

Root Cause Analysis (Incident Investigation)

นพ.อนุวัฒน์ ศุภชุตีกุล

ผู้ทรงคุณวุฒิสถาบันรับรองคุณภาพสถานพยาบาล

Root Cause Analysis (RCA) / Incident Analysis



Root Cause

สาเหตุพื้นฐานที่สุดที่สามารถระบุได้อย่างมีเหตุผล ซึ่งผู้บริหารมีอำนาจจัดการแก้ไขได้ และเมื่อจัดการแก้ไขแล้ว จะป้องกันหรือลดโอกาสที่จะเกิดปัญหาซ้ำ

The most basic cause (or causes) that can reasonably be identified that management has control to fix and, when fixed, will prevent (or significantly reduce the likelihood of) the problem's recurrence.

Root Cause Analysis (RCA) / Incident Analysis

กระบวนการซึ่งมีขั้นตอนชัดเจน (structured process) เพื่อระบุว่า

- เกิดอะไรขึ้น (what)
- เกิดขึ้นอย่างไร (how) ทำไมจึงเกิดขึ้น (why)
- จะทำอะไรได้บ้างเพื่อลดความเสี่ยงของการเกิดซ้ำและทำให้การดูแลปลอดภัยขึ้น
- ได้เรียนรู้อะไร จะแบ่งปันบทเรียนอย่างไร

Root Cause Analysis (RCA) / Incident Analysis

คือการวิเคราะห์เมื่อเกิดอุบัติการณ์ (incident) หรือเหตุการณ์ไม่พึงประสงค์ (adverse event) เพื่อตอบคำถามต่อไปนี้

- 1) เกิดอะไรขึ้น (incident / adverse event)
- 2) ทำไมจึงเกิดขึ้น (root causes)
- 3) จะทำอะไรได้บ้างเพื่อลดโอกาสเกิดซ้ำ (action)
- 4) ได้เรียนรู้อะไร จะแบ่งปันบทเรียนกันอย่างไร

โดยมีลักษณะสำคัญต่อไปนี้

- เป็นความร่วมมือสหสาขาวิชาชีพ ผู้ปฏิบัติที่หน้างานและผู้ที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์
- ชูจุดให้ลึกลงไปด้วยการถาม ทำไม ทำไม ทำไม
- ระบุการเปลี่ยนแปลงที่ควรเกิดขึ้นในระบบ

ทำข้อสรุปสำคัญให้ชัดเจนเมื่อเริ่มทำ RCA

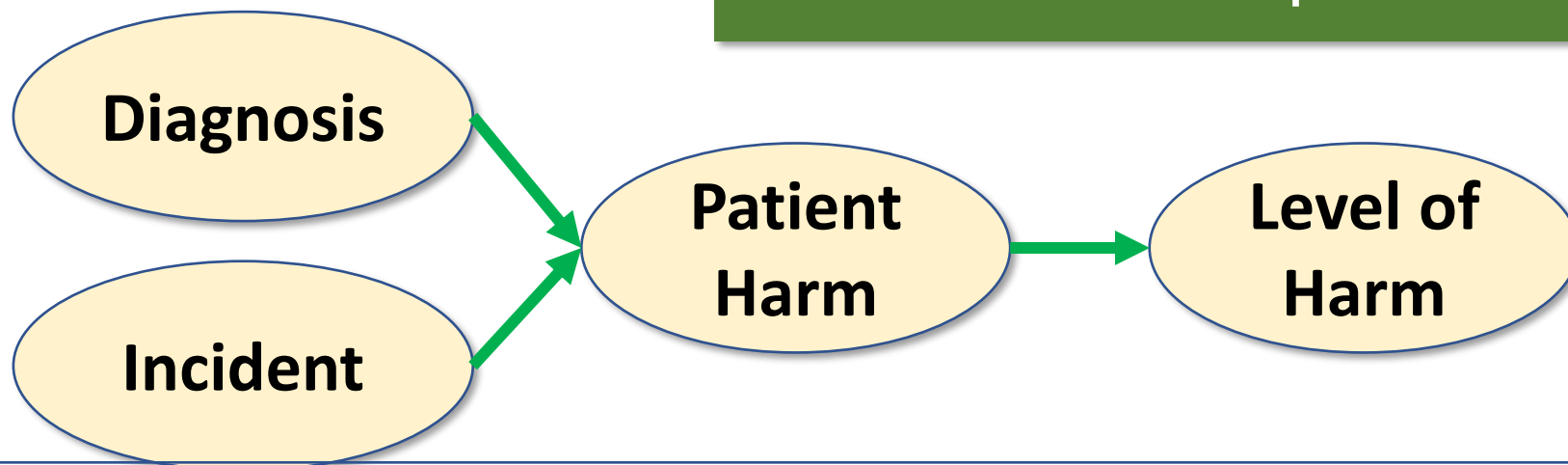
การวินิจฉัยโรค

ความสัมพันธ์กับอาการของผู้ป่วย
ความเป็นเหตุเป็นผลในการตัดสินใจ
คำอธิบายผลลัพธ์ที่เกิดขึ้น
(ความเห็นของแพทย์จะมีส่วนช่วยได้มาก)

เป็น Adverse Event หรือไม่?

ถ้าเป็น อะไรคือ patient harm
มีความรุนแรงระดับใด
อะไรคือ error หรือ incident

ถ้าไม่เป็น อะไรคือ error หรือ incident
รุนแรงระดับใด (actual)
อะไรคือ potential harm ถ้าถึงผู้ป่วย



การตัดสินว่าเป็น AE หรือไม่

ให้พยายามใช้มุมมองของผู้ป่วยว่าเราจะรับได้หรือไม่หากเกิดเหตุการณ์นี้ขึ้นกับเรา ถ้าตอบว่า “รับไม่ได้” นั้นแสดงว่าเกิดอันตรายขึ้น คำถามต่อไปที่จะใช้ทดสอบก็คือเหตุการณ์นั้นเป็นส่วนหนึ่งของการดำเนินไปตามธรรมชาติของโรคหรือว่าเป็นภาวะแทรกซ้อนจากการดูแลรักษา ถ้าเป็นไปตามธรรมชาติของโรคก็ไม่ถือว่าเป็น AE

เช่น กรณีที่ผู้ป่วยถูกย้ายเข้า ICU หลังจากที่หยุดหายใจและใส่ท่อช่วยหายใจ ถ้าการหยุดหายใจนั้นเป็นผลจาก natural progression หรือเป็นการกำเริบของ COPD ก็จะไม่จัดว่าเป็นเหตุการณ์ที่ไม่พึงประสงค์ แต่หากเกิดจาก pulmonary embolism ซึ่งเกิดขึ้นหลังผ่าตัด หรือให้ยากล่อมประสาทแก่ผู้ป่วย COPD มากเกินไป ก็ถือว่าเป็นเหตุการณ์ที่ไม่พึงประสงค์

ขั้นตอนของการทำ RCA

II. Determine how and why it happened

3. Proactive fact finding (listen, observe & investigate)

(1) ทบทวนเอกสารที่เกี่ยวข้องทั้งหมด (2) รับฟังเสียงของผู้เกี่ยวข้องว่าประสบอะไร ได้รับข้อมูลอะไร แปลความหมายอย่างไร ต้องการอะไร มีข้อจำกัดอะไร (ใช้ empathy map) (3) ใช้ guiding question หรือ 5 tiers of contributory factors to AE เพื่อค้นหาปัจจัยก่อเหตุ

4. Identify root causes / causal statement

พิจารณาว่ามีรอยโหว่ในปราการป้องกันอะไรบ้าง วิเคราะห์ช่องโหว่ของแต่ละ potential change ไปให้ถึง latent condition หรือปัจจัยองค์กร เขียนสรุปเป็น causal statement

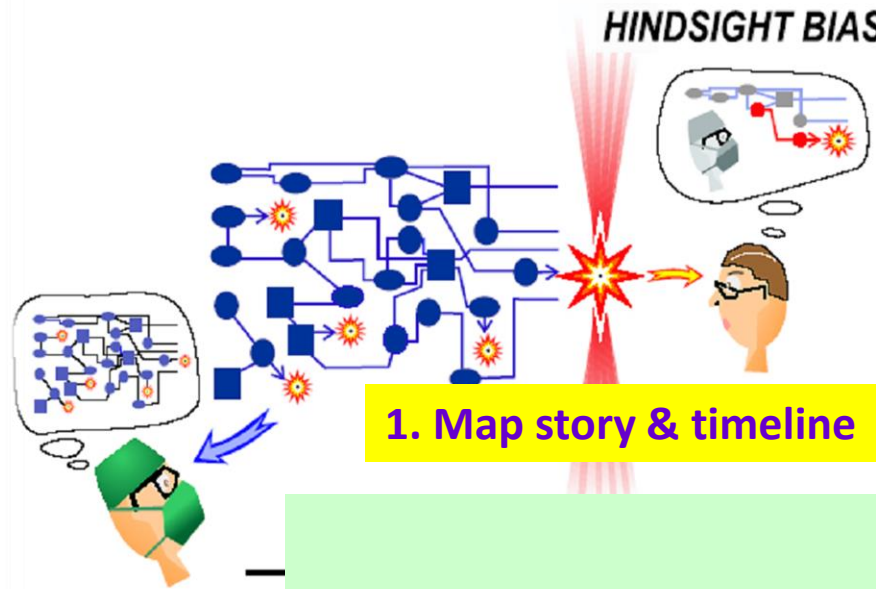
I. Understand what happened

2. Identify potential change or unsafe act

ใช้ประโยชน์จากอคติของการมองย้อนหลังในการหาจุดเปลี่ยนที่เป็นโอกาสพัฒนา โดยไม่ตำหนิผู้คน ระบุ potential change ตาม care process หรือ work process ตั้งแต่ต้นน้ำจนถึงปลายน้ำ

ใช้ scale เวลา, เน้นที่การกระทำของผู้เกี่ยวข้องควบคู่กับสถานการณ์

1. Map story & timeline

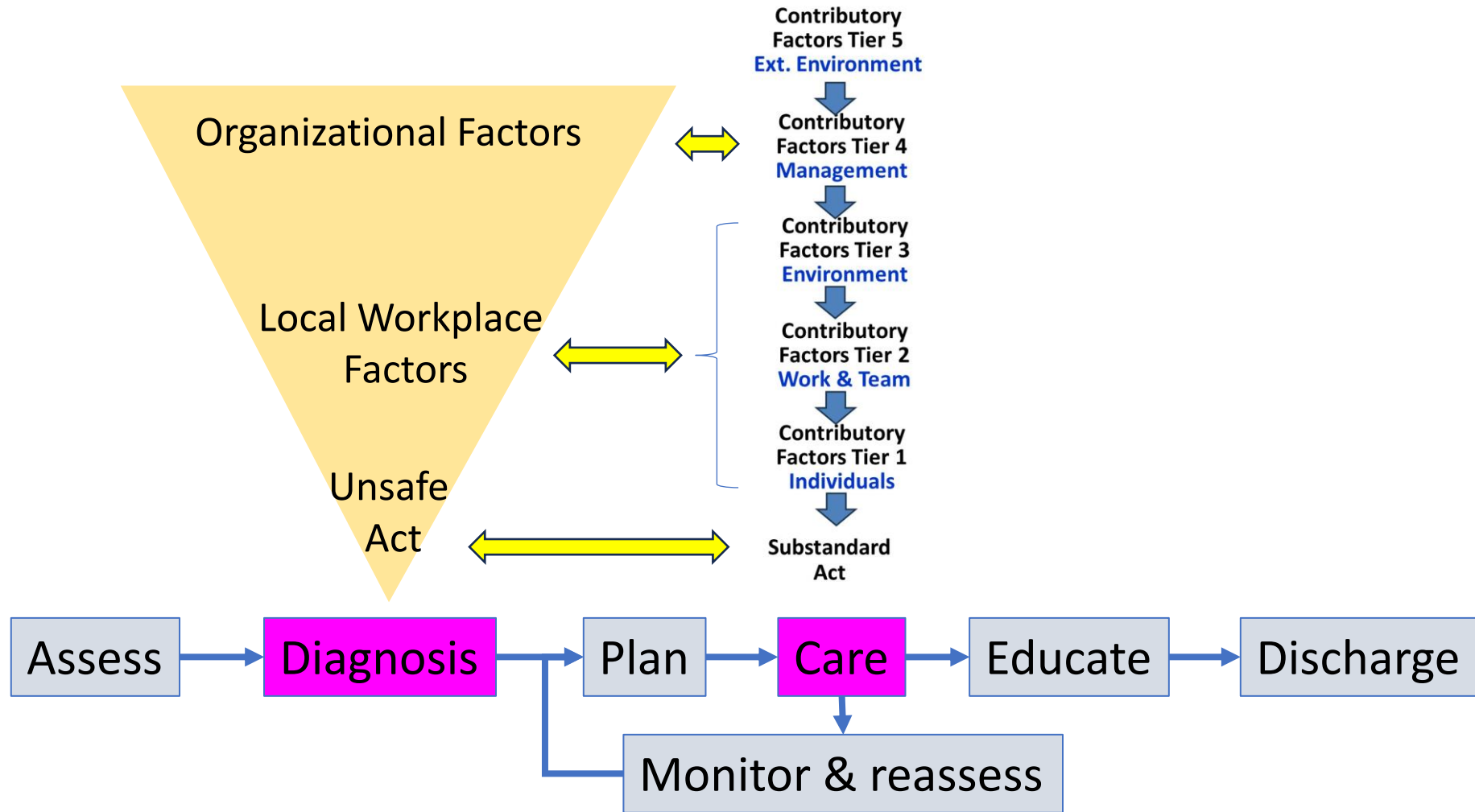


III. Develop and manage recommended action

5. Propose creative solution

ใช้หลัก human factors ออกแบบเพื่อป้องกัน ทำให้ดีขึ้นตรวจพบให้เร็วขึ้น ทำให้เร็วขึ้นทำให้เหมาะสมขึ้น นำแนวคิดไปทดลองปฏิบัติจนได้ผล (action) ใช้สิ่งที่เคยเกิดมาฝึก mindfulness

Learning From Incident : 2-Axis Swiss Cheese Model



Incident: Delayed Dx STEMI

Tier 4

การกำกับติดตามโดยผู้บริหาร

Onboarding

ตัวอย่างกรณีศึกษาซึ่งเป็นที่มาของ template

ภาระงานมากใน ชั่วโมงเร่งด่วน

Tier 3

สิ่งแวดล้อมที่จุดคัดกรอง ไม่เอื้อต่อการสื่อสาร

สถานที่ทำ EKG คับแคบ

เครื่อง EKG คนละยี่ห้อ

Tier 2

ไม่มีแนวทางการคัดกรอง atypical chest pain, แบบฟอร์มยุ่งยาก

การสื่อสารในทีม, ไม่มีระบบคิว, ไม่มีการประกันเวลา, ไม่มีระบบติดตาม

ระบบ buddy ไม่ work ใน ชั่วโมงเร่งด่วน

Tier 1

จทน.ขาดทักษะ ถูกผู้ป่วยชี้นำ ด้วย GERD

พยาบาลจ้งหามา ใหม่ไม่ปรึกษาพี่

แพทย์ไม่ได้ขอ 2nd opinion

แพทย์ ER ขาด ความมั่นใจในการวินิจฉัย

Unsafe Act / Potential Change

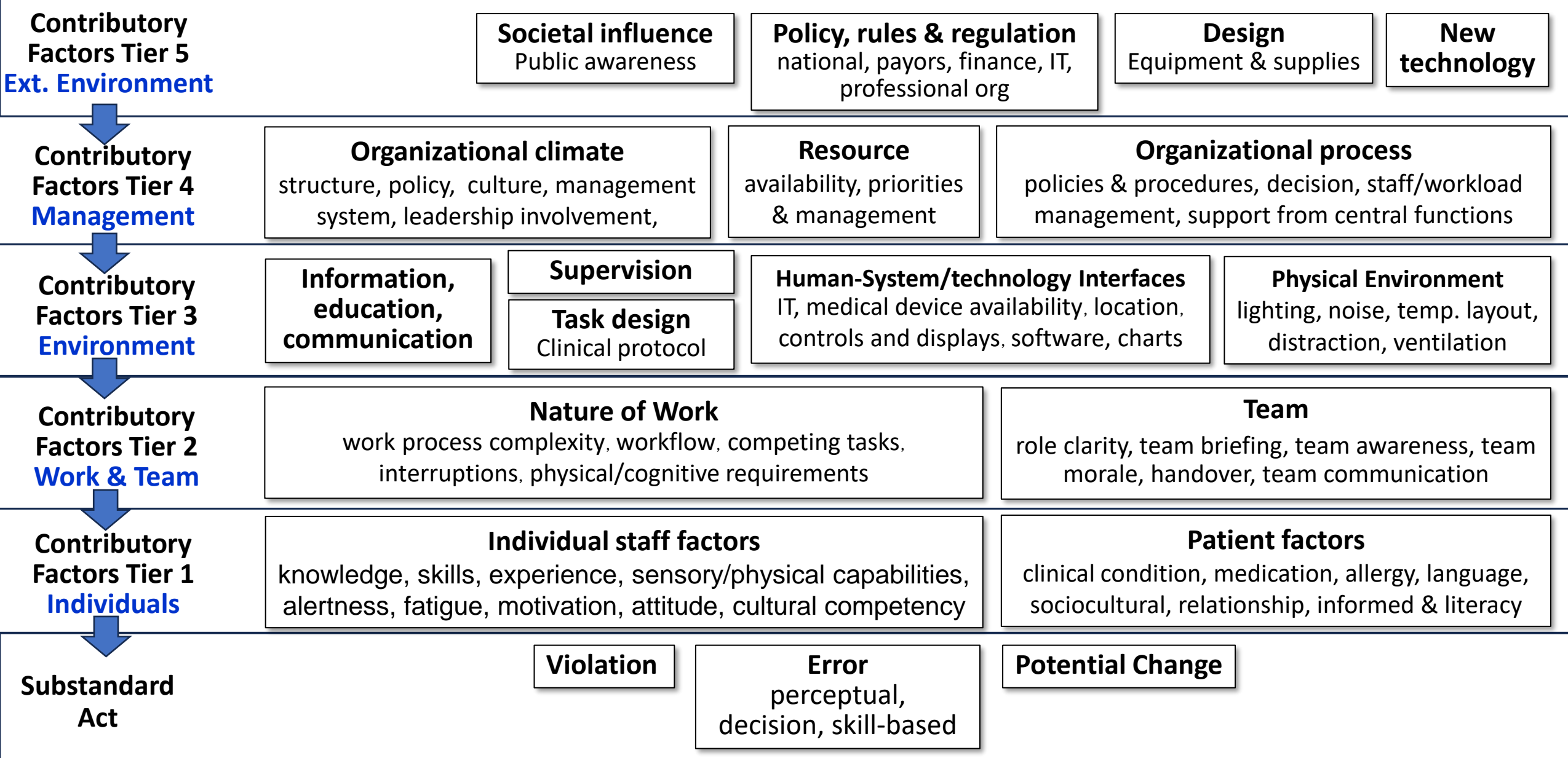
Screening error

Delayed EKG

Delayed decision (MD)

Flow of Steps





Flow of Steps

1. **Map Story & Timeline**

Flow Diagram

1. Patient (JP) has COPD and is on oxygen (2 lpm) and requires knee surgery.

ผู้ป่วยเป็น COPD ใช้ ออกซิเจน 2 lpm เป็น ประจำ และต้องรับการผ่าตัดข้อเข่า

2. JP reports for a previously scheduled outpatient MRI.

ผู้ป่วยมาตรวจ MRI แบบผู้ป่วยนอกตามนัด

3. JP arrives at the MRI suite with his oxygen cylinder.

ผู้ป่วยมาที่ห้อง MRI พร้อมกับถัง ออกซิเจน

4. JP checks in and is asked to change out of his street clothes and put on scrubs. He was also asked to remove any chains, watches, and jewelry.

ผู้ป่วย check in ถูกขอให้ เปลี่ยนเสื้อผ้า ถอดสร้อย นาฬิกา เครื่องประดับ

5. The MR tech escorts JP from the changing room to just outside the entrance of the magnet room. JP still has his oxygen cylinder with him.

เจ้าหน้าที่พาผู้ป่วยออกจากห้องเปลี่ยนเสื้อผ้าไปที่หน้าห้อง magnet ผู้ป่วยยังนำถัง ออกซิเจนติดตัวไปด้วย

6. The MR tech questions JP about jewelry, implants, patches, etc.

เจ้าหน้าที่ถามเกี่ยวกับ เครื่องประดับ, implant, patches

7. The MR tech is called away in the middle of questioning JP and returns a few minutes later to finish.

เจ้าหน้าที่ถูกเรียกตัวออกไประหว่างซักถามผู้ป่วย และกลับมาใน 2-3 นาที เพื่อถามต่อให้จบ

8. The MR tech asks JP to follow him into the magnet room. JP does so pulling the oxygen cylinder behind him.

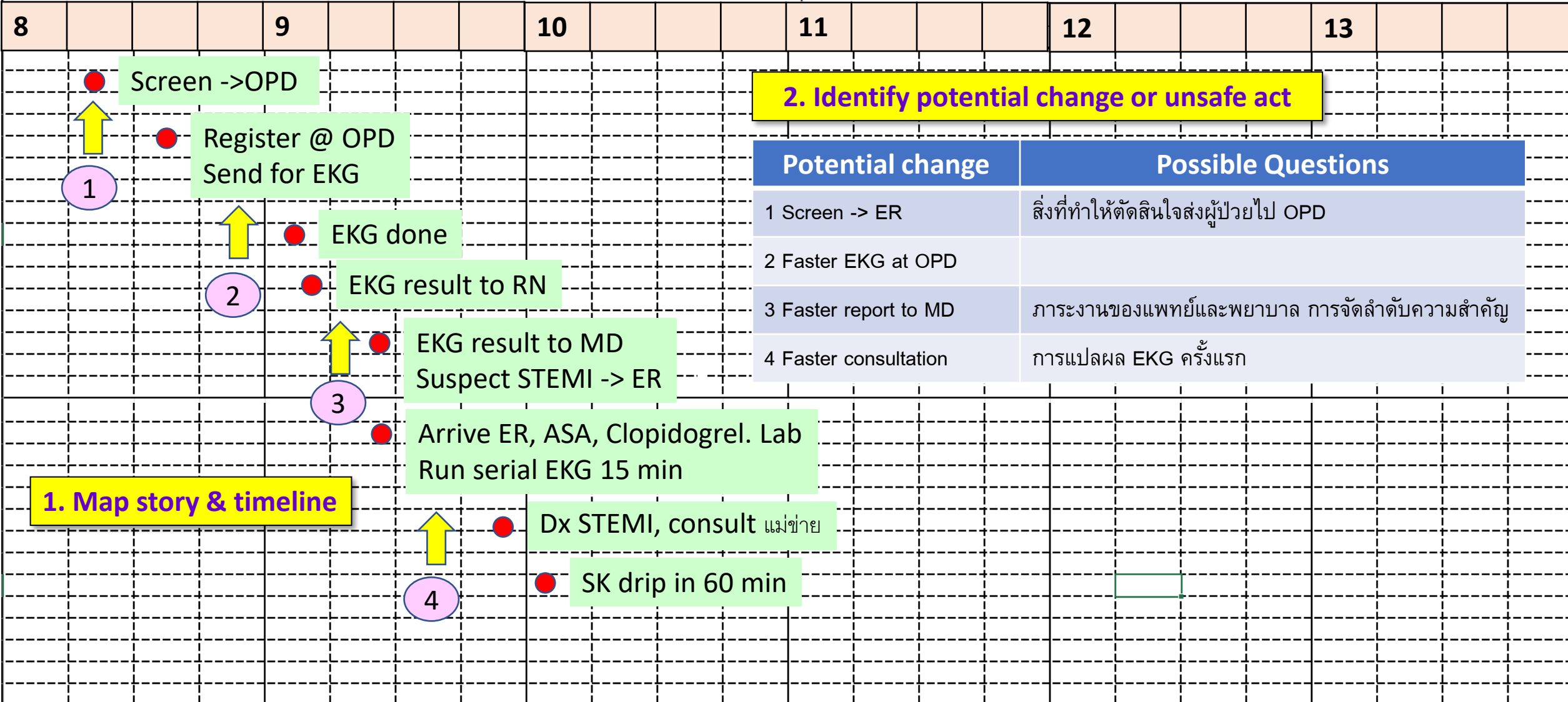
เจ้าหน้าที่ขอให้ผู้ป่วยตามเข้าไปในห้องแม่เหล็ก ผู้ป่วยเข้าไปในห้องพร้อมกับถังออกซิเจน

ขอให้สังเกตลักษณะการเขียน flow diagram ว่าจะเน้นลำดับการกระทำและปฏิสัมพันธ์ของบุคคลอย่างไรละเอียด รายละเอียดเกี่ยวกับอาการและอาการแสดงของผู้ป่วยอาจมีความสำคัญน้อยกว่าแผนการรักษา

