข้อมูลเกี่ยวกับความพึงพอใจในการใช้งานแอปพลิเคชัน จำนวน ๘ ข้อ

ตอนที่ ๓ ข้อเสนอแนะอื่น ๆ เพื่อการปรับปรุงแอปพลิเคชัน

ตอนที่ ๑ ข้อมูลทั่วไป

- | | | |
|---------------|---|--|
| เพศ | ☐ ชาย | ☐ หญิง |
| อายุ | ☐ ต่ำกว่า ๒๐ ปี | ☐ ๒๑ – ๓๐ ปี |
| | ☐ ๓๑ – ๔๐ ปี | ☐ ๔๑ – ๕๐ ปี |
| | ☐ ๕๑ – ๖๐ ปี | ☐ ๖๑ ปีขึ้นไป |
| | | |
| ระดับการศึกษา | ☐ ต่ำกว่าระดับมัธยมศึกษา | ☐ ระดับมัธยมศึกษา |
| | ☐ ระดับปริญญาตรี | ☐ สูงกว่าระดับปริญญาตรี |

ตอนที่ ๒ ความพึงพอใจในการใช้งานแอปพลิเคชัน

หัวข้อความพึงพอใจ	ระดับความพึงพอใจ				
	๕	๔	๓	๒	๑
๑. ภาพ สี และการออกแบบมีความเหมาะสม					
๒. เนื้อหามีความเข้าใจง่ายเหมาะสมต่อผู้ใช้					
๓. มีความสวยงาม น่าสนใจ และทันสมัย					
๔. ภาษาเข้าใจง่าย กระชับ อธิบายชี้แจงข้อมูลได้ชัดเจน					
๕. มีประโยชน์สำหรับผู้ใช้งาน					
๖. ใช้งานง่ายและสะดวกในการใช้ข้อมูล					
๗. มีช่องทางการติดต่อสอบถาม และให้ข้อเสนอแนะ					
๘. ผู้ใช้ชอบแอปพลิเคชันการใช้งานระบบการปลูกมะม่วงน้ำดอกไม้					

ตอนที่ ๒ ข้อเสนอแนะอื่นๆ

.....

.....

.....

.....

ขอขอบคุณที่กรุณาสละเวลาในการตอบแบบสอบถาม

ภาคผนวก ข

แบบสอบถามความพึงพอใจ

การใช้ระบบ
การปลูก

มะม่วงน้ำดอกไม้

บนโมบายแอปพลิเคชัน

ขั้นตอนการใช้งานแอปพลิเคชัน



หน้าจอของการจัดเก็บแอปพลิเคชัน



หน้าจอของการบอกสถานะของ GAP



หน้าจอของภาพการปลูกมะม่วงน้ำดอกไม้



หน้าจอของเนื้อหาการเก็บข้อมูลด้านการปลูกมะม่วงน้ำดอกไม้



หน้าจอของแอปพลิเคชัน



หน้าจอของการเก็บข้อมูลด้านการปลูกมะม่วงน้ำดอกไม้



หน้าจอของแอปพลิเคชันในส่วนของการเก็บข้อมูล



หน้าจอของการเก็บข้อมูล



โลโก้แอปพลิเคชัน



คิวอาร์โค้ด
เพื่อใช้ในการดาวน์โหลดแอปพลิเคชัน

การพัฒนาแอปพลิเคชันสำหรับการจัดการข้อมูลด้านการปลูกมะม่วงน้ำดอกไม้บนโมบายแอปพลิเคชัน โดยจัดทำโดย
Database Development System for Knowledge Management to Develop Performance Application of Mango on Mobile Application, Faculty of
Computer Science and Engineering, Rajabhat Udon Thani, Udon Thani, Thailand 41100

ภาคผนวก ค

คู่มือการใช้งานแอปพลิเคชัน

ภาคผนวก ง

สรุปองค์ความรู้การปลูกมะม่วงน้ำดอกไม้

สรุปองค์ความรู้สำหรับพัฒนาศักยภาพการปลูกมะม่วงน้ำดอกไม้

1. ระยะปลูก 6 x 4 และ 5 x 4
2. จำนวนต้นอยู่ที่ 60 –80 ต้น/ไร่
3. นำเครื่องชุดเจาะหลุมมาใช้ในการขุดหลุมปลูกมะม่วง เพื่อลดต้นทุนการผลิต เนื่องจากการจ้างขุดหลุมเพื่อปลูกมะม่วงต่อหลุม ปัจจุบันราคาประมาณ 20 บาท หากปลูก 1 ไร่ จำนวน 70 ต้น จะเสียค่าขุดหลุมปลูกเป็นเงิน 1,400 บาท แต่หากใช้เครื่องชุดเจาะ จะมีต้นทุนหลุมละ 5 บาท เป็นเงิน 350 บาท ประหยัดต้นทุนได้ไร่ละ 1,050 บาท
4. การใช้น้ำระบบมินิสปริงเกอร์และทำคันดินเล็กรอบ ๆ บริเวณโคนต้น เพื่อป้องกันไม่ให้น้ำไหลออกนอกบริเวณชายพุ่ม ซึ่งสามารถแก้ปัญหาสภาพดินไม่อุ้มน้ำ ลดต้นทุนแรงงานในการให้น้ำมะม่วง และเป็นระบบที่ประหยัดน้ำอีกด้วย
5. ใช้การพ่นสารเคมีแบบแอร์บัส คือการใช้แรงดันพ่นผ่านปั๊มแรงดันสูง มีพัดลมช่วยกระจายสารเคมีให้ละอองกระจายทั่วถึง ทำให้ประหยัดต้นทุนในการผลิต เนื่องจากแอร์บัสจะประหยัดสารเคมีลง 30 เปอร์เซ็นต์ โดยใช้แรงงานในการพ่นสารเคมีเพียง 1 คน ทำงานได้รวดเร็ว จากเดิมพื้นที่ 30 ไร่ ใช้แรงงานพ่นสารเคมี 2 คน ต้องใช้เวลาพ่น 5 วัน แต่การใช้แอร์บัสใช้เวลาเพียง 2 วัน เท่านั้น ทำให้การป้องกันโรคและแมลงทำได้ทันเวลา
6. การปรับปรุงคุณภาพดิน เนื่องจากพื้นที่ปลูกเป็นพื้นที่แห้งแล้ง ดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ในช่วงแรกของการปลูกมะม่วงจึงปรับปรุงคุณภาพดิน โดยใช้ปุ๋ยอินทรีย์ (มูลไก่เกลบ) บำรุงดินต่อเนื่องเป็นระยะเวลา 10 ปี มีการปลูกปอซึ่งเป็นพืชบำรุงดินเพื่อเป็นปุ๋ยพืชสดเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ให้แก่ดิน

ข้อมูลจาก คุณไตรรัตน์ เปียณอม เกษตรกรดีเด่น อาชีพทำสวน ปี 2557

ประวัติคณะผู้วิจัย

1. ชื่อ-นามสกุล นางสาวชลลดา ม่วงธนัง
Miss Chonlada Muangthanang
2. เลขหมายบัตรประจำตัวประชาชน 1-6599-00043-36-0
3. ตำแหน่งปัจจุบัน อาจารย์
5. หน่วยงานและสถานที่อยู่ติดต่อได้สะดวก
คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์
เบอร์โทรศัพท์ 056-717100 ต่อ 1207
อีเมล chonlada.mua@pcru.ac.th
5. ประวัติการศึกษา
วท.ม. (เทคโนโลยีสารสนเทศ)
มหาวิทยาลัยนเรศวร
บธ.บ. (ระบบสารสนเทศทางคอมพิวเตอร์)
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา
6. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ
-
7. ประสบการณ์ที่เกี่ยวกับการบริหารงานวิจัย
งานวิจัยที่ทำแล้วเสร็จ
 - 1.ชื่อเรื่อง : การพัฒนาระบบฐานข้อมูลสำหรับการจัดการรายสอนแบบอัตโนมัติ
กรณีศึกษา คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์
 - ปีที่พิมพ์ : 2559
 - การเผยแพร่ : นำเสนอผลงาน ในรูปแบบบรรยาย (Oral Presentation) ในการประชุม
วิชาการเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษาแห่งชาติ ครั้งที่ 41 และ
นานาชาติ ครั้งที่ 5 วันที่ 8 – 9 ธันวาคม 2559 มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลย
อลงกรณ์ในพระบรมราชูปถัมภ์ จังหวัดปทุมธานี
 - แหล่งทุน : คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์
 - 2.ชื่อเรื่อง : การเพิ่มช่องทางประชาสัมพันธ์ด้านการท่องเที่ยวในรูปแบบอินโฟกราฟิก
และสื่อมัลติมีเดียผ่านเว็บไซต์ กรณีศึกษา ตำบลในเมือง อำเภอเมือง จังหวัด
เพชรบูรณ์
 - ปีที่พิมพ์ : 2560

- การเผยแพร่ : นำเสนอผลงาน ในรูปแบบโปสเตอร์ (Poster Presentation) การประชุม
วิชาการระดับชาติราชภัฏเพชรบุรีวิจัยศิลปวัฒนธรรม ครั้งที่ 4 มหาวิทยาลัย
ราชภัฏเพชรบุรี จังหวัดเพชรบุรี
- แหล่งทุน : คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี
- 3.ชื่อเรื่อง : การออกแบบกราฟิกสำหรับการจัดทำโปสเตอร์บทความทางวิชาการ
- ปีที่พิมพ์ : 2561
- การเผยแพร่ : อยู่ระหว่างการตอบรับการเผยแพร่ ในวารสารวิชาการ มหาวิทยาลัยราชภัฏ
อุตรธานี
- แหล่งทุน : สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี

ประวัติคณะผู้วิจัย

1. ชื่อ-นามสกุล นางสาววิมลวรรณ วงศ์ศิริ
Miss Wimonwan Wongsiri
2. เลขหมายบัตรประจำตัวประชาชน 2-5799-00022-88-4
3. ตำแหน่งปัจจุบัน อาจารย์
5. หน่วยงานและสถานที่อยู่ติดต่อได้สะดวก
คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์
เบอร์โทรศัพท์ 056-717100 ต่อ 1207
อีเมล wimonwan.won @pcru.ac.th
5. ประวัติการศึกษา
วท.ม. (เทคโนโลยีสารสนเทศ)
มหาวิทยาลัยขอนแก่น
บธ.บ. (คอมพิวเตอร์ธุรกิจ)
มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่
6. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ
-
7. ประสบการณ์ที่เกี่ยวกับการบริหารงานวิจัย
งานวิจัยที่ทำแล้วเสร็จ
 - 1.ชื่อเรื่อง : การพัฒนาระบบฐานข้อมูลสำหรับการจัดตารางสอนแบบอัตโนมัติ
กรณีศึกษา คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์
ปีที่พิมพ์ : 2559
การเผยแพร่ : นำเสนอผลงาน ในรูปแบบบรรยาย (Oral Presentation) ในการประชุม
วิชาการเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษาแห่งชาติ ครั้งที่ 41 และ
นานาชาติ ครั้งที่ 5 วันที่ 8 – 9 ธันวาคม 2559 มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลย
อลงกรณ์ในพระบรมราชูปถัมภ์ จังหวัดปทุมธานี
แหล่งทุน : คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์
 - 2.ชื่อเรื่อง : การเพิ่มช่องทางประชาสัมพันธ์ด้านการท่องเที่ยวในรูปแบบอินโฟกราฟิก
และสื่อมัลติมีเดียผ่านเว็บไซต์ กรณีศึกษา ตำบลในเมือง อำเภอเมือง จังหวัด
เพชรบูรณ์
ปีที่พิมพ์ : 2560

- การเผยแพร่ : นำเสนอผลงาน ในรูปแบบโปสเตอร์ (Poster Presentation) การประชุม
วิชาการระดับชาติราชภัฏเพชรบุรีวิจัยศิลปวัฒนธรรม ครั้งที่ 4 มหาวิทยาลัย
ราชภัฏเพชรบุรี จังหวัดเพชรบุรี
- แหล่งทุน : คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี
- 3.ชื่อเรื่อง : การออกแบบกราฟิกสำหรับการจัดทำโปสเตอร์บทความทางวิชาการ
- ปีที่พิมพ์ : 2561
- การเผยแพร่ : อยู่ระหว่างการตอบรับการเผยแพร่ ในวารสารวิชาการ มหาวิทยาลัยราชภัฏ
อุตรธานี
- แหล่งทุน : สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี