

การจัดการองค์ความรู้สำหรับการก่อสร้างกำแพงกันคลื่นริมชายฝั่งทะเล
กรณีศึกษา โรงพยาบาลสมเด็จพระบรมราชเทวี ณ ศรีราชา
Knowledge management for seawall construction
Case study Queen Savang Vadhana Memorial Hospital

นางสาววราภรณ์ ดิ่งเล็ก

นางสาวอัญชิสา มณีวงศ์

ปฏิญานีพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยบูรพา ปีการศึกษา 2560

KNOWLEDGE MANAGEMENT FOR SEAWALL CONSTRUCTION
CASE STUDY QUEEN SAVANG VADHANA MEMORIAL HOSPITAL

MISS WARAPORN

TINGLEK


MISS UNCHISA

MANEEWONG

AN ENGINEERING PROJECT SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF REQUIREMENTS
FOR THE DEGREE OF BACHELOR OF ENGINEERING
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING
BURAPHA UNIVERSITY 2017


หัวข้อโครงการ การจัดการองค์ความรู้สำหรับการก่อสร้างกำแพงกันคลื่นริมชายฝั่งทะเล
กรณีศึกษา โรงพยาบาลสมเด็จพระบรมราชเทวี ณ ศรีราชา
โดย นางสาววรรณม์ ตั้งเล็ก
นางสาวอัญชิสรา มณีวงศ์
ภาควิชา วิศวกรรมโยธา
ปีการศึกษา 2560
อาจารย์ที่ปรึกษา อ.ดร.เพชรรัตน์ ลิ้มสุปรีyaratน์

ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา อนุมัติโครงการทาง
วิศวกรรมนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต



.....หัวหน้าภาควิชาวิศวกรรมโยธา

(อ.ดร.ชาญยุทธ กาฬกาญจน์)



.....อาจารย์ที่ปรึกษา

(อ.ดร.เพชรรัตน์ ลิ้มสุปรีyaratน์)

คณะกรรมการสอบโครงการ



.....ประธานกรรมการ

(อ.ดร.เพชรรัตน์ ลิ้มสุปรีyaratน์)



.....กรรมการ

(อ.ดร.ชาญยุทธ กาฬกาญจน์)



.....กรรมการ

(อ.ดร.ศรีสุนี วุฒิวงศ์โยธิน)

หัวข้อโครงการ	การจัดการองค์ความรู้สำหรับการก่อสร้างกำแพงกันคลื่นริมชายฝั่งทะเล กรณีศึกษา โรงพยาบาลสมเด็จพระบรมราชเทวี ณ ศรีราชา
โดย	นางสาววารภรณ์ ตึงเล็ก นางสาวอัญชิสรา มณีวงศ์
อาจารย์ที่ปรึกษา	อ.ดร.เพชรรัตน์ ลิ้มสุปรีyaratน์
ระดับการศึกษา	วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมโยธา

บทคัดย่อ

ข้อมูลเกี่ยวกับวิธีการหรือเทคนิคการก่อสร้างกำแพงกันคลื่นริมชายฝั่งทะเล เป็นองค์ความรู้เฉพาะตัวของวิศวกรหรือช่างผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งยากต่อการนำออกมาและถ่ายทอดต่อบุคคลอื่น โครงการนี้จึงมีวัตถุประสงค์ในการนำการจัดการองค์ความรู้มาใช้เพื่อเก็บรวบรวมความรู้ในการก่อสร้างกำแพงกันคลื่นและป้องกันการพังทลายของตลิ่งริมชายฝั่ง งานวิจัยนี้ใช้กรณีศึกษาในพื้นที่โรงพยาบาลสมเด็จพระบรมราชเทวี ณ ศรีราชา อำเภอศรีราชา จังหวัดชลบุรี เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมของงานวิจัยนี้คือ ระบบพีซีและ การใช้เทคนิคการเล่าเรื่อง โดยใช้แบบสัมภาษณ์ที่มีการกำหนดโครงสร้างคำถามไว้จากวิศวกรที่ปฏิบัติงานในโครงการก่อสร้างจำนวน 3 คน องค์ความรู้ที่ถูกรวบรวมมาถูกตรวจสอบและนำไปพัฒนาเป็นแบบจำลองการก่อสร้างโดยใช้โปรแกรมสร้างแบบจำลอง 3 มิติชื่อ Sketchup แบบจำลองถูกจัดทำเป็นสื่อการสอนและนำไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นนิสิตภาควิชาวิศวกรรมโยธา ระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 4 จำนวน 70 คน รูปแบบการทดสอบที่นำมาใช้คือแบบทดสอบก่อนและหลังการดูแบบจำลอง จากนั้นวิเคราะห์ด้วยการทดสอบค่าที (t-test) กรณีกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม ไม่เป็นอิสระต่อกัน ผลการวิเคราะห์แสดงให้เห็นว่า กลุ่มตัวอย่างมีผลการทดสอบความเข้าใจเกี่ยวกับวิธีการก่อสร้างกำแพงกันคลื่นริมชายฝั่งทะเลสูงกว่าก่อนได้ดูสื่อการสอนที่เป็นแบบจำลองการก่อสร้างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

Research Title Knowledge management for seawall construction
 Case study Queen Savang Vadhana Memorial Hospital

Researcher Miss Waraporn Tinglek
 Miss Unchisa Maneewong

Research Consultants A.Dr.Petcharat Limsupreeyarat

Education Civil Engineering Faculty of Engineering

Abstract

Information regarding seawall construction and techniques is tacit knowledge of experienced engineering and experts that is difficult to bring it out and transfer to other person. This study aims to implement knowledge management to gather and transfer knowledge associated with seawall and bank protection construction. The case study was located in area of Queen Savang Vadhana Memorial Hospital, Sriracha, Chonburi. Tools for collecting information comprised of mentoring system and story telling supplementing with structured interview questions and three engineers from the selecting site were interviewed. The gained knowledge was verified developed to be simulation of construction process using 3D models software named Sketchup. This simulation also applied to be instruction media and demonstrated with 70 undergraduate civil engineering students. Pre-test and posttest method was applied and paired sample t-test was used to analyze test results. The results shown there are significant difference effect between pre-test and posttest of these observations at the 0.05 level of significant and the mean scores of poster was higher than pre-test.

กิตติกรรมประกาศ

โครงการการจัดการองค์ความรู้สำหรับการก่อสร้างกำแพงกันคลื่นริมชายฝั่งทะเล กรณีศึกษา โรงพยาบาลสมเด็จพระบรมราชเทวี ณ ศรีราชา สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยความเรียบร้อย ต้องขอขอบพระคุณ อ.ดร.เพชรรัตน์ ลิ้มสุปรียารัตน์ อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ ที่คอยให้คำแนะนำ แนวความคิด และการแก้ไขปัญหาต่างๆในช่วงตลอดระยะเวลาการทำโครงการ

ท้ายนี้ คณะผู้จัดทำขอขอบพระคุณอาจารย์และเจ้าหน้าที่ รวมทั้งผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องทุกท่าน ในคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ที่กรุณาให้ความช่วยเหลือแก่ทางคณะผู้จัดทำโครงการ วิศวกรรมด้วยดีเสมอมา ขอขอบคุณบิดามารดา และครอบครัว ซึ่งเปิดโอกาสให้ได้รับการศึกษาเล่าเรียน ตลอดจนคอยช่วยเหลือและให้กำลังใจผู้วิจัยเสมอมา ประโยชน์อันใดที่เกิดจากโครงการนี้ ล้วนเป็นผลมาจากความกรุณาของทุกท่าน คณะผู้จัดทำรู้สึกซาบซึ้งเป็นอย่างยิ่ง จึงได้ขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง มา ณ โอกาสนี้

คณะผู้จัดทำ

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....	ข
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ค
กิตติกรรมประกาศ.....	ง
สารบัญ.....	จ
สารบัญตาราง.....	ช
สารบัญรูปภาพ.....	ฉ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	2
1.3 ขอบเขตของการวิจัย	3
1.4 วิธีการดำเนินการ.....	3
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
1.6 แผนการดำเนินงาน.....	4
บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	5
2.1 ความรู้ และการจัดการองค์ความรู้ (Knowledge and Knowledge Management)	5
2.1.1 ความหมายของความรู้ และการจัดการองค์ความรู้.....	5
2.1.2 ประเภทของความรู้.....	5
2.1.3 การจัดการความรู้ (Knowledge Management).....	6
2.1.4 กระบวนการจัดการความรู้.....	7
2.1.5 โมเดลการจัดการความรู้.....	8
2.1.6 เทคโนโลยีกับการจัดการความรู้.....	10
2.2 วิธีการเก็บรวบรวมองค์ความรู้.....	11
2.3 เครื่องมือ	13

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
2.4 ชายฝั่งทะเล (Coast)	15
2.4.1 ความหมายและประเภทของชายฝั่ง.....	15
2.4.2 ความสำคัญของชายฝั่งทะเล และปัญหาที่เกิดกับชายฝั่งทะเลของประเทศไทย	16
2.4.3 มาตรการการแก้ไขปัญหากการกัดเซาะชายฝั่งทะเล	17
2.5 ลักษณะกายภาพของชายฝั่งจังหวัดชลบุรี	18
2.6 รูปแบบกำแพงกันคลื่น.....	19
2.7 การพังทลายของตลิ่ง	22
2.7.1 ประเภทของตลิ่ง	22
2.7.2 สาเหตุการพังทลายของตลิ่ง	23
2.7.3 การกัดเซาะตลิ่ง	24
2.7.4 องค์ประกอบที่มีผลต่อการขาดเสถียรภาพของตลิ่ง.....	25
2.7.5 ลักษณะการพังทลายของตลิ่ง	26
2.8 โปรแกรม SketchUp	28
2.8.1 ความเป็นมาของโปรแกรม SketchUp.....	28
2.8.2 แนวคิดของ SketchUp.....	28
2.8.3 ประเภทของ SketchUp	28
2.8.4 ตัวอย่างโปรแกรม SketchUp 2017	29
2.9 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยคำสั่ง Paired-Sample Test	30
2.10 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	32
บทที่ 3 วิธีการดำเนินงาน.....	36
3.1 วิธีการดำเนินงาน.....	37
3.1.1 ศึกษาค้นคว้าหาข้อมูลเบื้องต้น	37
3.1.2 สำรวจพื้นที่ก่อสร้างภาคสนาม	37
3.1.3 ศึกษาแบบการก่อสร้าง.....	38
3.1.4 เก็บรวบรวมข้อมูลองค์ความรู้จากผู้เชี่ยวชาญ.....	43
3.1.5 วิเคราะห์ข้อมูลที่ได้มา ทำการสรุปในรูปแบบของตารางหรือแผนผังงาน (Flowchart)..	45

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3.1.6 ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล	45
3.1.7 นำข้อมูลมาจัดทำสื่อเทคโนโลยีสารสนเทศแบบจำลองการก่อสร้าง โดยใช้โปรแกรม SketchUp2017	46
3.1.8 ตรวจสอบความถูกต้อง และความเรียบร้อยของงาน.....	46
3.1.9 สรุปและจัดทำรายงาน	46
3.1.10 ทำการทดสอบโดยนิติตกลุ่มตัวอย่าง	47
3.1.11 วิเคราะห์ผลการทดสอบโดยวิธี Paired sample test	47
3.1.12 สรุปและจัดทำรายงาน.....	47
3.2 วัสดุอุปกรณ์เครื่องมือในการทำงานก่อสร้าง	47
บทที่ 4 ผลการดำเนินงาน	48
4.1 การดำเนินงาน.....	48
4.2 ผลการดำเนินงาน	53
4.3 ผลการพัฒนาแบบจำลอง โดยโปรแกรม SketchUp 2017	59
4.4 ผลการประเมินจากวิศวกรผู้เชี่ยวชาญ	63
4.5 ผลเปรียบเทียบการทดสอบความรู้ก่อนและหลังของนิสิตวิศวกรรมโยธา ชั้นปีที่ 4.....	65
4.6 การวิเคราะห์ผลการทดสอบโดยวิธี t-test หรือ Paired sample test.....	68
บทที่ 5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	69
บรรณานุกรม.....	71
ภาคผนวก.....	73
ภาคผนวก ก.....	74
ภาคผนวก ข.....	77
ภาคผนวก ค.....	82

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
ตารางที่ 1.1 ระยะเวลาการดำเนินงาน.....	4
ตารางที่ 2.1 สรุปข้อเสนอแนะการใช้เครื่องมือการจัดการความรู้.....	14
ตารางที่ 2.2 Paired Sample Statistics.....	31
ตารางที่ 2.3 Paired Sample Correlation.....	31
ตารางที่ 3.1 เครื่องมือที่ใช้ในงานก่อสร้าง.....	47
ตารางที่ 4.1 ขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้อง.....	48
ตารางที่ 4.2 อุปกรณ์ที่ใช้ในการทำงานแต่ละประเภท.....	53
ตารางที่ 4.3 เครื่องจักร และอุปกรณ์ที่ใช้ในงานก่อสร้าง.....	54
ตารางที่ 4.4 ผลการดำเนินงาน.....	56
ตารางที่ 4.5 ผลการประเมินจากวิศวกรผู้เชี่ยวชาญ.....	63
ตารางที่ 4.6 ผลการประเมินรูปแบบจำลอง.....	64
ตารางที่ 4.7 ผลคะแนนแบบทดสอบก่อนและหลังดูแบบจำลอง.....	65
ตารางที่ 4.8 ผลการวิเคราะห์ด้วยวิธี t-test.....	68

สารบัญรูปภาพ

รูปที่	หน้า
รูปที่ 2.1 ลักษณะเกลียวความรู้ (Knowledge Spiral) หรือ SECI model	8
รูปที่ 2.2 โมเดลก้างปลา (Fishbone Model).....	9
รูปที่ 2.3 โมเดลปลาหู (Thai-UNAids : TUNA Model).....	10
รูปที่ 2.4 กระบวนการบริหารจัดการการเปลี่ยนแปลง 6 องค์ประกอบ	13
รูปที่ 2.5 คันดักตะกอน (Groin).....	19
รูปที่ 2.6 คันดักตะกอน (Groin) From SPM (1984).....	20
รูปที่ 2.7 กำแพงกันคลื่นแบบ Jetty.....	20
รูปที่ 2.8 กำแพงกันคลื่นแบบ Jetty.....	20
รูปที่ 2.9 เชือกกันคลื่นนอกชายฝั่ง (Offshore Breakwater).....	21
รูปที่ 2.10 เชือกกันคลื่นนอกชายฝั่ง (Offshore Breakwater)	21
รูปที่ 2.11 กำแพงกันคลื่น (Seawall and Revetments).....	22
รูปที่ 2.12 รูปแบบของกำแพงกันคลื่น Seawall	22
รูปที่ 2.13 ตลิ่งแบบผสม (Composite Banks)	23
รูปที่ 2.14 การกัดเซาะตลิ่ง	24
รูปที่ 2.15 คลื่นที่เกิดจากลม (Wind-Generated Waves)	24
รูปที่ 2.16 องค์ประกอบที่มีผลต่อการขาดเสถียรภาพของตลิ่ง	26
รูปที่ 2.17 การพังทลายบริเวณผิวลาด (Shallow Failure).....	26
รูปที่ 2.18 การพังทลายเป็นระนาบ (Planar Failure)	27
รูปที่ 2.19 การพังทลายแบบเลื่อนหมุน (Rotational Failure)	27
รูปที่ 2.20 หน้าต่างของโปรแกรมเมื่อทำการเปิดใช้โปรแกรม	29
รูปที่ 2.21 หน้าต่างแรกเมื่อเปิดใช้งานเริ่มต้น.....	29
รูปที่ 2.22 ภาพตัวอย่างผลงานการใช้งานโปรแกรม SketchUp 2017.....	30
รูปที่ 3.1 แผนผังวิธีการดำเนินงาน.....	36

สารบัญรูปภาพ (ต่อ)

รูปที่	หน้า
รูปที่ 3.2 พื้นที่ก่อนที่จะมีการทำการก่อสร้าง.....	37
รูปที่ 3.3 แนวกำแพงที่น้ำมีการท่วมถึง เกิดการแยก พังทลาย เกิดสภาวะที่ดินตันกำแพง.....	37
รูปที่ 3.4 ภาพ Top View ของพื้นที่ก่อสร้าง.....	38
รูปที่ 3.5 ภาพ Top View กำแพงกันคลื่นบริเวณฝั่งซ้าย.....	38
รูปที่ 3.6 รูปตัดกำแพงกันดิน A-L	39
รูปที่ 3.7 รูปตัดกำแพงกันดิน B-L	39
รูปที่ 3.8 รูปตัดกำแพงกันดิน C-L	40
รูปที่ 3.9 รูปตัดกำแพงกันดิน D-L	40
รูปที่ 3.10 ภาพ Top View กำแพงกั้นทะเลบริเวณฝั่งขวา.....	41
รูปที่ 3.11 รูปตัดกำแพงกันดิน A-R.....	41
รูปที่ 3.12 รูปตัดกำแพงกันดิน B-R.....	42
รูปที่ 3.13 รูปตัดกำแพงกันดิน C-R.....	42
รูปที่ 3.14 แบบฟอร์มแบบสอบถาม.....	43
รูปที่ 3.15 พื้นระดับของเขตการก่อสร้าง จำลองโดยโปรแกรม SketchUP2017.....	46
รูปที่ 3.16 รูปแบบกำแพงกันคลื่น.....	46
รูปที่ 4.1 การสำรวจต้นไม้ที่กีดขวางการทำงาน.....	59
รูปที่ 4.2 การทำเส้นทางเข้าออกของเครื่องจักร.....	59
รูปที่ 4.3 การวางตำแหน่งเสาเข็ม.....	60
รูปที่ 4.4 ตำแหน่งของเสาเข็ม.....	60
รูปที่ 4.5 เสาเข็มตามแบบกำหนด.....	60
รูปที่ 4.6 หัวเข็มที่ได้ระดับแล้ว.....	60
รูปที่ 4.7 ติดตั้งเหล็กเสริมและเข้าแบบ.....	61
รูปที่ 4.8 การเทคอนกรีต.....	61

สารบัญรูปภาพ (ต่อ)

รูปที่	หน้า
รูปที่ 4.9 เข้าแบบและเทคอนกรีตจนเสร็จ.....	61
รูปที่ 4.10 วางแบบพื้นชั้น 2.....	62
รูปที่ 4.11 เข้าแบบและเทคอนกรีตพื้นชั้น 2.....	62
รูปที่ 4.12 กำแพงที่สำเร็จ.....	62

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ประเทศไทยเป็นประเทศที่มีชายฝั่งติดทะเล ซึ่งมีความยาวตลอดแนว และครอบคลุมพื้นที่ทั้งหมด 23 จังหวัด มีชายฝั่งทะเลยาวประมาณ 3,148.32 กิโลเมตร แบ่งเป็นชายฝั่งด้านอ่าวไทย 17 จังหวัด ยาวประมาณ 2,055.18 กิโลเมตร และชายฝั่งด้านทะเลอันดามัน 6 จังหวัด ยาวประมาณ 1,093.14 กิโลเมตร ซึ่งมีลักษณะเป็นชายฝั่งทะเลยกตัว (Emergед shoreline) ชายฝั่งทะเลยุบตัว (Submerged shoreline) และชายฝั่งทะเลคงระดับ (Neutral shoreline) ตลอดแนวชายฝั่งมีการก่อสร้างสิ่งปลูกสร้างต่างๆเกิดขึ้นมากมายจากฝีมือของมนุษย์ เพื่ออำนวยความสะดวกในด้านต่างๆให้กับโลกยุคปัจจุบัน เช่น ตึกแถว อาคารบ้านเรือน โรงแรมหรือรีสอร์ท โรงพยาบาล ฯลฯ

ชายฝั่งทะเลของประเทศไทยประสบกับปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งทะเลในระดับรุนแรง ชายฝั่งอ่าวไทยเกิดการกัดเซาะตั้งแต่ชายฝั่งตะวันออกจนถึงชายฝั่งตะวันตก และบางพื้นที่มีแนวโน้มที่รุนแรงมากขึ้น โดยจังหวัดที่มีพื้นที่ที่ถูกกัดเซาะมากกว่าอัตรา 5 เมตรต่อปี มีทั้งหมด 11 จังหวัด ได้แก่ จังหวัดจันทบุรี ระยอง ฉะเชิงเทรา สมุทรปราการ กรุงเทพฯ เพชรบุรี ประจวบคีรีขันธ์ สุราษฎร์ธานี นครศรีธรรมราช สงขลา ปัตตานี พื้นที่ชายฝั่งอ่าวไทยตอนในบริเวณปากแม่น้ำบางปะกงจนถึงปากแม่น้ำท่าจีน เป็นพื้นที่ที่มีการกัดเซาะรุนแรงมากที่สุด ส่วนการกัดเซาะชายฝั่งทะเลด้านอันดามันเกิดขึ้นตลอดแนวชายฝั่งทุกจังหวัดแต่น้อยกว่าฝั่งอ่าวไทย

ปัญหาการกัดเซาะมีสาเหตุมาจากการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ ระดับน้ำทะเลที่เพิ่มสูงขึ้น การทรุดตัวของพื้นที่ สมดุลตะกอนบนชายฝั่งที่เปลี่ยนแปลงไป และกิจกรรมของมนุษย์ ส่งผลให้เกิดผลกระทบต่อระบบนิเวศชายฝั่ง ทรัพยากรป่าชายเลน แนวปะการัง สัตว์น้ำต่างๆ ทำให้ความอุดมสมบูรณ์ทางธรรมชาติน้อยลงหรือถูกทำลายลง ส่งผลกระทบต่อสภาพเศรษฐกิจเนื่องจากพื้นที่ชายฝั่งทะเลจะสูญเสียความอุดมสมบูรณ์และความสวยงามตามธรรมชาติไป อาจทำให้ส่งผลกระทบต่ออุตสาหกรรมการท่องเที่ยว ซึ่งถือเป็นรายได้หลักของประเทศ เกิดผลกระทบต่อวิถีการดำรงชีวิต ทำให้สูญเสียทั้งที่อยู่อาศัยและพื้นที่ทำกิน ซึ่งย่อมทำให้วิถีชีวิตดั้งเดิมของชุมชนเกิดการเปลี่ยนแปลงตามไป

การกัดเซาะชายฝั่งทะเลในหลายพื้นที่มีแนวโน้มทวีความรุนแรงมากขึ้นด้วย ดังนั้น ผู้รับผิดชอบอย่างวิศวกรชายฝั่งจึงมีส่วนที่สามารถช่วยในการแก้ไขปัญหาเหล่านี้ได้ โดยจำเป็นที่จะต้องมีการวางแผนป้องกันและแก้ไขปัญหาอย่างถูกวิธี รวมถึงการก่อสร้างกำแพงเพื่อป้องกันการกัดเซาะของชายฝั่งและป้องกันการพังทลายของตลิ่งริมชายฝั่งด้วย การพังทลายของตลิ่งก็เป็นอีกปัญหาหนึ่งที่เกิดขึ้นจากการกัดเซาะริมชายฝั่ง เนื่องด้วยกระแสน้ำที่ไหลผ่านหรือกระทบผิวตลิ่ง ไม่ว่าจะเป็นกระแสนคลื่นลมทะเล หรือกระแสนคลื่นจากเรือ ทำให้เกิดการพัดพากัดเซาะเอาผิวดินไหลหลุดออกไป ตลิ่งเกิดการพังทลายหรือเกิดการเคลื่อนตัวของดินได้

ด้วยเหตุนี้ ทำให้เห็นความสำคัญของการกัดเซาะและป้องกันการพังทลายของตลิ่ง จึงจำเป็นที่จะต้องศึกษาการทำการก่อสร้างสิ่งปลูกสร้างต่างๆริมชายฝั่ง ไม่ว่าจะเป็นด้วยขั้นตอนการเริ่มงานก่อสร้าง การสำรวจสภาพปัญหาที่อาจจะเกิดขึ้น หรือแม้กระทั่งวิธีการเตรียมการการรับมือแก้ไขปัญหาการก่อสร้างที่อาจจะเกิดขึ้น แต่งานก่อสร้างลักษณะดังกล่าวนี้เป็นงานที่มีความซับซ้อนต้องใช้ผู้ปฏิบัติงานที่มีประสบการณ์และเชี่ยวชาญเฉพาะด้าน ซึ่งมีบุคลากรไม่มากนักที่มีความรู้ความเข้าใจในการก่อสร้าง เป็นการยากต่อการค้นหาข้อมูลองค์ความรู้ เทคนิคการก่อสร้างต่างๆที่แตกต่างกันไปในแต่ละตัวบุคคล งานวิจัยนี้จึงทำการศึกษาและเก็บรวบรวมองค์ความรู้สำหรับการก่อสร้างกำแพงกันตลิ่ง โดยใช้โครงการก่อสร้างของทางโรงพยาบาลสมเด็จพระบรมราชเทวี ณ ศรีราชา อำเภอ ศรีราชา จังหวัดชลบุรี ซึ่งมีสภาพพื้นที่ติดกับชายฝั่งทะเล และมีความลาดชันมาก เกิดปัญหาการพังทลายของตลิ่งและการกัดเซาะบริเวณชายฝั่ง ทำให้แนวกำแพงกันคลื่นเดิมเกิดความเสียหายซึ่งทางโรงพยาบาลได้มีโครงการก่อสร้างกำแพงกันคลื่นขึ้นมาใหม่ จึงเป็นที่น่าสนใจและควรทำการเก็บรวบรวมองค์ความรู้และสอบถามประสบการณ์จากวิศวกรที่ควบคุมการก่อสร้าง มาเก็บเป็นระบบ/เอกสาร และนำมาจัดทำเป็นสื่อเทคโนโลยีสารสนเทศจำลองการก่อสร้างริมชายฝั่ง เพื่อเป็นประโยชน์ และสะดวกต่อการที่วิศวกร หรือผู้เกี่ยวข้องกับการก่อสร้างริมชายฝั่ง ได้ศึกษาเป็นแนวทางให้ง่ายต่อการทำงาน และผู้ที่สนใจศึกษาค้นคว้าสามารถค้นคว้าหาข้อมูลได้ง่าย และสะดวกมากยิ่งขึ้น

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อเก็บรวบรวมองค์ความรู้ในการก่อสร้างกำแพงกันคลื่น และป้องกันการพังทลายของตลิ่งบริเวณริมชายฝั่ง โดยใช้กรณีศึกษาโรงพยาบาลสมเด็จพระบรมราชเทวี ณ ศรีราชา อำเภอ ศรีราชา จังหวัดชลบุรี และเผยแพร่ให้ผู้อื่นได้เป็นกรณีศึกษา ในรูปแบบของสื่อเทคโนโลยีแบบจำลองการก่อสร้าง

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

1.3.1 กรณีศึกษาการก่อสร้างกำแพงกันคลื่นแบบ Seawall ที่โรงพยาบาลสมเด็จพระบรมราชเทวี ณ ศรีราชา อำเภอศรีราชา จังหวัดชลบุรี

1.3.2 การเก็บรวบรวมองค์ความรู้และข้อมูลประสบการณ์จากวิศวกรที่มีความเชี่ยวชาญในโครงการ 3 คน ในรูปแบบของการสังเกตการณ์ การสอบถามประกอบเอกสาร และภาพถ่าย การบันทึกบทสัมภาษณ์

1.3.3 จัดทำสื่อแบบจำลองการก่อสร้าง โดยใช้โปรแกรม SketchUp 2017

1.3.4 ทดสอบผลโดยนิติตกลุ่มตัวอย่างชั้นปีที่ 4 ภาควิชาวิศวกรรมโยธา มหาวิทยาลัยบูรพา

1.4 วิธีการดำเนินการ

1.4.1 ทำการศึกษาค้นคว้าหาข้อมูลเบื้องต้น

1.4.2 ลงพื้นที่สำรวจภาคสนาม

1.4.3 ศึกษาแบบการก่อสร้าง

1.4.4 เก็บรวบรวมข้อมูลองค์ความรู้จากผู้เชี่ยวชาญ

1.4.5 วิเคราะห์ข้อมูลที่ได้มา ทำการสรุปในรูปแบบของตารางหรือแผนผังงาน (Flowchart)

1.4.6 ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลองค์ความรู้ที่รวบรวมมาได้ โดยผู้เชี่ยวชาญ

1.4.7 นำข้อมูลมาจัดทำสื่อเทคโนโลยีสารสนเทศแบบจำลองการก่อสร้าง โดยใช้โปรแกรม SketchUp2017

1.4.8 นำเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญเพื่อให้ตรวจสอบความถูกต้อง และความเรียบร้อยของสื่อแบบจำลองการก่อสร้าง

1.4.9 ทดสอบผลกับนิติตกลุ่มตัวอย่าง และทำการวิเคราะห์ผลโดยวิธี Paired sample test

1.4.10 สรุปและจัดทำรายงาน

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.5.1 องค์ความรู้ในการก่อสร้างกำแพงกันคลื่นและการป้องกันตลิ่งบริเวณริมชายฝั่งทะเล

1.5.2 แบบจำลองการก่อสร้างกำแพงกันคลื่นและการป้องกันตลิ่งบริเวณริมชายฝั่งทะเลผ่านสื่อเทคโนโลยีสารสนเทศ

1.5.3 แนวทางในการนำไปประยุกต์ใช้เป็นกรณีศึกษาในงานก่อสร้างกำแพงกันคลื่นริมชายฝั่งทะเลอ่าวไทย

บทที่ 2

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ความรู้ และการจัดการองค์ความรู้ (Knowledge and Knowledge Management)

2.1.1 ความหมายของความรู้ และการจัดการองค์ความรู้

ความรู้ (Knowledge) หมายถึง สิ่งที่ได้สั่งสมมาจากการศึกษาเล่าเรียน การค้นคว้าหาข้อมูล หรือจากประสบการณ์ รวมถึงทักษะความเข้าใจที่ได้มาจากประสบการณ์ สิ่งที่ได้รับมาจากการได้ยิน ได้ฟัง ได้คิด หรือจากการปฏิบัติ โดย Krogh, Ichijo และ Nonaka (2013) (อ้างถึงใน สมชาย นำประเสริฐชัย, 2558) กล่าวว่า ความรู้ความสามารถ กำหนดความหมายหรือนิยามที่แตกต่างกันได้ เพราะฉะนั้นความหมายของความรู้ ขึ้นอยู่กับมุมมองและแนวคิดในการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ที่แตกต่างกัน และในขณะที่ Lueg (2001) (อ้างถึงใน สมชาย นำประเสริฐชัย, 2558) ให้ความหมายของความรู้ไว้ว่า ความรู้ไม่ใช่สารสนเทศ แต่ความรู้มาจากสารสนเทศ ความรู้เป็นสิ่งสำคัญในการเพิ่มจุดแข็ง เพิ่มความแข็งแกร่งให้แก่องค์กร

การจัดการความรู้ (Knowledge Management) คือ การรวบรวม แลกเปลี่ยน และจัดระเบียบความรู้ภายในองค์กร โดยนำข้อมูลที่ได้ไปพัฒนาเป็นระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อให้สามารถเข้าถึงความรู้และกระจายความรู้ได้อย่างทั่วถึง นำมาสู่การทำงานที่มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

2.1.2 ประเภทของความรู้ (สมชาย นำประเสริฐชัย, 2558)

ประเภทของความรู้แบ่งออกได้หลายแบบ โดยแบ่งออกเป็นความรู้ส่วนบุคคล (Individual Knowledge) และความรู้องค์กร (Organizational Knowledge) โดยความรู้ทั้งสองรูปแบบนี้เป็น การถ่ายโอนความรู้ระหว่างบุคคลกับองค์กร องค์กรต้องถ่ายทอดความรู้ที่เกี่ยวกับงานในองค์กร เพื่อให้พนักงานมีความรู้ นำไปปฏิบัติหน้าที่ได้ ในขณะที่องค์กรก็ต้องการการถ่ายโอนความรู้จากพนักงานที่มีความเชี่ยวชาญ ให้กลับมาเป็นฐานความรู้ขององค์กร เพื่อไม่ให้ความรู้สูญหายไปจากองค์กร

ประเภทของความรู้ที่แบ่งตามลักษณะของความรู้ แบ่งออกเป็น 2 ประเภทคือ

ความรู้แบบชัดแจ้งหรือกระจ่างชัด (Explicit Knowledge) เป็นความรู้ที่เป็นลายลักษณ์อักษร เช่น หนังสือ คู่มือต่างๆ เว็บไซต์ฯ สามารถรวบรวมและนำไปถ่ายทอดได้ง่าย หรืออาจเรียกอีก

แบบหนึ่งว่าเป็น “ความรู้แบบรูปธรรม” ความรู้แบบนี้ไม่จำเป็นต้องมีปฏิสัมพันธ์กับคนอื่นก็สามารถเข้าถึงความรู้นี้ได้

ความรู้แฝงหรือความรู้โดยนัย (Tacit Knowledge) มีการอ้างอิงครั้งแรกโดย Polanyi (2009) (อ้างถึงใน บุญดี บุญญาภิจและคณะ,2547) เป็นความรู้ที่อยู่ในตัวบุคคล ไม่สามารถถ่ายทอดออกมาให้บุคคลอื่นรู้เป็นคำพูดได้โดยง่าย เนื่องจากเป็นความรู้ที่มาจากสัญชาตญาณ ประสบการณ์ ความชำนาญในการฝึกฝน จึงอาจเรียกอีกแบบหนึ่งว่าเป็น “ความรู้แบบนามธรรม” ความรู้แบบนี้จำเป็นต้องมีปฏิสัมพันธ์กับบุคคลอื่น เพื่อให้เกิดการถ่ายทอดความรู้ซึ่งกันและกัน

ประเภทความรู้ที่แบ่งตามแหล่งความรู้ ได้แก่ ความรู้ในองค์กร (Internal Knowledge) และความรู้ภายนอกองค์กร (External Knowledge) หรือหากแบ่งตามประเภทของความรู้ ได้แก่ ความรู้ด้านวิศวกรรม ความรู้ด้านเศรษฐศาสตร์ ความรู้ด้านการเงินและบัญชี ความรู้ด้านการตลาด และความรู้ด้านอื่นๆอีกมากมายตามความสามารถทางด้านวิชาชีพ

2.1.3 การจัดการความรู้ (Knowledge Management)

Binney (2001) (อ้างถึงใน สมชาย นำประเสริฐชัย,2558)ได้นำเสนอแนวคิดเกี่ยวกับการจัดการความรู้ที่สามารถนำไปใช้ในองค์กรต่างๆ โดยแบ่งลักษณะของการจัดการความรู้ออกเป็น 6 รูปแบบ

1. Transactional Knowledge Management

เน้นการเรียนรู้จากข้อมูลและความรู้ที่มีอยู่ นำไปใช้ในการดำเนินการ มีการนำไปประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศมาเป็นเครื่องมือสนับสนุน เพื่อช่วยในการตอบคำถามหรือแก้ปัญหาต่างๆที่มีการเก็บรวบรวมไว้แล้ว

2. Analytical Knowledge Management

เป็นการสร้างองค์ความรู้ใหม่จากการวิเคราะห์ข้อมูลและความรู้เดิมที่มีอยู่แล้ว โดยการนำเทคโนโลยีมาช่วยในการดำเนินการ ใช้หาความสัมพันธ์ของข้อมูลที่มีอยู่จำนวนมาก เพื่อสังเคราะห์องค์ความรู้ใหม่ และนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในการวางแผนและวางแนวทาง

3. Asset Management

เป็นการจัดการความรู้ที่ให้ความสำคัญกับความรู้ในฐานะของสินทรัพย์ขององค์กร เพื่อให้เกิดประโยชน์และผลที่คุ้มค่าในแบบของสินทรัพย์

4. Process Based Knowledge Management

เป็นการจัดการความรู้ที่ให้ความสำคัญกับการเรียนรู้จากกระบวนการต่างๆ แล้วนำมาพัฒนาปรับปรุงกระบวนการต่างๆให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น เช่นการจัดการความรู้แบบก้างปลา

5. Developmental Knowledge Management

เป็นการจัดการความรู้ที่เน้นในกระบวนการความรู้ พัฒนารูปแบบการเรียนรู้ รวมถึงการพัฒนาบุคลากรด้วย

6. Innovation and Knowledge Management

เป็นการจัดการความรู้ที่เน้นในการสร้างความรู้และการผลักดันให้เกิดผลลัพธ์ในรูปแบบของนวัตกรรม เน้นการสร้างบรรยากาศให้เกิดการเรียนรู้ และความคิดสร้างสรรค์กระบวนการใหม่ๆ

2.1.4 กระบวนการจัดการความรู้

กระบวนการของการจัดการความรู้ ได้มีการกำหนดชื่อและกระบวนการจำแนกลักษณะของกระบวนการจัดการความรู้ที่แตกต่างกันออกไปไว้อย่างมากมาย แบ่งกลุ่มได้ 6 กระบวนการ ดังนี้ กระบวนการกำหนดความรู้ การแสวงหาความรู้ การสร้างความรู้ การจัดเก็บความรู้ การถ่ายทอดความรู้ และการนำความรู้ไปใช้งาน

1. การกำหนดความรู้ (Knowledge Identification) การกำหนดความรู้ช่วยให้บุคคล และองค์กรสามารถประเมินศักยภาพของตนเองได้ เป็นแนวทางในการวางแผนการพัฒนาด้วย

2. การแสวงหาความรู้จากภายนอก (Knowledge Acquisition) เป็นการแสวงหาความรู้ที่ต้องการจากภายนอกองค์กร เช่น การทำงานร่วมกับบริษัทธุรกิจร่วม และการจัดจ้างที่ปรึกษา

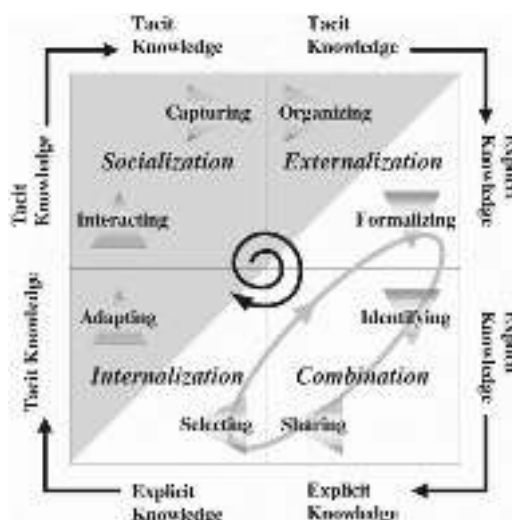
3. การพัฒนา/สร้าง/บูรณาการความรู้ (Knowledge Development/Creation/Integration) เป็นการนำเอาความรู้ที่ได้ มาบริหารจัดการจนอยู่ในรูปแบบที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ตามความต้องการ เน้นพัฒนาทักษะการทำงาน ศาสตราจารย์ยูกิโอะ โนงากะ และทาเคอูชิ (Nonaka And Takeuchi, 1995) ผู้รู้ด้านการจัดการความรู้ชาวญี่ปุ่น ได้สร้างแนวคิดการสร้างความรู้ผ่านกระบวนการ SECI ขึ้น ซึ่งหมายถึง แผนภาพแสดงการหลอมรวมความรู้ใน 4 รูปแบบ เพื่อให้เห็นถึงนวัตกรรมของบริษัทญี่ปุ่นเกิดมาจากความพยายามในการสร้างความรู้อยู่ตลอดเวลา และยกระดับความรู้ให้สูงขึ้นอย่างต่อเนื่องเป็นวัฏจักรของกระบวนการสร้างความรู้ ดังรูปที่ 2.1

3.1 Socialization เป็นกระบวนการที่สร้างความรู้จากการแลกเปลี่ยนผ่านกระบวนการทางสังคม เกิดการแลกเปลี่ยนและสร้างความรู้แฝงในระดับบุคคล

3.2 Externalization เป็นกระบวนการนำความรู้ออกจากตัวบุคคล แปลงให้เป็นความรู้ชัดแจ้ง หรือความรู้ที่สามารถถ่ายทอดและจัดเก็บได้

3.3 Combination เป็นการเปลี่ยนความรู้ในระดับกลุ่ม ให้กลายเป็นความรู้ชัดแจ้งขององค์กร หรือเป็นการเปลี่ยนความรู้แบบชัดแจ้งเป็นความรู้ที่ชัดแจ้งที่ซับซ้อน

3.4 Internalization เป็นการประยุกต์ความรู้ชัดแจ้งให้กลายเป็นกระบวนการก่อให้เกิดความรู้แบบแฝงด้วย ทำให้ความรู้ในองค์กรสูงขึ้นอย่างไม่สิ้นสุด



รูปที่ 2.1 ลักษณะเกลียวความรู้ (Knowledge Spiral) หรือ SECI model
(ที่มา : Nonaka และ Takeuchi,1995)

4. การถ่ายทอด/แบ่งปัน/กระจาย/เผยแพร่/แลกเปลี่ยนความรู้ (Knowledge Transfer/ Sharing/Dissemination) เป็นกระบวนการที่ช่วยให้บุคคลสามารถนำความรู้แบ่งปันใช้ประโยชน์ ได้เพิ่มมากขึ้น ได้รับความรู้เพิ่มเติม

5. การประยุกต์ใช้ความรู้และนำความรู้กลับมาใช้ใหม่ (Knowledge Apply/Utilization/ Reuse) การที่จะทำการประยุกต์ใช้ความรู้และนำความรู้กลับมาใช้ใหม่จำเป็นต้องมีการวางแผน และจัดการ เพื่อให้ความรู้เกิดประโยชน์สูงสุด

6. การจัดเก็บ/รักษา/ปรับปรุง/ตรวจสอบความรู้ (Knowledge Storage/Maintenance/ Update/Verification) เป็นการจัดเก็บ ดูแล ปรับปรุง และตรวจสอบความรู้ ให้มีความถูกต้องทันสมัย

2.1.5 โมเดลการจัดการความรู้ (สมชาย นำประเสริฐชัย,2558)

การนำเสนอความสัมพันธ์ของกระบวนการต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการจัดการความรู้ ได้มีการนำเสนอออกมาในรูปแบบของโมเดลการจัดการความรู้ เพื่อช่วยให้เข้าใจรูปแบบกิจกรรม และความสัมพันธ์ขององค์ประกอบต่างๆ สามารถจัดการความรู้ได้ง่ายขึ้น ซึ่งมีอยู่หลากหลายรูปแบบด้วยกัน โมเดลที่เป็นที่รู้จักของคนไทยมีอยู่ด้วยกัน 2 รูปแบบหลักๆ คือ โมเดลก้างปลา (Fishbone Model) และโมเดลปลาหู (Thai-UNAids:TUNA Model)

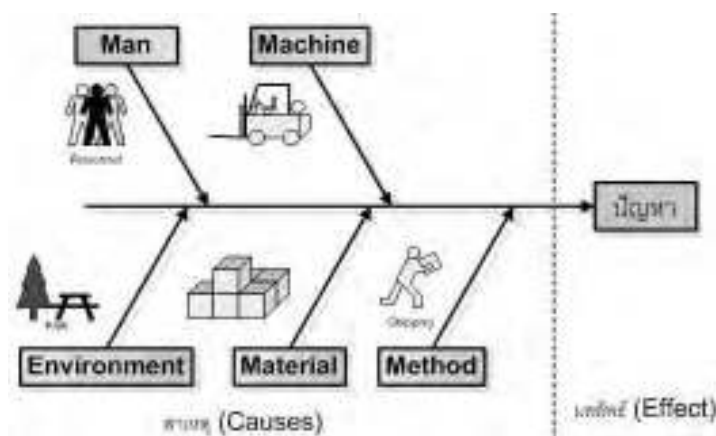
2.1.5.1 แผนผังก้างปลา (Fish Bone Diagram)

แผนผังก้างปลา เรียกอีกอย่างว่า แผนผังสาเหตุและผล (Cause and Effect Diagram) เป็นแผนผังที่แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างปัญหา (Problem) กับสาเหตุทั้งหมดที่เป็นไปได้ ที่อาจก่อให้เกิดปัญหานั้น (Possible Cause) โดยแผนผังนี้มีลักษณะเหมือนก้างปลาที่เหลือแต่ก้าง จึงเรียกว่าผังก้างปลา หรือเรียกว่าแผนผังอิชิคาว่า (Ishikawa Diagram) ตามชื่อผู้พัฒนา แผนผังก้างปลาได้รับการพัฒนาครั้งแรกเมื่อปี ค.ศ. 1943 (พ.ศ.2486) โดย ศาสตราจารย์คาโอรุ อิชิคาว่า แห่งมหาวิทยาลัยโตเกียว สำนักงานมาตรฐานอุตสาหกรรมแห่งญี่ปุ่น (JIS) ได้ให้ความหมายของผังก้างปลาไว้ว่า "เป็นแผนผังที่ใช้แสดงความสัมพันธ์อย่างเป็นระบบ ระหว่างสาเหตุหลายสาเหตุที่เป็นไปได้ ที่ส่งผลกระทบต่อให้เกิดปัญหาหนึ่งปัญหา"

การกำหนดปัจจัยบนก้างปลา

ใช้หลักการ 4M 1E เป็นกลุ่มปัจจัย เพื่อนำไปสู่การแยกแยะสาเหตุต่างๆ แสดงดังรูปที่ 2.2

1. Man คนงาน หรือพนักงาน หรือบุคลากร
2. Machine เครื่องจักรหรืออุปกรณ์อำนวยความสะดวก
3. Material วัตถุดิบหรืออะไหล่ อุปกรณ์อื่นๆ ที่ใช้ในกระบวนการ
4. Method กระบวนการทำงาน
5. Environment อากาศ สถานที่ ความสว่าง และบรรยากาศการทำงาน



รูปที่ 2.2 โมเดลก้างปลา (Fishbone Model)

(ที่มา : ประชาสรรณ แสนภักดี, 2003-2004.)

2.1.5.2 แผนผังปลาทู (TUNA Model)

เปรียบเทียบการจัดการความรู้ เหมือนกับปลาทูหนึ่งตัวที่มี 3 ส่วนสัมพันธ์กัน ส่วน “หัวปลา” (Knowledge Vision-KV) หมายถึง ส่วนที่เป็นเป้าหมาย วิสัยทัศน์ หรือทิศทางของการจัดการความรู้

ส่วน “ตัวปลา” (Knowledge Sharing-KS) หมายถึง ส่วนของการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ซึ่งถือว่าเป็นส่วนสำคัญ ก่อให้เกิดบรรยากาศในการเรียนรู้แบบเป็นทีม ให้เกิดการหมุนเวียนความรู้อยกระดับความรู้ และเกิดนวัตกรรมใหม่ๆ

ส่วน “หางปลา” (Knowledge Assets-KA) หมายถึง ส่วนของ “คลังความรู้” หรือ “ขุมความรู้” ที่ได้จากการเก็บสะสมความรู้ที่ได้จากกระบวนการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ที่ “ตัวปลา” และเก็บที่ส่วนของ “หางปลา” ด้วยวิธีต่าง ๆ เช่น ICT ซึ่งเป็นการสกัดความรู้ที่ซ่อนเร้นให้เป็นความรู้ที่เด่นชัด นำไปเผยแพร่และแลกเปลี่ยนหมุนเวียนใช้ พร้อมยกระดับต่อไป (ประพนธ์ ผาสุกยัต,2549) แสดงดังรูปที่ 2.3



รูปที่ 2.3 โมเดลปลาทูนา (Thai-UNAids : TUNA Model)

(ที่มา : ประพนธ์ ผาสุกยัต,2549)

2.1.6 เทคโนโลยีกับการจัดการความรู้

เทคโนโลยีสารสนเทศช่วยให้การจัดการความรู้เป็นไปได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งอินเทอร์เน็ต ที่ช่วยให้การหาความรู้การกระจายความรู้ และการถ่ายทอดความรู้สามารถดำเนินไปได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ องค์กรต่างๆจึงนิยมนำเทคโนโลยีที่เหมาะสมกับองค์กรของตนมาใช้

2.1.6.1 กระบวนการจัดการความรู้กับเทคโนโลยีสารสนเทศ

ปัจจุบันเทคโนโลยีเป็นปัจจัยหลักที่มีความสำคัญต่อการช่วยให้การจัดการความรู้ประสบความสำเร็จ องค์กรส่วนใหญ่จึงนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาเป็นเครื่องมือสนับสนุนในการจัดการความรู้ภายในองค์กร

เทคโนโลยีสารสนเทศที่เกี่ยวข้อง ประกอบไปด้วย เทคโนโลยีการสื่อสาร (Communication Technology) เทคโนโลยีสนับสนุนการทำงานร่วมกันขององค์กร (Collaboration Technology) และเทคโนโลยีการจัดเก็บ (Storage Technology)

เทคโนโลยีการสื่อสาร ช่วยให้บุคลากรเข้าถึงความรู้ได้ง่ายขึ้น สะดวกขึ้น ค้นหาข้อมูลและติดต่อสื่อสารได้หลากหลายมากขึ้น ผ่านทางเครือข่ายระบบอินเทอร์เน็ต

เทคโนโลยีสนับสนุนการทำงานร่วมกัน ช่วยในการประสานงานให้มีประสิทธิภาพ ลดอุปสรรคเรื่องของระยะทาง

เทคโนโลยีการจัดเก็บ ช่วยในการจัดเก็บข้อมูลความรู้ต่างๆ เช่น ระบบคลังความรู้ และระบบเอกสารอิเล็กทรอนิกส์

2.1.6.2 เทคโนโลยีที่นำมาใช้กับการจัดการความรู้

เทคโนโลยีกลายเป็นเครื่องมือสำคัญที่คนส่วนใหญ่ใช้ในการหาความรู้ เรียนรู้ และถ่ายทอดความรู้ มักใช้เป็นเครื่องมือสนับสนุนการจัดการความรู้ เทคโนโลยีหลักๆประกอบไปด้วย

เว็บเพจ (Web Page) เป็นระบบจัดการความรู้ที่เป็นลิงก์เชื่อมโยงไปยังแหล่งความรู้ที่ต้องการ ทั้งภายนอกและภายในองค์กร

เว็บบล็อก (Web Blog) ใช้ในการแบ่งปันความรู้ นำเสนอในรูปแบบของบันทึก เพื่อให้ผู้อ่านร่วมแสดงความคิดเห็นได้

ซอฟต์แวร์การจัดการเนื้อหา (Content Management) เป็นระบบรวบรวมความรู้ และแหล่งความรู้ต่างๆ

Wikipedia ประยุกต์ใช้ในการเก็บข้อมูลความรู้ต่างๆที่จำเป็น เพื่อให้การเข้าถึงสะดวกและทำได้ง่ายขึ้น

FAQs เป็นการสร้างระบบคลังคำถาม-คำตอบ ที่อาจพบบ่อย เพื่อใช้ในการการตอบคำถามและแก้ปัญหาต่างๆ

ระบบฐานข้อมูลต่างๆ หน่วยงานพยายามที่จะพัฒนาระบบฐานข้อมูลมาใช้ในการจัดเก็บความรู้ต่างๆ

2.2 กระบวนการบริหารจัดการการเปลี่ยนแปลง (อรวรรณ น้อยวัฒน์, 2556)

กระบวนการบริหารจัดการการเปลี่ยนแปลง เป็นการดำเนินการเพื่อลดผลกระทบที่เกิดขึ้นจากการเปลี่ยนแปลง สนับสนุนให้เกิดการปรับตัวและการยอมรับ สร้างศักยภาพใหม่ๆ เพื่อรองรับให้การเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นอย่างเป็นผลตามเป้าหมายที่วางไว้ มุ่งเน้นถึงปัจจัยแวดล้อมภายในองค์กรที่จะมีผลกระทบต่อการจัดการความรู้ ประกอบด้วย 6 องค์ประกอบดังนี้ แสดงดังรูปที่ 2.4

1. การเตรียมการและปรับเปลี่ยนพฤติกรรม เป็นการเปลี่ยนแปลงค่านิยม พฤติกรรมของ ผู้บริหารและผู้ปฏิบัติงาน ให้อึดแน่นการทำงานที่เปิดรับและพร้อมจะสร้างสรรค์งานใหม่ๆ พร้อมทั้งจะ แบ่งปันความรู้ซึ่งกันและกัน เช่น ความตั้งใจจริง การเอาชนะอุปสรรค การทำงานให้ผลออกมาดี การเป็นแบบอย่างและการสนับสนุนจากผู้บริหาร การให้ทุกคนมีส่วนร่วมในการกำหนดเป้าหมาย การเตรียมโครงสร้างพื้นฐานขององค์กร การกำหนดทีม/หน่วยงานที่รับผิดชอบ มีระบบการติดตาม และประเมินผล กำหนดปัจจัยแห่งความสำเร็จชัดเจน

2. การสื่อสาร เป็นการทำให้ทุกคนในองค์กรเกิดความเข้าใจร่วมกันถึงโครงการจัดการความรู้ว่าจะดำเนินการไปเพื่ออะไร ได้ประโยชน์อะไร ทำเมื่อใด ทำอย่างไร โดยคำนึงถึงปัจจัยสำคัญ 3 ประการ คือ 1) เนื้อหาที่จะสื่อสาร 2) กลุ่มเป้าหมายที่ต้องการจะสื่อสาร และ 3) ช่องทางการสื่อสาร การสื่อสารในช่องทางที่หลากหลายจะช่วยให้บุคลากรได้รับสารอย่างทั่วถึง เช่น การประชุม หนังสือเวียน บอร์ดประชาสัมพันธ์ เสียงตามสาย intranet, web board, social media ฯลฯ เน้น การสื่อสารสองทาง กระบวนการและเครื่องมือ (Process & Tools) การเรียนรู้ (Learning) การสื่อสาร (Communication) การวัดผล (Measurements) การยกย่องชมเชยและการให้รางวัล (Recognition and Reward) เป้าหมาย (Desired State) การเตรียมการและปรับเปลี่ยนพฤติกรรม (Transition and Behavior)

3. กระบวนการและเครื่องมือในการจัดการความรู้ เป็นการช่วยให้การค้นหา เข้าถึง ถ่ายทอด และแลกเปลี่ยนความรู้สะดวกเร็วขึ้น การเลือกใช้กระบวนการและเครื่องมือ ขึ้นอยู่กับชนิดของ ความรู้ ลักษณะขององค์กร (ขนาด สถานที่ตั้ง ฯลฯ) ลักษณะการทำงาน วัฒนธรรมองค์กร และ ทรัพยากร ฯลฯ

4. การเรียนรู้ เป็นการสร้างความเข้าใจและตระหนักถึงความสำคัญ และหลักการของการจัดการความรู้ให้แก่บุคลากร

5. การวัดผล เป็นการดำเนินการเพื่อให้ทราบว่า การจัดการความรู้บรรลุเป้าหมายที่ตั้งไว้หรือไม่ แล้วนำผลของการวัดมาใช้ในการปรับปรุงแผนการดำเนินการให้ดีขึ้น เช่น วัดระบบหรือ กิจกรรมการจัดการความรู้ วัดผลผลิตหรือผลลัพธ์

6. การยกย่องชมเชยและให้รางวัล เป็นการสร้างแรงจูงใจให้เกิดการปรับเปลี่ยนพฤติกรรม และการมีส่วนร่วมของบุคลากรในทุกระดับ แต่การให้รางวัลจะมีผลในระยะสั้นเท่านั้น จึงต้องค้นหา ความต้องการของบุคลากร ส่วนมากจะไม่เน้นสิ่งของ แต่เน้นการสร้างสภาพภูมิใจในความสำเร็จ การยกย่องและให้รางวัลควรมีการกำหนดกิจกรรมของกลุ่มเป้าหมายที่จะได้รับรางวัล กำหนดเกณฑ์ การให้รางวัล และทำการสื่อสารให้ชัดเจนทั่วถึง การมอบรางวัลควรเข้ากับกิจกรรมที่ทำในแต่ละ ช่วงเวลา



รูปที่ 2.4 กระบวนการบริหารจัดการการเปลี่ยนแปลง 6 องค์ประกอบ

ที่มา : Robert Osterhoff/คณะกรรมการพัฒนาระบบราชการและสถาบันเพิ่มผลผลิตแห่งชาติ (2547)

2.3 เครื่องมือในการเก็บรวบรวมองค์ความรู้

การเก็บรวบรวมองค์ความรู้ จำเป็นที่จะต้องมียุทธศาสตร์ที่ช่วยในการจัดเก็บให้เป็นระบบ เพื่อให้การนำความรู้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อองค์กร ซึ่งมีเครื่องมืออยู่หลากหลายประเภท ที่ถูกสร้างขึ้นมานำไปใช้ในการถ่ายทอดและแลกเปลี่ยนความรู้ พิเชษฐ บัญญัติ (2555) กล่าวไว้ดังนี้

ฐานข้อมูล (Knowledge Bases) เป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลความรู้ต่างๆ ที่จำเป็นต้องใช้ในการทำงานขององค์กรให้เป็นระบบ เพื่อให้บุคลากรที่ต้องการใช้ข้อมูลความรู้สามารถเข้าถึงข้อมูลได้อย่างสะดวกรวดเร็ว การรวบรวมจัดเก็บฐานข้อมูลความรู้สามารถทำได้ 2 วิธี คือ จัดเก็บในรูปแบบเอกสาร และจัดเก็บในระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ

การจัดเก็บความรู้และวิธีปฏิบัติที่เป็นเลิศ (Best Practice) ในรูปของเอกสาร เป็นการจัดเก็บความรู้หรือข้อมูลขององค์กรในรูปแบบง่ายๆ เพื่อความสะดวกในการค้นหาและนำไปใช้ เช่น คู่มือการจัดฝึกอบรม คู่มือการตรวจประเมิน 5 ส. คู่มือการจัดการความรู้

การใช้เทคนิคการเล่าเรื่อง (Story Telling) การใช้เทคนิคการเล่าเรื่อง เป็นวิธีการเผยแพร่สิ่งที่เราได้เรียนรู้มาให้แก่ผู้สนใจ ต้องสร้างความสมดุลระหว่างความน่าสนใจในการบรรยายเรื่อง และเนื้อหาที่ต้องการสื่อ เช่น การใช้เทคนิคการเล่าเรื่องเกี่ยวกับความสำเร็จหรือความล้มเหลวมาผูกเป็นเรื่องราวให้น่าสนใจ ทำให้เกิดการเรียนรู้จากประสบการณ์ตรงและกระตุ้นให้เกิดการแลกเปลี่ยนข้อมูลความรู้ที่มีระหว่างกัน จนได้องค์ความรู้ที่ดีไว้ใช้ประโยชน์

การทบทวนหลังการปฏิบัติงาน (AAR: After Action Reviews) คือ การอภิปรายเกี่ยวกับเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นจากการทำงาน โดยให้สมาชิกแต่ละคนได้พูดสะท้อนความคิดเห็น หรือความรู้สึกที่มีต่อการทำงานที่ผ่านมาว่า มีจุดเด่น จุดด้อย และข้อควรปรับปรุงแก้ไขให้ดีขึ้น

ระบบพี่เลี้ยง (Mentoring System) เป็นวิธีการถ่ายทอดความรู้แบบตัวต่อตัว จากผู้ที่มีความรู้ และประสบการณ์มากกว่า ไปยังบุคลากรรุ่นใหม่หรือผู้ที่มีความรู้และประสบการณ์น้อยกว่า ซึ่งระบบพี่เลี้ยงเป็นวิธีการหนึ่งในการสอนงาน และให้คำแนะนำอย่างใกล้ชิด ผู้ที่เป็นพี่เลี้ยง มักจะมีตำแหน่งและอาวุโสกว่า

การจัดตั้งทีมข้ามสายงาน (Cross-Functional Team) เป็นการจัดตั้งทีมเพื่อมาทำงานร่วมกันในเรื่องใดเรื่องหนึ่งที่กำหนดขึ้น ภายใต้ความเชื่อที่ว่าการทำงานในแต่ละเรื่องต้องอาศัยผู้เชี่ยวชาญจากหลายๆ ด้านมาแลกเปลี่ยนประสบการณ์ และทำงานร่วมกันจึงจะประสบความสำเร็จ

การประชุมระดมสมอง (Workshop/Brainstorming) เป็นเครื่องมือช่วยให้เกิดกระบวนการเรียนรู้ที่มีวัตถุประสงค์เพื่อปรึกษาหารือ กำหนดแนวทางแก้ไขปัญหาหรือตัดสินใจดำเนินการปฏิบัติงานที่ผ่านประสบการณ์และมุมมองจากผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง

ชุมชนนักปฏิบัติ (Communities of Practice : CoP) เป็นกลุ่มคนที่มารวมตัวกัน เพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้เกี่ยวกับการทำงาน ซึ่งเป็นประสบการณ์ความสำเร็จและการสรุปบทเรียน (Lessons Learned) ซึ่งเป็นความผิดพลาดล้มเหลว และข้อควรระวังต่างๆในการทำงาน เพื่อถ่ายทอดความรู้และประสบการณ์ให้กับเพื่อนสมาชิกในกลุ่มนำไปใช้แก้ปัญหา และพัฒนาต่อไป

ตารางที่ 2.1 สรุปข้อเสนอแนะการใช้เครื่องมือการจัดการความรู้

จากเครื่องมือในการจัดการความรู้ข้างต้น สามารถนำมาสรุปเป็นข้อเสนอแนะในการใช้เครื่องมือการจัดการความรู้ได้ดังนี้

เครื่องมือ	ประเภทความรู้	อยู่ในขั้นตอน
1. ฐานข้อมูล (Knowledge Bases)	ความรู้ที่ชัดแจ้ง (explicit)	การจัดเก็บความรู้/ การเข้าถึงความรู้
2. การจัดเก็บความรู้และวิธีปฏิบัติที่เป็นเลิศ (Best Practice) ในรูปของเอกสาร	ความรู้ที่ชัดแจ้ง (explicit)	การจัดเก็บความรู้/ การเข้าถึงความรู้
3. การใช้เทคนิคการเล่าเรื่อง (Story telling)	ความรู้ในตัวคน (Tacit Knowledge)	การแลกเปลี่ยนเรียนรู้/ การสร้างความรู้
4. การทบทวนหลังการปฏิบัติงาน (AAR: After Action Reviews)	ความรู้ในตัวคน (Tacit Knowledge)	การแลกเปลี่ยนเรียนรู้/ การสร้างความรู้

ตารางที่ 2.1 สรุปข้อเสนอแนะการใช้เครื่องมือการจัดการความรู้ (ต่อ)

เครื่องมือ	ประเภทความรู้	อยู่ในขั้นตอน
5. ระบบพี่เลี้ยง (Mentoring System)	ความรู้ในตัวตน (Tacit Knowledge)	การถ่ายทอดความรู้/ การแลกเปลี่ยนเรียนรู้
6. การจัดตั้งทีมข้ามสายงาน (Cross-Functional Team)	ความรู้ในตัวตน (Tacit Knowledge)	การแลกเปลี่ยนเรียนรู้
7. การประชุมระดมสมอง (Workshop/Brainstorming)	ความรู้ในตัวตน (Tacit Knowledge)	การแลกเปลี่ยนเรียนรู้
8. ชุมชนนักปฏิบัติ (Communities of Practice: CoP)	ความรู้ในตัวตน (Tacit Knowledge)	การแลกเปลี่ยนเรียนรู้

ซึ่งจากตารางสรุปข้อเสนอแนะการใช้เครื่องมือการจัดการความรู้ โครงการการศึกษาการก่อสร้างกำแพงกันคลื่นริมชายฝั่งทะเลดังกล่าว มีการใช้เครื่องมือในการเก็บรวบรวมองค์ความรู้ในแบบของระบบพี่เลี้ยง (Mentoring System) หรือการใช้เทคนิคการเล่าเรื่อง (Story Telling) และนำมาจัดเก็บในรูปแบบของฐานข้อมูล (Knowledge Bases) จากนั้นนำมาเข้าสู่กระบวนการประชุมระดมสมอง (Workshop/Brainstorming)

2.4 ชายฝั่งทะเล (Coast) (<http://www.geocities.ws/nsamphan/coastal.htm>)

2.4.1 ความหมายและประเภทของชายฝั่ง

ชายฝั่ง หรือชายฝั่งทะเล (Coast) คือแนวของผืนทรายที่ทอดยาวออกไปตามแนวชายฝั่ง เป็นรอยต่อระหว่างผืนทะเลและผืนแผ่นดิน ซึ่งชายฝั่งทะเลมักมีการเปลี่ยนแปลงลักษณะภูมิประเทศอยู่ตลอดเวลา ซึ่งมีลักษณะที่แตกต่างกันออกไป เกิดจากปัจจัยหลายๆอย่างต่างๆเหล่านี้ เช่น กระแสน้ำในท้องทะเล ทำให้ชายฝั่งเกิดการกัดเซาะ กระแสน้ำ ทำให้เกิดการทับถมกันของตะกอน เป็นต้น

จากปัจจัยดังกล่าว ทำให้สามารถแบ่งลักษณะของชายฝั่งได้เป็น 5 ประเภทด้วยกัน คือ ชายฝั่งทะเลยุบจม (Submerged Shoreline) ชายฝั่งทะเลยกตัว (Emergед Shoreline) ชายฝั่งทะเลคงระดับ (Neutral Shoreline) ชายฝั่งทะเลรอยเลื่อน (Fault Shoreline) และชายฝั่งทะเลแบบผสม (Compounded Shoreline)

ชายฝั่งทะเลยุบจม (Submerged Shoreline)

เกิดจากน้ำทะเลยกกระดับขึ้น ทำให้บริเวณที่ที่เคยไหลผ่านระดับน้ำทะเลกลับจมอยู่ใต้น้ำ ปรากฏให้เห็นเป็นหน้าผาชัน มักก่อให้เกิดเกาะต่างๆบริเวณชายฝั่ง

ชายฝั่งทะเลยกตัว (Emerged Shoreline)

เกิดจากน้ำทะเลลดระดับลง ทำให้บริเวณที่เคยจมอยู่ใต้น้ำทะเลกลับไหลผ่านผิวน้ำขึ้นมา หากแผ่นดินเดิมที่เคยจมอยู่ใต้น้ำทะเลเป็นบริเวณที่มีตะกอน ตกทับถมกันมาเป็นระยะเวลาานาน จะทำให้เกิดที่ราบชายฝั่งที่มีบริเวณกว้าง ชายฝั่งทะเลยกตัวบางแห่งมีฝั่งชันเป็นภูเขา เนื่องจากภูมิประเทศเดิมที่อยู่ใต้ทะเลมีความลาดชันมาก

ชายฝั่งทะเลคงระดับ (Neutral Shoreline)

คือชายฝั่งทะเลที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงใดๆ ระหว่างระดับน้ำทะเล และบริเวณชายฝั่งของทวีป แต่มีการทับถมของตะกอนเกิดขึ้น ลักษณะชายฝั่งทะเลประเภทนี้ได้แก่ ชายฝั่งดินตะกอนรูปพัด ชายฝั่งดินดอนสามเหลี่ยม ชายฝั่งภูเขาไฟ ชายฝั่งแนวหินปะการัง ชายฝั่งหินปะการังแนวขวาง ชายฝั่งปะการังรูปวงแหวน เป็นต้น

ชายฝั่งทะเลรอยเลื่อน (Fault Shoreline)

เกิดจากการเลื่อนตัวของเปลือกโลกบริเวณชายฝั่ง หากรอยเลื่อนมีแนวเลื่อนลงไปทางทะเล จะทำให้ระดับของทะเลลึกลงไป หรือหากรอยเลื่อนมีแนวเลื่อนลึกลงไปทางพื้นดิน จะทำให้น้ำทะเลไหลเข้ามาในบริเวณพื้นดิน

ชายฝั่งทะเลแบบผสม (Compounded Shoreline)

เป็นชายฝั่งทะเลที่เกิดจากหลายๆลักษณะมาปะปนกัน ชายฝั่งทะเลประเภทต่างๆ จะมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา ทั้งในรูปแบบของการกัดเซาะและการทับถม โดยมีปัจจัยที่สำคัญคือคลื่นลม และกระแสน้ำ ทำให้เกิดเป็นลักษณะภูมิประเทศชายฝั่งที่แตกต่างกันออกไป เช่น ลักษณะเป็นชายหาด (Beach Shore) ซึ่งอาจปรากฏเป็นหาดหิน หาดโคลน หาดทราย นอกจากนี้อาจมีลักษณะเป็นสันทรายหรือสันหาด (Berm) สันดอน (Bar) ทะเลสาบน้ำเค็ม (Lagoon) หน้าผาสูงชันริมทะเล (Sea Cliff) ภูเขาทะเล (Sea Notch) ถ้ำทะเล (Marine Cave) สะพานหินธรรมชาติ (Natural Bridge) ชะวากทะเล (Estuary) และเกาะต่างๆ เป็นต้น

2.4.2 ความสำคัญของชายฝั่งทะเล และปัญหาที่เกิดกับชายฝั่งทะเลของประเทศไทย

ชายฝั่งทะเลมีความสำคัญมากมาย เป็นแหล่งที่อุดมสมบูรณ์ อุดมไปด้วยทรัพยากรธรรมชาติที่มีคุณค่ามากมายต่อระบบเศรษฐกิจ สังคมและนิเวศวิทยา อาทิเช่น ป่าชายเลน ชายหาด ปะการัง หาดทราย สัตว์ทะเลต่างๆ และทรัพยากรประมงอื่นๆ ปัจจุบันพื้นที่ชายฝั่งทะเลถูกนำไปใช้ประโยชน์ที่ดินในรูปแบบต่างๆ เช่น ใช้เป็นพื้นที่เกษตรกรรม พื้นที่ป่าไม้ ป่าชายเลน พื้นที่อยู่

อาศัย พื้นที่ว่างเปล่า และพื้นที่อื่นๆ ซึ่งแสดงให้เห็นถึงพื้นฐานผลิตทางด้านเศรษฐกิจของพื้นที่ชายฝั่งทะเล ตัวอย่างเช่น พื้นที่ที่ใช้ประโยชน์เพื่อการเกษตรกรรมมาก จะส่งผลให้การเกษตรกรรมกลายเป็นกิจกรรมเศรษฐกิจที่สำคัญ

การใช้ที่ดินของพื้นที่ชายฝั่งทะเล มีลักษณะคล้ายพื้นที่บนบก คือ มีการเปลี่ยนแปลงไปตามแนวโน้มของการพัฒนาพื้นที่ เช่น พื้นที่ชายฝั่งทะเลที่เป็นแหล่งท่องเที่ยวหรือมีแนวโน้มที่จะพัฒนาเป็นแหล่งท่องเที่ยว มักมีการขยายตัวของชุมชนและการพัฒนาระบบสาธารณูปโภค ส่งผลให้การใช้ที่ดินเปลี่ยนจากเดิมเป็นพื้นที่ชุมชน ที่อยู่อาศัย หรือพื้นที่พาณิชย์กรรม นอกจากนี้แนวโน้มของการเปลี่ยนแปลงที่ดินอื่น ๆ ได้แก่ การพัฒนาเศรษฐกิจ เช่น การสร้างคอนโดมิเนียม บ้านพักตากอากาศ บ้านพักอาศัย ตลอดจนการพัฒนาขบวนการขนส่งทางน้ำ เช่น การสร้างท่าเรือน้ำลึก ท่าเรือประมง เป็นต้น

การเติบโตทางด้านเศรษฐกิจ ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินชายฝั่งทะเล และเกิดการขยายตัวด้านโครงสร้างพื้นฐาน อาทิ โครงการถมทะเลเพื่อพัฒนาพื้นที่เป็นแหล่งอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ การพัฒนาพื้นที่ชายฝั่งทะเลเป็นแหล่งท่องเที่ยว การแปรสภาพป่าชายเลนมาเป็นนาุ้งหรือ นาเกลือ การสร้างบ้านพักอาศัย การสร้างท่าเทียบเรือ ซึ่งทำให้ส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศและสิ่งแวดล้อมบริเวณชายฝั่ง ส่งผลให้คุณภาพน้ำชายฝั่งทะเลเสื่อมโทรมลง ทรัพยากรสัตว์น้ำ มีจำนวนลดลง สภาพป่าชายเลนเสื่อมโทรมหรือถูกทำลายโดยผู้บุกรุก ปะการังถูกทำลาย เป็นต้น

อีกทั้งยังอาจทำให้สูญเสียคุณภาพตามธรรมชาติของชายฝั่ง ด้วยอิทธิพลของกระแสน้ำคลื่นลมที่เปลี่ยนแปลงไปในแต่ละฤดูกาล ส่งผลให้พื้นที่ชายฝั่งทะเลบางบริเวณถูกกัดเซาะ บางพื้นที่อาจเกิดการตกตะกอนดินทรายทับถม ก่อให้เกิดการตื้นเขินหรือมีพื้นที่งอกออกมา ทำให้เป็นอันตรายต่อการเดินเรือ และรัฐบาลยังต้องเสียงบประมาณหรือค่าใช้จ่ายจำนวนมากในแต่ละปี เพื่อการขุดลอกบำรุงรักษาร่องน้ำ การก่อสร้างป้องกันและฟื้นฟูพื้นที่ชายฝั่งทะเลที่ถูกกัดเซาะ ตลอดจนต้องแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น ซึ่งเป็นการทำลายเศรษฐกิจของสังคมโดยรวม

2.4.3 มาตรการการแก้ไขปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งทะเล

มาตรการแก้ไขปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งทะเลในแต่ละพื้นที่ จะขึ้นอยู่กับสภาพภูมิศาสตร์หรือลักษณะของชายฝั่งทะเล และอิทธิพลของลมมรสุมประจำท้องถิ่น โดยมีการแบ่งมาตรการแก้ไขปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งทะเลได้เป็น 2 แบบคือ การจัดการทรัพยากรชายฝั่งที่เหมาะสม และการแก้ไขปัญหาทางด้านวิศวกรรม

การจัดการทรัพยากรชายฝั่งที่เหมาะสม

เป็นวิธีที่ใช้กับบริเวณชายฝั่งที่มีชุมชนไม่หนาแน่นมากนัก และมีปัญหาการกัดเซาะที่ไม่รุนแรง ทำได้โดยการนำตะกอนทรายจากที่อื่น มาถมที่ชายหาดเพื่อเสริมส่วนที่ถูกกัดเซาะไปให้มี

สภาพเดิม (Beach Nourishment) และปลูกหญ้าหรือต้นไม้ขนาดเล็กชนิดที่มีรากยาวให้ช่วยยึดเกาะพื้นทรายให้แน่นขึ้น หรืออาจเสริมขนาดสันทรายริมชายฝั่งให้กว้างขึ้น และควบคุมสิ่งปลูกสร้างไม่ให้ซิดฝั่งมากเกินไป

การแก้ไขปัญหาด้านวิศวกรรม

เป็นการควบคุมปัญหาด้วยการก่อสร้างโครงสร้างป้องกันชายฝั่งในลักษณะต่างๆ (Structural Control) เช่น กำแพงกันคลื่นขนานกับฝั่ง (Sea Wall) การปูพื้นหาดด้วยหินหรือคอนกรีต (Revetment) แนวหินหัวหาดขนานกับชายฝั่ง (Headland) กำแพงกันคลื่นนอกชายฝั่ง (Breakwater) และรอดักทรายตั้งฉากกับชายฝั่ง (Groyne) เป็นต้น

2.5 ลักษณะกายภาพของชายฝั่งจังหวัดชลบุรี (ศาลากลางจังหวัดชลบุรี, 2560)

ชายฝั่งทะเลของจังหวัดชลบุรี มีชายฝั่งยาว 160 กิโลเมตร มีพื้นที่ทั้งสิ้น 2,726,875 ไร่ (4,363 ตารางกิโลเมตร) มีลักษณะพื้นที่เป็นเว้าแหว่ง โค้งสวยงาม เกิดเป็นหน้าผาหิน หาดทรายทอดยาว ป่าชายเลน และเกิดเป็นเกาะมากมาย สำหรับเกาะที่สำคัญๆมีอยู่ด้วยกันประมาณ 46 เกาะด้วยกัน เช่น เกาะสีชัง เกาะคางคาว เกาะรีน เกาะไผ่ เกาะลอย เกาะล้าน เกาะครก เกาะสาก เกาะขาม เกาะแสมสาร และเกาะครามที่อยู่ในเขตทหารเรือของอำเภอสัตหีบ โดยเกาะเหล่านี้ทำหน้าที่เปรียบเสมือนเป็นป้อมปราการธรรมชาติ ที่ช่วยป้องกันคลื่นลมทะเล ทำให้จังหวัดชลบุรีไม่ค่อยมีคลื่นขนาดใหญ่ จึงเหมาะแก่การสร้างท่าจอดเรือพาณิชย์ขนาดใหญ่

ลักษณะภูมิประเทศของจังหวัดชลบุรี มีด้วยกันอยู่ 5 แบบ คือ ที่ราบลูกคลื่นและเนินเขา ที่ราบชายฝั่งทะเล ที่ราบลุ่มแม่น้ำบางปะกง พื้นที่สูงชันและภูเขา และเกาะน้อยใหญ่

1. ที่ราบลูกคลื่นและเนินเขาของชลบุรี พบได้ทางด้านตะวันออกของจังหวัดชลบุรี ในเขตอำเภอ บ้านบึง พนสนิคม หนองใหญ่ ศรีราชา บางละมุง สัตหีบ และบ่อทอง พื้นที่นี้มีลักษณะสูงๆ ต่ำๆ คล้ายลูกกระพรวน

2. ที่ราบชายฝั่งทะเล เป็นที่ราบแคบๆชายฝั่งทะเล มีภูเขาลูกเล็กๆสลับกันไปมา

3. พื้นที่ราบลุ่มแม่น้ำบางปะกง มีลำน้ำคลองหลวงยาวประมาณ 130 กิโลเมตร ต้นน้ำอยู่ที่อำเภอบ่อทองและอำเภอบ้านบึง ผ่านพนสนิคม ไปบรรจบเป็นคลองพานทอง และไหลลงสู่มแม่น้ำบางปะกง โดยดินตะกอนจากการพัดพาของแม่น้ำบางปะกง ก่อให้เกิดที่ราบลุ่ม เหมาะสมต่อการทำเกษตรกรรม

4. พื้นที่สูงชันและภูเขา อยู่ทางตอนกลาง และด้านตะวันออกของจังหวัดชลบุรี ตั้งแต่อำเภอเมือง บ้านบึง ศรีราชา หนองใหญ่ และบ่อทอง โดยมีอำเภอสัตหีบเป็นต้นน้ำของอ่างเก็บน้ำบางพระ แหล่งน้ำอุปโภคบริโภคหลักแห่งหนึ่งของจังหวัดชลบุรี

5. เกาะน้อยใหญ่ มีอยู่มากมายในจังหวัดชลบุรี หลักๆเกาะนอกจากจะช่วยป้องกันคลื่นลมทะเล แล้วยังส่งผลทางด้านเศรษฐกิจ คือ เป็นสถานที่ท่องเที่ยว และเป็นแหล่งทรัพยากรธรรมชาติที่สมบูรณ์อีกด้วย

2.6 รูปแบบกำแพงกันคลื่น

รูปแบบของการก่อสร้างกำแพงกันคลื่นมีด้วยกันอยู่หลายรูปแบบ แบ่งตามประเภทของโครงสร้างตามการใช้งาน ได้ดังนี้ คันดักตะกอน (Groin) เจ็ทตี (Jetty) เชือกกันคลื่นนอกชายฝั่ง (Offshore Breakwater) และกำแพงกันคลื่น (Seawall, Revetment) และจากกรณีศึกษาเป็นการก่อสร้างแบบกำแพงกันคลื่นหรือที่เรียกว่า Seawall

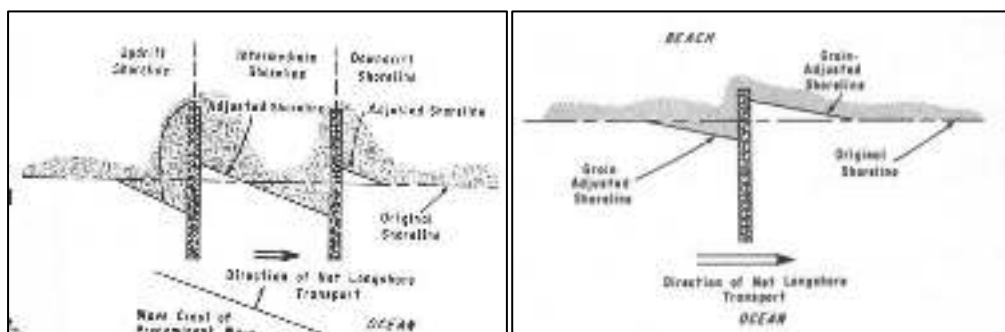
คันดักตะกอน (Groin) เป็นโครงสร้างที่วางตัวในแนวตั้งฉากกับชายฝั่ง ทำหน้าที่ดักตะกอนที่เคลื่อนตัวมาตามชายฝั่ง ทำให้เกิดการทับถมกันของตะกอนในบริเวณที่น้ำพัดพามา ดังรูปที่ 2.5 และ รูปที่ 2.6

ข้อดีของโครงสร้าง คือ ดักตะกอนที่เคลื่อนตัวมาตามแนวชายฝั่งทะเล ส่งผลให้เกิดการ ทับถมหรืออกขึ้น

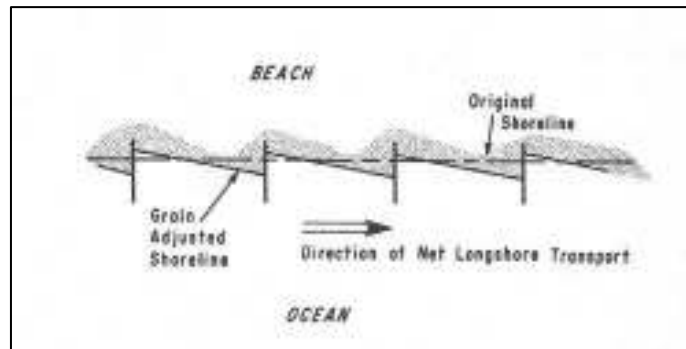
ข้อด้อยของโครงสร้าง คือ ส่งผลการกัดเซาะที่เพิ่มขึ้นกับพื้นที่ข้างเคียงของโครงสร้างชนิดนี้



รูปที่ 2.5 คันดักตะกอน (Groin)



รูปที่ 2.6 คันดักตะกอน (Groin) From SPM (1984)



รูปที่ 2.7 คันตักตะกอน (Groin) From SPM (1984)

Jetty เป็นโครงสร้างมีลักษณะคล้ายคันตักตะกอน ซึ่งยื่นลงไปใ้ในแม่น้ำ มีจุดประสงค์เพื่อรักษาสภาพปากแม่น้ำให้มีเสถียรภาพ ไม่ให้เกิดการเคลื่อนตัวตามฤดูกาล และไม่ใ้ตะกอนมาตกตะกอนบริเวณปากแม่น้ำได้ ดังรูปที่ 2.7 และ 2.8

ข้อดีของโครงสร้าง คือ สามารถรักษาสภาพของปากแม่น้ำได้

ข้อด้อยของโครงสร้าง คือ มีพื้นที่ทั้งได้และเสียประโยชน์มาก



รูปที่ 2.8 กำแพงกันคลื่นแบบ Jetty



รูปที่ 2.9 กำแพงกันคลื่นแบบ Jetty

Indian River Inlet, Delaware (Oct. 1972)

เขื่อนกันคลื่นนอกชายฝั่ง (Offshore Breakwater) เป็นโครงสร้างที่วางตัวในแนวขนานกับชายฝั่งออกแบบมาเพื่อลดพลังงานคลื่นก่อนที่คลื่นจะกระทบเข้าสู่ฝั่ง ช่วยให้เกิดพื้นที่อับคลื่น หรือเรียกว่าพื้นที่สงบด้านหลังโครงสร้าง ทำให้เกิดการทับถมกันของตะกอนด้านหลังโครงสร้าง ดังรูปที่ 2.9 และ 2.10

ข้อดีของโครงสร้าง คือ มีพื้นที่ที่เกิดการทับถมกันของตะกอนบริเวณด้านหลังโครงสร้าง
ข้อด้อยของโครงสร้าง คือ มีพื้นที่ที่ถูกกัดเซาะด้านข้างด้วย



รูปที่ 2.10 เขื่อนกันคลื่นนอกชายฝั่ง (Offshore Breakwater)



รูปที่ 2.11 เขื่อนกันคลื่นนอกชายฝั่ง (Offshore Breakwater)

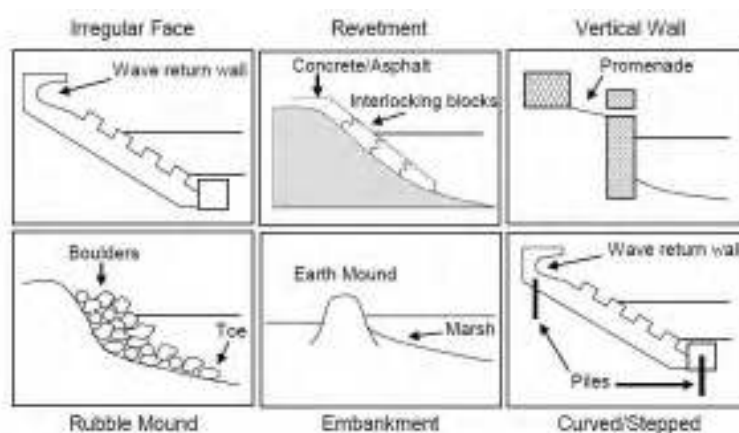
กำแพงกันคลื่น (Seawall and Revetments) เป็นโครงสร้างที่วางตัวในแนวขนาน หรือเกือบจะขนานกับชายฝั่งทะเล เพื่อแบ่งเขตแดนที่เป็นผืนดินกับผืนน้ำ วัตถุประสงค์หลักของกำแพงกันคลื่นชนิดนี้ เพื่อใช้ในการป้องกันการกัดเซาะของดินจากคลื่นและกระแสน้ำ โดยทำการแยกระหว่างน้ำกับดินให้ออกจากกัน ดังรูปที่ 2.11 และ 2.12

ข้อดีของโครงสร้าง คือ สามารถกันพื้นดินบริเวณด้านหลังโครงสร้างได้

ข้อด้อยของโครงสร้าง คือ คลื่นที่กระทบตัวโครงสร้างจะเกิดคลื่นสะท้อน ทำให้คลื่นมีความสูงคลื่นเพิ่มขึ้น และทำให้เกิดการกัดเซาะในแนวตั้งบริเวณฐานของโครงสร้างได้ ส่งผลให้เกิดการพังทลายหรือชำรุดได้



รูปที่ 2.12 กำแพงกันคลื่น (Seawall and Revetments)



รูปที่ 2.13 รูปแบบของกำแพงกันคลื่น Seawall

2.7 การพังทลายของตลิ่ง (ปานทิพย์ มีถาวร และ อภิรัฐ ปล้องมาก, 2553)

2.7.1 ประเภทของตลิ่ง

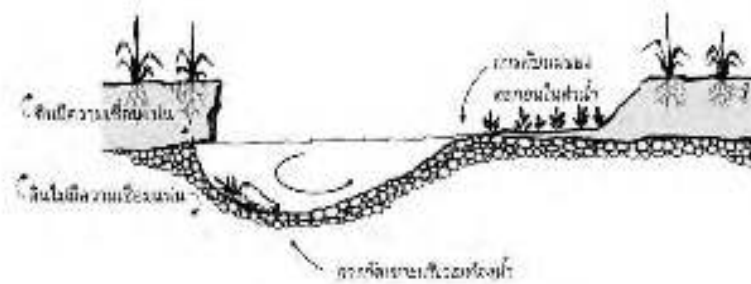
สามารถจำแนกออกได้เป็น 3 ประเภทดังต่อไปนี้

1. ตลิ่งที่มีความเชื่อมแน่น (Cohesive Banks) เป็นตลิ่งที่ประกอบจากดินประเภทที่มีความเชื่อมแน่น (Cohesive Soil) หรือดินเหนียวเป็นสำคัญ ตลิ่งประเภทนี้มีความต้านทานต่อการกัดเซาะเนื่องจากการไหลของกระแสน้ำได้ดี

2. ตลิ่งที่ไม่มีความเชื่อมแน่น (Non-Cohesive Banks) เป็นตลิ่งที่ประกอบจากดินประเภทที่ไม่มีความเชื่อมแน่น (Non-Cohesive Soil) เช่น ทราย หรือกรวด การยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคของเม็ดดินอาศัยเพียงแรงเสียดทานระหว่างอนุภาคเป็นหลัก ตลิ่งประเภทนี้มีความต้านทานต่อการกัดเซาะเนื่องจากการไหลของกระแสน้ำต่ำ

3. ตลิ่งแบบผสม (Composite Banks) เป็นตลิ่งที่พบเห็นได้ทั่วไปในแม่น้ำที่มีการนำพาตะกอน ตลิ่งประเภทนี้ประกอบด้วยดินที่มีความเชื่อมแน่นและไม่มีความเชื่อมแน่นวางตัวเป็นชั้นๆ ดังรูปที่ 2.13 ลำน้ำที่มีตลิ่งเป็นแบบผสม ชั้นล่างของตลิ่งเป็นดินประเภทที่ไม่มีความเชื่อมแน่นที่ถูกกัด

กร่อนและพัดพาได้ง่าย เช่น ทราย หรือกรวด ส่วนชั้นบนของตลิ่งเป็นดินประเภทที่มีความเชื่อมแน่น เช่น ดินเหนียว ซึ่งเกิดจากการตกตะกอนและทับถมของอนุภาคละเอียดจากการไหลหลากของน้ำบน ผิวดิน



รูปที่ 2.14 ตลิ่งแบบผสม (Composite Banks)

2.7.2 สาเหตุการพังทลายของตลิ่ง มีอยู่ด้วยกัน 3 สาเหตุดังนี้

1. การกัดเซาะตลิ่ง (Bank Erosion) การกัดเซาะเป็นการกระทำที่เกิดขึ้นจากการไหลของน้ำผ่านผิวดิน ซึ่งการไหลของน้ำทำให้เกิดหน่วยแรงเฉือนกระทำกับผิวดิน หากหน่วยแรงดังกล่าวมีขนาดสูงเกินกว่ากำลังต้านทานแรงเฉือนของผิวดิน จะเกิดการพัดพาหรือกัดเซาะเอาผิวดินไหลหลุดออกไปได้ การกัดเซาะนี้เกิดขึ้นได้ทั้งบริเวณลาดตลิ่งและท้องน้ำ การกัดเซาะท้องน้ำบริเวณดินตลิ่ง เป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้ตลิ่งเกิดการพังทลาย และส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงหน้าตัดและทิศทางของการไหลของแม่น้ำ นอกจากนี้ยังทำให้ปริมาณตะกอนในลำน้ำ เพิ่มขึ้นด้วย

2. การขาดเสถียรภาพทางเทคนิคธรณี (Geotechnical Instabilities) การพังทลายของตลิ่งจากการขาดเสถียรภาพเกิดขึ้นเมื่อกำลังต้านทานแรงเฉือนของดินไม่เพียงพอที่จะต้านหน่วยแรงที่กระทำกับตัวตลิ่งได้ สาเหตุการพังทลายของตลิ่งเนื่องจากการขาดเสถียรภาพที่สำคัญ ได้แก่

- การลดระดับน้ำในลำน้ำอย่างกะทันหัน ทำให้แรงดันน้ำในดินสูง กำลังของดินลดลง
- ตลิ่งที่มีชั้นดินทรายบางๆ อาจเกิดแรงดันน้ำในมวลดินสูง จนเกิดการกัดเซาะเม็ดดินออกเป็นโพรง (Piping) ส่งผลให้ดินส่วนบนพังทลายตามลงมา

- แรงตึงผิว (Capillary) สามารถทำให้ตลิ่งประเภทดินทรายมีความชันสูงกว่าความชันธรรมชาติของตัวตลิ่งได้ แต่เมื่อตลิ่งแห้งตัว แรงตึงผิวดังกล่าวจะหายไป ทำให้ตลิ่งขาดเสถียรภาพและพังทลายลงมา

3. การพังทลายของตลิ่งในรูปแบบที่ 1 และ 2 รวมกัน การพังทลายของตลิ่งส่วนใหญ่เริ่มเกิดจากการกัดเซาะ และผลจากการกัดเซาะทำให้ตลิ่งขาดเสถียรภาพและพังทลายลงมา

2.7.3 การกัดเซาะตลิ่ง

การกัดเซาะตลิ่งเกิดขึ้นเมื่อแรงกัดเซาะเนื่องจากการไหลของกระแสน้ำเกินกว่าแรงต้านทานของดินริมตลิ่ง ทำให้เม็ดดินถูกพัดพาไหลหลุดออกมา นำไปสู่การพังทลายของตลิ่งได้ สาเหตุการกัดเซาะของตลิ่งที่สำคัญสามารถจำแนกได้ดังต่อไปนี้

1. การกัดเซาะเนื่องจากการไหลของกระแสน้ำ (Erosion by Current Flow) ความรุนแรงของกระแสน้ำขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายอย่าง เช่น ปริมาณการไหลของน้ำ ความเร็วของกระแสน้ำ ขนาดและความลาดเอียงของลำน้ำ รวมทั้งรูปร่างความคดเคี้ยวของลำน้ำ ดังรูปที่ 2.14

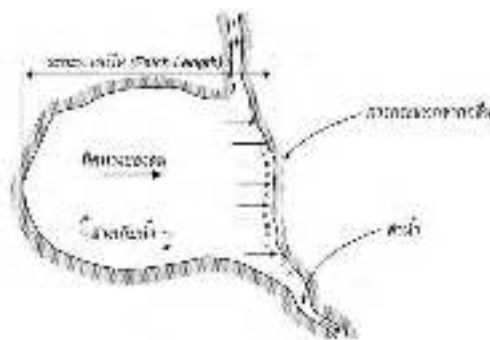


รูปที่ 2.15 การกัดเซาะตลิ่ง

2. การกัดเซาะเนื่องจากคลื่น (Erosion by Wave Action) คลื่นเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เกิดการกัดเซาะขึ้นในลำน้ำ โดยเฉพาะในบริเวณลาดตลิ่ง สาเหตุการเกิดคลื่นในลำน้ำแยกออกได้เป็น 2 สาเหตุ ดังนี้

คลื่นที่เกิดจากลม (Wind-Generated Waves) ความแรงของคลื่นประเภทนี้ขึ้นอยู่กับความเร็วลม ความถี่และระยะเวลาที่ลมพัด รวมทั้งระยะทางเปิดที่ลมพัดผ่าน ดังรูปที่ 2.15

คลื่นที่เกิดจากเรือ (Boat-Generated Waves) เกิดขึ้นจากการสัญจรของเรือในลำน้ำ ความรุนแรงของคลื่นขึ้นอยู่กับประเภท รูปร่าง ขนาด และความเร็วของเรือ รวมทั้งขนาดและรูปร่างของลำน้ำด้วย



รูปที่ 2.16 คลื่นที่เกิดจากลม (Wind-Generated Waves)

3. การกัดเซาะทางกล (Erosion by Mechanical Action) สาเหตุการกัดเซาะทางกลมีอยู่หลายประเภท ได้แก่

- การกระแทกของเรือเมื่อเรือเทียบฝั่ง รวมทั้งการฝั่งหมุดเพื่อยึดเรือ
- การขยายและหดตัวของดินสลับกันอย่างต่อเนื่อง ซึ่งเกิดขึ้นจากการที่ดินมีสภาพชุ่มน้ำ และแห้งสลับกัน ทำให้ดินเกิดการล้าตัวและหลุดร่อน
- การกัดเซาะเนื่องจากการกระทำของมนุษย์ การกัดเซาะประเภทนี้ได้แก่ การสร้างสิ่งก่อสร้าง เช่น สะพาน ฝายน้ำล้น ท่าเทียบเรือ ทำให้เกิดผลกระทบกับลำน้ำและเกิดการกัดเซาะตลิ่งขึ้นได้นอกจากนี้การทำลายหญ้าหรือพืชปกคลุมตลิ่ง ก็เป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดการกัดเซาะและพังทลายของตลิ่งได้

4. การกัดเซาะเนื่องจากการซึมผ่านของน้ำในมวลดิน (Erosion Due to Seepage) การซึมผ่านนี้ทำให้เกิดแรงดันน้ำในมวลดิน ซึ่งสามารถกัดเซาะเม็ดดินออกเป็นโพรง (Piping) ได้

5. การกัดเซาะเนื่องจากการไหลของน้ำผิวดิน (Erosion due to Surface Runoff) การกัดเซาะในกรณีนี้เกิดขึ้นเมื่อปริมาณน้ำฝนสูงกว่าอัตราการซึมได้ของน้ำในดิน ทำให้เกิดการไหลหลากของน้ำบนผิวดิน การที่น้ำผิวดินไหลผ่านตลิ่ง อาจทำให้ผิวดินเกิดการกัดเซาะขึ้นได้ การปลูกหญ้าหรือพืชปกคลุมตลิ่งจะทำความรุนแรงของการกัดเซาะในลักษณะนี้ลดน้อยลงได้

2.7.4 องค์ประกอบที่มีผลต่อการขาดเสถียรภาพของตลิ่ง มีอยู่ด้วยกันหลายประการ ดังรูปที่ 2.16

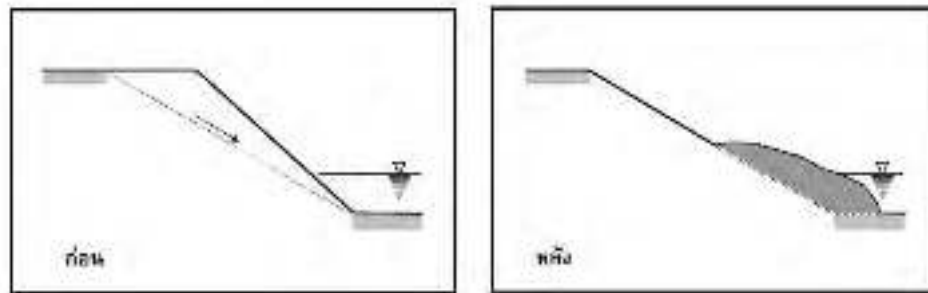
1. ความลาดเอียงของตลิ่ง (Bank Slope Geometry) หากตลิ่งมีความลาดเอียงสูงกว่าความลาดเอียงตามธรรมชาติของตัวตลิ่งเอง ก็มีแนวโน้มว่าตลิ่งจะเกิดการพังทลายเนื่องจากการขาดเสถียรภาพ ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อความลาดเอียงของตลิ่งที่สำคัญ ได้แก่ คุณสมบัติของดิน ระดับของน้ำใต้ดินและน้ำในลำน้ำ

2. การไหลของน้ำ (Water Flow) แบ่งออกเป็น 2 รูปแบบ คือ

การไหลซึมของน้ำในมวลดิน (Seepage) การไหลของน้ำในมวลดินเกิดขึ้น เมื่อระดับน้ำใต้ดินและระดับน้ำในลำน้ำแตกต่างกัน ถ้าผลต่างของระดับสูง เช่น ในกรณีการลดระดับอย่างกะทันหันของน้ำในลำน้ำ จะทำให้เกิดแรงดันน้ำในมวลดินสูง สามารถกัดเซาะเม็ดดินออกเป็นโพรงได้ นอกจากนี้การไหลของน้ำในมวลดิน ยังทำให้เกิดการกัดเซาะบริเวณผิวดินและตลิ่ง

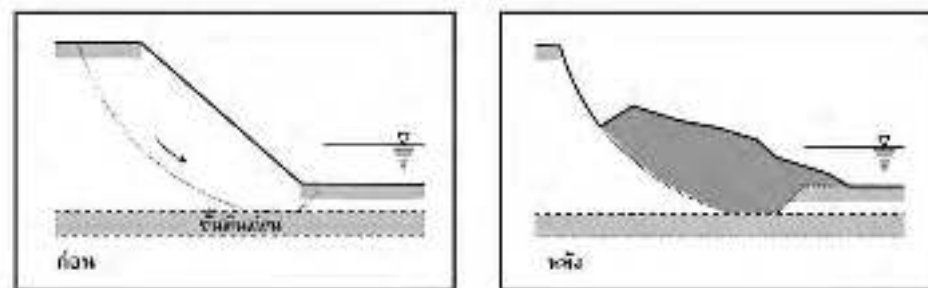
การซึมผ่านของน้ำผิวดิน (Infiltration) การซึมผ่านของน้ำผิวดินและน้ำฝนทำให้หน่วยความหนาแน่นและแรงดันน้ำในดินสูงขึ้น ส่งผลให้กำลังของดินและเสถียรภาพของตลิ่งลดลง

2. การพังทลายเป็นระนาบ (Planar Failure) หรือการวิบัติแบบบล็อก (Block Failure) โดยทั่วไปจะเกิดขึ้นกับตลิ่งที่มีความชันปานกลาง ถ้าดินตลิ่งบริเวณผิวบนเกิดการแตกในลักษณะแตกร้าวเนื่องจากแรงดึง (Tension Crack) และมีน้ำอยู่ในรอยร้าวดังกล่าว จะทำให้การวิบัติในลักษณะนี้เกิดได้ง่ายขึ้น ดังรูปที่ 2.18



รูปที่ 2.19 การพังทลายเป็นระนาบ (Planar Failure)

3. การพังทลายแบบเลื่อนหมุน (Rotational Failure) โดยทั่วไปเกิดขึ้นกับตลิ่งที่เป็นดินประเภทดินเหนียวมีความสูงปานกลางถึงสูงมาก สาเหตุการพังทลายของตลิ่งในลักษณะนี้อาจเกิดขึ้นเนื่องจาก มีชั้นดินอ่อนอยู่ใต้ตลิ่งหรือท้องน้ำ หรือเกิดจากการลดระดับน้ำในแม่น้ำอย่างกะทันหัน ดังรูปที่ 2.19



รูปที่ 2.20 การพังทลายแบบเลื่อนหมุน (Rotational Failure)

4. การพังทลายของตลิ่งแบบผสม (Failure of Composite Banks) การพังทลายของตลิ่งแบบผสมเกิดขึ้นเมื่อดินชั้นล่าง ซึ่งส่วนใหญ่เป็นดินไม่มีความแข็งแรงถูกกระแสน้ำกัดเซาะ ทำให้ดินชั้นบนเกิดเป็นส่วนคอด (Undercut) และพังทลายลงมา ซึ่งการพังทลายของดินส่วนบนอาจเกิดในลักษณะการพังทลายจากแรงดึง หรือจากการหมุนตัว

2.8 โปรแกรม SketchUp (ภาสกร พาเจริญ, 2560)

2.8.1 ความเป็นมาของโปรแกรม SketchUp

โปรแกรม SketchUp ถูกพัฒนาขึ้นโดยบริษัท @Last Software ในปี ค.ศ. 2000 ด้วยแนวคิด 3D for everyone ต่อมาในปี ค.ศ.2006 ทาง Google ได้ซื้อโปรแกรม SketchUp และเริ่มทำการพัฒนาโปรแกรม เพื่อใช้ในการสร้างแผนที่ 3D บน Google Maps และ Google Earth เนื่องจากโปรแกรม SketchUp เป็นโปรแกรมที่ใช้งานง่าย ใช้ทรัพยากรเครื่องน้อย ไฟล์งานมีขนาดเล็ก เครื่องสามารถประมวลผลได้เร็ว โปรแกรม SketchUp ได้เปลี่ยนชื่อเป็น Google SketchUp และในปี ค.ศ.2012 Trimble ได้ซื้อโปรแกรม Google SketchUp และได้มีการพัฒนาโปรแกรมอย่างจริงจัง โดยนำความเชี่ยวชาญทางด้านวิศวกรรมและทางด้านกราฟิกมารวมเข้าด้วยกัน จนออกมาเป็น SketchUp 2013 ที่เหมาะสำหรับงานที่หลากหลายมากขึ้น เช่น งานสถาปัตยกรรม (Architecture) งานก่อสร้าง (Construction) งานพิมพ์ภาพสามมิติ (3D Printing) และงานด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ด้านวิศวกรรม (Engineering Product Design) โดย Trimble ได้มีการพัฒนาโปรแกรม SketchUp อย่างต่อเนื่อง จนถึง SketchUp 2017 ซึ่งเป็นเวอร์ชันล่าสุด

2.8.2 แนวคิดของ SketchUp

SketchUp เป็นโปรแกรมที่สร้างขึ้นโดยการนำข้อดีจากการวาดแบบโดยการใช้ดินสอมาผสมกับการใช้สื่อดิจิทัล เพื่อสร้างเป็นโมเดล 3 มิติ ทำให้การทำงานง่ายขึ้น โมเดล 3 มิติ ที่ถูกสร้างขึ้นจะมีลักษณะเป็น Surface modeling คือ การขึ้นรูปจากการนำชิ้นส่วนแต่ละชิ้นมาต่อกัน จนกลายเป็นรูปร่างของวัตถุต่างๆ ภายในจึงมีลักษณะกลวง ซึ่งต่างจากโปรแกรมประเภท CAD และ 3D ที่ภายในมีลักษณะตัน

2.8.3 ประเภทของ SketchUp

ปัจจุบัน SketchUp ได้ถูกแบ่งออกเป็น 2 ระดับด้วยกันคือ

1. ระดับ Personal Use หรือ Google SketchUp เป็นเวอร์ชันที่สามารถดาวน์โหลดมาใช้งานได้ฟรี แต่สามารถใช้ในการสร้างโมเดล 3 มิติ เท่านั้น
2. ระดับ Professional Use หรือ SketchUp Pro เป็นเวอร์ชันที่ต้องเสียค่าใช้จ่าย แต่จะมีโปรแกรมที่สามารถดาวน์โหลดมาทดลองใช้ได้ 30 วัน เหมาะสำหรับผู้ใช้งานในภาคธุรกิจ เพราะจะได้งานที่มีความละเอียดสูงและครบถ้วน

ข้อดีของโปรแกรม SketchUp

โปรแกรม SketchUp เป็นโปรแกรมที่ใช้งานง่าย สามารถใช้ร่วมกับโปรแกรม 3 มิติ โปรแกรมอื่นๆ ได้ ไฟล์งานมีขนาดเล็ก ใช้ความจำเครื่องน้อย สามารถอัปโหลดไฟล์ที่ได้ ขึ้นไปไว้บน Server ของ Google เพื่อให้ผู้อื่นดาวน์โหลดไปใช้ได้ หรือนำไปไว้บนแผนที่โลกของ Google ได้อีกด้วย

ข้อเสียของโปรแกรม SketchUp

โมเดล 3 มิติ ที่สร้างขึ้น จะมีลักษณะกลวงภายใน และเส้นโค้งที่ได้จะไม่ค่อยเรียบเนียน เนื่องจากการนำเส้นตรงเล็กๆมาต่อกัน

2.8.4 ตัวอย่างโปรแกรม SketchUp 2017

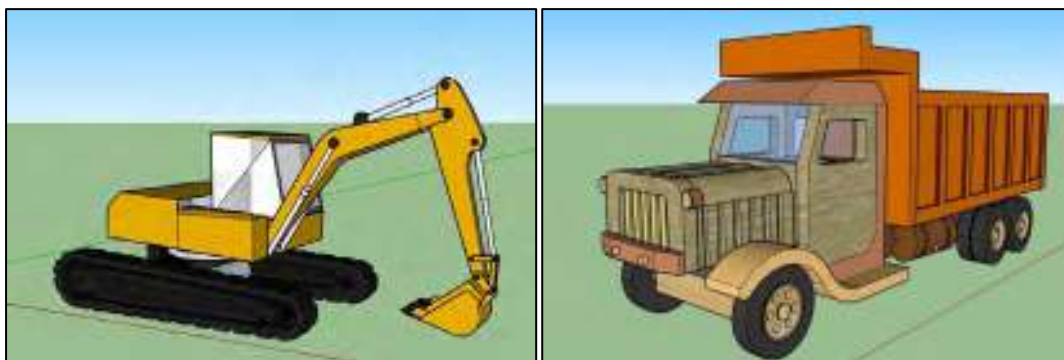
เมื่อเริ่มทำการเปิดโปรแกรม หน้าต่างของโปรแกรม จะแสดงให้กดคำว่า Start using SketchUp เพื่อเริ่มใช้งานเบื้องต้น ดังรูป 2.20 และเมื่อโปรแกรมถูกเปิดขึ้น หน้าต่างก็จะสามารถเข้าไปปรับตั้งค่าแปลงหน่วยได้ตามความต้องการการใช้งาน ดังรูปที่ 2.21 และ 2.22



รูปที่ 2.21 หน้าต่างของโปรแกรมเมื่อทำการเปิดใช้โปรแกรม



รูปที่ 2.22 หน้าต่างแรกเมื่อเปิดใช้งานเริ่มต้น



รูปที่ 2.23 ภาพตัวอย่างผลงานการใช้งานโปรแกรม SketchUp 2017

2.9 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยคำสั่ง Paired-Sample Test (<https://:goo.g/vaiCTHv>)

เป็นการเปรียบเทียบข้อมูลก่อนและหลังในตัวอย่างเดียวกัน เช่น การเปรียบเทียบผลการเรียนก่อนและหลังของนักศึกษา การเปรียบเทียบผลการทดสอบก่อนและหลังการฝึกอบรมของเกษตรกร เป็นต้น เพื่อดูว่ามีผลดีขึ้นหรือไม่

1. ข้อตกลงเบื้องต้น

1.1. กลุ่มตัวอย่างจะต้องมี 1 กลุ่ม และได้มาโดยการสุ่มจากประชากรที่มีค่าตัวแปรที่จะนำมาทดสอบมีการแจกแจงเป็นโค้งปกติ

1.2. ค่าตัวแปรตามที่จะนำมาทดสอบ ต้องเป็นข้อมูลต่อเนื่องหรือมีการวัดที่อยู่ในระดับอันตรภาค (Interval Scale) หรือ อัตราส่วน (Ratio Scale)

2. ขั้นตอนในการทดสอบสมมติฐาน โดยใช้โปรแกรม SPSS

ขั้นที่ 1 การตั้งสมมติฐาน

ตัวอย่าง ต้องการจะทราบว่าระหว่างเกษตรกรที่เข้าร่วมการฝึกอบรมเรื่อง “การเพิ่มผลผลิตข้าว” มีผลทดสอบก่อน (Pre-Test) และผลทดสอบหลัง (Post-Test) มีความแตกต่างกันหรือไม่

สมมติฐานทางสถิติ

$H_0: \mu_{\text{Pre-Test}} - \mu_{\text{Post-Test}} = 0$ ผลการทดสอบก่อนและหลังของเกษตรกรที่เข้าร่วมการฝึกอบรมฯ ไม่แตกต่างกัน

$H_1 : \mu_{\text{Pre-Test}} - \mu_{\text{Post-Test}} \neq 0$ ผลการทดสอบก่อนและหลังของเกษตรกรที่เข้าร่วมการฝึกอบรมฯ แตกต่างกัน

ขั้นที่ 2 การกำหนดค่าอัลฟา (ค่าความเชื่อมั่น) โดยปกติค่าที่ใช้จะมี 2 ค่า คือ .01 กับ .05

ขั้นที่ 3 เริ่มใช้โปรแกรม SPSS เพื่อคำนวณ

3.1 เปิดโปรแกรม SPSS และเปิดไฟล์ “TEST.sav” ที่บันทึกไว้

3.2 คลิกเมนู Analyze เลือกคำสั่ง Compare Means เลือก Paired – Sample Test

3.3 (ที่หน้าต่าง Paired – Sample Test)

3.3.1 คลิกเลือกตัวแปรคะแนนก่อนฝึกอบรม (Pre-Test) จากช่องซ้าย เพื่อนำตัวแปรนี้ไปใส่ในช่อง Paired 1 [Variable 1] ด้านขวามือ

3.3.2 คลิกเลือกตัวแปรคะแนนหลังฝึกอบรม (Post-Test) จากช่องซ้ายเพื่อนำตัวแปรนี้ไปใส่ในช่อง Paired 1 [Variable 2] ด้านขวามือ

3.3.3 คลิกเลือกปุ่ม Options. เพื่อกำหนดค่าความเชื่อมั่น (Confidence Interval Percentage) ทำการกำหนดที่ระดับ 95%

3.3.4 คลิกเลือก Exclude cases analysis by analysis (ปกติโปรแกรมจะเลือกไว้แล้ว) ทำการคลิกปุ่ม Continue (เพื่อกลับไปหน้าต่าง Paired – Sample T Test)

3.3.5 กดปุ่ม OK จะได้ผลแสดงออกที่ Output Window ดังนี้

ตารางที่ 2.2 Paired Sample Statistics

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 คะแนนก่อน (Pre-Test)	5.3200	25	2.17409	.43482
คะแนนหลัง (Post-Test)	7.9600	25	1.27410	.25482

ตารางที่ 2.3 Paired Sample Correlation

	N	Correlation	Sig
Pair 1 คะแนนก่อน (Pre-Test)	25	.426	.034
คะแนนหลัง (Post-Test)			

ตารางที่ 2.3 Paired Sample Correlation (ต่อ)

	N				t	df	Sig. 2- tailed	
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower				Upper
Pair 1 คะแนนก่อน (Pre-Test) คะแนนหลัง (Post-Test)	-2.64000	1.99750	.39950	-3.46453	-1.81547	-6.608	24	.000

ค่า P

ขั้นที่ 4 การสรุปผลการทดสอบสมมติฐาน

สมมติฐานทางสถิติ

$H_0: \mu_{\text{Pre-Test}} - \mu_{\text{Post-Test}} = 0$ ผลการทดสอบก่อนและหลังของเกษตรกรที่เข้าร่วมการฝึกอบรมฯ ไม่แตกต่างกัน

$H_1: \mu_{\text{Pre-Test}} - \mu_{\text{Post-Test}} \neq 0$ ผลการทดสอบก่อนและหลังของเกษตรกรที่เข้าร่วมการฝึกอบรมฯ แตกต่างกัน

P (ความน่าจะเป็น) = .000, ค่าอัลฟา (ระดับนัยสำคัญ) = .05 ดังนั้น ค่า P น้อยกว่า ค่าอัลฟา (ระดับนัยสำคัญ) (เท่ากับ Sig.) จึงปฏิเสธ H_0 ยอมรับ H_1

สรุปได้ว่า ผลการทดสอบก่อนและหลังของเกษตรกรที่เข้าร่วมการฝึกอบรม เรื่อง “การเพิ่มผลผลิตข้าว” แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (แสดงให้เห็นว่าโครงการฝึกอบรมดังกล่าว มีผลทำให้เกษตรกรมีความรู้เพิ่มมากขึ้น)

2.10 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

กรณีศึกษาจากต่างประเทศ

Knowledge management maturity in construction companies การจัดการความรู้ ความชำนาญในบริษัทรับเหมาก่อสร้าง เป็นงานวิจัยของ Wibowo and Waluyo. (2015) นักศึกษาคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยแห่งหนึ่งในประเทศอินโดนีเซีย แนวความคิดในงานวิจัยเกิดมาจากการที่ในปัจจุบันมีการแข่งขันระหว่าง บริษัท ในธุรกิจรับเหมาก่อสร้างที่เติบโตมากขึ้น บริษัทรับเหมาก่อสร้างจึงต้องมีความสามารถในการแข่งขันและสร้างโอกาสทางธุรกิจใหม่ๆในการแข่งขัน ซึ่งความสำเร็จในธุรกิจรับเหมาก่อสร้างจะเกิดได้ขึ้นอยู่กับคุณภาพของทรัพยากรมนุษย์ มีการจัดการความรู้เป็นแนวคิดในการจัดการความรู้ในบริษัท ในแต่ละบริษัทก็จะมีภาระงานที่แตกต่างกันไป การจัดการความรู้จึงเป็นแนวทางในการที่จะวัดตำแหน่งคุณภาพของบริษัทนั้นๆ วัตถุประสงค์ของการศึกษา คือ การระบุการจัดการความรู้ความชำนาญในบริษัทก่อสร้างในประเทศนี้ ทำการศึกษาใช้วิธีการสำรวจและดำเนินการโดยการแจกแบบสอบถามไปยังบริษัทรับเหมาก่อสร้างขนาดใหญ่ที่ใช้กิจกรรมการจัดการความรู้ ผลการวิจัยแสดงให้เห็นผู้รับเหมาก่อสร้าง 29 คนอยู่ในระดับปฏิบัติงาน 20 คนอยู่ในระดับที่ได้รับการจัดการ และ 5 คนที่มีการปรับปรุงคุณภาพอย่างต่อเนื่อง

Holsaple And Joshi (2002) ได้ทำงานวิจัยเรื่อง A knowledge management approach to capture organizational learning networks วิธีการจัดการความรู้เพื่อการเรียนรู้ขององค์กรเครือข่าย เป็นการจัดการความรู้ที่มีประสิทธิภาพในองค์กร มุ่งเน้นไปที่การสร้างองค์ความรู้และความรู้ ดังนั้นสติปัญญาและความสามารถจึงมีความสำคัญในการทำงานขององค์กร โครงการวิจัยนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อสนับสนุนแนวทางในการออกแบบเครื่องมือ KM เพื่อสนับสนุนความร่วมมือด้านการ

วิจัยและการพัฒนาองค์ความรู้ขององค์กร การออกแบบแผนที่แนวคิดเพื่อเป็นแนวทางในการทำงานร่วมกัน โดยระบบ KM หมายถึง คลาสของระบบสารสนเทศที่ใช้ในการจัดการความรู้ขององค์กร และได้รับการพัฒนาเพื่อสนับสนุนและเสริมสร้างกระบวนการขององค์กรในการสร้างองค์ความรู้ การจัดเก็บ การค้นคืน การถ่ายโอน หากมีการจัดการอย่างเป็นระบบ ก็จะตอบสนองความต้องการหรือเพื่อให้บรรลุเป้าหมายร่วมกันได้ โดยทำการออกแบบเป็นระบบที่เรียกว่า ontology เป็นรูปแบบของความรู้ยินยอม คือไม่เกี่ยวข้องกับบุคคล แต่ได้รับยอมรับจากกลุ่มการออกแบบและพัฒนาเชิงพรรณนา สามารถหาได้จากหลายมุมมอง ที่แตกต่าง เช่น แรงบันดาลใจอุปนิสัย อนุমানสังเคราะห์และความร่วมมือ

Minnesota Mining and Manufacturing Company (บริษัท 3M) มี การประชุมแสดงความคิดเห็น และการประชุมภายในสำหรับให้พนักงานได้มาแลกเปลี่ยนความรู้ และการค้นพบสิ่งใหม่ๆ จนทำให้เป็นบริษัทชั้นนำที่ได้รับการยอมรับว่าเป็นองค์กรที่มีการสร้างนวัตกรรมที่ยอดเยี่ยมของโลก

The Dow chemical Company ได้เก็บข้อมูลสิทธิบัตร 25,000 รายการ ไว้ในฐานข้อมูลของบริษัท เพื่อให้พนักงานได้นำความรู้ใหม่ๆ มาต่อยอด จากความคิดในสิทธิบัตรเดิม

กรณีศึกษาภายในประเทศ

การจัดการความรู้ในองค์กร กรณีศึกษา:หน่วยงานธุรกิจ CDMA บริษัท กสท โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน) เป็นงานวิจัยของ ลาวัลย์ สุขยิ่ง (2549) มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาให้ทราบถึงวิธีการและรูปแบบในการจัดการความรู้ของหน่วยงาน รวมถึงปัญหาและอุปสรรคในการดำเนินการจัดการความรู้ และปัจจัยที่ทำให้การจัดการความรู้นำพาองค์กรให้ประสบความสำเร็จ และศึกษาถึงแนวโน้มในการพัฒนารูปแบบและวิธีการในการจัดการความรู้ที่เหมาะสมสำหรับ บริษัท กสท โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน) ในอนาคต ในการศึกษาครั้งนี้ได้ทำการสัมภาษณ์บุคคลที่เป็นคณะทำงานรับผิดชอบการจัดการความรู้ในองค์กร และในหน่วยงานธุรกิจ CDMA รวมทั้งศึกษาจากเอกสารและเว็บไซต์ขององค์กร จากการศึกษาและวิเคราะห์แนวทางการดำเนินการจัดการความรู้ของ กสท พบว่าสอดคล้องกับกรอบแนวทางการดำเนินการจัดการความรู้ตามแนวทาง Xerox Corporation แห่งสหรัฐอเมริกา ที่ได้กำหนดเอาพฤติกรรมและปัจจัยประกอบในการที่จะทำให้เกิดการจัดการความรู้ในจุดเริ่มต้น องค์กรต้องกำหนดเป้าหมายการทำ KM ขึ้นมา ซึ่งเป้าหมายนี้ องค์กรได้กำหนดกรอบและแผนงานในการประเมินผลสำเร็จไว้ล่วงหน้า โดยการจัดทำแผนแม่บทการจัดการความรู้ของ CAT Telecom มีโครงการการจัดการความรู้ด้าน CDMA (CDMA KM Project) เป็นโครงการนำร่อง จากนั้นก็เริ่มขั้นตอน KM ดังนี้ การจัดการการเปลี่ยนแปลงและพฤติกรรม การสื่อสาร กระบวนการและเครื่องมือ

การวัดผลความสำเร็จ และการยกย่องชมเชยและให้รางวัล และการดำเนินการจัดการความรู้ในหน่วยงานธุรกิจ CDMA ได้กำหนดกรอบแนวคิดเกี่ยวกับกระบวนการจัดการความรู้ตามแนวปฏิบัติของ Marquardt โดยมีขั้นตอนการดำเนินการดังนี้ การสร้างและแสวงหาความรู้ (Knowledge Creation and Acquisition) การจัดความรู้ให้เป็นระบบ (Knowledge Organization) การประมวลและกลั่นกรองความรู้ (Knowledge Codification and Refinement) และการเข้าถึงความรู้ (Knowledge Access) เพื่อเป็นกรอบแนวทางการพัฒนาและขยายการนำการจัดการความรู้ไปใช้ในองค์กร

การใช้การจัดการองค์ความรู้ (Knowledge Management) เพื่อแก้ปัญหาการแพ้การประกวดราคา (Bid Lost) เป็นงานวิจัยของ ปิยวรรณ เมืองโคตร (2548) เพื่อแก้ปัญหาการแพ้การประกวดราคา (Bid Lost) เนื่องจากการสื่อสารข้อมูลภายในผิดพลาด เป็นการผสมผสานระเบียบวิธีการวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) และระเบียบวิธีวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative Research) การวิจัยเชิงคุณภาพใช้แบบสัมภาษณ์ และการวิจัยเชิงปริมาณใช้แบบสอบถาม สัมภาษณ์ความคิดเห็น พนักงานขาย พนักงานธุรการฝ่ายขาย และวิศวกรฝ่ายขาย ซึ่งมีส่วนเกี่ยวข้องกับระบบ Sale Tracking จำนวน 30 คน

การจัดการความรู้ ด้านการประกันคุณภาพการศึกษา ของสถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์ เป็นงานวิจัยของ ใจชนก ภาคออต (2557) การวิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อ ศึกษาการจัดการความรู้ด้านการประกันคุณภาพการศึกษาของสถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์ และหาแนวทางในการสร้างระบบการจัดการความรู้ด้านการประกันคุณภาพการศึกษาของสถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์ ทั้งนี้ได้ทำการศึกษาด้านการจัดการความรู้ด้านการประกันคุณภาพการศึกษา 5 ด้าน ได้แก่ ด้านการบ่งชี้ความรู้ ด้านการสร้างและแสวงหาความรู้ ด้านการเก็บและเข้าถึงความรู้ ด้านการแบ่งปันแลกเปลี่ยนความรู้ และด้านการนำความรู้ไปใช้ ประชากรกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาคือ บุคลากรของสถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์ เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลคือแบบสอบถาม การวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้การคำนวณค่าทางสถิติ การแจกแจงความถี่ และแปลงค่าร้อยละ การหาค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าสถิติ t (t-test Analysis) และวิเคราะห์โดยใช้ความแปรปรวนทางเดียว (One Way Analysis of Variance)

บริษัท ปูนซิเมนต์ไทย จำกัด (มหาชน) เริ่มจากเป้าหมายของธุรกิจหรือหน่วยงาน มาใช้เป็นตัวกำหนดความรู้ที่ต้องการใช้ โดยทำรวบรวมความรู้จากแหล่งต่างๆ ทั้งภายในและภายนอกองค์กร การเผยแพร่ความรู้โดยใช้วิธีการผสมผสาน เช่น การจัดอบรมในห้องเรียน การใช้ระบบที่ปรึกษาหรือพี่เลี้ยง (Coaching และ Mental) การเรียนรู้จาก E-Learning ภายในบริษัท เป็นต้น นอกจากนี้ ยังมีเครื่องมือที่ช่วยทำให้การจัดการความรู้ของเครือปูนซิเมนต์ไทยประสบความสำเร็จ นั่นคือ การใช้ Web board เพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างกัน การจัดบันทึกที่มีประสิทธิภาพ การใช้

กรณีศึกษา (Case Study) มาวิเคราะห์ความล้มเหลวและประสบความสำเร็จของกิจการที่ได้เรียนรู้จากกรณีศึกษา การมีเป้าหมายเพื่อสร้าง พฤติกรรมโดยอิงหลักการ “วินัย 5 ประการของ Peter Senge”

บริษัท ทูร์คอร์ปอเรชั่น จำกัด(มหาชน) มีการผสมผสานระหว่างการจัดการความรู้กับ Call Center ที่ต้องการความรวดเร็วและความเชี่ยวชาญในการค้นหาข้อมูลจากพนักงาน ซึ่งจะทำให้มีความน่าเชื่อถือและความพึงพอใจของผู้รับบริการ โดยมีการใช้ซอฟต์แวร์จาก eGain เข้ามาช่วยบริหารงานด้าน Call Center ในองค์กรด้วย

บทที่ 3 วิธีการดำเนินงาน

ในการจัดทำโครงการการศึกษาการก่อสร้างกำแพงกันคลื่นริมชายฝั่งทะเล และป้องกันการพังทลายของตลิ่ง โดยนำเสนอข้อมูลองค์ความรู้ที่ถูกรวบรวมมาในรูปแบบของสื่อเทคโนโลยี เพื่อให้ง่ายต่อการนำไปเป็นแนวทางในการศึกษาการทำงานการก่อสร้างดังกล่าว มีขั้นตอนและวิธีดำเนินงานแสดงดังรูปที่ 3.1



รูปที่ 3.1 แผนผังวิธีการดำเนินงาน

3.1 วิธีการดำเนินงาน

3.1.1 ศึกษาค้นคว้าข้อมูลเบื้องต้น

ทำการศึกษาและค้นคว้าหาข้อมูลทฤษฎี งานวิจัยต่างๆ จากหนังสือตำรางานวิจัย และตามเว็บไซต์ต่างๆ เกี่ยวกับการจัดการความรู้ วิธีการก่อสร้างกำแพง รวมถึงรูปแบบของกำแพงกันคลื่นและตลิ่ง ข้อมูลทางชายฝั่งทะเลต่างๆ เพื่อเป็นแนวทางในการศึกษาพื้นที่จริงต่อไป

3.1.2 สำรวจพื้นที่ก่อสร้างภาคสนาม

ทำการสำรวจพื้นที่จริง ณ โรงพยาบาลสมเด็จพระศรีราชฯ อำเภอสรีราชา จังหวัดชลบุรี โดยเริ่มจากการเก็บข้อมูลภาพถ่าย รูปสภาพพื้นที่เดิมก่อนจะเริ่มทำการก่อสร้างกำแพงกันคลื่น เพื่อนำมาใช้ในการอธิบายและเปรียบเทียบสภาพพื้นที่ที่เปลี่ยนแปลงไป ดังรูปที่ 3.2 และ 3.3 แสดงพื้นที่ก่อนทำการก่อสร้าง ในวงสีแดงแสดงถึงแนวกำแพงเดิม จะเห็นว่า กำแพงเดิมที่บริเวณริมชายฝั่ง มีสภาพที่ใช้งานได้ ทрудโทรม พังไปตามกาลเวลา จากกระแสของคลื่นลมทะเล ทำให้ไม่สามารถกันคลื่นได้ หรือแม้กระทั่งกันการพังทลายของดิน ที่อาจเกิดการเคลื่อนตัวหรือทรุดตัวลงมาได้ เนื่องจากบริเวณนี้เป็นผาที่มีความชันมาก



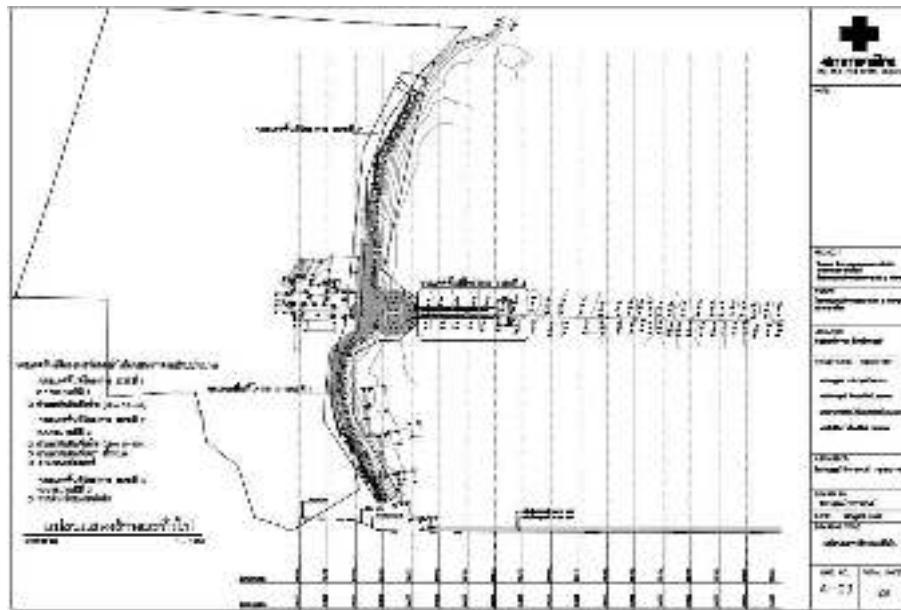
รูปที่ 3.2 พื้นที่ก่อนที่จะมีการทำการก่อสร้าง



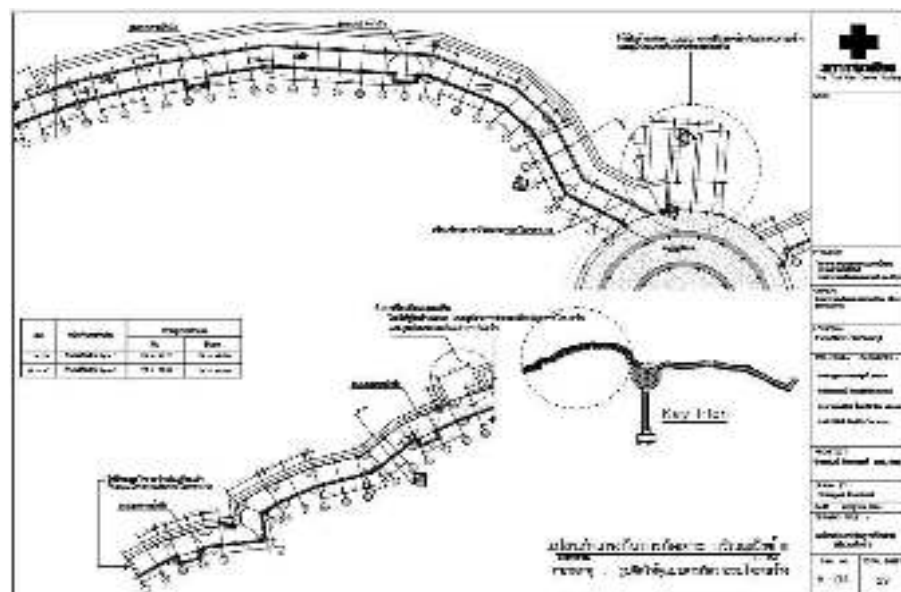
รูปที่ 3.3 แนวกำแพงที่น้ำมีการท่วมถึง เกิดการแยก พังทลาย เกิดสภาวะที่ดินดันกำแพง

3.1.3 ศึกษาแบบการก่อสร้าง

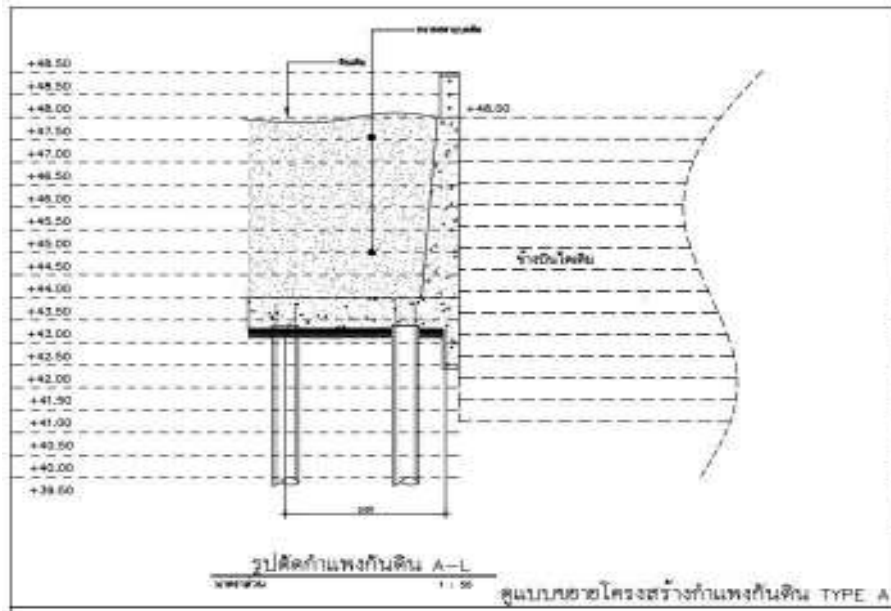
การก่อสร้างกำแพงกันคลื่นจากกรณีศึกษาโรงพยาบาลสมเด็จพระบรมราชเทวี ณ ศรีราชา แบ่งออกเป็น 3 ส่วนด้วยกันคือ กำแพงทางด้านฝั่งซ้าย กำแพงทางด้านฝั่งขวา และส่วนของลานจอด ฮอลล์ ในส่วนของผู้จัดทำการศึกษาเพียง 2 ส่วน คือตัวกำแพงด้านฝั่งซ้ายและทางขวา โดยกำแพง ทางด้านฝั่งซ้ายมีรูปแบบกำแพง 4 แบบ กำแพงด้านฝั่งขวามีรูปแบบกำแพง 3 รูปแบบ



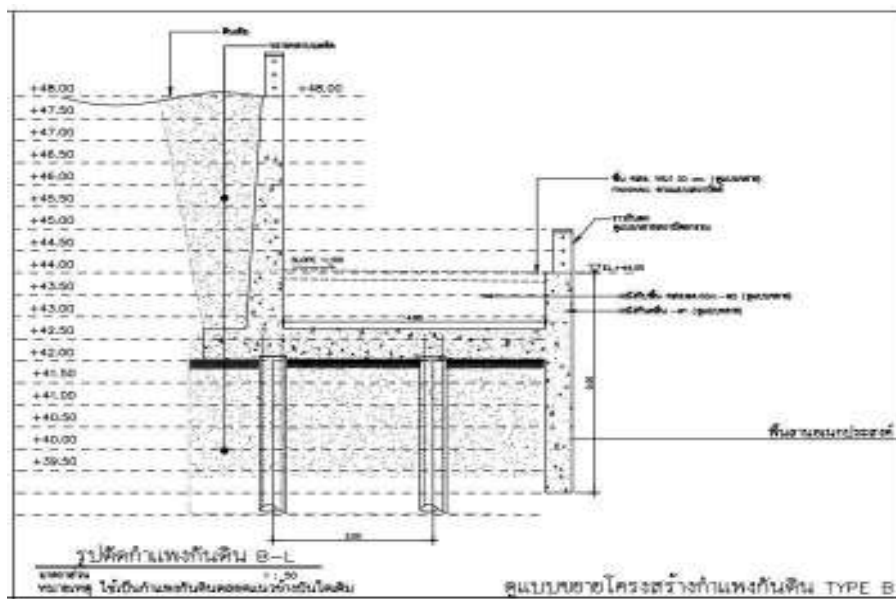
รูปที่ 3.4 ภาพ Top View ของพื้นที่ก่อสร้าง



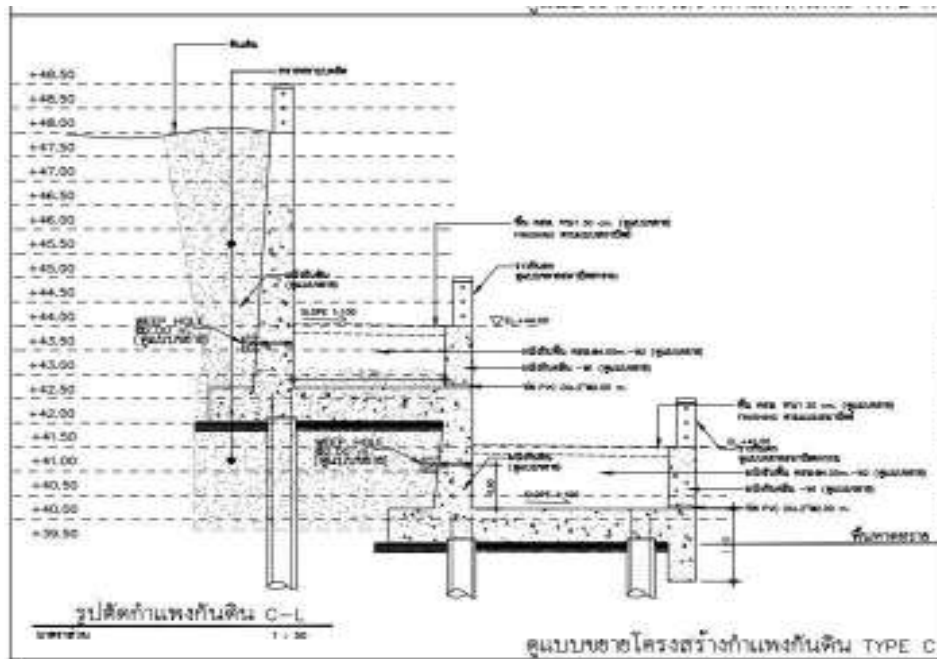
รูปที่ 3.5 ภาพ Top View กำแพงกันคลื่นบริเวณฝั่งซ้าย



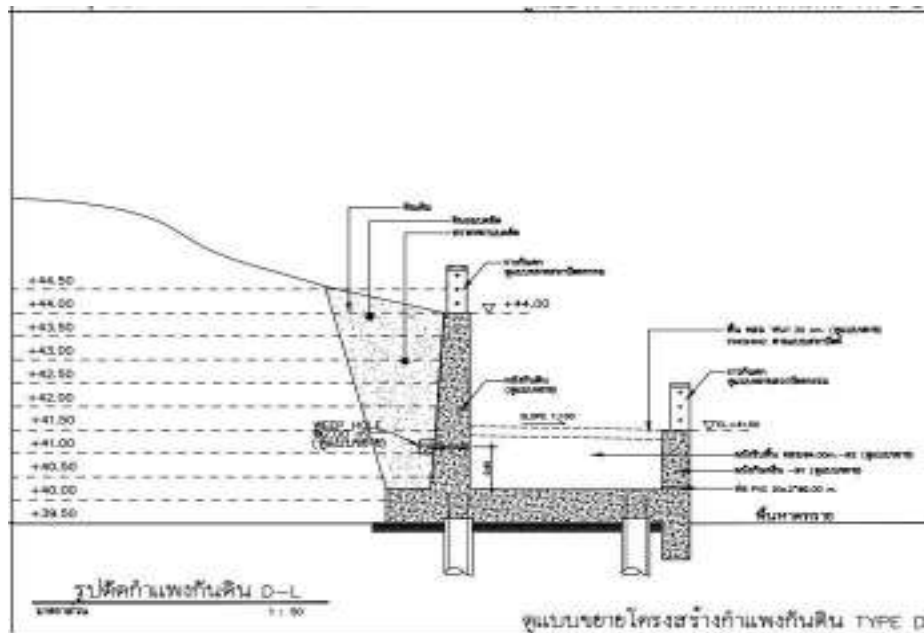
รูปที่ 3.6 รูปตัดกำแพงกันดิน A-L



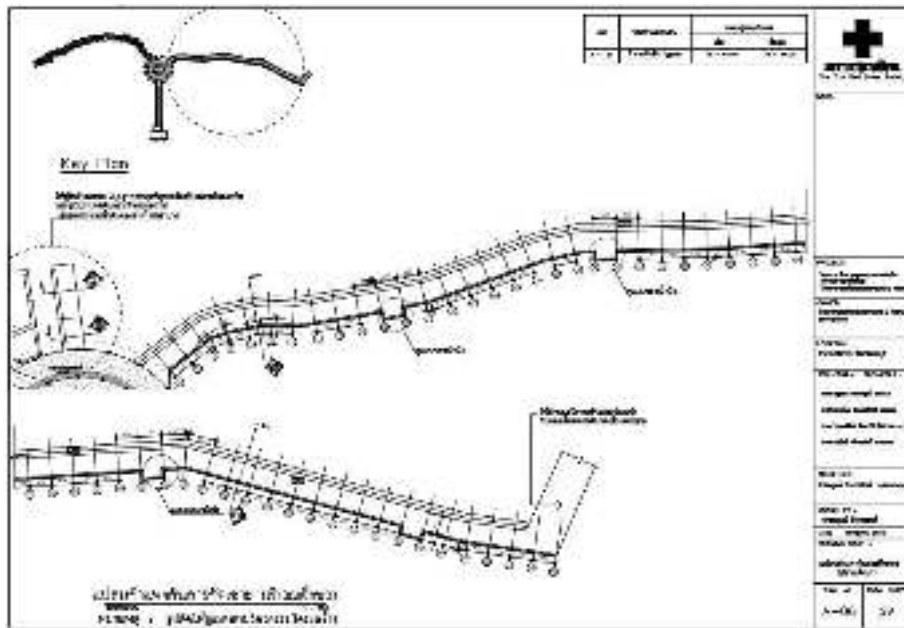
รูปที่ 3.7 รูปตัดกำแพงกันดิน B-L



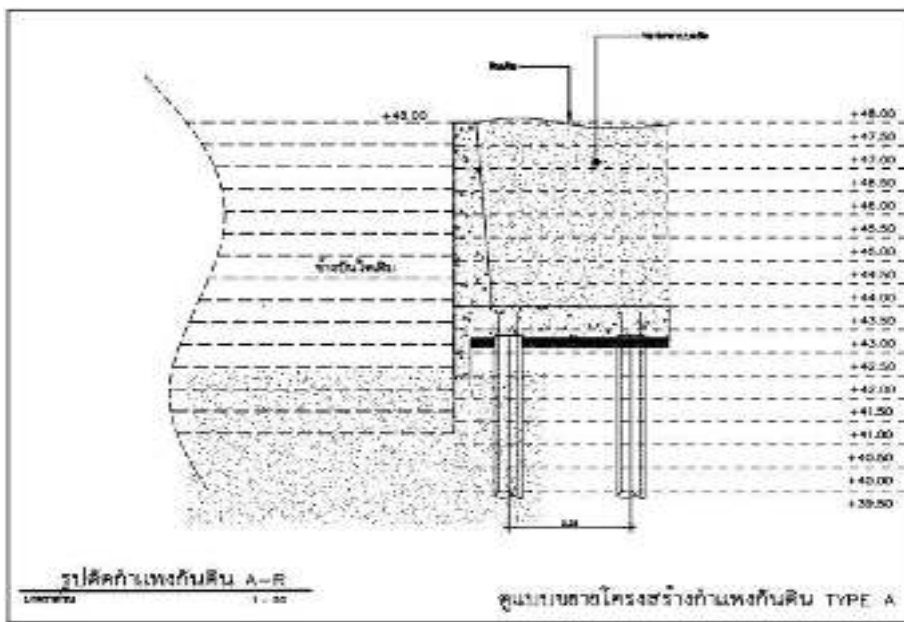
รูปที่ 3.8 รูปตัดกำแพงกันดิน C-L



รูปที่ 3.9 รูปตัดกำแพงกันดิน D-L




รูปที่ 3.10 ภาพ Top View กำแพงกั้นเขตบริเวณฝั่งขวา



รูปที่ 3.11 รูปตัดกำแพงกันดิน A-R

3.1.4 เก็บรวบรวมข้อมูลองค์ความรู้จากผู้เชี่ยวชาญ

ในขั้นตอนนี้เป็นการจัดเก็บรวบรวมข้อมูลจากการสอบถามวิศวกรผู้คุมงาน หรือผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้าน ในรูปแบบของแบบสอบถามที่มีลักษณะเป็นโครงสร้างคำถามแบบเปิด ซึ่งเป็นการรวบรวมข้อมูลองค์ความรู้ในรูปแบบระบบที่เลี้ยง และระบบการเล่าเรื่อง จากนั้นนำมาเขียนเรียบเรียงเป็นขั้นตอนจัดเก็บเป็นฐานข้อมูล ดังรูปที่ 3.14



แบบสอบถามโครงการการศึกษาวิธีการก่อสร้างกำแพงกันคลื่นริมชายฝั่งทะเล
ณ โรงพลาสมาดมศักดิ์ ๗ ศรีราชา อ่างทองศรีราชา จังหวัดชลบุรี

คำชี้แจง กรุณาตอบคำถามทุกข้อด้วยความจริง

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

1. ชื่อ-นามสกุล.....
2. เพศ ชาย
 หญิง
3. อายุ.....ปี
4. อาชีพ.....
- ตำแหน่ง.....
5. ประสบการณ์การทำงาน.....ปี

ตอนที่ 2 ข้อมูลการทำกรก่อสร้างกำแพงกันคลื่นริมชายฝั่งทะเล (กำแพงกันคลื่น)

1. รูปแบบของกำแพงกันคลื่น

2. เครื่องจักรที่ใช้ในการก่อสร้าง (พร้อมรายละเอียดของเครื่องจักร)

รูปที่ 3.14 แบบฟอร์มแบบสอบถาม

3.3.2 โครงสร้างองค์กร

3.3.2.1 อุปกรณ์ที่ใช้ในการทำงานโครงสร้างองค์กร

3.3.2.2 วิธีการทำงาน โครงสร้างองค์กร (เทคนิค)

3.3.3 งานพื้นบน

3.3.3.1 อุปกรณ์ที่ใช้ในการทำงานพื้นบน

3.3.3.2 วิธีการทำงาน โครงสร้างพื้นบน (เทคนิค)

รูปที่ 3.14 แบบฟอร์มแบบสอบถาม (ต่อ)

3.1.5 วิเคราะห์ข้อมูลที่ได้มา ทำการสรุปในรูปแบบของตารางหรือแผนผังงาน (Flowchart)

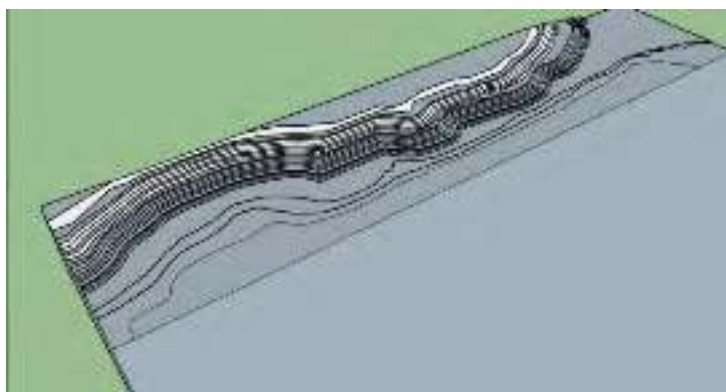
นำข้อมูลการก่อสร้างที่รวบรวมได้มาทำการวิเคราะห์ เรียบเรียงลำดับขั้นตอนความถูกต้อง จัดทำในรูปแบบของตารางสรุปหรือแผนผังงาน เพื่อไปสู่ขั้นตอนของการตรวจสอบต่อไป

3.1.6 ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล

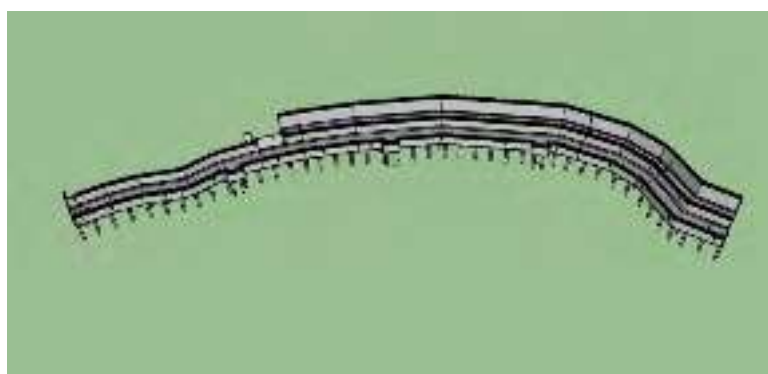
ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลที่รวบรวมมา โดยนำมาจัดทำในรูปแบบตาราง หรือผังงานแล้วรวบรวมมาให้ผู้เชี่ยวชาญหรือวิศวกรเป็นผู้ตรวจสอบอีกครั้ง โดยใช้วิธีการตรวจสอบแบบการประชุมระดมสมอง หรือการทวนสอบโดยผู้เชี่ยวชาญทีละคน

3.1.7 นำข้อมูลมาจัดทำสื่อเทคโนโลยีสารสนเทศแบบจำลองการก่อสร้าง โดยใช้โปรแกรม SketchUp2017

เมื่อข้อมูลได้รับการตรวจสอบแล้ว ทำการวาดแบบที่ต้องการลงในโปรแกรมวาดภาพ SketchUp 2017 นำเสนอในรูปแบบของสื่อเทคโนโลยี หรือ ภาพเคลื่อนไหว ที่ทำให้ผู้ที่ต้องการศึกษา สามารถค้นคว้าศึกษาหาข้อมูลได้ง่ายยิ่งขึ้น ตัวอย่างดังรูปที่ 3.15 และ 3.16



รูปที่ 3.15 พื้นระดับของเขตการก่อสร้าง จำลองโดยโปรแกรม SketchUP2017



รูปที่ 3.16 รูปแบบกำแพงกันคลื่น

3.1.8 ตรวจสอบความถูกต้อง และความเรียบร้อยของงาน

เมื่อโปรแกรมเสร็จสมบูรณ์ นำมาตรวจสอบความถูกต้องว่าเป็นไปตามแผนงานหรือไม่ เช่น รูปภาพมีความสอดคล้องกับเนื้อหา และสื่อความหมายได้ชัดเจน เป็นต้น ก่อนที่จะนำไปเผยแพร่

3.1.9 ทำการประเมินผลโดยผู้เชี่ยวชาญ

ประเมินผลสื่อเทคโนโลยีสารสนเทศแบบจำลองการก่อสร้างโดยวิศวกรผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน

3.1.10 ทำการทดสอบโดยนิตกลุ่มตัวอย่าง

ทำการทดสอบโดยใช้นิตคณะวิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิศวกรรมโยธา มหาวิทยาลัยบูรพา ชั้นปีที่ 4 จำนวน 70 คน ทำการทดสอบในรูปแบบของแบบทดสอบก่อนการดูแบบจำลองและหลังการดูแบบจำลองการก่อสร้าง

3.1.11 วิเคราะห์ผลการทดสอบโดยใช้วิธี Paired sample test

3.1.12 สรุปและจัดทำรายงาน

ทำการสรุป และจัดทำรายงาน รวมถึงติดตามผลตอบรับว่าเป็นไปตามเป้าหมายที่วางไว้หรือไม่

3.2 วัสดุอุปกรณ์เครื่องมือในการทำงานก่อสร้าง

ใช้โปรแกรม SketchUp 2017 กับคอมพิวเตอร์ระบบปฏิบัติการ Windows 10 Pro/ 64-bit สร้างแบบจำลอง และบอกคุณสมบัติการใช้งานของวัสดุอุปกรณ์เครื่องมือที่ใช้ในการทำงานก่อสร้างทั่วไป แสดงดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 แสดงเครื่องมือที่ใช้ในงานก่อสร้าง

อุปกรณ์/ เครื่องมือ	ภาพแสดงเทียบ		คุณสมบัติ	การใช้งาน
รถบรรทุก (Truck)			-ขนดินได้ ประมาณ 10คิว -ขนาดกว้าง 2.5 เมตร ยาว 10 เมตร สูง 3 เมตร	ใช้ในการขน หรือบรรทุก สิ่งของ
รถแบคโฮ (Backhoe)			-ขนาดหน้าตัด ดิน กว้าง 1.25/1 เมตร ความลึก 0.8 เมตร	ใช้ในการ ขุด-ตักดิน ดินตะขาบ เหมาะสำหรับ งานริม ชายฝั่งทะเล

บทที่ 4

ผลการดำเนินงาน

จากขั้นตอนการดำเนินงานในส่วนของการสัมภาษณ์ และสอบถามวิศวกรผู้เชี่ยวชาญที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการทำโครงการก่อสร้างกำแพงกันดิน (กำแพงกันคลื่น) ริมชายฝั่งทะเล ณ โรงพยาบาลสมเด็จพระเจ้าสุริยราช จ.ชลบุรี สรุปผลการดำเนินงานได้ดังนี้

- 4.1 การดำเนินการสำรวจพื้นที่ภาคสนาม และสอบถามวิศวกรผู้เชี่ยวชาญ
- 4.2 ผลการดำเนินการเก็บรวบรวมองค์ความรู้
- 4.3 ผลการพัฒนาแบบจำลอง โดยโปรแกรม SketchUp 2017
- 4.4 ผลการประเมินจากวิศวกรผู้เชี่ยวชาญ
- 4.5 ผลเปรียบเทียบการทดสอบความรู้ก่อนและหลังของนิสิตวิศวกรรมโยธา ชั้นปีที่ 4
- 4.6 การวิเคราะห์ผลการทดสอบโดยวิธี t-test หรือ Paired sample test

4.1 การดำเนินการสำรวจพื้นที่ภาคสนาม และสอบถามวิศวกรผู้เชี่ยวชาญ



ทำการสำรวจพื้นที่ภาคสนาม ขอบเขตของพื้นที่ทำงาน ลักษณะแนวกำแพงกันคลื่นเดิม รูปแบบการเสียหายของกำแพงกันคลื่นเดิม ระดับน้ำขึ้น – น้ำลง จากนั้นสอบถามข้อมูลการก่อสร้างกำแพงกันคลื่นเบื้องต้นกับผู้เชี่ยวชาญ โดยใช้แบบสอบถามที่มีโครงสร้างคำถามแบบปลายเปิด และนำข้อมูลที่ตรวจสอบความถูกต้องแล้วมาพัฒนาเป็นแบบจำลองการก่อสร้างโดยใช้โปรแกรม SketchUp 2017

ตารางที่ 4.1 ขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้อง

แสดงข้อมูลที่ได้จากการลงพื้นที่ และทำการสัมภาษณ์วิศวกรผู้เชี่ยวชาญ

ครั้งที่	วันที่	ข้อมูลที่ได้	รูปภาพประกอบ
1	12/09/2560	สำรวจพื้นที่หน้างาน โดยทำการสำรวจขอบเขตพื้นที่การทำงาน ลักษณะแนวกำแพงกันคลื่นเดิม รูปแบบการเสียหายของกำแพงกันคลื่นแบบเดิม	


ตารางที่ 4.1 ขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้อง (ต่อ)

ครั้งที่	วันที่	ข้อมูลที่ได้	รูปภาพประกอบ
			 <p>The first photograph shows a wide, unpaved dirt road running alongside a body of water. In the background, there are several buildings with red roofs on a raised platform. The second photograph shows a dirt road curving along a riverbank with dense green trees and a construction crane visible in the distance.</p>
2	18/11/2560	<p>สำรวจพื้นที่หน้างาน โดยทำการสำรวจระดับน้ำขึ้น-น้ำลง ว่าส่งผลกระทบต่อการก่อสร้างกำแพงกันคลื่นหรือไม่</p>	 <p>The first photograph shows a riverbank with a dirt path and some vegetation. The second photograph shows a view of a river with a bridge in the background, surrounded by trees.</p>


ตารางที่ 4.1 ขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้อง (ต่อ)

ครั้งที่	วันที่	ข้อมูลที่ได้	รูปประกอบ
3	23/02/2561	สอบถามข้อมูลการก่อสร้าง กำแพงกันคลื่นเบื้องต้นกับ ผู้เชี่ยวชาญ โดยสอบถาม เกี่ยวกับข้อมูลการก่อสร้าง เบื้องต้น เครื่องจักร อุปกรณ์ ที่ใช้ในการก่อสร้าง	
4	19/03/2561	ทำการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ โดยใช้แบบสอบถาม	

ตารางที่ 4.1 ขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้อง (ต่อ)

ครั้งที่	วันที่	ข้อมูลที่ได้	รูปประกอบ
5	27/04/2561	นำแบบจำลองให้ผู้เชี่ยวชาญ ตรวจสอบความถูกต้องของ แบบจำลอง	

ตารางที่ 4.1 ขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้อง (ต่อ)

ครั้งที่	วันที่	ข้อมูลที่ได้	รูปประกอบ
6	10/05/2561	นำแบบประเมินให้เชี่ยวชาญ ทำการประเมินผลหลังจากดู แบบจำลองที่แก้ไขเรียบร้อยแล้ว	

4.2 ผลการดำเนินงานการเก็บรวบรวมองค์ความรู้

จากการเก็บรวบรวมองค์ความรู้ขั้นตอนการก่อสร้างแบ่งได้เป็น อุปกรณ์ที่ใช้ในการทำงาน และเครื่องจักรอุปกรณ์ที่ใช้ในงานก่อสร้าง ดังตารางที่ 4.2 และ 4.3

ตารางที่ 4.2 อุปกรณ์ที่ใช้ในการทำงานแต่ละประเภท

ประเภทงาน	อุปกรณ์ที่ใช้
1.การเตรียมพื้นที่หน้างาน การรื้อ และการเคลียร์พื้นที่เดิม	1.รถแบ็คโฮ 2.รถบรรทุก 6 ล้อ 3.รถแบ็คโฮติดหัวสกัด 4.เครื่องลม 5.เครน 6.วัสดุอุปกรณ์ทั่วไป
2.งานเสาเข็ม	1.ชุดเจาะเสาเข็มแบบ 3 ขา 2.ปลอกเหล็กขนาดตามแบบกำหนด 3.เครื่องลม 4.เครน 5.รถแบ็คโฮ 6.วัสดุอุปกรณ์ทั่วไป
3.การก่อสร้างโครงสร้างพื้น	1.รถแบ็คโฮ 2.เครื่องลมติดหัวสกัด 3.เครื่องบดอัดดินขนาดเล็ก 4.แบบหล่อคอนกรีต 5.เครื่องจี้คอนกรีต 6.เครน 7.วัสดุอุปกรณ์ทั่วไป
4.การก่อสร้างโครงสร้างผนัง	1.แบบหล่อคอนกรีต 2.อุปกรณ์ค้ำยัน 3.Inner Unit 4.เครน 5.วัสดุอุปกรณ์ทั่วไป

ตารางที่ 4.2 อุปกรณ์ที่ใช้ในการทำงานแต่ละประเภท (ต่อ)

ประเภทงาน	อุปกรณ์ที่ใช้
5.การก่อสร้างโครงสร้างผนังชั้น 2	1.แบบหล่อคอนกรีต 2.อุปกรณ์ค้ำยัน 3.เครน 4.วัสดุอุปกรณ์ทั่วไป

ตารางที่ 4.3 เครื่องจักร และอุปกรณ์ที่ใช้ในงานก่อสร้าง

อุปกรณ์/ เครื่องมือ	ภาพแสดงเทียบ		คุณสมบัติ	การใช้งาน
รถบรรทุก (Truck)			- เป็นรถยนต์บรรทุกชนิด 6 ล้อเครื่องยนต์ดีเซล มีกำลังแรงม้าสูงสุดไม่น้อยกว่า 210 แรงม้า - ด้านหลังเป็นท้ายแบบตึ้ม	- ใช้ในการบรรทุก และขนถ่ายเคลื่อนย้ายวัสดุต่างๆ
รถแบคโฮ (Backhoe)			-เป็นรถแบคโฮน้ำหนัก 20 ตัน - เหมาะกับงานที่ต้องการความแรงต่วนงานหนัก	-ใช้ในการขุด-ตักดิน และใช้ในการอำนวยความสะดวกงานก่อสร้างอื่นๆ
รถแบคโฮ ติดหัวสกัด			- สามารถใส่หัวกระแทก สำหรับงานเจาะคอนกรีตทั่วไปได้	-ใช้สำหรับงานสกัดในกรณีที่เครื่องจักรสามารถเข้าถึง

ตารางที่ 4.3 เครื่องจักร และอุปกรณ์ที่ใช้ในงานก่อสร้าง (ต่อ)

อุปกรณ์/ เครื่องมือ	ภาพแสดงเทียบ		คุณสมบัติ	การใช้งาน
รถเครน (Crane)			- เครนที่มีการเคลื่อนที่ด้วยตีนตะขาบ และส่วนใหญ่มิบูมเป็นแบบบูมสาน (Lattices Boom)	- เหมาะสมกับการใช้ในไซต์งานที่บุกเบิกใหม่ พื้นที่ยังไม่ถูกบดอัด ดินหล่มยาก เน้นหน้างานปรับพื้นที่
อุปกรณ์งานช่างทั่วไป			- อุปกรณ์ต่างๆที่จำเป็นต่อการทำงานของช่าง	- ใช้งานตามประเภทของอุปกรณ์นั้นๆ
ชุดจุดเจาะเสาเข็มแบบสามขา			- เป็นส่วนหนึ่งของการทำงานเสาเข็มเจาะ ที่ประกอบไปด้วย ขาหยั่ง 3 ขา, ปลอกเหล็กชั่วคราว , กระจเข้าตักดิน, ลูกตุ้ม และเครื่องกว้านลม	- ใช้ในงานทำเสาเข็มระบบแห้ง

ตารางที่ 4.4 ผลการดำเนินงาน

จากการทำการสัมภาษณ์ข้อมูลในการทำการก่อสร้างกำแพงกันคลื่นริมชายฝั่ง สรุปเป็น
รายละเอียดของข้อมูลได้ดังนี้

หัวข้อคำถาม	รายละเอียดข้อมูล
1. รูปแบบของกำแพงกันคลื่น	กำแพงกันคลื่น แบบโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก
2. ขั้นตอนการก่อสร้าง	
2.1 การเตรียมพื้นที่หน้างาน การรื้อ และการเคลียร์พื้นที่เดิม	<p><u>การเคลียร์แนวต้นไม้</u> ให้ทำการสำรวจต้นไม้ที่กีดขวางและทำการขุดล้อมเพื่อย้ายไปยังจุดที่เจ้าของงานกำหนด</p> <p><u>การเคลียร์แนวกำแพงกันคลื่นเดิม</u> ให้ทำการสำรวจแนวที่กระทบกับการทำงานกำแพงกันคลื่นใหม่ และทำการสกัด กรณีพื้นที่ที่เครื่องจักรเข้าถึง สามารถใช้รถแบคโฮ PC 200 ติดตั้งหัวสกัดในการทำการสกัด และทำการขุด-ตักดิน ขนย้ายดินออก โดยใช้รถ 6 ล้อ แบบดัมป์ กรณีพื้นที่ที่เครื่องจักรเข้าไม่ถึง ให้ใช้เครื่องลม ติดตั้งหัวสกัด และใช้แรงงานนำเครื่องดังกล่าว เข้าไปทำการสกัด</p> <p><u>การเตรียมพื้นที่หน้างาน</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - ศึกษาระดับน้ำขึ้น-น้ำลง เพื่อวางแผนการทำงาน - ศึกษาเส้นทางการเข้า-ออกของเครื่องจักร ทำการขุดเปิดหน้าดิน เพื่อเตรียมการเจาะเสาเข็ม
2.2 งานเสาเข็ม	<p>ใช้เสาเข็มแบบเจาะระบบแห้ง ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 60 เซนติเมตร ยาว 8-10 เมตร</p> <p><u>ขั้นตอนการเจาะเสาเข็มระบบแห้ง</u></p> <p><u>ขั้นตอนที่ 1</u> กำหนดตำแหน่งของเสาเข็ม</p> <p><u>ขั้นตอนที่ 2</u> ติดตั้งเครื่องมือที่ใช้ในการทำงาน ติดตั้งสามขา (Tripod Rig) ให้ตรงตามตำแหน่ง แล้วจึงตอกหลักยึดปรับตำแหน่งเครื่องมือให้แน่น</p>

ตารางที่ 4.4 ผลการดำเนินงาน (ต่อ)

หัวข้อคำถาม	รายละเอียดข้อมูล
	<p><u>ขั้นตอนที่ 3</u> การติดตั้งปลอกเหล็กชั่วคราว (Casing) ติดตั้งปลอกเหล็กตรงตามตำแหน่งที่กำหนดไว้ โดยใช้สามขา (Tripod Rig) และใช้ลูกตุ้มตอกปลอกเหล็ก ที่มีความยาวท่อนละ 1.20 – 1.50 เมตรลงดิน ปลอกเหล็กแต่ละท่อนจะต่อกันด้วยเกลียว ในขณะที่ติดตั้ง ปลอกเหล็ก จะทำการตรวจวัดค่าความเบี่ยงเบนไม่ให้เข็มเจาะเอียง</p> <p><u>ขั้นตอนที่ 4</u> การเจาะและการใส่ปลอกเหล็กชั่วคราว (Casing) เมื่อติดตั้ง Tripod Rig เข้าตรงศูนย์กลางเข็มแล้ว ให้ใช้Bucket เจาะนำเป็นรู แล้วนำปลอกเหล็กชั่วคราว (Casing) ซึ่งทำเป็นท่อนๆ ต่อกันด้วยเกลียวตกลงไปในรูเจาะในแนวตั้ง จนได้ตามระดับที่ต้องการ</p> <p><u>ขั้นตอนที่ 5</u> ใส่เหล็กเสริมขนาดและความยาวตามที่แบบกำหนด โดยยกให้ปลายเหล็กพ้นจากปลายล่างของหลุมเจาะประมาณ 50 เซนติเมตร</p> <p><u>ขั้นตอนที่ 6</u> การเทคอนกรีต ทำการเทคอนกรีต ลงในรูเจาะโดยเทผ่านกรวย เพื่อให้คอนกรีตหล่นลงก้นหลุมตรงๆ ไม่ปะทะผนังรูเจาะ ซึ่งวิธีนี้จะช่วยลดการแยกตัวของคอนกรีต</p> <p><u>ขั้นตอนที่ 7</u> การถอดปลอกเหล็กชั่วคราว (Casing) จะต้องเทคอนกรีตให้มีระดับสูงกว่าปลอกเหล็กชั่วคราว (Casing) พอสมควรจึงจะเริ่มถอดปลอกเหล็กขึ้น เพื่อเป็นการป้องกันไม่ให้ชั้นดินอ่อนบีบตัว ทำให้ขนาดเสาเข็มเจาะเปลี่ยนไป</p> <p>เทคนิคพิเศษ</p> <p><u>ลักษณะพื้นที่</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - กรณีชั้นดินอ่อน ให้ระวังการทรุดตัวของหลุมดิน - กรณีชั้นหินแข็ง ให้ใช้หัวเจาะแบบเพชร <p><u>การเจาะเสาเข็ม</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - เสาเข็มแต่ละต้น ควรมีระยะห่างกัน 6 เท่าของหน้าตัดเสาเข็ม - ระยะคอนกรีตหุ้มเหล็กของเสาเข็มต้องมีระยะไม่น้อยกว่า 10 เซนติเมตร

ตารางที่ 4.4 ผลการดำเนินงาน (ต่อ)

หัวข้อคำถาม	รายละเอียดข้อมูล
2.3 การก่อสร้างโครงสร้างพื้น	<p><u>ขั้นตอนที่ 1</u> ทำการเปิดหน้าดิน</p> <p><u>ขั้นตอนที่ 2</u> ถมทรายเพื่อปรับพื้นให้ได้ระดับ</p> <p><u>ขั้นตอนที่ 3</u> เทคอนกรีตหยาบ</p> <p><u>ขั้นตอนที่ 4</u> ตัดหัวเสาเข็มให้ได้ระดับ</p> <p><u>ขั้นตอนที่ 5</u> ติดตั้งเหล็กเสริมและเข้าแบบ</p> <p><u>ขั้นตอนที่ 6</u> เทคอนกรีตและปรับแต่งผิวหน้าคอนกรีต</p> <p>เทคนิคพิเศษ</p> <p>ลักษณะพื้นที่ทำงานที่น้ำท่วมถึงพื้นที่ทำงาน</p> <p>กรณีมีผลกระทบเล็กน้อย ให้ทำการปิดกั้นน้ำไม่ให้เข้าพื้นที่ที่ทำงาน โดยการวางกระสอบทราย และติดตั้งปั๊มเพื่อทำการสูบน้ำออก</p> <p>กรณีที่มีผลกระทบมาก ให้ทำการวางแผนการทำงานในช่วงเวลาที่เหมาะสม และเร่งทำงานในช่วงเวลาที่ทำงานได้</p>
2.4 การก่อสร้างโครงสร้างผนัง	<p><u>ขั้นตอนที่ 1</u> ติดตั้งเหล็กเสริม</p> <p><u>ขั้นตอนที่ 2</u> ติดตั้งแบบหล่อ</p> <p><u>ขั้นตอนที่ 3</u> เทคอนกรีต</p> <p><u>ขั้นตอนที่ 4</u> ตรวจสอบงานและทำการรื้อแบบ</p> <p>เทคนิคพิเศษ</p> <ul style="list-style-type: none"> - ใช้ค้ำยันและเหล็กใส่ใน (Inner unit) เพื่อป้องกันไม่ให้แบบแตก - เทคอนกรีตที่ความสูงไม่เกิน 2 เมตร เพื่อป้องกันการกระจายตัวของคอนกรีต - การจี้คอนกรีต ต้องจี้ให้สม่ำเสมอ
2.5 การก่อสร้างโครงสร้างพื้นชั้น 2	<p><u>ขั้นตอนที่ 1</u> ทำการติดตั้งนั่งร้าน</p> <p><u>ขั้นตอนที่ 2</u> ทำแบบพื้นหล่อและติดตั้งเหล็กเสริม</p> <p><u>ขั้นตอนที่ 3</u> ติดตั้งแบบหล่อด้านข้าง</p> <p><u>ขั้นตอนที่ 4</u> เทคอนกรีตและปรับแต่งผิวหน้าคอนกรีต</p> <p><u>ขั้นตอนที่ 5</u> ตรวจสอบงานและทำการรื้อแบบ</p> <p><u>ขั้นตอนที่ 6</u> ถมดินและปรับแต่งดินให้ได้ตามระดับที่กำหนด</p>

ตารางที่ 4.4 ผลการดำเนินงาน (ต่อ)

หัวข้อคำถาม	รายละเอียดข้อมูล
	<p>เทคนิคพิเศษ</p> <ul style="list-style-type: none"> - ระบบการรองรับน้ำหนักของนั่งร้านต้องสามารถรับน้ำหนักทั้งหมดได้ - ระดับการเทคอนกรีตต้องถูกต้อง - การเทคอนกรีต อย่าเทคอนกรีตกองทีเดียว

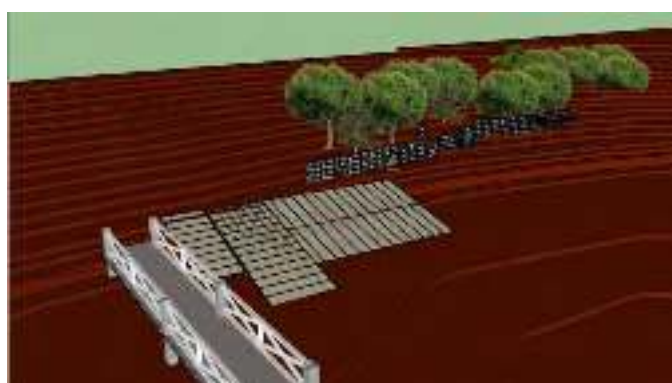
4.3 ผลการพัฒนาแบบจำลอง โดยโปรแกรม SketchUp 2017

พัฒนาแบบจำลองออกมาในรูปแบบของสื่อเทคโนโลยีสารสนเทศแบ่งได้ 10 ขั้นตอนดังนี้
ขั้นตอนที่ 1 ทำการสำรวจต้นไม้ที่กีดขวางการทำงาน และทำการขุดล้อม เพื่อย้ายไปยังที่ที่เจ้าของงานกำหนด ดังรูปที่ 4.1



รูปที่ 4.1 การสำรวจต้นไม้ที่กีดขวางการทำงาน

ขั้นตอนที่ 2 ศึกษาเส้นทางเข้าออกของเครื่องจักร: เนื่องจากเป็นพื้นที่จำกัดและต่างระดับ จึงต้องทำการปรับดินให้เครื่องจักรสามารถเข้าออกได้ตามความเหมาะสม ดังรูปที่ 4.2

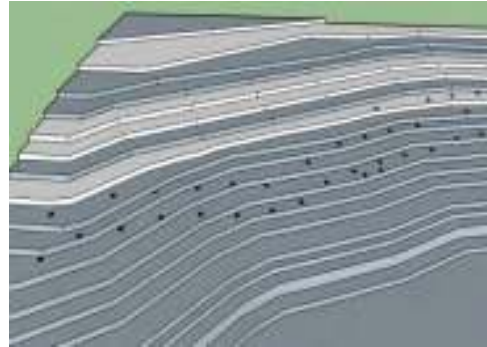


รูปที่ 4.2 การทำเส้นทางเข้าออกของเครื่องจักร

ขั้นตอนที่ 3 ทำการวางตำแหน่งเสาเข็ม ทำการเปิดหน้าดิน เพื่อเตรียมการเจาะเสาเข็ม และกำหนดตำแหน่งของเสาเข็ม พร้อมติดตั้งอุปกรณ์ต่างๆ ดังรูปที่ 4.3 และ 4.4

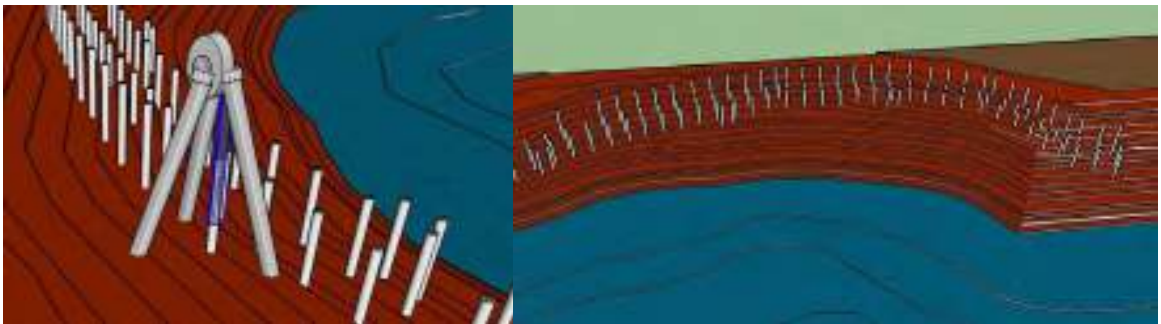


รูปที่ 4.3 การวางตำแหน่งเสาเข็ม



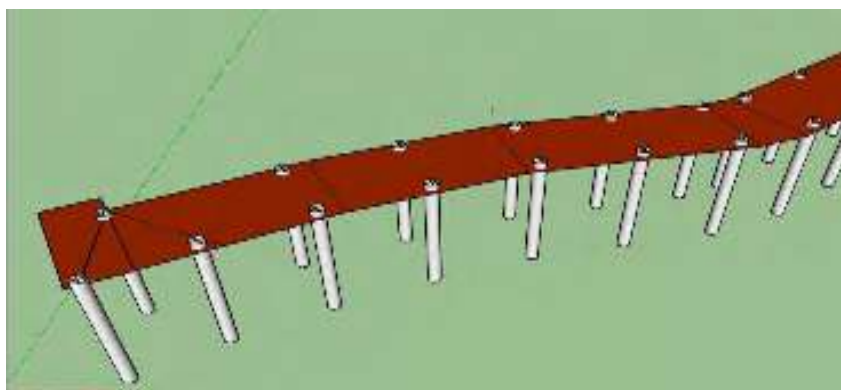
รูปที่ 4.4 ตำแหน่งของเสาเข็ม

ขั้นตอนที่ 4 ทำการติดตั้งปลอกเหล็กโดยใช้สามขาช่วย เทคอนกรีตแล้วค่อยๆ ถอดปลอกเหล็กออกได้เสาเข็มตามแบบ ดังรูปที่ 4.5

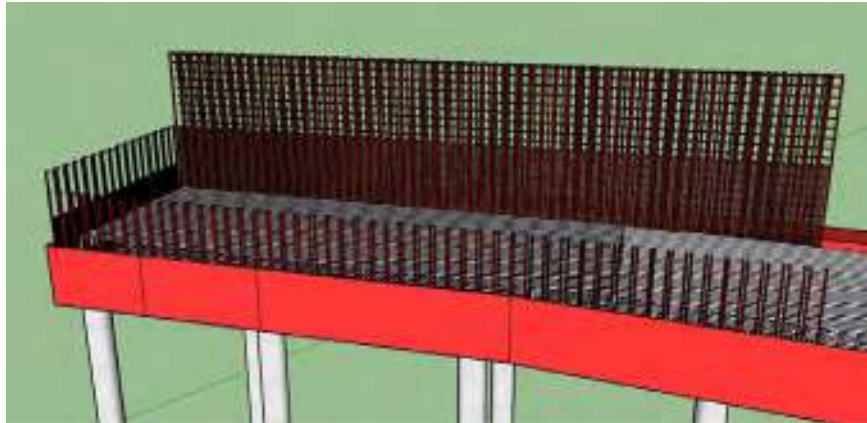


รูปที่ 4.5 เสาเข็มตามแบบกำหนด

ขั้นตอนที่ 5 ทำการเปิดหน้าดิน ถมทรายเพื่อปรับพื้นให้ได้ระดับ เทคอนกรีตหยาบ และตัดหัวเสาเข็มให้ได้ระดับ จากนั้นทำการติดตั้งเหล็กและเข้าแบบ ดังรูปที่ 4.6 และ 4.7

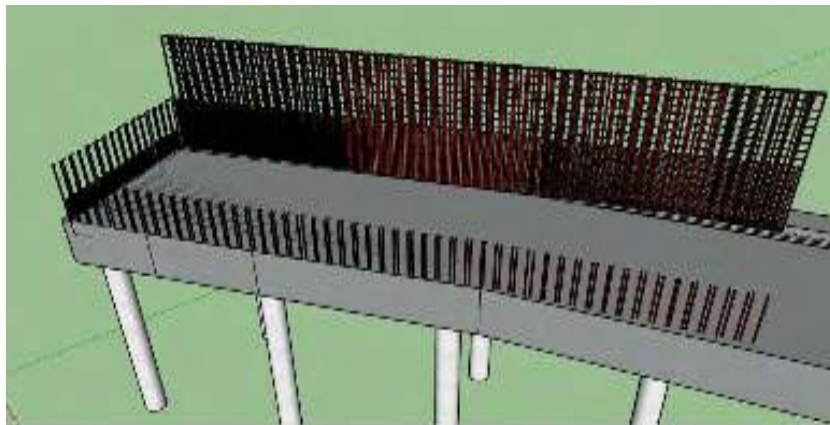


รูปที่ 4.6 หัวเข็มที่ได้ระดับแล้ว



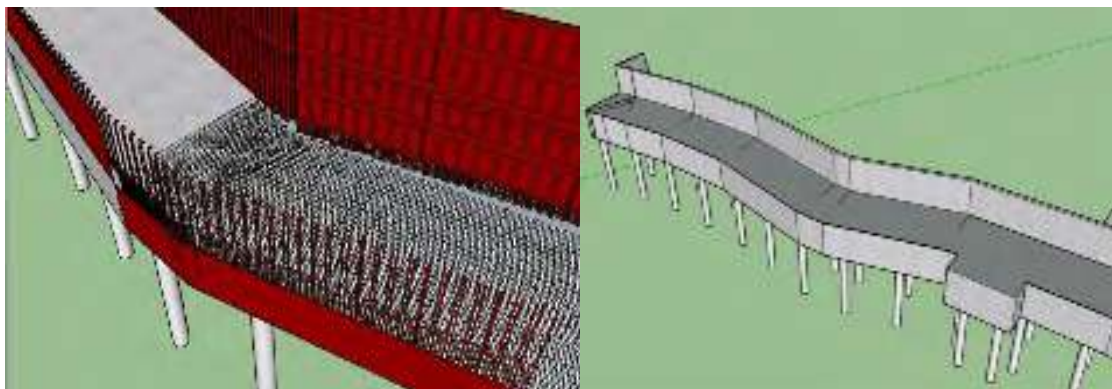
รูปที่ 4.7 ติดตั้งเหล็กเสริมและเข้าแบบ

ขั้นตอนที่ 6 เทคอนกรีตและปรับแต่งหน้าผิวคอนกรีต ดังรูปที่ 4.8



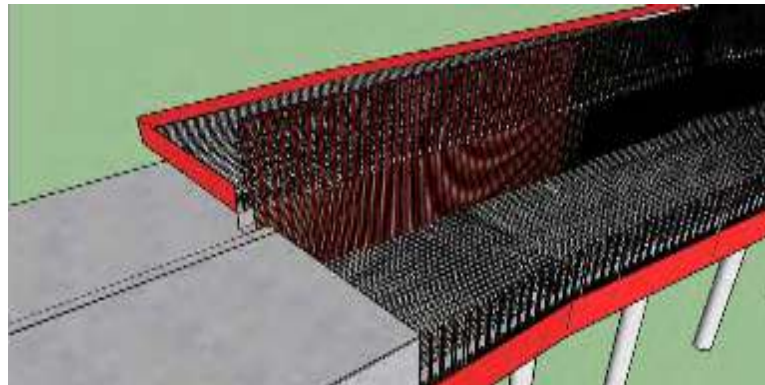
รูปที่ 4.8 การเทคอนกรีต

ขั้นตอนที่ 7 ทำการเข้าแบบ วางเหล็ก และเทคอนกรีตไปตามแนวกำแพงจนเสร็จสิ้น ดังรูปที่ 4.9



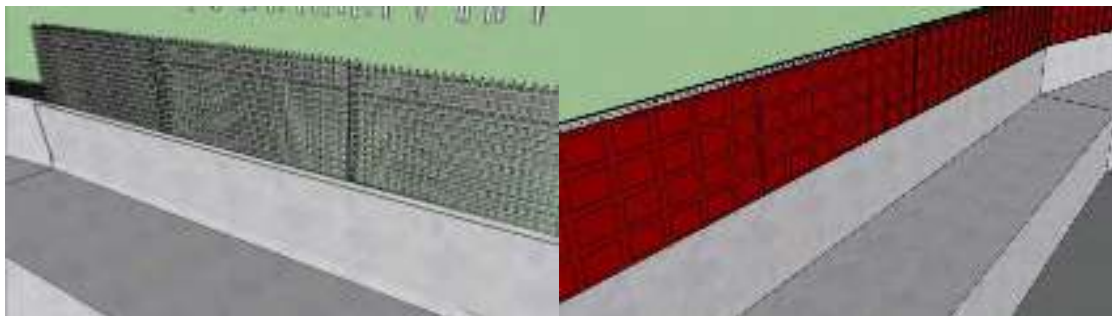
รูปที่ 4.9 เข้าแบบและเทคอนกรีตจนเสร็จ

ขั้นตอนที่ 8 ติดตั้งเหล็กเสริมและเข้าแบบ สำหรับพื้น 2 ชั้น และทำการเทคอนกรีตพื้น ดังรูปที่ 4.10



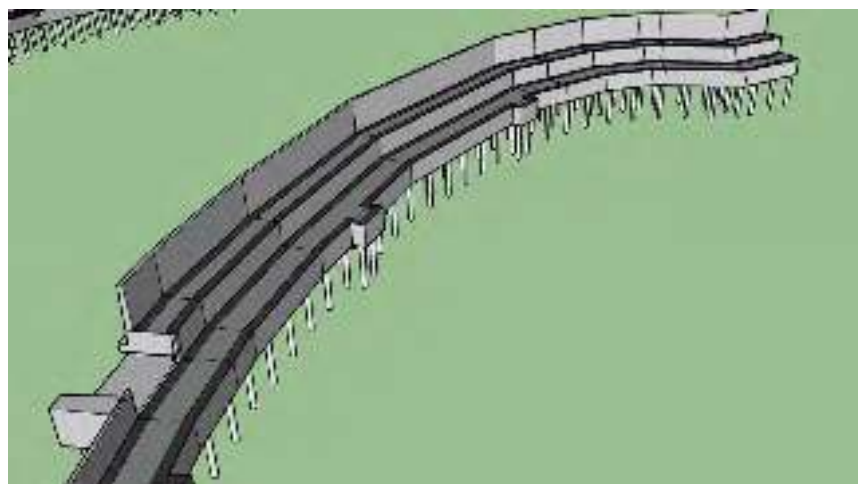
รูปที่ 4.10 วางแบบพื้นชั้น 2

ขั้นตอนที่ 9 ทำการผูกเหล็กเพิ่ม จากนั้นทำการเข้าแบบและเทคอนกรีต ดังรูปที่ 4.11



รูปที่ 4.11 เข้าแบบและเทคอนกรีตพื้นชั้น 2

ขั้นตอนที่ 10 ทำการขัดผิวคอนกรีตและทำพื้นทรายล้าง จากนั้นติดตั้งเสาไฟและระบบต่างๆตลอดแนวกำแพง ดังรูปที่ 4.12



รูปที่ 4.12 กำแพงที่สำเร็จ

4.4 ผลการประเมินจากวิศวกรผู้เชี่ยวชาญ

ประเมินผลสื่อเทคโนโลยีสารสนเทศแบบจำลองการก่อสร้างโดยวิศวกรผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน ทำการประเมินโดยการตอบแบบประเมินจากผู้สอบถาม แบบประเมินแบ่งเป็น 2 ส่วนด้วยกัน ส่วนที่ 1 เป็นส่วนความถูกต้องของข้อมูล ส่วนที่ 2 เป็นรูปแบบการนำเสนอของสื่อเทคโนโลยีสารสนเทศแบบจำลอง ดังตารางที่ 4.5 และ 4.6

ตารางที่ 4.5 ผลการประเมินจากวิศวกรผู้เชี่ยวชาญ

ขั้นตอนการทำงานก่อสร้างฯ	ผลการประเมิน		
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3
งานเคลียร์สถานที่ รื้อถอน			
1. เตรียมพื้นที่หน้างาน เส้นทางเข้า-ออกของเครื่องจักร และวัสดุ	ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน
2. จัดหาเครื่องจักร เครื่องมือที่สัมพันธ์กับงาน	ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน
3. ศึกษาระดับน้ำขึ้น-น้ำลง เพื่อวางแผนการทำงาน (ทำให้หน้างานแห้งเพื่อความสะดวกในการทำงาน)	ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน
4. เตรียมเรื่องความปลอดภัย และระบบสาธารณูปโภค เช่น ไฟฟ้า และน้ำ	ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน
งานเสาเข็ม			
1. กำหนดตำแหน่ง และหาพิกัดของเสาเข็ม	ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน
2. ใช้เสาเข็มเจาะในการทำงาน	ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน
3. นำเสาเข็มเข้าพื้นที่ นำปั้นจั่นเข้าพื้นที่ และเริ่มงานตอกเสาเข็ม	ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน
งานโครงสร้าง			
1. การก่อสร้างโครงสร้างพื้น	ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน
1.1 เปิดหน้าดิน ถมทราย เทคอนกรีตหยาบ	ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน
1.2 ตัดหัวเข็ม ติดตั้งเหล็กเสริมพื้น เข้าแบบหล่อ เทคอนกรีต	ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน
2. การก่อสร้างโครงสร้างผนัง	ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน
2.1 ติดตั้งเหล็กเสริม ติดตั้งแบบหล่อ เทคอนกรีต	ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน
2.2 ตรวจสอบงาน รื้อแบบหล่อ (ภายใน 48 ชม.)	ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน
2.3 ถมดินกลับทางด้านหลังผนังกำแพงกันคลื่น	ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน

ตารางที่ 4.5 ผลการประเมินจากวิศวกรผู้เชี่ยวชาญ (ต่อ)

ขั้นตอนการทำงานก่อสร้างฯ	ผลการประเมิน		
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3
3. การก่อสร้างพื้นชั้น 2	ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน
3.1 ตั้งนั่งร้าน ทำแบบหล่อพื้น ติดตั้งเหล็กเสริม	ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน
3.2 เข้าแบบหล่อด้านข้าง เทคอนกรีต รื้อแบบหล่อ	ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน
3.3 ถมดิน/ขุดดิน เพื่อปรับแต่งดินให้ได้ตามแบบ	ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน
ผลการประเมิน (ผ่าน/ไม่ผ่าน)	ผ่าน		

จากตารางที่ 4.5 ผลการประเมินจากวิศวกรผู้เชี่ยวชาญ สรุปผลคือ **ผ่านการประเมิน**

ตารางที่ 4.6 ผลการประเมินรูปแบบจำลอง

ขั้นตอนการทำงานก่อสร้างฯ	ระดับความคิดเห็น		
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3
1. รูปแบบมีความน่าสนใจ	2	1	2
2. เนื้อหาอธิบายเข้าใจง่าย	2	2	2
3. เนื้อหาถูกต้อง ครบถ้วน	2	2	1
4. เนื้อหาความรู้จากสื่อสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการศึกษา หรือการทำงานจริงได้	1	2	2
5. ระยะเวลามีความเหมาะสม (ความยาวของวิดีโอ)	2	2	2
6. ท่านมีความพึงพอใจสื่อโดยรวมเป็นอย่างไร	2	2	1
รวม	11	11	10

เกณฑ์คะแนน มาก (2 คะแนน) ปานกลาง (1 คะแนน) น้อย (0 คะแนน)

ผลการประเมิน ระดับคะแนน 1-6 คะแนน แสดงว่า **ไม่ผ่านการประเมิน**

ระดับคะแนน 7-12 คะแนน แสดงว่า **ผ่านการประเมิน**

จากตารางที่ 4.6 ผลการประเมินแบบจำลอง สรุปผลคือ **ผ่านการประเมิน**

4.5 ผลเปรียบเทียบการทดสอบความรู้ก่อนและหลังของนิสิตวิศวกรรมโยธา ชั้นปีที่ 4

ตารางที่ 4.7 ผลคะแนนแบบทดสอบก่อนและหลังดูแบบจำลอง

แสดงผลคะแนนการทำแบบทดสอบก่อน และหลังการดูแบบจำลองการก่อสร้างของนิสิต

คณะวิศวกรรมศาสตร์ ภาควิชาวิศวกรรมโยธา มหาวิทยาลัยบูรพา จำนวนทั้งหมด 70 คน

ลำดับที่	คะแนนแบบทดสอบก่อนดูแบบจำลอง (คะแนนเต็ม 15 คะแนน)	คะแนนแบบทดสอบหลังดูแบบจำลอง (คะแนนเต็ม 15 คะแนน)
1	6	11
2	11	12
3	11	11
4	11	12
5	11	13
6	7	11
7	6	8
8	7	9
9	10	11
10	11	13
11	10	11
12	10	13
13	10	13
14	10	12
15	8	11
16	12	10
17	12	10
18	10	8
19	7	12
20	7	14
21	6	11
22	12	10
23	9	12

ตารางที่ 4.7 ผลคะแนนแบบทดสอบก่อนและหลังดูแบบจำลอง (ต่อ)

ลำดับที่	คะแนนแบบทดสอบก่อนดูแบบจำลอง (คะแนนเต็ม 15 คะแนน)	คะแนนแบบทดสอบหลังดูแบบจำลอง (คะแนนเต็ม 15 คะแนน)
24	12	10
25	9	12
26	10	10
27	9	10
28	10	9
29	10	12
30	11	12
31	9	11
32	7	11
33	9	12
34	9	12
35	9	11
36	11	10
37	10	11
38	9	11
39	11	12
40	9	9
41	9	8
42	9	12
43	10	8
44	13	13
45	11	12
46	9	10
47	12	12
48	10	8
49	11	12

ตารางที่ 4.7 ผลคะแนนแบบทดสอบก่อนและหลังดูแบบจำลอง (ต่อ)

ลำดับที่	คะแนนแบบทดสอบก่อนดูแบบจำลอง (คะแนนเต็ม 15 คะแนน)	คะแนนแบบทดสอบหลังดูแบบจำลอง (คะแนนเต็ม 15 คะแนน)
50	10	12
51	11	13
52	10	7
53	6	8
54	7	8
55	10	10
56	5	8
57	10	11
58	7	10
59	6	10
60	9	11
61	9	8
62	10	11
63	8	10
64	9	11
65	6	9
66	10	12
67	10	13
68	12	14
69	10	10
70	10	11

	หมายถึง คะแนนหลังการทดสอบมากกว่าคะแนนก่อนการทดสอบ
	หมายถึง คะแนนหลังการทดสอบและคะแนนก่อนการทดสอบเท่ากัน
	หมายถึง คะแนนหลังการทดสอบน้อยกว่าคะแนนก่อนการทดสอบ

จากตารางที่ 4.7 นำผลของคะแนนมาทำวิเคราะห์ผลโดยวิธีการ t-test หรือ Paired sample test ได้ค่าต่าง ๆ ดังตารางที่ 4.8

4.6 การวิเคราะห์ผลการทดสอบโดยวิธี t-test หรือ Paired sample test

ในการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลการทดสอบข้อมูลก่อน และหลังการทำแบบสอบถามโดยวิธี t-test หรือ Paired sample test จะมีทั้งหมด 4 ขั้นตอน ได้แก่

ขั้นตอนที่ 1 ทำการกำหนดสมมติฐาน

ให้ $\mu =$ ระดับคะแนนของนิสิต

$H_0: \mu_{\text{Pre-Test}} - \mu_{\text{Pre-Test}} = 0$ ผลการทดสอบก่อนและหลังการดูแบบจำลอง **ไม่แตกต่างกัน**

$H_1: \mu_{\text{Pre-Test}} - \mu_{\text{Pre-Test}} \neq 0$ ผลการทดสอบก่อนและหลังการดูแบบจำลอง **แตกต่างกัน**

ขั้นตอนที่ 2 กำหนดระดับนัยสำคัญ

$$\alpha = 95\% = 0.05$$

ขั้นตอนที่ 3 เริ่มใช้โปรแกรม SPSS เพื่อคำนวณ แสดงผลที่ได้ ดังตารางที่ 4.8

ตารางที่ 4.8 ผลการวิเคราะห์ด้วยวิธี t-test

	ก่อนดูแบบจำลอง	หลังดูแบบจำลอง
Mean	9.39	10.79
Variance	3.25	2.69
Observations	70	70
df	69	
t Stat	-3.96	
P(T<=t) one-tail	4.85×10^{-8}	
t Critical one-tail	1.66	

ผลการทดสอบ	n	mean	S.D.	t	df	sig.
ก่อนเรียน	15	9.39	3.25	5.96	69	0.00
หลังเรียน	15	10.79	2.69			

ขั้นตอนที่ 4 การสรุปผลการทดสอบสมมติฐาน

สมมติฐานทางสถิติ

$H_0: \mu_{\text{Pre-Test}} - \mu_{\text{Pre-Test}} = 0$ ผลการทดสอบก่อนและหลังการดูแบบจำลอง **ไม่แตกต่างกัน**

$H_1: \mu_{\text{Pre-Test}} - \mu_{\text{Pre-Test}} \neq 0$ ผลการทดสอบก่อนและหลังการดูแบบจำลอง **แตกต่างกัน**

P (ความน่าจะเป็น) = .000, ค่าอัลฟา (ระดับนัยสำคัญ) = .05

ดังนั้น ค่า P น้อยกว่า ค่าอัลฟา (ระดับนัยสำคัญ) (เท่ากับ Sig.) จึงปฏิเสธ H_0 ยอมรับ H_1 สรุปได้ว่า ผลการทดสอบก่อนและหลังของนิสิตกลุ่มตัวอย่าง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05 (แสดงให้เห็นว่าแบบจำลองการก่อสร้างดังกล่าว มีผลทำให้นิสิตมีความรู้เพิ่มมากขึ้น)

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การจัดการองค์ความรู้ในการก่อสร้างกำแพงกันคลื่นริมชายฝั่งทะเล กรณีศึกษา โรงพยาบาลสมเด็จพระบรมราชเทวี ณ ศรีราชา อำเภอศรีราชา จังหวัดชลบุรี มีวัตถุประสงค์ของการศึกษาเพื่อเก็บรวบรวมองค์ความรู้ในการก่อสร้างกำแพงกันคลื่น และป้องกันการพังทลายของตลิ่งบริเวณริมชายฝั่งทะเล และเผยแพร่ให้ผู้อื่นได้เป็นกรณีศึกษา ในรูปแบบของสื่อเทคโนโลยีแบบจำลองการก่อสร้าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้คือ เก็บรวบรวมข้อมูลจากวิศวกรผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด 3 คน จากนั้นทำการสุ่มตัวอย่างผู้ทำแบบทดสอบทั้งหมด 70 คน ซึ่งเป็นนิสิตภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา โดยการศึกษาครั้งนี้ต้องการความรู้ความเข้าใจของผู้ทำแบบทดสอบหลังจากการดูวิดีโอแบบจำลองแล้วผลคือ มีความรู้ความเข้าใจเพิ่มมากขึ้น

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้คือ แบบสอบถาม (Questionnaire) ใช้ในการสอบถามวิศวกรผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งได้มีการพัฒนาเครื่องมือ และออกแบบให้มีลักษณะของคำถามเป็นคำถามปลายเปิด (Open-ended Question) ที่ผู้ศึกษาสร้างขึ้นมาเองผ่านการตรวจสอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาแล้ว ใช้แบบประเมินในการตรวจสอบงานจากวิศวกรผู้เชี่ยวชาญ และใช้แบบทดสอบ (Test) ในการวัดผลความรู้ความเข้าใจของนิสิตกลุ่มตัวอย่าง โดยออกแบบให้มีลักษณะคำถามแบบปลายปิด (Closed-ended Question)

การวิเคราะห์ข้อมูล ใช้การแจกแจงคะแนนก่อนและหลังการทำแบบทดสอบของแต่ละคน เพื่อเปรียบเทียบให้เห็นผลคะแนนเปรียบเทียบว่าหลังจากการดูวิดีโอแบบจำลองแล้วทำให้คะแนนการทดสอบได้มากขึ้นหรือน้อยลงเพียงใด จากนั้นทำการวิเคราะห์ผลด้วย t-test สรุปได้ว่า ผลการทดสอบก่อนและหลังของนิสิตกลุ่มตัวอย่าง แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05 (แสดงให้เห็นว่าแบบจำลองการก่อสร้างดังกล่าว มีผลทำให้นิสิตมีความรู้เพิ่มมากขึ้น) แสดงถึงแบบจำลองที่สร้างขึ้นสามารถทำให้ผู้ที่ไม่เคยศึกษาได้ความรู้มากยิ่งขึ้น และจากการประเมินของวิศวกรผู้เชี่ยวชาญใน 2 ส่วน สรุปผลคือ ผ่านเกณฑ์การประเมิน

จะเห็นได้ว่านิสิตส่วนใหญ่ได้คะแนนก่อนการดูแบบจำลองน้อยกว่าคะแนนหลังการดูแบบจำลอง ซึ่งแสดงให้เห็นว่าแบบจำลองที่ได้จัดทำขึ้นสามารถช่วยให้ความรู้ทางด้านการก่อสร้างกำแพงกันคลื่นริมชายฝั่งทะเลได้

เนื่องจากโครงการนี้เป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลและเทคนิคเกี่ยวกับการก่อสร้างกำแพงกันคลื่นริมชายฝั่งทะเล สร้างแบบจำลองในรูปแบบของวิดีโอ โดยใช้กรณีศึกษาโรงพยาบาลสมเด็จพระบรมราชเทวี ณ ศรีราชา อำเภอศรีราชา จังหวัดชลบุรี ซึ่งเป็นชายฝั่งบริเวณทางด้านภาคตะวันออกเฉียงเหนือหรือชายฝั่งอ่าวไทย ผู้จัดทำจึงมีข้อเสนอแนะดังนี้

- หากเป็นชายฝั่งอื่นๆ ควรศึกษาระดับน้ำทะเลของชายฝั่งนั้นๆเพิ่มเติม รวมถึงศึกษาผลกระทบที่เกิดขึ้นด้วย
- ศึกษาเพิ่มเติมในส่วนของรูปแบบการป้องกันการกัดเซาะของชายฝั่ง
- สามารถเข้าไปศึกษาแบบจำลองของผู้จัดทำได้ที่ YouTube โดยค้นหาคำว่า การก่อสร้างกำแพงกันคลื่นริมชายฝั่งทะเล หรือตามลิ้งค์ <https://bit.ly/2Nyc13>
- สามารถพัฒนาสื่อแบบจำลองการก่อสร้างเพิ่มเติมในรูปแบบของภาพเคลื่อนไหวสามมิติ

บรรณานุกรม

การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย ด้วยคำสั่ง Paired – Sample Test.(Pdf). (ออนไลน์).

<https://goo.gl/7MoZ8g>, 25 เมษายน 2561

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเขื่อนป้องกันตลิ่ง ตอนที่ 2. (ออนไลน์). shorturl.at/atWZ1, 11 ตุลาคม 2560

บุญดี บุญญากิจและคณะ. (2547) การจัดการความรู้จากทฤษฎีสู่การปฏิบัติ. กรุงเทพมหานคร: สถาบันเพิ่มผลผลิตแห่งชาติ

ประชากรธรรม แสนภักดี. (2003-2004) . การจัดการความรู้. มหาวิทยาลัยมหิดล. (ออนไลน์).

<https://goo.gl/26rT9K>, 15 กันยายน 2560

ประพนธ์ ผาสุกยี่ต. (2549). การจัดการความรู้ (KM) ฉบับขับเคลื่อน LO. กรุงเทพฯ : ไย้ไหม.

ปานทิพย์ มีถาวร และ อภิรัฐ ปล้องมาก. (2553). การศึกษาการป้องกันการกัดเซาะตลิ่งในเขตพื้นที่ตำบลบางระกำ อำเภอบางเลนจังหวัดนครปฐม. (ออนไลน์). <http://goo.gl/VQzUX8>
22 กันยายน 2560

ปิยวรรณ เมืองโคตร. (2548). การใช้การจัดการองค์ความรู้ (Knowledge-Management) เพื่อแก้ปัญหาการแพ้การประกวดราคา (Bid Lost). (บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย).

พิเชษฐ บุญญิตี. (2555). “KM Tools : เครื่องมือการแลกเปลี่ยนเรียนรู้”. ค้นคืนจาก

<http://gotoknow.org/blog/practicallykm/119306>

ภาสกร พาเจริญ. (2560). SketchUp 2017 + V-ray. กรุงเทพฯ. บริษัท วีพรีนท์ (1991) จำกัด.

ลาวัลย์ สุขยี่ง. (2549). กรณีศึกษา: หน่วยงานธุรกิจ CDMA บริษัท กสท โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน). (ออนไลน์). <https://goo.gl/gvdbVi>, 10 ตุลาคม 2560

ศาลากลางจังหวัดชลบุรี. (2560). สภาพทางกายภาพจังหวัดชลบุรี. (ออนไลน์).

<https://goo.gl/zt3gfy>, 25 กันยายน 2560

สมชาย นำประเสริฐชัย. (2558). Knowledge Management การจัดการความรู้. กรุงเทพฯ: บริษัท วีพรีนท์ (1991) จำกัด.

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ. (2532). การศึกษาการเปลี่ยนแปลงของชายฝั่ง.

(ออนไลน์). <http://www.geocities.ws/nsamphan/coastal.htm>, 24 กันยายน 2560

- สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาระบบราชการและสถาบันเพิ่มผลผลิตแห่งชาติ. (2547). **การจัดการความรู้จากทฤษฎีสู่การปฏิบัติ**. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ บ.ซีเอ็ดยูเคชั่น จำกัด.
- อรรวรรณ น้อยวัฒน์. (2556). **กระบวนการบริหารจัดการการเปลี่ยนแปลงกับการจัดการความรู้**. (ออนไลน์). <https://goo.gl/aPdje5>, 15 กันยายน 2560
- ใจชนก ภาค้อต. (2557). **การจัดการความรู้ ด้านการประกันคุณภาพการศึกษา ของสถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์**. (ออนไลน์). <https://goo.gl/nGhYqn>, 23 ตุลาคม 2560
- Edublogs.org weblog. 2010. **Nonaka's SECI Model**. (Online). <https://goo.gl/ssNPZT>, 22 กันยายน 2560
- Holsaple and Joshi. 2002, **A knowledge management approach to capture organizational learning networks**, International Journal of Information Management Volume 37, Issue 6, December 2017, Pages 735-740
- Mochamad Agung Wibowo and Rudi Waluyo. 2015. **Mochamad Agung Wibowo and Rudi Waluyo** (online). <https://core.ac.uk/download/pdf/82675191.pdf>, 15 พฤศจิกายน 2560
- Nonaka, I. and H. Takeuchi, (1995), **The Knowledge Creating Company**, Oxford University Press, New York, NY.
- Sirichai Permkanchana. 2012. **แผนผังก้างปลา (Cause and Effect Diagram)**. (Online). <https://perchai.wordpress.com/2012/06/07/25/>, 22 กันยายน 2560

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก
เฉลยแบบทดสอบ

**แบบทดสอบการสำรวจพื้นฐานสำหรับ
งานก่อสร้างกำแพงกันคลื่น (กันดิน) ริมชายฝั่ง**

ตอนที่ 1 จง × เลือกคำตอบที่ถูกต้อง

1. รูปแบบของโครงสร้างกำแพงกันคลื่นริมชายฝั่งทะเลแบบใดที่แยกระหว่างพื้นดินกับพื้นน้ำ
 - ก. sea wall
 - ข. คั่นดักตะกอน (Groyne)
 - ค. Jetty
 - ง. Offshore Breakwater
2. เครื่องจักรใดไม่เหมาะสมกับงานก่อสร้างริมชายฝั่ง
 - ก. รถแบคโฮแบบตีนตะขาบ
 - ข. โม่บายเครนแบบตีนตะขาบ
 - ค. รถบดอัดดินล้อยาง
 - ง. ไม่มีข้อใดถูกต้อง
3. การป้องกันน้ำเข้าพื้นที่ทำงานสามารถทำได้วิธีใดได้บ้าง

1. วางแนวกระสอบทราย	2. ติดตั้งปั๊มลูกสูบ	3. ทำงานในช่วงเวลาน้ำลง
ก. 1	ข. 2	ค. 3
4. เสาค้ำเข็มเจาะแบบใดที่ใช้ในงานก่อสร้างที่ระดับความลึกไม่มาก

ก. เสาค้ำเข็มเจาะระบบเปียก	ข. เสาค้ำเข็มเจาะระบบแห้ง
ค. เสาค้ำเข็มเจาะแบบไมโครไพล์	ง. เสาค้ำเข็มเจาะแบบพิเศษ
5. ขั้นตอนในการก่อสร้างกำแพงกันคลื่นริมชายฝั่งข้อใดถูกต้อง

ก. เทพื้น → ก่อสร้างผนังกำแพงกันคลื่นครึ่งหนึ่ง →ถมดินหลังกำแพงกันคลื่นครึ่งหนึ่ง → ก่อสร้างผนังกำแพงกันคลื่นจนเสร็จ →ถมดินจนมีระดับความสูงเท่ากับกำแพงกันคลื่น

- ข. เทพื้นครึ่งหนึ่ง→ก่อสร้างกำแพงกันคลื่นจนระดับความสูงที่ต้องการ→ถมดินจนมีระดับความสูงเท่ากับกำแพงกันคลื่น→ เทพื้นจนเสร็จ
- ค. ถมดินจนมีระดับความสูงตามที่ต้องการ→เทพื้นจนเสร็จ→ก่อสร้างผนังกำแพงกันคลื่นจนเสร็จ
- ง. ก่อสร้างผนังกำแพงกันคลื่นจนเสร็จ→ถมดินครึ่งหนึ่ง→เทพื้นจนเสร็จ→ถมดินจนได้ระดับความสูงตามที่ต้องการ

ตอนที่ 2 เติมเครื่องหมาย ✓ ลงในคำตอบที่ถูกต้อง และเติมเครื่องหมาย ✗ ลงในคำตอบที่ผิด

- ✓ 1. หากต้องการทำการก่อสร้างกำแพงกันคลื่นในพื้นที่ที่น้ำท่วมถึง ควรใช้โป๊ะในการวางเครื่องจักร
- ✓ 2. ในงานหล่อเสาเข็มเจาะ ปัจจุบันใช้น้ำเป็นตัวช่วยในการหล่อคอนกรีตไม่ให้ดินไหลเข้ามา
- ✗ 3. ถ้าแนวการก่อสร้างกำแพงกันคลื่นใหม่ทับแนวกำแพงกันคลื่นเดิม ให้ใช้แนวกำแพงกันคลื่นเดิมได้เลย
- ✗ 4. การเจาะเสาเข็มแต่ละต้นต้องมีระยะห่างกันอย่างน้อย 3 เท่าของหน้าตัดเสาเข็ม
- ✓ 5. ในการเคลียร์พื้นที่ กรณีที่เครื่องจักรขนาดใหญ่เข้าไม่ถึงหรือมีพื้นที่จำกัด วิธีการทำงาน คือ นำเครื่องลมติดหัวสกัด และใช้แรงงานนำเครื่องมือดังกล่าว เข้าไปทำการสกัด
- ✓ 6. ในข้อกำหนดการทำงานเสาเข็มเจาะ เมื่อเจาะเสาเข็มแล้วเจอชั้นหินแข็ง ต้องใช้วิธีการทิ้งลูกตุ้ม เพื่อเจาะชั้นหินสำหรับวางเสาเข็ม
- ✗ 7. ในงานเสาเข็มเมื่อเจาะดินแล้ว เจอชั้นดินแข็งสามารถใช้หัวเจาะธรรมดาในการเจาะต่อไปได้เลย
- ✓ 8. ระยะคอนกรีตหุ้มเหล็กเสริมในเสาเข็มต้องไม่น้อยกว่า 10 เซนติเมตร
- ✓ 9. การสำรวจระดับน้ำขึ้น-น้ำลง เป็นส่วนหนึ่งในการทำการก่อสร้างกำแพงกันคลื่นริมชายฝั่ง
- ✗ 10. การเทคอนกรีตเพื่อทำผนังระยะความสูง 4 เมตร สามารถเทคอนกรีตได้ทีเดียวจนเต็มแบบหล่อ

ภาคผนวก ข
ตัวอย่างแบบสอบถาม



**แบบสอบถามโครงการการศึกษาวิธีการก่อสร้างกำแพงกันคลื่นริมชายฝั่งทะเล
ณ โรงพยาบาลสมเด็จพระศรีราชา อำเภอสรีราชา จังหวัดชลบุรี**

.....
คำชี้แจง กรุณาตอบคำถามทุกข้อตามความเป็นจริง

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

1. ชื่อ-นามสกุล.....

2. เพศ ชาย

หญิง

3. อายุ.....ปี

4. อาชีพ.....

ตำแหน่ง.....

5. ประสบการณ์การทำงาน.....ปี

ตอนที่ 2 ข้อมูลการทำการก่อสร้างกำแพงกันคลื่นริมชายฝั่งทะเล (กำแพงกันดิน)

1. รูปแบบของกำแพงกันคลื่น

.....

2. เครื่องจักรที่ใช้ในการก่อสร้าง (พร้อมรายละเอียดของเครื่องจักร)

.....

.....

.....

.....

.....

3. ขั้นตอนการก่อสร้าง

3.1 การเตรียมพื้นที่หน้างาน การรื้อ และเคลียร์พื้นที่เดิม

3.1.1 อุปกรณ์, เครื่องจักรที่ใช้ในการทำงาน

.....

.....

.....

3.1.2 วิธีที่ใช้ในการรื้อพื้นที่

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3.2 การวางเสาเข็ม

3.2.1 อุปกรณ์, เครื่องจักรที่ใช้ในการทำงาน

.....

.....

.....

3.2.2 รูปแบบของเสาเข็ม

.....

3.2.3 วิธีการทำงานเจาะเสาเข็ม (เทคนิคพิเศษ)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3.3 การทำงาน โครงสร้างของกำแพง

3.3.1 โครงสร้างพื้น

3.3.1.1 อุปกรณ์ที่ใช้ในการทำงาน โครงสร้างพื้น

.....

.....

.....

3.3.1.2 วิธีการทำงาน โครงสร้างพื้น (เทคนิค)

.....

.....

.....

.....

.....

3.3.2 โครงสร้างผนัง

3.3.2.1 อุปกรณ์ที่ใช้ในการทำงาน โครงสร้างผนัง

.....

.....

.....

3.3.2.2 วิธีการทำงาน โครงสร้างผนัง (เทคนิค)

.....

.....

.....

.....

.....
.....

3.3.3 งานพื้นบน

3.3.3.1 อุปกรณ์ที่ใช้ในการทำงานพื้นบน

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

3.3.3.2 วิธีการทำงานโครงสร้างพื้นบน (เทคนิค)

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

ภาคผนวก ค
ตัวอย่างแบบประเมิน



**แบบประเมินโครงการการศึกษาวิธีการก่อสร้างกำแพงกันคลื่นริมชายฝั่งทะเล
ณ โรงพยาบาลสมเด็จพระศรีราชากันต์ อำเภอสรีราชา จังหวัดชลบุรี**

.....
.....

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ลงใน หรือเติมข้อความลงในช่องว่าง

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

1. ชื่อ-นามสกุล

.....

2. เพศ ชาย

หญิง

3. อายุ.....ปี

แบบประเมินตรวจสอบขั้นตอนงานก่อสร้างกำแพงกันคลื่น (กำแพงกันดิน) ริมชายฝั่งทะเล

ส่วนที่ 1 ความถูกต้องของเนื้อหา

ขั้นตอนการทำงานก่อสร้างฯ	ระดับความคิดเห็น	
	ถูกต้อง	ไม่ถูกต้อง
งานเคลียร์สถานที่ รื้อถอน		
1. เตรียมพื้นที่หน้างาน เส้นทางเข้า-ออกของเครื่องจักร และวัสดุ		
2. จัดหาเครื่องจักร เครื่องมือที่สัมพันธ์กับงาน		
3. ศึกษาระดับน้ำขึ้น-น้ำลง เพื่อวางแผนการทำงาน (ทำให้หน้างานแห้งเพื่อความสะดวกในการทำงาน)		
4. เตรียมเรื่องความปลอดภัย และระบบสาธารณูปโภค เช่น ไฟฟ้า และน้ำ		

ขั้นตอนการทำงานก่อสร้างฯ	ระดับความคิดเห็น	
	ถูกต้อง	ไม่ถูกต้อง
งานเสาเข็ม		
1. กำหนดตำแหน่ง และหาพิกัดของเสาเข็ม		
2. ใช้เสาเข็มเจาะในการทำงาน		
3. นำเสาเข็มเข้าพื้นที่ นำปั้นจั่นเข้าพื้นที่ และเริ่มงานตอกเสาเข็ม		
งานโครงสร้าง		
1. การก่อสร้าง โครงสร้างพื้น		
1.1 เปิดหน้าดิน ถมทราย เทคอนกรีตหยาบ		
1.2 ตัดหัวเข็ม ติดตั้งเหล็กเสริมพื้น เข้าแบบหล่อ เทคอนกรีต		
2. การก่อสร้าง โครงสร้างผนัง		
2.1 ติดตั้งเหล็กเสริม ติดตั้งแบบหล่อ เทคอนกรีต		
2.2 ตรวจสอบงาน รื้อแบบหล่อ (ภายใน 48 ชม.)		
2.3 ถมดินกลับทางด้านหลังผนังกำแพงกันคลื่น		
3. การก่อสร้าง พื้นชั้น 2		
3.1 ตั้งนั่งร้าน ทำแบบหล่อพื้น ติดตั้งเหล็กเสริม		
3.2 เข้าแบบหล่อด้านข้าง เทคอนกรีต รื้อแบบหล่อ		
3.3 ถมดิน/ขุดดิน เพื่อปรับแต่งดินให้ได้ตามแบบ		
ผลการประเมิน (ผ่าน/ไม่ผ่าน)		

ข้อเสนอแนะ/ข้อผิดพลาด

.....

.....

.....

.....

ส่วนที่ 2 ความถูกต้องของงานนำเสนอในรูปแบบสื่อสารสนเทศ

ขั้นตอนการทำงานก่อสร้างฯ	ระดับความคิดเห็น		
	มาก (2)	ปานกลาง (1)	น้อย (0)
1. รูปแบบมีความน่าสนใจ			
2. เนื้อหาอธิบายเข้าใจง่าย			
3. เนื้อหาถูกต้อง ครบถ้วน			
4. เนื้อหาความรู้จากสื่อสามารถนำไปใช้ประโยชน์ ในการศึกษา หรือการทำงานจริงได้			
5. ระยะเวลามีความเหมาะสม (ความยาวของวีดีโอ)			
6. ท่านมีความพึงพอใจสื่อโดยรวมเป็นอย่างไร			
รวม			

ผลการประเมิน ระดับคะแนน 1-6 คะแนน แสดงว่า **ไม่ผ่านการประเมิน**

ระดับคะแนน 7-12 คะแนน แสดงว่า **ผ่านการประเมิน**