Story & Timeline : Identify What Happened

Dx: STEMI
 Incident: Delayed Dx
 Harm level (actual): E
 Harm level (potential) I

Step 1 Story & Timeline ลำดับเหตุการณ์



2. Identify potential change or unsafe act

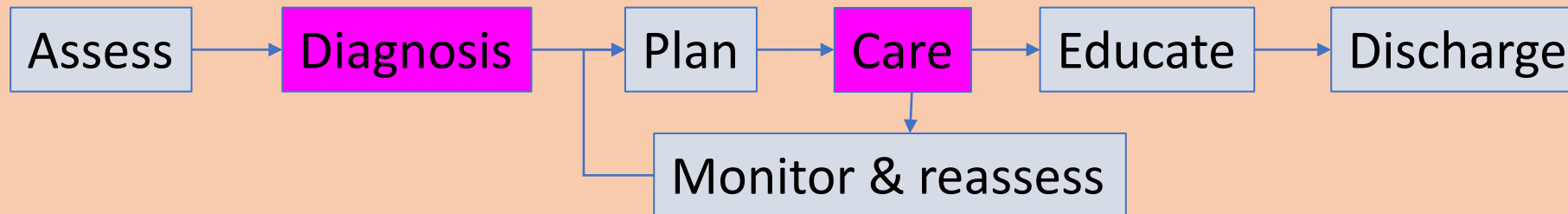
Potential change	Possible Questions
1 Screen -> ER	สิ่งที่ทำให้ตัดสินใจส่งผู้ป่วยไป OPD
2 Faster EKG at OPD	
3 Faster report to MD	ภาระงานของแพทย์และพยาบาล การจัดลำดับความสำคัญ
4 Faster consultation	การแปลผล EKG ครั้งแรก

1. Map story & timeline

2. Identify Potential Change

Potential Change (จุดเปลี่ยน)

ใช้ประโยชน์จากอคติของการมองย้อนหลังเพื่อระบุจุดเปลี่ยน
(จุดเปลี่ยน = ระบบ/มาตรฐานการปฏิบัติ/การตัดสินใจ ที่ควรเกิดขึ้น)
การเขียน flow กระบวนการดูแลทั้งหมดอาจช่วยได้
อาจมีการทบทวนวรรณกรรมเพื่อเรียนรู้แนวทางที่ดีที่สุด
จุดเปลี่ยนเหล่านี้คือการเปลี่ยน unsafe act ให้เป็น appropriate act

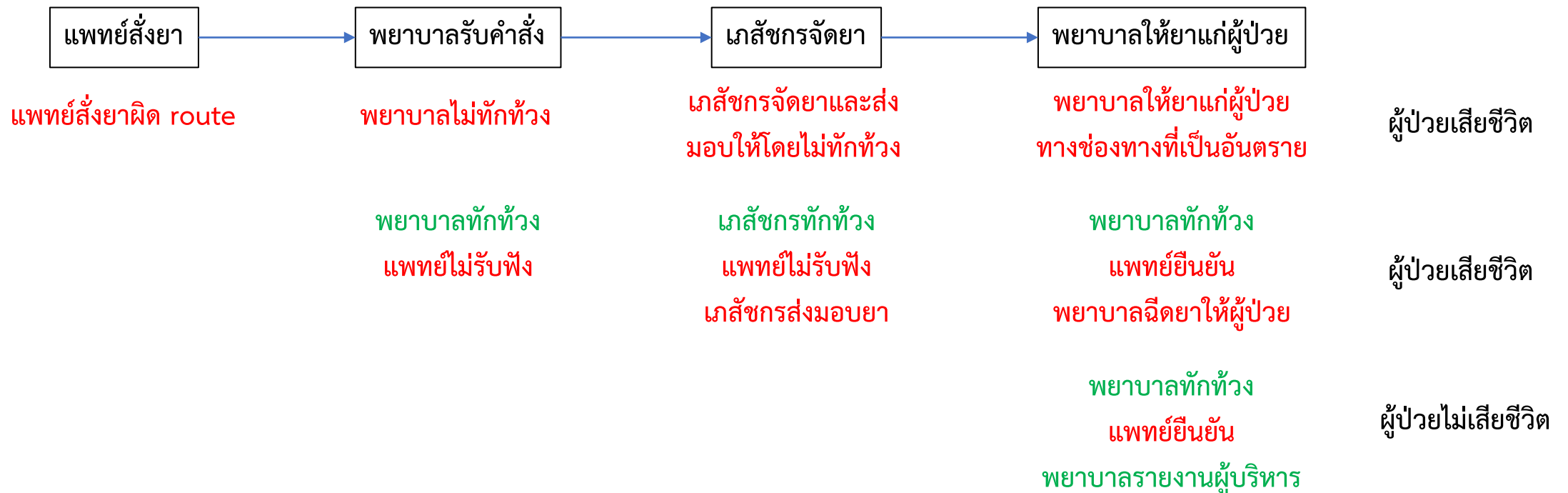


Care Delivery Problem / Unsafe Act / Potential Change

Care Delivery Problem เป็นการระบุอย่างกลางๆ ว่ามีปัญหาอะไรในการดูแลผู้ป่วย

Unsafe Act คือการระบุการกระทำที่เห็นชัดว่าเป็นต้นเหตุของการเกิดอุบัติการณ์

Potential Change คือการมองหาโอกาสเปลี่ยนแปลงวิธีการทำงาน ที่อาจทำให้ผลลัพธ์ดีขึ้น



Care Delivery Problem (Care Management Problem)

- ไม่มีการเฝ้าระวัง สังเกต หรือลงมือกระทำ (Failure to monitor, observe or act)
- ล่าช้าในการวินิจฉัย (Delay in diagnosis)
- ประเมินความเสี่ยงผิดพลาด (Incorrect risk assessment e.g. of suicide or self harm)
- ส่งต่อข้อมูลไม่เพียงพอ (Inadequate handover)
- ไม่สังเกตเห็นความผิดปกติของเครื่องมือ (Failure to note faulty equipment)
- ไม่ได้ทำการตรวจสอบก่อนผ่าตัด (Failure to carry out pre-operative checks)
- ไม่ปฏิบัติตาม protocol ที่ตกลงกันไว้ (Not following an agreed protocol without clinical justification)
- ไม่ขอความช่วยเหลือเมื่อจำเป็น (Not seeking help when necessary)
- ไม่กำกับดูแลบุคลากรใหม่อย่างเพียงพอ (Failure to adequately supervise a junior member of staff)
- ใช้ protocol อย่างไม่ถูกต้อง (Incorrect protocol applied)
- ให้การรักษาผิดตำแหน่ง (Treatment given to incorrect body site)
- ให้การรักษาผิด (Wrong treatment given)

Potential Change : What Should Have Happened?

potential change จะช่วยวางแผนในกิจกรรมต่อไปนี้:

- กำหนด**คำถาม**ที่ต้องการคำตอบซึ่งทีมช่วยกันคิด
- กำหนด**บุคคล**ที่จะให้คำตอบและทำการสัมภาษณ์ (ทั้งบุคลากรและผู้ป่วย)
- ระบุง**เอกสาร**ขององค์กรที่จะทบทวน เช่น นโยบาย ระเบียบปฏิบัติ เวชระเบียน เอกสารการบำรุงรักษา
- ระบุง**เอกสารจากภายนอก**หรือแนวทางปฏิบัติที่จะทบทวน เช่น รายงานวิชาการ เอกสารของผู้ผลิต คู่มือการใช้เครื่องมือ ข้อเสนอแนะขององค์กรวิชาชีพ
- หาข้อมูลจาก**ผู้เชี่ยวชาญ**ในเรื่องนั้นๆ เช่น บริษัทผู้ผลิต ผู้จำหน่าย ผู้เชี่ยวชาญภายในและภายนอก องค์กรวิชาชีพ หน่วยงานผู้ควบคุม

3. Proactive Fact Finding

หาข้อมูลและความรู้รอบด้าน

ผลการวิเคราะห์อุบัติการณ์ทำนองเดียวกันขององค์กร

คู่มือการปฏิบัติงานขององค์กร

ข้อแนะนำขององค์กรวิชาชีพ

ข้อมูลวิชาการจาก internet

ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญในสาขานั้น

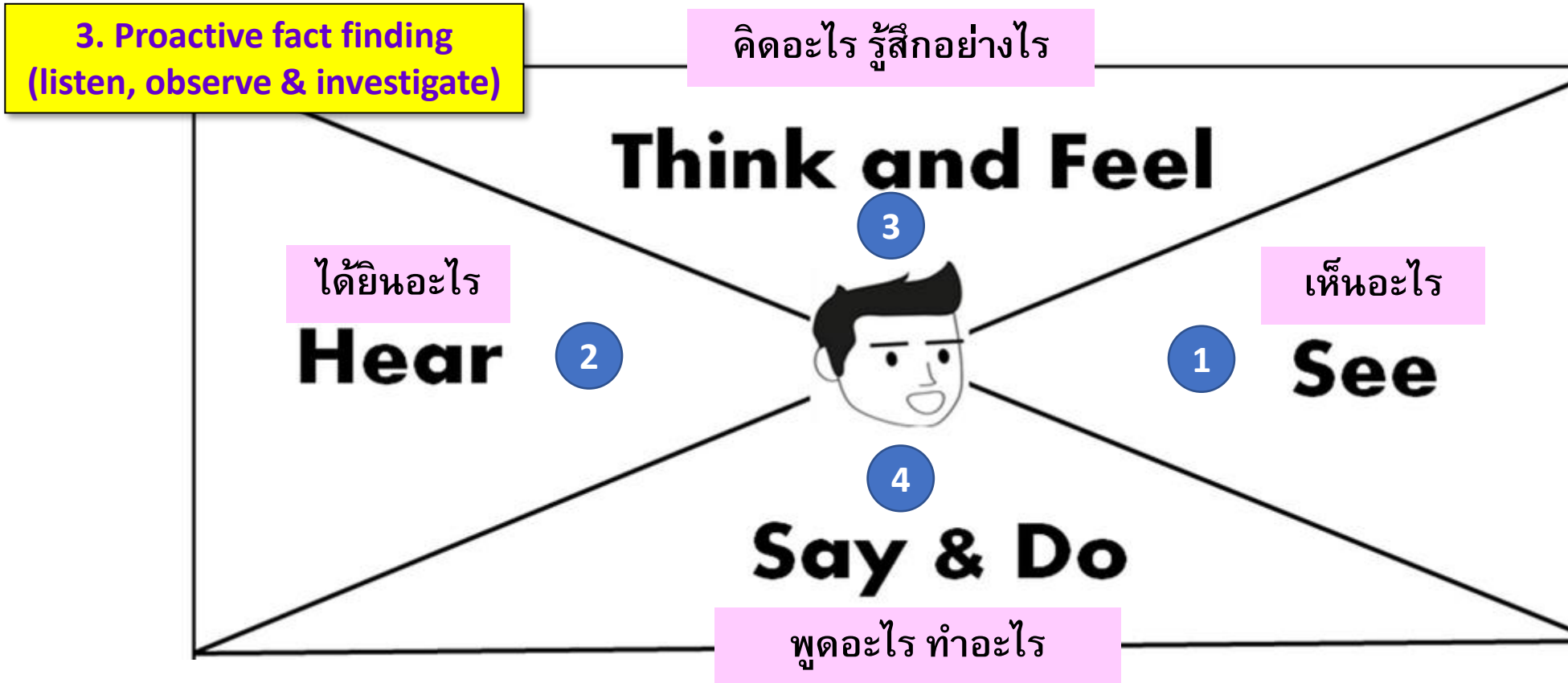
หลักฐานต่าง ๆ

ข้อมูลและความคิดเห็นของผู้ที่อยู่ในเหตุการณ์

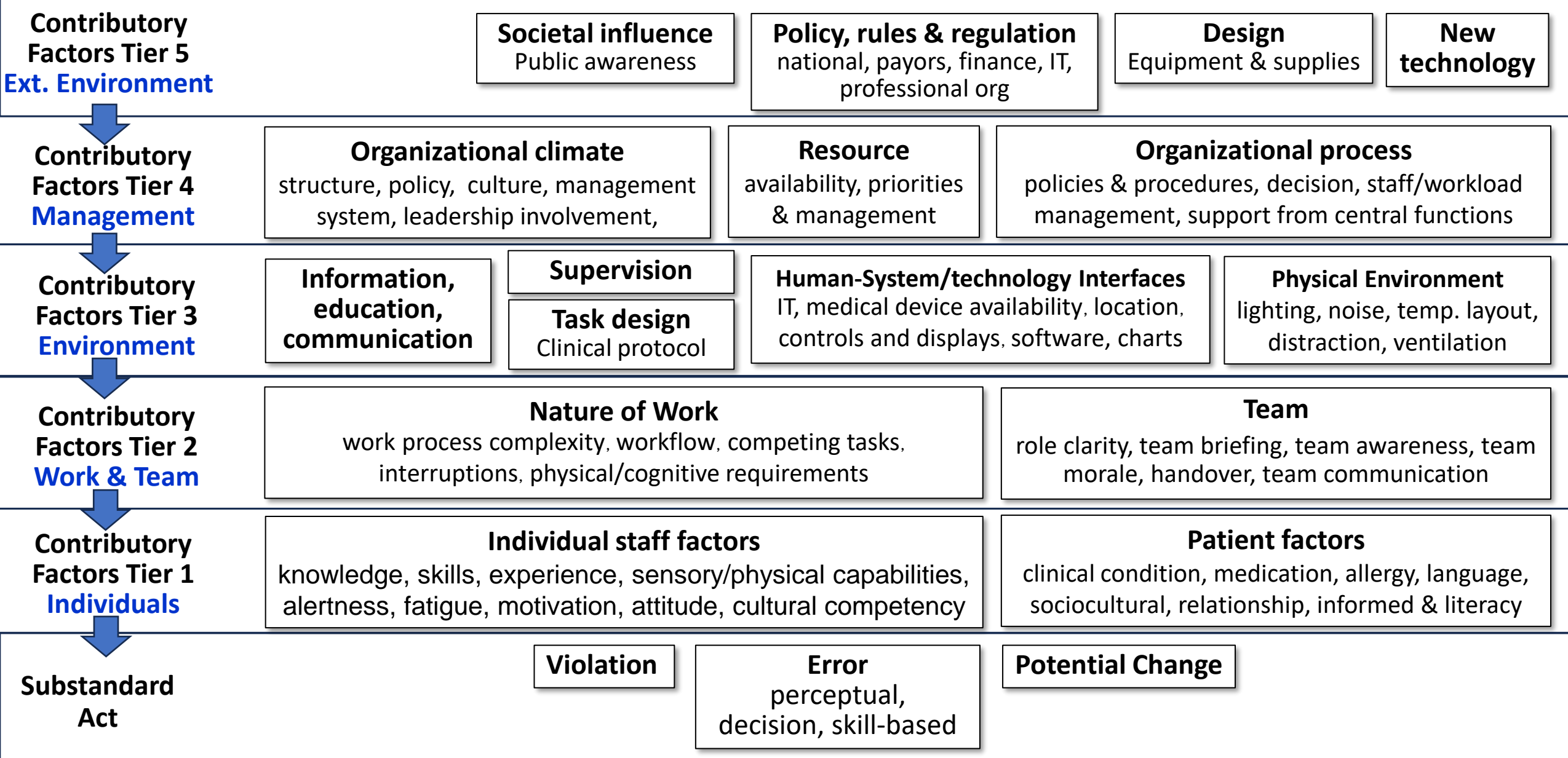
- ลำดับขั้นของการกระทำโดยละเอียดและความคิดในขณะนั้น

-> focus ของการปรับปรุงมาตรการป้องกัน

Modified Empathy Map กับการทำ RCA



จาก potential change ที่ระบุไว้ ช่วยกันวางแผนว่าจะคุยกับผู้เกี่ยวข้องอย่างไร
นึกในใจว่าสิ่งที่เกิดขึ้นนั้นเป็นสิ่งที่ถูกต้องในบริบทของผู้กระทำในขณะนั้น



Flow of Steps

4. Finding / Causal Statement

ผลลัพธ์ของ RCA: ประโยคปัจจัยก่อเหตุ (สำหรับอุบัติการณ์ผู้สูงอายุหายจากที่พัก)

Task

- การไม่มีความคาดหวังมาตรฐานเกี่ยวกับ resident status checks ลด likelihood ที่จะพบว่าผู้พักอาศัยหายตัวอย่างทันการณ์

Equipment

- การที่มี electronic monitoring bracelets สองชนิดซึ่งมีลักษณะเหมือนกันเก็บไว้ในคลังของ LTC เพิ่ม likelihood ในการเลือกและใช้อุปกรณ์ผิดชนิด
- ไม่มีกระบวนการภายในที่เป็นมาตรฐานเพื่อทำให้มั่นใจในการทดสอบ electronic monitoring bracelets พร้อมทั้งบันทึกเป็นลายลักษณ์อักษร ลด likelihood ในการบ่งชี้ว่า bracelet นั้นใช้การไม่ได้ก่อนที่จะเกิดอุบัติการณ์.

Work environment

- การใช้ทางออกฉุกเฉินไปที่จอดรถของเจ้าหน้าที่เป็นประจำ ลด likelihood ที่สัญญาณเตือนภัยจะเป็นผล เพราะเจ้าหน้าที่ถูก“desensitized” ต่อสัญญาณที่ดังขึ้นบ่อยๆ

Patient

- การที่ผู้พักอาศัยมี cognitive impairment ลด likelihood ที่เธอจะตระหนักในความเสี่ยงของการออกนอกที่พัก

Care team

- การขาดการสื่อสารระหว่างวงสมาชิกทีมเพื่อพบว่าผู้พักอาศัยหายตัว ร่วมกับความไม่คุ้นชินกับระเบียบปฏิบัติเรื่องรหัสเหลือง (Code Yellow procedures) ลด likelihood ที่จะมีการประกาศรหัสเหลืองทันที

Organization

- การขาดกระบวนการที่เป็นทางการในการรายงานและสืบสวนกรณีเกือบพลาด ลด likelihood ที่จะติดตามและปรับปรุงกระบวนการ
- การขาดกระบวนการที่เป็นมาตรฐานสำหรับ regular “mock” codes เพื่อให้มีการฝึกอบรมอย่างสม่ำเสมอและประเมินความเข้าใจของเจ้าหน้าที่ ลด likelihood ที่เจ้าหน้าที่จะคุ้นชินกับระเบียบปฏิบัติเรื่องรหัสเหลือง

5 Rules of Causation (กฎ 5 ข้อของการเขียนข้อความสาเหตุ)

INCORRECT	CORRECT
<p>Rule 1. Clearly show the “cause and effect” relationship. แสดงความสัมพันธ์เชิงเหตุและผลอย่างชัดเจน</p>	
<p>แพทย์ประจำบ้านอ่อนล้า</p>	<p>แพทย์ประจำบ้านต้องอยู่เวร 80 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ ทำให้ระดับความอ่อนล้ามากขึ้น นำไปสู่การอ่านคำแนะนำเรื่องขนาดยาผิดพลาด</p>
<p>Rule 2. Use specific and accurate descriptors for what occurred, rather than negative and vague words. ใช้คำอธิบายที่เฉพาะเจาะจงและตรงกับสิ่งที่เกิดขึ้น หลีกเลี่ยงการใช้ถ้อยคำเชิงลบหรือคลุมเครือ เช่น แย่ ไม่พอเพียง ผิด เลว ล้มเหลว ไม่ระวัง</p>	
<p>คู่มือเขียนไม่ดี (poorly written)</p>	<p>คู่มือผู้ใช้ป้อนใช้ font ขนาด 8 point และไม่มีภาพประกอบ ทำให้พยาบาลไม่ค่อยเปิดดู เพิ่ม likelihood ที่จะมีการตั้งโปรแกรมป้อนไม่ถูกต้อง</p>
<p>Rule 3. Human errors must have a preceding cause. ความผิดพลาดของมนุษย์จะต้องมีสาเหตุอื่นนำมาก่อน</p>	
<p>แพทย์ประจำบ้านสั่งยาผิดขนาด ทำให้ผู้ป่วยได้รับยาเกินขนาด.</p>	<p>การแสดงรายการยาในระบบ Computerized Physician Order Entry (CPOE) ไม่มีช่องว่างระหว่างขนาดยาที่แตกต่างกันบนหน้าจอมากพอ เพิ่ม likelihood ที่จะเลือกยาผิดขนาด นำไปสู่การได้รับยาเกินขนาดของผู้ป่วย</p>

5 Rules of Causation (กฎ 5 ข้อของการเขียนข้อความสาเหตุ)

INCORRECT	CORRECT
<p>Rule 4. Violations of procedure are not root causes, but must have a preceding cause.</p>	
<p><u>การฝ่าฝืนระเบียบปฏิบัติ</u>ไม่ใช่ root cause จะต้องมีส่วนเหตุอื่นนำมาก่อน</p>	
<p>เทคนิคเขียนมิได้ทำตามระเบียบปฏิบัติในการทำ CT scans ทำให้ผู้ป่วยได้รับ air bolus จาก syringe เปลา ส่งผลให้เกิด fatal air embolism</p>	<p>เสียงและความสับสนในพื้นที่เตรียมผู้ป่วย ร่วมกับความกดดันในการสร้างผลงาน เพิ่ม likelihood ที่จะทำให้ขั้นตอนต่างๆ ในการทำ CT scan ถูก ละเลย ส่งผลให้มีการฉีด air embolism จากการใช้ empty syringe</p>
<p>Rule 5. Failure to act is only causal when there is a pre-existing duty to act.</p>	
<p><u>การไม่กระทำ</u>จะเป็นสาเหตุต่อเมื่อมีการกำหนดไว้ก่อนว่าเป็นหน้าที่ที่ต้องกระทำ</p>	
<p>พยาบาลมิได้เช็ค STAT orders ทุกครึ่งชั่วโมง ทำให้ มีความล่าช้าในการเริ่มต้นให้ anticoagulation therapy เพิ่มโอกาสที่จะทำให้เกิด blood clot</p>	<p>การที่ไม่มีการมอบหมายหน้าที่ให้ designated RNs ตรวจสอบคำสั่งตาม เวลาที่ชัดเจน เพิ่ม likelihood ที่จะไม่มีการรับคำสั่ง STAT orders หรือ รับคำสั่งล่าช้า ทำให้เกิดความล่าช้าในการให้การรักษา</p>



Incident: Delayed Dx STEMI

Tier 4

การกำกับติดตามโดยผู้บริหาร

Onboarding

ตัวอย่างกรณีศึกษาซึ่งเป็นที่มาของ template

ภาระงานมากใน ชั่วโมงเร่งด่วน

Tier 3

สิ่งแวดล้อมที่จุดคัดกรอง ไม่เอื้อต่อการสื่อสาร

สถานที่ทำ EKG คับแคบ

เครื่อง EKG คนละยี่ห้อ

Tier 2

ไม่มีแนวทางการคัดกรอง atypical chest pain, แบบฟอร์มยุ่งยาก

การสื่อสารในทีม, ไม่มีระบบคิว, ไม่มีการประกันเวลา, ไม่มีระบบติดตาม

ระบบ buddy ไม่ work ใน ชั่วโมงเร่งด่วน

Tier 1

จทน.ขาดทักษะ ถูกผู้ป่วยชี้นำ ด้วย GERD

พยาบาลจ้งหามา ใหม่ไม่ปรึกษาพี่

แพทย์ไม่ได้ขอ 2nd opinion

แพทย์ ER ขาด ความมั่นใจในการวินิจฉัย

Unsafe Act / Potential Change

Screening error

Delayed EKG

Delayed decision (MD)

Flow of Steps



**5. Propose Creative Solution /
Recommended Action**

ออกแบบป้องกันโดยเน้น Strong Action

Weak Action ต้องพึ่งพาความจำของมนุษย์

ประเภท	ตัวอย่าง
Double checks	คนหนึ่งคำนวณขนาดยา อีกคนหนึ่งทบทวน
สัญญาณเตือน	เพิ่มเสียงสัญญาณเตือนหรือฉลากเตือน
คู่มือ	ให้เจ้าหน้าที่จำว่าต้องตรวจสอบ IV site ทุก 2 ชั่วโมง
การฝึกอบรม	สาธิตวิธีการใช้เครื่องมือแพทย์ที่ใช้ยาก

Strong Action ไม่ต้องพึ่งพาความจำของมนุษย์

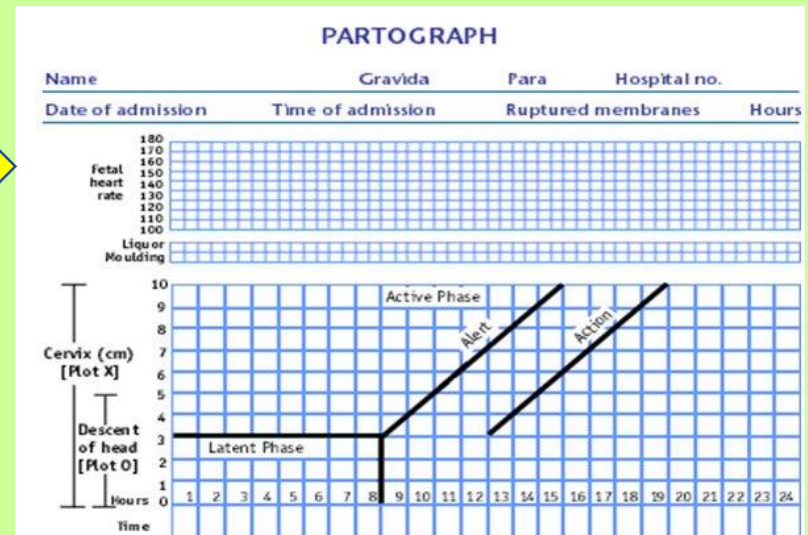
ประเภท	ตัวอย่าง
ปรับโครงสร้าง	เปลี่ยนเป็นประตูเลื่อนไฟฟ้าเพื่อลดการทกหล้มของ ผป.
การควบคุมทางวิศวกรรม	ไม่ใช่ universal adaptors และใช้ tubing/fitting ที่ป้องกันความผิดพลาดในการต่อเชื่อม
ความเรียบง่าย	ขจัดขั้นตอนที่ไม่จำเป็นในกระบวนการทำงาน
มาตรฐาน	ใช้ medication pump ที่เป็นมาตรฐานเดียวกันทั้ง รพ.
ผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง	มีปฏิสัมพันธ์กับเจ้าหน้าที่ สนับสนุนกระบวนการ RCA ชื่อเครื่องมือที่จำเป็น ปรับอัตรากำลังและภาระงานให้สมดุล

Intermediate Action

ประเภท	ตัวอย่าง
Redundancy	ใช้พยาบาลสองคนคำนวณขนาดยาเสียงสูงโดยอิสระจากกัน
ปรับคนกับงาน	จัดให้มีเจ้าหน้าที่สำรองเพื่อช่วยทำงานในช่วง peak ของงาน
software	ใช้ computer alert เมื่อมี drug-drug interaction
ลดการรบกวน	จัดให้มีห้องที่สงบเงียบสำหรับตั้งโปรแกรมการให้ยา
Simulation-based training	ฝึกอบรมการส่งเวรในห้องปฏิบัติการจำลอง และมีการทำ AAR
Checklist	Pre-induction & pre-incision checklist ในห้องผ่าตัด
ขจัด LASA	ไม่เก็บ LASA drug ไว้ติดกัน
เครื่องมือสื่อสารมาตรฐาน	ใช้ read-back สำหรับ critical lab value ทุกตัว ใช้ read-back หรือ repeat-back สำหรับการสั่งยาด้วยวาจา
เน้นบนเอกสาร	Highlight ชื่อยาและขนาดยาบน IV bags

แนวคิด Human Factors Engineering กับความปลอดภัยของผู้ป่วย

- ❑ หลีกเลียงการพึ่งความจำ
 - ระบบสัญญาณเตือน, แบบฟอร์ม, decision support system, checklist, automate
- ❑ ออกแบบกระบวนการทำงาน
 - ใช้หลักความเรียบง่าย, การใช้บัตรมอบหมายงาน, การใช้รหัส, barcode
 - ทำให้เป็นมาตรฐานเดียวกันสำหรับสถานการณ์ส่วนใหญ่ โดยมีความยืดหยุ่นสำหรับสถานการณ์เฉพาะ
 - Task analysis & workflow, ใช้ประโยชน์จาก habit & pattern
- ❑ ทำให้ง่ายในการทำสิ่งที่ถูก ยากในการทำสิ่งที่ผิด
 - การต้องขอความเห็นชอบก่อน, การจำกัด เช่น สถานที่เก็บ, การใช้ข้อต่อเฉพาะ, software
 - Double check (cognitive review)
- ❑ Visual management
 - การแสดงผลข้อมูล, การสื่อสาร, cognitive aids
- ❑ การฝึกอบรม/การเรียนรู้
 - Simulation, non-technical skill, effective team function
 - eye-hand coordination
- ❑ หลีกเลียง fatigue, distraction, stress
- ❑ Physical layout



2-Axis Swiss Cheese RCA Template

Tier 4

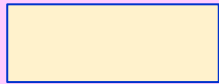
Tier 3

Tier 2

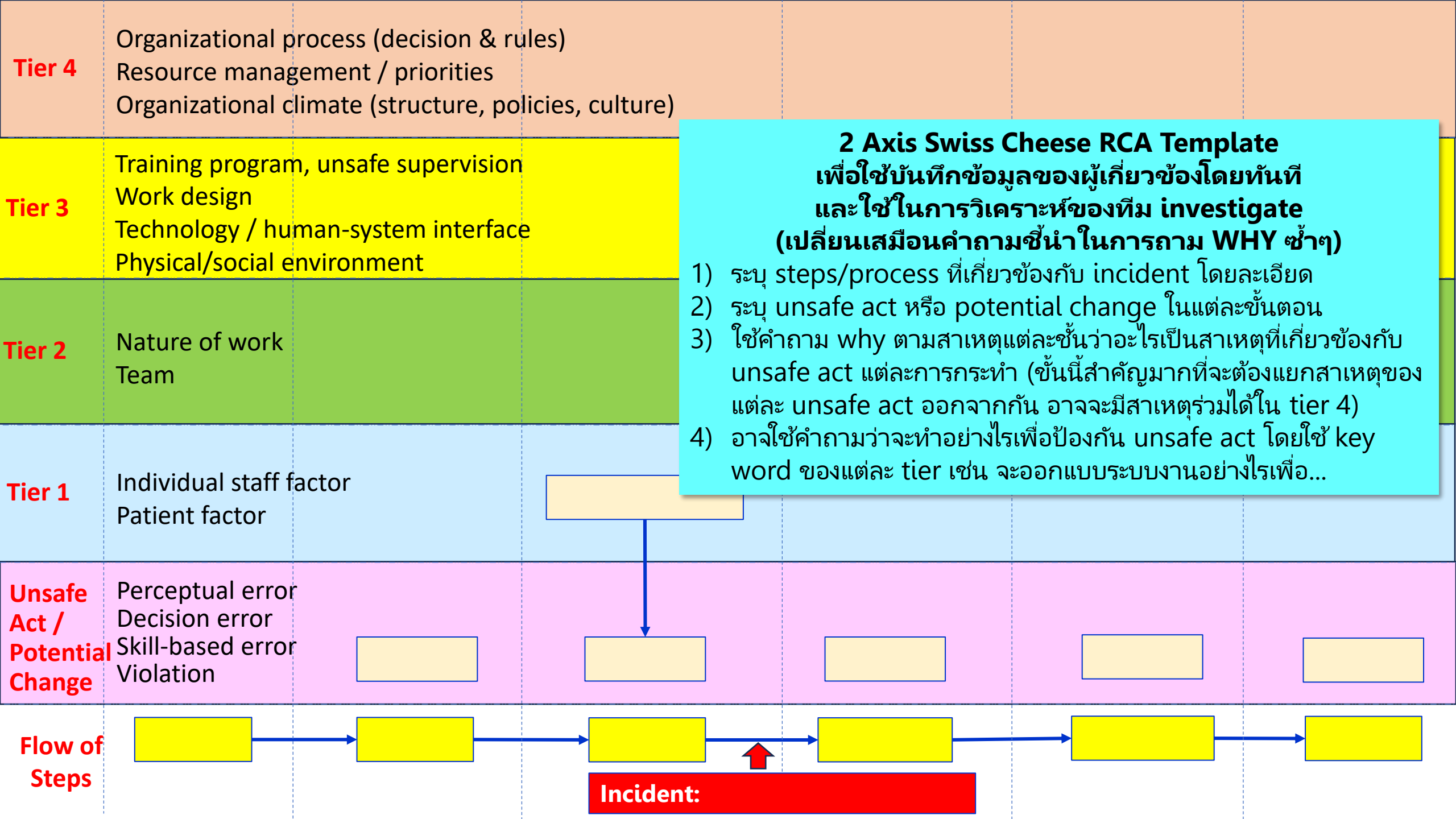
Tier 1

Unsafe Act /
Potential
Change

Flow of
Steps



Incident:



2 Axis Swiss Cheese RCA Template
เพื่อใช้บันทึกข้อมูลของผู้เกี่ยวข้องโดยทันที
และใช้ในการวิเคราะห์ของทีม investigate
(เปลี่ยนเสมือนคำถามขึ้นในการถาม WHY ซ้ำๆ)

- 1) ระบุ steps/process ที่เกี่ยวข้องกับ incident โดยละเอียด
- 2) ระบุ unsafe act หรือ potential change ในแต่ละขั้นตอน
- 3) ใช้คำถาม why ตามสาเหตุแต่ละชั้นว่าอะไรเป็นสาเหตุที่เกี่ยวข้องกับ unsafe act แต่ละการกระทำ (ชั้นนี้สำคัญมากที่จะต้องแยกสาเหตุของแต่ละ unsafe act ออกจากกัน อาจจะมีสาเหตุรวมได้ใน tier 4)
- 4) อาจใช้คำถามว่าจะทำอย่างไรเพื่อป้องกัน unsafe act โดยใช้ key word ของแต่ละ tier เช่น จะออกแบบระบบงานอย่างไรเพื่อ...

Incident:

Practice : Learning From Incident

พิจารณารายละเอียดที่เกิดขึ้น

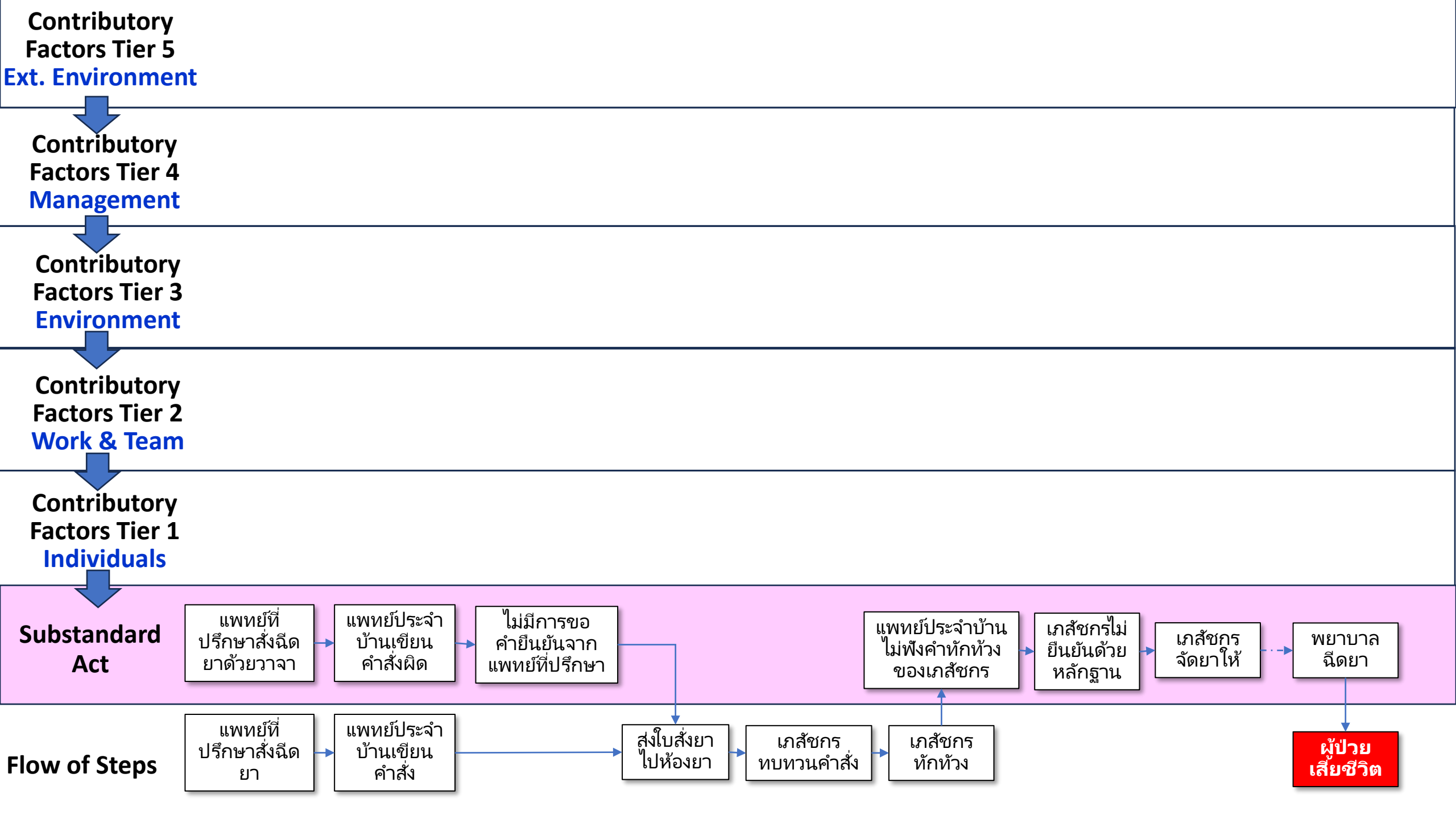
- แพทย์ที่ปรึกษาสั่งฉีดยา Benzathine penicillin G เข้ากล้ามเนื้อ (ด้วยวาจา)
- แพทย์ประจำบ้านเขียนใบสั่งยาเป็นฉีดเข้าเส้น
- เภสัชกรที่ห้องยาทบทวนคำสั่งแล้วโทรหาแพทย์ประจำบ้าน ได้รับคำยืนยันว่าให้ฉีดเข้าเส้น
- ยาถูกส่งมาที่หน่วยบริการ พยาบาลที่หน่วยบริการตรวจรับยาแล้วสงสัย จึงขอคำยืนยันจากแพทย์ที่สั่งยา แพทย์ยืนยันคำสั่งที่ตนเขียน
- พยาบาลบริหารยา Benzathine penicillin G เข้าเส้น

Incident: มีการสั่งและฉีดยา Benzathine Pen G ผิด route จาก IM เป็น IV

Consequence: ผู้ป่วยเสียชีวิต

Harm level: I

List "unsafe act" หรือ "potential change" จากการมองย้อนหลัง

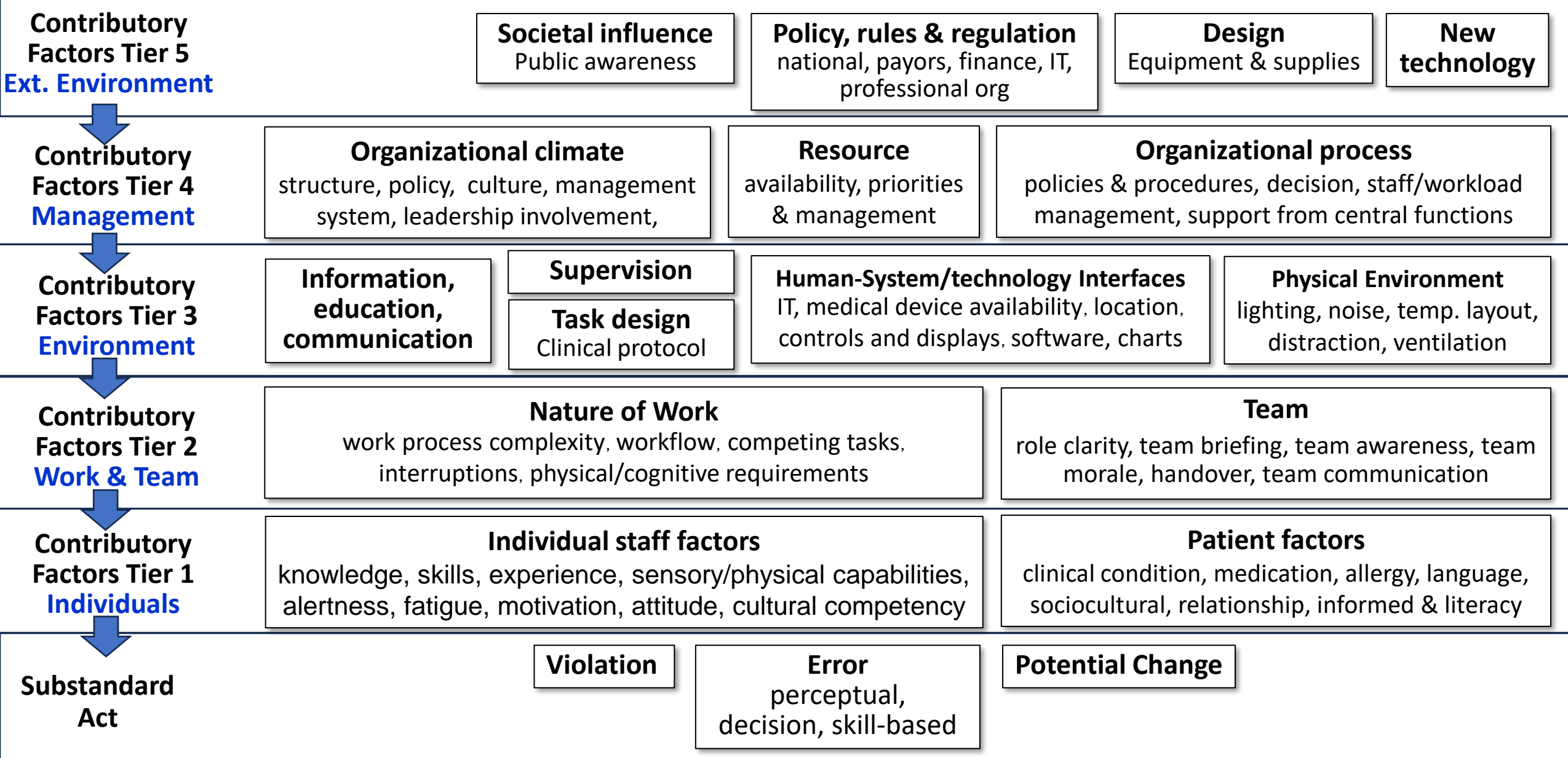


Practice : Learning From Incident

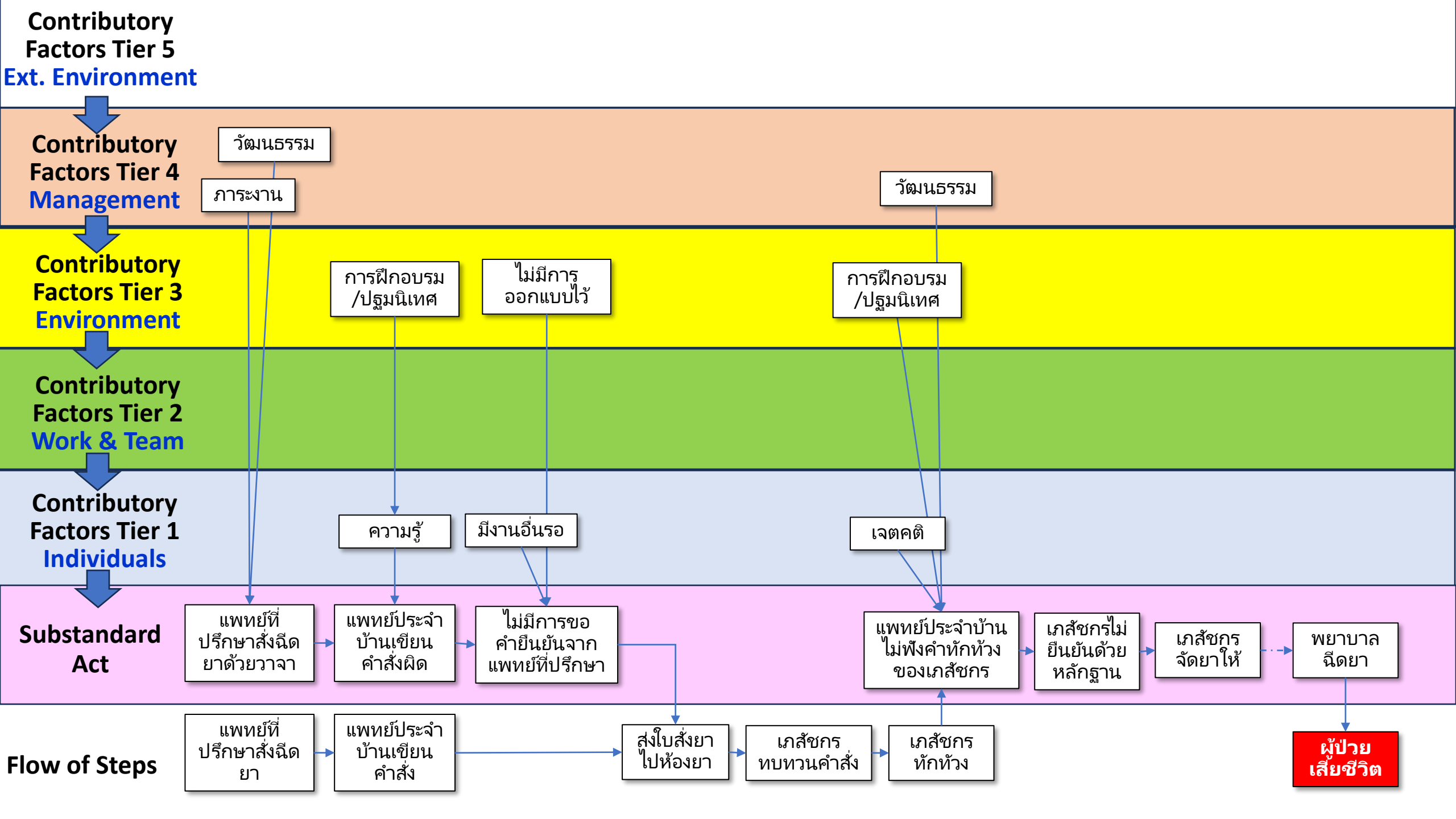
เลือก unsafe act หรือ potential change มา 1 การกระทำ

พิจารณาตาม 5 tiers of contributory factor

- ไล่ไปที่ละ tier ว่ามีอะไรบ้างที่อาจเป็นปัจจัยก่อเหตุให้เกิดการกระทำดังกล่าวนั้น (หรือว่าจะใช้ปัจจัยอะไรในแต่ละ tier เพื่อป้องกัน unsafe act หรือส่งเสริม safer act)
- ทบทวนความสัมพันธ์ระหว่าง tier ต่างๆ
- ทบทวนว่าหากมีการแก้ไขปัจจัยต่างๆ เหล่านั้น จะสามารถป้องกัน unsafe act นั้นได้หรือไม่



Flow of Steps

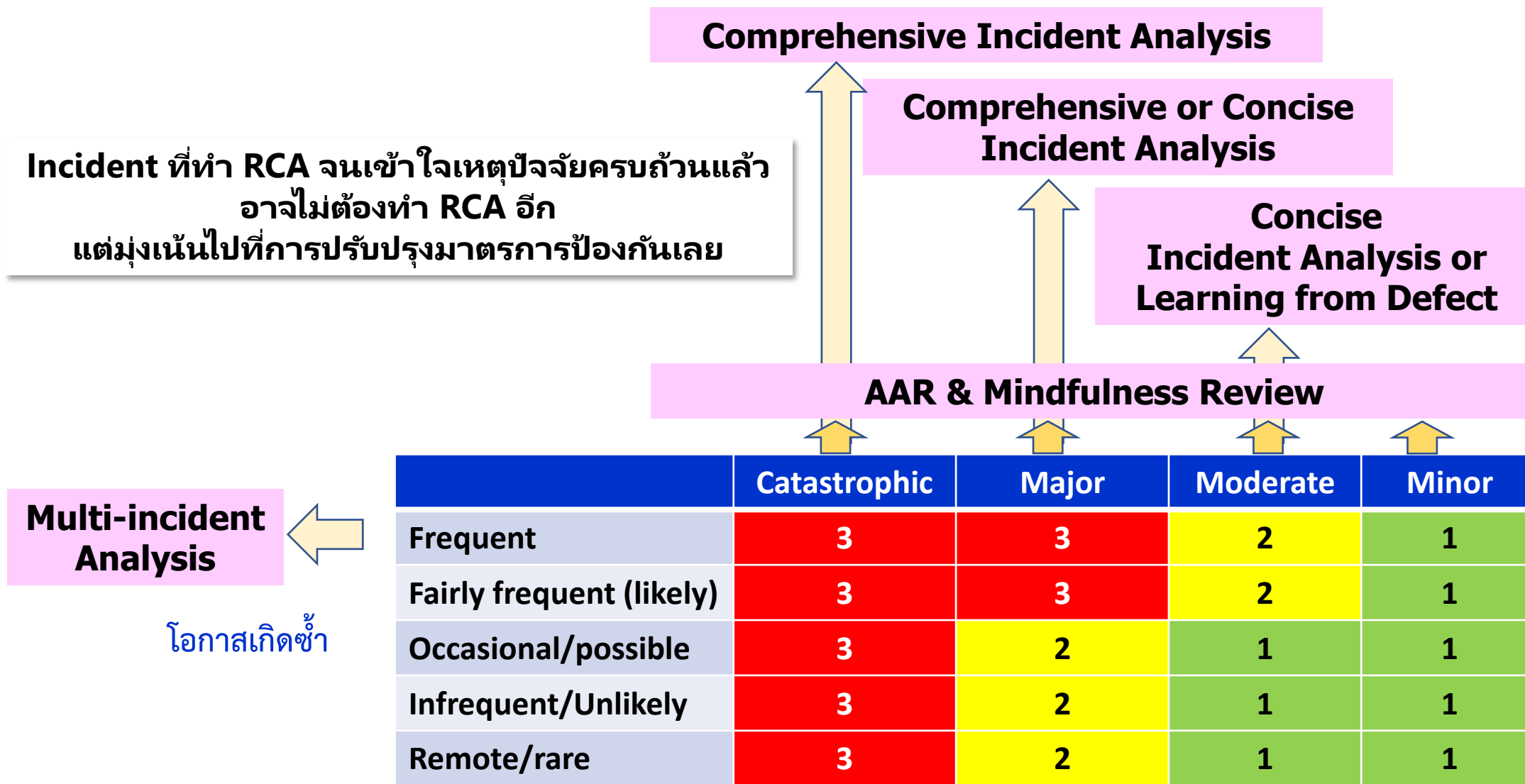


Proper Risk & Incident Management by Level of Errors

CPSI/WHO	NCC MERP Index		Proper Management	Aim
	A	Capacity to cause error	Apply risk register	Proactive risk management
Near miss	B	Not reach the patient	Select serious potential harm for RCA	Prevent serious potential harm
No harm incident	C	Reach, no harm	Select high frequency errors for RCA	Reduce frequency of errors
	D	Require monitoring	Try to create a culture of AAR	
Harmful incident	E	Require intervention	AAR & mindfulness review	Effective error prevention Early detection of errors Effective mitigation
	F	Require hospitalization	Concise or comprehensive RCA	
	G	Permanent harm	AAR & mindfulness review	
	H	Intervention to sustain life	Proper mitigation	
	I	death	Comprehensive RCA	

NCC MERP = National Coordinating Council for Medication Error Reporting and Prevention

Safety Assessment Matrix กกับการเลือกวิธีการทำ Incident Analysis



Kathryn's story

Kathryn talks about her experience following an incident where she was harmed when her cannula was not flushed following surgery, leaving her close to death and temporarily paralysed. She describes how openness and having the opportunity to be part of the solution meant that the investigation process didn't exacerbate the trauma of the event.



ภายในหนึ่งชั่วโมงหลังเหตุการณ์เกิดขึ้น ฉันได้พบกับแพทย์หลายคน พวกเขาไปที่เตียงของฉัน รวมทั้งที่วิสัญญีแพทย์ที่อยู่เวรด้วย
สิ่งที่เป็นบวกจริงๆ จากสถานการณ์นั้นก็คือฉันได้พบกับวิสัญญีแพทย์ที่ทำผิดพลาดในการไม่ flush สาย เขาเข้ามาที่เตียงของฉันและนั่งข้าง
เตียงของฉันและขอโทษ และคุณคงบอกได้เลยว่า he was really broken และมันก็เป็นความผิดพลาดที่มีต้นทุนสูงสำหรับเราทั้งคู่อย่างแน่นอน
มันสำคัญมากจริงๆ ที่ต้องได้รับคำขอโทษนั้น คุณตอบสนองต่อเหตุการณ์ดังกล่าวอย่างไร

มีหัวหน้าพยาบาลสละกรรมคนหนึ่ง เธออยู่เวรขณะเกิดเหตุก็เข้ามาพบฉัน ใช้เวลาอยู่ด้วยกันมากทีเดียว และเธอก็ให้เบอร์มือถือของเธอแก่
ฉัน อธิบายขั้นตอนที่จะเกิดขึ้นต่อไปและบอกว่าจะมีรายงานที่ 72 ชั่วโมง แล้วถ้าฉันต้องการที่จะค้นหาข้อมูลเพิ่มเติมหรือทำความเข้าใจว่าจะเกิด
อะไรขึ้นต่อไป ฉันก็สามารถติดต่อเธอผ่านเบอร์มือถือนี้ได้เลย มันมีประโยชน์มาก ฉันรู้ว่าฉันกำลังจะออกจากโรงพยาบาลโดยรู้ว่ามีแหล่งติดต่อ
โดยตรง และฉันก็ยังได้รับคำขอโทษด้วย และนั่นเป็นเรื่องบวกเท่าที่จะเป็นไปได้ในช่วงเวลานั้นสำหรับเหตุการณ์ที่กระทบกระเทือนจิตใจเช่นนี้

มีความเปิดกว้างตั้งแต่วันที่มันเกิดขึ้น วิธีการการตอบสนองด้วยน้ำใสใจจริงที่ข้างเตียงเป็นการตอบสนองที่ very human

ฉันเชื่อมต่อกับทีมแล้ว ฉันรู้ว่าพวกเขากำลังดำเนินการตอบสนองจากการเกิดเหตุการณ์ที่ร้ายแรง และฉันก็มีทั้งรายงาน 72 ชั่วโมงและ
รายงานการสอบสวนเหตุการณ์ร้ายแรง ฉันสามารถอ่านแล้วย่อย และยังสามารถกลับมาเพื่อพูดคุยตั้งคำถาม และนั่นมีความหมายสำหรับฉันมาก

มันสำคัญสำหรับฉัน ต่อสุขภาพ สุขภาวะ และการเยียวยา ที่จะไม่รู้สึกว่าการเกิดเหตุการณ์นี้ถูกปิดบังไปข้างใต้พรม ดูเหมือนว่าทุกสิ่งจะออกมาสู่
แสงสว่าง มีการตรวจสอบอย่างละเอียด พวกเขาสนใจในการเปลี่ยนแปลงเชิงบวกในระยะยาว และพวกเขาใช้โอกาสนี้ในการดำเนินการให้มีการ
เปลี่ยนแปลงครั้งสำคัญก่อนที่จะเกิดภัยพิบัติร้ายแรงขึ้นกับใครบางคนอีก

เมื่อฉันได้รับรายงานในเดือนกันยายน รายงานก็มีความสมบูรณ์ขึ้นมากกว่าที่ฉันคาด พวกเขาพูดคุยเกี่ยวกับการเรียนรู้บางอย่าง และฉัน
บอกได้เลยว่าพวกเขากำลังดูความล้มเหลวของระบบในวงกว้าง ฉันรับรู้ว่าพวกเขาไม่ได้สร้างแพะรับบาปของวิสัญญีแพทย์ และฉันก็เช่นกัน จริงๆ
แล้วมีความเคารพต่อพวกเขาและความเป็นผู้นำมากกว่ามาก เพราะพวกเขาไม่เป็นแค่แฆวนคนคนหนึ่งไว้ให้แหย่ และฉันรู้ว่าพวกเขาจริงจังเมื่อ
พวกเขาเชิญฉันมาเป็นส่วนหนึ่งของโซลูชันดังกล่าว เพื่อช่วยพูดถึงเรื่องนี้ในที่ประชุมการฝึกอบรม

ในการทำรายงานก็สำคัญเช่นกัน สิ่งที่ฉันเผชิญไม่ได้ทำให้ความบอบช้ำทางจิตใจโกรธเคืองอีกต่อไป ซึ่งเป็นสิ่งที่ดีสิ่ง โรงพยาบาลเปิดกว้าง
และซื่อสัตย์กับฉันมาก โปรงใสและรักษาแนวการสื่อสารที่ชัดเจน ทุกสิ่งไม่ได้สมบูรณ์แบบเสมอไปหรือบางครั้งอาจต้องไล่ตาม แต่ฉันก็มีหนทางที่
จะทำสิ่งนั้นและรู้จักผู้ติดต่อ และฉันรู้ว่าพวกเขากำลังทำทุกอย่างอย่างจริงจัง.

Kirsty's story

Kirsty talks about her experience following an incident where there were problems with care during the delivery of her third child following the administration of a Syntocinon drip. Kirsty describes the investigation process as being clouded in mystery and feeling like the organisation put her into a victim box without any concern for her mental state.



ทันใดนั้น ฉันรู้สึกเจ็บปวดอย่างรุนแรง และเมื่อถึงจุดหนึ่งฉันก็ทนไม่ไหว ฉันรู้สึกเจ็บปวดจนบรรยายไม่ถูกเลย มันปวดอยู่ตรงนี้และในสะบักของฉัน ทนไม่ไหว ทนไม่ไหวอย่างแน่นอน

สิ่งที่ฉันรู้ตอนนี้ว่าความรู้สึกนั้นคืออะไร มดลูกของฉันกำลังแตก ในที่สุดสัญญาณเตือนภัยสีแดง (code red alarm) ก็ดังขึ้น ฉันถูกนำตัวไปที่ห้องผ่าตัด ผดุงครรภ์บอกฉันว่าฉันจะจำไปตลอดชีวิตในการต่อสู้เพื่อนำความดันของคุณกลับมา เพราะฉันอยู่ในห้องผ่าตัดประมาณสี่ชั่วโมงครึ่ง ฉันคิดว่าสี่ชั่วโมง แล้วพวกเขาไม่สามารถนำความดันกลับมาได้ พวกเขาพยายามหลายวิธีในการหยุดเลือด แต่พวกเขาก็ไม่ตระหนักว่ามันแตกแล้ว แม้ตอนที่ฉันอยู่ในห้องผ่าตัด ตอนนั้นฉันคิดว่าได้เลือดไป 15 ยูนิต และได้รับที่หอผู้ป่วยในวันต่อมาอีก 3 ยูนิต แล้วลูกก็คลอด ณ จุดนั้นเขาโชคดีมากเพราะว่าอัตราการเสียชีวิตระหว่างคลอดหรือความเสียหายต่อเด็กจากการขาดออกซิเจนที่เกิดหลังมดลูกแตกเป็นเรื่องรุนแรง เราโชคดีมากที่ได้ออกมาพร้อมลูกที่แข็งแรง

ความทรงจำที่สำคัญของฉันตอนอยู่ในโรงพยาบาลคือทุกคนใจดีกับฉันมาก พวกเขาทำงานกันยุ่งมากในช่วงเวลาที่เหมาะสม และฉันก็อยากกล่าวขอบคุณพวกเขาทุกคน และนั่นสำคัญมากสำหรับฉันที่จะส่งจดหมายขอบคุณพวกเขา ดูเหมือนจะไม่เพียงพอ แต่เป็นสิ่งที่ฉันสามารถทำได้จริงๆ

ฉันคิดว่ากระบวนการสืบสวนนั้นเต็มไปด้วยความลึกลับ ฉันไม่เคยรับรู้จริงๆ แล้วเกิดอะไรขึ้น และเพราะเหตุใด ฉันไม่มีส่วนเกี่ยวข้องใดๆ กำหนดเวลาที่เราคาดหวังก็เหมือนเล่นผ่านไป จากนั้นก็ได้รับจดหมายจากผู้จัดการฝ่ายความปลอดภัยของผู้ป่วย สรุปลักษณ์ปฏิบัติของน้ำใสใจจริง (code of candor) ซึ่งฉันคิดว่า ทำไมฉันถึงตกอยู่ในความเสี่ยงของผู้ป่วย หมายความว่าอย่างไร คนนี้เป็นใคร เกิดอะไรขึ้นกับหมออีกคน

