# การจัดการความรู้ด้านความปลอดภัยในงานก่อสร้างด้วยแบบจำลองสารสนเทศอาคาร

นายกองพล ชุนเกาะ

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ปีการศึกษา 2560

# KNOWLEDGE MANAGEMENT FOR CONSTRUCTION SAFETY USING BUILDING INFORMATION MODEL

**Kongphon Chunko**

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

**A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of Master of Engineering in Civil Engineering**

**Suranaree University of Technology**

**Academic Year 2017**

**การจัดการความรู้ด้านความปลอดภัยในงานก่อสร้างด้วย**

**แบบจำลองสารสนเทศอาคาร**

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

(ผศ. ดร.มงคล จิรวัชรเดช)
ประธานกรรมการ

(รศ. ดร.วชรภูมิ เบญจโอฬาร)
กรรมการ (อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์)

(ผศ. ดร.วัชระ เพียรสุภาพ)
กรรมการ

(ศ. ดร.สันติ แม้นศิริ)
รองอธิการบดีฝ่ายวิชาการ
และพัฒนาความเป็นสากล

(รศ. ร.อ. ดร.กนต์ธร ชำนิประศาสน์)
คณบดีสำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

กองพล ชุนเกาะ : การจัดการความรู้ด้านความปลอดภัยในงานก่อสร้างด้วยแบบจำลองสารสนเทศอาคาร (KNOWLEDGE MANAGEMENT FOR CONSTRUCTION SAFETY USING BUILDING INFORMATION MODEL) อาจารย์ที่ปรึกษา : รองศาสตราจารย์ ดร.วชรภูมิ เบญจโอฬาร, 87 หน้า.

ความรู้ที่เกิดขึ้นในงานก่อสร้างนั้นมีจำนวนมาก และมีหลากหลายรูปแบบ งานวิจัยนี้สนใจเฉพาะความรู้ด้านความปลอดภัยซึ่งเป็นความรู้ที่บริษัทก่อสร้างส่วนใหญ่ละเลย และไม่ได้จัดเก็บไว้อย่างเป็นระบบ ทั้งนี้ส่งผลทำให้ความรู้เหล่านั้นสูญหายไปพร้อมกับตัวบุคคลเมื่อสิ้นสุดโครงการ การจัดการความรู้เป็นหนึ่งในวิธีการบริหารจัดการทรัพยากรความรู้ของบริษัทที่สามารถช่วยแก้ปัญหาการสูญเสียทรัพยากรความรู้ที่มีค่าเหล่านี้ได้ สำหรับงานวิจัยนี้ได้พัฒนาวิธีการจัดการความรู้ด้านความปลอดภัยในงานก่อสร้างที่ชื่อว่า Building Information Modeling based Construction Safety Knowledge Management (BIM-CSKM) โดยใช้แนวทางการจัดการความรู้ร่วมกับการใช้แบบจำลองสารสนเทศอาคาร ประกอบไปด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1. การจัดทำเครื่องมือค้นหาความรู้ หรือการจัดทำแบบสอบถามสำหรับใช้เป็นเครื่องมือในการรวบรวมความรู้ด้านความปลอดภัยที่มีอยู่ภายในบริษัทก่อสร้าง 2. การค้นหาความรู้ ใช้แบบสอบถามร่วมกับการสัมภาษณ์ค้นหาข้อมูลเหตุการณ์ปัญหาหรืออุบัติเหตุที่เกิดขึ้นภายในโครงการก่อสร้าง 3. การวิเคราะห์ความรู้ เพื่อปรับปรุงรูปแบบของความรู้ให้อยู่ในรูปแบบเดียวกัน และมีความสอดคล้องสำหรับนำไปใช้ประโยชน์ในการบริหารจัดการปัญหาด้านความปลอดภัยที่มีโอกาสเกิดขึ้น 4. การสร้างวิธีเข้าถึงความรู้ สร้างแบบจำลองสารสนเทศอาคารและภาพเคลื่อนไหวด้วยโปรแกรม SketchUp สำหรับจัดเก็บและนำเสนอข้อมูลความรู้ และ 5. การเรียนรู้ข้อมูลความรู้ เข้าร่วมอบรมในกิจกรรมการพูดคุยความปลอดภัยหรือเลือกเรียนรู้เฉพาะความรู้ที่ต้องการจากแบบจำลองสารสนเทศอาคาร โดยตรง ทั้งนี้ผลการทดสอบวิธีการจัดการความรู้ได้ผลลัพธ์เป็นกรณีตัวอย่างของเหตุการณ์ปัญหาหรืออุบัติเหตุ และวิธีการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นในแต่ละพื้นที่เสี่ยงภายในโครงการก่อสร้าง 5 บริเวณ เช่น การพลัดตกจากบริเวณพื้นที่ช่องเปิดเนื่องจากอุปกรณ์การป้องกันพื้นที่ช่องเปิดด้วยธงสีขาวแดงไม่สามารถป้องกันแรงปะทะได้โดยตรง และสุดท้ายผลประเมินการเรียนรู้สามารถอธิบายได้ว่าข้อจำกัดด้านภาษาของคนงานถูกแก้ไขโดยการนำเสนอความรู้ด้วยภาพเคลื่อนไหว

สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา | ลายมือชื่อนักศึกษา กองพล ชุนเกาะ
ปีการศึกษา 2560 | ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา วชรภูมิ

KONGPHON CHUNKO : KNOWLEDGE MANAGEMENT FOR CONSTRUCTION SAFETY USING BUILDING INFORMATION MODEL. THESIS ADVISOR : ASSOC. PROF. VACHARAPOOM BENJAORAN, Ph.D., 87 PP.

KNOWLEDGE MANAGEMENT/CONSTRUCTION SAFETY/BUILDING INFORMATION MODEL

A lot of knowledge is generated in the construction operations including safety knowledge. The construction company neglected to preserve safety knowledge. As a result, this information part often lost with the person at the end of the construction project. Knowledge management is one of the methods of management knowledge resource of the company. It can help solve the problem of loss of knowledge resources. This research aims to develop the methods for construction safety knowledge management is called Building Information Modeling based Construction Safety Knowledge Management (BIM-CSKM) which consists of the following five steps, i.e. step 1. knowledge search tools or creating a questionnaire for used as a safety knowledge search tool, step 2. knowledge identification using the questionnaire for interviewing people find information on the incident problem or accident, step 3. knowledge analysis to improve the model of knowledge to be consistent to use, step 4. knowledge access to create building information models and animations with SketchUp software for storing and presenting knowledge and step 5. learning attend training in safety talk or learn only the required knowledge from the building information model. The test results show safety knowledge for each of the five risky

areas in the construction project such as the safety flag instead of safety guardrail installation around floor openings cannot prevent anyone from falls. The evaluation results showed the limits of language does not affect the presentation of knowledge with animation.

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

School of Civil Engineering — Student's Signature ____________

Academic Year 2017 — Advisor's Signature ____________

# กิตติกรรมประกาศ


วิทยานิพนธ์เรื่อง "การจัดการความรู้ด้านความปลอดภัยในงานก่อสร้างด้วยแบบจำลองสารสนเทศอาคาร" สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี เนื่องจากผู้วิจัยได้รับความช่วยเหลืออย่างดียิ่งทั้งด้านวิชาการและด้านการดำเนินงานวิจัยจากบุคคลและกลุ่มบุคคลดังต่อไปนี้

ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.วชรภูมิ เบญจโอฬาร อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่กรุณาเสียสละเวลาอันมีค่าให้คำปรึกษาและชี้แนะแนวทางแก้ปัญหาการดำเนินงานวิจัยในทุกขั้นตอน รวมทั้งช่วยตรวจทานเนื้อหาวิทยานิพนธ์จนเสร็จสิ้นสมบูรณ์

ขอกราบขอบพระคุณ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ที่ได้ให้การสนับสนุนทุนการทำวิจัย

ท้ายนี้ ผู้วิจัยขอขอบคุณบริษัทก่อสร้างที่ได้ให้ความอนุเคราะห์เข้าไปดำเนินการสัมภาษณ์กลุ่มบุคคลภายในโครงการก่อสร้าง และขอขอบคุณทุกท่านที่เสียสละเวลาแบ่งปันข้อมูลสำหรับนำไปใช้ประกอบงานวิจัย จนกระทั่งวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จ

กองพล ชุนเกาะ



มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

# สารบัญ

หน้า


บทคัดย่อ (ภาษาไทย)........................................................................................................... ก

บทคัดย่อ (ภาษาอังกฤษ)....................................................................................................... ข

กิตติกรรมประกาศ........................................................................................................... ง

สารบัญ.......................................................................................................................... จ

สารบัญตาราง.................................................................................................................. ซ

สารบัญรูป...................................................................................................................... ฌ

**บทที่**

**1 บทนำ**.......................................................................................................... 1

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา............................................................ 1

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.............................................................................. 2

1.3 ขอบเขตของการวิจัย.................................................................................... 3

1.4 สมมติฐานของการวิจัย.................................................................................. 4

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ............................................................................. 4

**2 แนวคิดทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง**...................................................................... 5

2.1 การศึกษาข้อมูลด้านการจัดการความรู้............................................................. 5

2.1.1 นิยามของความรู้............................................................................... 5

2.1.2 ประเภทของความรู้............................................................................. 6

2.1.3 แนวคิดและนิยามของการจัดการความรู้................................................... 8

2.1.4 กระบวนการจัดการความรู้.................................................................... 9

2.2 การศึกษาข้อมูลด้านความปลอดภัย................................................................ 12

2.2.1 นิยามของอุบัติเหตุและความปลอดภัยในการทำงาน...................................... 12

2.2.2 ลักษณะของอุบัติเหตุและสาเหตุการประสบอันตรายในงานก่อสร้าง...... 12

2.2.3 การจัดการป้องกันอุบัติเหตุในงานก่อสร้าง............................................... 13

2.3 แบบจำลองสารสนเทศอาคาร (Building Information Modeling).......................... 14

# สารบัญ (ต่อ)

หน้า


2.3.1 หลักการและมาตรฐาน........................................................ 14
2.3.2 ประโยชน์และการนำไปประยุกต์ใช้ในงานก่อสร้าง........................... 14
2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง........................................................... 14
2.4.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการความรู้..................................... 14
2.4.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัย........................................ 15
2.4.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแบบจำลองสารสนเทศอาคาร........................ 16
2.5 สรุปแนวคิดทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง..................................... 17
**3 วิธีดำเนินการวิจัย**.............................................................. 18
3.1 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย....................................................... 18
3.1.1 การสำรวจวิธีการจัดการความรู้ด้านความปลอดภัยเดิมของบริษัทก่อสร้าง........................................................................ 18
3.1.2 การพัฒนา BIM-CSKM......................................................... 18
3.1.3 การทดสอบ BIM-CSKM....................................................... 19
3.2 การออกแบบงานวิจัย............................................................ 20
3.2.1 ลักษณะกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย.......................................... 20
3.2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย......................................................... 22
3.3 การวิเคราะห์ข้อมูล................................................................ 23
3.4 ระยะเวลาในการดำเนินงานวิจัย................................................. 24
3.5 ข้อจำกัดของขั้นตอนการเก็บข้อมูล.............................................. 24
**4 ผลการศึกษา**.................................................................... 26
4.1 ผลการสำรวจวิธีการจัดการความรู้ด้านความปลอดภัยเดิมของบริษัทก่อสร้าง...... 26
4.2 ผลการพัฒนา BIM-CSKM....................................................... 28
4.2.1 การจัดทำเครื่องมือค้นหาความรู้ (Knowledge Search Tools)............ 29
4.2.2 การค้นหาความรู้ (Knowledge Identification)............................. 30
4.2.3 การวิเคราะห์ความรู้ (Knowledge Analysis)................................ 31


มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

# สารบัญ (ต่อ)

หน้า

4.2.4 การสร้างวิธีเข้าถึงความรู้ (Knowledge Access)………………...……..… 32
4.2.5 การเรียนรู้ข้อมูลความรู้ (Learning)…………...………………………… 37
4.3 ผลการทดสอบ BIM-CSKM………………………………….……….…...... 37
4.3.1 ข้อมูลประสบการณ์ความรู้ด้านความปลอดภัย........................................ 37
4.3.2 ผลการประเมินการเรียนรู้ด้วยแบบสอบถามความคิดเห็น....................... 55
**5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ**................................................................................ 59
5.1 สรุปผลการวิจัย……………………………..………………………………… 59
5.2 คำแนะนำสำหรับงานวิจัยต่อไป…………………..…………………………..… 60
รายการอ้างอิง…………………………………………………………….……………………… 62
ภาคผนวก
ภาคผนวก ก. แบบสอบถามเพื่อการวิจัย…………………….……………..…………………… 65
ภาคผนวก ข. แบบสอบถามความคิดเห็น……..………………..……...…..…………………… 73
ภาคผนวก ค. บทความวิชาการที่ได้รับการตีพิมพ์เผยแพร่……………………………….... 77
ประวัติผู้เขียน……………………………………………………………………..………………… 87

# สารบัญตาราง

**ตารางที่** **หน้า**

3.1 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยกลุ่มตัวอย่างที่ 1.................................................... 21
3.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยกลุ่มตัวอย่างที่ 2.................................................... 21
4.1 ข้อมูลทั่วไปและข้อมูลการประสบอุบัติเหตุภายในโครงการก่อสร้างของผู้ให้สัมภาษณ์.... 39
4.2 ลิงก์สำหรับเชื่อมโยงแหล่งข้อมูลภาพเคลื่อนไหวแสดงเหตุการณ์ในแต่ละบริเวณพื้นที่เสี่ยง............................................................................................................ 55
4.3 ข้อมูลทั่วไปของผู้ประเมินประเมินการเรียนรู้..................................................................... 55

# สารบัญรูป

**รูปที่** **หน้า**


2.1 ปีรามิดแสดงลำดับขั้นของความรู้ (Hideo Yamazaki อ้างถึงใน บุญดี บุญญากิจ และคณะ, 2548)........................................................................................................ 6

2.2 SECI Model (Nonaka and Takeuchi, 1998)............................................................ 7

2.3 กระบวนการจัดการความรู้ (สำนักงาน ก.พ.ร., 2552)................................................ 11

3.1 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย.......................................................................................... 20

3.2 การวิเคราะห์ข้อมูล...................................................................................................... 23

3.3 แผนการดำเนินงานวิจัย................................................................................................ 24

4.1 กระบวนการ BIM-CSKM........................................................................................... 29

4.2 แผนผังบริเวณก่อสร้างและตัวอย่างแบบจำลองโครงการก่อสร้าง.............................. 33

4.3 พื้นที่เสี่ยงทั้ง 5 บริเวณภายในโครงการก่อสร้าง.......................................................... 34

4.4 หน้าต่างฟังก์ชั่น Component Attributes และรายละเอียดข้อมูลนำเข้าในแต่ละช่องข้อมูล... 35

4.5 หน้าต่างฟังก์ชั่น Scenes และรายละเอียดข้อมูลนำเข้าในแต่ละช่องข้อมูล..................... 36

4.6 หน้าต่างฟังก์ชั่น Component Options สำหรับแสดงข้อมูลความรู้............................... 49

4.7 การจำลองลำดับเหตุการณ์การเกิดอุบัติเหตุและวิธีการแก้ไขหรือป้องกันเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นบริเวณช่องเปิดที่พื้น...................................................................................................... 50

4.8 การจำลองลำดับเหตุการณ์การเกิดอุบัติเหตุและวิธีการแก้ไขหรือป้องกันเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นบริเวณรัศมีการทำงานของปั้นจั่นหอสูง........................................................................ 51

4.9 การจำลองลำดับเหตุการณ์การเกิดอุบัติเหตุและวิธีการแก้ไขหรือป้องกันเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นบริเวณพื้นที่กองวัสดุ................................................................................................ 52

4.10 การจำลองลำดับเหตุการณ์การเกิดอุบัติเหตุและวิธีการแก้ไขหรือป้องกันเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นบริเวณพื้นปฏิบัติงานที่ยกสูงหรือนั่งร้าน...................................................................... 53

4.11 การจำลองลำดับเหตุการณ์การเกิดอุบัติเหตุและวิธีการแก้ไขหรือป้องกันเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นบริเวณหลุมขุด.............................................................................................................. 54


มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

# บทที่ 1
# บทนำ

## 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ความต้องการความปลอดภัยเป็นหนึ่งในความต้องการพื้นฐานของมนุษย์ (basic human needs) แต่ในปัจจุบันการดำเนินการด้านความปลอดภัยขององค์กรยังคงเป็นสิ่งหนึ่งที่ถูกมองข้ามหรือให้ความสำคัญเป็นลำดับท้าย โดยขาดการส่งเสริมหรือสร้างความตระหนักเพื่อนำไปสู่แนวทางการปฏิบัติอย่างแท้จริง อุตสาหกรรมการก่อสร้างเป็นหนึ่งในอุตสาหกรรมที่ควรจะให้ความสำคัญด้านความปลอดภัยเป็นอย่างมาก เนื่องจากเป็นหนึ่งในอุตสาหกรรมที่มีการขยายตัวมากขึ้น ซึ่งมีโครงการก่อสร้างทั้งจากส่วนของภาครัฐและภาคเอกชน ในทำนองเดียวกันการขยายตัวของอุตสาหกรรมการก่อสร้างก็ได้ส่งผลทำให้การเกิดอุบัติเหตุเพิ่มมากขึ้นด้วยเช่นกัน โดยกลุ่มงานกำหนดอัตราเงินสมทบกองทุนเงินทดแทน สำนักงานประกันสังคม กระทรวงแรงงาน (2559) ทำการเก็บรวบรวมสถิติการประสบอันตรายหรือเจ็บป่วยของประเภทกิจการก่อสร้าง เป็นประเภทกิจการที่มีจำนวนลูกจ้างประสบอันตรายหรือเจ็บป่วยเนื่องจากการทำงานมากที่สุด โดยในช่วงปี พ.ศ. 2554 ถึง พ.ศ. 2558 มีจำนวนลูกจ้างประสบอันตรายเฉลี่ย 8,637 รายต่อปี หรือร้อยละ 7.58 ต่อปี ของจำนวนการประสบอันตรายทั้งหมดเนื่องจากการทำงาน ในส่วนของอุตสาหกรรมการก่อสร้างปัจจัยที่ส่งผลทำให้เกิดอุบัติเหตุส่วนใหญ่เกิดขึ้นจากการดำเนินการภายในบริเวณพื้นที่โครงการก่อสร้าง ดังเช่น การจัดการพื้นที่โครงการ การวางแผนงานก่อสร้าง การจัดการด้านความปลอดภัย รวมไปถึงลักษณะการปฏิบัติงานส่วนบุคคลโดยใช้ประสบการณ์ของตัวเองในการทำงาน จากข้อมูลเหล่านี้การให้ความสำคัญด้านความปลอดภัยควรเป็นสิ่งหนึ่งที่อุตสาหกรรมการก่อสร้างควรให้ความสำคัญเป็นอย่างมาก ซึ่งควรจะต้องมีการพัฒนาและเปลี่ยนแปลงรูปแบบหรือวิธีการบริหารจัดการด้านความปลอดภัยภายในโครงการก่อสร้างให้สามารถดำเนินการก่อสร้างได้อย่างมีประสิทธิภาพและปลอดภัยมากที่สุด

การจัดการความรู้ (Knowledge Management) เป็นหนึ่งในวิธีการบริหารจัดการขององค์กรยุคใหม่ที่ได้รับความสนใจอย่างมากในปัจจุบัน และเป็นหนึ่งในรูปแบบที่สามารถนำมาใช้ในการบริหารจัดการด้านความปลอดภัยในงานก่อสร้างได้ โดยเฉพาะนำมาเป็นเครื่องมือในการบริหารจัดการข้อมูลด้านความปลอดภัยภายในโครงการก่อสร้าง ซึ่งจะสามารถช่วยทำให้องค์กรเกิดการ

ค้นหา การรวบรวม การจัดระบบ การแบ่งปัน และการแลกเปลี่ยนประสบการณ์ความรู้ด้านความปลอดภัยจากการปฏิบัติงาน ทั้งที่เป็นความรู้ที่มีอยู่ในตัวบุคคลและความรู้ที่อยู่ในรูปแบบการจัดเก็บข้อมูลทั่วไป

เทคโนโลยีเป็นหนึ่งในองค์ประกอบที่สำคัญที่สุดสำหรับการจัดการความรู้ขององค์กร (ธีระ กุลสวัสดิ์, 2553) การนำเทคโนโลยีมาใช้เป็นเครื่องมือในการจัดการความรู้จะสามารถช่วยให้องค์กรสามารถค้นหา จัดเก็บ และกระจายความรู้ได้อย่างรวดเร็ว และมีประสิทธิภาพ ซึ่งในปัจจุบันเทคโนโลยีแบบจำลองสารสนเทศอาคาร (Building Information Modeling, BIM) เป็นหนึ่งในเทคโนโลยีที่ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในงานก่อสร้างให้ความสนใจ และถูกนำมาใช้เป็นเครื่องมือสำหรับบริหารจัดการข้อมูลทั้งในช่วงของขั้นตอนการออกแบบและขั้นตอนการดำเนินการก่อสร้างโครงการ

สำหรับงานวิจัยนี้ผู้วิจัยมีความเห็นว่าการจัดการความรู้ด้านความปลอดภัยภายในโครงการก่อสร้างยังขาดแนวทางสำหรับการนำเทคโนโลยีแบบจำลองสารสนเทศอาคารมาใช้เป็นเครื่องมือในการจัดการความรู้ด้านความปลอดภัย และผู้วิจัยเลือกที่จะพัฒนาวิธีการสำหรับนำไปใช้รวบรวมและนำเสนอความรู้ที่มีอยู่ภายในบริษัทก่อสร้างโดยใช้กระบวนการจัดการความรู้ 7 ขั้นตอน ของสำนักงานคณะกรรมการการพัฒนาระบบราชการ หรือ สำนักงาน ก.พ.ร. (2552) เป็นแนวทางสำหรับพัฒนาวิธีการขึ้นมาใหม่ โดยมีการประยุกต์ใช้โปรแกรม SketchUp เวอร์ชั่น 2017 ของบริษัท Trimble สำหรับนำเข้าข้อมูลความรู้และสร้างรูปแบบการนำเสนอข้อมูลความรู้ด้านความปลอดภัยด้วยแบบจำลองสารสนเทศอาคาร ทั้งนี้ผู้วิจัยหวังว่าวิธีการจัดการความรู้ที่นำเสนอจะสามารถช่วยทำให้บริษัทก่อสร้างนำไปใช้เป็นวิธีการดำเนินการจัดการความรู้ด้านความปลอดภัยที่มีอยู่ภายในบริษัท และเกิดการใช้ประโยชน์จากความรู้ที่มีอยู่ได้อย่างเต็มที่

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

## 1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาวิธีการจัดการความรู้ด้านความปลอดภัยในงานก่อสร้างด้วยแบบจำลองสารสนเทศอาคาร ที่มีชื่อว่า Building Information Modeling based Construction Safety Knowledge Management (BIM-CSKM)

2. เพื่อทดสอบ BIM-CSKM โดยการนำไปดำเนินการค้นหาตัวอย่างข้อมูลความรู้ด้านความปลอดภัยในงานก่อสร้าง และนำตัวอย่างข้อมูลไปสร้างการนำเสนอด้วยแบบจำลองสารสนเทศอาคาร

## 1.3 ขอบเขตของการวิจัย

รวบรวมข้อมูลประสบการณ์ความรู้ของกลุ่มตัวอย่างบุคคลที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับงานก่อสร้างโดยตรง ได้แก่ ผู้จัดการโครงการ วิศวกรโครงการ เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงาน โฟร์แมนควบคุมงาน และคนงาน ที่มีประสบการณ์การทำงานก่อสร้างมากกว่า 1 ปี และปฏิบัติงานหรือเคยปฏิบัติงานภายในโครงการก่อสร้างอาคารสูงที่มีความสูงตั้งแต่ 23 เมตรขึ้นไป หรืออาคารขนาดใหญ่ที่มีพื้นที่รวมกันทุกชั้นหรือชั้นใดชั้นหนึ่งตั้งแต่ 2,000 ตารางเมตรขึ้นไป

สำหรับประเภทกิจการก่อสร้างพบว่าสาเหตุที่ทำให้ลูกจ้างประสบอันตรายหรือเจ็บป่วยเนื่องจากการทำงานสูงสุด 5 อันดับ คือ วัตถุสิ่งของพังทลายหรือหล่นทับ วัตถุสิ่งของตัดบาดหรือทิ่มแทง วัตถุหรือสารเคมีกระเด็นเข้าตา วัตถุสิ่งของกระแทกหรือชน และตกจากที่สูง (กระทรวงแรงงาน, สำนักงานประกันสังคม, 2559) จากสาเหตุดังกล่าวผู้วิจัยได้พิจารณาว่าบริเวณพื้นที่ปฏิบัติงานเป็นส่วนหนึ่งที่ทำให้เกิดอันตราย โดยได้แบ่งบริเวณพื้นที่อันตรายหรือบริเวณพื้นที่เสี่ยงภายในโครงการก่อสร้างสำหรับใช้เป็นขอบเขตของการวิจัยออกเป็น 5 บริเวณ ได้แก่

บริเวณที่ 1 ช่องเปิดที่พื้น (floor openings) งานวิจัยของ Zhang, Teizer, Lee, Eastman, and Venugopal (2013) กล่าวว่าบริเวณช่องเปิดที่พื้นเป็นบริเวณพื้นที่ภายในโครงการก่อสร้างที่มีอัตราการเกิดอันตรายเนื่องจากการตกจากที่สูงมากที่สุด ซึ่งช่องเปิดมีลักษณะเป็นบริเวณช่องว่างที่พื้น เช่น พื้นคอนกรีต ที่มีขนาดตั้งแต่ 5 เซนติเมตรขึ้นไป

บริเวณที่ 2 รัศมีการทำงานของปั้นจั่นหอสูง (radius of tower cranes) งานวิจัยของ Fung, Tam, Lo, and Lu (2010) กล่าวว่าอันตรายส่วนใหญ่ที่เกิดขึ้นในงานก่อสร้างอาคารสูงล้วนแล้วเกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงานขนย้ายวัสดุขึ้นสู่ที่สูง และส่วนใหญ่การควบคุมถูกละเลยหรือถูกปฏิบัติด้วยความเคยชิน ซึ่งเป็นสาเหตุของการตกหล่นของวัสดุหรือสิ่งของขณะทำการขนย้าย

บริเวณที่ 3 พื้นที่กองวัสดุ (material stockpiles) Fung et al. (2010) กล่าวว่าสถานที่ก่อสร้างส่วนใหญ่มีสภาพของบริเวณพื้นที่แออัด และมีขนาดของพื้นที่ไม่เพียงพอสำหรับใช้ในการปฏิบัติงาน เช่น การจัดเก็บหรือกองวัสดุชั่วคราวมักจะส่งผลกระทบต่อพื้นที่ปฏิบัติงานข้างเคียงซึ่งเป็นสาเหตุของอุบัติเหตุเนื่องจากการเหยียบหรือถูกวัสดุทิ่มแทง

บริเวณที่ 4 พื้นปฏิบัติงานที่ยกสูงหรือนั่งร้าน (scaffolding structures) คือบริเวณพื้นปฏิบัติงานที่ยกสูงจากพื้นดิน โดยเป็นการติดตั้งไว้เป็นการชั่วคราวสำหรับรองรับผู้ปฏิบัติงานหรือวัสดุในงานก่อสร้าง (วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์, 2538) และในงานวิจัยของ Collins, Zhang, Kim, and Teizer (2014) กล่าวว่า 65 เปอร์เซ็นต์ของแรงงานก่อสร้างในประเทศสหรัฐอเมริกาที่ปฏิบัติงานบนนั่งร้าน โดยในแต่ละปีมีจำนวนแรงงาน 4,500 รายได้รับ

บาดเจ็บและ 50 รายเสียชีวิต ซึ่งอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีสาเหตุเนื่องจากขาดการตรวจสอบความปลอดภัยของนั่งร้านก่อนการใช้งาน

และบริเวณที่ 5 หลุมขุด (excavations) วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์ (2538) กล่าวว่าปัจจุบันงานก่อสร้างมีการใช้เครื่องจักรสำหรับทุ่นแรงเพื่อประหยัดเวลาและเพื่อให้การปฏิบัติงานได้รวดเร็วขึ้น ทั้งนี้บริเวณหลุมขุดส่วนใหญ่จำเป็นต้องนำรถขุดดิน หรือปั้นจั่นมาใช้งาน และมักจะเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดอันตรายเนื่องจากดินพังทลาย

## 1.4 สมมติฐานของการวิจัย

วิธีการจัดการความรู้ BIM-CSKM จะสามารถทำให้บริษัทก่อสร้างเกิดกระบวนการรวบรวมและนำเสนอความรู้ด้านความปลอดภัยที่มีอยู่ให้แก่บุคคลของบริษัทได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยลักษณะของข้อมูลความรู้ที่ได้รับจะมีลักษณะแตกต่างกันตามทัศนคติ หน้าที่และประสบการณ์จากการปฏิบัติงานของแต่ละตัวบุคคล

## 1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. เป็นวิธีการสำหรับให้บริษัทก่อสร้างใช้นำเสนอและถ่ายทอดประสบการณ์ความรู้ด้านความปลอดภัยผ่านรูปแบบเทคโนโลยีแบบจำลองสารสนเทศอาคาร ซึ่งเป็นแหล่งข้อมูลที่สามารถเข้าถึงและทำความเข้าใจได้ง่าย

2. เป็นแหล่งจัดเก็บข้อมูลความรู้ด้านความปลอดภัยของบริษัทเพื่อไม่ให้ข้อมูลสูญหายไปพร้อมกับตัวบุคคลเมื่อสิ้นสุดโครงการ

3. เป็นแหล่งข้อมูลความรู้สำหรับนำไปใช้ในการวางแผนป้องกันการเกิดเหตุการณ์อุบัติเหตุที่มีโอกาสเกิดขึ้นภายในโครงการก่อสร้างได้

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

# บทที่ 2
# แนวคิดทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษางานวิจัยนี้ได้ทำการแบ่งกลุ่มการศึกษาแนวคิดทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ออกเป็น 4 ด้านหลัก ได้แก่ การศึกษาด้านการจัดการความรู้ ซึ่งประกอบด้วยนิยามของความรู้ ประเภทของความรู้ แนวคิดและนิยามของการจัดการความรู้ และกระบวนการจัดการความรู้ การศึกษาด้านความปลอดภัย ซึ่งประกอบด้วยลักษณะของอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นในงานก่อสร้าง และการจัดการป้องกันอุบัติเหตุในงานก่อสร้าง การศึกษาด้านแบบจำลองสารสนเทศอาคาร ซึ่งประกอบด้วยหลักการและมาตรฐานและประโยชน์และการนำไปประยุกต์ใช้ในงานก่อสร้าง และสุดท้ายการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

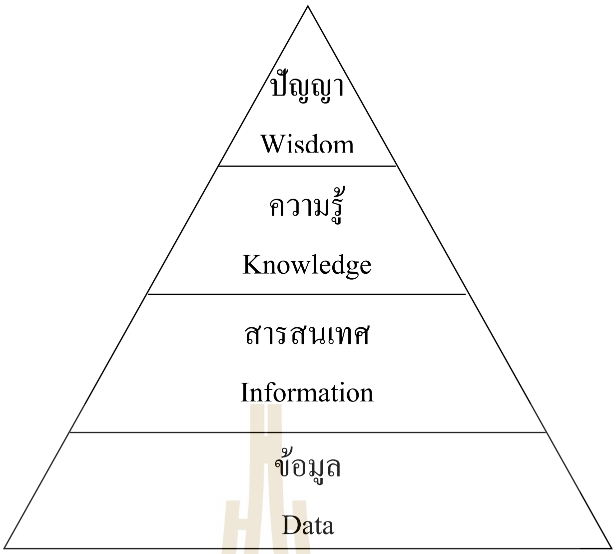
## 2.1 การศึกษาข้อมูลด้านการจัดการความรู้

ลักษณะของการดำเนินงานในอุตสาหกรรมก่อสร้างนั้น เกือบทั้งหมดเป็นงานโครงการก่อสร้าง ซึ่งภายในหนึ่งโครงการจะประกอบไปด้วยกลุ่มบุคคลที่มีความสามารถในแต่ละหน้าที่ความรับผิดชอบส่วนบุคคลและเป็นการทำงานร่วมกันของหลายบริษัท ไม่ว่าจะเป็นบริษัทผู้รับจ้างก่อสร้างในส่วนของงานโครงสร้างอาคาร บริษัทผู้รับจ้างในส่วนของงานระบบ รวมไปถึงผู้รับจ้างในส่วนของวัสดุที่ใช้สำหรับก่อสร้าง ทั้งนี้ภายในหนึ่งโครงการก่อสร้างจึงมีความรู้ที่เกิดขึ้นอย่างมากมายจากกระบวนการของการดำเนินงานก่อสร้างในแต่ละขั้นตอน ซึ่งความรู้เหล่านี้ถือว่าเป็นทรัพยากรที่สำคัญอย่างหนึ่งของบริษัทก่อสร้าง

### 2.1.1 นิยามของความรู้

คำว่า ความรู้ ถูกให้แนวคิดและนิยามจากผู้รู้ไว้หลากหลาย โดยหนึ่งในนั้นเป็นนักวิชาการชาวญี่ปุ่นชื่อ Hideo Yamazaki (อ้างถึงใน บุญดี บุญญากิจ, นงลักษณ์ ประสพสุขโชคชัย, ดิสพงศ์ พรชนกนาถ และปรียวรรณ กรรณล้วน, 2548) ได้ให้คำนิยามในรูปแบบปิรามิด แสดงลำดับขั้นของความรู้ โดยขั้นแรกคือ ข้อมูล ซึ่งหมายถึงข้อเท็จจริงหรือข้อมูลดิบที่ยังไม่ได้ผ่านการแปลความหมาย โดยหากนำข้อมูลไปผ่านกระบวนการกลั่นกรอง วิเคราะห์ และสังเคราะห์ เพื่อให้ข้อมูลอยู่ในรูปแบบเข้าใจได้ง่ายสามารถนำมาใช้ประโยชน์ และอยู่ในรูปของข้อมูลที่จับต้องได้ ข้อมูลขั้นที่สองนี้จะเรียกว่า สารสนเทศ ส่วนขั้นที่สาม ความรู้ เป็นการนำสารสนเทศเชื่อมโยงกับความรู้อื่นจนเกิดเป็นความเข้าใจและสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการสรุปหรือตัดสินใจเหตุการณ์ต่าง ๆ ได้โดยไม่จำกัดช่วงของเวลา และขั้นสุดท้าย ปัญญา คือความรู้ที่ฝังอยู่ในตัวบุคคล

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี




**รูปที่ 2.1** ปิรามิดแสดงลำดับขั้นของความรู้ (Hideo Yamazaki อ้างถึงใน บุญดี บุญญากิจ และคณะ, 2548)

ราชบัณฑิตสถาน (2546) ได้ให้ความหมายของความรู้ว่า สิ่งที่สั่งสมมาจากการศึกษาเล่าเรียน ความสามารถเชิงปฏิบัติและทักษะ รวมไปถึงสิ่งที่ได้รับมาจากการได้ยิน ได้ฟัง การคิด หรือการปฏิบัติ

Davenport and Prusak (1998) กล่าวว่าความรู้คือส่วนผสมของกรอบประสบการณ์ คุณค่า สารสนเทศในเชิงบริบท และความเข้าใจเชิงลึกของความชำนาญ ซึ่งเป็นกรอบสำหรับการประเมินและรวบรวมประสบการณ์กับสารสนเทศเข้าด้วยกัน

จากแนวคิดหรือนิยามของความรู้ ซึ่งมีความหลากหลายสามารถสรุปได้ว่า ความรู้เป็นส่วนผสมที่เกิดขึ้นจากประสบการณ์ที่ได้ทำการศึกษา ปฏิบัติ ได้ยิน ได้รับฟัง และได้คิด รวมไปถึงเป็นการเชื่อมโยงเพื่อทำให้เกิดความเข้าใจและสามารถนำความรู้เหล่านั้นไปใช้ประโยชน์ในการสรุปหรือตัดสินใจเหตุการณ์ต่าง ๆ ได้

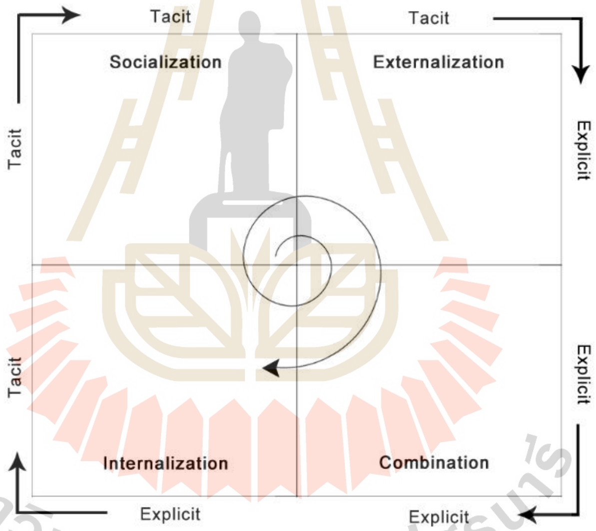
**2.1.2 ประเภทของความรู้**

Michael Polanyi และ Ikujiro Nonaka (O'Dell, Grayson, and Essaides, 1998) ได้จำแนกประเภทของความรู้ออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่ ความรู้โดยนัย (Tacit Knowledge) และความรู้ชัดแจ้ง (Explicit Knowledge) ซึ่งเป็นแนวคิดที่ได้รับความนิยมและนำมาใช้อย่างแพร่หลาย ซึ่งได้ให้คำจำกัดความของความรู้ทั้ง 2 ประเภทไว้ดังนี้

ความรู้โดยนัย (Tacit Knowledge) เป็นความรู้ที่อยู่ในตัวบุคคล เกิดจากประสบการณ์ การเรียนรู้ รวมไปถึงพรสวรรค์ ซึ่งความรู้ประเภทนี้ถ่ายทอดมาเป็นรูปแบบตัวเลขหรือตัวอักษรได้ยาก แต่สามารถพัฒนาและแบ่งปันกันได้ โดยความรู้ประเภทนี้เป็นจุดแข็งที่ก่อให้เกิดความได้เปรียบในการแข่งขันขององค์กร

ความรู้ชัดแจ้ง (Explicit Knowledge) เป็นความรู้ที่เป็นเหตุเป็นผล ซึ่งเป็นข้อมูลที่สามารถรวบรวมและถ่ายทอดออกมาในรูปแบบต่าง ๆ ได้ เช่น เอกสาร หนังสือ คู่มือ ซึ่งเป็นข้อมูลที่ทำให้สามารถเข้าถึงได้ง่าย

ทั้งนี้ความรู้ทั้ง 2 ประเภทสามารถเปลี่ยนแปลงสถานะระหว่างกันได้ตามสถานการณ์ ซึ่งจะส่งผลทำให้เกิดความรู้ขึ้นใหม่ ผ่านกระบวนการ SECI Model ที่ถูกคิดค้นโดย Nonaka and Takeuchi (1998)




**รูปที่ 2.2** SECI Model (Nonaka and Takeuchi, 1998)

จากรูปที่ 2.2 แสดงให้เห็นถึงกระบวนการเปลี่ยนแปลงสถานะประเภทของความรู้สามารถเกิดขึ้นได้ 4 รูปแบบ ดังต่อไปนี้

1) Socialization เป็นการแลกเปลี่ยนและสร้างความรู้โดยนัยจากความรู้โดยนัยของบุคคลที่สื่อสารแลกเปลี่ยนประสบการณ์ระหว่างกันโดยตรง

2) Externalization เป็นการแลกเปลี่ยนและสร้างความรู้ชัดแจ้งจากความรู้โดยนัยที่มีอยู่ในตัวบุคคลให้อยู่ในรูปแบบของเอกสารหรือลายลักษณ์อักษร

3) Combination เป็นการเปลี่ยนแปลงจากความรู้ชัดแจ้งที่มีอยู่เป็นความรู้ชัดแจ้งใหม่ ๆ ซึ่งเกิดจากการรวบรวมเรียนรู้ และนำมาสร้างเป็นความรู้ใหม่

4) Internalization เป็นการเปลี่ยนแปลงจากความรู้ชัดแจ้งไปเป็นความรู้โดยนัย ซึ่งส่วนใหญ่เกิดจากการเรียนรู้และนำความรู้ไปปฏิบัติ

ในงานก่อสร้าง ความรู้ชัดแจ้งและความรู้โดยนัยสามารถเกิดขึ้นได้มากมายและหลากหลายเนื่องจากในแต่ละขั้นตอนการดำเนินงานก่อสร้างมีลักษณะเฉพาะ และยังส่งผลทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงสถานะประเภทของความรู้ด้วย สำหรับงานวิจัยนี้สนใจศึกษาความรู้ด้านความปลอดภัยในงานก่อสร้างซึ่งสามารถยกตัวอย่างของความรู้ชัดแจ้งได้เช่น ข้อบังคับ กฎระเบียบ ข้อห้ามด้านความปลอดภัย เอกสารคู่มือวิธีการใช้งานอุปกรณ์หรือเครื่องจักร เป็นต้น ส่วนตัวอย่างความรู้โดยนัยได้แก่ ประสบการณ์จากการพบเจอเหตุการณ์ต่าง ๆ ขณะปฏิบัติงาน วิธีการหลีกเลี่ยงความเสี่ยงส่วนบุคคล เป็นต้น

### 2.1.3 แนวคิดและนิยามของการจัดการความรู้

ความรู้ที่เกิดขึ้นในงานก่อสร้างมีความหลากหลาย และยากต่อการรวบรวมหรือแบ่งปันระหว่างบุคคล ทั้งนี้เป็นผลมาจากลักษณะของงานก่อสร้างเป็นงานประเภทโครงการที่ประกอบด้วยบุคคลหลากหลายกลุ่มมาทำงานร่วมกันในช่วงเวลาหนึ่ง ซึ่งเป็นผลทำให้ความรู้ที่มีค่าเหล่านั้นอาจเลือนหายไปพร้อมกับตัวบุคคลเมื่อสิ้นสุดโครงการหากไม่ได้รับการจัดเก็บ การสูญเสียทรัพยากรความรู้ที่มีค่าเหล่านี้ไปเป็นข้อเสียของบริษัทหรือเทียบเท่าการสูญเสียข้อได้เปรียบสำหรับแข่งขัน จากปัญหาเหล่านี้สะท้อนให้เห็นว่า บริษัทก่อสร้างมีความจำเป็นที่จะต้องมีการจัดการความรู้ (Knowledge Management) ที่มีประสิทธิภาพ ซึ่งจะสามารถช่วยทำให้การดำเนินการต่าง ๆ ภายในโครงการก่อสร้างเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและป้องกันความผิดพลาดไม่ให้เกิดซ้ำขึ้นอีก

ปัจจุบันการจัดการความรู้มีบทบาทและได้รับความสนใจอย่างกว้างขวาง โดยมีงานวิจัยที่เกี่ยวข้องมากมาย และได้นำเสนอนิยามของการจัดการความรู้ไว้หลากหลาย ได้แก่

Ryoko Toyama (พรทิพย์ กาญจนนิยต, พัด นิลพันธุ์ และนพรัตน์ ประสาทเขตการณ์, 2546) กล่าวว่า การจัดการความรู้เป็นการจัดการเพื่อเอื้อให้เกิดความรู้ใหม่โดยใช้ประสบการณ์ความรู้เดิมที่มีอยู่ของคนในองค์กรอย่างเป็นระบบ เพื่อพัฒนานวัตกรรมที่จะทำให้มีความได้เปรียบเหนือคู่แข่งทางธุรกิจ

Yogesh Malhotra (Singapore Productivity and Standards Board, 2001) กล่าวว่า การจัดการความรู้เป็นเรื่องสำคัญในการปรับตัวขององค์กรให้สามารถอยู่รอดและแข่งขันได้ภายใต้สิ่งแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไป และจำเป็นที่จะต้องมีกระบวนการในการผสมผสานความสามารถ

ของระบบเทคโนโลยีสารสนเทศในการประมวลผลข้อมูลกับความสามารถของคนเข้าด้วยกันอย่างเหมาะสม

บุญดี บุญญากิจ และคณะ (2548) กล่าวว่า การจัดการความรู้เป็นกระบวนการในการนำความรู้ที่มีอยู่หรือได้เรียนรู้มา เพื่อนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อองค์กร โดยผ่านกระบวนการต่าง ๆ เช่น การสร้าง รวบรวม แลกเปลี่ยน และใช้ความรู้ เป็นต้น

ยุทธนา แซ่เตียว (2547) กล่าวว่า การจัดการความรู้เป็นการจัดการเพื่อนำความรู้มาใช้พัฒนาขีดความสามารถขององค์กร โดยมีกระบวนการในการสรรหาความรู้ เพื่อใช้สำหรับถ่ายทอดและแบ่งปันไปยังบุคคลเป้าหมายอย่างถูกต้องและเหมาะสม

จากนิยามของการจัดการความรู้ที่มีความหมายที่หลากหลายสามารถสรุปได้ว่า การจัดการความรู้เป็นกระบวนการพัฒนาความรู้เพื่อให้เกิดความรู้ใหม่ สำหรับนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อองค์กรและสร้างความได้เปรียบเหนือคู่แข่งทางธุรกิจ ซึ่งการจัดการความรู้จำเป็นต้องอาศัยกระบวนการต่าง ๆ ได้แก่ การสร้างความรู้ การรวบรวมความรู้ การแลกเปลี่ยนความรู้ และการใช้ความรู้ เป็นต้น

**2.1.4 กระบวนการจัดการความรู้**

การจัดการความรู้ประกอบด้วยองค์ประกอบหลัก ๆ ที่เรียกว่า กระบวนการจัดการความรู้ (Knowledge Management Process) ซึ่งเป็นกระบวนการแบบหนึ่งที่จะช่วยให้องค์กรเข้าใจถึงขั้นตอนการทำให้เกิดกระบวนการพัฒนาความรู้ที่จะเกิดขึ้นภายในองค์กร ประกอบไปด้วย 7 ขั้นตอน (สำนักงาน ก.พ.ร., 2552) โดยมีรายละเอียดแต่ละขั้นตอนดังนี้

1. การค้นหาความรู้ (Knowledge Identification) เป็นการค้นหาว่าภายในองค์กรมีความรู้อะไรอยู่บ้าง อยู่ในรูปแบบใด อยู่ที่ใคร และความรู้อะไรบ้างที่องค์กรจำเป็นต้องมี และเป็นการจัดลำดับความสำคัญของความรู้ เพื่อให้องค์กรวางขอบเขตของการจัดการความรู้ และสามารถจัดสรรทรัพยากรได้อย่างงมีประสิทธิภาพ

2. การสร้างและแสวงหาความรู้ (Knowledge Creation and Acquisition) เป็นการกำหนดวิธีการในการดึงความรู้จากแหล่งต่าง ๆ ที่อาจอยู่กระจัดกระจายมารวบรวมไว้ และจัดทำเนื้อหาให้เหมาะสม ตรงตามความต้องการของผู้ใช้ รวมไปถึงเป็นการสร้างความรู้ขึ้นจากความรู้เดิมที่มีอยู่หรือนำความรู้จากภายนอกองค์กรมาใช้ เพื่อให้องค์กรมีความรู้ที่จำเป็นต้องมีแต่ยังไม่มี

3. การจัดความรู้ให้เป็นระบบ (Knowledge Organization) เป็นการจัดความรู้ให้เป็นระบบ เพื่อให้ผู้ใช้สามารถค้นหา และนำความรู้ดังกล่าวไปใช้ประโยชน์ได้ เช่น การจัดทำสารบัญ และจัดเก็บความรู้แยกประเภทต่าง ๆ เพื่อให้การเก็บรวบรวม การค้นหา และการนำมาใช้ได้อย่างรวดเร็ว ในที่นี้การแบ่งชนิดหรือประเภทของความรู้ โดยคำนึงถึงว่าผู้ใช้นำไปใช้อย่างไร

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

และลักษณะการทำงานของบุคลากรเป็นอย่างไร เพื่อสามารถค้นหาและนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ได้อย่างง่ายและรวดเร็ว

4. การประมวลและกลั่นกรองความรู้ (Knowledge Codification and Refinement) เป็นการประมวลความรู้ให้อยู่ในรูปแบบและภาษาที่เข้าใจง่าย และสะดวกต่อการใช้งาน โดยจัดทำหรือปรับปรุงรูปแบบของเอกสารให้เป็นมาตรฐานเดียวกันทั้งองค์กร ทำให้การป้อนข้อมูล การจัดเก็บข้อมูล การค้นหา และการใช้ข้อมูลสามารถทำได้สะดวกและรวดเร็ว และการใช้ ภาษาเดียวกันทั้งองค์กร โดยจัดทำคำจำกัด ความหมายของคำ เพื่อให้มีความเข้าใจตรงกัน รวมไปถึงการเรียบเรียงและปรับปรุงเนื้อหาให้มีคุณภาพ เช่น ครบถ้วน เที่ยงตรง ทันสมัย และตรงตามความต้องการของผู้ใช้

5. การเข้าถึงความรู้ (Knowledge Access) เป็นการกำหนดรูปแบบและวิธีการที่จะสามารถเข้าถึงความรู้ได้ในรูปแบบต่าง ๆ เช่น การกระจายความรู้เพื่อเป็นช่องทางให้ผู้อื่นสามารถเข้าถึงความรู้และสามารถนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ได้ โดยการกระจายความรู้มี 2 ลักษณะ ได้แก่ การป้อนความรู้ (Push) คือ การส่งความรู้ให้ผู้รับโดยที่ผู้รับไม่ได้ร้องขอ เช่น การส่งหนังสือเวียนแจ้งให้ทราบกิจกรรม หรือข้อมูลข่าวสารขององค์กร และการให้โอกาสเลือกใช้ความรู้ (Pull) คือ การที่ผู้รับสามารถเลือกที่จะรับเฉพาะความรู้ที่ต้องการ ซึ่งสามารถช่วยลดปัญหาการได้รับความรู้ที่ไม่ต้องการมากเกินไป

6. การแลกเปลี่ยนและแบ่งปันความรู้ (Knowledge Sharing) สำหรับการแบ่งปันความรู้ที่ชัดแจ้ง สามารถทำได้โดยวิธีต่าง ๆ เช่น การจัดทำเอกสาร การสร้างฐานข้อมูลความรู้ รวมไปถึงการนำเทคโนโลยีสารสนทศมาช่วยในการแบ่งปันและแลกเปลี่ยนความรู้ ส่วนการแบ่งปันความรู้โดยนัยใช้วิธีการแบ่งปันตามความต้องการของผู้ใช้ข้อมูล เช่น กิจกรรมการจัดประชุมเพื่อให้เกิดการแลกเปลี่ยนหรือแบ่งปันความรู้ระหว่างบุคลากร

7. การเรียนรู้ (Learning) การนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในการตัดสินใจ แก้ไขปัญหาและปรับปรุงองค์กรให้มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น ซึ่งสามารถสังเกตตัวบุคลากรที่เกิดการเรียนรู้ได้จากความสามารถในการทำงานที่ดีขึ้น มีประสิทธิภาพ และสามารถแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างปฏิบัติงานได้

รูปที่ 2.3 กระบวนการจัดการความรู้ (สำนักงาน ก.พ.ร., 2552)

## 2.2 การศึกษาข้อมูลด้านความปลอดภัย

### 2.2.1 นิยามของอุบัติเหตุและความปลอดภัยในการทำงาน

ราชบัณฑิตสถาน (2546) ได้ให้ความหมายของอุบัติเหตุไว้ว่า เป็นเหตุที่เกิดขึ้นโดยไม่คาดคิด หรือความบังเอิญเป็น

เฉลิมชัย ชัยกิตติภรณ์ (2537) กล่าวว่า อุบัติเหตุหมายถึง เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นโดยไม่มีใครคาดคิด ไม่ได้ตั้งใจให้เกิดขึ้น ไม่มีการวางแผนล่วงหน้า ไม่สามารถควบคุมได้ และไม่สามารถหลีกเลี่ยงได้ เมื่อเกิดอุบัติเหตุขึ้นแล้วย่อมทำให้เกิดความเสียหายหลายประการ

กรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน สถาบันความปลอดภัยในการทำงาน (2543) กล่าวว่า ความปลอดภัยในการทำงานหมายถึง สภาพการทำงานที่ปราศจากอันตราย ปลอดภัยจากเหตุที่ทำให้บาดเจ็บ เจ็บป่วย หรือทำให้เกิดการสูญเสีย

จากนิยามของอุบัติเหตุและความปลอดภัยในการทำงานสามารถสรุปได้ว่า อุบัติเหตุเป็นเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นโดยไม่คาดคิด และไม่ได้ตั้งใจให้เกิดขึ้น แต่ทั้งนี้สภาพการทำงานที่ปราศจากอันตรายสามารถช่วยเพิ่มความปลอดภัย และลดปริมาณอุบัติเหตุที่ไม่คาดคิดลงได้

### 2.2.2 ลักษณะของอุบัติเหตุและสาเหตุการประสบอันตรายในงานก่อสร้าง

งานก่อสร้างเป็นงานที่ต้องดำเนินงานในที่โล่งแจ้ง ลักษณะของขั้นตอนในการทำงานไม่มีความเป็นระเบียบ รวมทั้งมีการอพยพแรงงานอยู่ตลอดเวลาทำให้ขาดความมีระเบียบวินัยด้านความปลอดภัยในการทำงาน (กรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน, สถาบันความปลอดภัยในการทำงาน, 2543) ทั้งนี้ลักษณะของอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นในงานก่อสร้างสามารถแบ่งประเภทของอุบัติเหตุได้ดังต่อไปนี้

1. อุบัติเหตุที่เกิดจากความประมาทของคนงานก่อสร้าง เกิดขึ้นในขณะปฏิบัติงาน ซึ่งบุคคลแต่งกายไม่รัดกุม รุ่มร่าม ไม่สวมหมวกนิรภัย เดินบนไม้ที่พาดบนช่องเปิด หรือเกิดความสะเพร่าเนื่องจากการทำงาน รวมไปถึงการหยอกล้อกันในขณะปฏิบัติงานก็อาจจะทำให้เกิดอุบัติเหตุขึ้นได้

2. อุบัติเหตุที่เกิดจากลักษณะงาน โดยลักษณะของอุบัติเหตุจะมีความแตกต่างกันออกไปตามลักษณะของงานก่อสร้าง เช่น งานก่อสร้างถนน งานก่อสร้างอาคารสูง ลักษณะของอุบัติเหตุที่เกิดจากการก่อสร้างอาคารสูง จึงเป็นลักษณะที่พลัดตกจากที่สูง วัตถุหล่นใส่ เป็นต้น แต่ถ้าเป็นงานก่อสร้างถนน ลักษณะของอุบัติเหตุจะเกี่ยวเนื่องกับการใช้เครื่องจักรกล หรือการใช้เครื่องทุ่นแรงเป็นส่วนมาก

3. อุบัติเหตุที่เกิดจากสิ่งแวดล้อมในการทำงาน เนื่องจากสภาพแวดล้อมที่ไม่พึงประสงค์ เช่น เสียงดัง แสงที่จ้าหรือมัวจนเกินไป ความสะเทือน ฝุ่น ควัน กลิ่น เป็นต้น ดังเช่นเสียง

ที่เกิดจากกระบวนการตอกเสาเข็ม การขัดโลหะด้วยเครื่องขัด หรือเสียงอื่น ๆ ที่ดังมากเกินไป ก็สามารถทำให้เกิดอันตรายได้

4. อุบัติเหตุเนื่องจากการทำงาน เป็นลักษณะอุบัติเหตุที่เกิดจากกระบวนการก่อสร้าง เช่น การใช้งานปั้นจั่นหอสูงในการเคลื่อนย้ายวัสดุ การใช้เครื่องจักรกลในการขุดเจาะ การใช้นั่งร้านในการติดตั้งหรือค้ำยันโครงสร้างต่าง ๆ เป็นต้น

จากข้อมูลลักษณะของอุบัติเหตุสามารถสรุปสาเหตุการประสบอันตรายในงานก่อสร้างได้ว่า คนงานหรือกลุ่มกำลังแรงงานที่ขาดประสบการณ์ ขาดความรู้ ความเข้าใจในการปฏิบัติงาน มีทัศนคติ และจิตสำนึกที่ไม่ปลอดภัย เป็นผู้ที่มีส่วนทำให้เกิดอันตรายในงานก่อสร้าง รวมไปถึงสิ่งแวดล้อมการทำงาน เช่น เครื่องจักรกล แสงสว่าง ความร้อน ฝุ่นละออง หรือแม้กระทั่งการเร่งรีบในการทำงาน การทำงานที่ซ้ำซาก และความสัมพันธ์ระหว่างเพื่อนร่วมงาน ก็เป็นอีกหนึ่งปัจจัยที่มีส่วนทำให้เกิดการประสบอันตรายในงานก่อสร้างด้วย

**2.2.3 การจัดการป้องกันอุบัติเหตุในงานก่อสร้าง**

การดำเนินงานในแต่ละขั้นตอนของงานก่อสร้างมักจะมีลักษณะที่มีความเสี่ยงเนื่องจากปัจจัยต่าง ๆ ที่สามารถบริหารจัดการเพื่อรับมือหรือป้องกันด้วยวิธีการดังต่อไปนี้

1. การเตรียมงานก่อนการก่อสร้าง วางแผนป้องกันอุบัติเหตุตั้งแต่การวางผังงานก่อสร้าง หรือการกำหนดตำแหน่งของสิ่งปลูกสร้างชั่วคราว ซึ่งเป็นการแบ่งพื้นที่บริเวณก่อสร้างออกเป็นส่วน ๆ ทั้งนี้ต้องให้เกิดความสะดวกในการก่อสร้าง ง่ายต่อการจัดการควบคุม และให้เกิดความปลอดภัยมากที่สุด โดยสามารถแบ่งรายละเอียดได้เป็น การจัดเตรียมเครื่องมือที่ใช้ในการก่อสร้างให้อยู่ในสภาพที่พร้อมจะใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ การจัดการเตรียมเครื่องแต่งกายและอุปกรณ์ป้องกันอันตรายของคนงานก่อสร้าง รวมไปถึงการจัดทำป้ายเตือน ป้ายห้าม เกี่ยวกับการทำงานเพื่อกระตุ้นให้คนงานเพิ่มความระมัดระวัง

2. การป้องกันอุบัติเหตุในขณะก่อสร้าง กำชับคนงานให้ปฏิบัติตามกฎระเบียบอย่างเคร่งครัดและจัดอบรมด้านความปลอดภัยของคนงานให้ตระหนักถึงความสำคัญของอุบัติเหตุอยู่เสมอ เพราะการทำงานก่อสร้างในทุกขั้นตอนย่อมก่อให้เกิดอุบัติเหตุได้ง่าย

ทั้งนี้ในปัจจุบันมีประกาศกระทรวงมหาดไทย และประกาศกระทรวงแรงงานและสวัสดิการสังคม เรื่อง ความปลอดภัยในการทำงาน จำนวน 17 ฉบับ รวมไปถึงมีพระราชบัญญัติคุ้มครองแรงงาน พ.ศ. 2541 ตามกฎกระทรวงมาตรา 103 และมาตรา 107 ซึ่งเป็นกฎหมายและมาตรฐานความปลอดภัยในการทำงานก่อสร้างที่บริษัทก่อสร้างทุกบริษัทจำเป็นต้องปฏิบัติตามอย่างเคร่งครัดเพื่อความปลอดภัยในการดำเนินงานก่อสร้างต่อไป

## 2.3 แบบจำลองสารสนเทศอาคาร (Building Information Modeling)

### 2.3.1 หลักการและมาตรฐาน

แบบจำลองสารสนเทศอาคาร เป็นแนวคิดจากการพัฒนาเพื่อใช้ในกระบวนการออกแบบและกระบวนการก่อสร้างอาคาร ดำเนินการโดยการสร้างแบบจำลองและนำเข้าข้อมูลสารสนเทศจากการก่อสร้างจริงด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (สมาคมสถาปนิกสยามในพระบรมราชูปถัมภ์, 2558) ซึ่งประกอบไปด้วยองค์ประกอบต่าง ๆ ทั้งด้านข้อมูลกราฟิกและไม่ใช่กราฟิกของอาคาร เช่น ขนาดเสา ระยะผนัง สีหลังคา วัสดุที่ใช้ทำประตู รวมไปถึงราคาหรือรุ่นของหน้าต่าง โดยแบบจำลองสารสนเทศอาคารจะทำการเก็บแบบจำลองอาคารพร้อมกับข้อมูลสารสนเทศทั้งหมดรวมไว้ในฐานข้อมูลของระบบ การนำแบบจำลองสารสนเทศอาคารไปใช้งานมีการกำหนดมาตรฐานในการสร้างแบบจำลองให้สลอดคล้องกับการทำงานด้วย ดังเช่น มาตรฐานรายละเอียดขององค์ประกอบแบบจำลองอาคาร (Level of Development) ซึ่งเป็นการกำหนดระดับความต้องการรายละเอียดขององค์ประกอบแบบจำลองอาคาร โดยจะขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการนำไปใช้งานเพื่อให้เกิดความเข้าใจที่ตรงกันของทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้อง

### 2.3.2 ประโยชน์และการนำไปประยุกต์ใช้ในงานก่อสร้าง

สมาคมสถาปนิกสยามในพระบรมราชูปถัมภ์ (2558) ได้กล่าวว่า แบบจำลองสารสนเทศอาคารสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในด้านต่าง ๆ ภายในงานก่อสร้างได้ เช่น ด้านการบริหารการก่อสร้างในด้านการวางแผนตารางเวลา ด้านการจัดการทรัพยากรโดยไม่ต้องรออาคารแล้วเสร็จ ด้านการประเมินสมรรถนะอาคารการวิเคราะห์การใช้พลังงาน การประเมินความแข็งแรงของโครงสร้างอาคาร รวมไปถึงด้านการผลิตชิ้นส่วนประกอบอาคาร การประยุกต์ใช้แบบจำลองสารสนเทศอาคารในช่วงการก่อสร้างเป็นการปฏิบัติตามแนวคิดหลักของแบบจำลองสารสนเทศอาคาร นั้นคือการก่อสร้างตามสถานการณ์และสภาพแวดล้อมเสมือนจริง โดยจะต้องสร้างองค์ประกอบจำลองของอาคารให้ได้ข้อมูลที่ครบถ้วนสมบูรณ์ เพื่อสำหรับนำไปบูรณาการในการทำงานก่อสร้างได้อย่างแท้จริง และเกิดประสิทธิภาพสูงสุด

## 2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### 2.4.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการความรู้

Lin and Lee (2012) ศึกษาและพัฒนาระบบ Construction Project CoPs-based Knowledge Management (ConPCKM) ซึ่งเป็นแนวทางปฏิบัติสำหรับการจัดการความรู้ในงานก่อสร้าง ลักษณะเป็นเครือข่ายเชื่อมโยงความรู้จากคนสู่คนโดยใช้กระดานสนทนาออนไลน์เป็น

ศูนย์กลางในการแลกเปลี่ยนความรู้ โดยใช้แนวคิดชุมชนนักปฏิบัติ (Communities of Practice) สำหรับจัดเก็บและแบ่งปันข้อมูลความรู้ในกลุ่มวิศวกร และผู้เชี่ยวชาญ โดยเรียนเชิญบุคคลร่วมแบ่งปันข้อมลความรู้ และแสดงความคิดเห็นผ่านระบบ เพื่อใช้เป็นแหล่งข้อมูลความรู้ที่เป็นประโยชน์สำหรับวิศวกรที่ยังไม่มีประสบการณ์ โดยที่วิศวกรสามารถนำข้อมูลเหล่านั้นมาใช้สำหรับป้องกันข้อผิดพลาดที่มีโอกาสเกิดขึ้นภายในโครงการของตนเอง สำหรับแนวทางการนำวิธีชุมชนนักปฏิบัติไปใช้ดำเนินการในโครงการก่อสร้าง แบ่งออกเป็น 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1. วางแผนแนวทางหัวข้อความรู้โดยการกำหนดประเภทของปัญหา และทำการหากิจกรรมที่เชื่อมโยงกับหัวข้อ 2. เปลี่ยนแปลงข้อมูลความรู้ให้อยู่ในรูปแบบดิจิตอล และได้รับการตรวจสอบและยืนยันโดยวิศวกรก่อนที่จะเผยแพร่ 3. แบ่งปันและอธิบายความรู้โดยแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับหัวข้อเพื่อหารือเกี่ยวกับปัญหาและแนวทางการแก้ไข 4. เข้าถึงและเรียนรู้ความรู้เหล่านั้นเพื่อสามารถนำความรู้กลับมาใช้ประโยชน์สำหรับโครงการอื่นต่อไป 5. นำความรู้มาใช้แก้ปัญหาและพัฒนาวิธีการใหม่สำหรับแก้ไขปัญหาที่เกี่ยวข้อง การพัฒนาด้านการบริการของระบบ ConPCKM ถูกพัฒนาใน 3 ด้านหลักได้แก่ การสื่อสาร การแก้ปัญหา และการแจ้งเตือน โดยผลการศึกษาพบว่า 89 เปอร์เซ็นต์ของวิศวกรมีความเห็นว่าว่าการใช้แนวทางชุมชนนักปฏิบัติและระบบ ConPCKM เป็นประโยชน์สำหรับการแบ่งปันความรู้และการบริหารจัดการภายในโครงการก่อสร้าง แต่ทั้งนี้มีข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการใช้ระบบ ConPCKM ระบุว่า วิศวกรอาวุโสส่วนใหญ่ใช้ประสบการณ์โดยไม่ต้องขอความช่วยเหลือ วิศวกรไม่มีเวลาว่างในการแบ่งปันความรู้ วิศวกรกังวลว่าความได้เปรียบในการแข่งขันพวกเขาหายไป รวมไปถึงวิศวกรที่ทำงานในสถานที่ก่อสร้างกล่าวว่าคุณภาพอินเตอร์เน็ทเป็นข้อจำกัดของการเชื่อมต่อระบบ ส่วนข้อจำกัดของระบบ ConPCKM ได้แก่ ผู้เข้าร่วมโครงการส่วนใหญ่เป็นผู้รับเหมาทั่วไปซึ่งจะเกิดการแบ่งปันความรู้เฉพาะกลุ่ม วัฒนธรรมในแต่ละองค์กรและระบบจะประสบความสำเร็จได้ภายใต้การสนับสนุนการจัดการของผู้บริหารโครงการ

**2.4.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัย**

Zhao, McCoy, Kleiner, Mills, and Lingard (2016) ศึกษาและสำรวจการรับรู้ความเสี่ยงของผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในงานก่อสร้าง ได้แก่ สถาปนิก วิศวกร ผู้รับเหมา และผู้เชี่ยวชาญด้านความปลอดภัย ดำเนินการ โดยกำหนดความเสี่ยงจากการพบเจอกับสภาพที่เป็นอันตรายที่อาจจะก่อให้เกิดการบาดเจ็บ เจ็บป่วย หรือเสียชีวิต ทดลองโดยการใช้ภาพถ่ายเชื่อมโยงความเสี่ยงกับผลความเสี่ยงเพื่อสำรวจหาคำตอบจากเหตุการณ์ โดยขั้นตอนการตรวจสอบเพื่อจัดการการรับรู้ของความเสี่ยง มีดังนี้ 1. เข้าสู่ในระบบออนไลน์ 2. เรียงลำดับภาพถ่ายตามความเสี่ยงที่รับรู้จากความน่าจะเป็นใน 5 ระดับ 3. เรียงลำดับภาพถ่ายตามการรับรู้ความรุนแรงจากความเสี่ยงใน 5 ระดับ 4. คำถามปลายเปิดสำหรับขยายความหมายในการตัดสินใจ ผลการศึกษาแสดงให้เห็นถึงการรับรู้

อันตรายในกระบวนการก่อสร้างของสถาปนิกอยู่ในระดับต่ำ วิศวกรอยู่ในระดับสูง ส่วนผู้รับเหมาและผู้เชี่ยวชาญด้านความปลอดภัยอยู่ในระดับปานกลาง สามารถอธิบายได้ว่าหน้าที่ความรับผิดชอบของผู้มีส่วนร่วมในงานก่อสร้างส่งผลต่อการรับรู้ความเสี่ยงที่แตกต่างกัน

**2.4.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแบบจำลองสารสนเทศอาคาร**

Ding, Zhong, and Luo (2016) ศึกษาและพัฒนารูปแบบการจำลองข้อมูลอาคาร โดยการใช้จุดแข็งของเทคโนโลยีแบบจำลองสารสนเทศอาคารมาเป็นเครื่องมือในการอำนวยความสะดวกของการจัดการและบริหารข้อมูลความเสี่ยงภายในโครงการก่อสร้าง โดยรวบรวมข้อมูลความเสี่ยงและข้อผิดพลาดจากกระบวนการดำเนินงานก่อสร้างที่เกิดขึ้นภายในโครงการที่ผ่านมา ซึ่งข้อมูลเหล่านั้นเป็นข้อมูลที่สามารถนำกลับมาใช้ให้เกิดประโยชน์เพื่อไม่ให้เกิดข้อผิดพลาดซ้ำขึ้นอีกสำหรับโครงการในอนาคต งานวิจัยอธิบายถึงการใช้วิธีโครงสร้างลำดับชั้น (ontology) สำหรับสร้างลำดับชั้นความรู้ของแต่ละบุคคล โดยใช้เหตุผลและความรู้ในการจัดการแก้ไขปัญหาด้านความเสี่ยง และใช้เทคโนโลยีความสัมพันธ์ (semantic web technology) สำหรับจัดกลุ่มและเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของแนวความคิด รวมไปถึงการนำเทคโนโลยีแบบจำลองสารสนเทศอาคารสำหรับแสดงข้อมูลความเสี่ยงและข้อผิดพลาดที่นำไปสู่เหตุการณ์ความเสี่ยง ซึ่งสามารถระบุความเสียหายที่มีโอกาสเกิดขึ้นจากกระบวนการก่อสร้าง โดยแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของเหตุและผลเชื่อมโยงเหตุการณ์และตรรกะความสัมพันธ์ของความเสี่ยง สามารถช่วยวิเคราะห์ปัจจัยและสาเหตุการเกิดเหตุการณ์ความเสี่ยง รวมไปถึงช่วยสร้างแนวทางการวางแผนป้องกันความเสี่ยงและเหตุการณ์ที่มีโอกาสเกิดขึ้นในอนาคต โดยงานวิจัยได้พบปัญหาที่ต้องเผชิญกับการจัดการความรู้ด้านความเสี่ยง ได้แก่ การจัดเก็บข้อมูลความรู้เกี่ยวกับความเสี่ยงยังไม่ถูกจัดระเบียบซึ่งทำให้การจัดการกับข้อมูลเหล่านี้ยากลำบาก ระยะเวลาที่จำกัดของโครงการก่อสร้าง และการขาดประสบการณ์ในการทำงานเป็นสาเหตุให้การวางแผนป้องกันความเสี่ยงเกิดข้อผิดพลาด ทั้งนี้ผลการสำรวจความคิดเห็นจากวิศวกรและผู้จัดการโครงการสรุปได้ว่า เหตุการณ์ความเสี่ยงส่วนใหญ่เกิดจากการปฏิบัติงานที่ไม่ปลอดภัยของคนงานแม้ว่าโครงการจะมีระบบหรือนโยบายการแจ้งเตือนความเสี่ยงก็ตาม รวมไปถึงวิธีป้องกันความเสี่ยงเป็นเรื่องยากที่จะปฏิบัติได้ตลอดเวลา เนื่องจากปัจจัยหลักส่วนบุคคลมีผลต่อความปลอดภัยในการก่อสร้างซึ่ง ได้แก่ การขาดการฝึกอบรม การดำเนินงานโดยประมาท และขาดความตระหนักถึงความปลอดภัย จากปัญหายังคงเห็นว่าการนำเสนอข้อมูลความเสี่ยงสามารถเพิ่มความปลอดภัยภายในโครงการก่อสร้างได้ และแนวทางสำหรับงานวิจัยในอนาคตที่ควรจะต้องพัฒนาเพิ่มเติมสำหรับการจัดการความรู้ในงานก่อสร้างคือการแสดงภาพและภาพเคลื่อนไหวความเสี่ยงหรือเหตุการณ์การเกิดอุบัติเหตุภายในโครงการก่อสร้าง

## 2.5 สรุปแนวคิดทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากทฤษฎีและงานวิจัยที่กล่าวมาทั้งหมดอธิบายได้ว่า ปัญหาด้านความปลอดภัยภายในงานก่อสร้างเกิดขึ้นจากปัจจัยหลาย ๆ อย่าง โดยส่วนมากเกิดจากลักษณะของงานและความประมาทส่วนบุคคล ซึ่งปัญหาเหล่านี้สามารถควบคุมและบริหารจัดการได้ด้วยการดำเนินการตามกระบวนการจัดการความรู้ ซึ่งเป็นหนึ่งในวิธีการบริหารข้อมูลความรู้ในองค์กร ทั้งนี้ประสบการณ์ความรู้ส่วนบุคคลถือเป็นข้อมูลที่สำคัญของบริษัท และมักจะสูญหายไปพร้อมกับตัวบุคคลเมื่อสิ้นสุดหรือเปลี่ยนแปลงโครงการ ซึ่งความรู้ส่วนบุคคลถือเป็นข้อมูลที่มีประโยชน์สำหรับนำมาช่วยลดปัญหาหรือใช้เป็นข้อมูลป้องกันเหตุการณ์อันตรายที่มีความเป็นไปได้ที่จะเกิดขึ้นภายในโครงการก่อสร้าง ทั้งนี้ในปัจจุบันแบบจำลองสารสนเทศอาคารได้รับความสนใจในกลุ่มของบริษัทก่อสร้างอย่างมาก และถูกนำมาใช้สำหรับจัดการกับปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นภายในโครงการก่อสร้าง ด้วยเหตุผลเหล่านี้จึงทำให้นักวิจัยหลายท่านสนใจที่จะศึกษาการใช้แบบจำลองสารสนเทศอาคารร่วมกับกระบวนการจัดการความรู้ จากข้อมูลงานวิจัยที่ศึกษาส่วนใหญ่เป็นการจัดการข้อมูลความรู้โดยใช้วิธีการต่าง ๆ ร่วมกับแบบจำลองสารสนเทศอาคารในการจัดการข้อมูลด้านความเสี่ยงหรือข้อผิดพลาดที่เกิดจากกระบวนการก่อสร้าง โดยยังขาดการศึกษาเกี่ยวกับการใช้แบบจำลองสารสนเทศอาคารร่วมกับกระบวนการจัดการความรู้ด้านความปลอดภัยในงานก่อสร้าง ซึ่งเป็นเรื่องสำคัญที่บริษัทก่อสร้างควรให้ความสำคัญและได้รับการพัฒนาแนวทางการจัดการความรู้ในด้านนี้ด้วย

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

# บทที่ 3
# วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพมุ่งเน้นการค้นหาประเด็นด้านการจัดการความรู้ด้านความปลอดภัยในงานก่อสร้างสำหรับนำไปพัฒนาวิธีการจัดการความรู้ด้านความปลอดภัยในงานก่อสร้างขึ้นใหม่ โดยใช้วิธีการสัมภาษณ์เป็นวิธีการดำเนินการวิจัยหลักสำหรับเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง และใช้แบบสัมภาษณ์และแบบสอบถามเป็นเครื่องมือช่วยในการวิจัย ทั้งนี้การนำเสนอรายละเอียดของวิธีดำเนินการวิจัยแบ่งออกเป็น 3 ส่วนหลักได้แก่ ส่วนที่ 1 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย ส่วนที่ 2 การออกแบบงานวิจัย และส่วนที่ 3 การวิเคราะห์ข้อมูล

## 3.1 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

สำหรับงานวิจัยนี้ได้แบ่งขั้นตอนการดำเนินงานวิจัยออกเป็น 3 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การสำรวจวิธีการจัดการความรู้ด้านความปลอดภัยเดิมของบริษัทก่อสร้าง 2) การพัฒนา BIM-CSKM และ 3) การทดสอบ BIM-CSKM ซึ่งในแต่ละขั้นตอนการดำเนินงานวิจัยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

### 3.1.1 การสำรวจวิธีการจัดการความรู้ด้านความปลอดภัยเดิมของบริษัทก่อสร้าง

ดำเนินการสำรวจวิธีการจัดการความรู้ด้านความปลอดภัยเดิมของบริษัทก่อสร้าง โดยใช้เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย แบบสอบถามชุดที่ 1 เป็นเครื่องมือในการสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยกลุ่มตัวอย่างที่ 1 ซึ่งเป็นกลุ่มบุคคลที่สามารถให้รายละเอียดเกี่ยวกับข้อมูลการจัดการความรู้ด้านความปลอดภัยในงานก่อสร้างได้โดยตรง (Personal interview) ซึ่งลักษณะของข้อมูลที่ได้รับจากการสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่างจะเกี่ยวกับวิธีการดำเนินการจัดการความรู้ด้านความปลอดภัยของบริษัทก่อสร้างที่ใช้ดำเนินการอยู่ภายในโครงการก่อสร้าง ทั้งนี้ข้อมูลในส่วนนี้จะถูกนำไปใช้เป็นแนวทางสำหรับพัฒนา BIM-CSKM ต่อไป

### 3.1.2 การพัฒนา BIM-CSKM

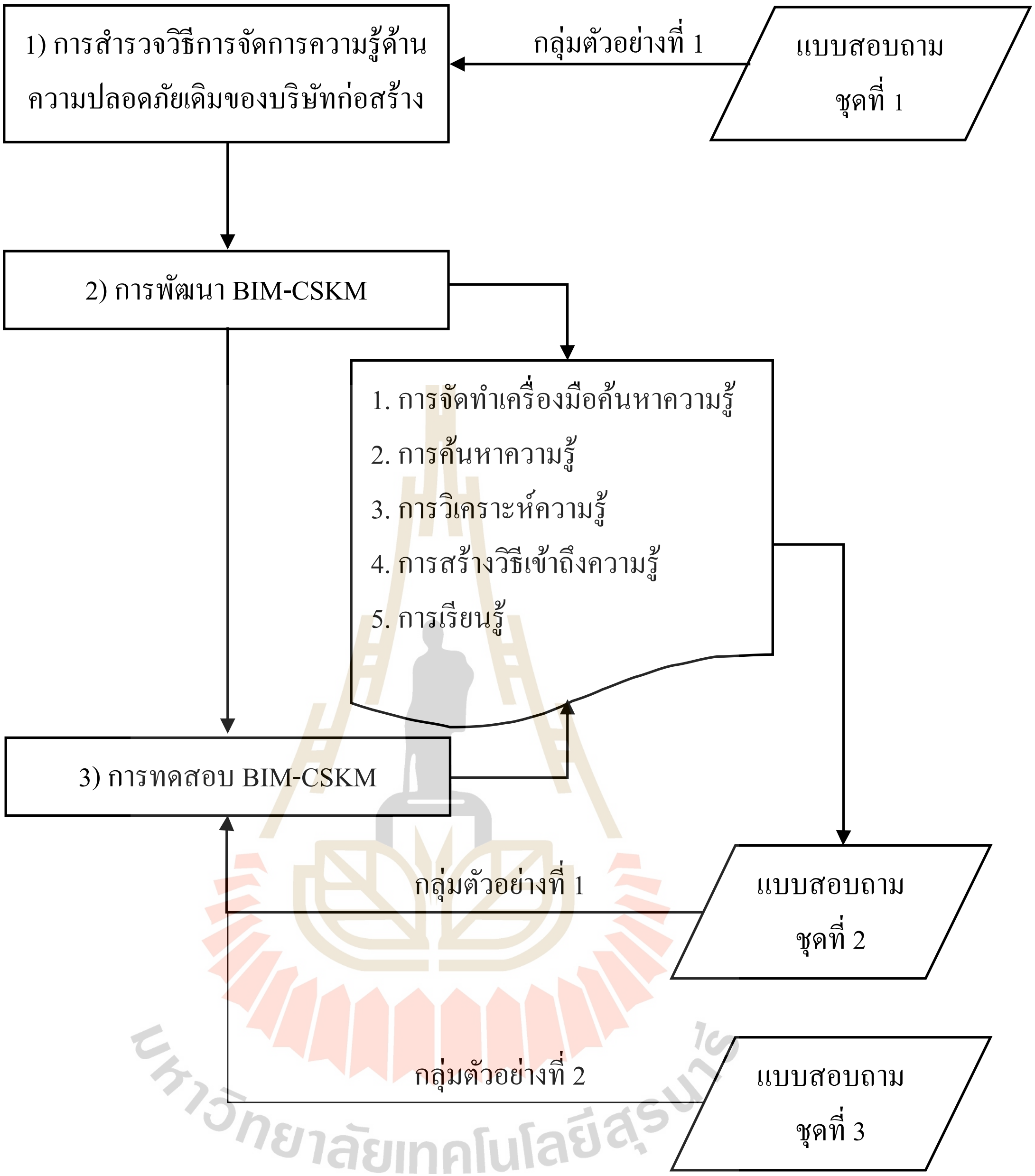
จากการดำเนินในขั้นตอนการสำรวจวิธีการจัดการความรู้ด้านความปลอดภัยเดิมของบริษัทก่อสร้าง ผลการศึกษาจากขั้นตอนดังกล่าวถูกนำมาใช้เป็นแนวทางในการดำเนินการพัฒนาวิธีการจัดการความรู้ด้านความปลอดภัยในงานก่อสร้างด้วยแบบจำลองสารสนเทศอาคาร หรือ BIM-CSKM สำหรับให้บริษัทก่อสร้างนำไปใช้เป็นวิธีบริหารจัดการข้อมูลความรู้ด้านความ

ปลอดภัยที่มีอยู่ภายในโครงการก่อสร้างตามวัตถุประสงค์ของงานวิจัย โดยสำหรับ BIM-CSKM มีแนวทางการพัฒนาวิธีการมาจากกระบวนการจัดการความรู้ของสำนักงานคณะกรรมการการพัฒนาระบบราชการ (สำนักงาน ก.พ.ร., 2551) ซึ่งกระบวนการของ BIM-CSKM จะประกอบไปด้วย 5 ขั้นตอนได้แก่ 1) การจัดทำเครื่องมือค้นหาความรู้ 2) การค้นหาความรู้ 3) การวิเคราะห์ความรู้ 4) การสร้างวิธีเข้าถึงความรู้ และ 5) การเรียนรู้ข้อมูลความรู้ ทั้งนี้ได้กำหนดให้ในแต่ละขั้นตอนถูกดำเนินการ โดยนายหน้าความรู้ (Knowledge Agent) ซึ่งเป็นบุคคลที่ทำหน้าที่สร้างและแบ่งปันความรู้ เพื่อลดช่องว่างของความรู้ระหว่างบุคคลในแต่ละฝ่ายของบริษัท (พีรศุษม์ ชัยครองรักษ์ และวรพจน์ อังกสิทธิ์, 2553)

**3.1.3 การทดสอบ BIM-CSKM**

ดำเนินการทดสอบตามกระบวนการของ BIM-CSKM ทั้ง 5 ขั้นตอน โดยใช้กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยกลุ่มตัวอย่างที่ 1 สำหรับดำเนินการทดสอบในขั้นตอนที่ 1 ถึงขั้นตอนที่ 4 และใช้กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยกลุ่มตัวอย่างที่ 2 สำหรับดำเนินการทดสอบในขั้นตอนที่ 5 ซึ่งลักษณะของการดำเนินการทดสอบเป็นการทดลองใช้ BIM-CSKM ในเหตุการณ์จริงและลงมือปฏิบัติในแต่ละขั้นตอนจริงดำเนินการทดสอบโดยผู้วิจัย โดยสำหรับขั้นตอนที่ 1 ถึงขั้นตอนที่ 4 เป็นการทดลองค้นหาตัวอย่างความรู้โดยใช้เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย แบบสอบถามชุดที่ 2 สำหรับนำตัวอย่างความรู้ไปทดลองสร้างการนำเสนอด้วยแบบจำลองสารสนเทศอาคาร และสร้างสถานการณ์การเรียนรู้ข้อมูลความรู้จำลองในขั้นตอนที่ 5 รวมไปถึงทำการประเมินวิธีการเรียนรู้โดยใช้เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย แบบสอบถามชุดที่ 3 สำหรับสอบถามความคิดเห็นกลุ่มตัวอย่างเกี่ยวกับ BIM-CSKM เพื่อค้นหาข้อบกพร่องของกระบวนการและข้อเสนอแนะสำหรับนำไปแก้ไขปรับปรุงเพื่อให้ได้วิธีการจัดการความรู้ด้านความปลอดภัยในงานก่อสร้างที่ดีที่สุด

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี




มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

รูปที่ 3.1 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

## 3.2 การออกแบบงานวิจัย

### 3.2.1 ลักษณะกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยนี้คือ กลุ่มบุคคลที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับงานก่อสร้างโดยตรง ได้แก่ผู้จัดการโครงการ เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงาน วิศวกรโครงการ โฟร์แมนควบคุมงาน และคนงาน ซึ่งเป็นบุคลากรของบริษัทก่อสร้างที่ปฏิบัติงานหรือเคยปฏิบัติงานภายใน

โครงการก่อสร้างอาคารสูง (อาคารที่มีความสูงตั้งแต่ 23 เมตรขึ้นไป) หรือโครงการก่อสร้างอาคารขนาดใหญ่ (อาคารที่มีพื้นที่รวมกันทุกชั้นหรือชั้นใดชั้นหนึ่งตั้งแต่ 2,000 ตารางเมตรขึ้นไป) สำหรับงานวิจัยนี้ได้ใช้กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยจำนวน 2 กลุ่มตัวอย่าง โดยแบ่งออกเป็น กลุ่มตัวอย่างที่ 1 สำหรับขั้นตอนการสำรวจวิธีการจัดการความรู้ด้านความปลอดภัยเดิมและขั้นตอนการทดสอบ BIM-CSKM ในส่วนของการทดลองค้นหาตัวอย่างความรู้ กลุ่มตัวอย่างที่ 2 สำหรับขั้นตอนการทดสอบ BIM-CSKM ในส่วนของการประเมินการเรียนรู้ด้วยแบบสอบถามความคิดเห็น ซึ่งรายละเอียดของแต่ละกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยได้แสดงไว้ในตารางที่ 3.1 และตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.1 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยกลุ่มตัวอย่างที่ 1

| **กลุ่มตัวอย่าง** | **จำนวนตัวอย่าง** |
|---|---|
| ผู้จัดการโครงการ | 3 |
| เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงาน | 5 |
| วิศวกรโครงการ | 2 |
| โฟร์แมนควบคุมงาน | 3 |
| คนงาน | 1 |
| รวม | 14 |

ตารางที่ 3.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยกลุ่มตัวอย่างที่ 2

| **กลุ่มตัวอย่าง** | **จำนวนตัวอย่าง** |
|---|---|
| ผู้จัดการโครงการ | 2 |
| วิศวกรโครงการ | 1 |
| วิศวกรสนาม | 2 |
| โฟร์แมนควบคุมงาน | 2 |
| ผู้ตรวจสอบคุณภาพงาน | 1 |
| คนงาน | 1 |
| รวม | 9 |

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

### 3.2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้สำหรับการวิจัยนี้มีลักษณะเป็นแบบสัมภาษณ์และแบบสอบถาม ซึ่งประกอบไปด้วยแบบสอบถามจำนวน 3 ชุด ได้แก่ แบบสอบถามชุดที่ 1 สำหรับใช้เป็นเครื่องมือในการดำเนินการสำรวจวิธีการจัดการความรู้ด้านความปลอดภัยเดิมของบริษัทก่อสร้าง แบบสอบถามชุดที่ 2 สำหรับใช้เป็นเครื่องมือในการดำเนินการทดสอบเก็บรวบรวมข้อมูลความรู้ และแบบสอบถามชุดที่ 3 สำหรับใช้เป็นเครื่องมือในการประเมินการเรียนรู้ด้วยการแสดงความคิดเห็น ซึ่งรายละเอียดของแบบสอบถามมีดังต่อไปนี้

แบบสอบถามชุดที่ 1 การเก็บรวบรวมข้อมูลวิธีการจัดการความรู้ในบริษัทก่อสร้าง ลักษณะเป็นแบบสัมภาษณ์ สำหรับใช้ในการสอบถามข้อมูลเกี่ยวกับรูปแบบและวิธีการดำเนินการจัดการความรู้ด้านความปลอดภัยเดิมของบริษัทก่อสร้าง ซึ่งแบบสอบถามชุดที่ 1 ประกอบไปด้วยคำถามหลัก 5 ข้อ ได้แก่ 1) ช่องทางสำหรับการเสนอแนวทางป้องกันหรือแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นภายในโครงการก่อสร้าง 2) ลักษณะการนำเสนอและเผยแพร่ข้อมูลความรู้ด้านความปลอดภัย 3) การมีส่วนร่วมกับกิจกรรมด้านความปลอดภัยของบุคคลภายในบริษัท 4) การไว้วางใจซึ่งกันและกันและการร่วมมือกันแก้ไขปัญหาของบุคคลภายในบริษัท 5) รูปแบบการนำเทคโนโลยีมาใช้ร่วมกับการจัดการความรู้ที่มีอยู่ภายในบริษัท

แบบสอบถามชุดที่ 2 การเก็บรวบรวมข้อมูลประสบการณ์ความรู้ด้านความปลอดภัยในงานก่อสร้าง ลักษณะเป็นแบบสอบถามและแบบสัมภาษณ์ สำหรับใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลประสบการณ์ความรู้ด้านความปลอดภัยของกลุ่มตัวอย่าง ทั้งนี้เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยในส่วนของแบบสอบถามชุดที่ 2 คือเครื่องมือเดียวกันกับเครื่องมือค้นหาความรู้ของกระบวนการ BIM-CSKM ซึ่งสามารถดูรายละเอียดได้ในหัวข้อที่ 4.2.1 การจัดทำเครื่องมือค้นหาความรู้ ของบทถัดไป

แบบสอบถามชุดที่ 3 การเก็บรวบรวมผลการประเมินการเรียนรู้ด้วยการแสดงความคิดเห็น ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการดำเนินการทดสอบ BIM-CSKM ในขั้นตอนที่ 5 การเรียนรู้ข้อมูลความรู้ ลักษณะเป็นแบบสอบถามและแบบสัมภาษณ์ สำหรับใช้เป็นเครื่องมือในการสอบถามความคิดเห็นที่มีต่อวิธีการจัดการความรู้ด้านความปลอดภัยในงานก่อสร้างด้วย BIM-CSKM ในส่วนของรูปแบบการนำเสนอข้อมูลความรู้ด้านความปลอดภัยด้วยภาพเคลื่อนไหว ซึ่งแบบสอบถามชุดที่ 3 แบ่งออกเป็น 2 ส่วนหลัก ได้แก่ ส่วนที่ 1 การสอบถามข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามประกอบด้วย ตำแหน่ง ประสบการณ์การทำงานก่อสร้าง ประเภทของบริษัท และลักษณะของโครงการที่กำลังดำเนินการและที่ดำเนินการผ่านมา และส่วนที่ 2 การสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับรูปแบบการนำเสนอข้อมูลด้านความปลอดภัยด้วยภาพเคลื่อนไหว ประกอบด้วย 3 คำถามหลัก

ได้แก่ การทำให้เกิดความเข้าใจในรายละเอียดของข้อมูล ความน่าสนใจและการทำให้เกิดแรงจูงใจในการเรียนรู้ และความจำเป็นสำหรับงานก่อสร้างที่จะต้องนำเสนอข้อมูลด้วยภาพเคลื่อนไหว สำหรับรายละเอียดของแบบสอบถามความคิดเห็นนั้นได้แสดงไว้ในส่วนของภาคผนวก ข

## 3.3 การวิเคราะห์ข้อมูล

รูปที่ 3.2 การวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อมูลที่ได้จากการดำเนินการสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่างทั้งในส่วนของขั้นตอนการสำรวจวิธีการจัดการความรู้ด้านความปลอดภัยเดิมของบริษัทก่อสร้าง และในส่วนของขั้นตอนการทดสอบ BIM-CSKM จะถูกนำมาวิเคราะห์ข้อมูลโดยการตีความสร้างข้อสรุปแบบอุปนัย (Analytic induction) หรือการวิเคราะห์ความเหมือนหรือความแตกต่างกันของข้อมูลที่ได้จากการดำเนินการสัมภาษณ์ เพื่อที่จะนำข้อมูลเหล่านั้นมาสร้างเป็นข้อสรุปที่แสดงความเชื่อมโยงระหว่างตัวแปรตั้งแต่สองตัวขึ้นไป โดยใช้กรณีศึกษาข้อมูลประสบการณ์ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยบริเวณพื้นที่เสี่ยงภายในโครงการก่อสร้าง 5 บริเวณ ซึ่งเป็นแหล่งข้อมูลที่มีลักษณะเฉพาะ ทั้งนี้การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลจะเป็นความคิดรวบยอดในลักษณะข้อความแบบบรรยาย (descriptive) อธิบายความรู้ด้านความปลอดภัยจากการวิเคราะห์ข้อมูลของผู้วิจัย และประโยคการสัมภาษณ์ข้อคิดเห็นของผู้ให้ข้อมูล

## 3.4 ระยะเวลาในการดำเนินงานวิจัย

| กิจกรรม / ขั้นตอนการดำเนินการ | ปี 2559 | | | | | | ปี 2560 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ก.ค. | ส.ค. | ก.ย. | ต.ค. | พ.ย. | ธ.ค. | ม.ค. | ก.พ. | มี.ค. | เม.ย | พ.ค. | มิ.ย. |
| 1. ศึกษาทบทวน วรรณกรรม และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง | ━ | ━ | ━ | | | | | | | | | |
| 2. ออกแบบวิธีการศึกษาและรูปแบบการเก็บรวบรวมข้อมูล | | | | ━ | | | | | | | | |
| 3. ติดต่อประสานงานโครงการก่อสร้าง และเก็บรวบรวมข้อมูล | | | | | ━ | ━ | ━ | ━ | | | | |
| 4. พัฒนา BIM-CSKM | | | | | | | | ━ | ━ | | | |
| 5. ทดสอบ BIM-CSKM และประเมินผลการเรียนรู้ | | | | | | | | | ━ | ━ | | |
| 6. แก้ไขปรับปรุง BIM-CSKM | | | | | | | | | | ━ | | |
| 7. สรุปผลการศึกษา | | | | | | | | | | ━ | | |
| 8. จัดทำรูปเล่มวิทยานิพนธ์ | | | | | | | | | ━ | ━ | ━ | ━ |

รูปที่ 3.3 แผนการดำเนินงานวิจัย

## 3.5 ข้อจำกัดของขั้นตอนการเก็บข้อมูล

1. กลุ่มตัวอย่างในตำแหน่งคนงาน ส่วนใหญ่เป็นแรงงานที่มาจากต่างประเทศ ซึ่งมีความหลากหลายในด้านภาษาที่ใช้ในการสื่อสาร และส่งผลกระทบต่อการเก็บข้อมูล ทั้งนี้ผู้วิจัยได้มอบหมายให้วิศวกรและโฟร์แมน ซึ่งเป็นบุคคลที่มีหน้าที่ควบคุมกลุ่มบุคคลในตำแหน่งคนงานดำเนินการเก็บข้อมูลในส่วนนี้ให้

2. เนื่องจากข้อมูลที่ต้องการศึกษาเป็นข้อมูลด้านความปลอดภัยที่เกิดขึ้นภายในโครงการก่อสร้าง ซึ่งจัดอยู่ในประเภทของข้อมูลที่บางบริษัทไม่สามารถเผยแพร่ได้ ส่งผลทำให้ได้ข้อมูลที่ต้องการไม่ครบถ้วน ผู้วิจัยจึงได้ดำเนินการจัดทำหนังสือขออนุญาตเก็บข้อมูล โดยระบุวัตถุประสงค์สำหรับนำข้อมูลไปใช้ในการศึกษาเท่านั้น และสงวนการเผยแพร่ข้อมูลของบริษัทที่ทำการศึกษา

3. ในการสัมภาษณ์ข้อมูลที่เป็นประสบการณ์ส่วนบุคคลของผู้ให้สัมภาษณ์นั้นมีระยะเวลาที่ผ่านมานาน ซึ่งผู้ให้สัมภาษณ์จำรายละเอียดของเหตุการณ์ที่ประสบหรือพบเจอได้ไม่ทั้งหมด เนื่องจากไม่ได้มีการบันทึกเก็บไว้

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

# บทที่ 4
# ผลการศึกษา

## 4.1 ผลการสำรวจวิธีการจัดการความรู้ด้านความปลอดภัยเดิมของบริษัทก่อสร้าง

จากการดำเนินการสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยกลุ่มตัวอย่างที่ 1 จำนวน 14 ท่าน ได้ผลการศึกษาเป็นข้อมูลที่อธิบายลักษณะของวิธีการดำเนินการจัดการความรู้ด้านความปลอดภัยเดิมของบริษัทก่อสร้างที่ใช้ดำเนินการภายในโครงการก่อสร้าง ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

กลุ่มตัวอย่างจำนวน 12 ท่านกล่าวไปในแนวทางเดียวกันว่า การเสนอแนวทางการป้องกันหรือวิธีการที่ใช้สำหรับแก้ไขปัญหาด้านความปลอดภัยภายในโครงการก่อสร้าง ใช้วิธีนำเสนอปัญหาหรือความเสี่ยงที่ได้พบเจอในบริเวณที่ตนเองปฏิบัติงานอยู่ให้แก่เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานด้วยตนเองโดยผ่านช่องทางการพูดคุยในช่วงกิจกรรมการพูดคุยความปลอดภัย (Safety Talk) และผ่านช่องทางสื่อสังคมออนไลน์ (Social Media) ลักษณะการเสนอแนวทางเป็นการอธิบายถึงปัญหาที่อาจจะก่อให้เกิดเหตุการณ์อันตราย และเรียกร้องถึงความต้องการอุปกรณ์ป้องกันอันตรายในบริเวณเหล่านั้น ดังเช่น โฟร์แมนควบคุมงานท่านหนึ่งกล่าวว่า เมื่อมีความรู้สึกว่าบริเวณพื้นที่ปฏิบัติงานไม่มีความปลอดภัยและอาจได้รับอันตรายถ้าหากปฏิบัติงานในบริเวณนั้น เราจะทำการถ่ายรูปส่งผ่านแอปพลิเคชันไลน์ เพื่อรายงานถึงความไม่ปลอดภัยของบริเวณดังกล่าวให้แก่เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานได้รับทราบเพื่อที่จะมาทำการแก้ไขต่อไป และวิศวกรท่านหนึ่งกล่าวว่า ในปัจจุบันเทคโนโลยีเข้ามาเป็นส่วนหนึ่งของการดำเนินงานก่อสร้าง หนึ่งในนั้นคือการรายงานข้อผิดพลาดต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นระหว่างขั้นตอนของการก่อสร้าง ซึ่งรวมไปถึงปัญหาด้านความปลอดภัย เราจึงได้ใช้ช่องทางนี้สำหรับรายงานปัญหาและเสนอแนวทางป้องกันให้ฝ่ายที่รับผิดชอบได้รับทราบ ทั้งนี้การเสนอแนวทางการป้องกันหรือวิธีการที่ใช้สำหรับแก้ไขปัญหาส่วนใหญ่เป็นหน้าที่ความรับผิดชอบของเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานอยู่แล้ว โดยไม่ใช่เป็นการนำเสนอแนวทางการป้องกันหรือวิธีการแก้ไขใหม่ โดยผู้จัดการโครงการท่านหนึ่งกล่าวว่า การป้องกันปัญหาด้านความปลอดภัยภายในโครงการก่อสร้างเป็นหน้าที่ความรับผิดชอบของเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานอยู่แล้ว ซึ่งบุคคลในหน้าที่อื่นจึงไม่ค่อยให้ความสำคัญในการเสนอวิธีการป้องกันเพิ่มเติม และแนวทางการป้องกันหรือวิธีการแก้ไขที่ดำเนินการโดยเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานเป็นวิธีการที่ดีและเป็นที่ยอมรับของบุคคลภายในโครงการก่อสร้างอยู่แล้ว

กิจกรรมการพูดคุยความปลอดภัย และการติดประกาศที่บอร์ดประชาสัมพันธ์เป็นวิธีการหลักที่บริษัทก่อสร้างของกลุ่มตัวอย่างจำนวน 13 ท่าน เลือกใช้เป็นวิธีการในการนำเสนอและแลกเปลี่ยนข้อมูลด้านความปลอดภัย ในส่วนของรูปแบบกิจกรรมพูดคุยความปลอดภัยเป็นการประชุมกลางแจ้งโดยใช้ช่วงเวลาก่อนปฏิบัติงานในการจัดกิจกรรม และเป็นกิจกรรมบังคับให้ทุกคนภายในโครงการจำเป็นต้องเข้าร่วม โดยหัวข้อของการพูดคุยเป็นลักษณะการนำเสนอวิธีการป้องกันและแก้ไขหากเกิดเหตุการณ์อุบัติเหตุ ตักเตือนผู้ปฏิบัติงาน รวมไปถึงการอธิบายวิธีการใช้งานอุปกรณ์ และเครื่องจักรที่ถูกต้อง ดังเช่น เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานท่านหนึ่งกล่าวว่า ทุกสัปดาห์จะมีกิจกรรมพูดคุยเกี่ยวกับความปลอดภัยในการทำงาน ซึ่งเราจะใช้ช่องทางนี้ในการนำเสนอข้อมูลมาตรการด้านความปลอดภัยให้แก่บุคคลภายในโครงการได้รับทราบและกำชับให้ทุกคนปฏิบัติตามกฎความปลอดภัยอย่างเคร่งครัด และคนงานท่านหนึ่งกล่าวว่า เราทราบถึงวิธีการใช้งานเครื่องจักรที่ปลอดภัยจากการสาธิตแสดงวิธีการใช้งานที่ถูกต้องจากผู้เชี่ยวชาญในช่วงกิจกรรมพูดคุยก่อนเริ่มปฏิบัติงาน ทั้งนี้การติดประกาศที่บอร์ดประชาสัมพันธ์ประจำโครงการเป็นการนำเสนอข้อมูลมาตรการป้องกันอุบัติเหตุที่ทุกคนภายในโครงการต้องปฏิบัติตามอย่างเคร่งครัด ดังเช่น โฟร์แมนท่านหนึ่งกล่าวว่า เราสามารถทราบข้อบังคับหรือมาตรการเกี่ยวกับการทำงานที่ปลอดภัยได้จากบอร์ดประกาศ ซึ่งเราจะนำไปปฏิบัติตามและกำชับให้คนงานที่เราควบคุมปฏิบัติตามเช่นกัน

การไว้วางใจซึ่งกันและกันหรือการร่วมมือกันแก้ไขปัญหาของบุคคลภายในบริษัท เป็นลักษณะของการตักเตือนบุคคลที่ปฏิบัติงานหรือใช้งานอุปกรณ์เครื่องจักรอย่างไม่เหมาะสมและอธิบายวิธีการใช้งานที่ถูกต้อง รวมไปถึงการแนะนำวิธีการป้องกันเหตุการณ์อุบัติเหตุจากการปฏิบัติงานของพื้นที่อื่น สำหรับข้อมูลในส่วนนี้จะเป็นการถ่ายทอดประสบการณ์ความรู้และให้คำแนะนำจากบุคคลที่มีประสบการณ์การปฏิบัติงานในตำแหน่งต่าง ๆ ดังเช่น คนงานท่านหนึ่งกล่าวว่า เราเป็นผู้มีประสบการณ์ในการปฏิบัติงานก่อสร้าง เมื่อเราเห็นคนงานท่านอื่นปฏิบัติงานที่ไม่ถูกต้องเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุเราจะให้คำแนะนำและเสนอวิธีการปฏิบัติงานที่ปลอดภัยให้แก่เขา

ทั้งนี้กลุ่มตัวอย่างทั้ง 14 ท่าน ให้ความคิดเห็นไปในแนวทางเดียวกันว่า การนำเทคโนโลยีมาใช้ในการจัดการกับข้อมูลความรู้ด้านความปลอดภัยภายในงานก่อสร้าง ยังคงเป็นข้อจำกัดของบริษัท โดยเฉพาะในส่วนของการนำเสนอข้อมูลเป็นการใช้เทคโนโลยีในการแสดงผล ซึ่งมีข้อจำกัดด้านอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับนำเสนอและสภาพแวดล้อมภายในโครงการก่อสร้างที่ไม่เอื้ออำนวยแก่การนำเสนอข้อมูลความรู้ด้านความปลอดภัยให้แก่บุคคลที่เกี่ยวข้องได้ทั้งหมด ดังเช่น ผู้จัดการโครงการท่านหนึ่งกล่าวว่า เราสนใจที่จะนำเทคโนโลยีมาเป็นส่วนสำคัญในทุกขั้นตอนของ

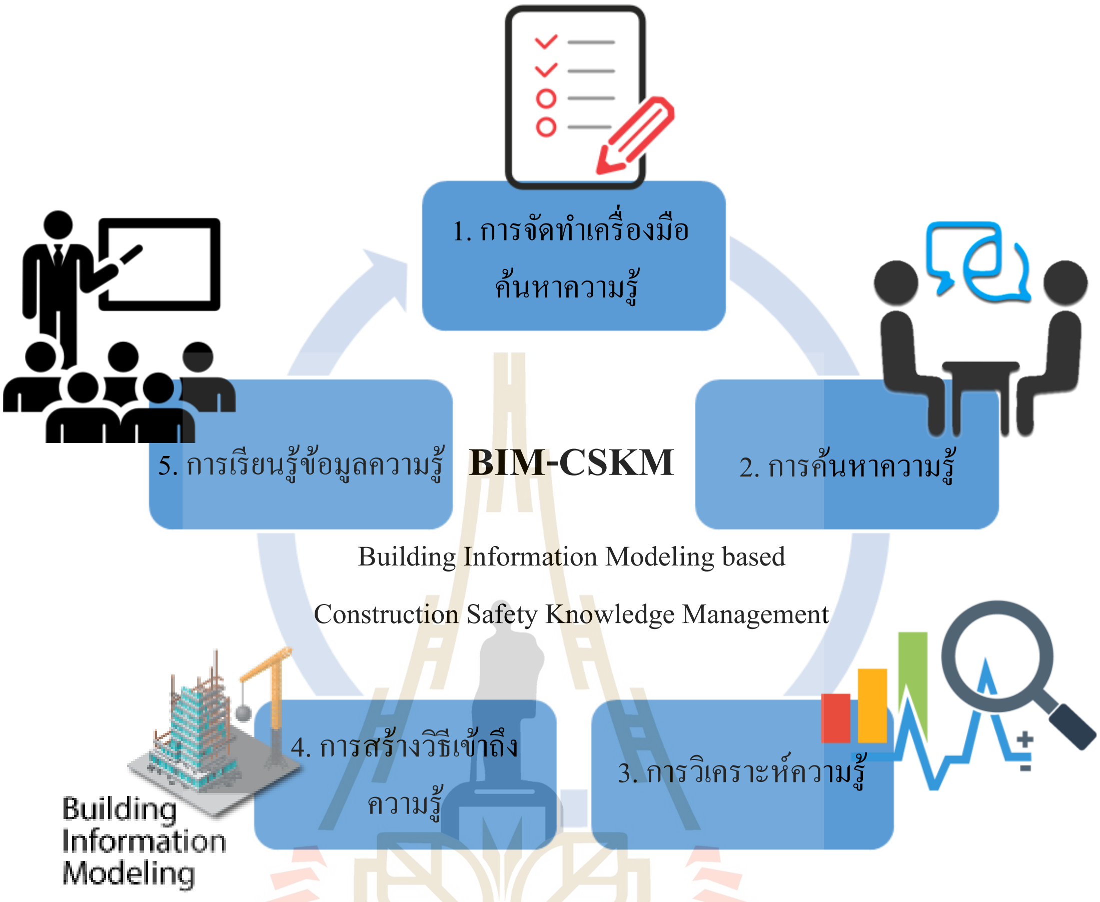
การก่อสร้างเพื่อที่จะได้ทำให้การก่อสร้างเป็นไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ แต่ทั้งนี้ความปลอดภัยเป็นส่วนของขั้นตอนที่ถูกเจ้าของงานลดค่าดำเนินการในส่วนนี้ จึงเกิดเป็นข้อจำกัดของบริษัทรับเหมาก่อสร้างที่จะให้ความสำคัญในส่วนนี้ เช่น ขาดการสนับสนุนด้านอุปกรณ์ที่ใช้ในการนำเสนอข้อมูลด้านความปลอดภัย

จากข้อมูลการเหล่านี้สามารถอธิบายลักษณะของวิธีการจัดการความรู้ด้านความปลอดภัยเดิมของบริษัทก่อสร้างได้ว่า บริษัทก่อสร้างส่วนใหญ่มีวิธีการจัดการความรู้ด้านความปลอดภัยในลักษณะคล้ายกัน โดยบุคลากรของบริษัทส่วนใหญ่ใช้กิจกรรมการพูดคุยความปลอดภัยและสื่อสังคมออนไลน์เป็นช่องทางสำหรับการเสนอแนวทางการป้องกันหรือวิธีการแก้ไขปัญหาด้านความปลอดภัยให้แก่บริษัท รวมไปถึงกิจกรรมการพูดคุยความปลอดภัยและการติดประกาศที่บอร์ดประชาสัมพันธ์เป็นวิธีการหลักสำหรับใช้ในการนำเสนอและแลกเปลี่ยนข้อมูลด้านความปลอดภัยภายในโครงการก่อสร้าง ส่วนการถ่ายทอดประสบการณ์ความรู้ และการให้คำแนะนำจากบุคคลที่มีประสบการณ์ระหว่างปฏิบัติงานเป็นลักษณะของการไว้วางใจซึ่งกันและกันของบุคคลภายในบริษัท ทั้งนี้บริษัทก่อสร้างยังขาดการนำเทคโนโลยีมาใช้เป็นสื่อสำหรับการนำเสนอข้อมูล ซึ่งส่งผลทำให้ข้อมูลประสบการณ์ความรู้ด้านความปลอดภัยส่วนบุคคลยังไม่ถูกนำเสนอออกมาในรูปแบบของเอกสารหรือการนำเสนอในรูปแบบอื่น ๆ และส่วนใหญ่ปัญหาด้านความปลอดภัยภายในโครงการก่อสร้างจะถูกปัดความรับผิดชอบให้เป็นหน้าที่ของเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานซึ่งการดำเนินการในลักษณะเหล่านี้ไม่สามารถทำให้บริษัทก่อสร้างนำความรู้ที่มีอยู่ในตัวบุคลากรของบริษัทออกมาใช้ให้เกิดประโยชน์แก่บริษัทได้อย่างเต็มที่

## 4.2 ผลการพัฒนา BIM-CSKM

งานวิจัยนี้ได้พัฒนา Building Information Modeling based Construction Safety Knowledge Management (BIM-CSKM) ซึ่งเป็นวิธีการจัดการความรู้ด้านความปลอดภัยสำหรับใช้ในงานก่อสร้าง โดยมีแนวทางการพัฒนาวิธีการมาจากกระบวนการจัดการความรู้ของสำนักงานคณะกรรมการการพัฒนาระบบราชการ (สำนักงาน ก.พ.ร., 2551) ซึ่ง BIM-CSKM สามารถทำให้บริษัทก่อสร้างเกิดกระบวนการค้นหา จัดเก็บ และเผยแพร่ความรู้ รวมไปถึงการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ได้อย่างรวดเร็ว

ทั้งนี้กระบวนการของ BIM-CSKM ประกอบไปด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การจัดทำเครื่องมือค้นหาความรู้ 2) การค้นหาความรู้ 3) การวิเคราะห์ความรู้ 4) การสร้างวิธีเข้าถึงความรู้ และ 5) การเรียนรู้ข้อมูลความรู้ ซึ่งมีรายละเอียดในแต่ละขั้นตอนดังต่อไปนี้




รูปที่ 4.1 กระบวนการ BIM-CSKM

**4.2.1 การจัดทำเครื่องมือค้นหาความรู้ (Knowledge Search Tools)**

การดำเนินการค้นหาความรู้ที่มีอยู่ภายในบริษัทก่อสร้างว่าอยู่ที่ใครหรืออยู่ในรูปแบบใดบ้างนั้น จำเป็นต้องสร้างเครื่องมือสำหรับใช้ในการค้นหาหรือรวบรวมความรู้จากแหล่งต่าง ๆ ที่กระจัดกระจายอยู่มารวมกันไว้ สำหรับขั้นตอนนี้จึงเป็นการดำเนินการจัดทำแบบสอบถามเพื่อการวิจัย (ดูภาคผนวก ก) หรือแบบสอบถามชุดที่ 2 โดยเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานของบริษัทก่อสร้าง สำหรับใช้เป็นเครื่องมือในการรวบรวมความรู้ที่มีอยู่ในตัวบุคคล ซึ่งแบบสอบถามเพื่อการวิจัยแบ่งลักษณะของคำถามออกเป็น 2 ตอน ได้แก่

ตอนที่ 1 คำถามแบบเลือกตอบในแบบบันทึก (Check list) จำนวน 7 ข้อ สำหรับสอบถามข้อมูลทั่วไปของผู้ให้สัมภาษณ์เกี่ยวกับตำแหน่งหรือหน้าที่ ประสบการณ์ในการทำงาน ลักษณะของโครงการก่อสร้างที่เคยดำเนินการผ่านมา และข้อมูลการประสบปัญหาหรืออุบัติเหตุภายในงานก่อสร้างที่ผู้ให้สัมภาษณ์เคยประสบ เพื่อต้องการทราบถึงรายละเอียดของผู้ให้สัมภาษณ์

โดยเฉพาะในส่วนของลักษณะอุบัติเหตุที่ผู้ให้สัมภาษณ์เคยประสบด้วยตัวเอง ทั้งนี้คำถามในส่วนนี้สามารถทำให้ทราบว่าหน้าที่และประสบการณ์ของแต่ละบุคคลมีผลต่อความเหมือนหรือแตกต่างกันของลักษณะการประสบปัญหาหรืออุบัติเหตุอย่างไร

ตอนที่ 2 คำถามแบบปลายเปิด (Open-ended question) สำหรับสอบถามข้อมูลประสบการณ์ความรู้ด้านความปลอดภัยที่ได้รับจากการปฏิบัติงานในแต่บริเวณพื้นที่เสี่ยงทั้ง 5 บริเวณภายในโครงการก่อสร้าง ได้แก่ บริเวณช่องเปิดที่พื้น บริเวณรัศมีการทำงานของปั้นจั่นหอสูง บริเวณพื้นที่กองวัสดุ บริเวณพื้นปฏิบัติงานที่ยกสูงหรือนั่งร้าน และบริเวณหลุมขุด โดยคำถามในส่วนนี้มุ่งเน้นไปที่ 3 ประเด็นหลัก ซึ่งเป็นข้อมูลความรู้ที่ต้องการรวบรวมจากบุคคลภายในบริษัทก่อสร้าง ได้แก่

1. ประสบการณ์ปัญหาหรือกรณีการเกิดอุบัติเหตุที่ผู้ให้สัมภาษณ์เคยประสบ ลักษณะเป็นรายละเอียดของกรณีการเกิดเหตุการณ์อุบัติเหตุ เช่น เกิดจากสาเหตุอะไร เกิดขึ้นที่ไหน และเกิดขึ้นในช่วงเวลาใด

2. ผลกระทบที่ตามมาหลังจากการเกิดเหตุการณ์ปัญหาหรืออุบัติเหตุ ลักษณะเป็นรายละเอียดของความสูญเสียเมื่อเกิดเหตุการณ์อุบัติเหตุดังกล่าว ซึ่งเป็นความเสียหายที่ส่งผลกระทบโดยตรงต่อตัวบุคคล หรือความเสียหายต่อทรัพย์สินซึ่งเป็นผลกระทบทางอ้อมที่เกิดขึ้นแก่บริษัท

3. วิธีหลีกเลี่ยงความเสี่ยง มาตรการป้องกันหรือวิธีการแก้ไขปัญหาเมื่อเกิดเหตุการณ์ ลักษณะเป็นรายละเอียดของการใช้ประสบการณ์ส่วนบุคคลที่เคยพบเจอมา บอกเป็นแนวทางการป้องกันหรือวิธีการรับมือเมื่อเกิดเหตุการณ์ในลักษณะดังกล่าว

**4.2.2 การค้นหาความรู้ (Knowledge Identification)**

ความรู้เดิมที่มีอยู่ภายในบริษัทก่อสร้างมีอยู่มากมาย ในที่นี้หากมีความต้องการนำมาใช้ให้เกิดประโยชน์ได้อย่างมีประสิทธิภาพนั้น จำเป็นต้องค้นหาความรู้ที่เหมาะสมและตรงกับความต้องการนำไปใช้ประโยชน์ สำหรับขั้นตอนนี้เป็นการดำเนินการค้นหาและรวบรวมความรู้ด้านความปลอดภัยที่มีอยู่ภายในบริษัทก่อสร้าง โดยเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานใช้แบบสอบถามจากขั้นตอนการจัดทำเครื่องมือค้นหาความรู้หรือแบบสอบถามชุดที่ 2 เป็นเครื่องมือในการค้นหาความรู้ด้วยวิธีการสัมภาษณ์บุคคลภายในบริษัทก่อสร้าง

ทั้งนี้วิธีการสัมภาษณ์ดำเนินการโดยนำแบบสอบถามชุดที่ 2 ในส่วนของแบบสอบถามตอนที่ 1 เป็นการดำเนินการให้ผู้ให้สัมภาษณ์ตอบแบบสอบถามด้วยตนเอง โดยเลือกคำตอบจากตัวเลือกของคำถามในแต่ละข้อ และระบุข้อมูลคำตอบส่วนที่เป็นคำอธิบายลงในช่องว่างของแบบบันทึก ส่วนแบบสอบถามตอนที่ 2 ดำเนินการโดยใช้วิธีการสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้างแน่นอน (Structured Interview) สัมภาษณ์ตามคำถามหลัก 3 ประเด็น ซึ่งผู้ให้สัมภาษณ์ต้องตอบ

คำถามในลักษณะของการแบ่งปันประสบการณ์ความรู้ ทั้งนี้ความรู้เหล่านั้นเป็นความรู้ที่ได้รับมาจากการปฏิบัติงาน หรือได้ประสบพบเจอกับเหตุการณ์ปัญหาด้านความปลอดภัยในแต่ละบริเวณพื้นที่เสี่ยงทั้ง 5 บริเวณภายในโครงการก่อสร้าง

สำหรับความรู้ที่ต้องการค้นหามุ่งเน้นไปที่เหตุการณ์อุบัติเหตุที่มีลักษณะเฉพาะหรือเป็นเหตุการณ์ที่มีลักษณะของเหตุการณ์แตกต่างไปจากปกติ โดยไม่ใช่เหตุการณ์ที่สามารถพบเจอได้โดยทั่วไป โดยเฉพาะเหตุการณ์อุบัติเหตุที่เกิดจากการปฏิบัติงานเกินความสามารถของคนงาน (นาถ สุขศีล และวชรภูมิ เบญจโอฬาร, 2558) เช่น การปฏิบัติงานข้ามขั้นตอน และการปฏิบัติงานโดยละเลยกฎความปลอดภัยของทางบริษัท ทั้งนี้ในส่วนของข้อมูลเป็นความรู้จากทั้งโครงการก่อสร้างที่ผู้ให้สัมภาษณ์เคยดำเนินการผ่านมา และโครงการก่อสร้างที่กำลังดำเนินการอยู่ในปัจจุบัน

**4.2.3 การวิเคราะห์ความรู้ (Knowledge Analysis)**

ลักษณะของข้อมูลที่ได้จากการดำเนินการในขั้นตอนการค้นหาความรู้นั้น เป็นข้อมูลที่มีรูปแบบแตกต่างกันตามลักษณะของภาษาที่ผู้ให้สัมภาษณ์ใช้ในการสนทนาในการสัมภาษณ์ ซึ่งผู้ให้สัมภาษณ์บางคนใช้ภาษาวิชาการซึ่งเป็นรูปแบบที่เข้าใจได้ยาก สำหรับวัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้ต้องการนำเสนอความรู้ออกมาในรูปแบบที่สามารถเข้าใจได้ง่าย ในขั้นตอนนี้จึงจำเป็นต้องวิเคราะห์ความรู้ ซึ่งดำเนินการ โดยปรับปรุงรูปแบบของความรู้ที่ได้รับมาให้อยู่ในรูปแบบเดียวกัน มีคุณภาพ มีความทันสมัย และมีความสอดคล้องสำหรับนำไปใช้ประโยชน์ในการบริหารจัดการปัญหาด้านความปลอดภัยที่มีโอกาสเกิดขึ้นภายในโครงการก่อสร้าง

สำหรับวิธีการวิเคราะห์ความรู้ของขั้นตอนนี้เป็นการนำข้อมูลที่ได้จากการดำเนินการค้นหาความรู้มาวิเคราะห์โดยเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงาน โดยใช้วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลแบบตีความสร้างข้อสรุปแบบอุปนัย (Analytic Induction) พิจารณาลักษณะร่วมกันของข้อมูลปัญหาหรืออุบัติเหตุที่เกิดขึ้นในงานก่อสร้าง ผลกระทบที่เกิดขึ้น และวิธีการแก้ไขหรือป้องกันปัญหา เพื่อหาความสัมพันธ์ของสาเหตุการเกิดปัญหาหรืออุบัติเหตุซึ่งถือเป็นตัวแปรสำคัญที่ใช้ในการวิเคราะห์ความรู้ และสำหรับข้อมูลใดที่มีความสัมพันธ์ของสาเหตุการเกิดปัญหาหรืออุบัติเหตุที่เหมือนกันจะไม่ถูกนำมาพิจารณาเป็นความรู้ ซึ่งถือว่าเป็นการกลั่นกรองเพื่อหาความรู้ที่มีลักษณะเฉพาะ

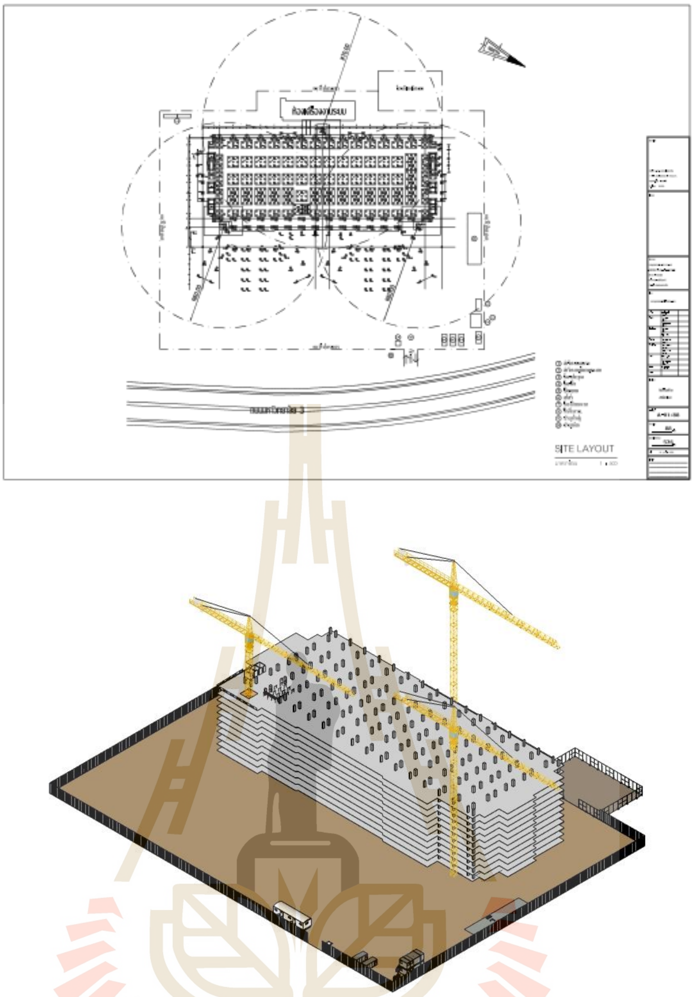
ทั้งนี้ข้อสรุปที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลเป็นความรู้ด้านความปลอดภัยภายในโครงการก่อสร้างที่แสดงถึงรายละเอียดของปัญหาหรือกรณีการเกิดเหตุการณ์อุบัติเหตุ และแนวทางการป้องกันหรือวิธีการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น รวมไปถึงเป็นข้อมูลที่สามารถนำไปใช้สำหรับสร้างการนำเสนอด้วยภาพเคลื่อนไหวในแต่ละเหตุการณ์ได้อย่างชัดเจน

**4.2.4 การสร้างวิธีเข้าถึงความรู้ (Knowledge Access)**

ความรู้ที่อยู่ในตัวของแต่ละบุคคลเป็นสิ่งที่สื่อสารหรือถ่ายทอดออกมาในรูปแบบลายลักษณ์อักษรได้ยาก (O'Dell et al., 1998) จึงจำเป็นที่จะต้องสร้างรูปแบบการนำเสนอข้อมูลความรู้ด้านความปลอดภัยด้วยการแสดงภาพเคลื่อนไหวจากแบบจำลองสารสนเทศอาคาร เพื่อทำให้บุคคลสามารถมองเห็นภาพและเกิดความเข้าใจในรายละเอียดของแต่ละเหตุการณ์ปัญหาหรืออุบัติเหตุที่เกิดขึ้นในช่วงเวลาของการดำเนินงานก่อสร้างตามแผนงานเปรียบเทียบกับการก่อสร้างจริงแบบวันต่อวันได้อย่างชัดเจน ในขั้นตอนนี้ดำเนินการโดยพนักงานเขียนแบบ และใช้โปรแกรม SketchUp เวอร์ชั่น 2017 ของบริษัท Trimble สำหรับเป็นเครื่องมือในการสร้างแบบจำลองสารสนเทศอาคาร ซึ่งโดยทั่วไปแล้วหลักการของแบบจำลองสารสนเทศอาคารเป็นการจำลองลักษณะของอาคารเป็นภาพ 3 มิติพร้อมกับการจัดเก็บข้อมูลสารสนเทศทั้งด้านข้อมูลกราฟิกและไม่ใช่กราฟิกของอาคารรวมไว้ในฐานข้อมูลของระบบ (สมาคมสถาปนิกสยามในพระบรมราชูปถัมภ์, 2558) ซึ่งงานวิจัยนี้ได้นำจุดเด่นของหลักการดังกล่าวมาใช้ในการจัดเก็บ นำเสนอ และเป็นช่องทางในการเข้าถึงข้อมูลความรู้ด้านความปลอดภัยในงานก่อสร้าง โดยมีรายละเอียดของขั้นตอนการสร้างแบบจำลองสารสนเทศอาคารด้วยโปรแกรม SketchUp ดังต่อไปนี้

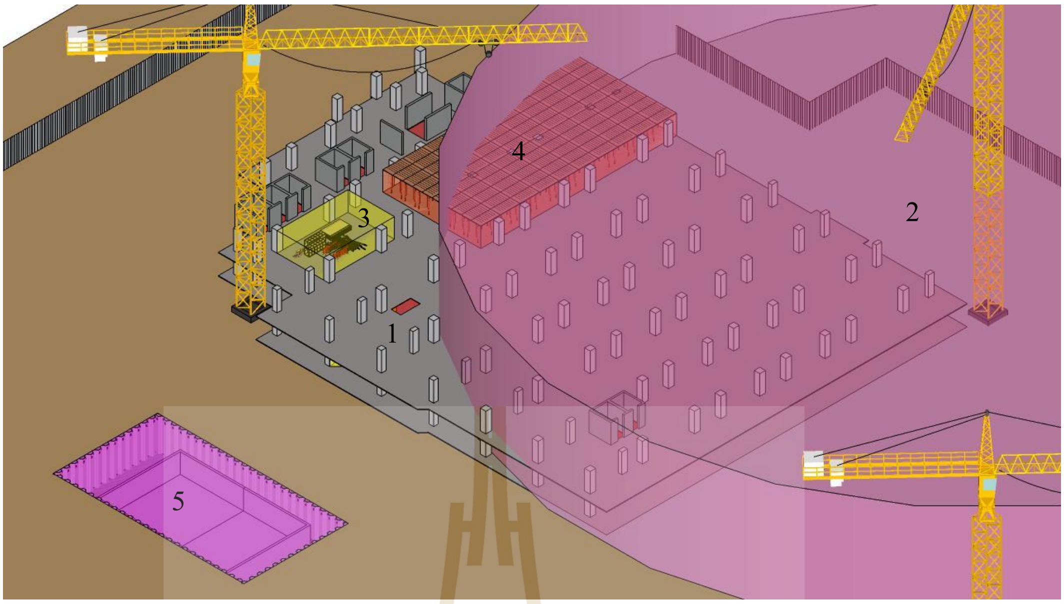
1. ดำเนินการสร้างแบบจำลองโครงการก่อสร้างขึ้นจากแบบแผนผังบริเวณก่อสร้าง (Site Layout) สำหรับงานวิจัยนี้ใช้ตัวอย่างโครงการก่อสร้างอาคารศูนย์ความเป็นเลิศทางการแพทย์ โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ลักษณะเป็นโครงการก่อสร้างอาคารสูงจำนวน 12 ชั้น ซึ่งภายในแบบจำลองโครงการก่อสร้างประกอบไปด้วย ขอบเขตบริเวณพื้นที่โครงการ ตำแหน่งโครงสร้างอาคาร ตำแหน่งสำนักงานควบคุมโครงการชั่วคราว ระบบสาธารณูปโภคชั่วคราว และตำแหน่งที่ติดตั้งเครื่องจักรขนาดใหญ่ ทั้งนี้วิธีการสร้างแบบจำลองโครงการก่อสร้างดำเนินการโดยการนำเข้า (import) แผนผังบริเวณก่อสร้างนามสกุลไฟล์ (.dwg) และสร้างแบบจำลองในแต่ละส่วนประกอบขึ้นตามตำแหน่งที่ปรากฏในแบบก่อสร้าง

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี




รูปที่ 4.2 แผนผังบริเวณก่อสร้างและตัวอย่างแบบจำลองโครงการก่อสร้าง

2. กำหนดตำแหน่งของพื้นที่เสี่ยงภายในโครงการก่อสร้างที่ยังไม่มีการดำเนินงานด้านความปลอดภัยทั้ง 5 บริเวณ ลงในแบบจำลองสารสนเทศอาคาร โดยเลือกใช้การแสดงบริเวณพื้นที่เสี่ยงแบบวัตถุ (objects) ผิวสีโปร่งใส กำหนดค่าความทึบแสงของวัตถุ (opacity) เท่ากับ 30 ทั้งนี้ได้กำหนดหมายเลขพื้นที่เสี่ยงในแต่ละบริเวณดังรูปที่ 4.3 ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้ บริเวณที่ 1 ช่องเปิดที่พื้น (หมายเลข 1) ได้แก่ ปล่องลิฟต์ ช่องบันได ช่องชาฟต์ บริเวณที่ 2 รัศมีการทำงานของปั้นจั่นหอสูง (หมายเลข 2) บริเวณที่ 3 พื้นที่กองวัสดุ (หมายเลข 3) ได้แก่ กองเหล็ก กองชิ้นส่วนอุปกรณ์ของนั่งร้าน กองไม้แบบ บริเวณที่ 4 พื้นปฏิบัติงานที่ยกสูงหรือนั่งร้าน (หมายเลข 4) และบริเวณที่ 5 หลุมขุด (หมายเลข 5) ได้แก่ บริเวณการก่อสร้างบ่อเก็บน้ำใต้ดิน เป็นต้น



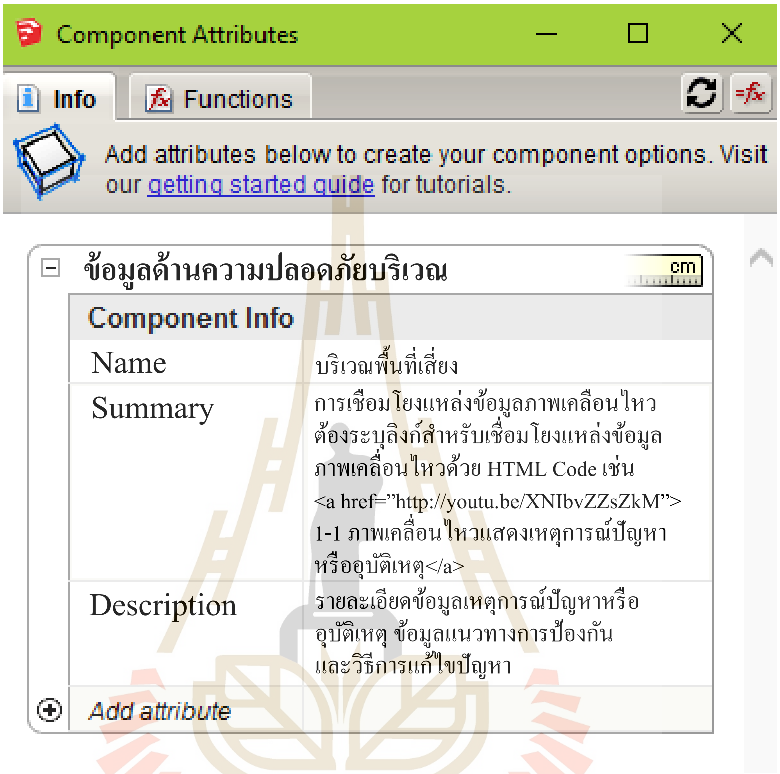

รูปที่ 4.3 พื้นที่เสี่ยงทั้ง 5 บริเวณภายในโครงการก่อสร้าง

3. สร้างภาพเคลื่อนไหว (Animation) สำหรับนำเสนอเหตุการณ์จำลองการเกิดปัญหาหรืออุบัติเหตุที่เกิดขึ้นภายในโครงการก่อสร้าง และจำลองวิธีการป้องกันหรือแก้ไขเหตุการณ์เหล่านั้น ทั้งนี้การสร้างภาพเคลื่อนไหวถูกสร้างขึ้นจากการใช้งานฟังก์ชั่น Scene โดยแยกเป็นการจำลองเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในแต่ละกรณีและถูกส่งออก (export) เป็นไฟล์วีดีโอ (.mp4) และสำหรับงานวิจัยนี้ได้เลือกอัพโหลดไฟล์วีดีโอที่เว็บไซต์ www.youtube.com สำหรับใช้เป็นแหล่งเชื่อมโยงข้อมูลภาพเคลื่อนไหวเพื่อใช้ประกอบการนำเสนอในขั้นตอนต่อไป ทั้งนี้สามารถดูรายละเอียดการนำเสนอภาพเคลื่อนไหวเพิ่มเติมได้ในหัวข้อที่ 4.3

4. ประยุกต์ใช้งานฟังก์ชั่น Component Attributes สำหรับใช้เป็นเครื่องมือในการจัดเก็บข้อมูลความรู้ด้านความปลอดภัยในแต่ละบริเวณพื้นที่เสี่ยง ดำเนินการโดยการนำเข้าข้อมูลความรู้ลงในตำแหน่งพื้นที่เสี่ยงที่ถูกสร้างขึ้นจากขั้นตอนที่ 2 ซึ่งสามารถเข้าใช้งานฟังก์ชั่นได้โดยการ เลือกบริเวณตำแหน่งพื้นที่เสี่ยงที่ต้องการนำเข้าข้อมูล > Window > Component Attributes ทั้งนี้ในปัจจุบันงานก่อสร้างมีความซับซ้อนมากขึ้น ส่งผลทำให้ข้อมูลของงานก่อสร้างมีจำนวนมากขึ้นไปด้วย สำหรับการจัดเก็บข้อมูลในขั้นตอนนี้จึงจำเป็นต้องแบ่งรายละเอียดของข้อมูลเพื่อนำเข้าในแต่ละช่องข้อมูลของฟังก์ชั่น โดยได้กำหนดรายละเอียดข้อมูลนำเข้าในแต่ละช่องข้อมูลของหน้าต่างฟังก์ชั่นดังรูปที่ 4.4

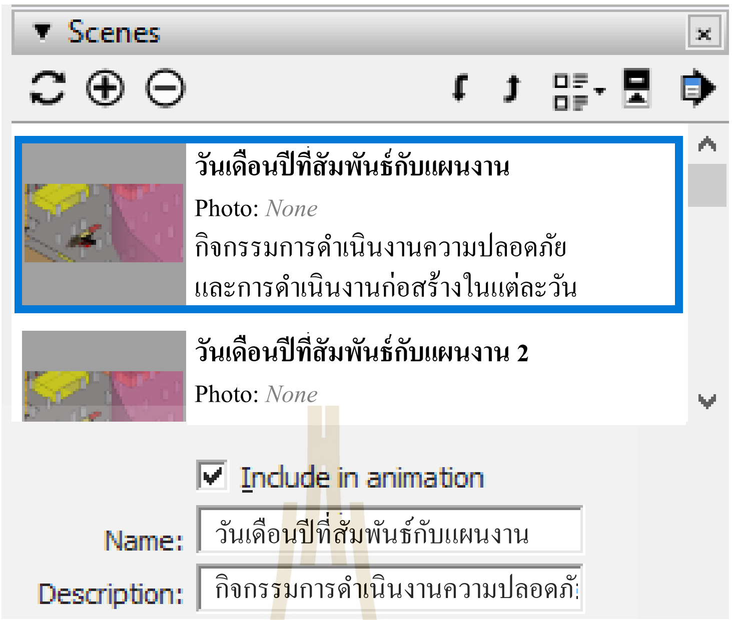
สำหรับช่องข้อมูล Description แบ่งหมวดหมู่ของข้อมูลเหตุการณ์ตามบริเวณพื้นที่และเรียงลำดับข้อมูลเหตุการณ์โดยการใส่หมายเลขข้างหน้ารายละเอียดของข้อมูล เพื่อใช้ในการ

อ้างอิงสำหรับการจัดการข้อมูลจำนวนมาก โดยหมายเลขตัวแรกคือบริเวณพื้นที่ และหมายเลขตัวที่สองคือลำดับของข้อมูล แยกชุดหมายเลขโดยเครื่องหมายยัติภังค์ ตัวอย่างเช่น 1-12 หมายถึง บริเวณช่องเปิดที่พื้น ลำดับข้อมูลเหตุการณ์ที่ 12




รูปที่ 4.4 หน้าต่างฟังก์ชั่น Component Attributes และรายละเอียดข้อมูลนำเข้าในแต่ละช่องข้อมูล

5. ประยุกต์ใช้งานฟังก์ชั่น Scene สำหรับสร้างแบบจำลองสารสนเทศอาคารให้สัมพันธ์กับกิจกรรมการดำเนินงานในแต่ละวัน เพื่อที่จะสามารถแสดงรายละเอียดของพื้นที่เสี่ยงให้เป็นไปตามช่วงเวลาของแผนงานด้านความปลอดภัยและแผนงานก่อสร้าง สำหรับใช้ในการวิเคราะห์สถานการณ์ที่เกิดขึ้นในแต่ละช่วงเวลาของการดำเนินงานก่อสร้าง ซึ่งสามารถเข้าใช้งานฟังก์ชั่นได้ดังนี้ View > Animation > Add Scene ทั้งนี้ได้กำหนดรายละเอียดข้อมูลนำเข้าในแต่ละช่องข้อมูลของหน้าต่างฟังก์ชั่นดังรูปที่ 4.5




รูปที่ 4.5 หน้าต่างฟังก์ชั่น Scenes และรายละเอียดข้อมูลนำเข้าในแต่ละช่องข้อมูล

6. ประยุกต์ใช้งานฟังก์ชั่น Component Options สำหรับแสดงรายละเอียดข้อมูลความรู้ด้านความปลอดภัยในแต่ละบริเวณพื้นที่เสี่ยงภายในโครงการก่อสร้าง โดยข้อมูลที่แสดงออกเป็นข้อมูลที่ถูกนำเข้าด้วยฟังก์ชั่น Component Attributes จากขั้นตอนที่ 4 ซึ่งสามารถเข้าใช้งานฟังก์ชั่นเพื่อแสดงรายละเอียดข้อมูลความรู้ได้โดยการ เลือกบริเวณตำแหน่งพื้นที่เสี่ยงที่ต้องการแสดงข้อมูลความรู้ > Window > Component Options ทั้งนี้ข้อมูลความรู้ถูกแสดงออกมาในลักษณะข้อความแบบบรรยาย และสามารถเข้าถึงข้อมูลภาพเคลื่อนไหวได้จากลิงก์สำหรับเชื่อมโยงแหล่งข้อมูล

ทั้งนี้งานวิจัยของ Collins et al. (2014) กล่าวว่าในงานก่อสร้างแต่ละโครงการมีข้อมูลความรู้ที่เกี่ยวข้องเกิดขึ้นเพิ่มเติมทุกวัน ซึ่งทำให้บริษัทก่อสร้างมีโอกาสในการปรับปรุงข้อมูลเพื่อสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ สำหรับงานวิจัยนี้แบบจำลองสารสนเทศอาคารที่ถูกสร้างขึ้น ทางบริษัทก่อสร้างต้องดำเนินการใช้แบบจำลองสารสนเทศอาคารของโครงการก่อสร้างเพียงหนึ่งโครงการเป็นที่จัดเก็บข้อมูลกลางของบริษัท และสำหรับโครงการอื่นที่นำแบบจำลองสารสนเทศอาคารไปใช้ หากมีข้อมูลความรู้ใหม่เกิดขึ้นต้องดำเนินการจัดเก็บข้อมูลในลักษณะเพิ่มเติมจากข้อมูลเดิมที่มีอยู่ลงในที่จัดเก็บข้อมูลกลางของบริษัท

#### 4.2.5 การเรียนรู้ข้อมูลความรู้ (Learning)

การสร้างความรู้ให้อยู่ในรูปแบบภาพเคลื่อนไหวที่สร้างขึ้นจากแบบจำลองสารสนเทศอาคาร ถือเป็นการสร้างวิธีแบ่งปันความรู้ประเภทความรู้โดยนัย (Tacit Knowledge) ที่ฝังอยู่ในคนให้ออกมาในรูปแบบความรู้ที่ชัดแจ้ง (Explicit Knowledge) โดยสำหรับงานวิจัยนี้ได้ใช้วิธีผสมผสานเพื่อให้ผู้ที่ต้องการใช้ประโยชน์จากความรู้สามารถเลือกวิธีการเรียนรู้ข้อมูลความรู้ได้หลายวิธี หนึ่งในนั้นคือการใช้ช่วงเวลาของกิจกรรมการพูดคุยความปลอดภัย (Safety Talk) ประจำสัปดาห์หรือตามแผนงานกิจกรรมของทางบริษัทสำหรับให้เจ้าของความรู้ในที่นี้คือ ผู้ให้สัมภาษณ์นำเสนอความรู้ด้านความปลอดภัยที่อยู่ในตัวของแต่ละบุคคลด้วยภาพเคลื่อนไหวที่ถูกสร้างขึ้นให้แก่บุคคลท่านอื่นภายในบริษัท ทั้งนี้เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานต้องนัดหมายเจ้าของความรู้ และจัดเตรียมพื้นที่ประชุม อุปกรณ์เครื่องฉายวีดิทัศน์หรืออุปกรณ์ที่ใช้สำหรับการนำเสนอข้อมูลความรู้ในกิจกรรมการพูดคุยความปลอดภัยนี้ด้วย

และอีกหนึ่งวิธีการเรียนรู้ข้อมูลความรู้คือ ผู้สนใจสามารถเลือกรับเฉพาะความรู้ที่ต้องการนำไปใช้ประโยชน์เท่านั้น เช่น โฟร์แมนควบคุมงานต้องการนำข้อมูลแผนการดำเนินการติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันความปลอดภัยไปใช้สำหรับวางแผนแจกแจงบริเวณพื้นที่ปฏิบัติงานที่ปลอดภัยให้แก่คนงาน ทั้งนี้บุคคลที่สนใจสามารถเข้าถึงไฟล์แบบจำลองสารสนเทศอาคารที่ทางบริษัทก่อสร้างดำเนินการจัดทำขึ้น ได้จากเครื่องคอมพิวเตอร์กลางของสำนักงานควบคุมงานชั่วคราว หรือขอเข้าถึงไฟล์ความรู้ได้จากเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานได้โดยตรง

### 4.3 ผลการทดสอบ BIM-CSKM

จากการดำเนินการนำ BIM-CSKM ไปดำเนินการทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยกลุ่มตัวอย่างที่ 1 และกลุ่มตัวอย่างที่ 2 สามารถนำเสนอผลการทดสอบตามวัตถุประสงค์ของงานวิจัยข้อที่สองคือ เพื่อหาตัวอย่างข้อมูลประสบการณ์ความรู้ด้านความปลอดภัยที่อยู่ในตัวของแต่ละบุคคล และเพื่อประเมินการเรียนรู้ด้วยแบบสอบถามความคิดเห็น ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

#### 4.3.1 ข้อมูลประสบการณ์ความรู้ด้านความปลอดภัย

การศึกษาครั้งนี้ได้รับข้อมูลประสบการณ์ความรู้ด้านความปลอดภัยภายในโครงการก่อสร้างจากการสัมภาษณ์ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องกับงานก่อสร้างโดยตรง โดยได้นำประสบการณ์ความรู้มาทำการวิเคราะห์เพื่อหาสาเหตุของปัญหาและอุบัติเหตุที่มีโอกาสเกิดขึ้นภายในโครงการก่อสร้างในแต่ละบริเวณพื้นที่เสี่ยง ได้แก่ บริเวณช่องเปิดที่พื้น รัศมีการทำงานของปั้นจั่นหอสูง บริเวณพื้นที่กองวัสดุ บริเวณพื้นปฏิบัติงานที่ยกสูงหรือนั่งร้าน และบริเวณหลุมขุด

ทั้งนี้ได้มีการสอบถามข้อมูลในลักษณะของกรณีการเกิดเหตุการณ์ปัญหาและอุบัติเหตุ ผลกระทบที่ตามมา แนวทางการป้องกันและวิธีแก้ไขปัญหา

ในที่นี้ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์และบรรยายรายละเอียดของข้อมูลความรู้ด้านความปลอดภัยภายในงานก่อสร้าง โดยนำเสนอข้อมูลออกเป็น 2 ส่วนดังนี้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปและข้อมูลการประสบอุบัติเหตุภายในโครงการก่อสร้าง

ส่วนที่ 2 ข้อมูลประสบการณ์ความรู้ด้านความปลอดภัยแบ่งตามบริเวณพื้นที่เสี่ยงภายในโครงการก่อสร้าง

**ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปและข้อมูลการประสบอุบัติเหตุภายในโครงการก่อสร้าง**

การศึกษาข้อมูลทั่วไปของผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับงานก่อสร้างโดยตรง เป็นการศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับตำแหน่งหน้าที่ ประสบการณ์การทำงานก่อสร้าง ลักษณะโครงการก่อสร้างที่เคยดำเนินการผ่านมา การประสบอุบัติเหตุภายในโครงการก่อสร้าง และการแบ่งปันประสบการณ์การประสบอุบัติเหตุ ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการสัมภาษณ์และสอบถามข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยกลุ่มตัวอย่างที่ 1 จำนวนทั้งหมด 14 ท่าน โดยมีรายละเอียดข้อมูลของผู้ให้สัมภาษณ์ดังตารางที่ 4.1

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ตารางที่ 4.1 ข้อมูลทั่วไปและข้อมูลการประสบอุบัติเหตุภายในโครงการก่อสร้างของผู้ให้สัมภาษณ์

| **ผู้ให้สัมภาษณ์ท่านที่** | **ข้อมูลทั่วไปของผู้ให้สัมภาษณ์** | | | **ข้อมูลการประสบอุบัติเหตุภายในโครงการก่อสร้าง** | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | **ตำแหน่ง** | **ประสบการณ์การทำงาน** | **ลักษณะของโครงการที่กำลังดำเนินการอยู่ และดำเนินการผ่านมา** | **การประสบอุบัติเหตุ และลักษณะของอุบัติเหตุที่ประสบ** | **การประสบอุบัติเหตุในลักษณะเดิม** | **การแบ่งปันประสบการณ์อุบัติเหตุ** |
| 1 | วิศวกรโครงการ | มากกว่า 10 ปี | อาคารสูง อาคารขนาดใหญ่ | เคย ทำแผ่นเหล็กหล่นใส่บุคคลที่กำลังปฏิบัติงานอยู่ภายในชั้นใต้ดิน | ไม่เคย | เคย |
| 2 | เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงาน | 1 - 3 ปี | อาคารขนาดใหญ่ โรงงาน | ไม่เคย | ไม่เคย | ไม่เคย |
| 3 | เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงาน | 1 - 3 ปี | อาคารขนาดใหญ่ | ไม่เคย | ไม่เคย | ไม่เคย |
| 4 | ผู้จัดการโครงการ | มากกว่า 10 ปี | อาคารสูง อาคารขนาดใหญ่ งานทางหลวง | เคย เดินเหยียบเศษตะปูบริเวณพื้นที่ปฏิบัติงาน | เคย | เคย |
| 5 | วิศวกรโครงการ | 6 - 10 ปี | อาคารสูง อาคารขนาดใหญ่ | ไม่เคย | ไม่เคย | ไม่เคย |
| 6 | เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงาน | 1 - 3 ปี | อาคารสูง | ไม่เคย | ไม่เคย | ไม่เคย |

ตารางที่ 4.1 ข้อมูลทั่วไปและข้อมูลการประสบอุบัติเหตุภายในโครงการก่อสร้างของผู้ให้สัมภาษณ์ (ต่อ)

| ผู้ให้สัมภาษณ์ท่านที่ | ข้อมูลทั่วไปของผู้ให้สัมภาษณ์ | | | ข้อมูลการประสบอุบัติเหตุภายในโครงการก่อสร้าง | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | ตำแหน่ง | ประสบการณ์การทำงาน | ลักษณะของโครงการที่กำลังดำเนินการอยู่ และดำเนินการผ่านมา | การประสบอุบัติเหตุ และลักษณะของอุบัติเหตุที่ประสบ | การประสบอุบัติเหตุในลักษณะเดิม | การแบ่งปันประสบการณ์อุบัติเหตุ |
| 7 | โฟร์แมนควบคุมงาน | มากกว่า 10 ปี | อาคารสูง อาคารขนาดใหญ่ งานทางหลวง | ไม่เคย | ไม่เคย | ไม่เคย |
| 8 | เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงาน | มากกว่า 10 ปี | อาคารสูง อาคารขนาดใหญ่ | ไม่เคย | ไม่เคย | ไม่เคย |
| 9 | คนงาน | มากกว่า 10 ปี | อาคารสูง งานทางหลวง | เคย สายเคเบิลรถเครนขาด ขณะเคลื่อนย้ายวัสดุ ทำให้วัสดุหล่นทับคนงาน | ไม่เคย | ไม่เคย |
| 10 | โฟร์แมนควบคุมงาน | 6 - 10 ปี | อาคารสูง อาคารขนาดใหญ่ | เคย พลัดตกจากนั่งร้าน โดยไม่ได้ใส่เข็มขัดนิรภัย | ไม่เคย | เคย |
| 11 | เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงาน | 1 - 3 ปี | อาคารสูง งานทางหลวง | ไม่เคย | ไม่เคย | ไม่เคย |
| 12 | โฟร์แมนควบคุมงาน | 4 - 5 ปี | อาคารสูง อาคารขนาดใหญ่ | ไม่เคย | ไม่เคย | ไม่เคย |

ตารางที่ 4.1 ข้อมูลทั่วไปและข้อมูลการประสบอุบัติเหตุภายในโครงการก่อสร้างของผู้ให้สัมภาษณ์ (ต่อ)

| **ผู้ให้สัมภาษณ์ท่านที่** | **ข้อมูลทั่วไปของผู้ให้สัมภาษณ์** | | | **ข้อมูลการประสบอุบัติเหตุภายในโครงการก่อสร้าง** | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | **ตำแหน่ง** | **ประสบการณ์การทำงาน** | **ลักษณะของโครงการที่กำลังดำเนินการอยู่ และดำเนินการผ่านมา** | **การประสบอุบัติเหตุ และลักษณะของอุบัติเหตุที่ประสบ** | **การประสบอุบัติเหตุในลักษณะเดิม** | **การแบ่งปันประสบการณ์อุบัติเหตุ** |
| 13 | วิศวกรโครงการ | 4 - 5 ปี | อาคารสูง | ไม่เคย | ไม่เคย | ไม่เคย |
| 14 | ผู้จัดการโครงการ | มากกว่า 10 ปี | อาคารขนาดใหญ่ | เคย เหยียบไม้แบบบนนั่งร้านพลาดพลัดตกลงด้านล่าง | ไม่เคย | เคย |

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

จากตาราง 4.1 ข้อมูลทั่วไปและข้อมูลการประสบอุบัติเหตุภายในโครงการก่อสร้างของผู้ให้สัมภาษณ์ สามารถวิเคราะห์ได้ว่า ผู้ให้สัมภาษณ์ส่วนใหญ่มีประสบการณ์การทำงานก่อสร้างมาแล้วมากกว่า 10 ปี และส่วนใหญ่เคยดำเนินงานก่อสร้างในโครงการที่มีลักษณะเป็นงานก่อสร้างอาคารสูงและงานก่อสร้างอาคารขนาดใหญ่ ทั้งนี้ผู้ให้สัมภาษณ์จำนวน 9 ท่าน ไม่เคยประสบอุบัติเหตุภายในโครงการก่อสร้างด้วยตนเอง ส่วนผู้ให้สัมภาษณ์อีก 5 ท่านเคยมีประสบการณ์ในการประสบอุบัติเหตุภายในโครงการก่อสร้าง แต่มีเพียง 2 ท่านที่เคยประสบอุบัติเหตุในลักษณะร้ายแรง ทั้งนี้บุคคลที่เคยประสบอุบัติเหตุทั้ง 5 ท่านไม่เคยประสบอุบัติเหตุในลักษณะซ้ำหรือคล้ายเดิม รวมไปถึงบุคคลที่เคยประสบอุบัติเหตุจำนวน 4 ท่าน ได้เคยแบ่งปันประสบการณ์การประสบอุบัติเหตุของตัวเองเพื่อเป็นอุทาหรณ์ให้แก่บุคคลท่านอื่นภายในบริษัท

**ส่วนที่ 2 ประสบการณ์ความรู้ด้านความปลอดภัยแบ่งตามบริเวณพื้นที่เสี่ยงภายในโครงการก่อสร้าง**

ในขั้นตอนการค้นหาความรู้ได้ดำเนินการสัมภาษณ์ข้อมูลประสบการณ์การปฏิบัติงานภายในโครงการก่อสร้างของผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับงานก่อสร้างโดยตรง โดยนำมาวิเคราะห์เพื่อให้ได้ข้อมูลสำหรับนำเสนอปัญหาหรือกรณีการเกิดอุบัติเหตุ แนวทางการป้องกันและวิธีการแก้ไขปัญหา ซึ่งผลการสัมภาษณ์พบว่าประสบการณ์การพบเห็นเหตุการณ์อุบัติเหตุภายในโครงการก่อสร้างส่วนใหญ่มาจากการสังเกตข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นในระหว่างขั้นตอนการดำเนินการก่อสร้าง ซึ่งเป็นเหตุการณ์ที่สามารถพบเจอได้แทบทุกโครงการก่อสร้างและเป็นเหตุการณ์ที่มักจะเกิดขึ้นในลักษณะซ้ำเดิม ในที่นี้จะอธิบายถึงประสบการณ์ความรู้ด้านความปลอดภัยที่ได้จากการปฏิบัติงานของผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับงานก่อสร้างโดยตรง โดยจะอธิบายข้อมูลแยกในแต่ละบริเวณพื้นที่เสี่ยงภายในโครงการก่อสร้างดังนี้

**1. บริเวณช่องเปิดที่พื้น**

**ลักษณะข้อมูลทั่วไปของบริเวณ**

ช่องเปิดหรือบริเวณพื้นที่ว่างเปล่าที่ไม่มีโครงสร้างหรือการดำเนินการใด ๆ โดยบริเวณช่องเปิดที่พื้นจะมีลักษณะเป็นพื้นที่เว้นว่างไว้สำหรับดำเนินการในขั้นตอนต่าง ๆ เช่น ติดตั้งงานระบบภายในอาคาร รวมไปถึงบริเวณที่มีลักษณะเป็นช่องว่างบนผนังหรือฝากั้น เปิดโล่งไว้สำหรับติดตั้งผนังหรือราวระเบียง รวมไปถึงช่องเปิดที่เป็นปล่องว่างสำหรับลิฟต์ เป็นต้น

**ปัญหาหรือกรณีอุบัติเหตุ**

- การติดตั้งสัญลักษณ์ธงสีขาวแดงแทนการติดตั้งราวเหล็กป้องกันการตกหล่น จะไม่สามารถป้องกันอุบัติเหตุที่เกิดจากแรงปะทะได้โดยตรง
- ผลัดตกช่องเปิดของปล่องลิฟต์ เนื่องจากบริเวณพื้นที่มีแสงสว่างไม่เพียงพอ
- สิ่งของและเศษวัสดุจากการปฏิบัติงานกระเด็นตกลงไปยังบริเวณช่องเปิดที่พื้น และบริเวณขอบอาคาร
- การปฏิบัติการเทปูนที่ผิดพลาดเนื่องจากแบบหล่อเสาแตก ส่งผลให้คอนกรีตไหลผ่านลงไปในช่องเปิด โดนอุปกรณ์เครื่องจักรที่ติดตั้งอยู่บริเวณด้านล่างเสียหาย
- การขาดความระมัดระวังในการปฏิบัติงาน เช่น การกะระยะผิดพลาดทำเกิดการให้พลัดตก ดังกรณีการเคลื่อนย้ายแผ่นไม้แบบด้วยคน 2 คน คนแรกที่อยู่ด้านหน้ามองเห็นช่องเปิดส่วนคนที่สองซึ่งอยู่ด้านหลังมองไม่เห็นช่องเปิดเนื่องจากแผ่นไม้แบบบดบัง
- การปฏิบัติงานในพื้นที่ทับซ้อนในต่างระดับแต่ตำแหน่งแนวดิ่งเดียวกัน เช่น เศษไฟจากการปฏิบัติการเชื่อมกระเด็นลงไปยังช่องเปิดถูกบุคคลที่ปฏิบัติงานอยู่ด้านล่าง

**แนวทางการป้องกันและวิธีการแก้ไขปัญหา**

- ติดตั้งอุปกรณ์หรือราวกันตกรอบอาคาร และช่องเปิดตามพื้น รวมถึงการติดตั้งตาข่ายกันตก (Safety Net) สำหรับป้องกันการผลัดตกของบุคคล และป้องกันเศษวัสดุตกหล่นไปยังบริเวณพื้นที่ด้านล่าง
- กรณีทำงานบริเวณขอบอาคารหรือบริเวณช่องเปิดที่มีความสูงตั้งแต่ 2 เมตรขึ้นไป ต้องสวมใส่และใช้งานเข็มขัดนิรภัย (Safety Belt)
- กรณีช่องเปิดที่พื้น ควรติดตั้งตะแกรงเหล็กพร้อมแผ่นไม้หรือตาข่ายสำหรับปิดช่องว่าง
- ติดตั้งแสงไฟส่องว่างให้เพียงพอ และทำสัญลักษณ์บ่งบอกบริเวณที่เป็นช่องว่างให้ชัดเจน

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

**แนวทางการป้องกันและวิธีการแก้ไขปัญหา (ต่อ)**

- กรณีติดตั้งอุปกรณ์กันตกไม่ทัน หรือความไม่พร้อมและไม่เพียงพอของอุปกรณ์ ควรติดตั้งธงขาวแดงเพื่อให้ทราบขอบเขตบริเวณช่องเปิด และควรติดตั้งราวกันตกให้เร็วที่สุด
- ควรวางแผนการปฏิบัติงานในบริเวณพื้นที่ทับซ้อนโดยหลีกเลี่ยงการทำงานในตำแหน่งแนวดิ่งเดียวกัน
- หลีกเลี่ยงการเดินผ่านบริเวณขอบอาคารหรือช่องเปิดที่มีการปฏิบัติงานอยู่ด้านบน

**2. บริเวณรัศมีการทำงานของปั้นจั่นหอสูง**

**ลักษณะข้อมูลทั่วไปของบริเวณ**

ปั้นจั่นหรือเครนเป็นเครื่องจักรที่ใช้สำหรับเคลื่อนย้ายวัสดุที่มีน้ำหนักมาก ซึ่งลักษณะการดำเนินการเป็นการเคลื่อนย้ายวัสดุขึ้นลงในแนวดิ่งและเคลื่อนที่ไปมาในแนวราบตามทิศทางที่กำหนด โดยบริเวณการทำงานของปั้นจั่นจะถูกวางแผนและออกแบบสำหรับใช้ขนส่งวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับดำเนินการก่อสร้าง โดยส่วนใหญ่รัศมีการทำงานของปั้นจั่นจะถูกออกแบบให้ครอบคลุมบริเวณพื้นที่ของโครงการก่อสร้างทั้งหมด

**ปัญหาหรือกรณีอุบัติเหตุ**

- การเลือกใช้อุปกรณ์สำหรับผูกมัดผิดขนาดหรือผิดประเภท ทำให้เกิดช่องว่างระหว่างอุปกรณ์ผูกมัดกับวัสดุ ทำให้วัสดุล่วงหล่นขณะกำลังเคลื่อนย้าย
- การปะทะกันของแขนโครงถักของปั้นจั่นหอสูงเนื่องจากการสื่อสารที่ผิดพลาดระหว่างคนให้สัญญาณกับคนควบคุม
- สายเคเบิล (Reinforced-steel cable ) หรือลวดสลิง เกิดการบิดตีเกลียวขณะทำการเคลื่อนย้ายวัสดุ
- การเคลื่อนย้ายวัสดุไปโดนบริเวณหรืออุปกรณ์อื่น ๆ เนื่องจากพื้นที่จำกัด เช่น เหล็กเส้นปะทะกับนั่งร้าน กระบะใส่ของกระแทกกับพื้นขอบอาคาร
- ความไม่เข้าใจซึ่งกันและกันในการสื่อสารและการให้สัญญาณที่ผิดพลาด และขาดความชำนาญของคนให้สัญญาณ

**แนวทางการป้องกันและวิธีการแก้ไขปัญหา**

- กำหนดช่องทางการสื่อสารที่ชัดเจน โดยสำหรับการสื่อสารด้วยวิทยุสื่อสาร พยายามกำหนดช่องความถี่เพื่อใช้สื่อสารสำหรับการใช้งานปั้นจั่นหอสูงโดยเฉพาะ
- อบรมบุคลากรสำหรับปฏิบัติหรือรับผิดชอบการทำงานของเครนโดยเฉพาะ และห้ามบุคคลที่ไม่ผ่านการอบรมมาควบคุมหรือให้สัญญาการทำงานของเครนโดยเด็ดขาด
- กำหนดน้ำหนักและไม่เคลื่อนย้ายวัสดุหรืออุปกรณ์ที่มีน้ำหนักเกิดขีดจำกัดที่กำหนดไว้ รวมไปถึงไม่รับฝากเคลื่อนย้ายสิ่งของที่นอกเหนือจากแผนปฏิบัติงาน หรือสิ่งของที่ไม่ได้รับอนุญาตจากผู้ควบคุม
- คนบังคับปั้นจั่นหอสูงต้องมีความพร้อมของสภาพร่างกายและจิตใจทุกครั้งก่อนปฏิบัติงาน และต้องประเมินสถานการณ์ขณะการขนย้ายวัสดุสิ่งของอยู่ตลอดเวลา โดยไม่ควรดำเนินการเคลื่อนย้ายต่อหากมีความเสี่ยงที่ก่อให้เกิดอุบัติเหตุ

**3. บริเวณพื้นที่กองวัสดุ**

**ลักษณะข้อมูลทั่วไปของบริเวณ**

บริเวณพื้นที่กองวัสดุหรือสถานที่เก็บวัสดุชั่วคราว เป็นบริเวณพื้นที่สำหรับรองรับหรือเป็นที่พักวัสดุก่อนนำไปใช้ดำเนินการก่อสร้าง โดยส่วนมากสถานที่นี้จะถูกจัดเตรียมสำหรับป้องกันเพื่อไม่ให้วัสดุเสียหาย ซึ่งบริเวณตำแหน่งของพื้นที่กองวัสดุจะถูกคำนึงถึงความสะดวกต่อการเคลื่อนย้ายด้วย สำหรับโครงการขนาดใหญ่พื้นที่กองวัสดุจะถูกจัดเตรียมไว้หลายตำแหน่ง ซึ่งแตกต่างจากโครงการขนาดเล็กหรือโครงการที่มีพื้นที่จำกัดจะถูกจัดเตรียมไว้เพียงแค่ตำแหน่งเดียว

**ปัญหาหรือกรณีอุบัติเหตุ**

- การจัดเก็บวัสดุรวมกันโดยไม่แยกประเภทหรือชนิดของวัสดุ เมื่อต้องการใช้งานจะสูญเสียเวลาในการค้นหารวมไปถึงความเสี่ยงต่อการถูกวัสดุประเภทอื่นหล่นทับขณะคัดเลือกหรือเคลื่อนย้ายวัสดุ
- บริเวณพื้นที่กองวัสดุขาดการรักษาความสะอาด และวัสดุกระจัดกระจายไม่เป็นระเบียบเรียบร้อย ส่งผลทำให้กีดขวางบริเวณพื้นที่รอบข้าง รวมไปถึงบุคคลเดินสะดุดหรือเหยียบเศษวัสดุที่ไม่ได้รับการจัดเก็บ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

**ปัญหาหรือกรณีอุบัติเหตุ (ต่อ)**

- เมื่อเกิดลมพายุ วัสดุจากกองวัสดุบริเวณขอบอาคารในพื้นที่สูงถูกพัดล่วงหล่นไปยังพื้นที่ด้านล่าง
- การจัดเก็บวัสดุบนอาคาร ไม่เฉลี่ยและกระจายน้ำหนักการจัดเก็บวัสดุในพื้นที่ ทำให้การรับน้ำหนักของโครงสร้างพื้นเกินค่าที่ออกแบบไว้ ส่งผลให้เกิดความเสียหายต่อโครงสร้าง และอาจเกิดการพังทลายของพื้นบริเวณนั้นได้

**แนวทางการป้องกันและวิธีการแก้ไขปัญหา**

- ควรจัดสรรบริเวณพื้นที่สำหรับเก็บวัสดุ ทำสัญลักษณ์และกำหนดขอบเขตบริเวณพื้นที่กองวัสดุไม่ให้รบกวนพื้นที่การทำงานอื่น และจัดเรียงวัสดุให้เรียบร้อย แยกประเภทและชนิดของวัสดุ ให้พร้อมและสะดวกเมื่อต้องการใช้งาน
- ควรจัดหาผ้าใบสำหรับคลุมทับกองวัสดุ และสำหรับเศษวัสดุบนอาคาร ควรมีกระบะสำหรับใส่เศษวัสดุ หรือจัดทำปล่องสำหรับทิ้งเศษวัสดุ
- บริหารการจัดเก็บวัสดุในบริเวณบนพื้นอาคารให้เฉลี่ยและกระจายน้ำหนักและหลีกเลี่ยงการจัดเก็บวัสดุไว้บนอาคารเป็นเวลานาน

**4. บริเวณพื้นปฏิบัติงานที่ยกสูงหรือนั่งร้าน**

**ลักษณะข้อมูลทั่วไปของบริเวณ**

นั่งร้านหรืออุปกรณ์ที่มีลักษณะเป็นพื้นที่ปฏิบัติงานที่ยกขึ้นสูงจากพื้น ดำเนินการโดยติดตั้งไว้เป็นการชั่วคราว สำหรับเป็นพื้นที่รองรับผู้ปฏิบัติงานหรือรองรับวัสดุ รวมไปถึงใช้ค้ำยันโครงสร้างต่าง ๆ ซึ่งการใช้งานนั่งร้านจะ ถูกออกแบบและวิเคราะห์เพื่อให้สามารถรองรับน้ำหนักบรรทุกได้ตามวัตถุประสงค์อย่างปลอดภัย

**ปัญหาหรือกรณีอุบัติเหตุ**

- การใช้แผ่นไม้แทนแผ่นทางเดินเหล็กบนนั่งร้านและขาดการผูกยึด หากมีการใช้งานแผ่นไม้จะเกิดการเคลื่อนตัวหรือพลิกเอียงทำและเกิดอุบัติเหตุพลัดตกจากนั่งร้านได้
- การติดตั้งนั่งร้านไม่ได้ดิ่ง การลืมใส่ตะเกียบสำหรับค้ำยันระหว่างขาของนั่งร้าน และขาดการค้ำยันหรือยึดนั่งร้านให้แข็งแรงและมั่นคงก่อนการใช้งาน เนื่องจากการเร่งรีบและความประมาทของผู้ปฏิบัติงาน

**ปัญหาหรือกรณีอุบัติเหตุ (ต่อ)**

- การใช้ข้อต่อสำหรับนั่งร้านผิดประเภท เช่น การใช้เหล็กข้ออ้อยแทนข้อต่อมาตรฐาน ส่งผลให้นั่งร้านไม่สามารถรับน้ำหนักได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ
- ขาดการตรวจสอบและเช็คความเรียบร้อยของนั่งร้านก่อนการดำเนินการต่าง ๆ รวมไปถึงขาดการตรวจสอบสภาพความบกพร่องของนั่งร้าน เช่น โครงสร้างนั่งร้านเป็นสนิมหรือหักงอ
- กรณีการปฏิบัติงานในสภาพอากาศหลังฝนตก ชิ้นส่วนของโครงสร้างของนั่งร้านเปียกน้ำทำให้เกิดการลื่นตกจากนั่งร้าน
- การใช้งานนั่งร้านที่ผิดประเภท หรือผิดวิธีการ เช่น ใช้ขานั่งร้านพิงกับผนังเพื่อปฏิบัติงานทาสี

**แนวทางการป้องกันและวิธีการแก้ไขปัญหา**

- ควรหลีกเลี่ยงการใช้วัสดุประเภทอื่นแทนชิ้นส่วนอุปกรณ์มาตรฐานของนั่งร้าน
- ควรตรวจสอบคุณภาพของนั่งร้านว่ามีความพร้อมหรือสามารถใช้งานได้หรือไม่ และไม่ควรนำนั่งร้านที่มีสภาพไม่สมบูรณ์มาใช้งาน เช่น นั่งร้านที่มีโครงสร้างหักงอหรือผุผังเป็นสนิม
- ควรได้รับคำอนุญาตและการตรวจความเรียบร้อยหลังการติดตั้งนั่งร้านก่อนการดำเนินการใช้งานจากวิศวกรหรือเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงาน และทำสัญลักษณ์หรือข้อความบ่งบอกสถานะของนั่งร้านแต่ละตัว
- วางแผนการใช้งานนั่งร้านให้เรียบร้อย เช่น จุดติดตั้งนั่งร้าน ลักษณะการใช้งานของนั่งร้าน

**5. บริเวณหลุมขุด**

**ลักษณะข้อมูลทั่วไปของบริเวณ**

บริเวณพื้นที่ก่อสร้างที่อยู่ใต้หรืออยู่ต่ำกว่าระดับพื้นดิน เช่น งานสร้างฐานราก กำแพงกันดิน งานก่อสร้างบ่อเก็บน้ำใต้ดิน เป็นต้น มีลักษณะเป็นปล่องหรือคู โดยส่วนใหญ่บริเวณพื้นที่ที่เป็นงานขุดดินลึกส่วนใหญ่จะพบในช่วงเริ่มต้นของโครงการ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

**ปัญหาหรือกรณีอุบัติเหตุ**

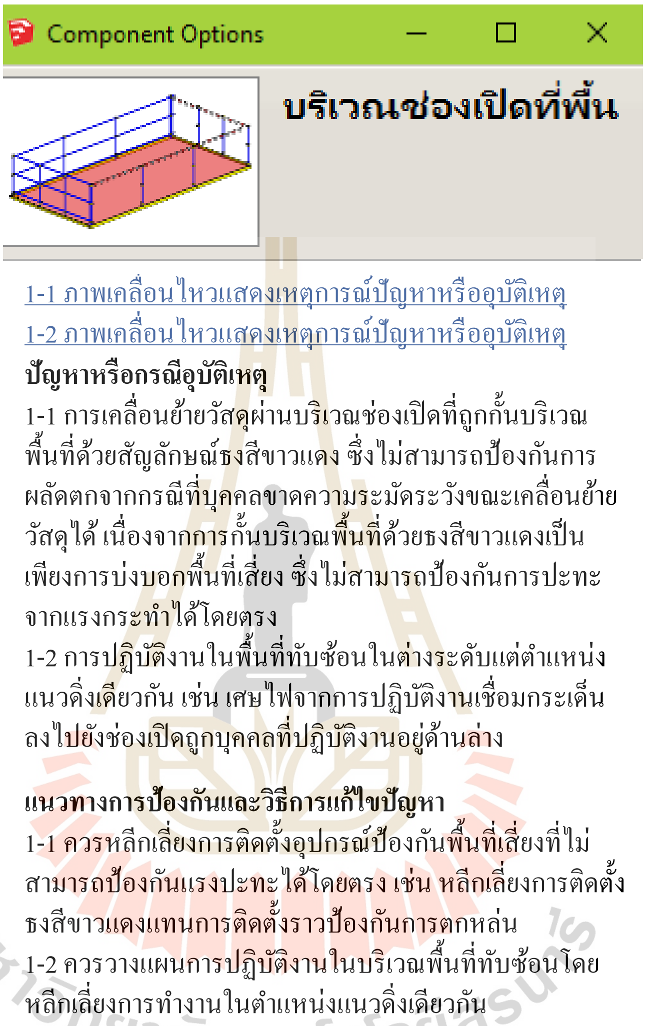
- อุปกรณ์หรือเศษวัสดุจากการปฏิบัติงานบริเวณขอบด้านบนหลุมขุดตกหล่นลงไปยังภายในบริเวณหลุมขุดที่มีบุคคลปฏิบัติงานอยู่
- การไหลและทรุดตัวของดินบริเวณรอบหลุมขุด เนื่องจากแรงกดอัดจากการดำเนินเครื่องจักรบริเวณรอบปากหลุมขุด
- ขาดการติดตั้งสัญลักษณ์หรือป้ายบ่งบอกขอบเขตพื้นที่หลุมขุด และขาดแสงไฟส่องสว่าง
- คนงานขาดการใส่อุปกรณ์ป้องกัน เนื่องจากให้เหตุผลว่าอุปกรณ์ป้องกันส่งผลต่อความสะดวกในการปฏิบัติงานและส่งผลให้มีความเสี่ยงเพิ่มขึ้น
- ขณะปฏิบัติงานขุดดิน คนบังคับรถแม็คโครมองไม่เห็นบุคคลที่ปฏิบัติงานบริเวณข้างเคียง และส่วนของแขนตักหมุนไปโดนบุคคลได้รับอันตราย

**แนวทางการป้องกันและวิธีการแก้ไขปัญหา**

- ติดตั้งอุปกรณ์ผ้าใบหรือตาข่ายป้องกันเศษวัสดุตกหล่นรอบบริเวณหลุมขุดตามแนวการติดตั้งราวป้องกันการตก
- ควรติดตั้งราวกันตกหรือสัญลักษณ์ธงสีขาวแดงให้ทราบขอบเขตพื้นที่ต่างระดับ และควรติดตั้งแสงไฟส่องสว่างให้เพียงพอเพื่อให้มองเห็นบริเวณที่เป็นหลุมขุดได้ชัดเจน
- หลีกเลี่ยงการเดินผ่านบริเวณหรืออยู่ใกล้บริเวณที่มีการปฏิบัติงานขุดดิน
- วางแผนการทำงานให้มีความสะดวกในการปฏิบัติงาน และให้เกิดปัญหาน้อยที่สุด เช่น วันใดมีการขุดดิน ควรประชุมแจ้งให้ทุกฝ่ายทราบเพื่อหลีกเลี่ยงการสัญจรผ่านพื้นที่นั้น
- ขณะทำการใช้งานเครื่องจักรควรกั้นขอบเขตบริเวณการทำงาน และติดตั้งป้ายสัญญาณแจ้งเตือนเครื่องจักรกำลังทำงาน

จากข้อมูลปัญหาหรือกรณีอุบัติเหตุ ข้อมูลแนวทางการป้องกันและวิธีการแก้ไขปัญหาของแต่ละบริเวณพื้นที่เสี่ยงภายในโครงการก่อสร้างดังกล่าว นำไปสร้างวิธีเข้าถึงความรู้สำหรับแสดงเหตุการณ์ปัญหาหรืออุบัติเหตุ รวมไปถึงการใช้แนวทางการป้องกันและวิธีการแก้ไข

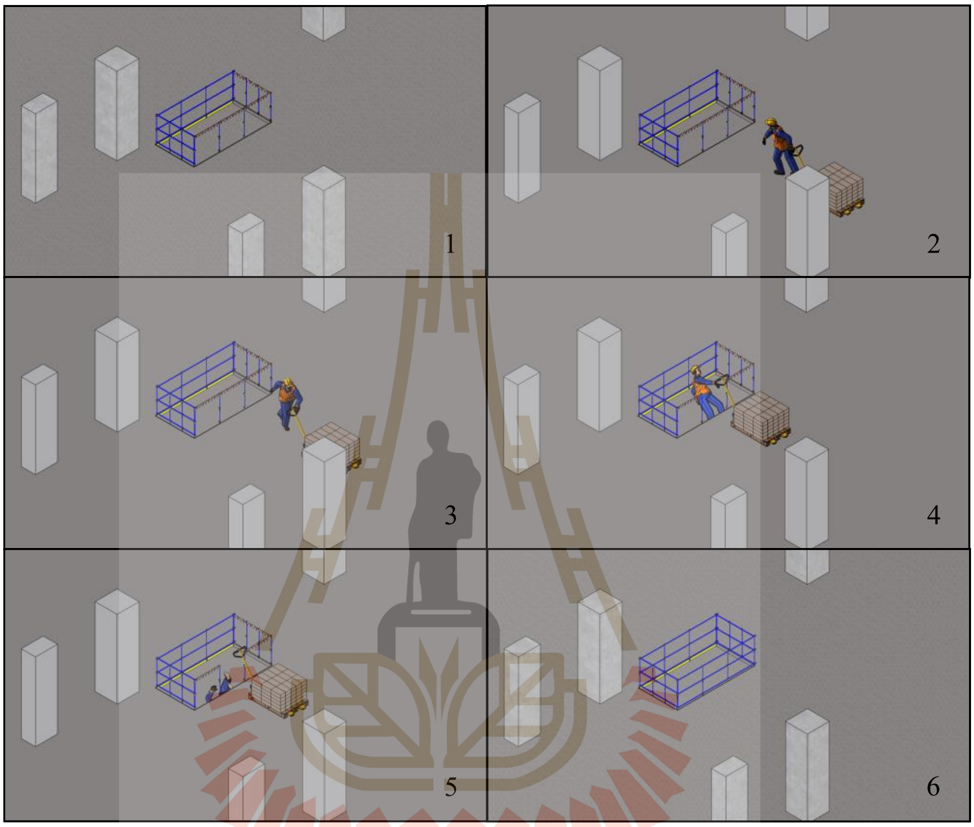
ปัญหาเหตุการณ์เหล่านั้น ซึ่งรายละเอียดของข้อมูลจะถูกแสดงผ่านฟังก์ชั่น Component Options ของโปรแกรม SketchUp ดังรูปที่ 4.6




รูปที่ 4.6 หน้าต่างฟังก์ชั่น Component Options สำหรับแสดงข้อมูลความรู้

จากข้อมูลในส่วนของประสบการณ์ความรู้ด้านความปลอดภัยแบ่งตามบริเวณพื้นที่เสี่ยงภายในโครงการก่อสร้างจะถูกนำมาแสดงด้วยภาพเคลื่อนไหวที่สร้างจากแบบจำลองสารสนเทศอาคารตามกระบวนการ BIM-CSKM ขั้นตอนที่ 4 การสร้างวิธีเข้าถึงความรู้ที่ได้นำเสนอในหัวข้อที่แล้ว โดยในส่วนของการแสดงภาพเคลื่อนไหวจะเป็นการจำลองการเกิดเหตุการณ์อุบัติเหตุและวิธีการแก้ไขหรือป้องกันเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น ซึ่งการแสดงข้อมูลด้วยภาพเคลื่อนไหวจะถูกนำไปใช้เป็นสื่อการเรียนรู้ที่เปรียบเสมือนกับการได้เรียนรู้ข้อมูลความรู้ที่อยู่

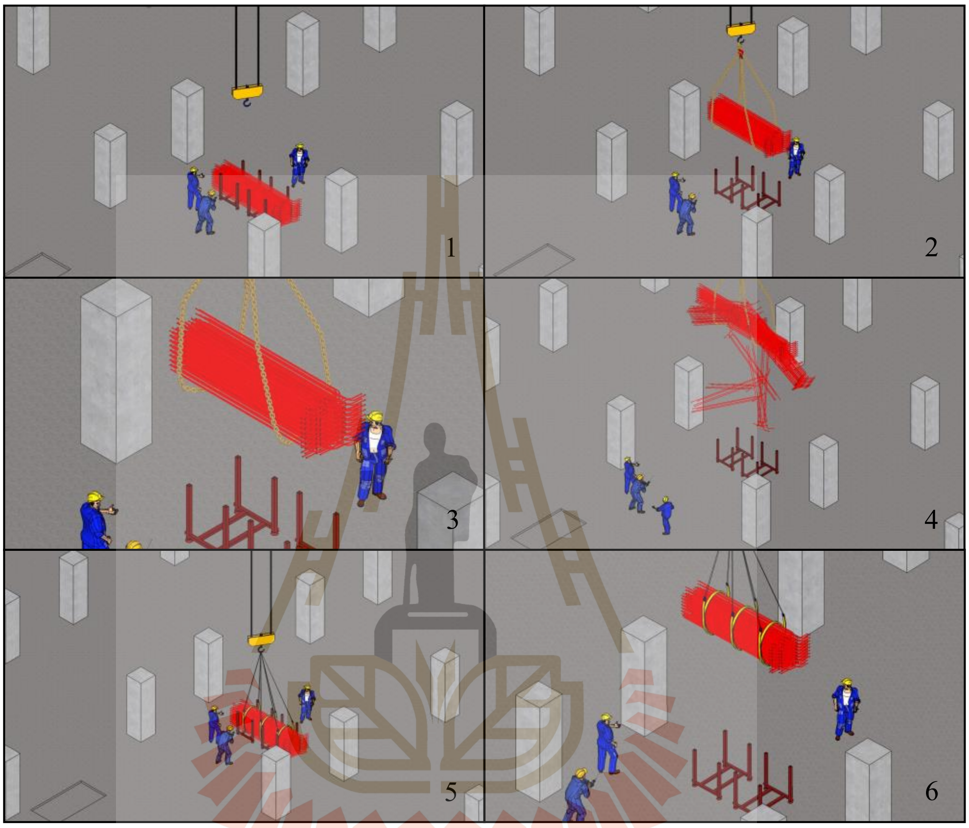
ในตัวของเจ้าของความรู้โดยตรง ทั้งนี้ได้แสดงตัวอย่างข้อมูลประสบการณ์ความรู้ด้านความปลอดภัยที่ถูกนำไปสร้างการนำเสนอข้อมูลด้วยภาพเคลื่อนไหวแบ่งตามบริเวณพื้นที่เสี่ยงภายในโครงการก่อสร้าง โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้




รูปที่ 4.7 การจำลองลำดับเหตุการณ์การเกิดอุบัติเหตุและวิธีการแก้ไขหรือป้องกันเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นบริเวณช่องเปิดที่พื้น

จากรูปที่ 4.7 เป็นภาพแสดงลำดับเหตุการณ์จำลองในกรณีที่คนงานขาดความระมัดระวังขณะเคลื่อนย้ายวัสดุผ่านบริเวณช่องเปิดที่ถูกกั้นบริเวณพื้นที่ด้วยสัญลักษณ์ธงสีขาวแดงตามที่แสดงในลำดับเหตุการณ์ที่ 1 ถึง 3 ซึ่งการติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันในลักษณะนี้เป็นเพียงการแจ้งให้ทราบบริเวณพื้นที่อันตราย โดยลำดับเหตุการณ์ที่ 4 และ 5 แสดงให้เห็นว่าการติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันในลักษณะดังกล่าวไม่สามารถป้องกันการผลัดตกลงไปยังช่องเปิดได้เมื่อถูกการปะทะโดยตรงจากแรงกระทำ ทั้งนี้ลำดับเหตุการณ์ที่ 6 ได้แสดงวิธีการป้องกันโดยเป็นการหลีกเลี่ยงการติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันพื้นที่เสี่ยงที่ไม่สามารถป้องกันเนื่องจากแรงกระทำได้โดยตรง หรือบางกรณีที่

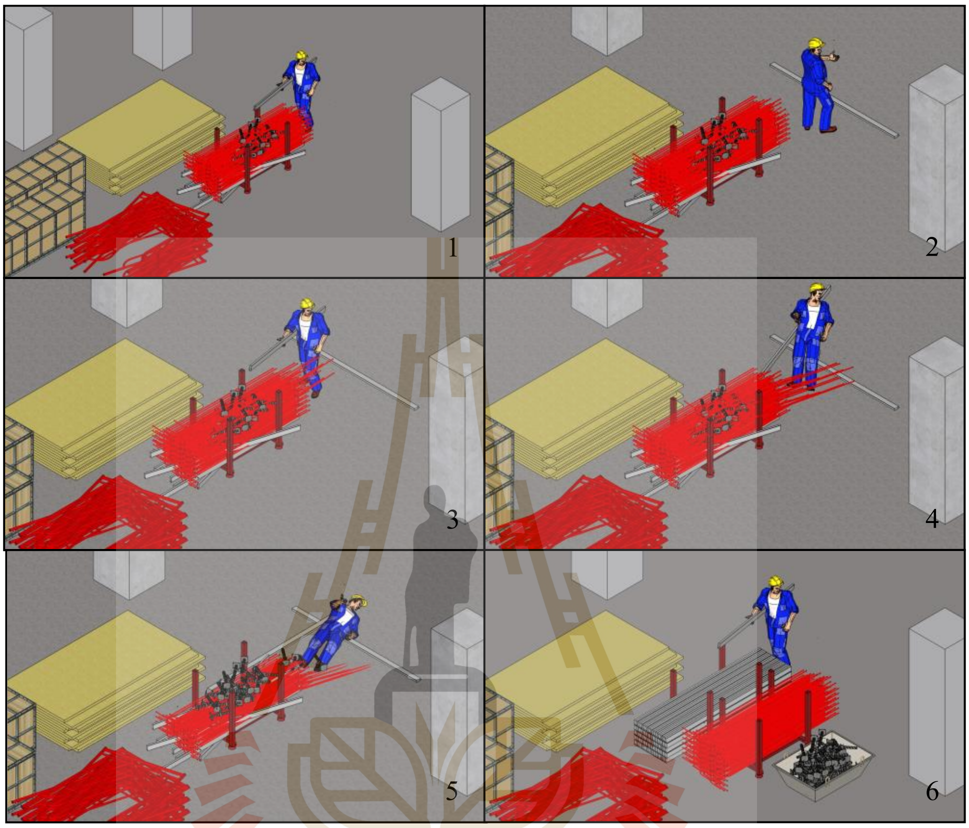
ติดตั้งราวป้องกันการตกไม่ทันเนื่องจากความไม่พร้อมและไม่เพียงพอของอุปกรณ์ ควรมีการประกาศแจ้งให้ทราบถึงบริเวณช่องเปิดที่มีความเสี่ยงก่อนการปฏิบัติงานทุกครั้ง และควรติดตั้งราวกันตกให้เร็วที่สุด




รูปที่ 4.8 การจำลองลำดับเหตุการณ์การเกิดอุบัติเหตุและวิธีการแก้ไขหรือป้องกันเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นบริเวณรัศมีการทำงานของปั้นจั่นหอสูง

จากรูปที่ 4.8 เป็นภาพแสดงลำดับเหตุการณ์จำลองกรณีการเคลื่อนย้ายวัสดุประเภทเหล็กเส้นโดยใช้ปั้นจั่นหอสูงเป็นเครื่องจักรในการช่วยขนย้าย ในลำดับเหตุการณ์ที่ 2 และ 3 แสดงให้เห็นกรณีที่คนงานได้เลือกใช้วัสดุสำหรับผูกมัดเหล็กเส้นจำนวนหนึ่งก่อนการเคลื่อนย้ายที่ผิดประเภท ซึ่งส่งผลทำให้เกิดช่องว่างระหว่างผิวสัมผัสของวัสดุที่ใช้สำหรับผูกมัดกับวัสดุที่ต้องการเคลื่อนย้าย จึงทำให้เกิดเหตุการณ์อุบัติเหตุขณะเคลื่อนย้ายวัสดุเกิดการเคลื่อนที่ออกจากวัสดุที่ใช้ผูกมัด และร่วงหล่นลงมายังด้านล่างตามที่แสดงในลำดับเหตุการณ์ที่ 4 ทั้งนี้ในลำดับ

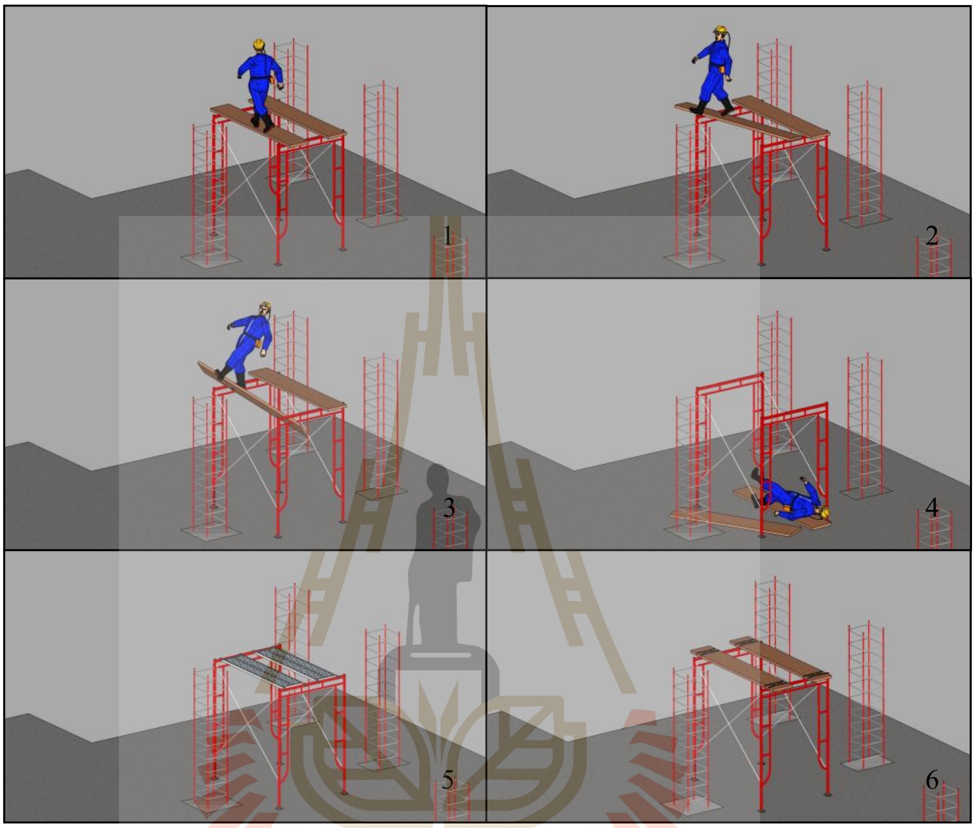
เหตุการณ์ที่ 5 และ 6 ได้แสดงวิธีการแก้ไขโดยการเลือกใช้ประเภทของวัสดุผูกมัดที่เหมาะสมกับการใช้งาน และมีการตรวจสอบการผูกยึดวัสดุก่อนการเคลื่อนย้ายทุกครั้ง




รูปที่ 4.9 การจำลองลำดับเหตุการณ์การเกิดอุบัติเหตุและวิธีการแก้ไขหรือป้องกันเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นบริเวณพื้นที่กองวัสดุ

จากรูปที่ 4.9 เป็นภาพแสดงลำดับเหตุการณ์จำลองการเกิดอุบัติเหตุบริเวณพื้นที่กองวัสดุ ดังเช่นกรณีในลำดับเหตุการณ์ที่ 1 แสดงการจัดเก็บวัสดุรวมกันโดยไม่แยกประเภทหรือชนิดของวัสดุ เช่น การกองรวมกันของเหล็กเส้น เหล็กกล่อง และอุปกรณ์ชิ้นส่วนของนั่งร้าน ซึ่งส่งผลทำให้เมื่อต้องการใช้งานวัสดุประเภทเหล็กกล่องจะสูญเสียเวลาในการค้นหา รวมไปถึงเสี่ยงต่อการถูกวัสดุประเภทอื่นหล่นทับขณะทำการคัดเลือกหรือเคลื่อนย้ายเหล็กกล่องออกจากกองวัสดุ ดังที่แสดงในลำดับเหตุการณ์ที่ 2 ถึง 5 ทั้งนี้ในลำดับเหตุการณ์ที่ 6 ได้ทำการแก้ไขปัญหาโดยการจัดสรรบริเวณพื้นที่สำหรับจัดเก็บวัสดุ และกำหนดขอบเขตบริเวณพื้นที่กองวัสดุไม่ให้รบกวน

พื้นที่การทำงานอื่น รวมไปถึงจัดเรียงวัสดุอย่างเรียบร้อย แยกประเภทและชนิดของวัสดุ ให้มีความพร้อมเมื่อต้องการใช้งาน

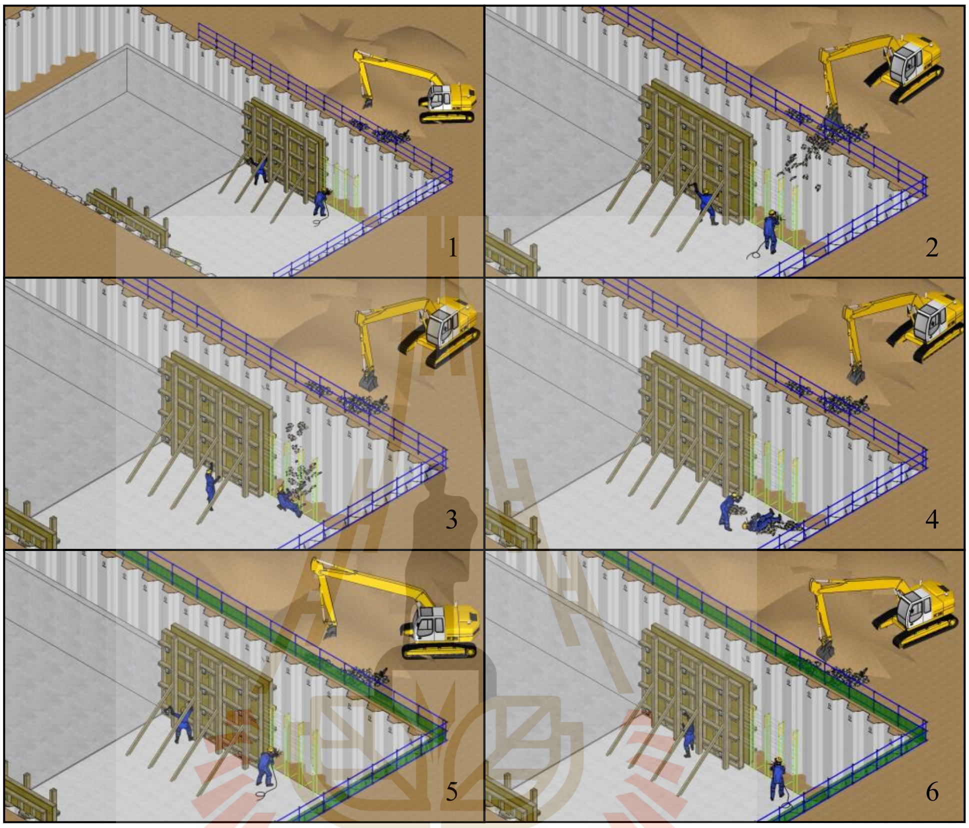



รูปที่ 4.10 การจำลองลำดับเหตุการณ์การเกิดอุบัติเหตุและวิธีการแก้ไขหรือป้องกันเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นบริเวณพื้นปฏิบัติงานที่ยกสูงหรือนั่งร้าน

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

จากรูปที่ 4.10 เป็นภาพแสดงลำดับเหตุการณ์จำลองการเกิดอุบัติเหตุบริเวณที่มีการใช้งานนั่งร้าน เนื่องจากความมักง่ายของคนงานจากการใช้แผ่นไม้แบบแทนแผ่นทางเดินเหล็กบนนั่งร้านและขาดการผูกยึดกับตัวโครงสร้างของนั่งร้านดังที่แสดงในลำดับเหตุการณ์ที่ 1 ซึ่งถ้าหากมีการปฏิบัติงานบนนั่งร้านแผ่นไม้แบบที่ไม่ได้ทำการผูกยึดจะเกิดการเคลื่อนตัวหรือพลิกเอียง ส่งผลทำให้เกิดอุบัติเหตุพลัดตกจากนั่งร้านดังที่แสดงในลำดับเหตุการณ์ที่ 2 ถึง 4 ทั้งนี้ในลำดับเหตุการณ์ที่ 5 ได้แสดงวิธีการป้องกันโดยการเลือกใช้อุปกรณ์แผ่นทางเดินของนั่งร้านที่ได้มาตรฐาน และ

สำหรับกรณีที่มีการใช้แผ่นไม้หรืออุปกรณ์ประเภทอื่นแทนอุปกรณ์แผ่นทางเดิน ควรดำเนินการป้องกันโดยการผูกยึดแผ่นไม้กับโครงสร้างของนั่งร้านให้เรียบร้อยดังที่แสดงในลำดับเหตุการณ์ที่ 6




รูปที่ 4.11 การจำลองลำดับเหตุการณ์การเกิดอุบัติเหตุและวิธีการแก้ไขหรือป้องกันเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นบริเวณหลุมขุด

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

จากรูปที่ 4.11 เป็นภาพแสดงลำดับเหตุการณ์จำลองการเกิดอุบัติเหตุบริเวณหลุมขุดที่ใช้เป็นบริเวณพื้นที่สำหรับการก่อสร้างบ่อเก็บน้ำใต้ดิน ในลำดับเหตุการณ์ที่ 1 ถึง 2 แสดงกรณีเหตุการณ์ที่คนบังคับรถแม็คโครทำเศษวัสดุจากการปฏิบัติงานเคลียพื้นที่บริเวณใกล้ขอบด้านบนของหลุมขุดตกหล่นลงไปยังบริเวณภายในหลุมขุดซึ่งมีคนงานที่ปฏิบัติงานอยู่ ส่งผลทำให้คนงานได้รับบาดเจ็บจากการโดนเศษวัสดุหล่นใส่ร่างกายดังที่แสดงในลำดับเหตุการณ์ที่ 3 ทั้งนี้ในลำดับเหตุการณ์ที่ 5 ได้ดำเนินการป้องกันโดยการติดตั้งอุปกรณ์ผ้าใบหรือตาข่ายป้องกันเศษวัสดุรอบบริเวณหลุมขุดตามแนวการติดตั้งราวป้องกันการตกหล่น

ทั้งนี้สามารถเข้าดูตัวอย่างการแสดงภาพเคลื่อนไหวเพิ่มเติมในแต่ละบริเวณพื้นที่เสี่ยงได้ตามลิงก์สำหรับเชื่อมโยงแหล่งข้อมูลภาพเคลื่อนไหวที่แสดงในตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 ลิงก์สำหรับเชื่อมโยงแหล่งข้อมูลภาพเคลื่อนไหวแสดงเหตุการณ์ในแต่ละบริเวณพื้นที่เสี่ยง

| **บริเวณพื้นที่เสี่ยงภายในโครงการก่อสร้าง** | **ลิงก์สำหรับเชื่อมโยงแหล่งข้อมูลภาพเคลื่อนไหว** |
|---|---|
| 1. บริเวณช่องเปิดที่พื้น | https://youtu.be/XNlbvZZsZkM |
| 2. บริเวณรัศมีการทำงานของปั้นจั่นหอสูง | https://youtu.be/YpOg6J4XVQQ |
| 3. บริเวณพื้นที่กองวัสดุ | https://youtu.be/jTGHGyadY00 |
| 4. บริเวณพื้นปฏิบัติงานที่ยกสูงหรือนั่งร้าน | https://youtu.be/K0Px0y3zrWY |
| 5. บริเวณหลุมขุด | https://youtu.be/Ox_fVML4WcE |

**4.3.2 ผลการประเมินการเรียนรู้ด้วยแบบสอบถามความคิดเห็น**

จากขั้นตอนการสร้างการนำเสนอข้อมูลความรู้ด้านความปลอดภัยโดยการนำเสนอผ่านแบบจำลองสารสนเทศอาคารด้วยการจำลองการเกิดเหตุการณ์อุบัติเหตุและวิธีการแก้ไขหรือป้องกันเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นภายในโครงการก่อสร้าง ทั้งนี้ได้นำรูปแบบและวิธีการนำเสนอดังกล่าวแสดงให้กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยกลุ่มตัวอย่างที่ 2 จำนวนทั้งหมด 9 ท่าน โดยมีรายละเอียดข้อมูลทั่วไปของผู้ประเมินการเรียนรู้ตามตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 ข้อมูลทั่วไปของผู้ประเมินประเมินการเรียนรู้

| **ผู้ให้สัมภาษณ์** | **ตำแหน่ง** | **ประสบการณ์การทำงาน** | **ประเภทของบริษัท** | **ลักษณะโครงการที่ดำเนินการ** |
|---|---|---|---|---|
| 1 | ผู้จัดการโครงการ | 20 ปี | ผู้รับจ้างก่อสร้าง | อาคารสูง อาคารขนาดใหญ่ |
| 2 | ผู้จัดการโครงการ | มากกว่า 10 ปี | ผู้รับจ้างก่อสร้าง | อาคารขนาดใหญ่ |
| 3 | วิศวกรโครงการ | มากกว่า 10 ปี | ผู้รับจ้างก่อสร้าง | อาคารสูง |
| 4 | วิศวกรสนาม | 6 - 10 ปี | ผู้รับจ้างก่อสร้าง | อาคารสูง |
| 5 | วิศวกรสนาม | 17 ปี | เจ้าของงาน | อาคารสูง |

ตารางที่ 4.3 ข้อมูลทั่วไปของผู้ประเมินประเมินการเรียนรู้ (ต่อ)

| ผู้ให้สัมภาษณ์ | ตำแหน่ง | ประสบการณ์การทำงาน | ประเภทของบริษัท | ลักษณะโครงการที่ดำเนินการ |
|---|---|---|---|---|
| 6 | โฟร์แมนควบคุมงาน | 6 - 10 ปี | ที่ปรึกษางานก่อสร้าง | อาคารสูง |
| 7 | โฟร์แมนควบคุมงาน | 4 - 5 ปี | ผู้รับจ้างก่อสร้าง | อาคารสูง อาคารขนาดใหญ่ งานทางหลวง |
| 8 | ผู้ตรวจสอบคุณภาพงาน | 6 - 10 ปี | ผู้รับจ้างก่อสร้าง | อาคารสูง อาคารขนาดใหญ่ |
| 9 | คนงาน | 4 - 5 ปี | ผู้รับจ้างก่อสร้าง | อาคารสูง |

ทั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการให้กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยกลุ่มตัวอย่างที่ 2 ทำการประเมินการเรียนรู้ด้วยการแสดงความคิดเห็นผ่านหัวข้อที่กำหนดในแบบสอบถามชุดที่ 3 ซึ่งมีรายละเอียดของผลข้อมูลการแสดงความคิดเห็นดังต่อไปนี้

ผู้ให้สัมภาษณ์ท่านที่ 1 มีความคิดเห็นว่า หากมีการนำเสนอข้อมูลความรู้ด้านความปลอดภัยให้ครอบคลุมทุกบริเวณพื้นที่ความเสี่ยงและทุกกิจกรรมที่ก่อให้เกิดความเสี่ยงจะมีความน่าสนใจเป็นอย่างมาก แต่ยังคงต้องใช้การบังคับให้บุคลากรปฏิบัติตามกฎความปลอดภัยอย่างเคร่งครัด และสำหรับงานก่อสร้างมีความจำเป็นที่จะต้องมีการนำเสนอความรู้ด้านความปลอดภัยด้วยวิธีการนี้ ทั้งนี้ผู้ให้สัมภาษณ์ได้ให้ความคิดเห็นเพิ่มเติมว่า การนำเสนอในรูปแบบนี้ควรจัดร่วมกับกิจกรรมการอบรมเกี่ยวกับความปลอดภัยให้มีความสอดคล้องกับขั้นตอนของงานก่อสร้าง

ผู้ให้สัมภาษณ์ท่านที่ 2 มีความคิดเห็นว่า การนำเสนอข้อมูลด้านความปลอดภัยด้วยวิธีการนี้สามารถทำให้เกิดความเข้าใจในรายละเอียดของเหตุการณ์อุบัติเหตุและวิธีการป้องกันอุบัติเหตุได้มากขึ้น แต่ทั้งนี้การนำเสนอเหมาะสำหรับเหตุการณ์ที่มีลักษณะพิเศษหรือมีความเฉพาะโดยรูปแบบของการนำเสนอมีความน่าสนใจแต่ยังคงต้องมีการบังคับให้ปฏิบัติตามเนื่องจากนิสัยส่วนตัวของคนงานจะไม่ให้ความสนใจกับการดำเนินการด้านความปลอดภัยเหล่านี้

ผู้ให้สัมภาษณ์ท่านที่ 3 มีความคิดเห็นว่า การนำเสนอข้อมูลด้านความปลอดภัยด้วยภาพเคลื่อนไหวสามารถทำให้เกิดความเข้าใจในรายละเอียดของเหตุการณ์อุบัติเหตุได้มากขึ้น แต่ควรระวังข้อจำกัดในเรื่องภาษาที่ใช้ในการนำเสนอ เนื่องจากคนงานก่อสร้างส่วนใหญ่เป็นแรงงานต่างประเทศ และการนำเสนอด้วยวิธีการนี้มีความน่าสนใจที่จะทำให้เกิดการปฏิบัติตาม แต่ทั้งนี้บุคคลที่มีหน้าที่ควบคุมคนงานยังคงมีอิทธิพลต่อการบังคับให้เกิดการปฏิบัติตามอย่างมาก

ผู้ให้สัมภาษณ์ท่านที่ 4 มีความคิดเห็นว่า การนำเสนอข้อมูลด้วยภาพเคลื่อนไหวทำให้เกิดความเข้าใจในรายละเอียดที่ต้องการนำเสนอได้มากขึ้น ซึ่งเป็นการแสดงให้เห็นภาพเหตุการณ์ตัวอย่าง โดยถ้าหากไม่มีการแสดงภาพประกอบบางคนอาจไม่สามารถเข้าใจในสิ่งที่นำเสนอหรือเข้าใจได้ยาก ทั้งนี้การนำเสนอข้อมูลความรู้ด้วยภาพเคลื่อนไหวทำให้บุคคลเกิดความตระหนัก และมีความรู้สึกกลัวต่อเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น ซึ่งช่วยเพิ่มความระมัดระวังในการปฏิบัติงานได้ โดยผู้ให้สัมภาษณ์มีความคิดเห็นเพิ่มเติมว่า หากมีการนำเสนอให้ครอบคลุมทุกเหตุการณ์ความเสี่ยงได้จะเป็นการนำเสนอที่ดี

ผู้ให้สัมภาษณ์ท่านที่ 5 มีความคิดเห็นว่า การนำเสนอข้อมูลด้วยภาพเคลื่อนไหวจะสามารถทำให้มองเห็นภาพของเหตุการณ์อุบัติเหตุได้มากกว่าการพูดคุย ซึ่งบางคนจะไม่สามารถนึกภาพการเกิดเหตุการณ์เหล่านั้นได้ โดยส่งผลทำให้บุคคลเกิดความตระหนักและมีความระมัดระวังในการปฏิบัติงานเพิ่มมากขึ้น ทั้งนี้ผู้ให้สัมภาษณ์ได้ให้ความคิดเห็นเพิ่มเติมว่า การนำเสนอด้วยวิธีการนี้จะดำเนินการได้ยาก เนื่องจากข้อจำกัดของลักษณะสถานที่โครงการก่อสร้างและความไม่เอื้ออำนวยในเรื่องอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับการนำเสนอ

ผู้ให้สัมภาษณ์ท่านที่ 6 มีความคิดเห็นว่า การนำเสนอข้อมูลด้านความปลอดภัยด้วยการแสดงภาพเคลื่อนไหวสามารถทำให้เข้าใจในรายละเอียดของข้อมูลได้มากกว่าการนำเสนอด้วยภาพนิ่งหรือข้อความในเอกสาร โดยบุคคลสามารถมองเห็นภาพการเกิดเหตุการณ์อุบัติเหตุที่มีโอกาสเกิดขึ้นในบริเวณพื้นที่เสี่ยงภายในโครงการก่อสร้าง ซึ่งส่งผลทำให้บุคคลเกิดความกลัวต่อเหตุการณ์เหล่านั้นและเกิดแรงจูงใจที่จะปฏิบัติงานด้วยความระมัดระวัง ทั้งนี้ผู้ให้สัมภาษณ์ได้ให้ความคิดเพิ่มเติมเห็นว่า การนำเสนอข้อมูลด้านความปลอดภัยด้วยภาพเคลื่อนไหวมีความจำเป็นสำหรับงานก่อสร้าง และควรมีการกำชับเรื่องเวลาในการนำเสนอให้มีความเหมาะสม

ผู้ให้สัมภาษณ์ท่านที่ 7 มีความคิดเห็นว่า การนำเสนอข้อมูลด้านความปลอดภัยด้วยภาพเคลื่อนไหวทำให้เกิดความเข้าใจในเนื้อหาที่ต้องการสื่อสารมากขึ้น โดยสามารถมองเห็นภาพเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นและเกิดเป็นอุทาหรณ์สำหรับการปฏิบัติงานในตำแหน่งหน้าที่ต่าง ๆ ทั้งนี้

ผู้ให้สัมภาษณ์ได้ให้ความคิดเห็นเพิ่มเติมว่า การนำเสนอข้อมูลความรู้ในแต่ละเหตุการณ์ควรมีรายละเอียดในส่วนของวิธีการป้องกันที่ครบถ้วน และสามารถนำไปปฏิบัติตามเพื่อใช้สำหรับแก้ไขหรือป้องกันเหตุการณ์ปัญหาเหล่านั้นได้จริง

ผู้ให้สัมภาษณ์ท่านที่ 8 มีความคิดเห็นว่า การนำเสนอข้อมูลด้านความปลอดภัยด้วยภาพเคลื่อนไหวสามารถแสดงให้เห็นรายละเอียดของข้อมูลเหตุการณ์ได้อย่างชัดเจน มีความน่าสนใจ สามารถเรียนรู้และทำให้เกิดความเข้าใจได้ง่าย ทั้งนี้ผู้ให้สัมภาษณ์ได้ให้ความคิดเห็นเพิ่มเติมว่า การนำเสนอข้อมูลด้านความปลอดภัยเป็นส่วนหนึ่งที่ทำให้เกิดความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน และการกำชับดูแลจากผู้ควบคุมงานก็เป็นอีกส่วนหนึ่งที่สำคัญเช่นกัน

ผู้ให้สัมภาษณ์ท่านที่ 9 มีความคิดเห็นว่า การนำเสนอข้อมูลด้านความปลอดภัยด้วยภาพเคลื่อนไหวทำให้เกิดความเข้าใจในลักษณะของการเกิดเหตุการณ์อุบัติเหตุได้มากขึ้น โดยการนำเสนอด้วยวิธีนี้มีความน่าสนใจ ซึ่งจะสามารถทำให้บุคคลสามารถมองเห็นภาพเคลื่อนไหวแสดงเหตุการณ์ที่ปลอดภัยและไม่ปลอดภัยที่เกิดขึ้นภายในโครงการก่อสร้าง ส่งผลทำให้บุคคลเกิดความตระหนักและมีความระมัดระวังในการปฏิบัติงานมากขึ้น

จากข้อมูลการประเมินการเรียนรู้ด้วยการแสดงความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างสามารถวิเคราะห์ได้ว่า การนำเสนอข้อมูลด้านความปลอดภัยด้วยภาพเคลื่อนไหวที่สร้างจากแบบจำลองสารสนเทศอาคารนั้น สามารถที่จะทำให้บุคคลเกิดความเข้าใจในลักษณะของการเกิดเหตุการณ์อุบัติเหตุได้มากขึ้น ซึ่งการนำเสนอด้วยวิธีการนี้มีความน่าสนใจและทำให้บุคคลเกิดการอยากเรียนรู้ รวมไปถึงส่งผลทำให้บุคคลเกิดความตระหนักที่จะปฏิบัติตามกฎความปลอดภัยของบริษัท โดยสำหรับงานก่อสร้างมีความจำเป็นที่จะต้องมีการนำเสนอด้วยวิธีการดังกล่าว แต่ทั้งนี้ยังคงมีข้อจำกัดในหลายด้าน ได้แก่ ข้อจำกัดด้านภาษาที่ใช้ในการสื่อสารหรือนำเสนอเนื่องจากปัจจุบันในส่วนของแรงงานก่อสร้าง เป็นแรงงานที่มาจากต่างประเทศซึ่งมีความหลากหลายทางภาษา และข้อจำกัดด้านการดำเนินการในแต่ละขั้นตอนของงานก่อสร้างที่มีลักษณะที่หลากหลายรวมไปถึงลักษณะของสถานที่โครงการก่อสร้างและความพร้อมด้านอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับการนำเสนอข้อมูลความรู้

# บทที่ 5
# สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

ประสบการณ์ความรู้ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นจากการปฏิบัติงานของบุคคลในโครงการก่อสร้างเป็นหนึ่งในทรัพยากรที่สำคัญของบริษัท สำหรับงานวิจัยนี้ได้เลือกที่จะจัดการความรู้ด้านความปลอดภัยสำหรับนำไปเป็นข้อมูลเพื่อป้องกันการเกิดปัญหาหรือเหตุการณ์ซ้ำเดิมขึ้น โดยข้อมูลเหล่านั้นจะถูกรวบรวม จัดเก็บ และนำเสนอด้วยรูปแบบเทคโนโลยีสารสนเทศอาคาร งานวิจัยนี้จึงได้ดำเนินการพัฒนาวิธีการจัดการความรู้ด้านความปลอดภัยในงานก่อสร้างด้วยแบบจำลองสารสนเทศอาคารที่มีชื่อว่า Building Information Modeling based Construction Safety Knowledge Management (BIM-CSKM) สำหรับเป็นวิธีการให้บริษัทก่อสร้างนำไปใช้สำหรับบริหารจัดการข้อมูลด้านความปลอดภัยที่มีอยู่ภายในบริษัทเพื่อให้เกิดการใช้ประโยชน์จากความรู้ที่มีอยู่อย่างเต็มที่ และได้ดำเนินการทดสอบ BIM-CSKM ตามกระบวนการที่นำเสนอ

## 5.1 สรุปผลการวิจัย

1) ผลการสำรวจวิธีการจัดการความรู้ด้านความปลอดภัยเดิมของบริษัทก่อสร้างสามารถอธิบายได้ว่า บริษัทก่อสร้างส่วนใหญ่มีวิธีการจัดการความรู้ด้านความปลอดภัยในลักษณะใกล้เคียงกัน หนึ่งในนั้นคือการใช้กิจกรรมการพูดคุยความปลอดภัยสำหรับนำเสนอข้อมูลด้านความปลอดภัย โดยใช้เป็นทั้งช่องทางการนำเสนอข้อมูลและช่องทางสำหรับแลกเปลี่ยนความรู้ระหว่างบุคคลภายในบริษัท แต่ทั้งนี้บริษัทก่อสร้างยังขาดแนวทางการนำเทคโนโลยีมาใช้ดำเนินการร่วมกับการจัดการความรู้ เช่น การใช้เป็นสื่อสำหรับนำเสนอข้อมูล สำหรับวิธีการเดิมนั้นข้อมูลความรู้ด้านความปลอดภัยส่วนบุคคลจะถูกถ่ายทอดผ่านวิธีการพูดคุยระหว่างปฏิบัติงาน โดยยังขาดการรวบรวมและจัดเก็บข้อมูลเหล่านี้ซึ่งส่งผลทำให้บริษัทก่อสร้างสูญเสียทรัพยากรที่สำคัญในส่วนนี้ไป

2) งานวิจัยนี้ได้พัฒนา BIM-CSKM สำหรับเป็นแนวทางให้บริษัทก่อสร้างนำไปใช้เป็นวิธีการจัดการความรู้ด้านความปลอดภัยภายในโครงการก่อสร้าง ประกอบไปด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่ การจัดทำเครื่องมือค้นหาความรู้สำหรับใช้เป็นเครื่องมือในการรวบรวมความรู้ที่มีอยู่ภายในบริษัท การค้นหาความรู้ การวิเคราะห์ความรู้ด้วยวิธีตีความสร้างข้อสรุปแบบอุปนัย การสร้างวิธีเข้าถึง

ความรู้ด้วยการจำลองภาพเคลื่อนไหวแสดง เหตุการณ์ และการเรียนรู้ข้อมูลความรู้ทั้งนี้การดำเนินการตามกระบวนการดังกล่าวเป็นการช่วยทำให้บริษัทก่อสร้างสามารถใช้ประโยชน์จากทรัพยากรความรู้ด้านความปลอดภัยที่มีอยู่ได้อย่างเต็มที่

3) ผลการทดสอบ BIM-CSKM ได้ผลลัพธ์เป็นตัวอย่างข้อมูลประสบการณ์ความรู้ที่ได้รับจากการปฏิบัติงานในพื้นที่เสี่ยง 5 บริเวณภายในโครงการก่อสร้าง ได้แก่ ช่องเปิดที่พื้น รัศมีการทำงานของปั้นจั่นหอสูง กองวัสดุ พื้นปฏิบัติงานที่ยกสูงหรือนั่งร้าน และหลุมขุด ซึ่งความรู้ที่ได้รับมีลักษณะของข้อมูลที่แตกต่างกันตามหน้าที่และประสบการณ์การปฏิบัติงานของผู้ให้สัมภาษณ์ สำหรับผลการประเมินด้วยการแสดงความคิดเห็น สามารถสรุปได้ว่า การนำเสนอข้อมูลความรู้ด้านความปลอดภัยด้วยการแสดงผ่านภาพเคลื่อนไหวสามารถทำให้บุคคลเกิดความเข้าใจในรายละเอียดของข้อมูลที่ต้องการสื่อสารได้มากขึ้น ซึ่งส่งผลทำให้บุคคลเกิดความตระหนักในการปฏิบัติงานอย่างปลอดภัย โดยผู้ให้สัมภาษณ์ทุกคนมีความคิดเห็นไปแนวทางเดียวกันว่า การนำเสนอด้วยวิธีการนี้มีความจำเป็นสำหรับงานก่อสร้าง ทั้งนี้การจัดการความรู้ด้านความปลอดภัยในงานก่อสร้างด้วย BIM-CSKM จะไม่สามารถประสบความสำเร็จได้ ถ้าหากบริษัทหรือบุคคลภายในบริษัทไม่ให้ความร่วมมือและยอมรับการเปลี่ยนแปลงด้านเทคโนโลยี

4) ทั้งนี้ผลการทดสอบ BIM-CSKM ยังแสดงให้เห็นอีกว่าวิธีการจัดการความรู้เป็นแนวทางที่เหมาะสมสำหรับนำมาใช้เป็นวิธีการจัดการความรู้ด้านความปลอดภัยภายในบริษัทก่อสร้าง โดยสังเกตได้จากการให้ความร่วมมือของผู้ให้สัมภาษณ์ที่ต้องการแบ่งปันประสบการณ์ความรู้ที่ตนเองมีอยู่อย่างเต็มที่ ทั้งนี้การดำเนินการจัดการความรู้ต้องไม่ทิ้งระยะห่างของช่วงเวลามากเกินไปเพื่อที่จะสามารถรวบรวมความรู้ได้อย่างครบถ้วนและป้องกันการสูญหายของข้อมูลเนื่องจากการลืมที่เกิดจากตัวบุคคล

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

## 5.2 คำแนะนำสำหรับงานวิจัยต่อไป

งานวิจัยนี้เป็นการพัฒนาวิธีการจัดการความรู้ด้านความปลอดภัยในงานก่อสร้าง โดยมีแนวทางการพัฒนามาจากกระบวนการจัดการความรู้ 7 ขั้นตอน ของสำนักงาน ก.พ.ร. (2552) ซึ่งผู้วิจัยได้พัฒนาวิธีการให้สามารถนำมาใช้ในงานก่อสร้างได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ โดยข้อมูลจากการสำรวจวิธีการจัดการความรู้เดิมของบริษัทก่อสร้างถูกนำมาใช้เป็นส่วนหนึ่งในการพัฒนาวิธีการ ซึ่งผู้วิจัยมองเห็นว่าข้อมูลที่ทำการสำรวจมานั้นยังไม่มีความครอบคลุมวิธีการจัดการความรู้เดิมของบริษัทก่อสร้างทั้งหมด เนื่องจากกลุ่มตัวอย่างที่ผู้วิจัยทำการสำรวจเป็นเพียงส่วนน้อยของกลุ่มบริษัทก่อสร้างขนาดกลางถึงขนาดใหญ่ และยังขาดข้อมูลในส่วนของบริษัทก่อสร้างขนาดเล็ก

ทั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดกลุ่มเป้าหมายที่นำวิธีการดังกล่าวไปใช้จริงไม่ใช่กลุ่มบริษัทก่อสร้างขนาดเล็ก เนื่องจากบริษัทก่อสร้างขนาดเล็กไม่ได้ให้ความสำคัญกับการดำเนินงานด้านความปลอดภัยอยู่แล้ว

ส่วนตัวอย่างข้อมูลความรู้ที่ได้รับจากการสัมภาษณ์ ส่วนใหญ่เป็นความรู้ทั่วไปที่มักได้รับจากการปฏิบัติงานที่คล้ายกัน ซึ่งข้อมูลที่ผู้วิจัยต้องการศึกษาที่แท้จริงนั้นเป็นข้อมูลที่มีความเฉพาะ เช่น เหตุการณ์ปัญหาหรือกรณีอุบัติเหตุในลักษณะพิเศษ เกิดขึ้นเฉพาะที่ ซึ่งข้อมูลความรู้ที่ได้มีเพียงบางส่วนที่ตรงประเด็นตามที่ผู้วิจัยต้องการ ทั้งนี้เป็นผลเนื่องมาจากรูปแบบที่ใช้ในการสัมภาษณ์ข้อมูลของผู้วิจัยที่เป็นลักษณะของคำถามปลายเปิดที่ผู้ให้สัมภาษณ์สามารถตอบคำถามได้หลากหลาย และการหลีกเลี่ยงการคุยนอกประเด็นเป็นสิ่งที่ทำได้ยาก รวมไปถึงระยะเวลาที่ใช้ในการสัมภาษณ์ที่จำกัด ทั้งนี้สำหรับผู้ที่สนใจนำไปศึกษาต่อ ควรให้ความสำคัญในขั้นตอนการสัมภาษณ์โดยเฉพาะความเหมาะสมของระยะเวลาที่ใช้ในการสัมภาษณ์ ควรเผื่อเวลาให้กลุ่มตัวอย่างได้นึกถึงเหตุการณ์ประสบการณ์ในอดีตด้วย และควรเตรียมคำถามที่ใช้ในการหาข้อมูลแบบเจาะลึก

สำหรับข้อมูลจากผลการประเมินการเรียนรู้แสดงให้เห็นถึงความเหมาะสมและประโยชน์ที่เกิดจากการนำวิธีการ BIM-CSKM ไปใช้ในงานก่อสร้างโดยอย่างแรกคือการนำเสนอข้อมูลความรู้ด้วยภาพเคลื่อนไหวจะสามารถช่วยทำให้เกิดความเข้าใจในข้อมูลได้มากขึ้น แต่ทั้งนี้การสร้างนำเสนอดังกล่าวอาจเป็นภาระเพิ่มของผู้ที่จะต้องรับผิดชอบในการสร้างการนำเสนอนี้ และการนำเสนอในลักษณะนี้สามารถเข้าถึงได้ยาก ผู้วิจัยมีความคิดเห็นว่าหากทำการสร้างการนำเสนอด้วยวิธีการดังกล่าวจะสามารถลดค่าใช้จ่ายในการจ้างผู้บรรยายในการอบรม และการนำเสนอสามารถใช้เป็นรายงานการประชุมด้านความปลอดภัยได้ สำหรับผู้สนใจที่จะศึกษาต่ออาจพัฒนาการวิธีการเข้าถึงความรู้ให้ง่ายยิ่งขึ้นโดยอาจเปลี่ยนช่องทางการเข้าถึงความรู้ เช่น ในปัจจุบันสื่อสังคมออนไลน์เป็นช่องทางในการเข้าถึงความรู้ที่น่าสนใจ

ทั้งนี้สำหรับผู้ที่สนใจศึกษาต่อเกี่ยวกับการจัดการความรู้ในด้านอื่น ๆ ของงานก่อสร้างที่น่าสนใจ ได้แก่ ด้านกระบวนการขั้นตอนของงานก่อสร้าง ด้านการวางแผนงานก่อสร้าง ด้านการออกแบบคิดปริมาณและค่าใช้จ่าย เป็นต้น

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

# รายการอ้างอิง


กรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน สถาบันความปลอดภัยในการทำงาน. (2543). **คู่มือความปลอดภัยในการทำงานก่อสร้าง สำหรับผู้คุมงาน.** กรุงเทพฯ: ร้อยสิบเอ็ดธุรกิจ.

กระทรวงแรงงาน สำนักงานประกันสังคม (2559). **สถานการณ์การประสบอัตราหรือเจ็บเนื่องจากการทำงาน ปี 2554 - 2558 ประเภทกิจการ ก่อสร้าง** [ออนไลน์]. ได้จาก: http://www.sso.go.th/wpr/uploads/uploadImages/file/accidentbuild54-58.pdf

เฉลิมชัย ชัยกิตติภรณ์. (2537). **ทฤษฏีและแนวคิดการเกิดอุบัติเหตุในการบริหารความปลอดภัย.** กรุงเทพฯ: ชวนพิมพ์.

ธีระ กุลสวัสดิ์. (2553). **เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการบริหาร.** พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: เวิลด์เทรดประเทศไทย.

นาถ สุขศีล และวชรภูมิ เบญจโอฬาร. (2558). แบบจำลองเพื่อทำนายผลกระทบของความสูญเสียเนื่องจากความต้องการของงานสูงกว่าความสามารถในการทำงานของคนงานก่อสร้าง. **วารสาร วิจัยและ พัฒนา มจธ.** 38(2): 117-131.

บุญดี บุญญากิจ, นงลักษณ์ ประสพสุขโชคชัย, ดิสพงศ์ พรชนกนาถ และปรียวรรณ กรรณล้วน. (2548). **การจัดการความรู้... จากทฤษฎีสู่การปฏิบัติ.** พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: สถาบันเพิ่มผลผลิตแห่งชาติ.

พรทิพย์ กาญจนนิยต, พัด นิลพันธุ์ และนพรัตน์ ประสาทเขตการณ์. (2546). **การจัดการความรู้: สู่วงจรคุณภาพเพิ่มพูน.** พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: สำนักงานปลัดทบวงมหาวิทยาลัย.

พีรศุษม์ ชัยครองรักษ์ และวรพจน์ อังกสิทธิ์. (2553). การจัดการความรู้: การประยุกต์ใช้แบบจำลองวงจรความรู้ เซกิ ในสายการผลิตหัวอ่านเขียนในอุตสาหกรรมฮาร์ดดิสก์. **วารสารวิจัยและพัฒนา มจธ.** 33(3): 215-222.

ยุทธนา แซ่เตียว. (2547). **การวัด การวิเคราะห์ และการจัดการความรู้: สร้างองค์กรอัจฉริยะ.** พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: สถาบันเพิ่มผลผลิตแห่งชาติ.

ราชบัณฑิตสถาน. (2546). **พจนานุกรม ฉบับราชบัณฑิตสถาน พ.ศ. 2542.** พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: นานมีบุ๊คส์พับลิเคชั่นส์.

วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์. (2538). **มาตรฐานความปลอดภัยสำหรับงานก่อสร้างอาคาร.** พิมพ์ครั้งที่ 9. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สมาคมสถาปนิกสยามในพระบรมราชูปถัมภ์. (2558). **แนวทางการงานแบบจำลองสารสนเทศอาคาร สำหรับประเทศไทย.** พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: พลัสเพรส.

สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาระบบราชการ. (2552). **การจัดการความรู้ โครงการพัฒนานวัตกรรมการเรียนรู้ ชุดเครื่องมือการเรียนรู้ด้วยตนเอง** [ออนไลน์]. ได้จาก: http://www.opdc.go.th/uploads/files/toolkits_2010/book5/SOM_KM_073_106_NEW_edit.pdf

Collins, R., Zhang, S., Kim, K., and Teizer, J. (2014). Integration of Safety Risk Factors in BIM for Scaffolding Construction. **2014 International Conference on Computing in Civil and Building Engineering.** 307-314.

Davenport, T.H., and Prusak, L. (1998). **Working Knowledge: How Organizations Manage What They Know.** Boston: Harvard Business School Press.

Ding, L.Y., Zhong, B.T., Wu, S., and Luo, H.B. (2016). Construction risk knowledge management in BIM using ontology and semantic web technology. **Safety Science** 87: 202-213.

Fung, I.W.H., Tam, V.W.Y., Lo, T.Y., and Lu, L.L.H. (2010). Developing a Risk Assessment Model for construction safety. **International Journal of Project Management** 28(6): 593-600.

Lin, Y-C., and Lee, H-Y. (2012). Developing project communities of practice-based knowledge management system in construction. **Automation in Construction**, 22: 422-432.

Nonaka, I., and Takeuchi, H. (1998). **Classic Work: Theory of Organizational Knowledge Creation.** Oxford: Oxford University Press.

O'Dell, C., Grayson, C.J., and Essaides, N. (1998). **If Only We Knew What We Know: The Transfer of Internal Knowledge and Best Practice.** USA: The Free Press.

Singapore Productivity and Standards Board. (2001). **Primer on Knowledge Management.** Singapore: Integrated Press.

Zhang, S., Teizer, J., Lee, J.K., Eastman, C.M., and Venugopal, M. (2013). Building Information Modeling (BIM) and Safety: Automatic Safety Checking of Construction Models and Schedules. **Automation in Construction** 29: 183-195.Zhao, D., McCoy, A.P., Kleiner, B.M., Mills, T.H. and Lingard, H. (2016). Stakeholder perceptions of risk in construction. **Safety Science** 82: 111-119.

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

# ภาคผนวก ก

## แบบสอบถามเพื่อการวิจัย

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

# แบบสอบถามเพื่อการวิจัย

**เรื่อง การจัดการความรู้ด้านความปลอดภัยในงานก่อสร้างด้วยแบบจำลองสารสนเทศอาคาร**

**คำชี้แจงเบื้องต้น**

แบบสอบถามนี้ใช้เพื่อศึกษาและสำรวจความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดการความรู้ด้านความปลอดภัยในงานก่อสร้าง โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อรวบรวมความรู้ด้านความปลอดภัยจากประสบการณ์การปฏิบัติงานของกลุ่มบุคคลที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับงานก่อสร้างโดยตรง ซึ่งข้อมูลเหล่านี้จะถูกนำไปวิเคราะห์เพื่อหาสาเหตุและแนวทางการแก้ไขปัญหาด้านความปลอดภัยที่เกิดขึ้นภายในงานก่อสร้างเท่านั้น ไม่ได้มีเจตนาจะประเมินระดับความปลอดภัยของบริษัท การตอบแบบสอบถามของท่านในครั้งนี้จะถือเป็นความลับและข้อมูลจะถูกนำไปใช้สำหรับประกอบการดำเนินงานวิจัยเท่านั้น ขอความกรุณาให้ข้อมูลตามความเป็นจริง

**ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปและการประสบอุบัติเหตุภายในโครงการก่อสร้าง**

<u>**คำชี้แจง**</u> โปรดเติมคำลงในช่องว่าง หรือทำเครื่องหมาย ✓ ในช่อง ☐ ให้ตรงกับความเป็นจริง

1. ชื่อ – นามสกุล ผู้ให้ข้อมูล ..........................................................................................

2. ตำแหน่ง ☐ เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงาน ☐ ผู้จัดการโครงการ
   ☐ วิศวกรโครงการ ☐ โฟร์แมนควบคุมงาน
   ☐ คนงาน ☐ อื่น ๆ (โปรดระบุ) ..................

3. ประสบการณ์การทำงานก่อสร้าง ☐ 1 - 3 ปี ☐ 4 - 5 ปี
   ☐ 6 - 10 ปี ☐ มากกว่า 10 ปี (โปรดระบุ) ………..… ปี

4. ลักษณะของโครงการก่อสร้างที่ท่านเคยดำเนินการผ่านมา (เลือกตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)
   ☐ งานก่อสร้างอาคารสูง เช่น อาคารชุด ตึกสำนักงาน โรงแรม
   ☐ งานทางหลวง เช่น ถนน
   ☐ งานก่อสร้างอาคารขนาดใหญ่ เช่น ศูนย์การค้า หอประชุม
   ☐ อื่น ๆ (โปรดระบุ) ............................................

5. ท่านเคยประสบอุบัติเหตุภายในโครงการก่อสร้างหรือไม่ (ประสบด้วยตนเอง)
   ☐ เคย ลักษณะของอุบัติเหตุที่ท่านเคยประสบ..................................................
   ....................................................................................................
   ☐ ไม่เคย (ไม่ต้องตอบคำถามข้อที่ 6 และข้อที่ 7)

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

6. ท่านเคยประสบอุบัติเหตุในลักษณะซ้ำหรือคล้ายกับเหตุการณ์เดิมใช่หรือไม่ ☐ ใช่ ☐ ไม่ใช่

7. ท่านได้แบ่งปันประสบการณ์การประสบอุบัติเหตุของท่านให้แก่บุคคลอื่น ๆ ภายในบริษัทให้รับทราบใช่หรือไม่ ☐ ใช่ ☐ ไม่ใช่

**ตอนที่ 2 ข้อมูลประสบการณ์ด้านความปลอดภัยแบ่งตามบริเวณพื้นที่ภายในโครงการก่อสร้าง**

**<u>คำชี้แจง</u>** โปรดตอบคำถามตามหัวข้อที่กำหนดลงในช่องว่างให้ตรงกับสภาพความเป็นจริง

**2.1 ข้อมูลด้านความปลอดภัยบริเวณช่องเปิดที่พื้น**

ช่องเปิดหมายถึงบริเวณพื้นที่ที่เป็นพื้นที่ว่างเปล่าโดยไม่มีโครงสร้างหรือการดำเนินการใด ๆ โดยบริเวณช่องเปิดที่พื้นจะมีลักษณะเป็นพื้นที่เว้นว่างไว้สำหรับดำเนินการในขั้นตอนต่าง ๆ เช่น ติดตั้งงานระบบภายในอาคาร ส่วนบริเวณช่องเปิดที่ผนังมีลักษณะเป็นช่องว่างบนผนังหรือฝากั้นเปิดโล่งไว้สำหรับติดตั้งผนังหรือราวระเบียง รวมไปถึงช่องเปิดที่เป็นปล่องว่างสำหรับลิฟต์ เป็นต้น

**2.1.1 ประสบการณ์ที่เป็นปัญหาหรือกรณีการเกิดอุบัติเหตุที่ท่านเคยประสบ พบเห็น หรือคิดว่ามีความเป็นไปได้ที่อาจจะเกิดขึ้นในบริเวณช่องเปิดที่พื้น มีปัญหาหรือเหตุการณ์อะไรบ้าง**

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

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

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

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

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

**2.1.2 ผลกระทบที่ตามมาจากกรณีการเกิดปัญหาหรืออุบัติเหตุบริเวณช่องเปิดที่พื้น ส่งผลกระทบต่อตัวบุคคลหรือภาพรวมของโครงการอย่างไร**

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

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

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

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

**2.1.3 ท่านมีวิธีหลีกเลี่ยงความเสี่ยง หรือคิดว่าควรจะมีมาตรการป้องกันหรือวิธีการแก้ไขปัญหาด้านความปลอดภัยบริเวณช่องเปิดที่พื้นได้อย่างไรบ้าง**

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

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

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

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

**2.2 ข้อมูลด้านความปลอดภัยบริเวณรัศมีการทำงานของปั้นจั่นหอสูง**

ปั้นจั่นหอสูงหรือทาวเวอร์เครนเป็นเครื่องจักรที่ใช้สำหรับเคลื่อนย้ายวัสดุที่มีน้ำหนักมาก ซึ่งลักษณะการดำเนินการเป็นการเคลื่อนย้ายวัสดุขึ้นลงในแนวดิ่งและเคลื่อนที่ไปมาในแนวราบตามทิศทางที่กำหนด โดยบริเวณการทำงานของปั้นจั่นจะถูกวางแผนและออกแบบสำหรับใช้ขนส่งวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับดำเนินการก่อสร้าง โดยส่วนใหญ่รัศมีการทำงานของปั้นจั่นจะถูกออกแบบให้ครอบคลุมบริเวณพื้นที่ของโครงการก่อสร้างทั้งหมด

**2.2.1 ประสบการณ์ที่เป็นปัญหาหรือกรณีการเกิดอุบัติเหตุที่ท่านเคยประสบ พบเห็น หรือคิดว่ามีความเป็นไปได้ที่อาจจะเกิดขึ้นในบริเวณรัศมีการทำงานของปั้นจั่นหอสูง มีปัญหาหรือเหตุการณ์อะไรบ้าง**

……………………………………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………………………………

**2.2.2 ผลกระทบที่ตามมาจากกรณีการเกิดปัญหาหรืออุบัติเหตุบริเวณรัศมีการทำงานของปั้นจั่นหอสูง ส่งผลกระทบต่อตัวบุคคลหรือภาพรวมของโครงการอย่างไร**

……………………………………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………………………………

**2.2.3 ท่านมีวิธีหลีกเลี่ยงความเสี่ยง หรือคิดว่าควรจะมีมาตรการป้องกันหรือวิธีการแก้ไขปัญหาด้านความปลอดภัยบริเวณรัศมีการทำงานของปั้นจั่นหอสูงได้อย่างไรบ้าง**

……………………………………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………………………………

**2.3 ลักษณะข้อมูลด้านความปลอดภัยบริเวณพื้นที่กองวัสดุ**

บริเวณพื้นที่กองวัสดุหรือสถานที่เก็บวัสดุชั่วคราว เป็นบริเวณพื้นที่สำหรับรองรับหรือเป็นที่พักวัสดุก่อนนำไปใช้ดำเนินการก่อสร้าง โดยส่วนมากสถานที่นี้จะถูกจัดเตรียมสำหรับป้องกันเพื่อไม่ให้วัสดุเสียหาย ซึ่งบริเวณตำแหน่งของพื้นที่กองวัสดุจะถูกคำนึงถึงความสะดวกต่อการเคลื่อนย้ายด้วย สำหรับโครงการขนาดใหญ่พื้นที่กองวัสดุจะถูกจัดเตรียมไว้หลายตำแหน่ง ซึ่งแตกต่างจากโครงการขนาดเล็กหรือโครงการที่มีพื้นที่จำกัดจะถูกจัดเตรียมไว้เพียงแค่ตำแหน่งเดียว

**2.3.1 ประสบการณ์ที่เป็นปัญหาหรือกรณีการเกิดอุบัติเหตุที่ท่านเคยประสบ พบเห็น หรือคิดว่ามีความเป็นไปได้ที่อาจจะเกิดขึ้นในบริเวณพื้นที่กองวัสดุ มีปัญหาหรือเหตุการณ์อะไรบ้าง**

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

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

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

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

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

**2.3.2 ผลกระทบที่ตามมาจากกรณีการเกิดปัญหาหรืออุบัติเหตุบริเวณพื้นที่กองวัสดุ ส่งผลกระทบต่อตัวบุคคลหรือภาพรวมของโครงการอย่างไร**

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

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

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

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

**2.3.3 ท่านมีวิธีหลีกเลี่ยงความเสี่ยง หรือคิดว่าควรจะมีมาตรการป้องกันหรือวิธีการแก้ไขปัญหาด้านความปลอดภัยบริเวณพื้นที่กองวัสดุได้อย่างไรบ้าง**

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

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

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

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

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

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

**2.4 ลักษณะข้อมูลด้านความปลอดภัยบริเวณพื้นปฏิบัติงานที่ยกสูงหรือนั่งร้าน**

นั่งร้านหมายถึงพื้นที่ปฏิบัติงานที่ยกขึ้นสูงจากพื้น ดำเนินการโดยติดตั้งไว้เป็นการชั่วคราว สำหรับเป็นพื้นที่รองรับผู้ปฏิบัติงานหรือรองรับวัสดุ รวมไปถึงใช้ค้ำยันโครงสร้างต่าง ๆ ซึ่งการใช้งานนั่งร้านจะถูกออกแบบและวิเคราะห์เพื่อให้สามารถรองรับน้ำหนักบรรทุกได้ตามวัตถุประสงค์อย่างปลอดภัย

**2.4.1 ประสบการณ์ที่เป็นปัญหาหรือกรณีการเกิดอุบัติเหตุที่ท่านเคยประสบ พบเห็น หรือคิดว่ามีความเป็นไปได้ที่อาจจะเกิดขึ้นในบริเวณที่มีการใช้งานนั่งร้าน มีปัญหาหรือเหตุการณ์อะไรบ้าง**

…………………………………………………………………………………………………………

…………………………………………………………………………………………………………

…………………………………………………………………………………………………………

…………………………………………………………………………………………………………

…………………………………………………………………………………………………………

**2.4.2 ผลกระทบที่ตามมาจากกรณีการเกิดปัญหาหรืออุบัติเหตุบริเวณที่มีการใช้งานนั่งร้าน ส่งผลกระทบต่อตัวบุคคลหรือภาพรวมของโครงการอย่างไร**

…………………………………………………………………………………………………………

…………………………………………………………………………………………………………

…………………………………………………………………………………………………………

…………………………………………………………………………………………………………

…………………………………………………………………………………………………………

**2.4.3 ท่านมีวิธีหลีกเลี่ยงความเสี่ยง หรือคิดว่าควรจะมีมาตรการป้องกันหรือวิธีการแก้ไขปัญหาด้านความปลอดภัยบริเวณที่มีการใช้งานนั่งร้านได้อย่างไรบ้าง**

…………………………………………………………………………………………………………

…………………………………………………………………………………………………………

…………………………………………………………………………………………………………

…………………………………………………………………………………………………………

…………………………………………………………………………………………………………

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

**2.5 ลักษณะข้อมูลด้านความปลอดภัยบริเวณหลุมขุด**

หลุมขุดหรือบริเวณพื้นที่ก่อสร้างที่อยู่ใต้หรืออยู่ต่ำกว่าระดับพื้นดิน เช่น งานสร้างฐานราก กำแพงกันดิน งานก่อสร้างบ่อเก็บน้ำใต้ดิน เป็นต้น มีลักษณะเป็นปล่องหรือคู โดยส่วนใหญ่บริเวณพื้นที่ที่เป็นงานขุดดินลึกส่วนใหญ่จะพบในช่วงเริ่มต้นของโครงการ

**2.5.1 ประสบการณ์ที่เป็นปัญหาหรือกรณีการเกิดอุบัติเหตุที่ท่านเคยประสบ พบเห็น หรือคิดว่ามีความเป็นไปได้ที่อาจจะเกิดขึ้นในบริเวณหลุมขุด มีปัญหาหรือเหตุการณ์อะไรบ้าง**

……………………………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………………………

**2.5.2 ผลกระทบที่ตามมาจากกรณีการเกิดปัญหาหรืออุบัติเหตุบริเวณหลุมขุด ส่งผลกระทบต่อตัวบุคคลหรือภาพรวมของโครงการอย่างไร**

……………………………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………………………

**2.5.3 ท่านมีวิธีหลีกเลี่ยงความเสี่ยง หรือคิดว่าควรจะมีมาตรการป้องกันหรือวิธีการแก้ไขปัญหาด้านความปลอดภัยบริเวณหลุมขุดได้อย่างไรบ้าง**

……………………………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………………………

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

**2.6 ความคิดเห็นเพิ่มเติมเกี่ยวกับความปลอดภัยภายในโครงการก่อสร้าง**

………………………………………………………………………………………………………………

………………………………………………………………………………………………………………

………………………………………………………………………………………………………………

………………………………………………………………………………………………………………

………………………………………………………………………………………………………………

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

# ภาคผนวก ข

# แบบสอบถามความคิดเห็น

# แบบสอบถามความคิดเห็น

## เรื่อง การจัดการความรู้ด้านความปลอดภัยในงานก่อสร้างด้วยแบบจำลองสารสนเทศอาคาร

**คำชี้แจงเบื้องต้น**

แบบสอบถามนี้ใช้เพื่อประเมินการเรียนเรียนรู้ข้อมูลความรู้และสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับการนำเสนอข้อมูลจากการจัดความรู้ด้านความปลอดภัยในงานก่อสร้างด้วยแบบจำลองสารสนเทศอาคาร โดยการแสดงเหตุการณ์จำลองการเกิดอุบัติเหตุในพื้นที่ความเสี่ยง

**ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป**

**<u>คำชี้แจง</u>** โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ในช่อง ☐ ให้ตรงกับสภาพความเป็นจริง

1. ตำแหน่ง
   - ☐ เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงาน
   - ☐ ผู้จัดการโครงการ
   - ☐ วิศวกรโครงการ
   - ☐ โฟร์แมนควบคุมงาน
   - ☐ คนงาน
   - ☐ อื่น ๆ (โปรดระบุ) ............

2. ประสบการณ์การทำงานก่อสร้าง
   - ☐ 1 - 3 ปี
   - ☐ 4 - 5 ปี
   - ☐ 6 - 10 ปี
   - ☐ มากกว่า 10 ปี (โปรดระบุ) .......... ปี

3. ประเภทของบริษัท
   - ☐ เจ้าของงาน (Owner)
   - ☐ ผู้รับจ้างก่อสร้าง (Contractor)
   - ☐ ที่ปรึกษางานก่อสร้าง (Consultant)
   - ☐ อื่น ๆ (โปรดระบุ) ..................

4. ลักษณะของโครงการก่อสร้างที่กำลังดำเนินการและที่ดำเนินการผ่านมา (เลือกตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)
   - ☐ งานก่อสร้างอาคารสูง เช่น อาคารชุด ตึกสำนักงาน โรงแรม
   - ☐ งานทางหลวง เช่น ถนน
   - ☐ งานก่อสร้างอาคารขนาดใหญ่ เช่น ศูนย์การค้า หอประชุม
   - ☐ อื่น ๆ (โปรดระบุ) ..............................................

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

**ตอนที่ 2** ความคิดเห็นเกี่ยวกับการนำเสนอข้อมูลจากการจัดความรู้ด้านความปลอดภัยในงานก่อสร้างด้วยแบบจำลองสารสนเทศอาคาร

**คำชี้แจง** โปรดตอบคำถามตามหัวข้อที่กำหนดลงในช่องว่างให้ตรงกับสภาพความเป็นจริง

1. ท่านคิดว่าการนำเสนอข้อมูลความรู้ด้านความปลอดภัยในงานก่อสร้างด้วยภาพเคลื่อนไหวสามารถทำให้เกิดความเข้าใจในรายละเอียดของข้อมูลได้มากกว่าหรือน้อยกว่าการนำเสนอด้วยเอกสาร บอร์ดประกาศ หรือวิธีการเดิมอื่น ๆ อย่างไร

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

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

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

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

2. ท่านคิดว่าการนำเสนอข้อมูลความรู้ด้านความปลอดภัยในงานก่อสร้างด้วยภาพเคลื่อนไหวมีความน่าสนใจ หรือทำให้เกิดแรงจูงใจในการเรียนรู้เพื่อที่จะนำไปปฏิบัติตามหรือไม่ อย่างไร

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

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

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

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

3. ท่านคิดว่าการนำเสนอข้อมูลด้านความปลอดภัยในงานก่อสร้างมีความจำเป็นหรือไม่ที่จะต้องนำเสนอข้อมูลด้วยภาพเคลื่อนไหว และท่านมีความคิดเห็นว่าอย่างไร

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

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

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

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

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

4. ท่านมีความคิดเห็นเพิ่มเติมอย่างไรเกี่ยวกับการนำเสนอข้อมูลความรู้ด้านความปลอดภัยในงานก่อสร้างด้วยการแสดงภาพเคลื่อนไหวเหตุการณ์การเกิดอุบัติเหตุภายในโครงการก่อสร้าง

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

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

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

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

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

# ภาคผนวก ค

# บทความวิชาการที่ได้รับการตีพิมพ์เผยแพร่

# รายชื่อบทความวิชาการที่ได้รับการตีพิมพ์เผยแพร่

Kongphon Chunko and Vacharapoom Benjaoran. 2017. **Implementation of Construction Safety Knowledge Management via Building Information Model.** Global Civil Engineering Conference (GCEC2017), Seri Pacific Hotel Kuala Lumpur Malaysia. 25-28 July 2017.

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

UPM
UNIVERSITI PUTRA MALAYSIA
BERILMU BERBAKTI

FAKULTI KEJURUTERAAN
*FACULTY OF ENGINEERING*

UPM/FK/KAW/GCEC2017
31 Mei 2017

Dear Sir/Madam,

**GCEC2017, KUALA LUMPUR, MALAYSIA, 25 – 28 JULY 2017**

It is our great pleasure to invite you to the GCEC2017 which will take place in Kuala Lumpur, Malaysia. The Conference will be held at the Seri Pacific Hotel Kuala Lumpur, Putra World Trade Centre (PWTC). The Conference is hosted by the University Putra Malaysia (UPM).

We are also pleased to confirm that your paper:

has been accepted for oral/ poster presentation in the GCEC2017.

We look forward to welcoming you in Kuala Lumpur, Malaysia, 25-28 July 2017.

Please use this letter of invitation to obtain a VISA from the Malaysian Embassy or for any other purposes to get your trip confirmed. For more information:

http://gcec2017.upm.edu.my/home.php?&value=0

This is an invitation to participate in the GCEC 2017, but not a personal sponsorship of your stay in Kuala Lumpur or Malaysia. You will need to secure your own funding for travel, registration, and accommodation expenses.

We look forward to seeing you in Kuala Lumpur.

Thank you.

**"WITH KNOWLEDGE WE SERVE"**

Yours sincerely,

**ASSOC.PROF.IR.DR.RAIZAL SAIFULNAZ MUHAMMAD RASHID**
Co-Chairperson
Global Civil Engineering Conference 2017 (GCEC 2017)
Department of Civil Engineering
Faculty of Engineering
Universiti Putra Malaysia

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

Fakulti Kejuruteraan, Universiti Putra Malaysia, 43400 UPM Serdang, Selangor Darul Ehsan, Malaysia
603-8946 6258 603-8656 7099 http://www.upm.edu.my

# Implementation of Construction Safety Knowledge Management via Building Information Model

Kongphon Chunko and Vacharapoom Benjaoran*

School of Civil Engineering, Suranaree University of Technology,
Nakhon Ratchasima, Thailand
vacharapoom@sut.ac.th

**Abstract.** Occupational safety and health is the most important concern of construction companies because both direct and indirect losses impacting the companies. In addition, knowledge management can help raise safety awareness in the companies. Therefore, this research aims to develop Building Information Model for Construction Safety Knowledge Management (BIM-CSKM), which implements construction safety knowledge management and uses the building information modeling software for storing and presenting safety knowledge. The test results show safety knowledge for each of the five risky areas in the construction project, i.e. floor openings, radius of tower cranes, material stockpiles, scaffolding structures and excavations.

**Keywords:** Knowledge Management · Construction Safety · Building Information Model

## 1 Introduction

Knowledge management is one of the powerful management methods of a modern organization that has currently received attention. Toyama [1] stated that knowledge management helps create new knowledge systematically by using the prior knowledge of the people in the organization. According to Malhotra [2], the organization needs to integrate the capability of information technology with the ability of people appropriately. The characteristics of each construction project are unique and result in different new work experiences and knowledge of people in the company, one important of this is safety knowledge. Lin and Lee [3] have developed a tool (method) to capture and share knowledge among a group of engineers, using online discussions as a channel for exchanging their acknowledged problems and mistakes with an attempt to gain mutual solutions or preventions.

Building Information Model (BIM) is a tool for managing construction project information throughout the project life including design and construction processes. Many successful applications of BIM in construction can be found in the literature. For example, Ding et al. [4] have developed a tool for risk management in the construction project by using BIM. It visually presents risk information and safety issues in construction projects.

Safety management is one of most important mission to which construction companies should give priority and great attention. This research aims to develop a novel method for capturing and presenting existing implicit safety knowledge of

the company, and implement the knowledge management process guided by the Office of The Public Sector Development Commission [5]. Therefore, Building Information Model based Construction Safety Knowledge Management (BIM-CSKM) is initiated.

## 2 Research Methodology

This research is divided into the following three tasks:

**Task 1: Exploration of the present safety knowledge management**

The interview sessions are performed with a group of people involved in construction safety including one project manager, four safety officers, two project engineers, two foremen and one worker. The interview agenda is about the details of the practical safety knowledge management in terms of safety activities and protocols, measures for accident preventions or corrections, collaborations among the team, and dissemination and presentation of the knowledge discovered. Results are characteristics of the practical knowledge management implementing on construction companies, and these are then used for the development of BIM-CSKM.

**Task 2: Development of BIM-CSKM**

BIM-CSKM consists of five steps. They are knowledge search tools, knowledge identification, knowledge analysis, knowledge access and learning BIM-CSKM captures and analyses the safety knowledge resulting from the individual experiences and uses SketchUp version 2017 by Trimble companies for visually presenting this safety knowledge. These five steps are assign to a particular person (e.g. chief safety officer) as a knowledge agent [6] who is responsible for reducing the knowledge gap and sharing knowledge among people in different positions of the construction company.

**Task 3: Test of BIM-CSKM**

After the development, BIM-CSKM is tested on a selected construction project as a case study. All five steps of BIM-CSKM are performed to prove if any new knowledge can be captured and diffused. Furthermore, the test also includes the evaluation of learning. A panel of the interviewees is asked for comments after the presentation of safety knowledge through BIM-CSKM.

## 3 Results

### 3.1 Task 1 Result

From the interviews with 10 samples, nine of them pointed that the safety talk is a main activity and channel for sharing present safety information and they are interested in joining this weekly event. Eight of them reported that individual safety knowledge transferred through talks while working. All interviewees unanimously agreed that the companies lacked a tool or technology for managing valuable tacit safety knowledge and they are positively interested in implementing a contemporary information technology for the knowledge management.

## 3.2 Task 2 result

The development of BIM-CSKM is initiated. Its process of knowledge management for construction safety consists of the following five steps:

**Step 1: Knowledge Search Tools.** A chief safety officer is responsible for creating a formal questionnaire which is used as a knowledge search tool. The questionnaire includes a set of closed-ended questions for collecting individual experiences about one' s occupational injuries and the other set of open-ended questions for collecting safety knowledge, especially, accidents caused by working over workers' capability [7] for example, take a shortcut on an operation, and ignore safety rules or disciplines. The construction project is distinguished into five risky operational areas namely floor openings, radius of tower cranes, material stockpiles, scaffolding structures, and excavations.

**Step 2: Knowledge Identification.** The chief safety officer then uses the questionnaire for interviewing people of various ranks on site. The interviewees answer the closed-ended questions according to their work and accident experiences. The interviewer also uses a structured interview approach as the open-ended questions to capture individual experiences.

**Step 3: Knowledge Analysis.** The chief safety officer analyses the results of interviews using the inductive method which considers similar characteristics of problems or accidents occurred in the construction project. In addition, the results of the analysis have to present accident causations and accident protections for the five risky areas that are further formulated with a suitable building information model software.

**Step 4: Knowledge Access.** Tacit knowledge is difficult to document [8], therefore, it have to be presented through a visualization with a use of building information model. An assist of a competent draftsman is required to employ the SketchUp program for storing, presenting and accessing safety knowledge. The details of the formation of building information model for this process are as follows:

*Process 1:* Model the constructing buildings on the positions as placed in the site layout plan along with some other temporary facilities such as site office, tower cranes, and fences

*Process 2:* Specify the five risky areas in the construction project and model them as shaded blocks as shown in fig. 1. They are the floor opening area (represented by number 1) e.g. elevator shaft, the swing radius of tower crane (represented by number 2), the stockpile area (represented by number 3) e.g. stack of steel bars, the scaffolding area (represented by number 4), and excavations (represented by number 5) e.g. underground water tank.

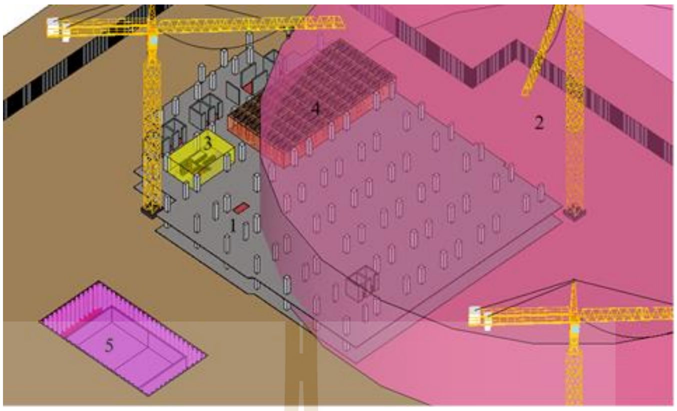



**Fig. 1.** The specified five risky areas in the case study of the construction project.

*Process 3:* Add the Component Attributes function for inputting the captured safety knowledge for the five risky areas into the model. An example of safety knowledge as the input data to the Component Attributes popup is shown in fig. 2.

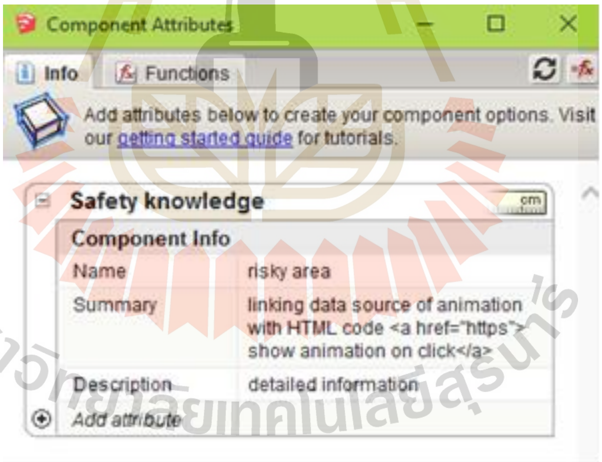



**Fig. 2.** An example of safety knowledge input into Component Attributes.

*Process 4:* Use the Scene function to simulate and animate the related activity, safety precaution, and accident prevention. This is to raise safety awareness on people involved.

*Process 5:* Use the Component Options function for presenting safety knowledge of each of the five risky areas.

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

**Step 5: Learning.** The chief safety officer appoints the knowledge contributors (in this case, the interviewees) and arranges the safety talk events as well as a meeting room and presentation equipment to present their tacit knowledge to other people in the company.

## 3.3 Task 3 Result

The test results show safety knowledge for each of the five risky areas in the construction project used as a case study. That is as follows:

Project manager who has more than 10 years of construction work experience told that the safety flag instead of safety guardrail installation around floor openings cannot prevent anyone from falls. He reported a real case that a worker carried the materials carelessly and fell from floor openings with the safety flag around.

Foreman who has more than 10 years of work experience in construction. He reported that the materials transportation with a use of a crane. An improper materials bundle with different sizes and types, which causes some materials get loosed and could slip out of the bundle and fall.

Safety officer has 1-3 years of work experience in construction. He said that storing materials onto the stockpile untidily without sorting the type of materials out requires more time for searching for what we want and increase risk of other materials falling onto him.

Project engineers has 6-10 years of work experience in construction. He reported that a use of plywood sheets instead of the walking panels on the scaffolding structures and their unsuitable supports can cause a movement or slip of the plywood sheets and people fall from the scaffolding structures.

Worker has more than 10 years of work experience in construction. He said that a construction scrap from working above and nearby an excavation can fall on people working within the excavation.

This captured safety knowledge and likely accident details are then presented Component Options function as shown an example in fig. 3. 3D animations are also formulated and visually presented as well. These 3D animations help characterize and simulate the details of accident scenes which were directly experienced and learnt by the knowledge contributors.

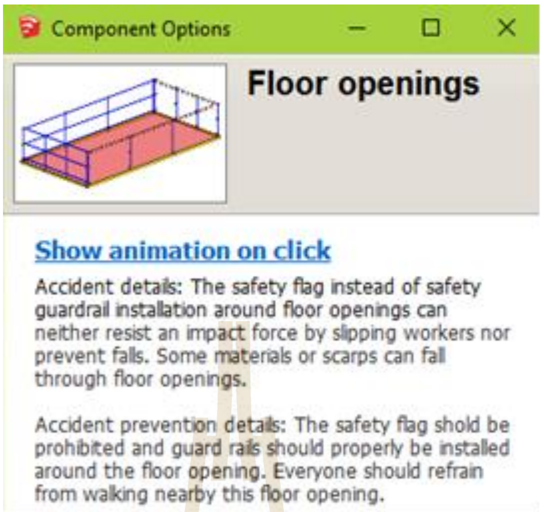



**Fig. 3.** An example of the presentation of safety knowledge through the Component Options popup

The presentation of information of BIM-CSKM have been evaluated by a panel of interviewees who gave some comments on their learning. The result showed that the presentation of safety knowledge through the animation and visualization from the building information modeling software can help audiences understand a greater detail of information, and gain their attentions to learn. It can also help the learners raise a safety awareness and agree to abide the safety rules of the company. Nevertheless, the presentation of BIM-CSKM has some limitations such as the language used in the communication where audiences may currently be the diversified workforce, a variety of activities at different stages of the construction, the nature of the construction project and the availability of equipment used for the presentations.

## 4 Conclusion

This research has developed BIM-CSKM, which is the method for storing and presenting safety knowledge. The test results show the characteristics of various safety knowledge captured from different positions and experienced individuals in the company. The evaluation results show that the presentation with an animation and visualization can make the learners efficiently understood the details of the safety knowledge so that they can be implement of follow the knowledge correctly. The construction company can apply this method for sharing safety knowledge to other people in the company. It helps facilitate learning and fully utilizing that valuable knowledge to prevent similar problems or accidents happen again. The knowledge management for construction safety by BIM-CSKM cannot be successful if top management does not support and people in the company do not cooperate and accept changes.

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

**Acknowledgments.** This research is supported by Suranaree University of Technology.

**References**

1. Kanjananit, P., Ninphan, P., Prasatkhetragarn, N.: Knowledge Management: To Enhance the Quality Cycle. Office of the Higher Education Commission, Bangkok (2003)
2. Singapore Productivity and Standards Board: Primer on Knowledge Management. Integrated Press, Singapore (2001)
3. Yu-Cheng Lin, Hsin-Yun Lee: Developing project communities of practice-based knowledge management system in construction. Automation in Construction, vol. 22, pp. 422-432. Elsevier, (2012). doi:10.1016/j.autcon.2011.10.004
4. L.Y. Ding, B.T. Zhong, S. Wu, H.B. Luo: Construction risk knowledge management in BIM using ontology and semantic web technology, vol. 87, pp. 202-213. Elsevier, (2016). doi:10.1016/j.ssci.2016.04.008
5. Office of the Public Sector Development Commission (OPDC): Organization Improvement Toolkits. Vision print and media, Bangkok (2008)
6. Chaikrongrag, P., Angkasith, V.: Organizing Knowledge Creation: The Implementation of SECI Model in Slider Fabrication in Hard Disk Drive Industry, vol. 33(3), pp. 215-222. KMUTT Research and Development Journal, (2010).
7. Sooksil, N. and Benjaoran, V.: Model for Predicting Impact of Loss due to Task Demand Exceeded Capability of Construction Workers, vol. 38(2), pp. 117-131. KMUTT Research and Development Journal, (2015).
8. O'Dell, C., Grayson, C.J., JR., Essaides, N.: If Only We Knew What We Know: The Transfer of Internal Knowledge and Best Practice. The Free Press, New York (1998)

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

# ประวัติผู้เขียน

นายกองพล ชุนเกาะ เกิดเมื่อวันที่ 16 พฤศจิกายน พ.ศ. 2536 สำเร็จการศึกษา ระดับประถมศึกษาจากโรงเรียนสุรนารายณ์วิทยา ระดับมัธยมศึกษาจากโรงเรียนราชสีมาวิทยาลัย จังหวัดนครราชสีมา และเมื่อปีการศึกษา 2558 สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี หลังจากสำเร็จการศึกษา ในปีการศึกษา 2559 ได้เข้าศึกษาต่อในระดับปริญญาโท หลักสูตร วิศวกรรมโยธา ขนส่ง และทรัพยากรธรณี สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ในระหว่างการศึกษาระดับปริญญาโทได้มีผลงานวิชาการที่ได้รับการตีพิมพ์เผยแพร่ คือ 1) ได้เสนอบทความเข้าร่วมการประชุมวิชาการ Global Civil Engineering Conference (GCEC2017) เรื่อง Implementation of Construction Safety Knowledge Management via Building Information Model 2) ได้ตีพิมพ์บทความในวารสารวิจัยและพัฒนา มจธ. ปีที่ 40 ฉบับที่ 4 ตุลาคม - ธันวาคม 2560 เรื่อง การจัดการความรู้ด้านความปลอดภัยในงานก่อสร้างด้วยแบบจำลองสารสนเทศอาคาร

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี