



รายงานการวิจัย

การประเมินระดับกำลังต้านทานแผ่นดินไหวสำหรับอาคารสาธารณะ
ในจังหวัดเพชรบูรณ์ผ่านกระบวนการมีส่วนร่วม

Seismic Evaluation of Existing Public Building in Phetchabun
Province by Participatory Process

เอนกพงศ์ ธรรมาธิวัฒน์
สาขาวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
คณะเทคโนโลยีการเกษตรและการเกษตรและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

ประจำปีงบประมาณ 2560

รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์

การประเมินระดับกำลังต้านทานแผ่นดินไหวสำหรับอาคารสาธารณะ
ในจังหวัดเพชรบูรณ์ผ่านกระบวนการมีส่วนร่วม

Seismic Evaluation of Existing Public Building in Phetchabun
Province by Participatory Process

เอนกพงศ์ ธรรมาธิวัฒน์

สาขาวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

คณะเทคโนโลยีการเกษตรและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

ทุนอุดหนุนโดย งบประมาณแผ่นดินที่พิจารณาโดยผ่านความเห็นชอบจาก

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ

ประจำปีงบประมาณ 2560

(ก)

ชื่องานวิจัย การประเมินระดับกำลังด้านทานแผ่นดินไหวสำหรับอาคารสาธารณะใน
 จังหวัดเพชรบูรณ์ผ่านกระบวนการมีส่วนร่วม
ผู้วิจัย ดร.เอนกพงศ์ ธรรมาวิวัฒน์
สาขาวิชา เทคโนโลยีอุตสาหกรรม
 มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ปีเสรีจวิชัย 2560

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อการประเมินระดับกำลังด้านทานแผ่นดินไหวสำหรับอาคารสาธารณะในจังหวัดเพชรบูรณ์ผ่านกระบวนการมีส่วนร่วม โดยเฉพาะคนในชุมชนซึ่งเป็นหัวใจสำคัญอยู่ที่การมีส่วนร่วมของทุกภาคส่วน ร่วมกันเรียนรู้ร่วมกันแสวงหาปัญหา และคิดค้นแนวทางออกเพื่อแก้ไขปัญหานั้นเป็นนันทมติของชุมชน โดยเฉพาะการประเมินกำลังด้านทานแผ่นดินไหวของอาคารสาธารณะที่มีผู้เข้าใช้บริการทั้งวันเป็นจำนวนมาก ถ้าเกิดแผ่นดินไหวขึ้นและอาคารสาธารณะต่างๆ ไม่สามารถต้านทานแผ่นดินไหวได้ เกิดการพังทลายลงมาจะเกิดความสูญเสียต่อชีวิตและทรัพย์สินเป็นจำนวนมาก

ผลการวิจัยพบว่าร้อยละ 30 ของอาคารที่ใช้ในการวิเคราะห์อาจเกิดความเสียหายได้ค่อนข้างมากถ้าเกิดแผ่นดินไหวขึ้นจริง ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย ทั้งก่อนและหลังการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วมมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยมีความพึงพอใจต่อกระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วมทุกด้านอยู่ในระดับมาก

คำสำคัญ : การประเมินกำลังด้านทานแผ่นดินไหว, พลศาสตร์ไม่เชิงเส้น, การมีส่วนร่วม

Research	Seismic Evaluation of Existing Public Building in Phetchabun Province by Participatory Process
Researcher	Dr.Anekpong Thammathiwat
Major	Industrial Technology Phetchabun Rajabhat University Year 2017

Abstract

The objective of this research was assess the earthquake resistance level for existing public buildings in Phetchabun Province through participatory processes. In particular, people in the community are at the heart of the participation of all sectors. Learn together to find problems and the way out to solve the problem is the consensus of the community. Particularly, the earthquake resistance assessments of existing public buildings with a large number of daily users. If the existing public buildings cannot resist the earthquake.

The research result in the event of an earthquake, 30% of the buildings used in the analysis will be damaged. Results of participant satisfaction evaluation before and after the participatory action research, statistically significant difference was found at .05 level. The participants were satisfied with the participatory action research process in all aspects very level

Keyword : Seismic Evaluation, Seismic Behavior, Nonlinear Dynamic, Community Participation

(ก)

กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนงานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากงบประมาณแผ่นดิน โดยผ่านความเห็นชอบจากสำนักงานคณะกรรมการการวิจัยแห่งชาติ ประจำปีงบประมาณ 2560 โดยมี น.ส.สกุลรัตน์ ธรรมาธิวัฒน์ เป็นที่ปรึกษาโครงการ ขอขอบคุณ ดร.บุญช่วย สุทธีรักษ์ ที่ให้ คำปรึกษาและชี้แนะแนวทางการวิจัย ตลอดช่วงระยะเวลาการวิจัย และผู้ที่เกี่ยวข้องทุกท่านที่ได้ ช่วยในการประสานงาน อำนวยความสะดวก ตอบแบบสอบถาม และเก็บข้อมูลการวิจัยในครั้งนี้

เอนกพงศ์ ธรรมาธิวัฒน์

มีนาคม 2561

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อ.....	ก
Abstract.....	ข
กิตติกรรมประกาศ.....	ค
สารบัญ.....	ง
สารบัญรูป	ฉ
สารบัญตาราง	ณ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหาการวิจัย.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย	7
1.3 ขอบเขตของโครงการวิจัย	7
1.4 ประโยชน์ได้รับการวิจัย	8
1.5 กรอบแนวความคิดของการวิจัย	8
บทที่ 2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	9
2.1 ความรู้พื้นฐานของแผ่นดินไหว	9
2.1.1 ลักษณะของคลื่นแผ่นดินไหว.....	10
2.1.2 ปริมาณสำหรับการวัดแผ่นดินไหว	12
2.1.3 แหล่งกำเนิดแผ่นดินไหว	17
2.2 การวิเคราะห์โครงสร้างภายใต้แรงแผ่นดินไหว	20
2.2.1 วิธีพลศาสตร์เชิงเส้น	20
2.2.2 วิธีพลศาสตร์ไม่เชิงเส้น.....	25
2.2.3 วิธีพลศาสตร์ไม่เชิงเส้น.....	27
2.2.4 วิธีสถิตยไม่เชิงเส้น	28
2.3 การวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม.....	30
2.3.1 ความหมายการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม.....	31
2.3.2 คุณลักษณะของการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม	34
2.3.3 แนวคิดพื้นฐานเกี่ยวกับการวิจัยแบบมีส่วนร่วม	35
2.3.4 พัฒนาการของการวิจัยแบบมีส่วนร่วม	36

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
2.4 แนวคิดการจัดการความรู้.....	39
2.4.1 ความหมายของการจัดการความรู้.....	39
2.4.2 ความสำคัญของการจัดการความรู้.....	41
2.4.3 กระบวนการจัดการความรู้.....	41
2.4.4 ประโยชน์ของการจัดการความรู้.....	44
2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	45
บทที่ 3 วิธีการดำเนินงานวิจัย.....	54
3.1 กลุ่มเป้าหมาย.....	54
3.2 ระเบียบวิธีการวิจัย.....	54
3.3 วิธีดำเนินงานวิจัย.....	54
3.4 เครื่องมือและวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล.....	57
3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	57
บทที่ 4 ผลการวิจัย.....	58
4.1 การศึกษาลักษณะรอยเลื่อนแผ่นดินไหวในจังหวัดเพชรบูรณ์.....	58
4.2 ผลการจัดการความรู้การประเมินระดับกำลังด้านทานแผ่นดินไหวของจังหวัดเพชรบูรณ์.....	60
4.3 การมีส่วนร่วมของประชาชนในการจัดการความรู้การประเมินระดับกำลังด้านทานแผ่นดินไหวสำหรับอาคารสาธารณะในจังหวัดเพชรบูรณ์.....	62
4.4 การประเมินระดับกำลังด้านทานแผ่นดินไหวสำหรับอาคารสาธารณะในจังหวัดเพชรบูรณ์ผ่านกระบวนการมีส่วนร่วม.....	65
4.5 ปัญหาอุปสรรคการมีส่วนร่วมของประชาชนในการประเมินระดับกำลังด้านทานแผ่นดินไหวสำหรับอาคารสาธารณะในจังหวัดเพชรบูรณ์.....	67
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ.....	69
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	69
5.2 อภิปรายผลการวิจัย.....	70
5.3 ข้อเสนอแนะ.....	71

(น)

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
เอกสารอ้างอิง	72
ภาคผนวก	75
ภาคผนวก ก แบบสอบถามเพื่อการศึกษา	76
ภาคผนวก ข ประวัติคณะผู้วิจัย	80

สารบัญรูป

หน้า

รูปที่ 1.1 ความเสียหายที่เกิดจากแผ่นดินไหวที่ประเทศเนปาล วันที่ 25 เมษายน พ.ศ. 2558	2
รูปที่ 1.2 รอยเลื่อนที่มีพลังของประเทศไทย.....	5
รูปที่ 2.1 แสดงลักษณะของคลื่นแผ่นดินไหวชนิดต่างๆ.....	10
รูปที่ 2.2 ตัวอย่างคลื่นความเร่งแผ่นดินไหว (Acceleration time history).....	11
รูปที่ 2.3 ตัวอย่างคลื่นความเร็วแผ่นดินไหว (Velocity time history)	11
รูปที่ 2.4 แผนที่แสดงความรุนแรงสูงสุด	16
รูปที่ 2.5 แสดงรอยเลื่อนภายในประเทศไทย.....	18
รูปที่ 2.6 รอยเลื่อนชนิดต่างๆ.....	19
รูปที่ 2.7 แสดงการสั่นไหวตามธรรมชาติของโครงสร้างที่มีดีกรีความอิสระเท่ากับสอง	21
รูปที่ 2.8 แสดง Ground Motion ของแผ่นดินไหว El Centro	22
รูปที่ 2.9 แสดงตัวอย่าง Deformation Response Spectrum ของแผ่นดินไหว El- Centro	23
รูปที่ 2.10 แสดง Pseudo-Velocity Spectrum ของแผ่นดินไหว El Centro	24
รูปที่ 2.11 แสดง Pseudo-Acceleration Spectrum ของแผ่นดินไหว El Centro	24
รูปที่ 2.12 แสดง (ก) แบบจำลองระบบโครงสร้าง (ข) พังแรงของระบบโครงสร้าง	25
รูปที่ 2.13 แสดงการเปลี่ยนแปลงของ Restoring Force แบบไม่เชิงเส้น.....	26
รูปที่ 2.14 ตำแหน่งระดับความเสียหายของชิ้นส่วน โครงสร้าง	29
รูปที่ 2.15 แสดงวิธีการศึกษาเชิงคุณภาพโดยใช้วิธีการสังเกตแบบมีส่วนร่วม	37
รูปที่ 2.16 แสดงวิธีการศึกษาเชิงคุณภาพโดยใช้วิธีการวิจัยแบบมีส่วนร่วม	37
รูปที่ 2.17 วงจรการเรียนรู้.....	44
รูปที่ 2.18 Capacity Curve ของอาคารที่ได้จาก Pushover Analysis แสดงในรูปความสัมพันธ์ระหว่าง แรงเฉือนที่ฐานอาคารกับการเคลื่อนตำแหน่งในแนวด้านข้างที่ยึดอาคาร.....	45
รูปที่ 2.19 แสดงลำดับการเกิดความเสียหายภายในโครงสร้างอาคาร	46
รูปที่ 2.20 กำลังของอาคารประเภทต่างๆ ประเภทคาน-เสา ต่อความสามารถต้านทานแผ่นดินไหว	47
รูปที่ 2.21 ผลของรายละเอียดเหล็กเสริมบริเวณจุดต่อเสา-คานของอาคาร 9 ชั้น ประเภทคาน-เสา ต่อความสามารถต้านทานแผ่นดินไหว.....	47
รูปที่ 2.22 แบบจำลองอาคารและฐานรากยึดหุ่นบนดินอ่อนสำหรับแบบจำลองของอาคาร	48

สารบัญรูป (ต่อ)

หน้า

รูปที่ 2.23 แสดงค่าคาบธรรมชาติของอาคารรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสและสี่เหลี่ยมผืนผ้า.....	49
รูปที่ 2.24 แสดงอัตราส่วนของ K_x / K_y กับความสูงของโครงสร้างของอาคาร	49
รูปที่ 2.25 แบบจำลองโครงข้อแข็ง 2 มิติ ของปฏิสัมพันธ์ระหว่างดินและฐานรากของโครงสร้าง ..	51
รูปที่ 2.26 แบบจำลองฐานรากและโครงสร้างของดินแบบครึ่งทรงกลม	51
รูปที่ 2.27 แสดงค่าดัชนีระยะการเคลื่อนที่ระหว่างชั้นของโครงสร้างที่มีฐานรากแบบยึดแน่น กับ แบบรวมผลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างดินและ โครงสร้าง (3 โหมดแรก)	52
รูปที่ 2.28 ระยะการเคลื่อนที่ของแต่ละชั้นใน 3 โหมดแรกของโครงข้อแข็ง 2 มิติ.....	52
รูปที่ 4.1 การสร้างเสริมการมีส่วนร่วมของประชาชนในการจัดทำระบบเตือนภัยสำหรับพื้นที่เสี่ยง ภัยแผ่นดินไหว จังหวัดเพชรบูรณ์	64

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 2.1 แสดงการคำนวณขนาดแผ่นดินไหวชนิดต่างๆ.....	13
ตารางที่ 2.2 อันดับความรุนแรงแผ่นดินไหวตามมาตราเมอร์แคลลี (MM).....	14
ตารางที่ 4.1 ระดับความคิดเห็นต่อการประเมินระดับกำลังด้านทานแผ่นดินไหวสำหรับอาคาร สาธารณะในจังหวัดเพชรบูรณ์.....	62
ตารางที่ 4.2 ผลของการประเมินระดับกำลังด้านทานแผ่นดินไหวสำหรับอาคารสาธารณะในจังหวัด เพชรบูรณ์ผ่านกระบวนการมีส่วนร่วม	65
ตารางที่ 4.3 ปัญหา อุปสรรคและข้อเสนอแนะการมีส่วนร่วมของประชาชนในการประเมินระดับ กำลังด้านทานแผ่นดินไหว	67

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหาการวิจัย

ในอดีตที่ผ่านมาเหตุการณ์แผ่นดินไหวได้สร้างความสูญเสียใหญ่หลวงทั้งต่อชีวิตและทรัพย์สินของมนุษยชาติมาช้านานจากข้อมูลแสดงให้เห็นว่า แผ่นดินไหวที่รุนแรงมีมาตั้งแต่ปี ค.ศ. 856 ในประเทศกรีก และได้เกิดแผ่นดินไหวรุนแรงในบริเวณต่างๆ ของโลกเรื่อยมาจนถึงปัจจุบัน เช่น เมื่อวันที่ 25 เมษายน พ.ศ. 2558 เวลาประมาณ 13.11 น. ตามเวลาในประเทศไทย ได้เกิดเหตุการณ์แผ่นดินไหวที่ประเทศเนปาล ซึ่งสำนักเฝ้าระวังแผ่นดินไหว กรมอุตุนิยมวิทยาได้รายงานศูนย์กลางการเกิดแผ่นดินไหวที่ละติจูด 28.18 องศาเหนือ ลองจิจูด 84.72 องศาตะวันออก ที่ระดับความลึก 15 กิโลเมตร ขนาด 7.8 โดยศูนย์กลางการเกิดแผ่นดินไหวห่างจากเมืองหลวงที่มิกนอัสเพียง 80 กิโลเมตร เหตุการณ์แผ่นดินไหวครั้งนี้ ทำให้เกิดแผ่นดินไหวตาม (Aftershock) จำนวนมากกว่า 100 ครั้ง (รายงานเมื่อวันที่ 11 พฤษภาคม พ.ศ. 2558) ส่งผลให้อาคารบ้านเรือนพังเสียหาย ซึ่งบ้านเรือนส่วนใหญ่ก่อด้วยอิฐไม่ได้มีการฉาบปูนและมีการสร้างอย่างแออัด หนาแน่น โบราณสถานหลายแห่งมีอายุหลายร้อยปี เช่น หอภิมเสน หนึ่งในสถานที่ท่องเที่ยวสำคัญในกรุงกาฐมาณฑุ ได้รับความเสียหายจนไม่เหลือสภาพเดิม อาคารเก่าแก่ที่จัตุรัสกาฐมาณฑุ ดูร์บาร์ ได้รับความเสียหายจากแผ่นดินไหว โดยสหประชาชาติประเมินว่าบ้านเรือนกว่า 70,000 หลังพังถล่มเสียหายจนไม่สามารถซ่อมแซมได้ และอีกกว่า 530,000 หลังได้รับความเสียหาย คาดว่ายอดผู้เสียชีวิตมากกว่า 8,000 ราย บาดเจ็บมากกว่า 17,800 ราย (รายงานเมื่อวันที่ 11 พฤษภาคม พ.ศ. 2558) ซึ่งสำนักงานเพื่อการประสานงานด้านมนุษยธรรมแห่งสหประชาชาติ (ไอซีเอสเอ) ระบุว่า มีประชาชน 8 ล้าน ใน 30 จากทั้งหมด 75 เขตในเนปาล ได้รับผลกระทบจากแผ่นดินไหวรุนแรงครั้งนี้

ในขณะที่แผ่นดินไหวในประเทศเนปาลยังคงเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง และอีกหลายบริเวณตามแนวแผ่นเปลือกโลกแปซิฟิก นักวิชาการยังถกเถียงต่อไปถึงความเป็นไปได้ของการเกิดแผ่นดินไหวครั้งต่อไป นักวิชาการในประเทศไทยกลุ่มหนึ่งเชื่อว่าคาบการเกิดแผ่นดินไหวซ้ำในประเทศไทยประมาณ 550-700 ปี จึงไม่ต้องวิตกกังวลมากนัก แต่นักวิชาการอีกกลุ่มหนึ่งปฏิเสธแนวความคิดคาบการเกิดซ้ำ โดยอาศัยข้อมูลทางสถิติและชุดเจาะทางธรณีวิทยาเพื่อค้นหาอายุของการเกิดแผ่นดินไหวในอดีต โดยกล่าวถึงสภาพแวดล้อมในปัจจุบันเปลี่ยนแปลงไปจากอดีตเมื่อหลายพันปีก่อน โดยเฉพาะสมดุลต่างๆ ของโลกเปลี่ยนแปลงไปอย่างสิ้นเชิง และอาจเป็นไปได้ว่าแผ่นดินไหวอาจเกิดเมื่อไรก็ได้ แต่ไม่ใช่อีกหลายร้อยปีข้างหน้า



รูปที่ 1.1 ความเสียหายที่เกิดจากแผ่นดินไหวที่ประเทศเนปาล วันที่ 25 เมษายน พ.ศ. 2558
(ที่มา : <https://www.thairath.co.th/content/495365>)

สำหรับประเทศไทย ผลจากการเกิดแผ่นดินไหวที่ประเทศเนปาลในครั้งนี้ ทำให้ประชาชนในประเทศไทยเกิดความวิตกกังวลว่าจะส่งผลกระทบต่อแนวรอยเลื่อนมีพลังของไทยหรือไม่ เนื่องจากแผ่นดินไหวครั้งนี้อยู่ใกล้จากประเทศไทยนับเป็นพันกิโลเมตร พลังงานที่ส่งออกมาจากการเกิดแผ่นดินไหวที่ประเทศเนปาลมาถึงรอยเลื่อนมีพลังในประเทศไทยจึงมีไม่มาก โอกาสที่ประเทศไทยจะเกิดภัยพิบัติรุนแรงแบบประเทศเนปาลนั้นเป็นไปได้น้อยเนื่องจากประเทศไทยไม่ได้ตั้งอยู่ระหว่างแนวรอยต่อของแผ่นเปลือกโลกซึ่งเป็นพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดแผ่นดินไหวรุนแรงเช่นเดียวกับประเทศเนปาล อย่างไรก็ตามประเทศไทยก็ไม่ได้ปลอดภัยจากแผ่นดินไหวเลยทีเดียวเนื่องจากว่าในทางภาคเหนือและภาคตะวันตกยังมีแนวรอยเลื่อนมีพลังซึ่งเป็นรอยเลื่อนที่แตกแขนงมาจากรอยเลื่อนสะแกงในประเทศพม่า และในปัจจุบันแผ่นเปลือกโลกยังมีการเคลื่อนตัวอย่างช้าๆตลอดเวลา ส่งผลกระทบต่อรอยเลื่อนมีพลังในประเทศไทยให้มีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา ตัวอย่างที่เห็นได้เด่นชัดที่สุดคือ เหตุการณ์ภัยพิบัติแผ่นดินไหวที่เกิดเมื่อเวลา 18.00 น. ของวันที่ 5 พฤษภาคม 2557 ซึ่งมีศูนย์เกิดแผ่นดินไหว (earthquake focus) ขนาดกำลัง 6.0 Mw หรือขนาด 6.3 (MI) ตามมาตราริกเตอร์ ทางตอนเหนือของอำเภอพาน จังหวัดเชียงราย การเกิดแผ่นดินไหวอำเภอพาน-แม่ลาวในครั้งนี้ จัดเป็นการเกิดที่ใหญ่ที่สุดเท่าที่เคยมีการบันทึกจากเครื่องตรวจวัดในรอบ 100 ปี ของประเทศไทย เป็นผลจากการเคลื่อนตัวของตามระนาบรอยเลื่อน (fault plane) กลุ่มรอยเลื่อนพะเยา ซึ่งข้อมูลเบื้องต้นบ่งบอกว่าเป็นส่วนเหนือสุดของกลุ่มรอยเลื่อนพะเยาที่วางตัวในแนวเหนือ-ใต้ ซึ่งกลุ่มรอยเลื่อนพะเยา (fault zone) ประกอบด้วยรอยเลื่อน (fault) หลายรอยและรอยเลื่อนย่อยเล็กๆ อีกหลายรอย เพื่อเป็นการไม่ประมาทควรมีการศึกษาวิจัยค้นคว้าโดยนักวิชาการอย่างละเอียด มีการติดตั้งเครื่องมือตรวจวัดแผ่นดินไหวที่มีประสิทธิภาพตามแนวรอยเลื่อนเพื่อให้ได้ข้อมูลสำหรับการศึกษาวิจัย นอกจากนี้การออกแบบสิ่งก่อสร้างให้สามารถต้านทานแผ่นดินไหวในพื้นที่เสี่ยงภัย การให้ความรู้แก่ประชาชนว่าควรปฏิบัติตนอย่างไรเพื่อเผชิญภัยแผ่นดินไหว ตลอดจนมาตรการและงานวิจัยต่างๆ ในด้านวิศวกรรมแผ่นดินไหวจะสามารถป้องกันและบรรเทาภัยพิบัติที่อาจเกิดขึ้นกับประเทศไทยในอนาคตได้เป็นอย่างดี

อย่างไรก็ตามประเทศไทยมีความเป็นไปได้ที่จะเกิดแผ่นดินไหวอย่างรุนแรงในอนาคต ซึ่งอาจส่งผลให้เขื่อนศรีนครินทร์แตก และ อาจทำให้น้ำท่วม จ. กาญจนบุรีทันทีภายใน 3-5 ชั่วโมง ขณะเดียวกัน ภัยพิบัติที่น่าเป็นห่วงและจะเกิดขึ้นอย่างรุนแรง คือ การเกิดแผ่นดินไหว เนื่องจากรอยเลื่อนเดิมที่เคยเกิดแผ่นดินไหวมาแล้วยังมีพลัง หากเกิดการสั่นสะเทือนอีกจะเกิดผลกระทบหนัก ทั้งนี้มีการทำนายไว้แล้วว่า จะเกิดแผ่นดินไหวอีกในอนาคต จากเกาะนิโคบากับเกาะอันดามัน และ เกาะอันดามัน ไปยังปากแม่น้ำอิระวดีประเทศพม่า จึงขอฝากทุกคนให้เตรียมพร้อมรับมือ และ จากการรายงานของกรมทรัพยากรธรณีวิทยายังมีข้อมูลอีกว่า ปัจจุบันประเทศไทยยังมีรอยเลื่อนที่มีพลังทั้งหมด 15 รอยเลื่อนโดยกระจายอยู่ใน 22 จังหวัดซึ่งได้แก่

1. รอยเลื่อนแม่จัน พาดผ่านอำเภอฝาง อำเภอแม่อาย จังหวัดเชียงใหม่ จนถึงอำเภอแม่จัน อำเภอเชียงแสน และ อำเภอเชียงของ จังหวัดเชียงราย ในแนวทิศตะวันออกเฉียงเหนือ-ตะวันตกเฉียงใต้ มีความยาวประมาณ 101 กิโลเมตร
2. รอยเลื่อนแม่อิง พาดผ่านอำเภอเทิง อำเภอขุนตาล และอำเภอเชียงของ จังหวัดเชียงราย ในแนวทิศตะวันออกเฉียงเหนือ-ตะวันตกเฉียงใต้ มีความยาวประมาณ 57 กิโลเมตร
3. รอยเลื่อนแม่ฮ่องสอน พาดผ่านอำเภอเมืองแม่ฮ่องสอน จังหวัดแม่ฮ่องสอน ในแนวทิศเหนือ-ใต้ มีความยาวประมาณ 29 กิโลเมตร
4. รอยเลื่อนเมย-อุทัยธานี วางตัวในแนวตะวันตกเฉียงเหนือ พาดผ่านตั้งต้นจากลำน้ำเมย ชายแดนพม่าต่อไปยังห้วยแม่ท้อ ลำน้ำปิง จังหวัดตาก ไปถึงจังหวัดกำแพงเพชร นครสวรรค์และสิ้นสุดที่จังหวัดอุทัยธานี ในแนวทิศตะวันตกเฉียงเหนือ มีความยาวประมาณ 250 กิโลเมตร
5. รอยเลื่อนแม่ทา พาดผ่านอำเภอแม่ทา จังหวัดลำพูน และอำเภอแม่ออน จังหวัดเชียงใหม่ ในแนวโค้งไปทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือ มีความยาวประมาณ 61 กิโลเมตร
6. รอยเลื่อนเถิน พาดผ่านอำเภอแม่พริก อำเภอเถิน จังหวัดลำปาง และอำเภอวังชิ้น จังหวัดแพร่ในแนวโค้งไปทางทิศตะวันตกเฉียงเหนือ มีความยาวประมาณ 103 กิโลเมตร
7. รอยเลื่อนพะเยาพาดผ่านอำเภองาว จังหวัดลำปาง และอำเภอเมือง จังหวัดพะเยา ในแนวทิศตะวันตกเฉียงเหนือ-ตะวันออกเฉียงใต้ ทางด้านทิศเหนือของรอยเลื่อนท่าสรี มีความยาวประมาณ 23 กิโลเมตร
8. รอยเลื่อนปัว พาดผ่านพื้นที่อำเภอสันติสุข อำเภอท่าวังผา อำเภอปัว อำเภอเชียงกลาง และอำเภอทุ่งช้าง ของจังหวัดน่านในแนวเหนือ-ใต้ ด้วยความยาวประมาณ 130 กิโลเมตร
9. รอยเลื่อนอุตรดิตถ์พาดผ่านอำเภอเมือง อำเภอท่าปลา จังหวัดอุตรดิตถ์ อำเภอนาหมื่น อำเภอนาน้อย อำเภอเวียงสา และอำเภอแม่จริม จังหวัดน่าน ในแนวทิศตะวันออกเฉียงเหนือ-ตะวันตกเฉียงใต้ มีความยาวประมาณ 150 กิโลเมตร

10. รอยเลื่อนเจดีย์สามองค์ พาดผ่านอำเภอทองผาภูมิ และอำเภอสังขละบุรี จังหวัดกาญจนบุรีในแนวทิศตะวันตกเฉียงเหนือ-ตะวันออกเฉียงใต้ มีความยาวประมาณ 60 กิโลเมตร

11. รอยเลื่อนศรีสวัสดิ์ พาดผ่านอำเภอบ้านไร่ จังหวัดอุทัยธานี อำเภอศรีสวัสดิ์ และอำเภอหนองปรือจังหวัดกาญจนบุรี ในแนวโค้ง เล็กน้อยไปทางทิศตะวันตกเฉียงใต้ มีความยาวประมาณ 62 กิโลเมตร

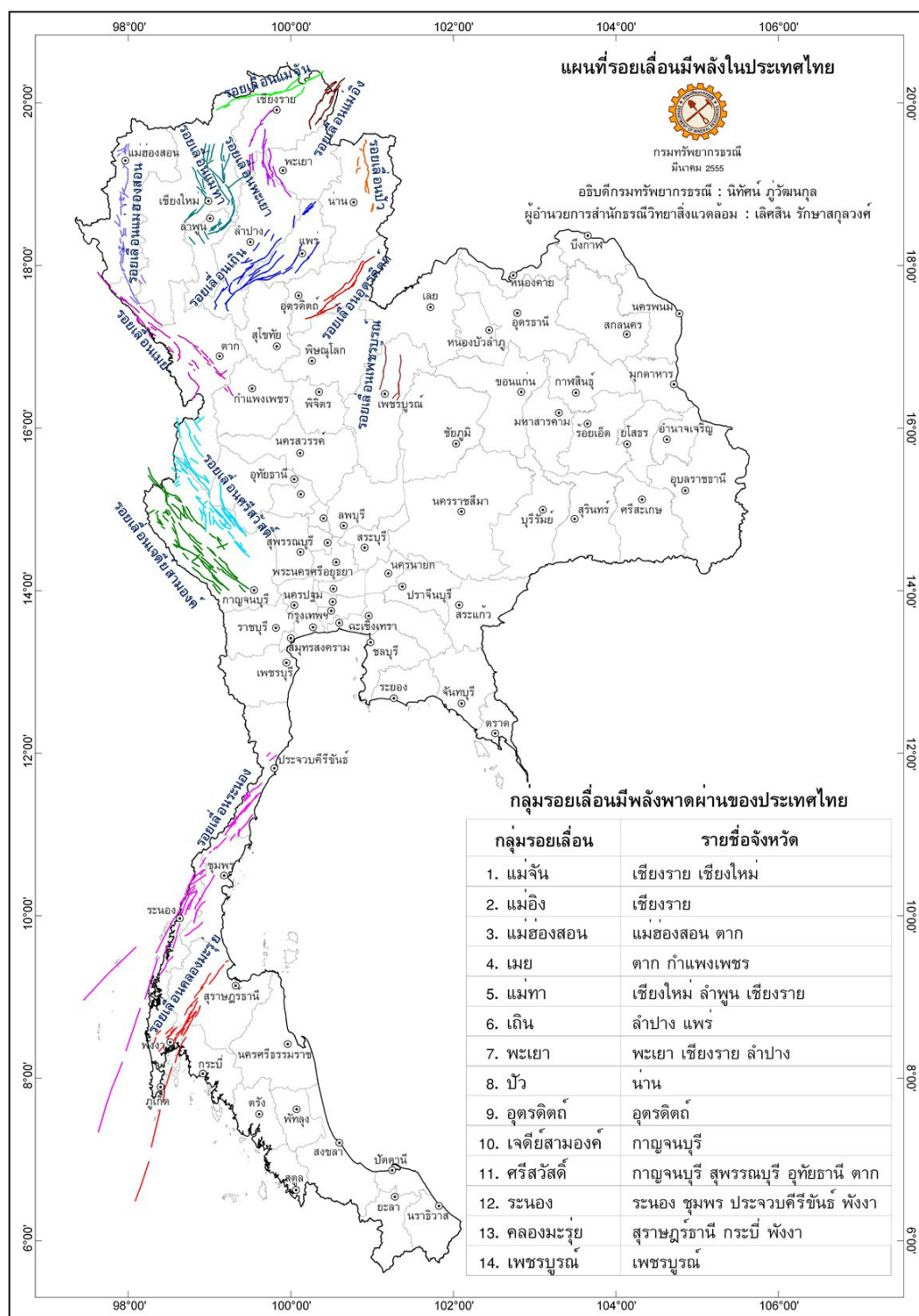
12. รอยเลื่อนเพชรบูรณ์ พาดผ่านอำเภอหนองไผ่ อำเภอเมือง อำเภอหล่มสัก และอำเภอหล่มเก่าจังหวัดเพชรบูรณ์ประกอบด้วยรอยเลื่อนบิหารในแนวทิศตะวันออกเฉียงเหนือ-ตะวันตกเฉียงใต้ กับแนวทิศตะวันตกเฉียงเหนือ-ตะวันออกเฉียงใต้สลับกัน มีความยาวประมาณ 110 กิโลเมตร

13. รอยเลื่อนระนอง พาดผ่านพื้นที่ตั้งแต่ จังหวัดระนอง ชุมพร ประจวบ ทวีชัย และพังงามีความยาวประมาณ 270 กิโลเมตร

14. รอยเลื่อนคลองมะรุ่ย พาดผ่านอำเภอบ้านตาขุน อำเภอพนม จังหวัดสุราษฎร์ธานี อำเภอทับปุดอำเภอเมือง จังหวัดพังงา พาดผ่านไปตามทะเลอันดามัน ระหว่างอำเภอเมืองจังหวัดภูเก็ต กับอำเภอเกาะยาวจังหวัดพังงาในแนวทิศตะวันออกเฉียงเหนือ-ตะวันตกเฉียงใต้ มีความยาวประมาณ 148 กิโลเมตร

นอกจาก 14 รอยเลื่อนที่กรมทรัพยากรธรณีได้ประกาศออกมาอย่างเป็นทางการแล้ว สำนักข่าวบางแห่งยังเผยอีกว่า รอยเลื่อนมะขมก็เป็นอีกหนึ่งรอยเลื่อนที่มีพลัง โดยรอยเลื่อนดังกล่าว จะพาดผ่านอำเภอสอง จังหวัดแพร่ และอำเภอเชียงม่วน จังหวัดพะเยา ในแนวทิศตะวันออกเฉียงเหนือ-ตะวันตกเฉียงใต้ ซึ่งมีความยาวประมาณ 22 กิโลเมตร ดังนั้นในทุกภาคส่วนจึงควรติดตามสถานการณ์ความเคลื่อนไหวของทั้ง 15 รอยเลื่อนดังกล่าวอย่างใกล้ชิด ซึ่งจำเป็นต้องศึกษาจัดเก็บข้อมูลและวิเคราะห์อย่างจริงจัง โดยไม่มีใครสามารถบ่งบอกได้ว่าแผ่นดินไหวครั้งต่อไปจะเกิดขึ้นที่ไหนและเมื่อไร สิ่งที่ต้องเร่งดำเนินการ ได้แก่ การประเมินระดับความอันตรายแผ่นดินไหวของอาคารในประเทศไทย และการปรับปรุงอาคารให้สามารถต้านทานแผ่นดินไหวในระดับที่เหมาะสม การจัดทำแผนอพยพ การย้ายอาคารสำคัญอย่างโรงเรียน บ้านพักคนชรา และโรงพยาบาล ออกจากพื้นที่เสี่ยงภัย ตลอดจนการปรับแก้ผังเมือง ให้มีประชากรอาศัยน้อยที่สุดในบริเวณพื้นที่เสี่ยงภัย

แม้ยังไม่มีข้อสรุปจากเหล่านักวิชาการ สังคมไทยไม่ควรประมาท และควรเตรียมความพร้อมรับมือใดๆ ที่อาจเกิดขึ้นโดยไม่คาดคิด ผู้บริหารบางกลุ่มกล่าวว่าประเทศไทยไม่สามารถพัฒนาตนเองเพื่อรับภัยพิบัติได้อย่างมีประสิทธิภาพอย่างประเทศญี่ปุ่น อย่างไรก็ตามภายใต้สถานการณ์ที่ผันผวนในปัจจุบัน สังคมไทยควรดำเนินการอะไรบางอย่างล่วงหน้าเพื่อลดความเสี่ยงและลดความสูญเสีย หลุดพ้นจากวิถีเดิมที่คอยปัญหาให้เกิดขึ้นก่อนแล้วค่อยหาทางแก้ไข กลายเป็นรูปที่เกยชิน และสะท้อนความจริงของประเทศไทยนั่นเอง



รูปที่ 1.2 รอยเลื่อนที่มีพลังของประเทศไทย

(ที่มา : <https://news.sanook.com/1153319/>)

ประกอบกับในรอบหลายปีที่ผ่านมา สังคมวิชาการไทยจะตื่นตัวมากกับรูปแบบการวิจัยแบบใหม่ที่ได้รับการเสนอขึ้นมามากแทนกระบวนการวิจัยแบบดั้งเดิมที่เน้นตัวผู้วิจัยเป็นศูนย์กลางของการวิจัย หรือการวิจัยในปัญหาหรือเพื่อหาข้อเสนอแนะในการปรับปรุงพัฒนาเรื่องหนึ่งเรื่องใด เกิดจากความสนใจของนักวิจัยเป็นด้านหลัก อันส่งผลให้ผลงานวิจัยที่มีอาจปฏิเสธได้ว่าใช้ความพยายามและงบประมาณจำนวนไม่น้อย เกิดภาวะเสียเปล่าในแง่ที่ไม่อาจตอบสนองหรือเอื้อให้เกิดการแก้ไขปัญหาอย่างแท้จริง การวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม เป็นการวิจัยที่มุ่งแก้ปัญหา หรือปรับปรุงการทำงาน หรือกิจกรรมต่างๆ ที่ดำเนินการอยู่ในหน่วยงานหรือองค์กร นับเป็นการวิจัยเพื่อพัฒนาและแก้ไขปัญหาสังคมและชุมชนเพื่อตอบสนองต่อโจทย์แห่งการพัฒนา อันเป็นรูปธรรมที่เกิดจากการระดมสมองในลักษณะของการมีส่วนร่วมของหลายฝ่ายที่เกี่ยวข้อง

เรื่องภัยพิบัติเป็นเรื่องที่ชุมชนต้องร่วมมือกันทั้งในแง่ความคิด ความสามัคคี เนื่องจากภัยพิบัติที่เกิดขึ้นชุมชนสามารถจัดการตนเองได้ถึงแม้จะไม่มากแต่ก็ช่วยชะลอความรุนแรงที่จะเกิดขึ้นในชุมชนได้ โดยแต่ละชุมชนใช้วิธีการจัดการภัยพิบัติด้วยภาคประชาชนเอง คือ คนในชุมชนต้องไม่รอให้ใครมาช่วยเหลือ เพราะภัยพิบัติไม่สามารถเปลี่ยนแปลงได้แต่จะอย่างไรให้สามารถใช้ชีวิตอยู่ร่วมกับภัยพิบัติได้นั้นคือสิ่งที่คนในชุมชนต้องช่วยกันคิดช่วยกันทำ รวมทั้งต้องหาวิธีการแก้ปัญหาแบบยั่งยืน ชุมชนท้องถิ่นต้องมีกลไก มีแผนในการจัดการภัยพิบัติ พลังชุมชนในวันนี้จะเป็นแรงผลักดันทำให้การจัดการปัญหาภัยพิบัติด้วยตนเองสำเร็จลุล่วงก็ต่อเมื่อทุกฝ่ายหันหน้าเข้าหากันระดมความคิด วางแผนหาแนวทางป้องกันภัยพิบัติในระยะยาว เพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหาภัยพิบัติอย่างยั่งยืนของชุมชนต่อไป

ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่ช่วยแก้ปัญหาดังกล่าว โดยการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม เพื่อประเมินระดับกำลังต้านทานแผ่นดินไหวของอาคารสาธารณะ ที่ไม่ได้รับการออกแบบต้านทานแผ่นดินไหวในจังหวัดเพชรบูรณ์ โดยการวิเคราะห์แบบจำลองโครงสร้างด้วยวิธีการพลศาสตร์ไม่เชิงเส้น (Nonlinear Dynamic Analysis) ผ่านกระบวนการมีส่วนร่วมของทุกภาคส่วน โดยเฉพาะคนในชุมชนซึ่งเป็นหัวใจสำคัญอยู่ที่การมีส่วนร่วมของทุกภาคส่วน ร่วมกันเรียนรู้ร่วมกันแสวงหาปัญหา และคิดค้นแนวทางออกเพื่อแก้ไขปัญหาหรือพัฒนาที่เป็นเรื่องอันเป็นจันทมาติของชุมชนทำงานร่วมกันทั้งแก้ปัญหา และพัฒนาอย่างต่อเนื่อง โดยใช้จังหวัดเพชรบูรณ์เป็นต้นแบบในการพัฒนาระบบประเมินกำลังต้านทานแผ่นดินไหวของอาคารสาธารณะโดยกระบวนการมีส่วนร่วมของชุมชน จนสามารถนำผลการวิจัยสู่การกำหนดนโยบายสาธารณะของประเทศได้

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

- 1) เพื่อศึกษากระบวนการมีส่วนร่วมของชุมชนในการจัดการความรู้การประเมินระดับกำลังด้านทานแผ่นดินไหวสำหรับอาคารสาธารณะในจังหวัดเพชรบูรณ์
- 2) เพื่อการประเมินระดับกำลังด้านทานแผ่นดินไหวสำหรับอาคารสาธารณะในจังหวัดเพชรบูรณ์ผ่านกระบวนการมีส่วนร่วม

1.3 ขอบเขตของโครงการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม โดยมีขอบเขตของการดำเนินการแบ่งออกเป็นสามส่วนคือ การสังเคราะห์องค์ความรู้จากการจัดการความรู้การประเมินระดับกำลังด้านทานแผ่นดินไหว สร้างกระบวนการเรียนรู้การประเมินระดับกำลังด้านทานแผ่นดินไหวให้กับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องโดยใช้กระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม

1) การวิเคราะห์กำลังด้านทานแผ่นดินไหวสำหรับอาคารสาธารณะ

(1) ศึกษาวิเคราะห์โดยใช้แบบจำลองไฟไนต์เอลิเมนต์ 2 มิติ สำหรับอาคารสาธารณะประเภทอาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก ที่ไม่ได้รับการออกแบบด้านทานแผ่นดินไหว และตั้งอยู่ในเขตจังหวัดเพชรบูรณ์ โดยพิจารณาออกเป็น 2 รูปแบบ คือกรณีรูปแบบฐานรากวางอยู่บนชั้นดินเหนียวอ่อนยืดหยุ่นที่รวมผลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างดินและโครงสร้างทั้งในแนวราบแนวดิ่ง และการหมุนตัว และกรณีรูปแบบฐานรากยึดแน่น ทั้งนี้กำหนดให้แบบจำลองของฐานรากเสาเข็ม ตั้งอยู่บนชั้นดิน อิลาสติกที่มีคุณสมบัติเดียวกันรูปทรงครึ่งวงกลม

(2) ประเมินความสามารถการต้านทานแรงแผ่นดินไหวของอาคารสาธารณะประเภทอาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก ที่มีการจำลองทั้งฐานรากยึดแน่นและฐานรากแบบรวมผลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างดินและโครงสร้าง โดยการใช้แบบจำลองไฟไนต์เอลิเมนต์ 2 มิติ ช่วยในการวิเคราะห์เปรียบเทียบกับโครงสร้างรูปแบบเดียวกันที่มีฐานรากเป็นแบบยึดแน่น เพื่อให้เกิดความเข้าใจในพฤติกรรมและระดับความเสียหายที่เกิดขึ้นในแต่ละองค์อาคาร

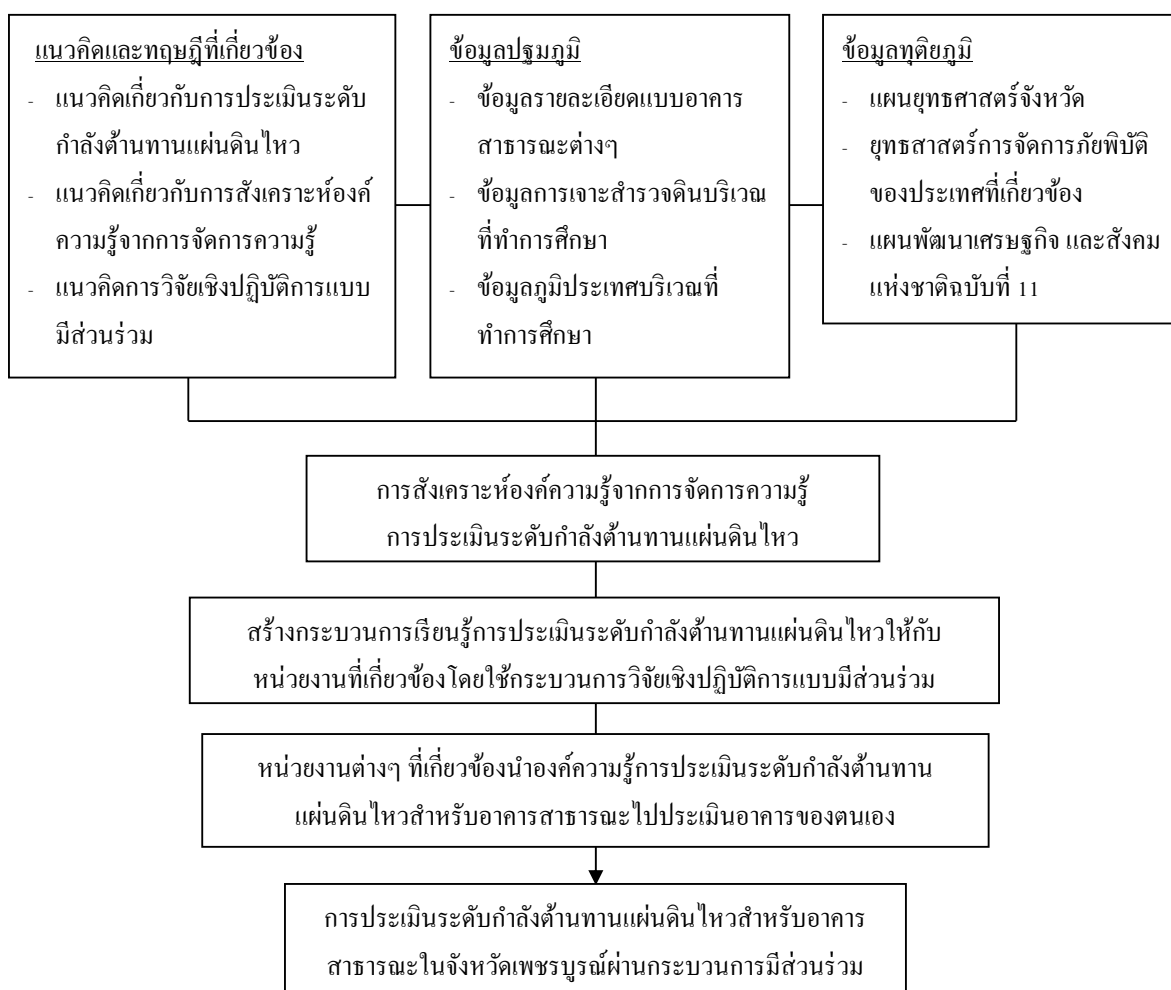
2) ด้านพื้นที่ที่ใช้วิจัย

พื้นที่ที่ใช้ในการศึกษาการประเมินระดับกำลังด้านทานแผ่นดินไหวสำหรับอาคารสาธารณะในจังหวัดเพชรบูรณ์ผ่านกระบวนการมีส่วนร่วม ได้แก่ พื้นที่บ้านปากช่อง ต.ปากช่อง อ.หล่มสัก บ้านห้วยแหวน ต.ห้วยใหญ่ อ.เมือง บ้านชาบอน ต.ห้วยใหญ่ อ.เมือง บ้านห้วยนา ต.ท่าพล อ.เมือง บ้านนางั่วเหนือ ต.นางั่ว อ.เมือง บ้านพนานิคม ต.บ้านโคก อ.เมือง บ้านเนินสะเดา ต.ท่าแดง อ.หนองไผ่ บ้านสามแยกวิเชียร ต.สระประดู่ อ.วิเชียรบุรี

1.4 ประโยชน์ได้จากการวิจัย

- 1) ได้ฐานข้อมูลการวิจัยสำหรับการประเมินระดับกำลังด้านทานแผ่นดินไหวสำหรับอาคารสาธารณะในจังหวัดเพชรบูรณ์ผ่านกระบวนการมีส่วนร่วม
- 2) ได้กระบวนการและองค์ประกอบหลักของการประเมินระดับกำลังด้านทานแผ่นดินไหวสำหรับอาคารสาธารณะในจังหวัดเพชรบูรณ์ผ่านกระบวนการมีส่วนร่วม
- 3) ได้แนวทางการสร้างกระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมในการประเมินระดับกำลังด้านทานแผ่นดินไหวสำหรับอาคารสาธารณะในจังหวัดเพชรบูรณ์ โดยใช้กระบวนการวิจัยเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ของหน่วยงานต่างๆ

1.5 กรอบแนวความคิดของการวิจัย



บทที่ 2

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วมเพื่อการประเมินระดับกำลังด้านทานแผ่นดินไหวสำหรับอาคารสาธารณะในจังหวัดเพชรบูรณ์ผ่านกระบวนการมีส่วนร่วม มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างกระบวนการเรียนรู้ในการประเมินระดับกำลังด้านทานแผ่นดินไหวให้กับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องและเพื่อการประเมินระดับกำลังด้านทานแผ่นดินไหวสำหรับอาคารสาธารณะในจังหวัดเพชรบูรณ์ผ่านกระบวนการมีส่วนร่วม โดยมีแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังนี้

- 1) ความรู้พื้นฐานของแผ่นดินไหว
- 2) การวิเคราะห์โครงสร้างภายใต้แรงแผ่นดินไหว
- 3) การวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม
- 4) การจัดการความรู้
- 5) งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ความรู้พื้นฐานของแผ่นดินไหว

ภัยธรรมชาติหลายประเภทก่อให้เกิดภัยต่อชีวิตและทรัพย์สินของมนุษย์เป็นจำนวนมากในแต่ละปี จากการสังเกตศึกษาและทำความเข้าใจ คุณลักษณะของภัยในแต่ละชนิดจึงเป็นไปเพื่อ การหลีกเลี่ยง ป้องกันและบรรเทาภัย ต่อความอยู่รอดของมนุษย์เอง ปัจจุบันการศึกษาภัยธรรมชาติบางชนิดเป็นไปอย่างกว้างขวางและมีประสิทธิภาพ เช่น ภัยทางด้านอุตุนิยมวิทยา พายุ ฝนฟ้าคะนอง น้ำท่วม เป็นต้น ทั้งนี้เนื่องจากการพัฒนาทั้งทางด้านทฤษฎี และเครื่องมือตรวจวัด ข้อมูลค่าพารามิเตอร์ต่างๆ เครื่องข่ายตรวจวัดทั่วโลกและระบบสื่อสารคมนาคมที่มีประสิทธิภาพ รวมถึงการจัดการต่อภัยที่เกิดขึ้นอย่างเป็นระบบและมีแผนงาน แต่ยังมีภัยธรรมชาติบางชนิด เช่น ภัยแผ่นดินไหว ซึ่งทำร้ายต่อการศึกษาและทำความเข้าใจอย่างมาก ทั้งนี้เพราะลักษณะทางธรรมชาติของแผ่นดินไหวนั้นเกิดอยู่ใต้พื้น โลกหลายสิบกิโลเมตรและอาจถึงหลายร้อยกิโลเมตร ความยากลำบากในการศึกษาจึงเพิ่มขึ้นเป็นทวีคูณ แม้ว่าปัจจุบันได้มีการพัฒนาทั้งทางด้านทฤษฎี ตลอดจนเครือข่ายและเครื่องมือต่างๆ ประจําอยู่ทั่วโลก เช่น เครื่องตรวจวัดความสั่นสะเทือนที่มีประสิทธิภาพสูงแต่ก็เพียงสามารถตรวจวัดได้จากบนพื้นผิวโลกเท่านั้น การวิเคราะห์ศูนย์กลางแผ่นดินไหวที่อยู่ใต้พื้นโลก (Hypocenter) จึงเป็นในลักษณะตรวจสอบหรือวิเคราะห์ย้อนกลับจากผลการตรวจวัดคลื่นแผ่นดินไหวบนผิวโลก

2.1.1 ลักษณะของคลื่นแผ่นดินไหว

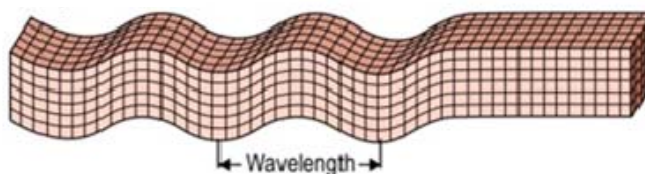
แผ่นดินไหวมีลักษณะการเคลื่อนตัวของอนุภาคหินหรือดินแบบ 3 มิติ คือสามารถวัดการเคลื่อนตัวในแนวระนาบของทิศเหนือ ได้ ตะวันออก ตะวันตก และแนวดิ่ง ทั้งนี้คลื่นแผ่นดินไหวสามารถตรวจวัดได้ด้วยเครื่องมือวัดความสั่นสะเทือน 2 แบบ ได้แก่ แบบวัดความเร็วของอนุภาคดินหรือหิน (Seismograph) ซึ่งสามารถวิเคราะห์คลื่นแผ่นดินไหวเพื่อกำหนดตำแหน่งศูนย์กลางแผ่นดินไหว ขนาด เวลาเกิด ตลอดจนงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับโครงสร้างของโลก ลักษณะของแนวรอยเลื่อน กลไกการเกิดแผ่นดินไหว และแบบวัดอัตราเร่งของพื้นดิน ได้แก่ เครื่องวัดอัตราเร่งของพื้นดิน (Accelerograph) เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับงานด้านวิศวกรรมแผ่นดินไหว ในบริเวณพื้นที่ที่มีความเสี่ยงภัยแผ่นดินไหว

คลื่นแผ่นดินไหวแบ่งออกเป็น 2 ชนิด ได้แก่

-คลื่นหลัก (Body Wave) เป็นคลื่นที่เดินทางอยู่ภายในโลก ได้แก่ คลื่น P อนุภาคของดินเคลื่อนที่ไปตามแนวแรง และคลื่น S อนุภาคดินเคลื่อนที่ไปตามแนวระนาบ ทิศเหนือได้ และตะวันออกตะวันตก ความยาวช่วงคลื่นหลักอยู่ระหว่าง 0.01-50 วินาที

-คลื่นผิวพื้น (Surface Wave) ได้แก่คลื่นเลิฟ (Love : LQ) อนุภาคดินเคลื่อนที่ในแนวระนาบเหมือนการเคลื่อนที่ของงูเลื้อย และคลื่น เรย์เลห์ (Rayleigh : LR) อนุภาคของดินเคลื่อนที่เหมือนคลื่น P แต่ ขณะเดียวกันมีการเคลื่อนตัวแบบย้อนกลับ ความยาวช่วงคลื่นผิวพื้นประมาณ 10-350 วินาที แสดงดังรูปที่ 2.1

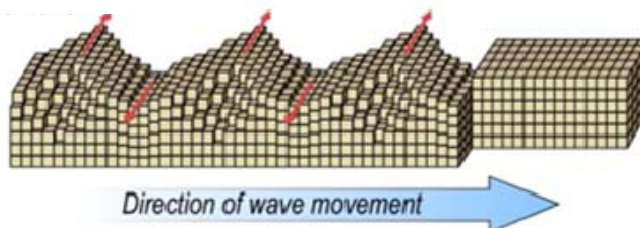
a. Secondary wave



b. Rayleigh wave



c. Love wave

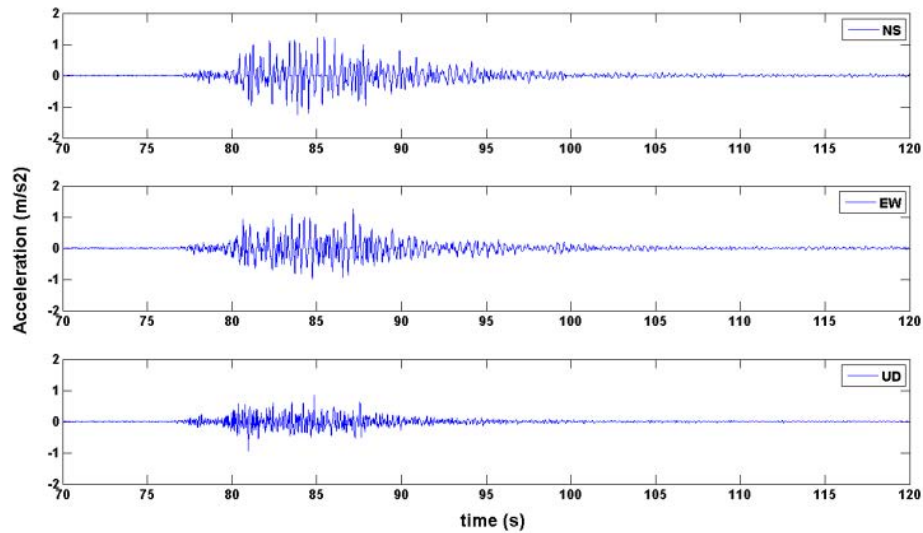


รูปที่ 2.1 แสดงลักษณะของคลื่นแผ่นดินไหวชนิดต่างๆ

(ที่มา : <http://ags.aer.ca/all-about-earthquakes>)

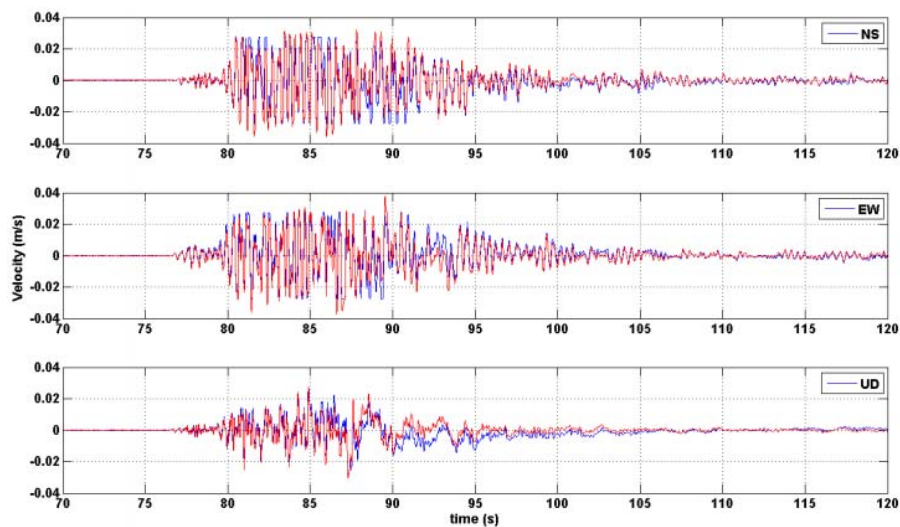
ตัวอย่างคลื่นแผ่นดินไหวจากการตรวจวัด

ตัวอย่างคลื่นความเร่งแผ่นดินไหวและคลื่นความเร็วแผ่นดินไหวที่ได้จากการตรวจวัดแสดงดังรูปที่ 2.2 และ 2.3 เป็นคลื่นแผ่นดินไหวแม่ลาว เมื่อวันที่ 5 พฤษภาคม 2557 ที่อำเภอแม่ลาว จังหวัดเชียงราย เกิดขึ้นบนรอยเลื่อนย่อยแม่ลาว ของกลุ่มรอยเลื่อนพะเยา ซึ่งเป็นแผ่นดินไหวที่ใหญ่ที่สุดที่เคยเกิดขึ้นจากกลุ่มรอยเลื่อนพะเยาในรอบ 100 ปี



รูปที่ 2.2 ตัวอย่างคลื่นความเร่งแผ่นดินไหว (Acceleration time history)

(ที่มา : ชีรพันธ์ อรรถธรรมรัตน์, 2557 : 35)



รูปที่ 2.3 ตัวอย่างคลื่นความเร็วแผ่นดินไหว (Velocity time history)

(ที่มา : ชีรพันธ์ อรรถธรรมรัตน์, 2557 : 35)

2.1.2 ปริมาณสำหรับการวัดแผ่นดินไหว

ขนาด (Magnitude) เป็นปริมาณที่มีความสัมพันธ์กับพลังงานที่พื้นโลกปลดปล่อยออกมาในรูปของการสั่นสะเทือน คำนวณได้จากการตรวจวัดค่าความสูงของคลื่นแผ่นดินไหวที่ตรวจวัดได้ด้วยเครื่องมือตรวจแผ่นดินไหว เป็นปริมาณที่บ่งชี้ขนาด ณ บริเวณจุดศูนย์กลาง ขนาดที่นิยมใช้ในปัจจุบันมีด้วยกันหลายประเภท ได้แก่

-ML เป็นขนาดแผ่นดินไหวในยุคเริ่มแรก บ่งบอกถึงปริมาณของแผ่นดินไหวท้องถิ่นหรือแผ่นดินไหวใกล้(ระยะทางน้อยกว่า 1,000 กิโลเมตร) คำนวณได้จากความสูงของคลื่นซึ่งตรวจด้วยเครื่องมือตรวจความสั่นสะเทือนแบบวัด การขจัด (displacement) ได้แก่เครื่อง Wood Anderson ซึ่งมีค่ากำลังขยาย 2,800 เท่า ขนาดนี้นำเสนอโดย C. F Richter นักวิทยาศาสตร์ชาวอเมริกา ดังนั้นหน่วยของขนาด ML ที่ใช้จึงเป็น “ริคเตอร์” โดยนำค่าของความสูงของคลื่นที่สูงที่สุดของคลื่น S ซึ่งมีช่วงคลื่นอยู่ระหว่าง 0.1-1.0 วินาทีมาใช้ในการคำนวณ

-MB หรือ mb แสดงขนาดของเหตุการณ์แผ่นดินไหวทั้งใกล้และแผ่นดินไหวไกล (ระยะทางมากกว่า 1,000 กิโลเมตร) เรียกว่าขนาดของคลื่นหลัก (Body-wave magnitude) ในการคำนวณใช้คลื่นหลักได้แก่คลื่น P ที่มีความยาวช่วงคลื่นประมาณ 1.0-5.0 วินาที

-Ms แสดงขนาดของเหตุการณ์แผ่นดินไหวไกลและมีขนาดใหญ่ เรียกอีกอย่างหนึ่งว่าขนาดคลื่นผิวพื้น (Surface Magnitude) ในการคำนวณใช้คลื่นผิวพื้นที่มีความยาวช่วงคลื่นประมาณ 18-22 วินาที

-Mw ขนาดโมเมนต์ (Moment magnitude) เป็นปริมาณที่แสดงถึงปริมาณพลังงานของคลื่นแผ่นดินไหวได้ดีกว่าขนาดชนิดอื่น สามารถวิเคราะห์ได้จาก โมเมนต์แผ่นดินไหว (M_0 : Seismic Moment) โดยที่ M_0 สามารถคำนวณได้จากหลายวิธี เช่น จากการวิเคราะห์คลื่นแผ่นดินไหวซึ่งค่อนข้างซับซ้อนหรือจากการสำรวจทางธรณีวิทยาเพื่อหาผลคูณของการขจัดของรอยเลื่อนเมื่อเกิดแผ่นดินไหว (Fault displacement) และปริมาณพื้นที่ของรอยเลื่อน (Fault surface area) ส่วนใหญ่ขนาด Mw ใช้สำหรับกรณีแผ่นดินไหวไกล ที่มีขนาดใหญ่

ตารางที่ 2.1 แสดงการคำนวณขนาดแผ่นดินไหวชนิดต่างๆ

ขนาด	สูตรคำนวณ	คลื่น แผ่นดินไหว	ความยาว ช่วงคลื่น (วินาที)	การตรวจวัด
ML	$\text{Log } A - \text{Log } A_0$	S	0.1-1.0	displacement
MB,mb	$\text{Log } (A/T) + Q(h,D)$	p	1.0-5.0	velocity
Ms	$\text{Log } A + 1.66 \text{ Log } D + 2.0$	Surface	20	velocity
Mw	$(2/3 \text{log } M_0) - 10.7$	Surface	>200	velocity

(ที่มา : บุรินทร์ เวชบัณฑิต. 2554 : 8)

ค่าอัตราเร่งสูงสุดของพื้นดิน (Peak Ground Acceleration)

ค่าอัตราเร่งสูงสุดของพื้นดิน (Peak Ground Acceleration:PGA) เป็นค่าที่มีความสำคัญในการออกแบบเชิงวิศวกรรมของอาคารในบริเวณที่มีความเสี่ยงภัยแผ่นดินไหวมีหน่วยเป็นค่าอัตราเร่ง ฟุต/วินาที² หรือ เซนติเมตร/วินาที² หรือ เป็นสัดส่วนของค่าอัตราเร่งหรือแรงโน้มถ่วงของโลก (% ของค่า g) หรือหน่วยเป็น gal (ประมาณ 980 gal เท่ากับ 1 g) ค่า PGA สามารถหาได้จากการตรวจวัดด้วยเครื่องมือ จากการวิเคราะห์จากคลื่นความสั่นสะเทือนที่ตรวจวัด

ความรุนแรงแผ่นดินไหว (Intensity) วัดได้จากปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นขณะเกิดแผ่นดินไหวและหลังเกิดแผ่นดินไหว เช่น ความรู้สึกของความสั่น ลักษณะที่วัตถุ สิ่งก่อสร้างสั่นไหว หรือเสียหาย ลักษณะทางกายภาพของพื้นดินที่เปลี่ยนแปลง เป็นต้น ความรุนแรงแผ่นดินไหวมีด้วยกันหลายมาตราแต่นิยมใช้ในประเทศไทยได้แก่ มาตราเมอร์แคลลีซึ่งมี 12 อันดับ (MM Scale) เรียงลำดับจากเหตุการณ์แผ่นดินไหวที่รุนแรงน้อยที่สุดจนถึงรุนแรงมากที่สุด แสดงดังตารางที่ 2.2

ตารางที่ 2.2 อันดับความรุนแรงแผ่นดินไหวตามมาตราเมอร์แคลลี (MM)

อันดับ	เหตุการณ์แผ่นดินไหว
I	ไม่รู้สึกลึ้นไหว ตรวจวัดได้ด้วยเครื่องมือ
II	รู้สึกบางคน โดยเฉพาะผู้อยู่ชั้นบนของอาคาร สิ่งของแกว่งไกว
III	ผู้อยู่ในอาคารรู้สึก เฉพาะอย่างยิ่งผู้อยู่ชั้นบนอาคาร แต่ผู้คนส่วนใหญ่ยังไม่รู้สึกว่ามีแผ่นดินไหว
IV	ในเวลากลางวันผู้คนในอาคารรู้สึกมาก แต่ผู้นอนนอกอาคารรู้สึกบางคน जान หน้าต่าง ประตูสั่น ความรู้สึกเหมือนรถบรรทุกชนอาคาร
V	เกือบทุกคนรู้สึก หลายคนตกใจตื่น วัตถุที่ไม่มั่นคงล้มคว่ำ เสา ต้นไม้ แกว่งไกว
VI	ทุกคนรู้สึก เครื่องเรือนเคลื่อน ปล่องไฟแตก เกิดความเสียหายเล็กน้อยกับอาคาร
VII	ทุกคนตกใจวิ่งออกนอกอาคาร อาคารที่ออกแบบดีไม่เสียหาย เสียหายเล็กน้อยถึงปานกลาง กับอาคารสิ่งก่อสร้างธรรมดา เสียหายมากกับอาคารที่ออกแบบไม่ดี ผู้ขับรถรู้สึกว่ามีแผ่นดินไหว
VIII	เสียหายเล็กน้อยกับอาคารที่ออกแบบไว้ดี เสียหายมากในอาคารธรรมดา บางส่วนของอาคารพังทลาย เสียหายอย่างมากในอาคารที่ออกแบบไม่ดี ผนังอาคารหลุดออกนอกอาคาร ปล่องไฟพัง ดินและทรายพุ่งขึ้นมา
IX	เสียหายมากในอาคารที่ออกแบบไว้ดี โครงสร้างก่อสร้างบิดเบนจากแนวตั้ง เสียหายอย่างมากกับอาคารและบางส่วนพังทลาย ตัวอาคารเคลื่อนจากฐานราก พื้นดินแตก ท่อใต้ดินแตกหัก
X	อาคารไม้ที่สร้างไว้อย่างดี เสียหาย โครงสร้างอาคารพังทลาย รางรถไฟบิด พื้นดินแตก แผ่นแผ่นดินไหวหลายแห่ง ทรายและโคลนพุ่งจากพื้นดิน
XI	สิ่งก่อสร้างเหลืออยู่น้อย สะพานถูกทำลาย พื้นดินมีรอยแยกกว้าง ท่อใต้ดินเสียหายหมด รางรถไฟบิดงอมาก
XII	เสียหายทั้งหมด เห็นคลื่นบนพื้นดิน เส้นแนวระดับสายตาบิดเบน วัตถุสิ่งของกระเด็นในอากาศ

(ที่มา : บุรินทร์ เวชบันเทิง, 2554 : 9)

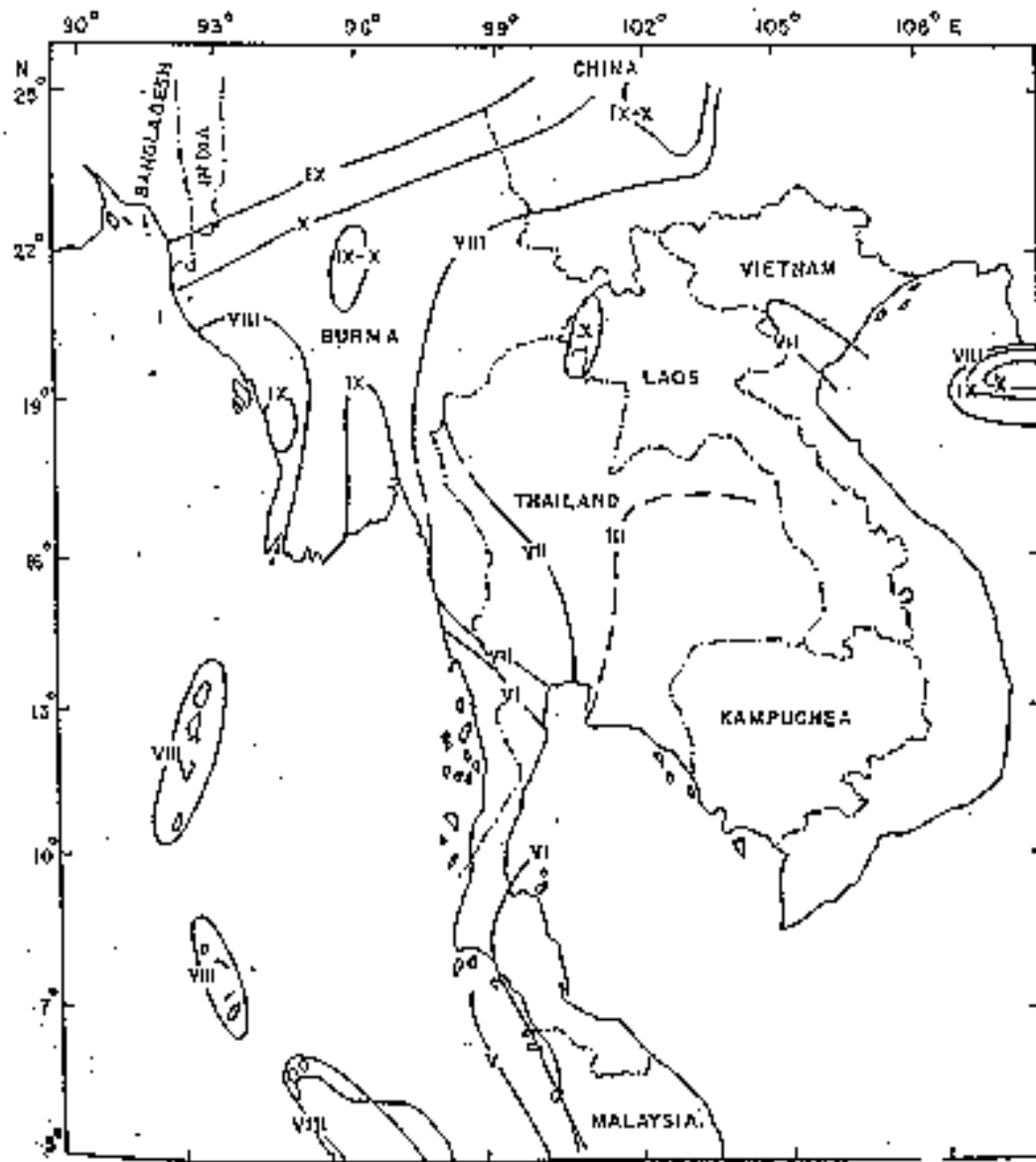
แผนที่ความรุนแรงแผ่นดินไหวสูงสุดในประเทศไทยและบริเวณใกล้เคียง
(Maximum Intensity Map)

ผลของการศึกษาข้อมูลในประวัติศาสตร์ซึ่งรวบรวม นับย้อนหลังไปถึง 624 ปี ก่อนคริสตกาล ถึงปี พ.ศ. 2527 จากแหล่งข้อมูลต่างๆ อาทิเช่น จาก ศิลาจารึก พงศาวดาร ปุณบันทิก จดหมายเหตุ หนังสือพิมพ์ เอกสารต่างๆ และข้อมูลเหตุการณ์แผ่นดินไหวในปัจจุบันซึ่งตรวจวัดด้วยเครื่องมือ และรายงานความรุนแรงของแผ่นดินไหวที่เกิดขึ้นในบริเวณต่างๆของประเทศไทย ทำให้สามารถจัดทำแผนที่แสดงความรุนแรงแผ่นดินไหวสูงสุดในประเทศไทยและบริเวณใกล้เคียง แสดงดังรูปที่ 2.4 ซึ่งแสดงถึงเหตุการณ์ความรู้สึกลักษณะของการสั่นไหวของวัตถุ ความเสียหายต่อสิ่งก่อสร้างต่างๆ เขียนเป็นเส้นแสดงความรุนแรงสูงสุดที่ได้คัดเลือกจากข้อมูลดังกล่าว ทั้งหมด ข้อมูลนี้สามารถเป็นแนวทางในการประยุกต์ใช้งานด้านวิศวกรรม การก่อสร้างในอนาคต ให้สามารถรับแรงที่เคยเกิดขึ้นจากแผ่นดินไหวในอดีต ณ บริเวณที่สนใจ เพราะมีแนวคิดทางด้านแผ่นดินไหวว่า ในบริเวณที่เป็นแหล่งกำเนิดแผ่นดินไหว จะมีปรากฏการณ์ที่เรียกว่าการเวียนเกิดซ้ำ ของแผ่นดินไหว (Return Period) โดยแผ่นดินไหวขนาดใหญ่จะมีการเวียนเกิดซ้ำยาวนาน

พลังงานแผ่นดินไหว (Seismic Energy) สามารถประมาณค่าได้จากขนาด mb และ Ms ด้วยสูตรง่ายๆ ของ Gutenberg และ Richter ดังนี้

$$\text{Log } E = 5.8 + 2.4 \text{ mb หรือ } \text{Log } E = 11.8 + 1.5 \text{ Ms}$$

โดยทั่วไป เมื่อเกิดแผ่นดินไหว ณ ที่แห่งใดแห่งหนึ่งและ ส่งพลังงานออกไปรอบทิศ ค่าพลังงานของความสั่นสะเทือนจะลดทอนลงตามระยะทาง (Attenuation of Ground motion) ปัจจัยที่ทำให้เกิดการลดทอน ของพลังงาน ได้แก่ เส้นทางเดินของคลื่นความสั่นสะเทือน ความลึกของแผ่นดินไหว ทิศทางการวางตัวของรอยเลื่อน และ สภาพธรณีวิทยา เช่น ในกรณีที่เดินทางในชั้นหิน พลังงานจะถูกลดทอนลงมากตามระยะทางที่เพิ่มขึ้น แต่บางครั้งพลังงานอาจขยายมากขึ้นเมื่อเดินทางผ่านบริเวณที่เป็นดินอ่อน เนื่องจากมีความไวต่อการเคลื่อนที่ได้ดีกว่า ดังนั้นจึงมีปรากฏการณ์ของความเสียหายไม่เท่าเทียมกันของบริเวณต่างๆ แม้ว่าเกิดแผ่นดินไหวเหตุการณ์เดียวกัน บางครั้งสำหรับบริเวณที่ห่างจากศูนย์กลางแผ่นดินไหวมากกว่าอาจได้รับความเสียหายมากกว่า บริเวณที่ใกล้ศูนย์กลางแผ่นดินไหว



รูปที่ 2.4 แผนที่แสดงความรุนแรงสูงสุด

(ที่มา : นูรินทร์ เวชบันเทิง, 2554 : 11)

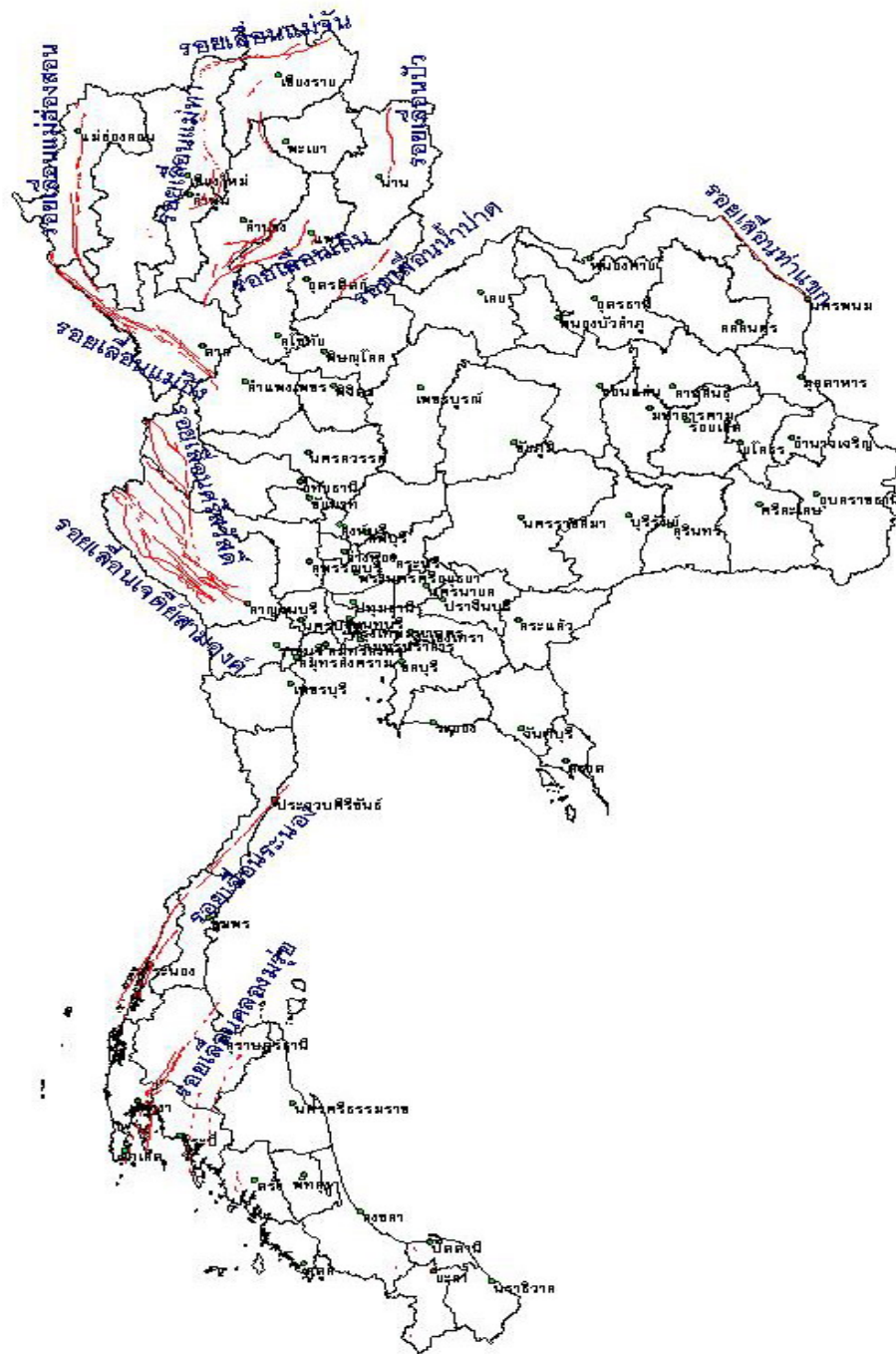
2.1.3 แหล่งกำเนิดแผ่นดินไหว

แหล่งกำเนิดแผ่นดินไหวหรือบริเวณตำแหน่งศูนย์กลางแผ่นดินไหวส่วนใหญ่จะอยู่ตรงบริเวณ

-แนวแผ่นดินไหวของโลก ตรงบริเวณขอบของแผ่นเปลือกโลก ในกรณีของประเทศไทยแนวแผ่นดินไหวโลกที่สำคัญ ได้แก่ แนวในมหาสมุทรอินเดีย สุมาตรา และ ประเทศเมียนมาร์

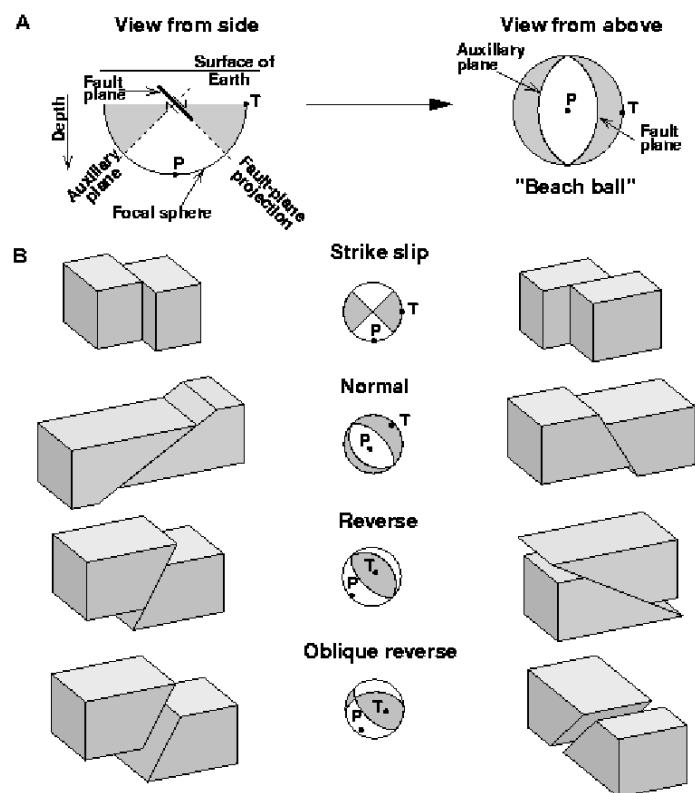
-แนวรอยเลื่อนต่างๆ ในกรณีประเทศไทยได้แก่ แนวรอยเลื่อนในประเทศเพื่อนบ้าน พม่า จีนตอนใต้ สาธารณรัฐประชาชนลาว แนวรอยเลื่อนภายในประเทศซึ่งส่วนใหญ่อยู่ในภาคเหนือและภาคตะวันตก แสดงดังรูปที่ 2.5 ที่น่าสังเกตคือแนวรอยเลื่อนบางแห่งเท่านั้นมีความสัมพันธ์กับเกิดแผ่นดินไหว เช่น รอยเลื่อนแพร่ รอยเลื่อน แม่ทา รอยเลื่อนศรีสวัสดิ์ รอยเลื่อนระนอง เป็นต้น

-บริเวณที่มนุษย์มีกิจกรรมกระตุ้นให้เกิดแผ่นดินไหว เช่น เขื่อน เขื่อน บ่อน้ำมัน เป็นต้น



รูปที่ 2.5 แสดงรอยโรคภายในประเทศไทย
(ที่มา : บุรินทร์ เวชบัณฑิต, 2554 : 12)

ปัจจุบันความรู้ความเข้าใจในเรื่องของลักษณะรอยเลื่อนเพิ่มขึ้น รอยเลื่อนสามารถแบ่งออกตามลักษณะการเคลื่อนตัวในทิศทางต่างๆ ดังแสดงในรูปที่ 2.6 เนื่องจากรอยเลื่อนในประเทศไทยมีด้วยกันหลายแนว แต่รอยเลื่อนทุกแนวนั้นมิใช่เป็นแหล่งกำเนิดแผ่นดินไหว มีเพียงบางแนวที่ยังเคลื่อนตัวได้ ถือว่าเป็นแหล่งกำเนิดแผ่นดินไหว ขนาดของแผ่นดินไหวที่เกิดจากรอยเลื่อนจะมากหรือน้อยขึ้นกับความยาวของแนวรอยเลื่อน และระยะทางที่เกิดขึ้นจากการเคลื่อนตัวหรือระยะขจัด (Displacement) หากเคลื่อนตัวได้มากก็จะเกิดแผ่นดินไหวขนาดใหญ่ เช่น แผ่นดินไหวขนาด 7 ริกเตอร์ อาจมี ระยะขจัดประมาณใกล้เคียง 1 เมตรหรือมากกว่า



รูปที่ 2.6 รอยเลื่อนชนิดต่างๆ

(ที่มา : บุรินทร์ เวชบัณฑิต. 2554 : 13)

2.2 การวิเคราะห์โครงสร้างภายใต้แรงแผ่นดินไหว

การวิเคราะห์โครงสร้างอาคารที่ถูกกระทำด้วยแผ่นดินไหวที่ใช้กันอย่างแพร่หลายมีอยู่สี่วิธี ดังนี้ พลศาสตร์เชิงเส้น พลศาสตร์ไม่เชิงเส้น สถิตยฺเชิงเส้น และสถิตยฺไม่เชิงเส้น การเลือกใช้วิธีวิเคราะห์ขึ้นอยู่กับความรุนแรงของแผ่นดินไหว และความต้องการความละเอียดแม่นยำของผลการวิเคราะห์ซึ่งจะกล่าวดังต่อไปนี้

2.2.1 วิธีพลศาสตร์เชิงเส้น

วิธีพลศาสตร์เชิงเส้น (Linear Dynamic) มีสมมุติฐานว่าโครงสร้างอาคารที่ถูกกระทำด้วยแผ่นดินไหวยังอยู่ในช่วงเชิงเส้น ลักษณะการตอบสนองของโครงสร้างอาคารจะประกอบไปด้วย การเสียรูป และแรงภายในองค์อาคาร ซึ่งขึ้นอยู่กับ ลักษณะของการสั่นไหวของพื้นดินโดยพื้นดินจะมีความเร่งที่เปลี่ยนแปลงไปตามเวลา ($\ddot{u}_g(t)$) โดย แรงที่เกิดขึ้นจากแผ่นดินไหวจะประกอบด้วย

(1) แรงที่เกิดจากการเคลื่อนของมวลในโครงสร้าง โดย การประมาณค่ามวลสามารถรวมมวลไว้ที่ตึกหรือแห่งความอิสระที่มวลนั้นเกิดการเคลื่อนที่ จากกฎการเคลื่อนที่ข้อที่ 2 ของนิวตัน เมื่อมวลเคลื่อนที่ด้วยความเร่งจะมีแรงต้านทานการเคลื่อนที่เรียกว่าแรงเฉื่อย (Inertia Force, f_i) ที่มีขนาดเท่ากับมวลคูณความเร่ง

(2) แรงที่เกิดจาก Stiffness ของโครงสร้างอาคาร (k) เมื่อ Stiffness คือขนาดของแรงที่ทำให้โครงสร้างเคลื่อนที่ หรือเสียรูปเท่ากับหนึ่งหน่วย ดังนั้นในโครงสร้างที่เกิดการเคลื่อนที่ แรงที่เกิดจาก Stiffness มีขนาดเท่ากับ Stiffness คูณกับการเคลื่อนที่ที่เกิดขึ้น

(3) แรงที่เกิดจากความหน่วง ในโครงสร้างจะประกอบด้วยความหน่วงที่ทำหน้าที่สลายพลังงานของการเคลื่อนที่โดยสมมุติให้แรงที่เกิดขึ้นแปรผันกับความเร็วของการเคลื่อนที่ โดยมีขนาดเท่ากับ ผลคูณระหว่างสัมประสิทธิ์ของความหน่วงกับความเร็วโดยแรงแผ่นดินไหว ประสิทธิภาพมีดังนี้

$$P_{eff}(t) = m\ddot{u}_g(t) \quad (2.1)$$

โดยที่ m คือ Mass Matrix $u_o = 1$ คือเวกเตอร์ที่มีค่า Element ต่าง ๆ เป็น 1 และ $u_g(t)$ คือ ความเร่งของพื้นดิน

ดังนั้นสมการการเคลื่อนที่ของระบบภายใต้แรงแผ่นดินไหวเป็นดังสมการที่ 2.2

$$m\ddot{u} + c\dot{u} + ku = P_{eff}(t) \quad (2.2)$$

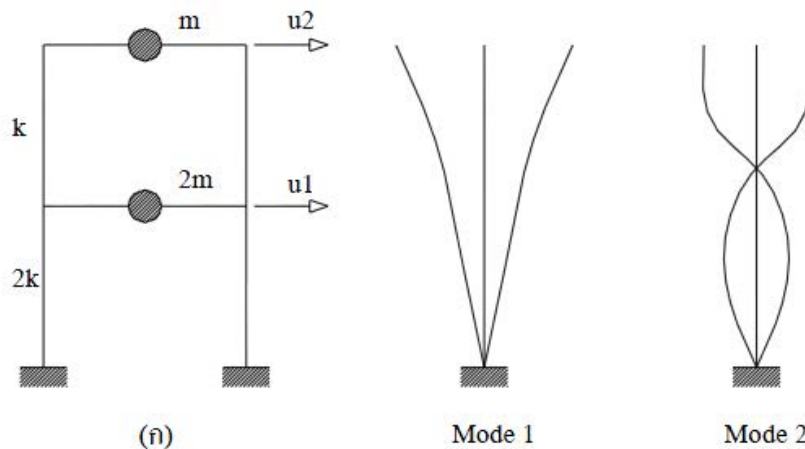
โดยที่ m คือ Mass Matrix k คือ Stiffness Matrix c คือ Damping Matrix u และ คือ เวกเตอร์แสดงการเคลื่อนที่ ความเร็ว และความเร่งที่ Degree of Freedom ต่าง ๆ สัมพันธ์ (Relative) กับพื้นดิน

การวิเคราะห์ด้วยวิธีพลศาสตร์มีวิธีวิเคราะห์อยู่สองวิธี ได้แก่ Response Spectrum Analysis และ Time-History Analysis ซึ่งในงานวิจัยนี้การวิเคราะห์ด้วยวิธีพลศาสตร์เชิงเส้นจะวิเคราะห์ด้วยวิธี Response Spectrum Analysis ซึ่งมีหลักการดังต่อไปนี้

Response Spectrum Analysis เป็นวิธีหาการตอบสนองของโครงสร้างโดยการตอบสนองสามารถวิเคราะห์ได้จากสมการที่ 2.2 ซึ่งจะพิจารณาการตอบสนองของโครงสร้างมีรูปแบบเป็น Mode ต่าง ๆ ซึ่งในแต่ละ Mode จะมีคาบการแกว่งตามธรรมชาติของอาคาร (T_n) ที่แตกต่างกันสามารถหาได้จากการแก้สมการทางคณิตศาสตร์ ดังแสดงในสมการที่ 2.3 ทำให้ได้ค่า ω ซึ่งสามารถหาค่าคาบการแกว่งตามธรรมชาติของอาคารของแต่ละ Mode ได้จาก และใช้ สมการที่ 2.4 เพื่อหาเวกเตอร์แสดงลักษณะการตอบสนองของโครงสร้าง $T = 2\pi/\omega_n \Phi$ (Mode Shape) ซึ่งเป็นการสั่นไหวตามธรรมชาติของแต่ละ Mode โดยขึ้นอยู่กับคิรีความอิสระของโครงสร้างดังแสดงในรูปที่ 2.7

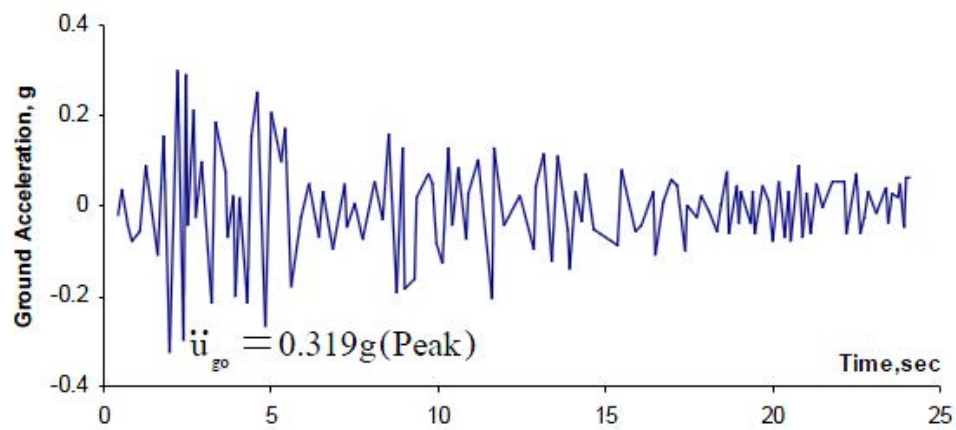
$$\text{Det}[k - \omega_n^2 m] = 0 \quad (2.3)$$

$$[k - \omega_n^2 m] \phi_n = 0 \quad (2.4)$$

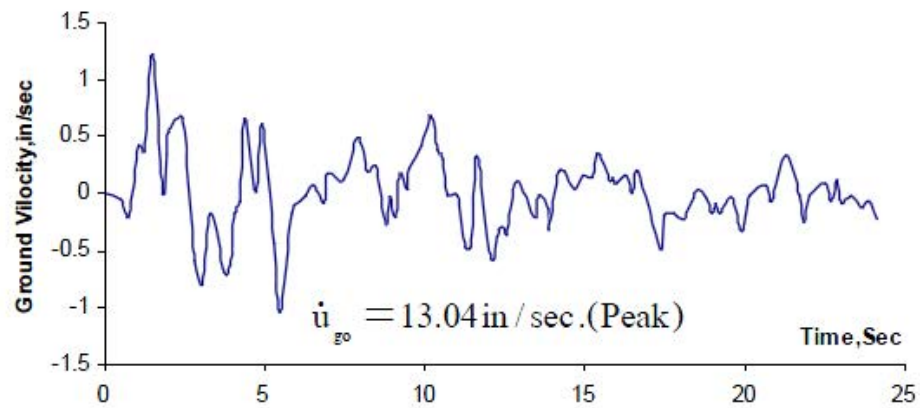


รูปที่ 2.7 แสดงการสั่นไหวตามธรรมชาติของโครงสร้างที่มีคิรีความอิสระเท่ากับสอง
(ที่มา : วัชร จันทรอนันต์, 2549 : 5)

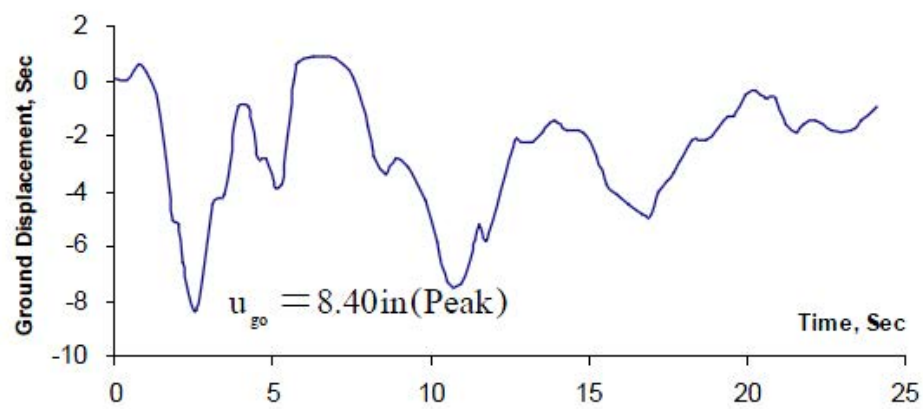
ขนาดของการตอบสนองของโครงสร้างขึ้นอยู่กับขนาดความรุนแรงของแผ่นดินไหว ข้อมูลที่จะนำมาเป็น Input จะอยู่ในรูปความเร่งของพื้นดิน (Ground Acceleration) ที่เปลี่ยนแปลงไปตามเวลาดังแสดงในรูปที่ 2-2 ซึ่งแสดงความเร่งของพื้นดินของแผ่นดินไหวของ El Centro โดยรูปที่ 2-2 (ก) แสดงความเร่งของพื้นดินรูปที่ 2-2 (ข) ความเร็วของพื้น และรูปที่ 2-2 (ค) การเคลื่อนที่ของพื้นดิน



(ก)



(ข)



(ค)

รูปที่ 2.8 แสดง Ground Motion ของแผ่นดินไหว El Centro
(ที่มา : วัชร จันทรอนันต์. 2549 : 6)

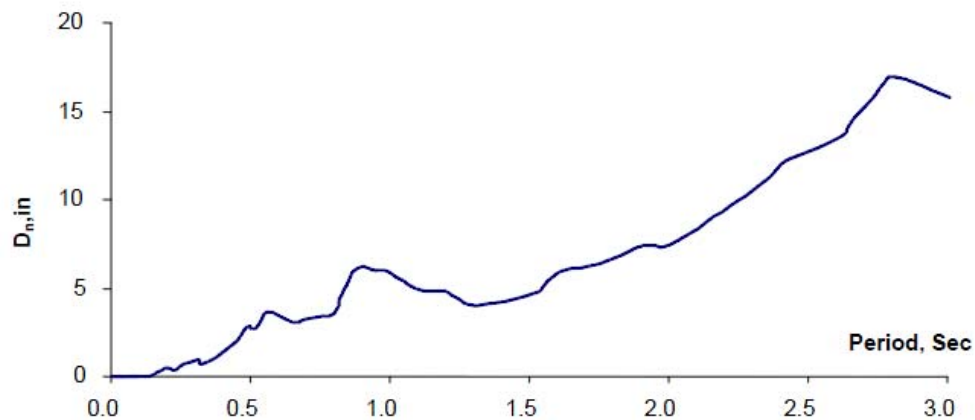
สำหรับการวิเคราะห์ด้วยวิธี Response Spectrum Analysis จะอาศัย Deformation Response Spectrum (D) Pseudo-Velocity Spectrum Pseudo-Acceleration Spectrum ซึ่งสามารถหาได้จากการวิเคราะห์ Single degree of freedom system ที่มีค่าความถี่ตามธรรมชาติต่าง ๆ กัน รูปที่ 2.9 แสดงตัวอย่าง Deformation Response Spectrum ของแผ่นดินไหว El- Centro รูปที่ 2.10 แสดง Pseudo-Velocity Spectrum และรูปที่ 2.11 แสดง Pseudo-Acceleration Spectrum

จากกราฟ Deformation Response Spectrum และ Pseudo-Acceleration Spectrum จะหาค่าการเคลื่อนที่ของแต่ละชั้นใน Mode ต่าง ๆ โดย สมการที่ 2.5 และหาแรงเสมือนที่กระทำกับโครงสร้างที่ตำแหน่งต่าง ๆ โดย สมการที่ 2.6

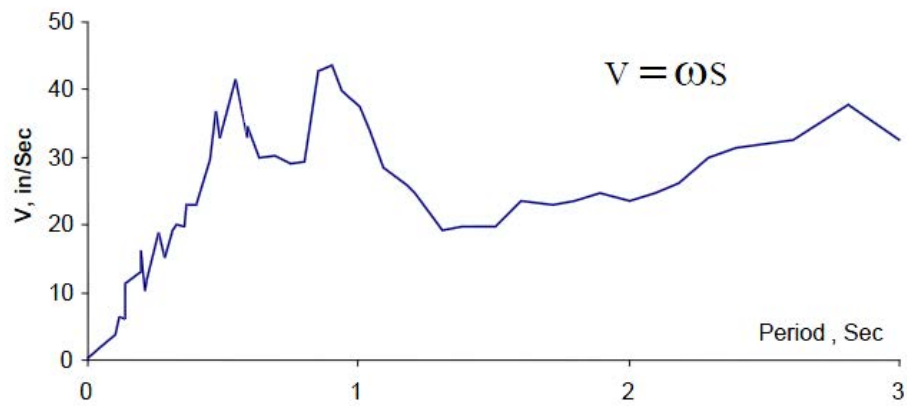
$$u_n = \phi_n (\Gamma_n D_n) \quad (2.5)$$

$$f_n = m \phi_n (\Gamma_n A_n) \quad (2.6)$$

โดยที่ Γ_n คือ Modal Participation Factor หมายถึงการกระจายมวลไปในแต่ละ Mode ที่พิจารณา

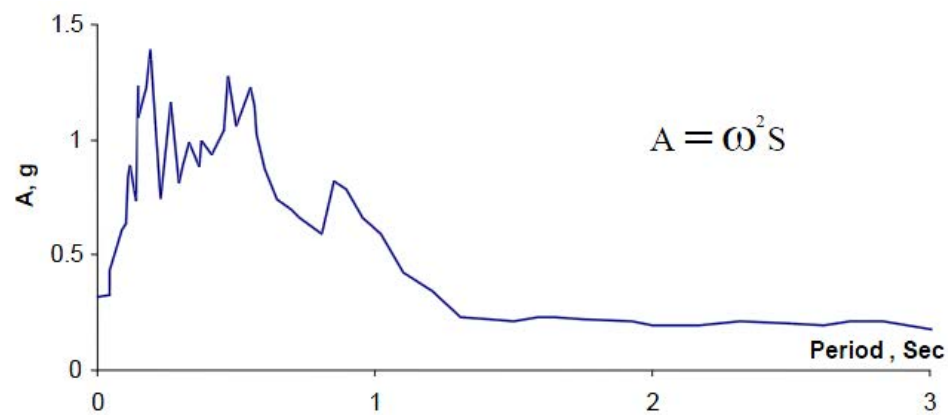


รูปที่ 2.9 แสดงตัวอย่าง Deformation Response Spectrum ของแผ่นดินไหว El- Centro
(ที่มา : วัชร จันทรอนันต์, 2549 : 7)



รูปที่ 2.10 แสดง Pseudo-Velocity Spectrum ของแผ่นดินไหว El Centro

(ที่มา : วัชร จันทรอนันต์. 2549 : 8)

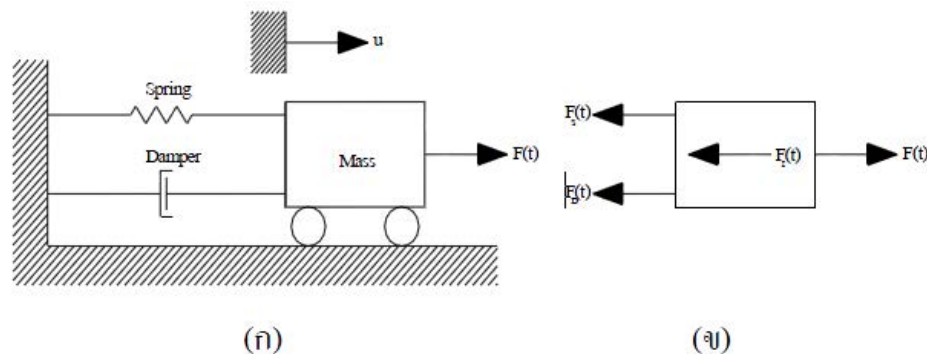


รูปที่ 2.11 แสดง Pseudo-Acceleration Spectrum ของแผ่นดินไหว El Centro

(ที่มา : วัชร จันทรอนันต์. 2549 : 8)

2.2.2 วิธีพลศาสตร์ไม่เชิงเส้น

วิธีพลศาสตร์ไม่เชิงเส้น (Nonlinear Dynamic) วิธีพลศาสตร์ไม่เชิงเส้นใช้การวิเคราะห์ด้วยวิธี Time History Analysis เป็นวิธีวิเคราะห์ที่พิจารณาการตอบสนองของโครงสร้างที่มีต่อแผ่นดินไหวที่เนื่องมาจากการสั่นไหวของพื้นดิน Ground Motion โดยโครงสร้างอาคารมีระบบโครงสร้างดังแสดงในรูปที่ 2.12(ก) แสดงแบบจำลองโครงสร้าง และรูปที่ 2.12(ข) แสดงแรงที่กระทำกับระบบโครงสร้าง โดยประกอบไปด้วย แรงเฉื่อย, $F_I(t)$ แรงที่เกิดจากความหน่วง $F_D(t)$, แรงที่เกิดจาก Stiffness $F_S(t)$ และแรงภายนอก $F(t)$ โดยแรงทั้งหมดนี้เกิดขึ้นในเวลาใด ๆ สามารถเป็นได้เป็นสมการได้ดังแสดงใน สมการที่ 2.7



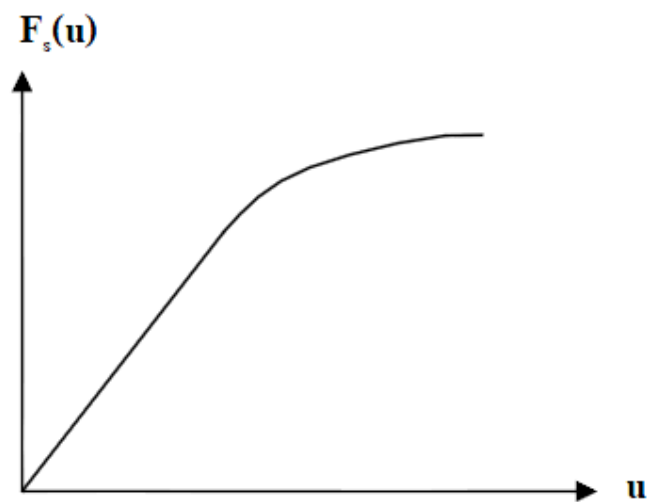
รูปที่ 2.12 แสดง (ก) แบบจำลองระบบโครงสร้าง (ข) พังแรงของระบบโครงสร้าง
(ที่มา : วัชร จันทรอนันต์, 2549 : 9)

$$F_I(t) + F_D(t) + F_S(t) = F(t) \quad (2.7)$$

พิจารณาสมการเมื่อมวลมีค่าคงที่คือ $F_I(t) = m\ddot{u}$ โดยแรงที่เกิดจากความหน่วงมีค่าเท่ากับผลคูณระหว่างกับความเร็ว $F_D(t) = c\dot{u}$ และแรงที่เกิดจาก Restoring Force ของโครงสร้างขึ้นอยู่กับค่าการเคลื่อนที่ $F_S(t) = F_S(u)$ จะได้สมการการเคลื่อนที่ดังนี้

$$m\ddot{u} + c\dot{u} + F_S(u) = F(t) \quad (2.8)$$

อาคารที่อยู่ภายใต้แผ่นดินไหวอาจมีการตอบสนองต่อแผ่นดินไหวที่อยู่ในช่วงไม่เชิงเส้น เมื่อแผ่นดินไหวมีขนาดที่รุนแรงทำให้โครงสร้างมี Stiffness ลดลงเนื่องจาก Stiffness คือความชันของกราฟระหว่างแรง และการเคลื่อนที่ดังรูปที่ 2.13 ทำให้สมการการเคลื่อนที่เปลี่ยนแปลงไปด้วย ในเทอมของแรงที่เกิดจาก Stiffness (F_S) ไม่อยู่ในช่วงเชิงเส้น



รูปที่ 2.13 แสดงการเปลี่ยนแปลงของ Restoring Force แบบไม่เชิงเส้น
(ที่มา : วัชร จันทรอนันต์. 2549 : 10)

จาก สมการที่ 2.8 ซึ่งสมการการเคลื่อนที่สามารถใช้วิธีการหาผลการตอบสนองของอาคารได้โดยระเบียบวิธีเชิงตัวเลข ซึ่งมีอยู่หลายวิธี เช่น Constant Acceleration Method และ The Newmark Beta Method

2.2.3 วิธีพลศาสตร์ไม่เชิงเส้น

วิธีสถิตยศาสตร์เชิงเส้น (Linear Static) เป็นการวิเคราะห์โครงสร้างอาคารที่พัฒนามาจากวิธีพลศาสตร์ซึ่งมีสมมุติฐานว่าการกระจายตัวของมวล และสติฟเนสของโครงสร้างเป็นไปอย่างสม่ำเสมอ ซึ่งมีหลักการคำนวณดังนี้ สมมุติให้แรงเฉือนที่ฐาน (Base Shear) ซึ่งเกิดจากแผ่นดินไหวกระจายเป็นแรงกระทำทางด้านข้างของอาคาร แต่การนำวิธีสถิตยศาสตร์เชิงเส้นไปใช้มีข้อจำกัดว่าอาคารนั้นต้องมีรูปทรงที่สม่ำเสมอ (Regular Structure) ซึ่งสมการในการคำนวณจะถูกกำหนดโดยหน่วยงานที่ทำการศึกษา มีขั้นตอนในการออกแบบดังนี้

- (1) ประมาณคาบคาบการแกว่งตามธรรมชาติ
- (2) เลือกค่าสัมประสิทธิ์แรงเฉือนที่เหมาะสมกับโครงสร้างอาคาร และตำแหน่งที่ตั้งของอาคารซึ่งมีความสัมพันธ์กับความรุนแรงของแผ่นดินไหว

- (3) คำนวณแรงเฉือนที่ฐานจากแผ่นดินไหว

$$V = ZIKCSW \quad (2.9)$$

โดย Z = สัมประสิทธิ์ของความเข้มของแผ่นดินไหว

I = ตัวคูณเกี่ยวกับการใช้อาคาร

K = สัมประสิทธิ์ของโครงสร้างอาคารที่รับแรงในแนวนอน

C = สัมประสิทธิ์ของคาบการสั่นไหวของโครงสร้าง

S = สัมประสิทธิ์ของการประสานความถี่ธรรมชาติระหว่างอาคารและชั้นดินที่ตั้งอาคาร

W = น้ำหนักของตัวอาคารทั้งหมดรวมทั้งน้ำหนักของวัสดุอุปกรณ์ซึ่งยึดติดอยู่กับที่ โดยไม่รวมน้ำหนักบรรทุกจร (กรณีอาคารทั่วไป) หรือน้ำหนักของตัวอาคารทั้งหมดรวมกับ 25% ของน้ำหนักบรรทุกจร (กรณีโกดัง หรือคลังสินค้า)

- (4) กระจายแรงเฉือนที่ฐานไปแต่ละชั้น
- (5) วิเคราะห์โครงสร้างเนื่องจากแรงด้านข้างเหล่านี้ เพื่อหาแรงเฉือน และ โมเมนต์ที่เกิดขึ้น
- (6) ประมาณระยะการเคลื่อนที่

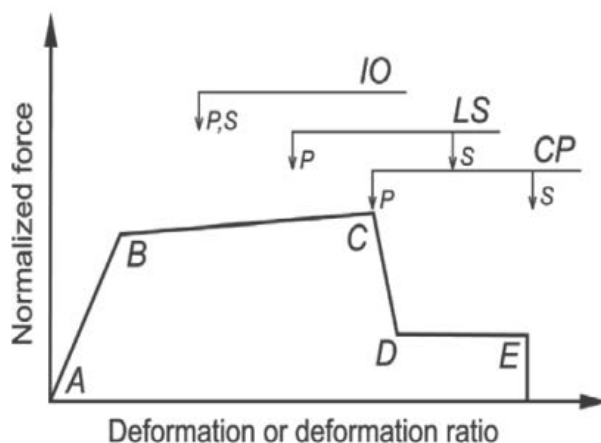
2.2.4 วิธีสถิตยไม่เชิงเส้น

วิธีสถิตยไม่เชิงเส้น (Nonlinear Static) สามารถใช้วิเคราะห์โครงสร้างเมื่อวัสดุมีพฤติกรรมไม่เชิงเส้น และสามารถใช้ประมาณ การตอบสนองของอาคารเนื่องมาจากแผ่นดินไหว ซึ่งขึ้นอยู่กับ การสร้างแบบจำลองโครงสร้างอาคาร และลักษณะการสั่นไหวของพื้นดิน แบบจำลองโครงสร้าง สามารถใช้ได้กับโครงสร้างที่มีดีกรีความอิสระตั้งแต่หนึ่งขึ้นไป ซึ่งในการวิจัยนี้จะใช้การวิเคราะห์ โครงสร้างที่เรียกว่า Pushover Analysis เป็นวิธีวิเคราะห์โครงสร้างที่ถูกกระทำด้วยแผ่นดินไหวซึ่ง เป็นการวิเคราะห์แบบสถิตยเทียบเท่า ที่เหมาะสมกับการวิเคราะห์อาคารที่มีรูปทรงสม่ำเสมอ

การคำนวณด้วยวิธี Pushover Analysis สามารถประเมินการเคลื่อนที่ทางด้านข้างสูงสุดโดย การคำนวณใช้โครงสร้างที่มีดีกรีความอิสระเท่ากับหนึ่ง ซึ่งขึ้นอยู่กับคาบความถี่ตามธรรมชาติ, ความ แข็งแรง และพฤติกรรมอยู่ในช่วงไม่เชิงเส้น ความเสื่อมถอยของโครงสร้าง การวิเคราะห์ โครงสร้างด้วยวิธี Nonlinear Static โครงสร้างอาคารอาจเกิดอาจเกิดการเสื่อมถอยกำลัง โดยเป็นผล การรับแรงแบบกลับทิศไปมา และผลของโมเมนต์ลำดับสอง สิ่งมีความสำคัญต่อการวิเคราะห์ เสถียรภาพของโครงสร้าง การปรับแก้ค่าการเคลื่อนที่ทางด้านข้าง การเคลื่อนที่ทางด้านข้างที่ คำนวณได้เป็นผลการคำนวณมาจากแบบจำลองโครงสร้างที่มีดีกรีความอิสระเท่ากับหนึ่ง และใช้ สมมุติฐานในช่วงเชิงเส้น ดังนั้นจึงใช้ สัมประสิทธิ์ปรับแก้ เช่นใน FEMA 273 จะพบว่าจะมี สัมประสิทธิ์ปรับแก้ C1 , C2 และ C3

พฤติกรรมขององค์อาคาร จะถูกจำลองในรูปแบบของความสัมพันธ์ระหว่างแรงภายในกับ การเสียรูป (Deformation or deformation ratio) (รูปที่ 2.14) จุด A แสดงถึงสถานะขององค์อาคารที่ ไม่มีแรงมากระทำ จากนั้นในช่วง A ถึง B แสดงให้เห็นพฤติกรรมในลักษณะเชิงเส้นจนกระทั่งองค์ อาคารเกิดการครากที่จุด B เมื่อองค์อาคารรับแรงกระทำอย่างต่อเนื่องก็จะแสดงพฤติกรรมในช่วง ไม่เชิงเส้นรวมทั้งผลของ Stain Hardening ไปจนถึงจุด C จุดที่องค์อาคารสามารถรับแรงกระทำได้ สูงสุด หลังจากนั้นกำลังขององค์อาคารก็จะลดลงจากจุด C ไปจุด D ซึ่งเป็นช่วงของการวิบัติของ องค์อาคาร เนื่องจากการวิบัติของเหล็กเสริมหลัก คอนกรีตเกิดการอัดแตก หรือการวิบัติเนื่องจาก แรงเฉือน ช่วงจุด D ไปยังจุด E แสดงถึงพฤติกรรมขององค์อาคารที่ไม่สามารถต้านทานแรงกระทำ ด้านข้างได้อีกแต่ยังคงสามารถต้านทานแรงกระทำในแนวตั้งได้ และจุด E คือจุดสุดท้ายที่แสดงให้เห็น ว่าตัวองค์อาคารนั้นไม่สามารถต้านทานแรงกระทำทั้งทางด้านข้างและในแนวตั้งได้อีก ซึ่งเป็น การเสียรูปทางด้านข้างที่สูงที่สุด

ระดับสมรรถนะของชิ้นส่วนโครงสร้างอาคารตามระดับความเสียหายที่เกิดขึ้นเมื่อเพิ่มขนาดแรงผลักดันข้าง แบ่งออกเป็น 3 ระดับ (รูปที่ 2.14) ประกอบด้วยตำแหน่ง IO แสดงถึง ระดับเข้าใช้อาคารได้ทันที (Immediate Occupancy) ตำแหน่ง LS แสดงถึง ระดับความปลอดภัยต่อชีวิต (Life Safety) และตำแหน่ง CP แสดงถึง ระดับป้องกันการพังทลาย (Collapse Prevention) ตามลำดับ โดยการกำหนดระยะของ IO จะต้องไม่เกิน 0.67 เท่าของ LS ซึ่งเป็นตำแหน่งที่ระยะ 0.75C และ CP ตำแหน่งอยู่ที่ C และจะต้องไม่เกิน 0.75E



รูปที่ 2.14 ตำแหน่งระดับความเสียหายของชิ้นส่วนโครงสร้าง

(ที่มา : กิตติชัย หนูจิว ชยานนท์ ทรัพย์บุญญ์ และ ปิยพงษ์ วงศ์เมธา. 2558 : 91)

การหาความสามารถต้านทานแรงแผ่นดินไหวของอาคาร (Capacity curve) สามารถทำได้โดยนำน้ำหนักบรรทุกซึ่งเป็นแรงสถิตยในแนวดิ่ง มากระทำต่อแบบจำลองอาคาร แล้วทำการวิเคราะห์หาแรงภายในของอาคารและการเปลี่ยนรูปที่เกิดขึ้น เพื่อนำไปกำหนดเป็นสภาวะเริ่มต้น (Initial condition) ของอาคาร แล้วนำแรงสถิตในแนวดิ่งข้างมากระทำต่อแบบจำลองอาคาร โดยกำหนดให้รูปแบบการกระจายตัวของแรงคล้ายคลึงกับรูปแบบการกระจายตัวของแรงเฉือนของมวลอาคารเมื่อเกิดการโยกไหวในขณะที่เกิดแผ่นดินไหว วิเคราะห์หาการเปลี่ยนรูป (Lateral deformation) ของอาคารที่เกิดจากแรงกระทำด้านข้างนี้ โดยค่อยๆ ปรับระดับของแรงเพิ่มขึ้นเป็นขั้นๆ ทีละน้อย ในแต่ละขั้นค่ากำลัง (Strength) และค่าความแข็งแรง (Stiffness) ของแต่ละองค์อาคารจะถูกปรับแก้ไขให้เป็นไปตามสภาพภายหลังการรับแรงในแต่ละขั้น ทำการวิเคราะห์ในลักษณะนี้อย่างต่อเนื่องโดยปรับค่าแรงด้านข้างเหล่านี้เพื่อผลักให้อาคารมีการเปลี่ยนรูปเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ จนกระทั่งอาคารเกิดการวิบัติ

2.3 การวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม

ในรอบหลายปีที่ผ่านมา สังคมวิชาการไทยจะตื่นตัวมากกับรูปแบบการวิจัยแบบใหม่ที่ได้รับการเสนอขึ้นมาทดแทนกระบวนทัศน์ของการวิจัยแบบดั้งเดิมที่เน้นตัวผู้วิจัยเป็นศูนย์กลาง (Researcher centric) ของการวิจัย หรือการวิจัยในปัญหาหรือเพื่อหาข้อเสนอแนะในการปรับปรุงพัฒนาเรื่องหนึ่งเรื่องใด เกิดจากความสนใจของนักวิจัยเป็นด้านหลัก อันส่งผลให้ผลงานวิจัยที่มีอาจปฏิเสธได้ว่าใช้ความพยายามและงบประมาณจำนวนไม่น้อย เกิดภาวะเสียเปล่าในแง่ที่ไม่อาจตอบสนองหรือเอื้อให้เกิดการแก้ไขปัญหาอย่างแท้จริง

การวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม (Participatory Action Research-PAR) เป็นการวิจัยที่มุ่งแก้ปัญหา หรือปรับปรุงการทำงาน หรือกิจกรรมต่าง ๆ ที่ดำเนินการอยู่ในหน่วยงานหรือองค์กร นับเป็นการวิจัยเพื่อพัฒนาและแก้ไขปัญหาสังคมและชุมชนที่สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) และบัณฑิตวิทยาลัยของมหาวิทยาลัยหลายแห่งทั้งภาครัฐและเอกชน ได้ให้ความสำคัญและกระตุ้นให้นักวิจัย/นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาใช้เป็นรูปแบบในการวิจัยและการทำวิทยานิพนธ์/การค้นคว้าอิสระเพื่อตอบสนองต่อโจทย์แห่งการพัฒนาและการแก้ไขปัญหาที่มุ่งไปที่การค้นหาแนวทางอันเป็นรูปธรรมที่เกิดจากการระดมสมองในลักษณะของการมีส่วนร่วมของหลายฝ่ายที่เกี่ยวข้อง โดยปรับเปลี่ยนกระบวนทัศน์ของการวิจัยจากรูปแบบดั้งเดิมที่การตั้งประเด็นของปัญหาเริ่มต้นและจบกระบวนการ โดยนักวิจัย

ซึ่งพบว่างานวิจัยหลากหลายชิ้นมิได้ถูกนำไปเผยแพร่หรือนำไปทดลองใช้ อันเป็นการสูญเสียทั้งกำลังความคิด งบประมาณและทรัพยากรเวลาอย่างน่าเสียดายยิ่ง มาเป็นงานวิจัยที่เริ่มต้นจากชุมชน ชุมชนมีส่วนร่วม ทั้งในมิติของการร่วมกันเรียนรู้ร่วมกันแสวงหาปัญหา และคิดค้นแนวทางออกเพื่อแก้ไขปัญหาหรือพัฒนาที่เป็นเรื่องอันเป็นฉันทามติของชุมชน รวมทั้งร่วมรับผลของการพัฒนา โดยมีนักวิจัยภายนอกทำหน้าที่เป็นผู้เอื้ออำนวย หรือวิทยากรกระบวนการร่วมกับนักวิจัยชุมชนที่เป็นชาวบ้าน ดังนั้น การวิจัยจึงสร้างคุณลักษณะของการเรียนรู้แบบพหุภาคี พร้อมกับบังเกิดผลพลอยได้ที่เป็นจิตสำนึกตระหนักในปัญหา หน้าที่ และร่วมกันแก้ปัญหาทางเศรษฐกิจ สังคม และการเมือง ส่งเสริมกิจกรรมกลุ่ม ทำงานร่วมกันทั้งแก้ปัญหา และพัฒนาอย่างต่อเนื่อง มีประสบการณ์ภาคสนามหลายท่านสะท้อนความเห็นและข้อสังเกตเอาไว้ โดยเฉพาะประเด็นของการสร้างส่วนร่วมในกระบวนการวิจัยแต่ละขั้นตอนอันจะเป็นแนวทาง และคำแนะนำที่น่าสนใจ รวมทั้งช่วยให้ให้นักวิจัยที่สนใจใช้รูปแบบนี้ในการทำวิจัยปัญหาของสังคม เศรษฐกิจและการเมือง โดยจุดที่แตกต่างกันของงานวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วมกับงานวิจัยแบบมีส่วนร่วมก็คือ การวิจัยแบบมีส่วนร่วมนั้น เป็นการวิจัยที่เน้นในมิติของการเก็บข้อมูล แต่การวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วมเป็นการประยุกต์หาวิธีการแก้ไขปัญหาไปพร้อม ๆ กัน

2.3.1 ความหมายการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม

Kirlinger (1992 : 79) กล่าวว่า การวิจัยเป็นรูปแบบหนึ่งของการแสวงหาความรู้ ความจริงที่ถูกต้อง เชื่อถือได้ ตรวจสอบได้ เกี่ยวกับปรากฏการณ์ต่าง ๆ ในสังคมด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ส่วนคำว่าเชิงปฏิบัติการ หมายถึง การปฏิบัติงานในกิจกรรมการพัฒนาที่ควบคู่ไปกับการวิจัย และคำว่า การมีส่วนร่วมหมายถึง การเข้าร่วมอย่างแข็งขันของกลุ่มบุคคลในขั้นตอนต่างๆ ของการดำเนินกิจกรรมอย่างหนึ่ง สรุปได้ว่า การวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม ก็คือ การแสวงหาความรู้ ความจริงที่ถูกต้อง เชื่อถือได้ตรวจสอบได้ โดยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีกลุ่มบุคคลเข้ามาร่วมกันเรียนรู้เพื่อรู้จักตัวเองชุมชนสิ่งแวดล้อม ให้เห็นปัญหาของตัวเอง และเห็นทางแก้หรือทางออกจากปัญหา โดยลงมือปฏิบัติจริง ได้ผลจริง แก้ปัญหาได้จริง

วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี ใช้คำว่า การวิจัยเชิงปฏิบัติ (action research) เป็นระเบียบวิธีสำหรับเรียนรู้จากประสบการณ์ เสนอโดยนักจิตวิทยาสังคมชื่อเคิร์ต เลวิน (Kurt Lewin) รวมถึงวิธีสร้างและจัดการความรู้ในลักษณะของการสอบถาม (inquiry) ประกอบด้วยเส้นเวียนก้นหอย (spiral) ของกิจกรรมตั้งแต่ขั้นตอนการวางแผน (planning) การปฏิบัติ (acting) การสังเกตผล (observing) และการประเมินสะท้อนกลับ (reflecting) โดยจะมีการกระทำซ้ำกิจกรรมในเส้นเวียนก้นหอยทั้งหมด จนกว่าจะบรรลุวัตถุประสงค์ของการวิจัยเพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่นั้น

วิธีการแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการ มาจากคำว่า "การปฏิบัติ" (Action) และ"การวิจัย" (Research) ที่เกี่ยวข้องกับวิธีการทำงานร่วมกัน การตกลงใจร่วมกัน การพัฒนาปรับปรุงร่วมกันของกลุ่มผู้ปฏิบัติงานในงานนั้นๆมากกว่าการอาศัยผู้เชี่ยวชาญจากภายนอก และโดยอาศัยคุณสมบัติของนักวิจัยที่แตกต่างกับการวิจัยแบบอื่นที่มักอาศัยเครื่องมือการวิจัยและความเห็นของกลุ่มตัวอย่างเป็นสิ่งสำคัญ

Action Research เน้นการเก็บข้อมูลเชิงคุณภาพมิใช่เพียงเก็บข้อมูลโดยการส่งแบบสอบถามความคิดเห็นกับกลุ่มตัวอย่างแต่อย่างเดียว มีการเก็บข้อมูลหลายวิธี เช่น การสัมภาษณ์ การสังเกต การอภิปรายกลุ่ม (เล็กและใหญ่) การศึกษาค้นคว้าด้วยการวิเคราะห์เอกสารและการสนทนากลุ่ม (Focus group)

กมล สดประเสริฐ (2540 : 33) ได้ให้ความหมายไว้ว่า “การวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม (PAR) คือ การวิจัย ค้นคว้า และหาความรู้ตามหลักการของการวิจัยเชิงวิทยาศาสตร์แบบเดิมๆ ต่างกันเพียงแต่ว่า PAR นั้นมีวัตถุประสงค์มุ่งไปที่การแก้ปัญหาในการพัฒนาและเป็นการวิจัยที่ดำเนินไปด้วยการมีส่วนร่วมของชุมชนผู้ร่วมงาน รวมทั้งในกระบวนการวิจัย และในการมีส่วนใช้ประโยชน์ของการวิจัย”

สุภางค์ จันทวานิช (2547 : 12) กล่าวว่า การวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม (PAR) หมายถึง วิธีการที่ให้ชาวบ้านเข้ามามีส่วนร่วมวิจัย เป็นการเรียนรู้จากประสบการณ์ โดยอาศัยการมีส่วนร่วมอย่างแข็งขันจากทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมการวิจัย นับตั้งแต่การกำหนดปัญหา การดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลตลอดจนหาแนวทางในการแก้ปัญหาหรือส่งเสริมกิจกรรม (<http://www.ru.ac.th/>) การวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม เป็นการวิจัยที่นำแนวคิด 2 ประการมาผสมผสานกันคือการปฏิบัติการ (Action) ซึ่งหมายถึงกิจกรรมที่โครงการวิจัยจะต้องดำเนินการ และคำว่า การมีส่วนร่วม (Participation) อันเป็นการมีส่วนเกี่ยวข้องของทุกฝ่ายที่เข้าร่วมกิจกรรมวิจัย ในการวิเคราะห์สภาพปัญหาหรือสถานการณ์อันใดอันหนึ่ง แล้วร่วมในกระบวนการตัดสินใจและการดำเนินการจนกระทั่งสิ้นสุดการวิจัย โดยมีความหมายถึง วิธีการที่ให้ผู้ถูกวิจัยหรือชาวบ้านเข้ามามีส่วนร่วมในการวิจัย เป็นการเรียนรู้จากประสบการณ์ โดยอาศัยการมีส่วนร่วมอย่างแข็งขันจากทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมวิจัย นับตั้งแต่การระบุปัญหาของการดำเนินการ การช่วยให้ข้อมูลและการช่วยวิเคราะห์ข้อมูล ตลอดจนช่วยหาวิธีแก้ไขปัญหาหรือส่งเสริมกิจกรรมนั้น ๆ ซึ่งในการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม ข้อมูลจากการทำวิจัยทุกขั้นตอนชาวบ้านเป็นผู้ร่วมกำหนดปัญหาของชุมชนและหาแนวทางในการแก้ไขปัญหา กระบวนการวิจัยจึงดำเนินไปในลักษณะของการแลกเปลี่ยนความเห็นระหว่างชาวบ้านกับผู้วิจัย เพื่อให้ได้ข้อสรุปเป็นขั้น ๆ ส่วนกระบวนการสังเคราะห์ข้อมูลเป็นไปในเชิงการวิภาษ (Dialectic) ซึ่งชาวบ้านจะค่อย ๆ เรียนรู้ด้วยตัวเอง และด้วยวิธีการวิจัยเช่นนี้ ข้อมูลที่ได้จึงมีความชัดเจน สะท้อนความคิดอ่านตลอดจนนิสัยใจคอของชาวบ้าน สะท้อนความต้องการและแบบแผนในการดำเนินชีวิตของเขา การวิจัยแบบนี้จึงเป็นวิธีการที่สนับสนุนให้ชาวบ้านหรือตัวแทนในชุมชนเป็นคนสร้างองค์ความรู้ใหม่ให้กับตนเองและชุมชน โดยการศึกษาเรียนรู้หาข้อมูล การศึกษาวิเคราะห์ถึงปัญหา รวมทั้งการแก้ไขปัญหาที่กำลังประสบอยู่ โดยการร่วมกันวางแผน และกำหนดการดำเนินงานตามแผนหรือโครงการ พร้อมทั้งการปฏิบัติตามแผน เพื่อให้บรรลุเป้าหมายในการแก้ไขปัญหาได้ถูกต้องตรงตามความต้องการ ประกอบกับการใช้ภูมิปัญญาและทุนที่มีอยู่ในชุมชน การเปิดโอกาสให้ประชาชนได้เข้ามามีส่วนร่วมในกระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วมนี้ นอกจากจะส่งผลดังที่ได้กล่าวไปแล้ว ยังช่วยให้เกิดการพัฒนาของผลงานวิจัยและกระบวนการวิจัยในตัวของมันเองอีกด้วย

ขนิษฐา กาญจนสินนท์ (2547 : 11) ให้ความหมายของการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วมไว้ว่า หมายถึง การวิจัยที่พยายามศึกษาชุมชน โดยเน้นการวิเคราะห์ปัญหา ศึกษาหาแนวทางในการแก้ไขปัญหา วางแผนและดำเนินการตามแผนในการแก้ไขปัญหา รวมทั้งการดำเนินการประเมินผลโดยที่ทุกขั้นตอนดังกล่าวสมาชิกชุมชนเข้าร่วมด้วย อันเป็นการส่งเสริมให้ชุมชนได้เกิดการเรียนรู้ได้พัฒนาตนเอง ในการทำงานพัฒนา

สุริยา วีรวงศ์ (2546 : 1) กล่าวถึงความหมายการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วมไว้ว่าเป็นวิธีวิทยาให้สังคมช่วยกันคิด โดยเป็นการวิจัยและพัฒนา ซึ่งยับยั้งจากการวิจัยแบบปกติ การทำวิจัยประเภทนี้ จะต้องมีความสัมพันธ์กับชุมชน ซึ่งจะเห็นจากภาพของวิธีการที่เคลื่อนตัวมาเป็นการทำวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม

โดยทั่วไปแล้ว ข้อกำหนดของงานวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วมนั้นแตกต่างไปจากแนวคิดของการวิจัยแบบเดิมอยู่มาก แนวคิดในการวิจัยแบบเดิมนั้น ตั้งอยู่บนฐานของปรัชญาปฏิฐานนิยมเชิงตรรก (Philosophy of Logical Positivism) และพฤติกรรมศาสตร์ (Behavioralism) ซึ่งมีข้อกำหนดว่า นักวิจัยทุกคนจะต้องรักษาความเป็นกลาง (Neutrality) โดยแยกตัวเองโดยสิ้นเชิงออกจากสิ่งที่ศึกษาเพื่อมิให้เกิดอคติ (bias) ต่อการศึกษา อันจะทำให้ผลของการศึกษาเบี่ยงเบนและไม่น่าเชื่อถือ แต่การวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วมนั้น เป็นการทำงานร่วมกันระหว่างนักวิจัยและนักพัฒนาหรือนักปฏิบัติการ (Practitioners) ตลอดกระบวนการศึกษาค้นคว้า กมล สุดประเสริฐ (2537) จึงให้ความหมายของการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วมไว้ว่าเป็นการวิจัยที่จัดกระทำโดยผู้ปฏิบัติการ

เพื่อนำผลการวิจัยมาใช้ในการแก้ไขปัญหาโดยทันที และต้องกระทำเป็นหมู่คณะร่วมกัน ขยายความอีกได้ว่าเป็นการวิจัยที่ต้องอาศัยกระบวนการทำงานร่วมกันที่จะต้องสืบสวนสอบสวนหาปัญหาและข้อโต้แย้งร่วมกันเป็นกลุ่ม วิเคราะห์สาเหตุแห่งปัญหา โดยเป็นกระบวนการที่ค่อนข้างจะลำเอียงไปในทางทางกระบวนการประชาธิปไตย

นิตยา เงินประเสริฐศรี (2544 : 30) กล่าวว่า การวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วมเป็นกลยุทธ์ที่สะท้อนให้เห็นถึงการเดินทางไปสู่การพัฒนา (Journey of Development) โดยมีการเปลี่ยนแปลงจากสิ่งที่เป็นอยู่ไปสู่สิ่งที่สามารถเป็นไปได้ ทั้งในระดับปัจเจกชนและระดับสังคม โดยหัวใจสำคัญของการเปลี่ยนแปลงอยู่ที่กระบวนการวิจัย ซึ่งใช้แนวทางความร่วมมือ (Collaborative Approach) ระหว่างนักวิจัยกลุ่มผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย (Stakeholders) ทั้งนี้กระบวนการวิจัยจะต้องเป็นประชาธิปไตย ยุติธรรม มีอิสระ และส่งเสริมคุณค่าของชีวิต และกลุ่มผู้มีส่วนได้ส่วนเสียจะเข้าร่วมสังเกต ตรวจสอบสถานการณ์ต่าง ๆ สะท้อนความคิดเห็นและความต้องการของตน ทรัพยากรที่มีอยู่ อุปสรรคและปัญหาที่ปรากฏอยู่ ตรวจสอบทางเลือกที่เป็นไปได้ และมีการเปลี่ยนแปลงอย่างมีจิตสำนึกไปสู่การเปลี่ยนแปลงใหม่

กล่าวโดยสรุป การวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วมหมายความว่า การร่วมกันดำเนินกระบวนการวิจัยโดยผู้ปฏิบัติงานในพื้นที่ ทั้งที่เป็นชาวบ้านและนักพัฒนา กับผู้วิจัยภายนอก เพื่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในสภาพความจริงของสังคมนั้น และเพื่อให้เห็นภาพแห่งคุณลักษณะสำคัญของการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วมที่เด่นชัด

2.3.2 คุณลักษณะของการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม

คุณลักษณะสำคัญของงานวิจัยรูปแบบดังกล่าวเมื่อเทียบกับงานวิจัยแบบดั้งเดิม

สามารถสรุปได้จากผลงานความคิดของพันธุทิพย์ รามสูตร (2540 : 28) ได้ดังนี้

ประเด็นเปรียบเทียบ	การวิจัยแบบดั้งเดิม	การวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม
รูปแบบ	เป็นพิมพ์เขียวที่กำหนดให้	เน้นกระบวนการที่ปรับเปลี่ยนได้ตามสถานการณ์
อุดมการณ์/ปรัชญา	เน้นกลุ่มคนชั้นสูง	เน้นกลุ่มคนที่ด้อยโอกาสในสังคม คนชายขอบ
จุดมุ่งหมาย	ไม่ผูกพัน ทำให้ได้ข้อมูลเพื่อตอบปัญหาการวิจัย	มีพันธกรณีระหว่างนักวิจัยกับชาวบ้านที่จะร่วมกันเพื่อสิทธิของมนุษย์
กรอบการวิจัย	กำหนดโดยนักวิจัยองค์กร	กำหนดโดยประชาชนในพื้นที่
จุดเน้น	วัตถุ เน้นการสร้างสิ่งของ	คน เริ่มที่คนเป็นหลัก ทำให้คนมีคุณค่า สร้างความภาคภูมิใจและกำลังใจ
เป้าหมาย	กำหนดไว้ล่วงหน้า	ปรับเปลี่ยนตามความต้องการของท้องถิ่นตามเงื่อนไขความเหมาะสม
ยุทธวิธี	เน้นการวางแผนที่อ้างว่าชาวบ้าน	
ไม่สามารถวางแผนเองได้	เน้นการมีส่วนร่วม เชื่อมั่นในความสามารถในการเรียนรู้ของคน	
วิธีการ	เข้มงวดรัดกุม เน้นหลักการวิจัยเชิงปริมาณ มองมิติชุมชนที่ศึกษาและใช้เทคโนโลยีหรือระเบียบวิธีการชั้นสูง	เรียบง่าย ใช้วิธีการที่ชาวบ้านรู้จักและถนัดมองชุมชนอย่างเป็นองค์รวม และใช้เทคโนโลยีชาวบ้าน
การวิเคราะห์สถานการณ์	เน้นการย่อส่วน (Reductionism)	การมององค์รวม (Holistic Approach)
รูปแบบการพัฒนา	ควบคุม ชี้นำและให้แรงจูงใจเป็นวัตถุ เน้นการทำงานตามแผนและส่งเสริมวัฒนธรรมการพึ่งพา	ปลดปล่อย สร้างกำลังใจอำนาจในการคิดและต่อรองให้สำเร็จในสิ่งที่ได้กระทำ โดยมีแรงจูงใจคือความภูมิใจในศักดิ์ศรีของตน และเป็นการส่งเสริมวัฒนธรรมการพึ่งพาตนเอง
มองชาวบ้าน	เป็นผู้รับประโยชน์จากความสำเร็จของโครงการวิจัย	เป็นผู้ทำประโยชน์ เป็นผู้ลงมือกระทำโครงการสำเร็จ และมีส่วนร่วม

2.3.3 แนวคิดพื้นฐานเกี่ยวกับการวิจัยแบบมีส่วนร่วม

ปัญหาสำคัญของการวิจัยเพื่อการพัฒนาได้แก่การวิจัยเพื่อแสวงหารูปแบบเพื่อการพัฒนาการวิจัย เพื่อการวางแผนหรือการวิจัยเพื่อนำเอาวิทยาการสมัยใหม่ไปปรับใช้ในชนบท ต่างก็มิได้ช่วยให้กระบวนการพัฒนาและผลพวงของการศึกษาคงถึงกลุ่มคนที่ควรจะเป็นเป้าหมายที่แท้จริงอย่างเต็มเม็ดเต็มหน่วยแต่อย่างไร ทั้งนี้ก็อาจเป็นเพราะว่างานวิจัยแบบดั้งเดิมเพื่อการพัฒนาชุมชนนั้นจะให้ความสำคัญกับชาวบ้านในฐานะที่เป็น “ผู้ถูกวิจัย” และมักจะกันผู้ถูกวิจัยออกไปหรือปฏิบัติต่อเขาในฐานะที่เป็นเพียงแหล่งข้อมูลดิบ วิธีการวิจัยต่าง ๆ แบบแผนการวิจัย ระเบียบวิธี การรวบรวม ข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล ตลอดจนกรอบแนวความคิดทางทฤษฎีต่าง ๆ จะถูกกำหนดไว้ล่วงหน้าแล้ว และนักวิชาการหรือนักวิจัย ซึ่งเป็นบุคคลภายนอกชุมชนมักจะเป็นผู้กำหนดหรือผู้วิเคราะห์และสรุปว่าปัญหาในชุมชนหนึ่ง ๆ นั้นได้แก่อะไรบ้างซึ่งถ้าโครงการวิจัยนั้นทำโดยนักวิชาการหรือนักวิจัยสาขาใด การกำหนดปัญหาของชุมชนมักขึ้นอยู่กับศาสตร์ (Discipline) หรือความสนใจของนักวิชาการหรือนักวิจัยสาขานั้น ๆ และหากการวิจัยนั้น ๆ ได้รับการมอบหมายให้หน่วยงานหนึ่งที่เกี่ยวข้องรับผิดชอบหน่วยงานนั้น ๆ ก็มักจะทำการศึกษาวิจัยเพื่อให้สอดคล้องกับนโยบายสำหรับหน่วยงานของตน การกำหนดปัญหาเพื่อการตอบสนองต่อความต้องการของประชาชนจึงเป็นไปเพื่อตอบสนองต่อความต้องการของหน่วยงานนั้น ๆ มากกว่าเพื่อตอบสนองต่อความต้องการของประชาชน ดังนั้นจะเห็นได้ว่าความร่วมมือของประชาชนในการรวบรวมข้อมูลปัญหาทั้งหลายนั้นอยู่ในวงจำกัดและประชาชนเกือบจะไม่ได้อะไรจากการวิจัยอันเป็นองค์ความรู้เหล่านั้นเลย

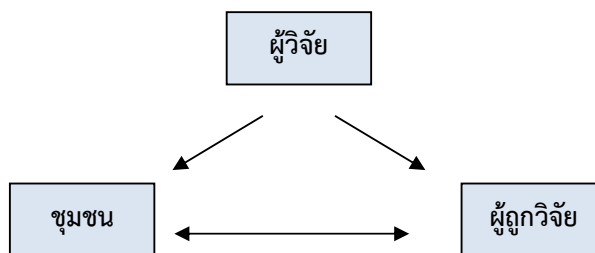
ต่อมาแทนที่จะเป็นการศึกษาโดยนักวิจัยฝ่ายเดียว จึงได้มีการปรับใช้วิธีการศึกษาเป็นแบบสองทาง คือ ผู้ถูกศึกษา หรือ สมาชิกของชุมชนได้มีโอกาสรับรู้ด้วยว่านักวิจัยกำลังศึกษาเรื่องอะไร เพื่ออะไร เป็นต้น และจะได้มีส่วนร่วมในการศึกษานั้น เมื่อสมาชิกในชุมชนเข้าใจในโครงการวิจัย มีส่วนร่วมในการวิจัย และผู้วิจัยยอมรับการมีส่วนร่วมของชุมชนหรือประชาชนโดยการเชื่อมโยงระหว่างการมีส่วนร่วมของชุมชนในการตัดสินใจกับวิธีการศึกษาสภาพปัญหา ซึ่งใช้ความพยายามทุกวิถีทางที่จะพัฒนาแนวทางการวิจัยให้รวมเอาผู้ที่คาดว่าจะจะได้รับประโยชน์จากการวิจัยเอาไว้ด้วย และให้เข้ามามีบทบาทตั้งแต่เริ่มวางแผนโครงการวิจัย เก็บรวบรวมข้อมูล การตีความของข้อมูล การเชื่อมโยงดังกล่าวนี้ เป็นวิธีการวิจัยที่เรียกว่า การวิจัยแบบมีส่วนร่วม (Participatory Research) ซึ่งการวิจัยแบบนี้เข้ามามีบทบาทในฐานะที่เป็นทางเลือกและนวัตกรรมเพื่อใช้ในการพัฒนาชุมชนตั้งแต่ช่วงทศวรรษ 1960 เป็นต้นมา การวิจัยแบบมีส่วนร่วมได้รับการพัฒนาเป็นระยะ ๆ ปัจจุบันได้มีการใช้การวิจัยแบบนี้มากขึ้นทั้งภาครัฐบาลและเอกชน

2.3.4 พัฒนาการของการวิจัยแบบมีส่วนร่วม

หลักการและวิธีการวิจัยแบบมีส่วนร่วมได้พัฒนามาจากหลายทฤษฎีทางสังคมศาสตร์ โดยเฉพาะแนวโน้มในสาขามานุษยวิทยา เป็นปัจจัยสำคัญยิ่งในจุดเริ่มต้นของการวิจัยอย่างมีส่วนร่วม เพราะวิชามานุษยวิทยาเป็นหนึ่งในไม่กี่สาขาของสังคมศาสตร์ที่ใช้วิธีการศึกษาแบบเจาะลึกในชุมชน และการวิจัยอย่างมีส่วนร่วมก็ใช้วิธีเหล่านี้ไปตลอดกระบวนการวิจัย (พันธทิพย์ งามสุต. 2540 : 31) ซึ่งวิธีการศึกษาวิจัยเชิงคุณภาพในภาคสนามของนักมานุษยวิทยา มีเทคนิควิธีการศึกษาที่เน้นการสังเกต สัมภาษณ์ จดบันทึกข้อมูล ซึ่งทั้งหมดนี้รวมเรียกว่า การสังเกตแบบมีส่วนร่วม (Participant Observation) ซึ่งเป็นการสังเกตโดยเข้าไปใช้ชีวิตอยู่ในชุมชนนั้นด้วย ลักษณะเด่นของการศึกษาชุมชนของนักมานุษยวิทยานี้ มีผลโดยตรงที่ช่วยให้เข้าใจคนที่ถูกศึกษาเป็นอย่างดี ทั้งนี้เป็นความเข้าใจที่รวมความเห็นใจ พร้อมทั้งจะช่วยเหลือ วิธีการศึกษาของนักมานุษยวิทยา จึงถูกนำมาประยุกต์ใช้ในงานพัฒนาอยู่เสมอ จากการนำวิธีการศึกษาของนักมานุษยวิทยามาประยุกต์ใช้ในการพัฒนานั้น วิธีการศึกษาก็มีการปรับปรุงขึ้นด้วย กล่าวคือ การวิจัยในระยะแรกจะเป็นการที่ผู้วิจัยเข้าไปในชุมชน เพื่อไปสังเกตและซักถามหรือรวบรวมข้อมูลด้วยวิธีต่าง ๆ แต่ฝ่ายเดียวซึ่งเป็นการวิจัยที่บุคคลภายนอกพยายามที่จะทำความเข้าใจ ทำความรู้จักชุมชนนั้น ๆ แต่ต่อมาเมื่อมีการใช้ประโยชน์จากการวิจัยเชิงคุณภาพมากขึ้น โดยเฉพาะในเรื่องของการศึกษาชุมชนจึงได้มีการปรับปรุงรูปแบบแนวทางการวิจัย โดยให้ผู้ถูกวิจัยได้มีโอกาสรับรู้ ได้ร่วมศึกษาวิเคราะห์ชุมชนด้วย เพื่อเป็นประโยชน์ให้สมาชิกได้เข้าใจสังคมและชุมชนของตนเองรวมทั้งเป็นการชักนำและกระตุ้นให้สมาชิกของชุมชนได้เข้ามามีส่วนร่วมในการดำเนินกิจกรรมแก้ไขปัญหาของชุมชนด้วยตนเอง ซึ่งการศึกษาแบบนี้เราเรียกว่าการวิจัยแบบมีส่วนร่วม (Participatory Research)

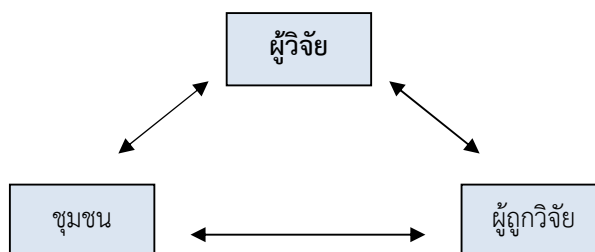
วิธีการศึกษาเชิงคุณภาพโดยใช้การสังเกตแบบมีส่วนร่วมกับการวิจัยแบบมีส่วนร่วม ดังที่กล่าวมาแล้วนั้นมักจะทำให้เกิดความสับสนอยู่บ้างเกี่ยวกับความหมายและวิธีการ ซึ่งสามารถเปรียบเทียบให้เห็นถึงความแตกต่างระหว่างเทคนิควิธีการวิจัยเชิงคุณภาพทั้ง 2 วิธี ดังกล่าวดังนี้คือ วิธีการสังเกตแบบมีส่วนร่วมเป็นการวิจัยที่นักวิจัยทำการสังเกตเพื่อเก็บข้อมูลในสนามโดยที่นักวิจัยเข้าร่วมเป็นสมาชิกของสังคม (สุภางค์ จันทวานิช. 2537 : 88)

วิธีการศึกษาจะเน้นการสังเกตและการสัมภาษณ์รวมทั้งการใช้ชีวิตในชุมชน เพื่อให้ได้ข้อมูลเฉพาะเรื่องอย่างละเอียดลึกซึ้ง นักวิจัยมีโอกาสซักถามและตรวจสอบข้อมูลที่ได้มาด้วยการเปลี่ยนคำถามและหรือการตรวจสอบจากแหล่งข้อมูลอื่น ๆ อาจต้องใช้เวลาที่ยาวนานในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อให้สามารถแน่ใจได้ว่านักวิจัยและชาวบ้านเข้าใจซึ่งกันและกันอย่างถูกต้องไม่คลาดเคลื่อน ชาวบ้านมีโอกาสให้คำตอบเกี่ยวกับพฤติกรรมที่ควรปฏิบัติตามขนบธรรมเนียม ประเพณีและพฤติกรรมที่ปฏิบัติกันจริง ๆ รวมทั้งแน่ใจได้ว่าชาวบ้านไม่ได้พยายามเอาใจนักวิจัย โดยให้ข้อมูลที่คาดว่านักวิจัยอยากได้ (อมรา พงศาพิชญ์. 2531 : 75) ซึ่งแสดงในรูปที่ 2.3 ได้ดังนี้



รูปที่ 2.15 แสดงวิธีการศึกษาเชิงคุณภาพโดยใช้วิธีการสังเกตแบบมีส่วนร่วม
(ที่มา : อมรา พงศาพิชญ์ (2531 : 75))

ส่วนการวิจัยแบบมีส่วนร่วมนั้นเป็นวิธีการที่ให้ผู้ถูกวิจัย (ชาวบ้าน) เข้ามามีส่วนร่วมวิจัย เป็นวิธีการที่เหมาะสมสำหรับโครงการวิจัยประเภทประยุกต์ให้ชาวบ้านเป็นนักวิจัยด้วย มีส่วนร่วมในการช่วยให้ข้อมูลวิจัยและช่วยวิเคราะห์ข้อมูล (สุภางค์ จันทวานิช, 2547 : 41) ซึ่งในขั้นตอนการเก็บข้อมูลเป็นการแลกเปลี่ยนข่าวสาร เป็นแบบสองทาง (Two-way Communication) และการสัมภาษณ์เป็นแบบลักษณะพูดคุยแลกเปลี่ยนข่าวสาร ที่เรียกว่า การสนทนาแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน (Dialogue) วิธีการนี้นักวิจัยและชาวบ้านได้ศึกษาสภาพชุมชนร่วมกัน (อมรา พงศาพิชญ์, 2531 : 54) ซึ่งจากข้อแตกต่างของวิธีการศึกษาเชิงคุณภาพดังกล่าว แสดงในรูปที่ 2.4 ได้ดังนี้



รูปที่ 2.16 แสดงวิธีการศึกษาเชิงคุณภาพโดยใช้วิธีการวิจัยแบบมีส่วนร่วม
(ที่มา : อมรา พงศาพิชญ์ (2531 : 75))

การวิจัยแบบมีส่วนร่วม ทำให้ชาวบ้านหรือประชาชนได้รับประโยชน์ในสองทางด้วยกัน คือ ได้เรียนรู้วิธีการในการแก้ไขปัญหาของตนเอง ด้วยตนเอง และผลของการวิจัย ชาวบ้านสามารถนำมาใช้ประกอบการวางแผนดำเนินโครงการพัฒนาชุมชนของตนได้ตรงตามความต้องการของชุมชนอย่างแท้จริงและจากการสนับสนุนของสภาการศึกษาผู้ใหญ่ระหว่างประเทศ (The International Council of Adult Education) ทำให้นักวิจัยหลายรายในประเทศต่าง ๆ ใช้ทดลองปรับปรุงเอาวิธีการวิจัยแบบมีส่วนร่วมไปใช้ในโอกาสต่าง ๆ อย่างเป็นทางการ และไม่เป็นทางการ ถ้ามีการประยุกต์การวิจัยแบบมีส่วนร่วม เพื่อหาทางแก้ไขปัญหาซึ่งทำเป็นงานวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research) วิธีการศึกษาก็จะเป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม (Participatory Action Research) ซึ่งองค์กรและโครงการขนาดเล็กได้ใช้วิธีการเช่นนี้ได้ผลมาแล้ว (สุภางค์ จันทวานิช. 2547 : 41)

โดยปกติแล้ว การวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research) มีอยู่สองแบบคือ การวิจัยเชิงปฏิบัติการโดยผู้วิจัยเป็นผู้กำหนด (Manipulative Action Research) และการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม (Participatory Action Research) การวิจัยเชิงปฏิบัติการ โดยผู้วิจัยเป็นผู้กำหนด กระบวนการที่ผู้วิจัยได้เลือกกิจกรรมอย่างใดอย่างหนึ่งซึ่งที่เห็นว่าดี เหมาะสม ตามความรู้ความเข้าใจของผู้วิจัยมาเน้นการปฏิบัติเพื่อประเมิน ดูความเหมาะสมในความเป็นจริง ต่างจากการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วมที่ต้องอาศัยการมีส่วนร่วมจากทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย ในการวิจัยแบบนี้ชาวบ้านหรือประชาชนเป็นผู้ที่รู้ดีเท่า ๆ กับนักวิจัยหรือนักพัฒนา การกำหนดปัญหาและการเลือกปฏิบัติใด ๆ ก็ตามที่จะนำไปสู่การพัฒนาคุณภาพชีวิตปัญหาของการวิจัยจะเริ่มจากชาวบ้านด้วยไม่ใช่จากสมมติฐานของผู้วิจัยหรือผู้พัฒนาเพียงฝ่ายเดียว (สุภางค์ จันทวานิช. 2547 : 42)

ลักษณะที่สำคัญที่สุดของการวิจัยเชิงปฏิบัติการ วิฟวร์ห์ นิล โมจน์ (2528 : 81) ได้สรุปว่าอย่างน้อยที่สุดจะต้องประกอบด้วยลักษณะต่อไปนี้

1. โดยตัวมันเองเป็นการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงและการโฟกัสปัญหาเพื่อนำไปสู่การปรับปรุงการปฏิบัติการทางสังคมที่เป็นอยู่ในขณะนั้น

2. เป็นการวิจัยที่มีหลายกระบวนการในตัวของมันเอง คือ เป็นการวิจัยที่ประกอบด้วยขั้นตอนของการค้นหาข้อเท็จจริงที่เป็นระบบการกำหนดนโยบายและการวางแผนการที่มียุทธวิธีและการประเมินผล

3. เป็นการวิจัยแบบร่วมมือกัน คือ เป็นการวิจัยที่เกิดจากความพยายามร่วมกันระหว่างผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย

ดังนั้นจึงกล่าวได้ว่าการวิจัยเชิงปฏิบัติการเน้นมากในเรื่องของกระบวนการกลุ่ม การวิจัยเชิงปฏิบัติการที่สมบูรณ์นั้น จะต้องเป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วมของผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย ซึ่งผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยต้องมีความเข้าใจซึ่งกันและกันโดยใช้แนวทางประชาธิปไตยในการแก้ปัญหาลดลดกระบวนการวิจัย

2.4 แนวคิดการจัดการความรู้

ในสังคมฐานความรู้ การจะอยู่รอดและการดำรงไว้ซึ่งความหลากหลายทางภาษาและวัฒนธรรมของกลุ่มชาติพันธุ์ต่างๆ จำเป็นที่จะต้องเรียนรู้ที่จะจัดการกับทุนทางปัญญา (Intellectual Assets) แต่อย่างไรก็ตาม การจัดการความรู้ยังเป็นศาสตร์ที่จะต้องมีการพัฒนาและประยุกต์ใช้ให้แพร่หลายมากขึ้น ประเด็นที่น่าสนใจเกี่ยวกับความรู้ คือ ความรู้เป็นทรัพยากรเพียงอย่างเดียวที่ยังใช้ยังมีเพิ่ม ผู้จัดการความรู้ที่เป็นระดับมืออาชีพ ปัจจุบันจะต้องเผชิญปัญหาและความคาดหวังที่สูงมาก เพราะความรู้ใหม่เกิดขึ้นในอัตราทะลุทะลวง ความรู้มีวงจรชีวิตที่สั้นลง (ล้าสมัยง่าย) และการจัดการสมัยใหม่ ไม่ว่าจะวงการใดๆ ล้วนแต่ใช้ความรู้ ที่เข้มข้นขึ้นทุกขณะ ดังนั้น ทุกคนจึงต้องเตรียมตัวให้พร้อม เพราะถ้าหากคุณรอจนคู่แข่งได้ลงทุนลงแรงในการจัดการความรู้จนเริ่มเห็นผล มันอาจสายเกินไปที่จะไล่ตาม ความรู้ในฐานะปัจจัยเพื่อการแข่งขัน ได้กระทบและสร้างความตื่นตัวในภาคธุรกิจมาแล้วระยะหนึ่ง องค์กรทุกแห่งได้รับการกระตุ้นให้ใช้ประโยชน์จากทรัพย์สินที่หลบซ่อนอยู่ภายในสมองของพนักงาน องค์กรสมัยใหม่ที่มีนวัตกรรม มักจะจัดตั้งกลุ่มทำงานเพื่อจัดการความรู้ ส่วนประธานหรือผู้บริหารระดับสูงก็จะเน้นบทบาทในการใช้ความรู้เพื่อปรับทิศทางขององค์กรสำหรับอนาคต เราจะพบว่ามิตินงานหรือบริษัทที่ปรึกษาหลายบริษัท โฆษณาเกี่ยวกับการจัดฝึกอบรมสัมมนาในหัวข้อ “การจัดการความรู้” แสดงให้เห็นว่า การลงทุนในทุนทางปัญญา จะช่วยสร้างกำไรหรืออัตราผลตอบแทนให้กับองค์กรมากกว่าการลงทุนในปริมาณที่เท่ากันกับทุนที่เป็นวัสดุสิ่งของ หรือเป็นยุคที่ทุนทางปัญญาขององค์กรมีค่ามากกว่าทุนที่เป็นสิ่งของหลายเท่าตัว

2.4.1 ความหมายของการจัดการความรู้

การจัดการความรู้ในองค์กร หมายถึง การรวบรวมองค์ความรู้ที่มีอยู่ในองค์กร ซึ่งกระจัดกระจายอยู่ในตัวบุคคลหรือเอกสาร มาพัฒนาให้เป็นระบบ เพื่อให้ทุกคนในองค์กรสามารถเข้าถึงความรู้ และพัฒนาตนเองให้เป็นผู้รู้ รวมทั้งปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ อันจะส่งผลให้องค์กรมีความสามารถในการแข่งขันสูงสุด (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาระบบราชการ. 2548 : 12) โดยที่ความรู้มี 2 ประเภท คือ (1) ความรู้ที่ฝังอยู่ในตัวคน (Tacit Knowledge) เป็นความรู้ที่ได้จากประสบการณ์ พรสวรรค์หรือสัญชาตญาณของแต่ละบุคคลในการทำความเข้าใจในสิ่งต่างๆ เป็นความรู้ที่ไม่สามารถถ่ายทอดออกมาเป็นคำพูดหรือลายลักษณ์อักษรได้โดยง่าย เช่น ทักษะในการทำงาน งานฝีมือ หรือการคิดเชิงวิเคราะห์ บางครั้ง จึงเรียกว่าเป็นความรู้แบบนามธรรม (2) ความรู้ชัดแจ้ง (Explicit Knowledge) เป็นความรู้ที่สามารถรวบรวมถ่ายทอดได้ โดยผ่านวิธีการต่างๆ เช่น การบันทึกเป็นลายลักษณ์อักษร ทฤษฎี คู่มือต่างๆ และบางครั้งเรียกว่าเป็นความรู้แบบรูปธรรม (สถาบันส่งเสริมการจัดการความรู้เพื่อสังคม. 2548 : 91)

การจัดการความรู้ หมายถึง กระบวนการที่เป็นเครื่องมือหรือวิธีการเพิ่มพูนมูลค่าหรือคุณค่าของกิจกรรมขององค์กร กลุ่มบุคคล หรือเครือข่ายของกลุ่มบุคคลหรือองค์กรการจัดการความรู้ไม่ได้มีความหมายเพียงแค่การนำ “ความรู้” มา “จัดการ” แต่มีความหมายจำเพาะและลึกซึ้งกว่านั้นมาก การจัดการความรู้ คือ เครื่องมือพัฒนาผลงานของบุคคล องค์กร เครือข่าย และพัฒนาสังคมในภาพรวมในยุคสังคม-เศรษฐกิจบนฐานความรู้ การจัดการความรู้มีอยู่แล้วตามธรรมชาติในทุกคนทุกองค์กร ทุกเครือข่าย และทุกสังคม แต่เป็นการจัดการความรู้ที่ทำโดยไม่มีระบบแบบแผนขาดพลัง (สถาบันส่งเสริมการจัดการความรู้เพื่อสังคม. 2548 : 99)

ยุทธนา แซ่เตียว (2547) ได้ให้ความหมายของ การจัดการความรู้ ว่าเป็นกระบวนการในการสรรหาความรู้หรือกระบวนการในการนำความรู้มาถ่ายทอด แบ่งปันความรู้ไปยังบุคลากรเพื่อพัฒนาขีดความสามารถขององค์กร เป็นกระบวนการที่จะช่วยให้มีการสร้าง รวบรวม จัดระบบ เผยแพร่ความรู้ที่เป็นประโยชน์เพื่อให้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ต่างๆ ทันที ส่งผลให้การปฏิบัติงานขององค์กรมีคุณภาพมากยิ่งขึ้น

Ryoko Tayama (อ้างถึงในสุวรรณ เจริญเสาวภาคย์ และคณะ. 2548 : 59) ได้ระบุความหมายไว้ว่า การจัดการเพื่อให้เกิดความรู้ใหม่ โดยใช้ความรู้ที่มีอยู่ ประสบการณ์ของคนในองค์กรอย่างเป็นระบบเพื่อพัฒนานวัตกรรมที่จะทำให้มีความได้เปรียบเหนือคู่แข่งทางธุรกิจ

World Bank (อ้างถึงในสุวรรณ เจริญเสาวภาคย์ และคณะ. 2548 : 59) ได้ระบุความหมายการจัดการความรู้ไว้ว่าการจัดการความรู้เป็นการรวบรวมวิธีปฏิบัติขององค์กรและกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับการสร้าง การนำมาใช้ประโยชน์และเผยแพร่ความรู้และบริบทต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินธุรกิจ

การจัดการความรู้ หมายถึง กระบวนการแสวงหาความรู้ที่เป็นประโยชน์ต่อองค์กร มีการจัดเก็บอย่างเป็นระบบเพื่อให้แต่ละหน่วยงานเลือกใช้ได้ตามความเหมาะสม สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ตลอดเวลา มีการเผยแพร่เพื่อประโยชน์ต่อสังคม มีการสร้างขึ้นมาใหม่เพื่อสนับสนุนให้หน่วยงานบรรลุเป้าหมายที่วางไว้ เป็นเพียงเครื่องมืออย่างหนึ่ง ซึ่งเราเลือกนำมาใช้ในการพัฒนาคุณภาพขององค์กร ไม่มีรูปแบบที่ตายตัว องค์กรควรกำหนดรูปแบบกิจกรรมที่เหมาะสมด้วยตนเองเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่ต้องการ (วิศิษฐ์ สงวนวงษ์วาน. 2549 : 67)

กล่าวโดยสรุป การจัดการความรู้ หมายถึง กระบวนการสร้างความรู้ การรวบรวมความรู้ การจัดเก็บความรู้อย่างเป็นระบบเพื่อให้สะดวกต่อการนำมาใช้ การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ เผยแพร่ถ่ายทอดต่อกันในองค์กรอันเป็นประโยชน์ต่อองค์กรและพัฒนาความสามารถของบุคลากรในองค์กรเพื่อนำมาใช้ในการปฏิบัติงาน ผลจากการสร้างความรู้ก่อให้เกิดผลงานด้านวิชาการต่างๆ และเกิดทักษะความชำนาญ สามารถนำมาพัฒนาองค์กรเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่ต้องการได้อย่างเหมาะสม

2.4.2 ความสำคัญของการจัดการความรู้

องค์กรจำนวนมากประสบปัญหาในเรื่องของการพัฒนาองค์กรอย่างต่อเนื่องในการรักษาจุดแข็งหรือความได้เปรียบในการแข่งขันขององค์กรให้ดำรงอยู่ในองค์กรอย่างถาวร การพัฒนาองค์กรส่วนใหญ่มักขึ้นอยู่กับบุคคลบางกลุ่มเท่านั้น และเมื่อกลุ่มบุคคลที่มีบทบาทต่อความสำเร็จขององค์กรเหล่านี้ได้ออกจากองค์กรไปไม่ว่าจะด้วยเหตุผลใดก็ตาม ความรู้และความเชี่ยวชาญต่างๆ ที่เคยเป็นส่วนที่สร้างความแข็งแกร่งขององค์กรมักจะหายไปพร้อมกับบุคคลกลุ่มดังกล่าวด้วยในกรณีเหล่านี้ส่งผลกระทบต่อองค์กรเป็นอย่างมาก บางองค์กรอาจถึงกับวิกฤติทำให้องค์กรประสบกับปัญหาอาจถึงขั้นที่ต้องเลิกดำเนินการเลยก็มี ปัญหาเหล่านี้ล้วนเป็นเรื่องของการจัดการความรู้ทั้งสิ้น ปัญหาที่เกิดขึ้นนี้เนื่องจากองค์กรไม่สามารถเปลี่ยนความรู้ที่มีอยู่ในตัวบุคลากร (Personal Knowledge) ให้กลายเป็นความรู้ขององค์กร (Organizational Knowledge) ที่สามารถถ่ายทอดให้กับบุคคลอื่นในองค์กรได้ เพื่อให้องค์กรสามารถดำรงอยู่ได้โดยไม่ต้องขึ้นอยู่กับบุคคลบางกลุ่มนั้น (สมชาย นำประสิทธิ์ชัย)

การจัดการความรู้ต่างๆ ที่มีอยู่กระจัดกระจายในองค์กร จึงเป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่งการจัดการความรู้ (Knowledge-based Management) ให้สามารถสะสมและรวบรวม มาตรการส่งเสริมและนำองค์ความรู้มาแบ่งกันใช้งาน (Knowledge Sharing) ให้กับทุกคนในองค์กร ทำการต่อยอดภูมิปัญญาเหล่านั้นยิ่งขึ้น และนำไปสู่การเป็นองค์กรแห่งการเรียนรู้ (Learning Organization) โดยมีสมาชิกขององค์กรเป็นบุคคลเรียนรู้ (Learning Person) ในที่สุด (สมศักดิ์ ภิญโญธรรมากร. 2548 : 3)

2.4.3 กระบวนการจัดการความรู้

บุญดี บุญญากิจ และคณะ (2547 : 22) ได้กล่าวไว้ว่า การจัดการรูว้มนั้นเป็นกระบวนการที่นำความรู้ที่มีอยู่ หรือเรียนรู้มาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อองค์กร โดยผ่านกระบวนการต่างๆ คณะผู้เขียน ได้สรุปขั้นตอนหลักๆ ของกระบวนการความรู้ไว้ดังนี้

- 1) การค้นหาความรู้ (Knowledge Identification)
- 2) การสร้างและการแสวงหาความรู้ (Knowledge Creation and Acquisition)
- 3) การจัดการความรู้ให้เป็นระบบ (Knowledge Organization)
- 4) การประมวลและกลั่นกรองความรู้ (Knowledge Codification and Refinement)
- 5) การเข้าถึงความรู้ (Knowledge Access)
- 6) การแบ่งปันแลกเปลี่ยนความรู้ (Knowledge Sharing)
- 7) การเรียนรู้ (Learning)

ทั้ง 7 ขั้นตอนนี้จะช่วยองค์กรสามารถสร้างและจัดการความรู้ทั้งที่มีอยู่เดิมภายในองค์กร และความรู้ใหม่ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล ซึ่งรายละเอียดของแต่ละขั้นตอนมีดังต่อไปนี้

1) การค้นหาความรู้ (Knowledge Identification) การค้นหาว่าองค์กรมีความรู้อะไรบ้างในรูปแบบใด อยู่ที่ไหน และความรู้อะไรบ้างที่องค์กรจำเป็นต้องมี ทำให้องค์กรทราบว่าขาดความรู้อะไรบ้าง หรืออีกนัยหนึ่งก็คือ “รู้เรา” นั่นเอง โดยทั่วไป องค์กรสามารถใช้เครื่องมือที่เรียกว่า “Knowledge Mapping” หรือการทำแผนที่ความรู้ในขั้นตอนนี้เพื่อหาว่าความรู้ใดมีความสำคัญสำหรับองค์กร จัดลำดับความสำคัญของความรู้เหล่านั้น เพื่อให้องค์กรวางขอบเขตของการจัดการความรู้ และสามารถจัดสรรทรัพยากรได้อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล

ประโยชน์ของแผนที่ความรู้คือช่วยทำให้เห็นภาพรวมของคลังความรู้ขององค์กร ทำให้องค์กรทราบว่ามีความรู้ที่ทับซ้อนกันระหว่างหน่วยงานต่างๆ หรือไม่ ซึ่งก่อให้เกิดความสับสนเปลืองในการจัดเก็บและรวบรวม และทำให้บุคลากรทุกคนทราบว่าองค์กรมีความรู้อะไรบ้างและจะหาความรู้ที่ตนเองต้องการได้ที่ไหน นอกจากนี้ยังใช้เป็นโครงสร้างพื้นฐานทางความรู้ที่องค์กรสามารถใช้เป็นฐานในการถ่ายทอดขยายความรู้ในเรื่องต่างๆ อย่างเป็นระบบ รวมทั้งการใช้เพื่อศึกษาผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงกระบวนการทำงานและการเคลื่อนย้ายแหล่งข้อมูลความรู้ต่อระบบต่างๆ

2) การสร้างและการแสวงหาความรู้ (Knowledge Creation and Acquisition)

เป็นขั้นตอนในการดึงเอาความรู้จากแหล่งต่างๆ ที่อาจกระจัดกระจายมารวมไว้เพื่อจัดทำเนื้อหาให้เหมาะสมและตรงกับความต้องการของผู้ใช้ สำหรับความรู้ที่จำเป็นต้องมี แต่ยังไม่มียัง องค์กรอาจสร้างความรู้ดังกล่าวจากความรู้เดิมที่มีก็ได้ หรือนำความรู้จากภายนอกองค์กรมาใช้ นอกจากนี้องค์กรอาจจะต้องพิจารณาจำกัดความรู้ที่ไม่จำเป็น หรือล้าสมัยทิ้งไปเพื่อประหยัดทรัพยากรในการจัดเก็บความรู้เหล่านั้น ปัจจัยสำคัญที่ทำให้ขั้นตอนนี้ประสบความสำเร็จ คือ บรรยากาศ และวัฒนธรรมขององค์กร ที่เอื้อให้บุคลากรกระตือรือร้น ในการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกันเพื่อใช้ในการสร้างความรู้ใหม่ๆ อยู่ตลอดเวลา นอกจากนี้ระบบสารสนเทศก็มีส่วนช่วยให้บุคลากรสามารถแลกเปลี่ยนเรียนรู้จากกันได้รวดเร็วและทำให้การแสวงหาความรู้ใหม่ๆ จากภายนอกได้รวดเร็วยิ่งขึ้น

3) การจัดการความรู้ให้เป็นระบบ (Knowledge Organization) เมื่อมีเนื้อหาความรู้ที่ต้องการแล้ว องค์กรต้องจัดความรู้ให้เป็นระบบ เพื่อให้ผู้ใช้สามารถค้นหาและนำความรู้ดังกล่าวไปใช้ประโยชน์ได้ การจัดการความรู้ให้เป็นระบบนั้นหมายถึงการจัดทำสารบัญ และจัดเก็บความรู้ประเภทต่างๆ เพื่อให้เก็บรวบรวม การค้นหา การนำมาใช้ทำได้ง่ายและรวดเร็ว สามารถเข้าถึงแหล่งความรู้ได้โดยง่าย

4) การประมวลและกลั่นกรองความรู้ (Knowledge Codification and Refinement) เป็นขั้นตอนการปรับปรุง และประมวลผลความรู้ให้อยู่ในรูปแบบและภาษาที่เข้าใจ และใช้ได้ง่ายเป็นมาตรฐานเดียวกันทั่วทั้งองค์กร ตลอดจนการเรียบเรียง ตัดต่อ และปรับปรุงเนื้อหาให้มีคุณภาพดี ทันสมัย สอดคล้องและตรงตามความต้องการของผู้ใช้

5) การเข้าถึงความรู้ (Knowledge Access) ความรู้ที่ได้มานั้นจะไร้ค่าหากไม่ถูกนำไปเผยแพร่เพื่อให้ผู้อื่นใช้ประโยชน์ได้ ดังนั้นองค์กรจะต้องมีวิธีการในการจัดเก็บและกระจายความรู้ประเภท Explicit และ Tacit โดยทั่วไปการส่งหรือการกระจายความรู้ให้ผู้มี 2 ลักษณะ คือ

Push การป้อนความรู้ เป็นการส่งข้อมูล/ความรู้ให้ผู้รับโดยผู้รับไม่ได้ร้องขอหรือต้องการ หรือเรียกว่า เป็นแบบ “Supply-Based” เช่น การส่งหนังสือเรียนเวียนแจ้งให้ทราบ

Pull การให้โอกาสเลือกใช้ความรู้ โดยผู้รับสามารถเลือกรับหรือใช้เฉพาะข้อมูล/ความรู้ที่ต้องการเท่านั้น การกระจายความรู้แบบนี้เป็นแบบ “Demand-Based”

6) การแบ่งปันแลกเปลี่ยนความรู้ (Knowledge Sharing) เป็นขั้นตอนในการนำความรู้ที่ได้จัดเก็บมาเผยแพร่ แบ่งปันและแลกเปลี่ยนกัน มี 2 ลักษณะ ดังนี้

6.1) การแบ่งปันความรู้ประเภทที่ชัดเจน (Explicit Knowledge) วิธีที่นิยม เช่น การจัดทำเป็นเอกสาร วิดีโอ ซีดี จัดทำฐานความรู้โดยนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาช่วย จะทำให้สามารถเข้าถึงความรู้ได้ง่ายและรวดเร็วขึ้น

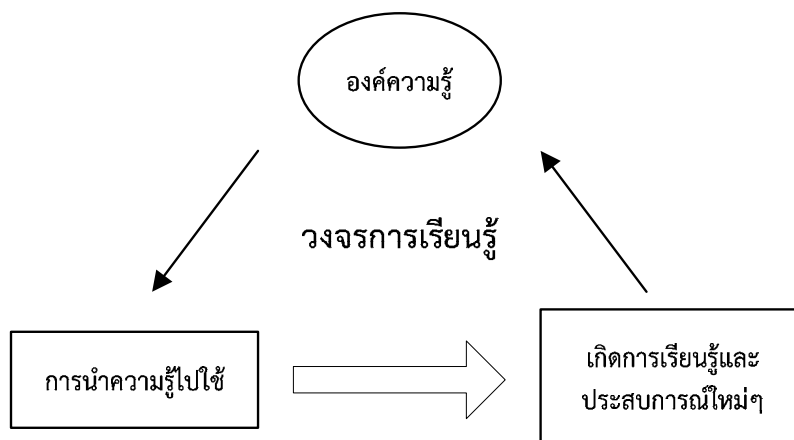
6.2) การแบ่งปันความรู้ที่อยู่ในคน (Tacit Knowledge) สามารถทำได้หลายรูปแบบ ขึ้นอยู่กับความต้องการและวัฒนธรรมองค์กร ส่วนใหญ่มักจะใช้ผสมผสานเพื่อผู้ใช้ข้อมูลสามารถเลือกใช้ได้ตามความสะดวก เช่น

- ทีมข้ามสายงาน (Cross-Functional Team)
- Innovation & Quality Circles (IQCs)
- ชุมชนแห่งการเรียนรู้ (Community of Practice)
- ระบบพี่เลี้ยง (Mentoring System)
- การสับเปลี่ยนงาน (Job Rotation) และการยืมตัวบุคลากรมาช่วยงาน

7) การเรียนรู้ (Learning)

วัตถุประสงค์ที่สำคัญที่สุดในการจัดการความรู้ คือ การเรียนรู้ของบุคลากร และนำความรู้ นั้นไปใช้ประโยชน์ ในการตัดสินใจแก้ปัญหาและปรับปรุงองค์กร

การเรียนรู้ของบุคลากรจะทำให้เกิดความรู้ใหม่ๆ ขึ้นมากมาย ซึ่งจะไปเพิ่มพูนองค์ความรู้ ขององค์กรที่มีอยู่แล้วให้มากขึ้นเรื่อยๆ ความรู้นี้ก็จะถูกนำไปใช้เพื่อสร้างความรู้ใหม่ๆ อีกเป็นวงจร ที่ไม่วันสิ้นสุด ที่เรียกว่า “วงจรการเรียนรู้”



รูปที่ 2.17 วงจรการเรียนรู้

(ที่มา : บุญดี บุญญากิจ และคณะ (2547 : 22))

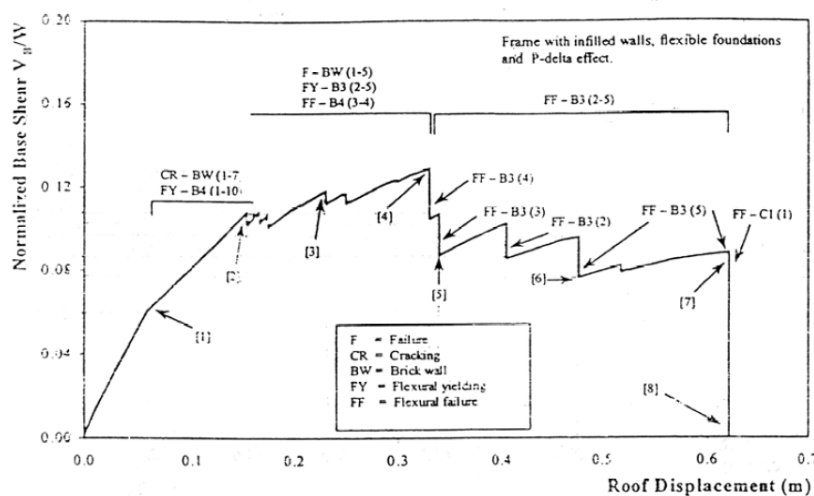
2.4.4 ประโยชน์ของการจัดการความรู้

กฤษณัย แก้วมณี (2553: 33) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการจัดการเรียนรู้ไว้ ดังนี้

- 1) เพื่อป้องกันการสูญหาย การจัดการความรู้ทำให้องค์กรสามารถรักษาความเชี่ยวชาญ ความชำนาญและความรู้ที่อาจสูญหายไปพร้อมกับการเปลี่ยนแปลงของบุคลากร เช่น การเกษียณอายุ การทำงาน หรือการลาออกจากการทำงาน เป็นต้น
- 2) เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการตัดสินใจโดยประเภทคุณภาพและความสะดวกในการเข้าถึง ความรู้เป็นปัจจัยสำคัญของการเพิ่มประสิทธิภาพการตัดสินใจ เนื่องจากผู้ที่มีหน้าที่ตัดสินใจต้อง สามารถตัดสินใจได้อย่างรวดเร็วและมีคุณภาพ
- 3) ความสามารถในการปรับเปลี่ยนและมีการยืดหยุ่น การทำให้ผู้ปฏิบัติงานมีความเข้าใจ ในงานและวัตถุประสงค์ของงาน โดยไม่ต้องมีการควบคุมหรือมีการแทรกแซงมากนักจะทำให้ ผู้ปฏิบัติงานสามารถทำงานในหน้าที่ต่างๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพและเกิดการพัฒนาจิตสำนึกใน การทำงาน
- 4) ความได้เปรียบในการแข่งขัน การจัดการความรู้ช่วยให้องค์กรมีความเข้าใจลูกค้า แนวโน้มของการตลาดและการแข่งขันทำให้สามารถลดช่องว่างและเพิ่มโอกาสการแข่งขันได้

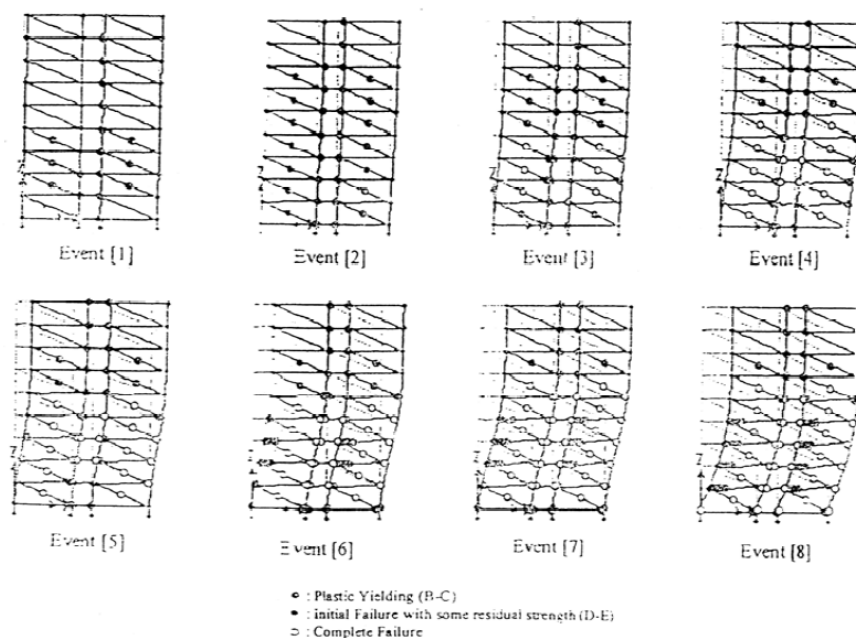
2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เป็นหนึ่งใน วาณิชชัย และสืบทพงศ์ เกียรติวิศาลชัย (2544 : 245-266) ได้เสนอการประเมินความสามารถในการต้านทานแรงแผ่นดินไหวของอาคารคอนกรีตสูง 9 ชั้น แห่งหนึ่งในกรุงเทพฯ ด้วยวิธี Capacity Spectrum Method (CSM) โดยนำแบบจำลองมาวิเคราะห์หาค่ากำลังต้านทานแผ่นดินไหวและความเหนียวของอาคารด้วยวิธี Pushover Analysis และแสดงผลในรูปของความสัมพันธ์ระหว่างแรงเฉือนที่ฐานอาคารกับการเคลื่อนตัวด้านข้างที่ยอดอาคาร ซึ่งจะได้ Capacity Curve เทียบเท่าของอาคารตัวอย่างและ Demand Curves ของอาคารแบบง่าย แล้วนำมาเปรียบเทียบเพื่อประเมินความสามารถในการต้านทานแผ่นดินไหว 4 ระดับ ที่มีโอกาสเกิดขึ้นในกรุงเทพฯ ซึ่งจากรูปที่ 2.18 และ 2.19 แสดงว่า อาคารตัวอย่างมีความสามารถในการต้านทานแผ่นดินไหวในระดับที่ตีพอสมควร แม้ว่าอาคารไม่ได้ถูกออกแบบมาให้ต้านทานแผ่นดินไหว อย่างไรก็ตามอาคารยังจำเป็นต้องได้รับการปรับปรุง Seismic Capacity เพิ่มขึ้น เพื่อให้อาคารสามารถทนต่อแผ่นดินไหวในระดับรุนแรงที่สุดได้อย่างปลอดภัย



รูปที่ 2.18 Capacity Curve ของอาคารที่ได้จาก Pushover Analysis แสดงในรูปความสัมพันธ์ระหว่างแรงเฉือนที่ฐานอาคารกับการเคลื่อนตัวด้านข้างในแนวด้านข้างที่ยอดอาคาร (ที่มา : เป็นหนึ่ง วาณิชชัย และสืบทพงศ์ เกียรติวิศาลชัย (2544 : 247))

อย่างไรก็ตามเอกสารฉบับนี้ ได้จำลองฐานรากอาคารเป็นฐานรากในช่วงเกินพิสัยยึดหยุ่น โดยให้ค่า Lateral Stiffness, Vertical Stiffness และ Rotational Stiffness ค่อยๆ ลดลงไปเรื่อยๆ เมื่อการเคลื่อนตัวของฐานรากมีค่าเพิ่มขึ้น ซึ่งไม่มีการจำลองฐานรากเข็มแบบยึดหยุ่น (Flexible Foundation) จึงเป็นการจำลองพฤติกรรมของฐานรากที่ไม่ได้คำนึงถึงผลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างดินและฐานราก



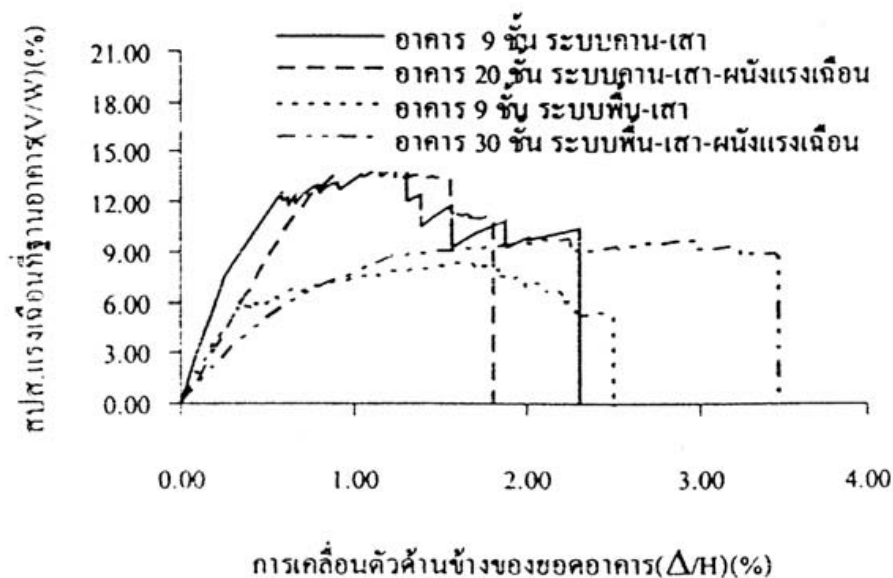
รูปที่ 2.19 แสดงลำดับการเกิดความเสียหายภายในโครงสร้างอาคาร

(ที่มา : เป็นหนึ่ง วานิชชัย และสืบทพงศ์ เกียรติวิศาลชัย (2544 : 248))

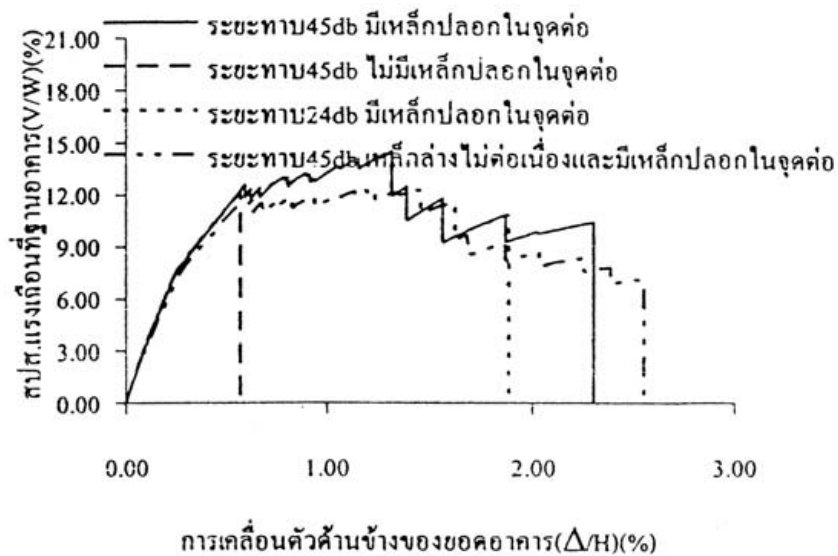
วิโรจน์ บุญญภิกขุ นรเทพ ชูพล และเป็นหนึ่ง วานิชชัย (2549: 185-194) ได้เสนอการวิเคราะห์ความสามารถด้านทานแรงแผ่นดินไหวของอาคารคอนกรีตเสริมเหล็กในกรุงเทพฯ ที่ไม่ได้ถูกออกแบบให้รับแรงกระทำเนื่องจากแผ่นดินไหว โดยวิธีเพิ่มแรงสถิตด้านข้าง และทำการวิเคราะห์แบบไร้เชิงเส้น (Nonlinear Static Pushover Analysis) ตามข้อแนะนำของ ATC-40 โดยใช้โปรแกรม SAP2000 และประเมินโดยวิธี Capacity Demand Diagram ซึ่งเป็นวิธีที่ใช้หาประสิทธิภาพของโครงสร้างภายใต้แรงกระทำจากแผ่นดินไหว และแบบจำลองฐานรากได้ใช้วิธี Subgrade-Reaction จากการศึกษาพบว่าความสามารถด้านทานแรงแผ่นดินไหวของอาคารสูง 9 ชั้น ระบบคาน-เสา อยู่ในระดับที่ดี ส่วนอาคารสูง 9 ชั้น ระบบพื้น-เสา โครงสร้างหลักจะเสียหายมากและความสามารถด้านทานแรงแผ่นดินไหวของอาคารสูง 20 ชั้น ระบบเสา-คาน-ผนังแรงเฉือนและอาคารสูง 30 ชั้น ระบบพื้น-เสา-ผนัง โครงสร้างของอาคารจะไม่เกิดความเสียหาย ดังแสดงในรูปที่ 2.20

การไม่เสริมเหล็กปลอกในจุดต่อเสา-คานทำให้ความสามารถด้านทานแรงแผ่นดินไหวของอาคารโดยรวมลดลงอย่างมาก และทำให้โครงสร้างเกิดวิบัติแบบเปราะที่จุดต่อเสา-คาน ดังแสดงในรูปที่ 2.21

อย่างไรก็ตามเอกสารฉบับนี้ได้จำลองฐานรากอาคารด้วยวิธี Subgrade Reaction เป็นฐานรากยึดแน่น ซึ่งไม่มีการจำลองฐานรากแบบยืดหยุ่น จึงเป็นการจำลองพฤติกรรมของฐานรากที่ไม่ได้คำนึงถึงผลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างดินและฐานราก



รูปที่ 2.20 กำลังของอาคารประเภทต่างๆ ประเภทคาน-เสา ต่อความสามารถต้านทานแผ่นดินไหว
(ที่มา : วิโรจน์ บุญญฤทธิ โนรเทพ ชูพูล และเป็นหนึ่ง วานิชชัย (2549: 187))

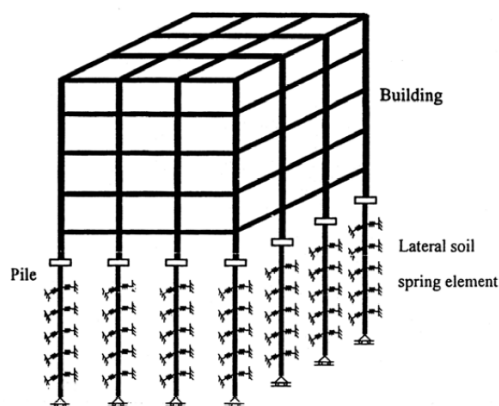


รูปที่ 2.21 ผลของรายละเอียดเหล็กเสริมบริเวณจุดต่อเสา-คานของอาคาร 9 ชั้น ประเภทคาน-เสา
ต่อความสามารถต้านทานแผ่นดินไหว
(ที่มา : วิโรจน์ บุญญฤทธิ โนรเทพ ชูพูล และเป็นหนึ่ง วานิชชัย (2549: 187))

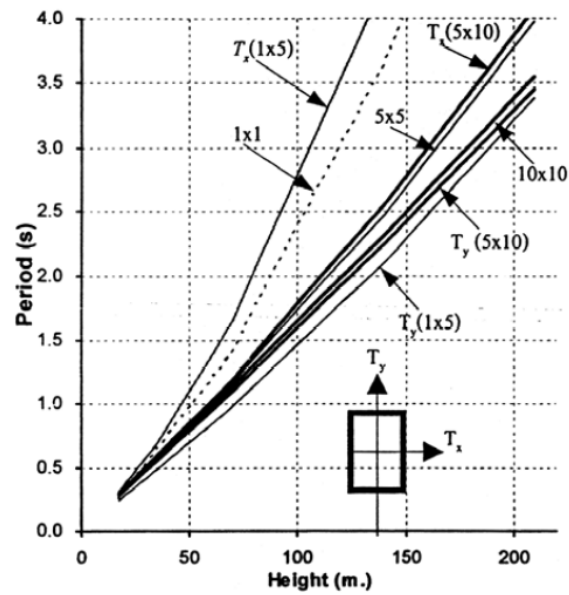
นคร ภู่วโรดมและอาทิตย์ บุญศรีสุวรรณ (2548: 8-15) ได้เสนอการวิเคราะห์คุณสมบัติเชิงพลศาสตร์ของอาคารคอนกรีตเสริมเหล็กที่พิจารณาผลของความยืดหยุ่นของฐานรากหรือผลของชั้นดินอ่อนสำหรับแบบจำลองของอาคารในกรุงเทพฯ ด้วยวิธีการวิเคราะห์แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ โดยแบบจำลองที่สร้างขึ้นกำหนดให้มีพฤติกรรมในช่วงยืดหยุ่นเชิงเส้นและมีค่านัยแรงในระดับต่ำหรือพิจารณาหน้าตัดที่ไม่แตกร้าว ส่วนแบบจำลองของฐานรากใช้สมมุติฐานตาม Winkler Model โดยพิจารณาความสามารถในการต้านการเคลื่อนที่ทางด้านข้างของดินแต่ละชั้นเป็นสปริง (Lateral Soil Spring Element) และยึดติดกับเสาเข็มใน 2 ทิศทางที่ตั้งฉากกันในระนาบ เสาเข็มยึดติดกับเสาของอาคาร โดยมีจุดรองรับที่ปลายล่างเป็นแบบล้อเลื่อน (Roller Support) ดังแสดงในรูปที่ 2.22 แล้วเปรียบเทียบกับผลที่ได้จากการตรวจวัด

จากการวิเคราะห์แบบจำลองดังกล่าวที่พิจารณาผลของความยืดหยุ่นที่ฐานรากพบว่า สำหรับอาคารที่มีความสูงเท่ากัน ขนาดของอาคารมีผลต่อสถิติในสทางด้านข้างที่เกิดจากจำนวนเสา และขนาดหน้าตัดของระนาบ โดยค่าคาบธรรมชาติ (Natural Period) มีค่าลดลงเมื่ออาคารขนาดใหญ่ขึ้นดังแสดงในรูปที่ 2.23

ในกรณีของอาคารเดี่ยวและอาคารขนาดใหญ่ ค่าคาบธรรมชาติจะเพิ่มขึ้น และเมื่ออาคารมีความสูงมากขึ้น ค่าคาบธรรมชาติของแบบจำลองแบบฐานรากยืดหยุ่นมีค่ามากกว่าแบบยึดแน่นเล็กน้อย

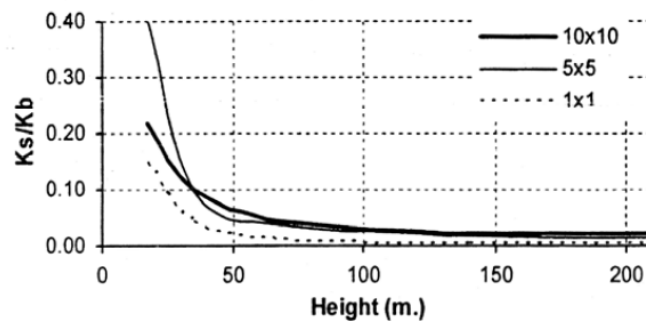


รูปที่ 2.22 แบบจำลองอาคารและฐานรากยืดหยุ่นบนดินอ่อนสำหรับแบบจำลองของอาคาร
(ที่มา : นคร ภู่วโรดมและอาทิตย์ บุญศรีสุวรรณ (2548: 10))



รูปที่ 2.23 แสดงค่าคาบธรรมชาติของอาคารรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสและสี่เหลี่ยมผืนผ้า
(ที่มา : นคร ภู่วโรดมและอาทิตย์ บุญศรีสุวรรณ (2548: 11))

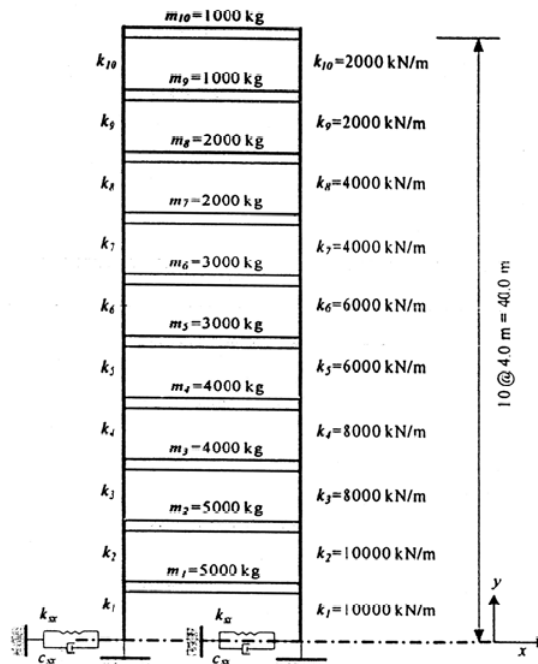
ความรุนแรงของผลกระทบของดินกับ โครงสร้างของอาคารที่ตั้งอยู่บนชั้นดินอ่อน ขึ้นอยู่กับอัตราส่วนของค่าสติฟเนสของอาคารต่อฐานราก (K_s / K_b) จากรูปที่ 2.24 ได้แสดงค่า K_s / K_b ที่ลดลงตามความสูง กล่าวได้ว่าผลกระทบของดินกับ โครงสร้างจะมากตามอัตราส่วนค่าสติฟเนสของอาคารต่อฐานราก สำหรับอาคารเดี่ยวจะมีค่าอัตราส่วนสติฟเนสที่มากกว่าอาคารสูงทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติเชิงพลศาสตร์อย่างมากเมื่อเทียบกับผลต่ออาคารสูง



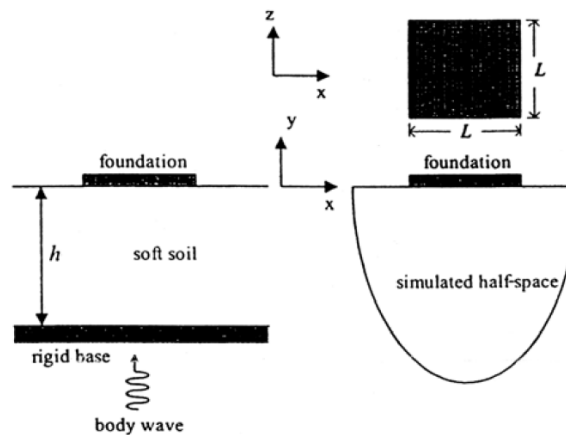
รูปที่ 2.24 แสดงอัตราส่วนของ K_s / K_b กับความสูงของโครงสร้างของอาคาร
(ที่มา : นคร ภู่วโรดมและอาทิตย์ บุญศรีสุวรรณ (2548: 11))

อย่างไรก็ตามเอกสารฉบับนี้ได้จำลองฐานรากอาคารทั้งแบบฐานรากยึดแน่นและฐานรากเข็มแบบยืดหยุ่น ดังแสดงในรูปที่ 2.22 โดยใช้พฤติกรรมดินอิลาสติก Winkler model และพิจารณาความสามารถในการเคลื่อนที่ทางด้านข้างของดินที่เสาเข็มแต่ละชั้นเป็นสปริง (Lateral Soil Spring Element) ในแนวระนาบเพียงเท่านั้น โดยไม่มีการพิจารณาตัวหน่วง (Lateral Soil Damping Element) ส่วนจุดรองรับที่ปลายล่างเป็นแบบล้อเลื่อน (Roller Support) ซึ่งไม่ได้มีการพิจารณาเกี่ยวกับการหลุดตัวของฐานราก อีกทั้งไม่มีการวิเคราะห์หาความสามารถด้านทานแรงแผ่นดินไหวของแบบจำลองอาคารด้วยเช่นกัน

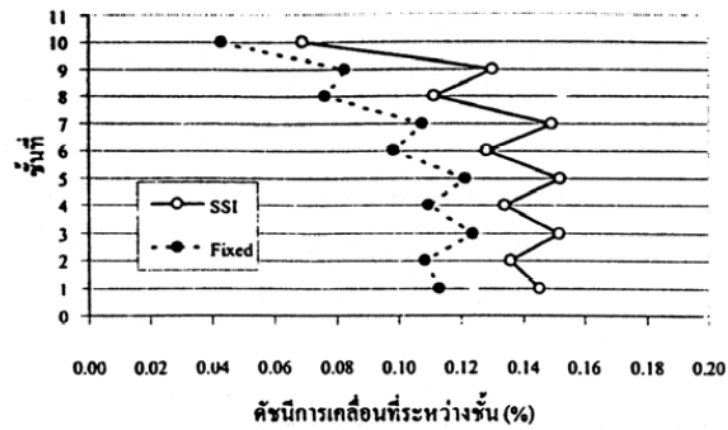
วัชรพล เป้าเจริญ และมงคล จิรวรรณ (2549 : 121-130) ได้เสนอการวิเคราะห์แบบจำลองโครงสร้างอาคารสูง 10 ชั้น เป็นโครงข้อแข็ง 2 มิติ แบบเสาอ่อน - คานแข็ง ในกรุงเทพฯ โดยที่มีการตอบสนองของโครงสร้างทางด้านข้างเท่านั้น ดังแสดงในรูปที่ 2.25 เนื่องจากแรงแผ่นดินไหวแบบเพาเวอร์สเปกตรัม (Power Response Spectrum Analysis) ซึ่งตั้งบนพื้นฐานของการวิเคราะห์แบบสถิติศาสตร์ และประมาณการตอบสนองของโครงสร้างที่มีค่าสูงสุด ซึ่งไม่ขึ้นกับตัวแปรของเวลา โดยใช้แบบจำลองดินเป็นสปริงแบบยืดหยุ่นเชิงเส้น และสมมติให้ฐานรากของโครงสร้างมีคุณสมบัติเป็นวัตถุแข็งเกร็งมีรูปร่างโครงสร้าง (Geometry) สอดคล้องกับฐานรากแบบวงกลม วางบนผิวของดินที่เป็นเนื้อเดียวกัน และมีพฤติกรรมแบบยืดหยุ่นโดยพิจารณารูปทรงแบบครึ่งทรงกลม (Halfspace) ดังแสดงในรูปที่ 2.26 โดยดินและฐานรากสามารถเคลื่อนที่ได้ในแนวราบเมื่อมีแรงแผ่นดินไหวมากระทำจากการศึกษาพบว่า การพิจารณาโครงสร้างอาคารที่รวมผลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างดินกับโครงสร้างให้ผลการเคลื่อนที่โดยเฉลี่ยในแต่ละชั้น และแรงที่เกิดขึ้นในอาคารมากกว่าการพิจารณาแบบให้โครงสร้างมีฐานรากแบบยึดแน่น ดังแสดงในรูปที่ 2.27 และ 2.28 ตามลำดับ ทำให้อาคารมีประสิทธิภาพในการต้านทานแรงแผ่นดินไหวที่มากกว่าผลที่ได้จากการออกแบบไว้ และจากผลการวิเคราะห์โดยใช้วิธีรวมผลปฏิสัมพันธ์ระหว่างดินและโครงสร้างของแต่ละโมเดลแบบ SRSS พบว่า อาคารสูงที่พิจารณาแบบรวมผลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างดินและโครงสร้าง มีแรงเฉือนและโมเมนต์เกิดขึ้นที่ฐานของโครงสร้างมากกว่าการพิจารณาโครงสร้างอาคารที่มีจุดรองรับแบบยึดแน่น ทำให้อาคารที่พิจารณาผลปฏิสัมพันธ์ระหว่างดินและโครงสร้างจะมีการโยกตัวมากกว่าที่วิเคราะห์แบบให้ฐานรากอาคารถูกยึดแน่น ซึ่งส่งผลให้อาคารมีประสิทธิภาพในการต้านทานแผ่นดินไหวที่มากกว่าผลที่ได้จากการออกแบบไว้



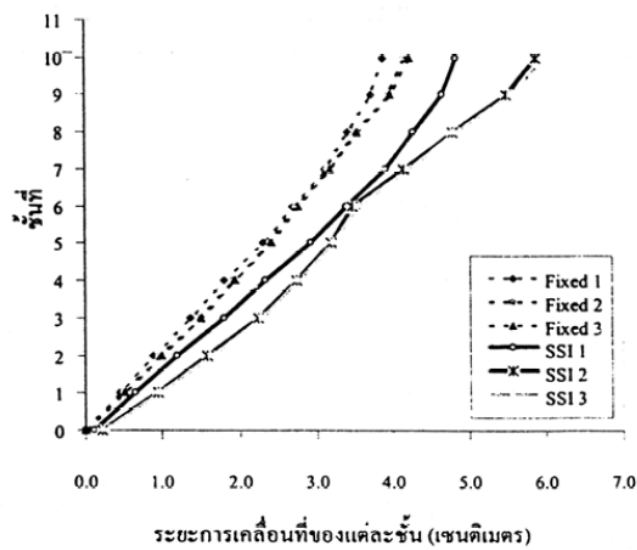
รูปที่ 2.25 แบบจำลองโครงข้อแข็ง 2 มิติ ของปฏิสัมพันธ์ระหว่างดินและฐานรากของโครงสร้าง
(ที่มา : วัชรพล เป้าเจริญ และมงคล จิรวัชรเดช (2549:127))



รูปที่ 2.26 แบบจำลองฐานรากและโครงสร้างของดินแบบครึ่งทรงกลม
(ที่มา : วัชรพล เป้าเจริญ และมงคล จิรวัชรเดช (2549:127))



รูปที่ 2.27 แสดงค่าดัชนีระยะการเคลื่อนที่ระหว่างชั้นของโครงสร้างที่มีฐานรากแบบยึดแน่น กับแบบรวมผลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างดินและโครงสร้าง (3 โหมดแรก)
(ที่มา : วัชรพล เป้าเจริญ และมงคล จิรวัชรเดช (2549:128))



รูปที่ 2.28 ระยะการเคลื่อนที่ของแต่ละชั้นใน 3 โหมดแรกของโครงข้อแข็ง 2 มิติ
(ที่มา : วัชรพล เป้าเจริญ และมงคล จิรวัชรเดช (2549:128))

วินัย แช่วัน (2550: 25) ศึกษาและเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์โครงสร้างภายใต้แรงแผ่นดินไหว ด้วยวิธีสถิตไม่เชิงเส้นที่นิยมใช้สี่วิธีคือ วิธี Displacement Coefficient, วิธี Capacity Spectrum, วิธี Modal Pushover Analysis และวิธี Energy-Based Analysis โดยใช้แบบจำลองโครงสร้างเหล็กแบบสามชั้นและเก้าชั้นเป็นตัวอย่าง โดยทำการวิเคราะห์โครงสร้างภายใต้แรงแผ่นดินไหวหาระดับความรุนแรง แล้วทำการเปรียบเทียบค่าการเคลื่อนตัวทางด้านข้าง, ค่าการเคลื่อนตัวระหว่างชั้น และค่ามูมพลาस्टิก กับผลการวิเคราะห์ด้วยวิธีพลศาสตร์ไม่เชิงเส้น ผลการวิจัยพบว่า ที่ระดับความรุนแรงของแผ่นดินไหวที่มีค่าต่ำ พฤติกรรมของโครงสร้างยังคงอยู่ในช่วงอีลาสติก การวิเคราะห์โครงสร้างด้วยวิธีสถิตไม่เชิงเส้น ทั้งสี่วิธีให้ผลที่ใกล้เคียงกันมากทั้งสี่วิธี โดยมีค่าสอดคล้องกับค่าที่ได้จากผลการวิเคราะห์ด้วยวิธีพลศาสตร์ไม่เชิงเส้น โดยเฉพาะกับอาคารเหล็กสามชั้นที่ใช้ในงานวิจัยนี้ ที่ระดับความรุนแรงของแผ่นดินไหวที่มีค่าสูง พฤติกรรมของโครงสร้างจะเข้าสู่ช่วงไม่เชิงเส้น เมื่อเปรียบเทียบการวิเคราะห์โครงสร้างด้วยวิธีสถิตไม่เชิงเส้นทั้งสี่วิธี กับการวิเคราะห์ด้วยวิธีพลศาสตร์ไม่เชิงเส้นแล้ว วิธี Energy-Based Analysis และวิธี Modal Pushover Analysis ให้ผลใกล้เคียงมากกว่า โดยเฉพาะวิธี Modal Pushover Analysis ให้ผลค่าการเคลื่อนตัวระหว่างชั้นและค่ามูมพลาस्टิกใกล้เคียงมากที่สุดเนื่องจากเป็นวิธีที่พิจารณาผลของโหมดที่สูงกว่า

อุทัย ใจสักเสรี (2550: 36) ศึกษาวิเคราะห์เชิงพื้นที่เบื้องต้นเพื่อศึกษาผลกระทบของพื้นที่ภายในเขตคูเมืองจังหวัดเชียงใหม่ เนื่องจากเหตุการณ์แผ่นดินไหว โดยมีวัตถุประสงค์ของการศึกษา 2 ประการ คือ (1) เพื่อเป็นการวิเคราะห์หาพื้นที่เสี่ยงภัยแผ่นดินไหวเชิงสัมพัทธ์ในพื้นที่เขตคูเมืองจังหวัดเชียงใหม่ (2) เพื่อเป็นการอธิบายสภาพพื้นที่ภายในเขตคูเมืองเชียงใหม่ที่ได้รับผลกระทบจากเหตุการณ์เกิดแผ่นดินไหว พื้นที่ในบริเวณคูเมืองเชียงใหม่ได้ถูกเลือกเพื่อเป็นกรณีศึกษา เนื่องจากเป็นพื้นที่ค่อนข้างปิด การเข้าผ่านพื้นที่ในภาวะฉุกเฉินอาจทำให้เกิดความยากลำบากได้ ซึ่งในการศึกษานี้ได้ทำการพิจารณาแบ่งพื้นที่ออกเป็น 9 โซน และประเมินคะแนนความอ่อนแอสัมพัทธ์ของอาคารโดยพิจารณาจากปัจจัยต่าง ๆ เช่น วัสดุโครงสร้างอาคาร จำนวนความสูง และอายุอาคาร ผลการวิเคราะห์ที่ได้จะถูกนำมาแสดงผลในรูปแบบเชิงพื้นที่ด้วยเทคนิคการจัดทำฐานข้อมูลของระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ (GIS)

บทที่ 3

วิธีการดำเนินงานวิจัย

การประเมินระดับกำลังด้านทุนแผ่นดินไหวสำหรับอาคารสาธารณะในจังหวัดเพชรบูรณ์ผ่านกระบวนการมีส่วนร่วม มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษากระบวนการมีส่วนร่วมของชุมชนในการจัดการความรู้การประเมินระดับกำลังด้านทุนแผ่นดินไหวสำหรับอาคารสาธารณะในจังหวัดเพชรบูรณ์ และเพื่อการประเมินระดับกำลังด้านทุนแผ่นดินไหวสำหรับอาคารสาธารณะในจังหวัดเพชรบูรณ์ผ่านกระบวนการมีส่วนร่วม โดยมีวิธีการดำเนินการวิจัยตามขั้นตอนดังนี้

- 1) กลุ่มเป้าหมาย
- 2) ระเบียบวิธีการวิจัย
- 3) วิธีดำเนินงานวิจัย
- 4) เครื่องมือและวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล
- 5) การวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 กลุ่มเป้าหมาย

ในการดำเนินการวิจัยเป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ โดยใช้การวิจัยปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม (PAR : Participatory Action Research) ซึ่งใช้วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลจากการสังเกต (Observe) การสัมภาษณ์ (Interview) การสนทนากลุ่ม (Focus group) แล้วนำมาวิเคราะห์เนื้อหา (Content analysis) และการสังเคราะห์เนื้อหา (Synthesis) นำข้อมูลที่ได้ค้นข้อมูลสู่หน่วยงานราชการต่างๆ โดยมีกลุ่มเป้าหมายคือ หน่วยงานราชการต่างๆ ในจังหวัดเพชรบูรณ์

3.2 ระเบียบวิธีการวิจัย

ในการดำเนินการวิจัยเป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ โดยใช้การวิจัยปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม (PAR : Participatory Action Research)

3.3 วิธีดำเนินงานวิจัย

การดำเนินการวิจัยใช้การวิจัยปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วมซึ่งเก็บรวบรวมข้อมูลจากการสังเกต การสัมภาษณ์ และการสนทนากลุ่ม แล้วนำมาวิเคราะห์เนื้อหา โดยมีวิธีดำเนินงาน ดังนี้

- 1) การสังเคราะห์องค์ความรู้จากการจัดการความรู้การประเมินระดับกำลังด้านทุนแผ่นดินไหว

1.1) การศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการประเมินระดับกำลัง
ด้านทุนแผ่นดินไหวของอาคารรูปแบบต่างๆ

1.2) การสัมภาษณ์ และสนทนากลุ่มกับนักวิชาการที่เกี่ยวข้อง

1.3) การวิเคราะห์ และสังเคราะห์องค์ความรู้ที่ได้จากการทบทวนเอกสารและ
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง การถอดประเด็นจากผลการสัมภาษณ์ และ การสนทนากลุ่มผู้ให้ข้อมูล
หลัก โดยใช้การจัดการความรู้ประเมินระดับกำลังด้านทุนแผ่นดินไหว ดังต่อไปนี้

(1) การบ่งชี้ความรู้ (Knowledge Identification) เป็นการพิจารณาว่าองค์กรมี
วิสัยทัศน์ พันธกิจ ยุทธศาสตร์ เป้าหมายคืออะไร และเพื่อให้บรรลุเป้าหมาย เราจำเป็นต้องใช้
อะไร และตอนนี้เรามีความรู้อะไรบ้าง เป็นรูปแบบใด และอยู่ที่ใคร

(2) การสร้างและแสวงหาความรู้ เป็นการสร้างความรู้ใหม่ หรือการ
แสวงหาความรู้จากภายนอก พร้อมกับรักษาความรู้เก่าและกำจัดความรู้ที่ใช้ไม่ได้แล้ว

(3) การจัดความรู้ให้เป็นระบบ เป็นการวางโครงสร้างความรู้ เพื่อ
เตรียมพร้อมสำหรับการเก็บความรู้ได้อย่างเป็นระบบในอนาคต

(4) การประมวลและกลั่นกรองความรู้ เป็นปรับปรุงรูปแบบเอกสารให้เป็น
มาตรฐานและใช้ภาษาเดียวกัน พร้อมกับปรับปรุงเนื้อหาให้สมบูรณ์

(5) การเข้าถึงความรู้ เป็นการทำให้ผู้ใช้ความรู้เข้าถึงความรู้ที่ต้องการได้
ง่ายและสะดวก เช่น ระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ (IT), Webboard, บอร์ดประชาสัมพันธ์ เป็นต้น

(6) การแบ่งปันแลกเปลี่ยนความรู้ เป็นการแลกเปลี่ยนความรู้ ที่ทำได้หลาย
วิธีการ โดยกรณีเป็นความรู้เด่นชัดอาจจัดทำเป็นเอกสาร, ฐานความรู้, เทคโนโลยีสารสนเทศ

(7) การเรียนรู้ เป็นการนำความรู้ที่ได้นำไปใช้ประโยชน์ในการปฏิบัติงานใน
องค์กรเพื่อให้องค์กรดีขึ้น

2) สร้างกระบวนการเรียนรู้การประเมินระดับกำลังด้านทุนแผ่นดินไหวให้กับ
หน่วยงานที่เกี่ยวข้องโดยใช้กระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม

2.1) ระยะก่อนดำเนินการวิจัย (PRE-Research Phase)

(1) จัดตั้งคณะทำงาน

(2) การคัดเลือกพื้นที่และบุคคลที่เกี่ยวข้อง

(3) การสัมมนาคณะทำงานและบุคคลที่เกี่ยวข้อง

(4) การสร้างแบบสอบถามและจัดการเรียนรู้ก่อนการประชุมเชิง

ปฏิบัติการ

2.2) ระยะดำเนินการวิจัย (Research Phase)

(1) การเก็บรวบรวมข้อมูลบริบทของหน่วยงานต่างๆ ในจังหวัดเพชรบูรณ์

(2) การอบรมเชิงปฏิบัติการเพื่อการประเมินระดับกำลังต้านทาน แผ่นดินไหว

- แนวทางสำหรับการออกแบบอาคารเพื่อป้องกันแผ่นดินไหว
- ข้อกำหนดการออกแบบอาคารต้านทานแผ่นดินไหวที่เหมาะสมกับประเทศไทย
- การวิเคราะห์คุณลักษณะคลื่นแผ่นดินไหวด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์
- การเปรียบเทียบวิธีวิเคราะห์การประเมินความเสียหายของอาคารคอนกรีตเสริมเหล็กจากแรงแผ่นดินไหว
- การวิเคราะห์กำลังต้านทานแผ่นดินไหวสำหรับอาคารสาธารณะที่คำนึงถึงผลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างดินและโครงสร้าง
- พฤติกรรมของโครงข้อแข็งเหล็กเสริมด้วยองค์อาคารยึดรั้งบริเวณข้อต่อภายใต้แรงแผ่นดินไหว
- พฤติกรรมอาคารและผลกระทบด้านราคาของโครงสร้างคอนกรีตระบบ Slab-Column Frame เนื่องจากแรงแผ่นดินไหว
- การสันนิษฐานแบบอิสระและการกระจายแรงเฉือนจากแผ่นดินไหวของอาคารระบบพื้นไร้คาน

(3) การสรุปบทเรียนและประเมินผลการดำเนินงาน

2.3) ระยะหลังดำเนินการวิจัย (Post-Research Phase)

ระยะหลังดำเนินการวิจัยเพื่อสร้างกระบวนการเรียนรู้การประเมินระดับกำลังต้านทานแผ่นดินไหวให้กับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องโดยใช้กระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม เป็นระยะที่สิ้นสุดการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม คณะทำงานและสมาชิกชุมชน ร่วมประชุมเพื่อสรุปผลการดำเนินงานที่ผ่านมา นำเสนอปัญหา อุปสรรค และหาวิธีการตามความเหมาะสมและความเป็นไปได้ เพื่อการพัฒนาแผนการดำเนินงานในอนาคตต่อไป โดยคณะทำงานและผู้วิจัย สรุปและวิเคราะห์ผลของกระบวนการวิจัย วิเคราะห์ด้านเทคนิค วิธีการและรูปแบบการดำเนินงานที่ผ่านมาที่มีผลให้เกิดกระบวนการมีส่วนร่วมของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ทำให้เกิดทักษะการทำงานเป็นทีมพึ่งตนเองได้ นอกจากนั้นทำให้ทราบปัญหา อุปสรรค และแนวทางการแก้ไขขณะดำเนินการในการจัดเวทีเสวนา

3) หน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้องนำองค์ความรู้การประเมินระดับกำลังด้านทานแผ่นดินไหวสำหรับอาคารสาธารณะไปประเมินอาคารของตนเอง

- สร้างแบบจำลองของฐานราก โดยพิจารณาออกเป็น 2 รูปแบบ คือ ฐานรากยึดแน่น และฐานรากแบบยึดหยุ่นเมื่อมีแรงแผ่นดินไหวมากระทำทางด้านข้าง

- สร้างแบบจำลอง Finite Element ของอาคารสาธารณะที่ได้จากการเก็บข้อมูลผ่านกระบวนการมีส่วนร่วม

- วิเคราะห์โครงสร้างอาคารสาธารณะโดยใช้วิธีพลศาสตร์ไม่เชิงเส้น และพิจารณาผลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างดินและโครงสร้าง นำผลของการวิเคราะห์มาแสดงในรูปของความสัมพันธ์ระหว่างแรงเฉือนที่ฐานอาคารและการเคลื่อนตำแหน่งในแนวด้านข้างที่ยอดอาคาร

- ศึกษาการเคลื่อนที่ทางด้านข้างและค่าอัตราส่วนระยะการโยกไหวระหว่างชั้นของอาคาร

- ศึกษาค่าดัชนีความเสียหายที่เกิดขึ้นในองค์อาคารแต่ละชั้น

- ศึกษาความสัมพันธ์ของโมเมนต์ดัดและมุมของการดัดโค้งตัวอย่างชิ้นส่วนของอาคาร

- ศึกษาการเคลื่อนที่ทางด้านข้างตามระยะเวลาของตัวอย่างข้อหมุนพลาสติกของอาคาร

- ศึกษากำลังด้านทานแผ่นดินไหวขององค์อาคาร

- เปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ของแบบจำลองอาคารที่มีฐานรากยึดแน่นและฐานรากแบบยึดหยุ่นซึ่งคำนึงถึงผลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างดินและโครงสร้าง

4) จัดทำรายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์

5) ตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานวิจัยในวารสารระดับชาติ/นานาชาติ และนำเสนอในงานประชุมวิชาการระดับชาติ/นานาชาติ

3.4 เครื่องมือและวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลครั้งนี้ได้แก่ แบบการสังเกต แบบสัมภาษณ์ แบบการสนทนากลุ่ม โดยการใช้วิธีการเก็บข้อมูลได้แก่ การสังเกต (Observe) การสัมภาษณ์ (Interview) การสนทนากลุ่ม (Focus group discussion)

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ โดยการใช้การวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) และการสังเคราะห์เนื้อหา (Synthesis) จากการสัมภาษณ์ตามประเด็นที่ค้นหา (Topic) และการประชุมเชิงปฏิบัติการโดยการสนทนากลุ่ม ตามประเด็นปัญหา วิเคราะห์ข้อมูลแล้วนำเสนอรูปแบบเชิงพรรณนา (Descriptive Analysis) เพื่อรายงานต่อไป

บทที่ 4

ผลการวิจัย

การประเมินระดับกำลังด้านทานแผ่นดินไหวสำหรับอาคารสาธารณะในจังหวัดเพชรบูรณ์ผ่านกระบวนการมีส่วนร่วมโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อการประเมินระดับกำลังด้านทานแผ่นดินไหวสำหรับอาคารสาธารณะในจังหวัดเพชรบูรณ์ผ่านกระบวนการมีส่วนร่วม ประชากรที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ ประชาชนที่อาศัยภายในเขตพื้นที่เสี่ยงภัยแผ่นดินไหวในจังหวัดเพชรบูรณ์ ได้แก่ บ้านปากช่อง ต.ปากช่อง อ.หล่มสัก บ้านห้วยแหวน ต.ห้วยใหญ่ อ.เมือง บ้านซับอน ต.ห้วยใหญ่ อ.เมือง บ้านห้วยนา ต.ท่าพล อ.เมือง บ้านนางัวเหนือ ต.นางัว อ.เมือง บ้านพนานิคม ต.บ้านโคก อ.เมือง บ้านเนินสะเคา ต.ท่าแดง อ.หนองไผ่ บ้านสามแยกวิเชียร ต.สระประดู่ อ.วิเชียรบุรี จำนวน 400 คน ทำการวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

- 1) การศึกษาลักษณะรอยเลื่อนแผ่นดินไหวในจังหวัดเพชรบูรณ์
- 2) การจัดการความรู้การประเมินระดับกำลังด้านทานแผ่นดินไหวของจังหวัดเพชรบูรณ์
- 3) การประเมินระดับกำลังด้านทานแผ่นดินไหวสำหรับอาคารสาธารณะในจังหวัดเพชรบูรณ์ผ่านกระบวนการมีส่วนร่วม
- 4) ปัญหา อุปสรรคการมีส่วนร่วมของประชาชนในการประเมินระดับกำลังด้านทานแผ่นดินไหวสำหรับอาคารสาธารณะในจังหวัดเพชรบูรณ์

4.1 การศึกษาลักษณะรอยเลื่อนแผ่นดินไหวในจังหวัดเพชรบูรณ์

จังหวัดเพชรบูรณ์เป็นจังหวัดที่มีแนวเขตติดต่อระหว่างภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคกลางประมาณเส้นรุ้งที่ 16 องศาเหนือ กับเส้นแวงที่ 101 องศาตะวันออก มีพื้นที่ประมาณ 12,668.42 ตารางกิโลเมตร หรือประมาณ 7,917,760 ไร่ สูงจากระดับน้ำทะเลประมาณ 114 เมตร มีอาณาเขตติดต่อกับจังหวัด เลย ลพบุรี ขอนแก่น ชัยภูมิ พิษณุโลก และพิจิตร สภาภูมิประเทศทั่วไปของจังหวัดเพชรบูรณ์ ประกอบด้วยภูเขาเพชรบูรณ์ เป็นรูปเกือกม้ารอบพื้นที่ด้านเหนือของจังหวัดเป็นแนวนานกันไปทั้งสองข้างทิศตะวันออกและทิศตะวันตก คิดเป็นเนื้อที่ประมาณร้อยละ 40 ของพื้นที่ทั้งหมดมีพื้นที่ราบอยู่ตอนกลางและอำเภอด่านใต้ของจังหวัดเป็นพื้นที่ลาดชันจากเหนือลงใต้ มีแม่น้ำป่าสักเป็นแม่น้ำสายหลักของจังหวัด ไหลผ่านตอนกลางของจังหวัดจากทิศเหนือไปทิศใต้ยาวประมาณ 350 กิโลเมตร

ลักษณะธรณีวิทยาทั่วไปของจังหวัดเพชรบูรณ์ตั้งอยู่บริเวณที่ราบสูงโคราชและนอกจากนั้นยังเป็นส่วนหนึ่งแนวคดโค้งเลย (Loie Fold Belt) จึงทำให้จังหวัดเพชรบูรณ์มีลักษณะทางธรณีวิทยาที่ค่อนข้างหลากหลาย ประกอบด้วย หินอัคนี หินตะกอน หินแปร ตะกอนกึ่งแข็งตัว ตลอดจนตะกอนร้อน มีอายุตั้งแต่ยุคคาร์บอนิเฟอรัสถึงยุคควอเตอร์นารี (ประมาณ 350 ล้านปี ถึง ปัจจุบัน) ลำดับชั้นหินในพื้นที่จังหวัดเพชรบูรณ์แบ่งออกเป็น 5 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มหินยุคคาร์บอนิเฟอรัส กลุ่มหินยุคเพอร์เมียน (กลุ่มหินสระบุรี) กลุ่มหินยุคไทรแอสซิก-จูแรสซิก กลุ่มหินและตะกอนยุคเทอร์เชียรี และกลุ่มตะกอนยุคควอเตอร์นารี

จากลักษณะภูมิประเทศและลักษณะลายเส้นทางธรณีวิทยาที่เห็นได้จากภาพถ่ายทางอากาศ และจากข้อมูลในภาคสนามทำให้กำหนดทิศทางของรอยแตกและรอยเลื่อนที่เกิดขึ้นในจังหวัดเพชรบูรณ์ตามแนวทิศเหนือ-ใต้ ซึ่งขนาบสองข้างของแอ่งเพชรบูรณ์ ที่มีการเอียงเทเข้าหากกลางแอ่งทั้งสองด้าน โดยพอประมาณทิศทางได้ดังนี้ (กรมทรัพยากรธรณี, 2550)

1) รอยเลื่อนในแนว NNE-SSW และ NNW-SSE

รอยเลื่อนในแนวนี้ปรากฏให้เห็นชัดมากจากภาพถ่ายทางอากาศเป็นรอยเลื่อนปกติ (Normal fault) ขนาดใหญ่มีความยาวมากกว่า 5 กิโลเมตรขึ้นไปบางที่อาจยาวถึง 15 กิโลเมตร

2) รอยเลื่อนในแนว NE-SW และ NW-SE

ลักษณะน่าจะเป็นรอยเลื่อนตามแนวระดับ (strike slip) หรือรอยเลื่อนชนิดที่เคลื่อนตัวพร้อมกันทั้งแนวตั้งและแนวราบ (oblique slip fault) เนื่องจากทำให้เกิดการเคลื่อนตัว (displacement) ของหินข้างเล็กน้อย อย่างไรก็ตามแนวเลื่อนแนวนี้มีความเด่นชัดน้อยกว่าแนวแรกที่กำลังกล่าวมาแล้ว

3) รอยเลื่อนในแนว EW

มักจะเป็นรอยเลื่อนเล็กๆ มีระยะการเคลื่อนที่ไม่มากนักไม่สามารถกำหนดชนิดของรอยเลื่อนชนิดนี้ได้ว่าเป็นอย่างไร อายุน่าจะเกิดในช่วงไทรแอสซิกตอนปลายสัมพันธ์กับหินอัคนีอายุใกล้เคียงกัน

จากการตรวจสอบข้อมูลการเกิดแผ่นดินไหวพบว่าเมื่อวันที่ 12 ตุลาคม 2533 เกิดแผ่นดินไหวขนาด 4.0 ริกเตอร์ ประชาชนรับรู้ได้ถึงแรงสั่นสะเทือนในอำเภอหล่มสัก และอำเภอหล่มเก่า ถึงแม้ว่าจากประวัติการเกิดแผ่นดินไหวของจังหวัดเพชรบูรณ์โอกาสที่จะเกิดแผ่นดินไหวแล้วส่งผลให้อาคารพังถล่มเป็นไปได้น้อยมาก แต่ผลกระทบจากการที่รอบๆ ประเทศไทยได้เกิดแผ่นดินไหวขนาดใหญ่ จะทำให้จังหวัดเพชรบูรณ์ได้รับผลกระทบคือตัวอาคารต่างๆ จะโยก สั่นไหว หากมีการโยกที่รุนแรงก็อาจจะทำให้อาคารพังทลายลงมาได้

4.2 ผลการจัดการความรู้การประเมินระดับกำลังด้านทุนแผ่นดินไหวของจังหวัดเพชรบูรณ์

การจัดการความรู้เป็นการรวบรวมองค์ความรู้ที่มีอยู่ ซึ่งกระจัดกระจายอยู่ในตัวบุคคลหรือเอกสาร มาพัฒนาให้เป็นระบบ เพื่อให้ทุกคนสามารถเข้าถึงความรู้ได้โดยง่าย โดยได้ผลการจัดการความรู้ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การค้นหาความรู้ (Knowledge Identification) เริ่มจากการศึกษาลักษณะภูมิประเทศ ภูมิอากาศ การคมนาคม ธรณีวิทยาทั่วไป ธรณีวิทยาโครงสร้าง ธรณีประวัติ ธรณีพิบัติภัย แหล่งธรณีสันฐาน แหล่งธรณีโครงสร้าง ลักษณะรอยเลื่อนเพชรบูรณ์ ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับแผ่นดินไหว เพื่อให้ทราบข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับโอกาสที่จะเกิดแผ่นดินไหวในพื้นที่จังหวัดเพชรบูรณ์

ขั้นตอนที่ 2 การสร้างและแสวงหาความรู้ (Knowledge Creation and Acquisition) โดยการสัมภาษณ์แบบเจาะลึกและการสนทนากลุ่มย่อย ในลักษณะการพูดคุยกันในวงสนทนา หรือ “เวทีชาวบ้าน” การค้นหาความรู้ด้วยการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ก่อให้เกิดกระบวนการเรียนรู้แบบพินิจพิเคราะห์เพื่อการสรุปบทเรียน เกิดการสกัดความรู้จากการสนทนาแลกเปลี่ยนจนเกิดเป็น “คลังความรู้”

ขั้นตอนที่ 3 การจัดความรู้ให้เป็นระบบ (Knowledge Organization) ข้อมูลที่รวบรวมได้สามารถแบ่งจัดการความรู้ให้เป็นระบบ ได้แก่ ความสำคัญของแผ่นดินไหว ทฤษฎีแผ่นดินไหว ลักษณะภูมิประเทศและธรณีวิทยาของจังหวัดเพชรบูรณ์ รูปแบบของโครงสร้างอาคารและการวิเคราะห์โครงสร้าง วิเคราะห์โครงสร้างด้านทานแรงแผ่นดินไหว แนวทางการจัดการภัยพิบัติผ่านกระบวนการมีส่วนร่วม

ขั้นตอนที่ 4 การประมวลและกลั่นกรองความรู้ (Knowledge Codification and Refinement) โดยการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลและการจัดทำชุดความรู้การประเมินระดับกำลังด้านทุนแผ่นดินไหวของจังหวัดเพชรบูรณ์ โดยใช้การสัมภาษณ์แบบเจาะลึกรายบุคคล การจัดเวทีชาวบ้าน และการสนทนากลุ่ม การสังเกตทั้งแบบมีและไม่มีส่วนร่วม การจดบันทึก การบันทึกเสียง เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง แม่นยำ ชัดเจนของข้อมูลที่ได้จากการจัดเวทีชาวบ้าน ใช้วิธีการตรวจสอบข้อมูลแบบสามเส้า (Triangulation) ตลอดจนตรวจสอบเปรียบเทียบข้อมูลกับงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ขั้นตอนที่ 5 การเข้าถึงความรู้ (Knowledge Access) จัดการให้สามารถเข้าถึงความรู้ได้ โดยการสร้างกระบวนการมีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรมที่เกี่ยวกับแผ่นดินไหวและแนวทางการจัดการภัยพิบัติจากแผ่นดินไหวผ่านกระบวนการมีส่วนร่วม เปิดโอกาสให้ประชาชนเข้ามามีส่วนร่วมเพื่อสร้างความรู้สึกร่วมกัน และเป็นเจ้าขององค์ความรู้ เมื่อชาวบ้านได้มีโอกาสเข้ามามีส่วนร่วมในการบริหารจัดการ ก็จะได้นำมาปรับใช้ในชีวิตประจำวัน และแก้ไขปัญหาในท้องถิ่นได้

ขั้นตอนที่ 6 การแบ่งปันและแลกเปลี่ยนความรู้ (Knowledge Sharing) เป็นหัวใจสำคัญของการจัดการความรู้ เพราะการแลกเปลี่ยนเรียนรู้เป็นเครื่องมือสำคัญในทุกขั้นตอนของกระบวนการจัดการความรู้ ตั้งแต่การบ่งชี้หรือการกำหนดประเภทความรู้ เพื่อให้การทำงานเป็นไปตามวัตถุประสงค์ทำให้การสร้างและค้นหาความรู้ และจัดเก็บความรู้ให้เป็นระบบเป็นไปในทิศทางเดียวกัน ดังนั้นการแบ่งปันและแลกเปลี่ยนความรู้จึงเลือกใช้วิธีการสร้างเครือข่ายทางสังคมในการรับมือกับแผ่นดินไหวของจังหวัดเพชรบูรณ์

ขั้นตอนที่ 7 การเรียนรู้ (Learning) ผู้ที่สนใจ หน่วยงานภาครัฐและเอกชน สามารถพัฒนาแสวงหาความรู้ การใช้ประโยชน์จากความรู้ สามารถสร้างความรู้ใหม่ และนำความรู้มาใช้ในการพัฒนาชุมชนท้องถิ่นอย่างยั่งยืน โดยการส่งเสริมให้ทุกคนเห็นคุณค่า ร่วมกันการส่งเสริมการวางแผนป้องกันและบรรเทาภัยทั้งในระยะสั้นและระยะยาวที่มีประสิทธิภาพ

4.3 การมีส่วนร่วมของประชาชนในการจัดการความรู้การประเมินระดับกำลังด้านทานแผ่นดินไหว สำหรับอาคารสาธารณะในจังหวัดเพชรบูรณ์

จากการติดตามผลการสร้างเสริมการมีส่วนร่วมของประชาชนในการประเมินระดับกำลังด้านทานแผ่นดินไหว บ้านปากช่อง ตำบลปากช่อง อำเภอหล่มสัก จังหวัดเพชรบูรณ์ โดยอาศัยความร่วมมือของทุกภาคส่วน โดยเฉพาะคนในชุมชนซึ่งเป็นหัวใจสำคัญอยู่ที่การมีส่วนร่วมของทุกภาคส่วน ร่วมกันเรียนรู้ร่วมกันแสวงหาปัญหา และคิดค้นแนวทางออกเพื่อแก้ไขปัญหาหรือพัฒนาที่เป็นเรื่องอันเป็นฉันทามติของชุมชน ทำงานร่วมกันทั้งแก้ปัญหา ได้ผลการสำรวจระดับความคิดเห็นดังแสดงในตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ระดับความคิดเห็นต่อการประเมินระดับกำลังด้านทานแผ่นดินไหวสำหรับอาคาร
สาธารณะในจังหวัดเพชรบูรณ์

ข้อ	รายการ	ระดับความคิดเห็น		
		$\bar{X}$	S.D.	ความหมาย
1	ท่านมีส่วนร่วมเข้าร่วมเลือกพื้นที่ติดตั้งเครื่องเตือนภัยสำหรับพื้นที่เสี่ยงภัยแผ่นดินไหว	3.15	1.27	ดี
2	ท่านมีส่วนร่วมเลือกแนวทางการดำเนินงานที่เหมาะสมสำหรับการจัดทำระบบประเมินกำลังด้านทานแผ่นดินไหว	3.43	0.85	ดี
3	ท่านมีส่วนร่วมเลือกพื้นที่เหมาะสมสำหรับอพยพหนีภัยแผ่นดินไหวไปยังพื้นที่ปลอดภัย	3.64	0.69	ดีมาก
4	ท่านมีส่วนร่วมเข้าร่วมเลือกเกณฑ์สัญญาณไฟเขียว เหลือง แดงที่เหมาะสม	3.39	0.87	ดี
5	ท่านได้เข้าร่วมอบรมทำความเข้าใจเกี่ยวกับการทำงานของเครื่องเตือนภัยแผ่นดินไหว	3.47	0.81	ดี
6	ท่านได้เข้าร่วมกับชุมชนของท่านในการเฝ้าระวังและประสานงานของเครือข่ายระหว่างชุมชน	3.53	0.79	ดีมาก
7	ท่านได้ร่วมช่วยเหลือในการติดตั้งเครื่องเตือนภัย เช่น ช่วยปรับพื้นที่ และอำนวยความสะดวกอื่นๆ	3.43	0.85	ดี
8	ท่านได้ร่วมดูแลรักษาเครื่องเตือนภัย	3.45	0.84	ดี
9	ท่านได้ร่วมส่งมอบเครื่องมือร่วมกับโครงการ	3.46	0.85	ดี
เฉลี่ย		3.44	0.87	ดี

จากตารางที่ 4.1 พบว่า ระดับความคิดเห็นต่อระบบเตือนภัยสำหรับพื้นที่เสี่ยงภัยแผ่นดินไหว จังหวัดเพชรบูรณ์ภาพรวมอยู่ในระดับดี และเมื่อพิจารณารายข้อพบว่า ระดับความคิดเห็นต่อระบบเตือนภัยสำหรับพื้นที่เสี่ยงภัยแผ่นดินไหว จังหวัดเพชรบูรณ์ อยู่ในระดับดีเกือบทุกรายการ ยกเว้น การมีส่วนร่วมเลือกพื้นที่เหมาะสมสำหรับอพยพหนีภัยแผ่นดินไหวไปยังพื้นที่ปลอดภัย และการเข้าร่วมกับชุมชนของท่านในการเฝ้าระวังและประสานงานของเครือข่ายระหว่างชุมชน อยู่ในระดับดีมาก เมื่อพิจารณาค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน พบว่า ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของพฤติกรรมในทุกประเด็น มีค่าไม่เกิน 1 ยกเว้นการเข้าร่วมเลือกพื้นที่ติดตั้งเครื่องเตือนภัยสำหรับพื้นที่เสี่ยงภัยแผ่นดินไหวที่มีค่ามากกว่า 1 แสดงว่าพฤติกรรมของผู้เข้ารับการอบรมไม่มีความแตกต่างกันมากนักในทุกประเด็น

เรื่องภัยพิบัติเป็นเรื่องที่ชุมชนต้องร่วมมือกันทั้งในแง่ความคิด ความสามัคคี เนื่องจากภัยพิบัติที่เกิดขึ้นชุมชนสามารถจัดการตนเองได้ถึงแม้จะไม่มากแต่ก็ช่วยชะลอความรุนแรงที่จะเกิดขึ้นในชุมชนได้ โดยแต่ละชุมชนใช้วิธีการจัดการภัยพิบัติด้วยภาคประชาชนเอง คือ คนในชุมชนต้องไม่รอให้ใครมาช่วยเหลือ เพราะภัยพิบัติไม่สามารถเปลี่ยนแปลงได้แต่จะอย่างไรให้สามารถใช้ชีวิตอยู่ร่วมกับภัยพิบัติได้นั้นคือสิ่งที่คนในชุมชนต้องช่วยกันคิดช่วยกันทำ รวมทั้งต้องหาวิธีการแก้ปัญหาแบบยั่งยืน ชุมชนท้องถิ่นต้องมีกลไก มีแผนในการจัดการภัยพิบัติ พลังชุมชนในวันนี้จะเป็นแรงผลักดันทำให้การจัดการปัญหาภัยพิบัติด้วยตนเองสำเร็จลุล่วงก็ต่อเมื่อทุกฝ่ายหันหน้าเข้าหากันระดมความคิด วางแผนหาแนวทางป้องกันภัยพิบัติในระยะยาว เพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหาภัยพิบัติอย่างยั่งยืนของชุมชน

จากผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่าการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วมเพื่อการจัดทำระบบเตือนภัยสำหรับพื้นที่เสี่ยงภัยแผ่นดินไหวบริเวณพื้นที่ลาดเชิงเขาของจังหวัดเพชรบูรณ์ โดยศึกษาและออกแบบพัฒนาการสร้างระบบเตือนภัยและเฝ้าระวังภัยพิบัติของจังหวัดเพชรบูรณ์ โดยการประยุกต์ใช้เครือข่ายเซนเซอร์ไร้สายและโครงข่ายประสาทเทียมสำหรับพื้นที่เสี่ยงภัยแผ่นดินไหวบริเวณพื้นที่ลาดเชิงเขาของจังหวัดเพชรบูรณ์ โดยอาศัยความร่วมมือของทุกภาคส่วน โดยเฉพาะคนในชุมชนซึ่งเป็นหัวใจสำคัญอยู่ที่การมีส่วนร่วมของทุกภาคส่วน ร่วมกันเรียนรู้ร่วมกันแสวงหาปัญหา และคิดค้นแนวทางออกเพื่อแก้ไขปัญหาหรือพัฒนาที่เป็นเรื่องอันเป็นฉันทามติของชุมชนทำงานร่วมกันทั้งแก้ปัญหา และพัฒนาอย่างต่อเนื่อง โดยใช้จังหวัดเพชรบูรณ์เป็นต้นแบบในการพัฒนาระบบเตือนภัยและระบบการเฝ้าระวังน้ำหลากและแผ่นดินไหวโดยกระบวนการมีส่วนร่วมของชุมชน จนสามารถนำผลการวิจัยสู่การกำหนดนโยบายสาธารณะด้านการป้องกันภัยพิบัติของประเทศได้



รูปที่ 4.1 การสร้างเสริมการมีส่วนร่วมของประชาชนในการจัดทำระบบเตือนภัยสำหรับพื้นที่
เสี่ยงภัยแผ่นดินไหว จังหวัดเพชรบูรณ์

4.4 การประเมินระดับกำลังด้านทานแผ่นดินไหวสำหรับอาคารสาธารณะในจังหวัดเพชรบูรณ์ผ่านกระบวนการมีส่วนร่วม

ระดับการมีส่วนร่วมของประชาชนในการประเมินระดับกำลังด้านทานแผ่นดินไหวสำหรับอาคารสาธารณะในจังหวัดเพชรบูรณ์ โดยรวมและรายด้านแสดงดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 ผลของการประเมินระดับกำลังด้านทานแผ่นดินไหวสำหรับอาคารสาธารณะในจังหวัดเพชรบูรณ์ผ่านกระบวนการมีส่วนร่วม

Participation	Sex				t	Sig.
	Male (n = 285)		Femals (n =115)			
	$\overline{X}$	S.D.	$\overline{X}$	S.D.		
1. Group discussion	3.58	.252	3.56	.254	.013	.910
2. Knowledge management	3.54	.269	3.50	.268	.000	1.000
3. Operational training	3.67	.245	3.65	.265	.814	.368
4. Seismic evaluation	3.64	.242	3.67	.232	.869	.352
Total	3.61	.178	3.59	.187	.220	.639

จากตารางที่ 4.2 พบว่า ประชาชนมีส่วนร่วมในการประเมินระดับกำลังด้านทานแผ่นดินไหวสำหรับอาคารสาธารณะในจังหวัดเพชรบูรณ์ ที่มีเพศต่างกัน โดยรวมไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ภายหลังจากการอบรมเชิงปฏิบัติการเพื่อสร้างกระบวนการเรียนรู้ให้กับผู้ที่เข้าร่วมโครงการวิจัย ให้ตระหนักและเข้าใจปัญหาที่อาจเกิดขึ้นเนื่องจากแผ่นดินไหวที่อาจเกิดความเสียหายขึ้นกับโครงสร้างของอาคารสาธารณะซึ่งเป็นอันตรายต่อผู้ใช้งาน ตลอดจนขั้นตอนในการประเมินโครงสร้างที่ได้รับความเสียหายจากแผ่นดินไหว รวมถึงวิธีการเสริมกำลังในเสาอาคารอย่างง่าย เพื่อนำองค์ความรู้ที่ได้รับไปประเมินอาคารสาธารณะต่างๆ ผลการประเมินระดับกำลังต้านทานแผ่นดินไหวสำหรับอาคารสาธารณะในจังหวัดเพชรบูรณ์ผ่านกระบวนการมีส่วนร่วมผู้วิจัยและผู้ร่วมโครงการวิจัย ร่วมประชุมเพื่อสรุปผลการดำเนินงานที่ผ่านมา นำเสนอปัญหาอุปสรรค และหาวิธีการตามความเหมาะสมและความเป็นไปได้ เพื่อการพัฒนาแผนการดำเนินงานในอนาคตต่อไป โดยการจัดเวทีเสวนา พบว่า ร้อยละ 30 ของอาคารสาธารณะในจังหวัดเพชรบูรณ์อาจเกิดความเสียหายได้ค่อนข้างมากถ้าเกิดแผ่นดินไหวขึ้นจริง ซึ่งเป็นผลจากการก่อสร้างที่ไม่ได้มาตรฐานทางวิศวกรรม เช่น อาคาร 72 ปี โรงพยาบาลเพชรบูรณ์ เป็นอาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก 7 ชั้น ชั้นบนจะมีผนังมาก เพราะเป็นห้องพักผู้ป่วยจำเป็นต้องมีผนังกันห้องล้อมรอบซึ่งทุกผนังอิฐก่อจะช่วยเสริมกำลังได้มาก ในขณะที่เดียวกันด้านล่างเป็นพื้นที่ไม่มีผนังล้อมรอบเปิดโล่งใช้สำหรับตรวจรักษาผู้ป่วยมีเฉพาะด้านข้างและด้านหลังบางส่วน เมื่ออาคารลักษณะเช่นนี้เจอแผ่นดินไหวชั้นบนจะไม่ค่อยโยกซัดเท่าไหร่นักจะมีความแข็งแรงเนื่องจากผนังก่ออิฐมาก แต่บริเวณชั้นล่างจะเกิดการโยกตัวและบิดตัว ที่เกิดการบิดตัวเพราะว่าด้านหลังและด้านข้างมีความแข็งแรงเนื่องจากมีผนังก่ออิฐ แต่บริเวณด้านหน้ามีความอ่อนเนื่องจากไม่มีผนังจึงเกิดการบิดตัวของอาคารเมื่อเกิดแผ่นดินไหวบริเวณที่มีความอ่อนจะเป็นจุดเสี่ยงที่จะเกิดการพังทลายก่อนบริเวณอื่น หลังจากนั้นอาคารทั้งหลังก็จะพังทลายลงมา

4.5 ปัญหา อุปสรรคการมีส่วนร่วมของประชาชนในการประเมินระดับกำลังด้านทานแผ่นดินไหว
สำหรับอาคารสาธารณะในจังหวัดเพชรบูรณ์

ตารางที่ 4.3 ปัญหา อุปสรรคและข้อเสนอแนะการมีส่วนร่วมของประชาชนในการประเมินระดับ
กำลังด้านทานแผ่นดินไหว

ปัญหา อุปสรรคและข้อเสนอแนะ	จำนวน/คน	ร้อยละ
ปัญหาและอุปสรรคการมีส่วนร่วมในการประเมินระดับกำลังด้านทานแผ่นดินไหว		
1. ฝนตกบ่อยทำให้แผ่นดินไหว น้ำท่วม ถนนลื่น การคมนาคมไม่สะดวก	108	27.20
2. ประชาชนส่วนใหญ่ไม่เข้าใจเรื่องแผ่นดินไหว	76	19.14
3. สัญญาณเตือนภัยเสียงดังไม่ทั่วถึง	50	12.59
4. สัญญาณเตือนภัยบางครั้งไม่มีเสียงดัง เมื่อมีภัยมา	48	12.09
5. แผ่นดินไหว ทำให้ถนนเสียหาย	44	11.08
6. ขาดเครื่องมือในการอพยพผู้ประสบภัยและความพร้อมของเจ้าหน้าที่	43	10.83
7. การประกาศข่าวสารแจ้งเตือนไม่ทั่วถึง	30	7.56
ข้อเสนอแนะสำหรับการประเมินระดับกำลังด้านทานแผ่นดินไหว		
1. การประเมินระดับกำลังด้านทานแผ่นดินไหวเป็นสิ่งที่ดีกับประชาชน	95	23.93
2. ควรติดตั้งสัญญาณเตือนภัยให้ครบทุกหมู่บ้าน	87	21.91
3. ควรทำความเข้าใจในชุมชน สร้างความสามัคคีเมื่อเกิดภัยต่างๆ	72	18.14
4. ติดตั้งระบบเตือนภัยมีเสียงดังได้ยินอย่างทั่วถึง	56	14.11
5. ควรเพิ่มเสียงประกาศตามสายแจ้งเตือนด้วย	41	10.33
6. ควรเชื่อมโยงข้อมูลข่าวสารการเตือนภัยในแต่ละหมู่บ้าน	30	7.56
7. ควรจัดผู้เชี่ยวชาญเรื่องระบบเตือนภัย เมื่อภัยมาจะได้ช่วยเหลือได้ทันทั่วทั้งที่	16	4.03

จากตารางที่ 4.6 พบว่า ปัญหาและอุปสรรคการมีส่วนร่วมในการประเมินระดับกำลังด้านทานแผ่นดินไหวส่วนใหญ่ ปัญหาที่พบ คือ ฝนตกบ่อยทำให้แผ่นดินไหว น้ำท่วม ถนนลื่น การคมนาคมไม่สะดวก คิดเป็นร้อยละ 22.20 รองลงมา คือ ประชาชนส่วนใหญ่ไม่เข้าใจเรื่องระบบเตือนภัย คิดเป็นร้อยละ 19.14 และปัญหาที่พบน้อยที่สุด คือ การประกาศข่าวสารแจ้งเตือนไม่ทั่วถึง คิดเป็นร้อยละ 7.56

ส่วนข้อเสนอแนะสำหรับการประเมินระดับกำลังด้านทานแผ่นดินไหว คือ การประเมินระดับกำลังด้านทานแผ่นดินไหวเป็นสิ่งที่ดีกับประชาชน มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 23.93 รองลงมา คือ ควรติดตั้งสัญญาณเตือนภัยให้ครบทุกหมู่บ้าน คิดเป็นร้อยละ 21.91 และควรจัดผู้เชี่ยวชาญเรื่องระบบเตือนภัย เมื่อภัยมาจะได้ช่วยเหลือได้ทันทั่วถึง น้อยที่สุด คิดเป็นร้อยละ 4.03

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อการประเมินระดับกำลังด้านทานแผ่นดินไหวสำหรับอาคารสาธารณะในจังหวัดเพชรบูรณ์ผ่านกระบวนการมีส่วนร่วม ประชาชนที่อาศัยภายในเขตพื้นที่เสี่ยงภัยแผ่นดินไหวในจังหวัดเพชรบูรณ์ จำนวน 400 คน เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ได้แก่ แบบสอบถาม ซึ่งสร้างขึ้นตามวัตถุประสงค์ของการศึกษาเพื่อใช้รวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างนำข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้มาตรวจสอบความสมบูรณ์ของข้อมูล จากนั้นนำผลการวิเคราะห์ข้อมูลมาสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

5.1 สรุปผลการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม โดยมีขอบเขตของการดำเนินการแบ่งออกเป็นสามส่วนคือ การสังเคราะห์องค์ความรู้จากการจัดการความรู้การประเมินระดับกำลังด้านทานแผ่นดินไหว สร้างกระบวนการเรียนรู้การประเมินระดับกำลังด้านทานแผ่นดินไหวให้กับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องโดยใช้กระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม และส่งเสริมหน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้องนำองค์ความรู้การประเมินระดับกำลังด้านทานแผ่นดินไหวสำหรับอาคารสาธารณะไปประเมินอาคารของตนเอง ซึ่งพบว่าพบว่าร้อยละ 30 ของอาคารที่ใช้ในการวิเคราะห์อาจเกิดความเสียหายได้ค่อนข้างมากถ้าเกิดแผ่นดินไหวขึ้นจริง โดยเฉพาะอย่างยิ่งอาคาร 72 ปี โรงพยาบาลเพชรบูรณ์ เป็นอาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก 7 ชั้น ด้านล่างเป็นส่วนที่ไม่มีผนังล้อมรอบ เมื่ออาคารลักษณะเช่นนี้เจอแผ่นดินไหว บริเวณชั้นล่างจะเกิดการโยกตัวและบิดตัว ที่เกิดการบิดตัวเพราะว่าด้านหลังและด้านข้างมีความแข็งแรงเนื่องจากมีผนังก่ออิฐ แต่บริเวณด้านหน้ามีความอ่อนเนื่องจากไม่มีผนังจึงเกิดการบิดตัวของอาคารเมื่อเกิดแผ่นดินไหวบริเวณที่มีความอ่อนจะเป็นจุดเสี่ยงที่จะเกิดการพังทลายก่อนบริเวณอื่น หลังจากนั้นอาคารทั้งหลังก็จะพังทลายลงมา ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย ทั้งก่อนและหลังการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วมมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยมีความพึงพอใจต่อกระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วมทุกด้านอยู่ในระดับมาก ถือเป็นการเข้ามามีส่วนร่วมในกิจกรรมทางสังคมโดยทั่วไปของชุมชนในฐานะผู้เกี่ยวข้อง ผู้เป็นสมาชิกของชุมชน

5.2 อภิปรายผลการวิจัย

จังหวัดเพชรบูรณ์นับว่าเป็นจังหวัดที่มีความเสี่ยงจะเกิดแผ่นดินไหวเพราะมีรอยเลื่อนที่พาดผ่านจังหวัดเพชรบูรณ์ ตั้งแต่อำเภอหนองไผ่ อำเภอเมือง อำเภอหล่มสัก และอำเภอหล่มเก่า จังหวัดเพชรบูรณ์ โดยประกอบด้วยรอยเลื่อนบิหารในแนวทิศตะวันตกเฉียงเหนือ-ตะวันออกเฉียงใต้ กับแนวทิศตะวันตกเฉียงเหนือ-ตะวันออกเฉียงใต้สลับกัน มีความยาวประมาณ 110 กิโลเมตร ดังนั้นในทุกภาคส่วนจึงควรติดตามสถานการณ์ความเคลื่อนไหวของของรอยเลื่อนดังกล่าวอย่างใกล้ชิด ซึ่งจำเป็นต้องศึกษาจัดเก็บข้อมูลและวิเคราะห์อย่างจริงจัง โดยไม่มีใครสามารถบ่งบอกได้ว่าแผ่นดินไหวครั้งต่อไปจะเกิดขึ้นที่ไหนและเมื่อไร สิ่งที่ต้องเร่งดำเนินการ ได้แก่ การประเมินระดับความต้านทานแผ่นดินไหวของอาคารในประเทศไทยและการปรับปรุงอาคารให้สามารถต้านทานแผ่นดินไหวในระดับที่เหมาะสม การจัดทำแผนอพยพ การย้ายอาคารสำคัญอย่าง โรงเรียน บ้านพักคนชรา และโรงพยาบาล ออกจากพื้นที่เสี่ยงภัย ตลอดจนการปรับแก้ผังเมือง ให้มีประชากรอาศัยน้อยที่สุดในบริเวณพื้นที่เสี่ยงภัย สังคมไทยไม่ควรประมาท และควรเตรียมความพร้อมรับเหตุใดๆ ที่อาจเกิดขึ้นโดยไม่คาดคิด อย่างไรก็ตามภายใต้สถานการณ์ที่ผันผวนในปัจจุบัน สังคมไทยควรดำเนินการอะไรบางอย่างล่วงหน้าเพื่อลดความเสี่ยงและลดความสูญเสีย หลุดพ้นจากวิถีเดิมที่คอยปัญหาให้เกิดขึ้นก่อนแล้วค่อยหาทางแก้ไข

การประเมินระดับกำลังต้านทานแผ่นดินไหวสำหรับอาคารสาธารณะชุมชนต้องอาศัยกระบวนการเรียนรู้ที่เกิดขึ้น โดยมีจุดมุ่งหมายนำไปสู่การรู้จักตนเอง ต้องสามารถวิเคราะห์ตนเอง วิเคราะห์ให้ถึงต้นทุนที่มีอยู่เดิม ต้นทุนใหม่ และต้นทุนที่จะต้องเพิ่มขึ้น อาจจะต้องต่อสู้กับตนเองกับระบบ และความเคยชินแบบเดิมๆ โดยการค้นหาทักษะ ความรู้ใหม่ๆ เพิ่มเสมอ การสรุปบทเรียนซ้ำทำอย่างเป็นประจำเพื่อไปพัฒนา กระบวนการทำงาน เนื่องจากสถานการณ์ภัยพิบัติมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลาที่สำคัญต้องมีการเรียนรู้ร่วมกัน มีการวางบทบาทในการทำงานร่วมกันอย่างชัดเจน ทั้งนี้ การจัดการภัยพิบัติต้องใช้ความร่วมมือ ทั้งในระดับครัวเรือน และระดับพื้นที่ สอดคล้องกับ นิภาพรณ เจนสันติกุล (2554 : 82) ซึ่งศึกษาข้อมูลชุมชน ความรู้ในการจัดการภัยพิบัติ และปัจจัยที่มีผลต่อการจัดการภัยพิบัติของชุมชนตำบลบางช้าง จังหวัดนครปฐม ซึ่งพบว่าในการจัดการภัยพิบัติในชุมชนจำเป็นต้องเตรียมความพร้อมให้กับประชาชนในชุมชนโดยการเพิ่มศักยภาพให้กับชุมชนตามแนวทางการจัดการความเสี่ยงจากภัยพิบัติโดยอาศัยชุมชนเป็นฐาน แนวทางการจัดการของการพัฒนาที่ชุมชนเป็นฐานทางความรู้และทักษะที่จำเป็นในการดำรงชีวิต และเพื่อการแก้ไขปัญหาและวิกฤติต่างๆ ที่เกิดขึ้นในชุมชน

5.3 ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1. หน่วยงานที่เกี่ยวข้องควรประเมินระดับกำลังด้านทานแผ่นดินไหวสำหรับอาคารสาธารณะในจังหวัดเพชรบูรณ์ผ่านกระบวนการมีส่วนร่วมโดยการเพิ่มชุดข้อมูลของคลื่นแผ่นดินไหว โดยแบ่งเป็นกลุ่มตามขนาดของแรงแผ่นดินไหวที่คาดว่าจะเกิดขึ้น

2. หน่วยงานที่เกี่ยวข้องควรมีการอบรมให้ความรู้ในการประเมินระดับกำลังด้านทานแผ่นดินไหวในหน่วยงานของตัวเอง เพื่อให้สามารถนำผลการวิจัยไปใช้ได้จริงในระดับปฏิบัติการ

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรศึกษาลักษณะการตอบสนองต่อแผ่นดินไหวของโครงสร้างอาคารต่างๆ ในจังหวัดเพชรบูรณ์ผ่านกระบวนการมีส่วนร่วมและเปรียบเทียบผลการศึกษากับการทดสอบในห้องปฏิบัติการ

2. ควรศึกษาการประเมินระดับความต้านทานแผ่นดินไหวของอาคารในจังหวัดเพชรบูรณ์และการปรับปรุงอาคารให้สามารถต้านทานแผ่นดินไหวในระดับที่เหมาะสม

3. การศึกษาการจัดทำแผนอพยพ การย้ายอาคารสำคัญอย่างโรงเรียน บ้านพักคนชรา และโรงพยาบาล ออกจากพื้นที่เสี่ยงภัย ตลอดจนการปรับแก้ผังเมือง ให้มีประชากรอาศัยน้อยที่สุดในบริเวณพื้นที่เสี่ยงภัย สังคมไทยไม่ควรประมาท และควรเตรียมความพร้อมรับเหตุใดๆ ที่อาจเกิดขึ้นโดยไม่คาดคิด

4. ควรจัดให้มีการวิจัยถึงปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อการมีส่วนร่วมโดยแยกเป็นรายด้าน เพื่อที่จะได้วิเคราะห์ถึงตัวแปรที่เป็นปัจจัยในการก่อให้เกิดการมีส่วนร่วม เพื่อที่จะได้มีการกำหนดแผนการดำเนินการให้ประชาชนมีส่วนร่วมได้ชัดเจนและเป็นรูปธรรมมากขึ้น

เอกสารอ้างอิง

- กมล สดประเสริฐ. การวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วมของผู้ปฏิบัติงาน. กรุงเทพฯ: สำนักงาน
โครงการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์, 2537.
- กมล สดประเสริฐ. การวิจัยปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วมของผู้ปฏิบัติงาน. กรุงเทพฯ: สำนักงาน
โครงการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ กระทรวงศึกษาธิการ, 2540.
- กฤษณ์ แก้วมณี. ความสัมพันธ์ระหว่างการจัดการความรู้กับการทำงานเป็นทีมของวิศวกร : ศึกษา
เฉพาะกรณี วิศวกรของ บริษัท ทริปเปิ้ลที บรอดแบนด์ จำกัด (มหาชน). สารนิพนธ์ ศิลปศา
สตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาจิตวิทยาอุตสาหกรรมและองค์การ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย
เทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2553.
- กิตติชัย หนูจิว ชยานนท์ ทรัพย์บุญ และ ปิยะพงษ์ วงศ์เมธา. “การประเมินกำลังด้านแผ่นดินไหว
ของอาคารที่พักอาศัยเดี่ยวในพื้นที่ จังหวัดเชียงใหม่.” วิศวกรรมสารเกษมบัณฑิต.
5(กรกฎาคม-ธันวาคม 2558) : 86-102.
- กนิษฐา กาญจนสินนท์. โครงสร้างและการเข้าถึงเครือข่ายเศรษฐกิจนอกระบบในชนบท.
วิทยานิพนธ์ปริญญาพัฒนศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนคริ
นทรวิโรฒประสานมิตร, 2536.
- ธีรพันธ์ อรรถธรรมรัตน์. “คลื่นแผ่นดินไหวจากแผ่นดินไหวแม่ลาวเมื่อวันที่ 5 พฤษภาคม 2557.” ใน
การประชุมสัมมนาเรื่อง “บทเรียนแผ่นดินไหวแม่ลาว เชียงราย ภัยพิบัติใกล้ตัว” 20
พฤศจิกายน 2557, หน้า 31-38. กรุงเทพฯ : สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย, 2557.
- นกร กุวโรดม และอาทิตย์ บุญศรีสุวรรณ. “การวิเคราะห์คุณสมบัติเชิงพลศาสตร์สำหรับอาคาร
คอนกรีตเสริมเหล็กบนฐานรากยึดหย่อน.” วิศวกรรมสาร ฉบับวิจัยและพัฒนา. 16(3), 2548
: 8-15.
- นิตยา เงินประเสริฐศรี. “การวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม”, วารสารสังคมศาสตร์และมนุษย
ศาสตร์. 27(กรกฎาคม-ธันวาคม 2544) : 61-72.
- นิภาพรรณ เจนสันติกุล. “ชุมชนกับความรู้ในการจัดการภัยพิบัติ กรณีศึกษา ตำบลบางช้าง จังหวัด
นครปฐม.” วารสารเกษมบัณฑิต. 16(กรกฎาคม-ธันวาคม 2558) : 82-93.
- บุญดี บุญญากิจ และคณะ. การจัดการความรู้ ทฤษฎีสู่การปฏิบัติ. กรุงเทพฯ : จิรวัดน์ เอ็กซ์เพรส,
2547.
- บุรินทร์ เวชบรรเทิง. “ภัยแผ่นดินไหวและสึนามิในประเทศไทย.” วารสารอุตุนิคมวิทยา. 12(
พฤษภาคม-สิงหาคม 2555) : 30-35.

เป็นหนึ่งใน วาณิชชัย และสืบพงศ์ เกียรติวิศาลชัย. “การประเมินความสามารถด้านทานแผ่นดินไหวของอาคารคอนกรีต.” ใน การประชุมวิชาการวิศวกรรมโยธาแห่งชาติ ครั้งที่ 7. กรุงเทพมหานคร, 2544.

พันธุ์ทิพย์ รามสูต. การวิจัยปฏิบัติการอย่างมีส่วนร่วม. กรุงเทพฯ: พี.เอ.ลีฟวิ่ง, 2540.

ยุทธนา แซ่เตียว. การวัดการวิเคราะห์และการจัดการความรู้: สร้างองค์กรอัจฉริยะ. กรุงเทพฯ: อินโนกราฟฟิกส์, 2547.

วัชรพล เป้าเจริญ และมงคล จิรวรรณ. “ผลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างดินและโครงสร้างสำหรับการออกแบบอาคารสูงในกรุงเทพมหานคร.” ใน การประชุมวิชาการ วิศวกรรมโยธาแห่งชาติ ครั้งที่ 11. ภูเก็ต, 2549, เมษายน.

วัชร จันทร์อนันต์. การเปรียบเทียบวิธีวิเคราะห์การประเมินความเสียหายของอาคารคอนกรีตเสริมเหล็กจากแรงแผ่นดินไหว. วิทยานิพนธ์ วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมโยธา บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2549.

วิกิพีเดีย. การวิจัยเชิงปฏิบัติ. [online]. แหล่งเข้าถึง : <https://th.wikipedia.org/wiki/การวิจัยเชิงปฏิบัติ>. [10 ธันวาคม 2559].

วินัย แซ่วัน. การเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ด้วยวิธีสถิตไม่เชิงเส้นเพื่อประเมินพฤติกรรมของโครงสร้างภายใต้แรงแผ่นดินไหว. วิทยานิพนธ์ วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, 2550.

วิรุฬห์ นิลโมจน์. หลักการวิจัยและการวิจัยเชิงปฏิบัติการ. กรุงเทพฯ: แผนกวิชาการ, 2528.

วิโรจน์ บุญญกัญญา, นรเทพ ชูพล และ เป็นหนึ่ง วาณิชชัย. “การประเมินและการปรับปรุงความสามารถด้านทานแรงแผ่นดินไหวของอาคารคอนกรีตเสริมเหล็กโดยวิธี Capacity Demand Diagram.” ใน การประชุมวิชาการวิศวกรรมโยธาแห่งชาติ ครั้งที่ 11. ภูเก็ต, 2549.

วิศิษฐ์ สงวนวงศ์วาน. (2549). “การจัดการความรู้” [online]. แหล่งเข้าถึง : <http://gotoknow.org>.

สมศักดิ์ ภิญญธรรมกร. การนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้ในการบริหารจัดการความรู้ในองค์กร. กรุงเทพฯ: ศูนย์สารสนเทศ กองแผนงาน, 2548.

สุภาภรณ์ จันทวานิช. วิธีการวิจัยเชิงคุณภาพ. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2539.

สุภาภรณ์ จันทวานิช. วิธีการวิจัยเชิงคุณภาพ. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2547.

สุภาภรณ์ จันทวานิช. วิธีการวิจัยเชิงคุณภาพ. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2537.

สุริยา วีรวงศ์.(2546). แนวคิดการวิจัยและพัฒนา: วิธีการและเทคนิคการวิจัย. [online]. แหล่งเข้าถึง : www.It.ribr.ac.th/person/kanes/KTMRIBR/history/h6.html

สุวรรณ เจริญเสาวภาคย์ และคณะ. การจัดการความรู้. กรุงเทพฯ: พลพิมพ์, 2548.

อมรา พงศาพิชญ์. รวมบทความการวิจัยเชิงคุณภาพ (อัคราณา), 2531.

อุทัย ใจสักเสริฐ. การจำลองเชิงพื้นที่ของระดับการสั่นไหวของอาคารในเมืองเชียงใหม่ใน
สถานการณ์แผ่นดินไหว. วิทยานิพนธ์ วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมและ
การบริหารการก่อสร้าง บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2550.

Kerlinger, Fred N. Foundation of Behavioral Research. 3 rd ed. U.S.A. : Holt, Rinehart and
Winston, Inc., Copyingth renewed 1992.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก แบบสอบถามเพื่อการศึกษา

เรื่อง การมีส่วนร่วมของประชาชนในการประเมินระดับกำลังด้านทานแผ่นดินไหวสำหรับอาคาร
สาธารณะในจังหวัดเพชรบูรณ์

แบบสอบถามนี้เป็นส่วนหนึ่งของการวิจัย

การประเมินระดับกำลังด้านทานแผ่นดินไหวสำหรับอาคารสาธารณะในจังหวัดเพชรบูรณ์ผ่าน
กระบวนการมีส่วนร่วม

คำชี้แจง

แบบสอบถามนี้ผู้วิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการมีส่วนร่วมของประชาชนในการประเมินระดับ
กำลังด้านทานแผ่นดินไหวสำหรับอาคารสาธารณะในจังหวัดเพชรบูรณ์ผ่านกระบวนการมีส่วน
ร่วม แบบสอบถามแบ่งออกเป็น 3 ส่วน

ส่วนที่ 1 ข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสอบถาม

ส่วนที่ 2 ระดับการมีส่วนร่วมของประชาชนในการประเมินระดับกำลังด้านทาน
แผ่นดินไหวสำหรับอาคารสาธารณะในจังหวัดเพชรบูรณ์ผ่านกระบวนการมีส่วนร่วม

ส่วนที่ 3 ปัญหาอุปสรรคและข้อเสนอแนะในการประเมินระดับกำลังด้านทาน
แผ่นดินไหวสำหรับอาคารสาธารณะในจังหวัดเพชรบูรณ์ผ่านกระบวนการมีส่วนร่วม

ผู้วิจัยขอความร่วมมือมายังผู้ตอบแบบสอบถามทุกท่าน กรุณาตอบแบบสอบถามทุก
คำถามตามความเป็นจริงซึ่ง แบบสอบถามนี้ ไม่มีผลต่อท่านแต่อย่างใด และข้อมูลที่ได้รับเกิดเป็น
ประโยชน์อย่างยิ่งในการพัฒนาและเพิ่มประสิทธิภาพงานด้านการมีส่วนร่วมของประชาชนในการ
ประเมินระดับกำลังด้านทานแผ่นดินไหว จึงขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

แบบสอบถาม

เรื่อง การมีส่วนร่วมของประชาชนในการประเมินระดับกำลังด้านทุนแผ่นดินไหวสำหรับอาคาร
สาธารณะในจังหวัดเพชรบูรณ์ผ่านกระบวนการมีส่วนร่วม

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ใน ☐ ข้อความที่ตรงกับความเป็นจริงของท่านเพียงข้อเดียว

หมู่บ้าน.....ตำบล.....อำเภอ.....จังหวัด.....

1. เพศ

☐ 1. ชาย

☐ 2. หญิง

2. อายุ

☐ 1. 15 - 25 ปี

☐ 2. 26 - 35 ปี

☐ 3. 36 - 45 ปี

☐ 4. 46 ปีขึ้นไป

3. การศึกษา

☐ 1. ไม่ได้ศึกษา

☐ 2. ประถมศึกษา

☐ 3. มัธยมศึกษา

☐ 4.ปริญญาตรี/สูงกว่าปริญญาตรี

4. อาชีพ

☐ 1. รับราชการ

☐ 2. ผู้นำชุมชน

☐ 3. ค้าขาย

☐ 4. เกษตรกร

☐ 5. อื่นๆ(โปรดระบุ).....

5. ประสบการณ์ที่เคยเห็นมา

☐ 1.เคยเห็น

☐ น้ำท่วม

☐ แผ่นดินไหว

☐ 2. ไม่เคยเห็น

ส่วนที่ 2 ระดับการมีส่วนร่วมของประชาชนในการประเมินระดับกำลังด้านทานแผ่นดินไหวสำหรับ
อาคารสาธารณะในจังหวัดเพชรบูรณ์ผ่านกระบวนการมีส่วนร่วม

คำชี้แจง กรุณาทำเครื่องหมาย (✓) ลงในช่องว่างที่สอดคล้องกับความเป็นจริงมากที่สุด

4 = มากที่สุด 3 = มาก 2 = น้อย 1 = น้อยที่สุด

มีส่วนร่วมของประชาชนในการประเมินระดับกำลังด้านทาน แผ่นดินไหวสำหรับอาคารสาธารณะในจังหวัดเพชรบูรณ์	ระดับการมีส่วนร่วม			
	4	3	2	1
การมีส่วนร่วมคิด				
1. ท่านได้เข้าร่วมประชุม เพื่อรับฟังความคิดเห็น โครงการประเมิน ระดับกำลังด้านทานแผ่นดินไหวสำหรับพื้นที่เสี่ยงภัยแผ่นดินไหว บริเวณพื้นที่ลาดเชิงเขาในชุมชนของท่านมาน้อยเพียงใด				
2. ท่านได้ร่วมแสดงความคิดเห็นกำหนดแนวทางการดำเนิน โครงการจัดทำ ระบบเตือนภัยพื้นที่เสี่ยงภัยแผ่นดินไหวบริเวณพื้นที่ ลาดเชิงเขามาน้อยเพียงใด				
3. ท่านได้ร่วมแสดงความคิดเห็นในการกำหนดพื้นที่เหมาะสมใน การอพยพหนีภัยแผ่นดินไหวมาน้อยเพียงใด				
4. ท่านได้ร่วมแสดงความคิดเห็นในการกำหนดสัญญาณไฟเขียว เหลือง แดง มาน้อยเพียงใด				
การมีส่วนร่วมตัดสินใจ				
1. ท่านมีส่วนเข้าร่วมเลือกพื้นที่ติดตั้งเครื่องเตือนภัยสำหรับพื้นที่ เสี่ยงภัยแผ่นดินไหว				
2. ท่านมีส่วนร่วมเลือกแนวทางการดำเนินงานที่เหมาะสมสำหรับ การประเมินระดับกำลังด้านทานแผ่นดินไหว แผ่นดินไหว				
3. ท่านมีส่วนร่วมเลือกพื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับอพยพหนีภัย แผ่นดินไหวไปยังพื้นที่ปลอดภัย				
4. ท่านมีส่วนร่วมเลือกเกณฑ์สัญญาณไฟ เขียว เหลือง แดง ที่ เหมาะสม				

คำชี้แจง กรุณาทำเครื่องหมาย (✓) ลงในช่องว่างที่สอดคล้องกับความเป็นจริงมากที่สุด

4 = มากที่สุด 3 = มาก 2 = น้อย 1 = น้อยที่สุด

มีส่วนร่วมของประชาชนในการประเมินระดับกำลังด้านทาน แผ่นดินไหวสำหรับอาคารสาธารณะในจังหวัดเพชรบูรณ์	ระดับการมีส่วนร่วม			
	4	3	2	1
การมีส่วนร่วมปฏิบัติตามโครงการ				
1. ท่านได้ร่วมอบรมทำความเข้าใจเกี่ยวกับการทำงานของเครื่องเตือนภัย แผ่นดินไหว				
2. ท่านได้ร่วมกับชุมชนของท่านในการเฝ้าระวังและประสานงานของเครือข่ายระหว่างชุมชน				
3. ท่านได้ร่วมช่วยเหลือในการติดตั้งเครื่องเตือนภัย เช่น ช่วยปรับพื้นที่ ถางหญ้า ขุดหลุม และอำนวยความสะดวกอื่นๆ				
4. ท่านได้ร่วมดูแลรักษาเครื่องเตือนภัย				
การมีส่วนร่วมในการติดตามและประเมินผล				
1. ท่านได้ร่วมส่งมอบเครื่องมือร่วมกับโครงการ				
2. ท่านได้ร่วมตรวจสอบการทำงานของเครื่องเตือนภัย				
3. ท่านได้ร่วมในการซ่อมทำความเข้าใจเครื่องเตือนภัย				
4. ท่านได้รับความอุ่นใจความปลอดภัยหลักจากติดตั้งเครื่องเตือนภัย				

ส่วนที่ 3 ปัญหา/อุปสรรคการมีส่วนร่วมของประชาชนในการประเมินระดับกำลังด้านทาน

แผ่นดินไหวสำหรับอาคารสาธารณะในจังหวัดเพชรบูรณ์ผ่านกระบวนการมีส่วนร่วม

ท่านพบปัญหาและอุปสรรคการมีส่วนร่วมในการประเมินระดับกำลังด้านทานแผ่นดินไหวในด้านใดบ้าง โปรดระบุปัญหาที่ท่านประสบ

.....

.....

.....

.....

ข้อเสนอแนะสำหรับการประเมินระดับกำลังด้านทานแผ่นดินไหว

.....

.....

.....

ภาคผนวก ข ประวัติคณะผู้วิจัย

1. ชื่อ - นามสกุล (ภาษาไทย) นายเอนกพงศ์ ธรรมาธิวัฒน์
ชื่อ - นามสกุล (ภาษาอังกฤษ) Mr Anekpong Thammathiwat
2. เลขหมายบัตรประจำตัวประชาชน 3679800154743
3. ตำแหน่งปัจจุบัน อาจารย์ประจำ
4. หน่วยงานและสถานที่อยู่ติดต่อได้สะดวก
สาขาวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์
ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (e-mail) : anekpong_1@hotmail.com
5. ประวัติการศึกษา
วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (วศ.บ) สาขาวิศวกรรมโยธา มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วศ.ม.) สาขาวิศวกรรมโยธา มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต (ปร.ด.) สาขาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
6. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ
วิศวกรรมโยธา
วิศวกรรมปฐพี
วิศวกรรมโครงสร้าง
7. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ
 - 7.1 งานวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว
หัวหน้าแผนงานวิจัย
1) “การสร้างระบบเตือนภัยและเฝ้าระวังภัยพิบัติของจังหวัดเพชรบูรณ์” แหล่งทุน
งบประมาณแผ่นดิน โดยผ่านความเห็นชอบจากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ปีงบประมาณ 2557
ประกอบด้วยโครงการวิจัย
 - 1.1) การสร้างเครือข่ายเซนเซอร์ไร้สายสำหรับระบบเตือนภัยและเฝ้าระวังน้ำหลาก
ของจังหวัดเพชรบูรณ์
 - 1.2) การวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วมเพื่อการประเมินระดับกำลังด้านทาน
แผ่นดินไหวสำหรับพื้นที่เสี่ยงภัยดินโคลนถล่มบริเวณพื้นที่ลาดเชิงเขาของ
จังหวัดเพชรบูรณ์
 - 1.3) การประเมินระดับกำลังด้านทานแผ่นดินไหวสำหรับอาคารสาธารณะในจังหวัด
เพชรบูรณ์ผ่านกระบวนการมีส่วนร่วม

1.4) การสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้เพื่อเฟื่องฟูศักยภาพของจังหวัดเพชรบูรณ์
หัวหน้าโครงการวิจัย

- 1) “เครื่องอบข้าวเปลือกพลังงานไมโครเวฟอัตโนมัติ” แหล่งทุน เครือข่ายการวิจัยภาคเหนือตอนล่าง มหาวิทยาลัยนเรศวร ปีงบประมาณ 2554
- 2) “การมีส่วนร่วมของชุมชนในการจัดการน้ำของจังหวัดเพชรบูรณ์ตามแนวปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงอย่างยั่งยืน” แหล่งทุน สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา ปีงบประมาณ 2555
- 3) “การพัฒนาศักยภาพโรงไฟฟ้าพลังน้ำท้ายอ่างเก็บน้ำห้วยป่าเลาโดยใช้กระบวนการแบบมีส่วนร่วม” แหล่งทุน สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ พ.ศ.2555
- 4) “การประยุกต์ใช้งานไมโครเวฟในการผลิตคอนกรีตมวลเบาสำหรับอุตสาหกรรมก่อสร้างไทย” แหล่งทุน มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ปีงบประมาณ 2556
- 5) “การวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วมเพื่อการพัฒนาหลักสูตรภาษาอังกฤษของสถานศึกษาระดับประถมศึกษาที่สนองการอยู่ร่วมกันอย่างสันติสุขของประชาคมอาเซียนอย่างยั่งยืน” แหล่งทุน งบประมาณแผ่นดิน โดยผ่านความเห็นชอบจากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ปีงบประมาณ 2556
- 6) “การศึกษารายละเอียดของโรงไฟฟ้าพลังน้ำห้วยป่าเลา” แหล่งทุน มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ปีงบประมาณ 2558
- 7) “การศึกษาคุณสมบัติด้านวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมของเนื้อดินปั้นและน้ำเคลือบสำหรับผลิตเครื่องปั้นดินเผา บ้านแก่งเปี้ยว อำเภอหล่มเก่า จังหวัดเพชรบูรณ์” แหล่งทุน สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา ปีงบประมาณ 2558

ผู้ร่วมโครงการวิจัย

- 1) “การบูรณาการการจัดการระบบการผลิตของกลุ่มผลิตเฟอร์นิเจอร์ไม้ บ้านสะเดียง อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์ ในเชิงธุรกิจชุมชน” แหล่งทุน สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา ปีงบประมาณ 2554
- 2) “การศึกษาความหลากหลายทางภาษาและวัฒนธรรมของจังหวัดเพชรบูรณ์” แหล่งทุน สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา ปีงบประมาณ 2555
- 3) “การวิจัยเพื่อพัฒนาครูภายในจังหวัดเพชรบูรณ์ด้วยภูมิปัญญาการทอผ้าหมัก” แหล่งทุน สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา ปีงบประมาณ 2555
- 4) “การวิจัยกระบวนการพัฒนาทักษะการวิจัยของนักศึกษาคณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์” แหล่งทุน สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา ปีงบประมาณ 2556

5) “การพัฒนาสังคมแห่งความหลากหลายทางภาษาและวัฒนธรรมของจังหวัดเพชรบูรณ์สู่สังคมแห่งการเรียนรู้อย่างยั่งยืน” แหล่งทุน สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา ปีงบประมาณ 2557

7.4 ผลงานตีพิมพ์วารสารวิชาการและการประชุมวิชาการ

1) Thammathiwat, A. and Chim-oye, W. “Behavior of Strength and Pore Pressure of Soft Bangkok Clay under Cyclic Loading” Thammasat International Journal of Science and Technology, Vol. 9, No. 4, October-December, 2004, pp. 21-28

2) Thammathiwat, A. “Application of cyclic behavior of soft clay to the road settlement prediction” International Conference on Civil and Environmental Engineering (ICCEE-2004) July 27 to 28, 2004 Faculty Club (Gakushi-Kaikan), Hiroshima University Higashi-Hiroshima, Japan, pp. 241-250

3) Thammathiwat, A. and Chim-oye, W. “Effect of Permeant Liquid on the Swell Volume and Permeability of Geosynthetic Clay Liners” The Electronic Journal of Geotechnical Engineering, Vol.15, 2010, pp.1183-1197

4) เอนกพงศ์ ธรรมมาธิวัฒน์, วีรยา นิมอ้อย “การคาดคะเนการทรุดตัวของถนน โดยใช้ผลการทดสอบแรงอัดสามทิศทางแบบวัฏจักร”, การประชุมวิชาการวิศวกรรมโยธาแห่งชาติครั้งที่ 9, ชะอำ, จ.เพชรบุรี, 19-21 พฤษภาคม 2547

5) วีรยา นิมอ้อย, เอนกพงศ์ ธรรมมาธิวัฒน์ “อิทธิพลของสารละลายที่มีต่อคุณสมบัติการพองตัวและการซึมผ่านของแผ่นใยสังเคราะห์ดินเหนียว” วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ 16, 3 (ก.ย.-ธ.ค. 2551)

6) Anekpong Thammathiwat, Dr.Samran Tao-Ngoen, “Application of H.M. the King’s Sufficiency Economy Philosophy in Integrated Water Resources Management”, The International Conference : Education, Language, Society, Science and Engineering in ASEAN its Neighbors, Kunming, China, 23-28 February 2013

7) เอนกพงศ์ ธรรมมาธิวัฒน์ “การประเมินศักยภาพการผลิตไฟฟ้าจากพลังน้ำทำอย่างเก็บน้ำห้วยป่าเลา อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์”, การประชุมวิชาการวิจัยรำไพพรรณี ครั้งที่ 7 เนื่องในวโรกาสคล้ายวันพระราชสมภพสมเด็จพระนางเจ้ารำไพพรรณี ครบ 109 ปี “การเตรียมความพร้อมของท้องถิ่นเพื่อก้าวสู่อาเซียน”, มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี จังหวัดจันทบุรี, 19-20 ธันวาคม 2556