ฉันไม่รู้สิว่ามีกระบวนการปกป้องสภาพจิตใจของฉันมากนัก ฉันรู้สึกเหมือนฉันถูกใส่ในกล่องที่กลายเป็นเหยื่อ และไม่ถูกจัดการอะไรนอกกล่องนั้น มีกระบวนการในใจพวกเขา และฉันก็ถูกจับใส่เข้าไปที่จุดหนึ่ง แล้วก็เท่านั้น ฉันไม่รู้สิขึ้นชมอะไร คุณรู้ว่าบางสิ่งที่ฉันรู้มันไม่ถูกต้อง มันคงจะดีถ้าสามารถพูดได้ พูดคุยกันอย่างมีความหมายว่าเหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น แต่ฉันก็ไม่ใช่อีกโอกาสสำหรับสิ่งนั้น ไม่ได้มีการนำสิ่งที่ผดุงครรภ์เขียนไว้ในบันทึกมาพิจารณา สิ่งที่ต้องการจะพูดก็คือว่ามันเกิดอะไรขึ้น คุณอาจจะพิจารณา validity ของมุมมองของผดุงครรภ์แล้วปฏิบัติตามเอกสาร ซึ่งค่อนข้างครอบคลุม แค่นั้นแหละ นั่นคือทั้งหมดที่คุณต้องทำจริงๆ ฉันไม่รู้สิว่ารายงานที่ได้รับจะเป็นไปตามค่านิยมหรือเป้าหมายของการทำเอกสาร ฉันไม่คิดว่ามันบรรลุเป้าหมายของกระบวนการตอบสนองเหตุการณ์ร้ายแรง และฉันคิดว่าแม้จะทำเสร็จ เราก็คงรู้สึกไม่สบายใจเกี่ยวกับเรื่องทั้งหมด

ไม่เคลือบสายดีจริงๆ เขามีชีวิตชีวามาก และฉันสบายดี ฉันกลับมาทำงานแล้ว เป็นเรื่องดี เป็นการดีที่จะกลับออกไปและก้าวต่อไปกับสิ่งต่างๆ ไซ้ ฉันคิดว่าเราทั้งคู่สบายดีจริงๆ

Principles for Effective Incident Analysis



Safe and just culture

วัฒนธรรมความปลอดภัยเป็น “ผลรวมของค่านิยม เจตคติ ความสามารถและแบบแผนพฤติกรรมของบุคคลและของกลุ่ม ซึ่งมีผลต่อความมุ่งมั่น รูปแบบ (style) และ ความเจนจัด (proficiency) ในแผนงานความปลอดภัยขององค์กร ก่อให้เกิดความไว้วางใจกันและกัน (mutual trust) รับผิดชอบต่อความสำคัญร่วมกัน และมั่นใจในประสิทธิผลของมาตรการป้องกัน” วัฒนธรรมไม่อาจเกิดได้จากนโยบายหรือระเบียบปฏิบัติ แต่ต้องใช้เวลาหล่อเลี้ยง และทำเป็นตัวอย่างในทุกระดับ เริ่มต้นด้วยผู้นำ และสุดท้ายทุกคนมีส่วนร่วมในการสร้างและธำรงไว้



Consistency and fairness

เป็นสิ่งสำคัญที่ผู้ให้บริการทุกคนเข้าใจชัดเจนว่าองค์กรจะปฏิบัติต่ออุบัติการณ์และมีแนวทางวิเคราะห์ที่อย่างคงเส้นคงวา เป็นธรรม ตามที่ระบุไว้



Team approach

ควรเปิดโอกาสให้ผู้ป่วย/ครอบครัว และบุคคลสำคัญที่เกี่ยวข้องกับอุบัติการณ์ (ที่สามารถร่วมและเต็มใจ) มีบทบาทในกระบวนการการวิเคราะห์ โดย facilitator และผู้นำทางคลินิกซึ่งเข้าใจมีหน้าที่หลักในการประสานและดำเนินการ

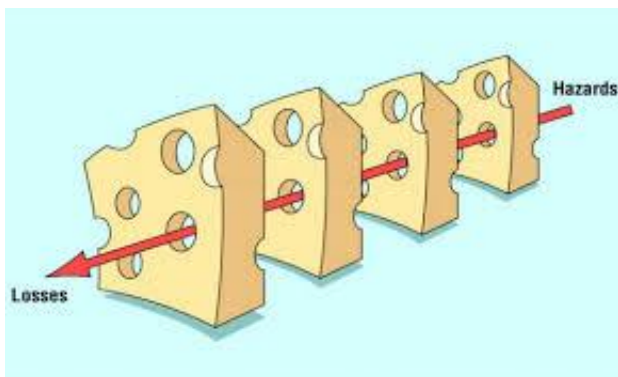


Confidentiality

การรักษาความลับที่ดี ทำให้ผู้เข้าร่วมสามารถรายงาน และแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับ contributing factors ได้ด้วยความรู้สึกปลอดภัย อาจมีการลงนามใน confidentiality agreement เพื่อเตือนใจว่าจะไม่นำข้อมูลไปเปิดเผย

Concepts Supporting Incident Analysis Framework

Swiss Cheese Model



- ปรากฏการป้องกันในระบบ อาจถูกทะลุทะลวงได้เมื่อ active failures และ latent conditions เกิดขึ้นร่วมกัน
- มนุษย์ไม่สมบูรณ์ สามารถทำผิดพลาดได้
- คำถามเมื่อเกิดอุบัติการณ์คือ **ปรากฏการป้องกันในระบบ ล้มเหลวได้อย่างไร** ด้วยเหตุใด มองระบบทั้งหมดโดยรวม มิใช่การกระทำของบุคคลใดบุคคลหนึ่ง
- High Reliability Organization คาดการณ์ถึงผลลัพธ์เชิงลบที่อาจเกิดขึ้นและเตรียมพร้อมรับมือในทุกระดับอยู่ตลอดเวลา

System thinking & Human Factors

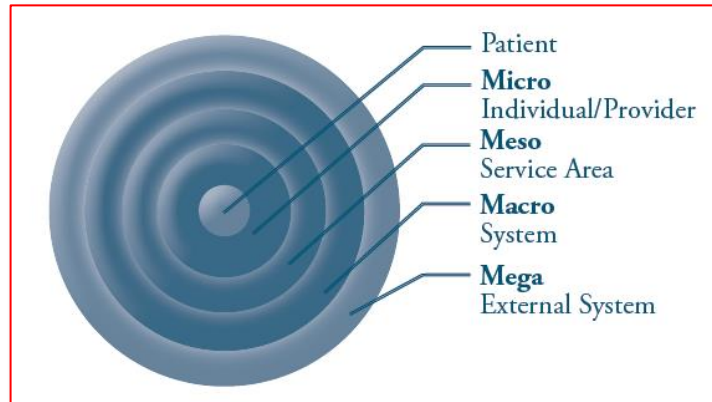
Old Approach	New Approach
ระบุว่าผู้คนผิดพลาดตรงไหน	พยายามทำความเข้าใจว่าทำไมผู้คนจึงทำอย่างนั้น
ระบุว่าผู้คนควรจะทำอะไรเพื่อป้องกันผลลัพธ์ที่ไม่ดี	ถามหาเหตุผลของการกระทำที่ได้ทำลงไป
ถามว่าใครเป็นผู้รับผิดชอบต่อผลลัพธ์	ถามหาว่าอะไรที่ควรรับผิดชอบต่อผลลัพธ์
มองว่าความผิดพลาดของมนุษย์เป็นสาเหตุของปัญหา	มองว่าความผิดพลาดของมนุษย์เป็นอาการของสาเหตุที่ลึกกว่า

System

- ระบบคือการรวมตัวของส่วนย่อย ซึ่งมีความสัมพันธ์เชื่อมต่อกัน และมีเป้าหมาย
- ระบบที่มีชีวิตเป็นระบบที่ซับซ้อน คาดการณ์ได้ยาก การกระทำของบุคคลหนึ่ง อาจเปลี่ยนบริบทสำหรับบุคคลอื่นๆ ที่ทำงานในระบบ ซึ่งอาจเป็นประโยชน์ (ได้ทางออกที่ดีกว่า) หรืออาจเป็นอันตราย (เกิด variation)

Concepts Supporting Incident Analysis Framework

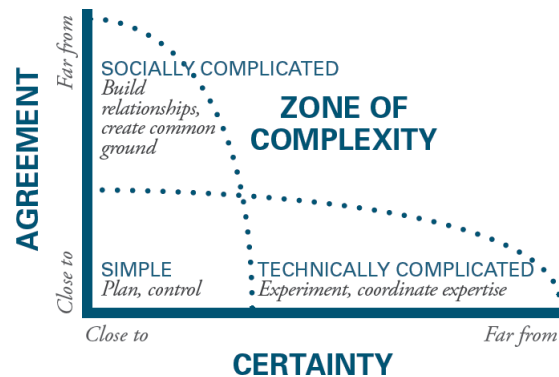
System level



- Micro = จุดที่ให้บริการ หน่วยบริการ ทีมด้านคลินิก
- Meso = พื้นที่/โปรแกรมที่ให้บริการกลุ่มผู้ป่วยที่มีลักษณะเดียวกัน)
- Macro = ระบบ เป็นร่มที่ครอบคลุมทุกพื้นที่ แผนก ผู้ให้บริการ และบุคลากรที่ทำงานร่วมกัน (เช่น องค์กร เครือข่าย)
- Mega (external) = ระดับที่อยู่นอกขอบเขตองค์กร

จำเป็นต้องเข้าใจว่าอุบัติการณ์เกิดขึ้นที่ระดับใด เพื่อมุ่งเป้าการแก้ปัญหาในระดับที่เหมาะสม และได้รับความเห็นจากผู้เกี่ยวข้อง

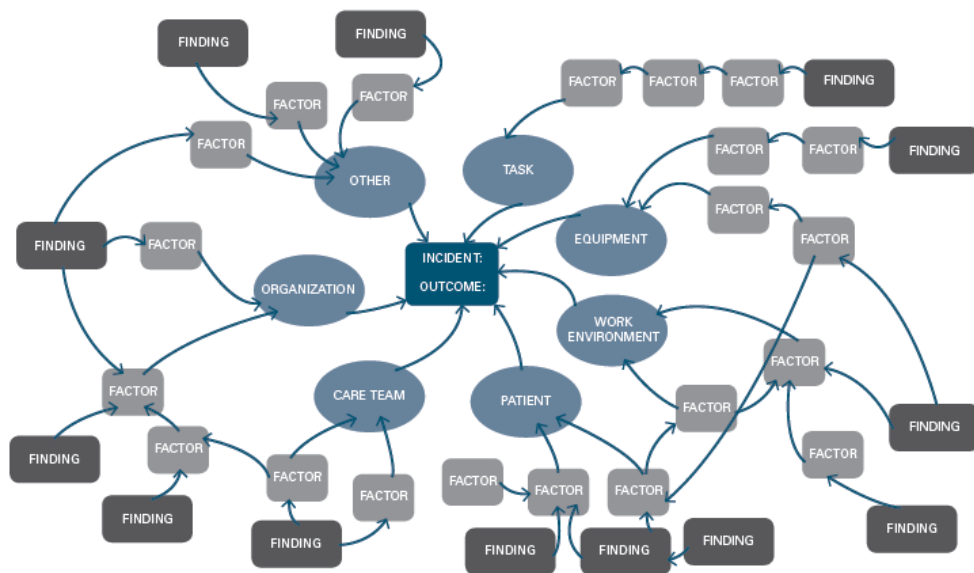
Complexity



	Simple System	Complicated System	Complex System
Interaction	Few	Many possible interactions	Continually changing
Individual involve	Few	A number of individual from different profession	Multiple individual with high heterogeneity
Process		Many moving parts or tasks	continually changing interaction
Degree of agreement	High	Moderate	Low

การระบุว่าอุบัติการณ์ใดๆ เป็น complicated หรือ complex incident เป็นสิ่งที่จะต้องพิจารณาในการเลือกวิธีการวิเคราะห์

Concepts Supporting Incident Analysis Framework



Sphere of influence ข่ายใยแห่งอิทธิพล

เราจะเห็นการใช้แนวคิดของข่ายใยแห่งอิทธิพลในการวิเคราะห์อุบัติการณ์ด้วยการใช้แผนภูมิกลุ่มดาว (constellation diagram) ซึ่งช่วยให้เราเห็นภาพอุบัติการณ์และปัจจัยก่อเหตุ เห็นว่าปัจจัยก่อเหตุมีอิทธิพลต่อกันและกันอย่างไร ทำให้เข้าใจว่ากลุ่มของปัจจัยก่อเหตุแต่ละกลุ่ม มีการกระทำหรือมีการต่อเชื่อมกันอย่างไร เมื่อปรากฏร่วมกันแล้วก่อให้เกิดอุบัติการณ์เฉพาะซึ่งอาจเกิดซ้ำในสถานการณ์เดียวกันได้หากไม่จัดการ

Context

บริบทคือสิ่งแวดล้อมหรือสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องและมีความเฉพาะเจาะจงกับอุบัติการณ์ ดังตัวอย่าง
ปัจจัยภายใน: ลำดับความสำคัญเชิงกลยุทธ์ ทรัพยากร การสนับสนุนจากผู้นำ การประสานงาน
ปัจจัยภายนอก: กฎหมาย ข้อกำหนด แนวปฏิบัติ ความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย