

# Development of Seamless Bangkok Heart Network Model for Patients with Coronary Artery Disease

การพัฒนารูปแบบเครือข่ายโรคหัวใจในกรุงเทพมหานครแบบไร้รอยต่อสำหรับผู้ป่วยโรคหลอดเลือดหัวใจ

## หัวหน้าโครงการวิจัย

นพ. วรารุช อัมพรวิโรจน์กิจ  
(WARAWUT UMPORNWIROJKIT)

## คณะผู้วิจัย

- ญ. อุษาศิริ ศรีสกุล  
(USASIRI SRISAKUL)

- พญ. กิตติมา กังวिवรรณ  
(KITTIMA KUNGVIVATANA)

- นพ. บุญชู สุนทรโอภาส  
(BUNCHOO SUNTORNOPAS)

- พญ. สุภาวิตา เผ่าเจริญ  
(SUPAWITA PAOCHARERN)

- นพ. ภูริวัจน์ อัครพรไกรเลิศ  
(PHURIWAT  
AKARAPORNKRAILERT)

- พญ. ฉันทยา ปิตยะกุลชกร  
(TANYA PITYAKULCHORN)

- นพ. อิศรายุส เลหาบุตร  
(ISSARAYUS LAOHABUT)

- ดร. ภาณุพงศ์ ภูตระกุล  
(PHANUPONG PHUTRAKOOL)

- สุภาพร พัฒนสาร  
(SUPAPRON PATTANASAN)

- ร้าไพร พรหมพู่  
(RAMPRAI PROMPUY)



โครงการนี้ได้รับทุนอุดหนุนจากสถาบันวิจัยระบบสาธารณสุข(สวรส.)

ความเห็นและข้อเสนอแนะที่ปรากฏในเอกสารนี้เป็นของผู้วิจัย

มิใช่ความเห็นของสถาบันวิจัยระบบสาธารณสุข

สถานที่ดำเนินการวิจัย : โรงพยาบาลตากสิน

เลขที่ข้อตกลง สวรส. 67-016

มิถุนายน 2568



การพัฒนารูปแบบเครือข่ายโรคหัวใจในกรุงเทพมหานครแบบไร้รอยต่อสำหรับผู้ป่วยโรค  
หลอดเลือดหัวใจ

Development of Seamless Bangkok Heart Network Model for Patients with  
Coronary Artery Disease

รายนามผู้วิจัย

หัวหน้าโครงการวิจัย

ชื่อภาษาไทย	นพ. วราวุธ อัมพรวิโรจน์กิจ
ชื่อภาษาอังกฤษ	WARAWUT UMPORNWIROJKIT, MD

ที่ปรึกษาโครงการ

ชื่อภาษาไทย	รศ. นายแพทย์ ณัฐวุฒิ วงษ์ประภารัตน์
ชื่อภาษาอังกฤษ	NUTTAWUT WONGPRAPARUT

คณะผู้วิจัย

- ชื่อภาษาไทย ภญ. อุษาศิริ ศรีสกุล  
ชื่อภาษาอังกฤษ USASIRI SRISAKUL, PharmD, BCPS, MSc.
- ชื่อภาษาไทย พญ. กิตติมา กังวิวรรธน์ (อายุรแพทย์โรคหัวใจ)  
ชื่อภาษาอังกฤษ KITTIMA KUNGVIVATANA, MD
- ชื่อภาษาไทย นพ. บุญชู สุนทรโสภาส  
ชื่อภาษาอังกฤษ BUNCHOO SUNTORNOPAS, MD
- ชื่อภาษาไทย พญ. สุภาวิตา เผ่าเจริญ  
ชื่อภาษาอังกฤษ SUPAWITA PAOCHARERN, MD
- ชื่อภาษาไทย นพ. ภูริวัฒน์ อัครพรไกรเลิศ  
ชื่อภาษาอังกฤษ PHURIWAT AKARAPORNKRAILERT, MD
- ชื่อภาษาไทย พญ. ฉันทยา ปิตียะกุลชร  
ชื่อภาษาอังกฤษ TANYA PITIYAKULCHORN, MD
- ชื่อภาษาไทย นพ. อิศรายุส เลหาบุตร  
ชื่อภาษาอังกฤษ ISSARAYUS LAOHABUT, MD
- ชื่อภาษาไทย ดร. ภาณุพงศ์ ภู่อรรถกุล  
ชื่อภาษาอังกฤษ Dr. PHANUPONG PHUTRAKOOL
- ชื่อภาษาไทย สุภาพร พัฒนสาร (พยาบาลวิชาชีพ)  
ชื่อภาษาอังกฤษ SUPAPRON PATTANASAN, MSc., BSc.
- ชื่อภาษาไทย รำไพ พรหมพู่ (พยาบาลวิชาชีพ)  
ชื่อภาษาอังกฤษ RAMPRAI PROMPUY, MSc., BSc.

## กิตติกรรมประกาศ

การดำเนินงานวิจัยครั้งนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี ต้องขอขอบพระคุณสถาบันวิจัยระบบสาธารณสุข (สวรส.) ผู้ให้การสนับสนุนงบประมาณในการทำวิจัยครั้งนี้ ผู้อำนวยการโรงพยาบาลในเครือข่ายสำนักการแพทย์ คณะผู้บริหารสำนักการแพทย์ กรุงเทพมหานคร ที่สนับสนุนการแลกเปลี่ยนข้อมูลทางสุขภาพ (Health Information Exchange) ระหว่างโรงพยาบาล ทำให้สามารถพัฒนาระบบการ Seamless Bangkok Heart Network ได้สำเร็จลุล่วง เพื่อยกระดับการให้บริการ รับ-ตอบปรึกษาและส่งต่อผู้ป่วยโรคหลอดเลือดหัวใจให้สามารถเข้าถึงการรักษาได้อย่าง ครอบคลุม รวดเร็ว ปลอดภัย และเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานของบุคลากรมากยิ่งขึ้น ซึ่งจะช่วยให้มีการขยายผลและต่อยอดออกไปในการดูแลผู้ป่วยแผนกอื่นๆ ต่อไป นอกจากนี้ขอขอบคุณผู้ป่วยทุกคน และบุคลากรที่เกี่ยวข้องในการมีส่วนร่วมในการสำรวจปัญหา และร่วมกันพัฒนารูปแบบการดูแลผู้ป่วย

วรารุช อัมพรวิโรจน์กิจ  
หัวหน้าโครงการวิจัย

## บทคัดย่อภาษาไทย

โรคหลอดเลือดหัวใจ (Coronary artery disease; CAD) เป็นโรคไม่ติดต่อเรื้อรังที่สำคัญทางสาธารณสุขทั่วโลก รวมถึงประเทศไทย การเข้าถึงการสวนหัวใจและฉีดสีหลอดเลือดหัวใจ (Coronary angiography; CAG) และการขยายหลอดเลือดหัวใจด้วยบอลลูนและการใส่ขดลวดเคลือบยา (Percutaneous coronary intervention; PCI) เป็นการตรวจรักษาที่สำคัญสำหรับผู้ป่วยโรคหลอดเลือดหัวใจ โดยเฉพาะภาวะกล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือดเฉียบพลัน (Acute coronary syndromes; ACS) ซึ่งมี 2 ประเภทคือ STEMI และ NSTEMI-ACS สำหรับผู้ป่วยโรคหลอดเลือดหัวใจตีบชนิดเรื้อรัง (CCS) ที่จะมาพบแพทย์ที่แผนกผู้ป่วยนอกพบว่ามีความล่าช้าในการเข้าถึงอายุรแพทย์โรคหัวใจ ทำให้ผู้ป่วยทั้ง 2 กลุ่มไม่สามารถเข้าถึงการบริการสวนหัวใจและฉีดสีหลอดเลือดหัวใจภายในระยะเวลาที่เหมาะสม

การศึกษานี้เป็นการศึกษาเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม จากสหสาขาวิชาชีพ ได้แก่ แพทย์ อายุรแพทย์โรคหัวใจ พยาบาลวิชาชีพ เจ้าหน้าที่ประจำห้องเวรระเบียนผู้ป่วยนอก คณะผู้บริหาร สำนักการแพทย์ กรุงเทพมหานคร โดยร่วมกันสำรวจปัญหา วางแผนความร่วมมือพัฒนาระบบ Seamless Bangkok Heart Network ซึ่งเป็นระบบการเชื่อมต่อและแลกเปลี่ยนข้อมูลทางคลินิก (Health Information Exchange; HIE) ผ่านระบบ cloud technology เพื่อ รับ-ตอบปรึกษาและส่งต่อผู้ป่วยโรคหลอดเลือดหัวใจ มีการเชื่อมต่อข้อมูลทางคลินิกที่ครบถ้วนและปลอดภัย โดยอาศัยความร่วมมือ (Collaboration) ระหว่าง สถานพยาบาลแม่ข่าย คือ โรงพยาบาลตากสิน และสถานลูกข่าย ได้แก่ โรงพยาบาล หลวงพ่อทวีศักดิ์ ชุตินธโร อุทิศ โรงพยาบาลผู้สูงอายุบางขุนเทียน ศูนย์บริการการแพทย์ฉุกเฉิน กรุงเทพมหานคร (ศูนย์เอราวัณ) โรงพยาบาลราชพิพัฒน์และ โรงพยาบาลกลาง โดยสถานพยาบาลลูกข่ายทั้ง 5 สถานพยาบาลจะส่งตัวผู้ป่วยโรคหลอดเลือดหัวใจ มาที่โรงพยาบาลตากสิน โดยเปรียบเทียบอัตราการเข้าถึงการรักษาด้วยการ CAG/PCI ของผู้ป่วยโรคหลอดเลือดหัวใจที่ได้รับการส่งตัวผ่านระบบ Seamless Bangkok Heart Network กับการส่งตัวแบบเดิม (conventional referral) สำหรับสถานพยาบาลลูกข่ายจะได้รับการส่งตัวผ่านระบบการส่งตัวแบบใดขึ้นกับผลการสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (cluster randomization) ด้วยโปรแกรมทางสถิติ

ผลการศึกษาพบว่าปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการ รับ-ตอบปรึกษาและส่งต่อผู้ป่วยโรคหลอดเลือดหัวใจสำหรับผู้ป่วย ACS คือข้อมูลทางคลินิกไม่ครบถ้วน เช่นไม่มีผลเลือดเดิม ยาเดิมของผู้ป่วย ความไม่ปลอดภัยของข้อมูลทางคลินิกที่ถูกส่งผ่าน social media platform และจำนวนเตียงของโรงพยาบาลตากสินไม่เพียงพอ ปัญหาการส่งตัวผู้ป่วย CCS คือผู้ป่วยต้องเดินทางมา โรงพยาบาลตากสินหลายครั้งกว่าจะได้ทำการ CAG/PCI ทำให้ผู้ป่วยเสียเวลาเดินทางหลายครั้ง และใช้ระยะเวลานานกว่าจะเข้าถึงการรักษาด้วย CAG/PCI ได้

ผลลัพธ์ในการศึกษาตั้งแต่เดือน ตุลาคม 2567 ถึง มกราคม 2568 มีจำนวนผู้ป่วยในการศึกษาทั้งหมดจำนวน 32 คน แบ่งเป็นส่งตัวผู้ป่วยหลอดเลือดหัวใจผ่านระบบ Seamless Bangkok Heart Network จำนวน 25 คน มีอายุเฉลี่ย 63.8 ปี เป็นเพศชายร้อยละ 60 และเป็นผู้ป่วย ACS ร้อยละ 60 สำหรับผู้ป่วยที่ส่งตัวผ่านระบบการส่งตัวแบบเดิม (conventional referral) จำนวน 7 คน มีอายุเฉลี่ย 64.1 ปี เป็นเพศชายร้อยละ 71.4 และเป็นผู้ป่วย ACS ร้อยละ 100 อัตราผู้ป่วยได้รับการรักษาด้วย CAG/PCI ภายในระยะเวลาเป้าหมายเปรียบเทียบระหว่างระบบ Seamless Bangkok Heart Network และระบบการส่งตัวแบบเดิม (conventional referral) ได้ผลดังนี้ สำหรับผู้ป่วย ACS ชนิด STEMI พบว่า diagnosis to wire crossing ภายใน 120 นาทีคือ ร้อยละ 66.6 และ ร้อยละ 40,  $p=0.46$  ตามลำดับ สำหรับผู้ป่วย ACS ชนิด NSTEMI ได้รับการ CAG/PCI ภายใน 72 ชม.คือ ร้อยละ 75 และ ร้อยละ

100,  $p=0.64$  ตามลำดับ สำหรับผู้ป่วย CCS ได้รับการ CAG/PCI ภายใน 90 วัน ร้อยละ 90 สำหรับผู้ป่วยที่ส่งตัวผ่านระบบ Seamless Bangkok Heart Network แต่พบว่ามี การส่งตัวผู้ป่วยผ่านระบบ Seamless Bangkok Heart Network เท่านั้นไม่มีผู้ป่วย CCS ส่งตัวผ่านระบบการส่งตัวแบบเดิม( conventional referral)

สรุป การส่งตัวผู้ป่วยโรคหลอดเลือดหัวใจผ่านระบบ Seamless Bangkok Heart Network มีแนวโน้มช่วยให้ผู้ป่วยเข้าถึงการรักษาด้วยการ CAG/PCI ภายในระยะเวลาที่เหมาะสมมากยิ่งขึ้นเมื่อเทียบกับระบบการส่งตัวแบบเดิม โดยเฉพาะผู้ป่วย ACS ชนิด STEMI แต่จำนวนผู้ป่วยในการศึกษายังมีน้อยภายในระยะเวลาที่จำกัดทำให้ประเมินผลทางสถิติได้อย่างมีข้อจำกัดและต้องการการศึกษาต่อเนื่องต่อไปเพื่อเพิ่มจำนวนผู้ป่วยให้เหมาะสมต่อไป

## Abstract

**Background:** Coronary artery disease (CAD) is a major public health concern globally, including in Thailand. Access to coronary angiography (CAG) and percutaneous coronary intervention (PCI) is important for CAD patients, especially those with acute coronary syndromes (ACS). Delays in accessing cardiology consultation and CAG/PCI have been observed for both ACS and chronic coronary syndrome (CCS) patients.

**Methods:** This participatory action research involved a multidisciplinary team, including physicians, cardiologists, nurses, medical records staff, and administrators from the Bangkok Metropolitan Administration Medical Office. The team identified challenges and collaboratively developed the "Seamless Bangkok Heart Network," a cloud-based health information exchange (HIE) system for referral and consultation of CAD patients. The network connects Taksin Hospital (hub) with five other hospitals (spokes) and the Bangkok emergency medical service center (Erawan center). Patient data was securely exchanged, enabling timely referrals. The study compared conventional referrals with referrals through the Seamless Bangkok Heart Network using cluster randomization, assessing time-to-CAG/PCI for ACS and CCS patients.

**Results:** Key challenges identified included incomplete clinical information, data security concerns with social media platforms, and limited bed capacity at the hub hospital. For CCS patients, multiple visits to Taksin Hospital were often required before CAG/PCI, causing delays and inconvenience. From October 2024 to January 2025, 32 patients were enrolled (25 in the Seamless Bangkok Heart Network group, 7 in the conventional referral group). The mean age was  $63.8 \pm 3.2$  years and  $64.1 \pm 4.1$  years, respectively, with 60% and 71.4% males. ACS prevalence was 60% and 100%. For STEMI, diagnosis-to-wire crossing within 120 minutes was achieved in 66.6% and 40% of cases, respectively ( $p=0.46$ ). For NSTEMI-ACS, CAG/PCI within 72 hours was 75% and 100%, respectively ( $p=0.64$ ). For CCS, CAG/PCI within 90 days was 90% in the Seamless Bangkok Heart Network group; no CCS patients were referred conventionally.

**Conclusion:** The Seamless Bangkok Heart Network showed a trend towards improved timely access to CAG/PCI, particularly for STEMI patients. However, the limited sample size and study duration restricted statistical analysis. Further research with a larger sample size is needed to confirm these findings.

## บทสรุปสำหรับผู้บริหาร

โรคหลอดเลือดหัวใจ (Coronary artery disease; CAD) เป็นโรคไม่ติดต่อเรื้อรังที่สำคัญทางสาธารณสุขทั่วโลก รวมถึงประเทศไทย การเข้าถึงการสวนหัวใจและฉีดสีหลอดเลือดหัวใจ (Coronary angiography; CAG) และการขยายหลอดเลือดหัวใจด้วยบอลลูนและการใส่ขดลวดเคลือบยา (Percutaneous coronary intervention; PCI) เป็นการตรวจรักษาที่สำคัญสำหรับผู้ป่วยโรคหลอดเลือดหัวใจ โดยเฉพาะภาวะกล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือดเฉียบพลัน (Acute coronary syndromes; ACS) ซึ่งมี 2 ประเภทคือ STEMI และ NSTEMI-ACS สำหรับผู้ป่วยโรคหลอดเลือดหัวใจตีบชนิดเรื้อรัง (CCS) ที่จะมาพบแพทย์ที่แผนกผู้ป่วยนอกพบว่ามีความล่าช้าในการเข้าถึงอายุรแพทย์โรคหัวใจ ทำให้ผู้ป่วยทั้ง 2 กลุ่มไม่สามารถเข้าถึงการบริการสวนหัวใจและฉีดสีหลอดเลือดหัวใจภายในระยะเวลาที่เหมาะสม

การศึกษานี้เป็นการศึกษาเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม จากสหสาขาวิชาชีพ ได้แก่ แพทย์ อายุรแพทย์โรคหัวใจ พยาบาลวิชาชีพ เจ้าหน้าที่ประจำห้องเวชระเบียนผู้ป่วยนอก คณะผู้บริหาร สำนักงานแพทย์ กรุงเทพมหานคร โดยร่วมกันสำรวจปัญหา วางแผนความร่วมมือพัฒนาระบบ Seamless Bangkok Heart Network ซึ่งเป็นระบบการเชื่อมต่อและแลกเปลี่ยนข้อมูลทางคลินิก (Health Information Exchange; HIE) ผ่านระบบ cloud technology เพื่อ รับ-ตอบปรึกษาและส่งต่อผู้ป่วยโรคหลอดเลือดหัวใจ มีการเชื่อมต่อข้อมูลทางคลินิกที่ครบถ้วนและปลอดภัย โดยอาศัยการร่วมมือ (Collaboration) ระหว่าง สถานพยาบาลแม่ข่าย คือ โรงพยาบาลตากสิน และสถานลูกข่าย ได้แก่ โรงพยาบาล หลวงพ่อทวีศักดิ์ ชุตินธโร อุทิศ โรงพยาบาลผู้สูงอายุบางขุนเทียน ศูนย์บริการการแพทย์ฉุกเฉิน กรุงเทพมหานคร (ศูนย์เอราวัณ) โรงพยาบาลราชพิพัฒน์และ โรงพยาบาลกลาง โดยสถานพยาบาลลูกข่ายทั้ง 5 สถานพยาบาลจะส่งตัวผู้ป่วยโรคหลอดเลือดหัวใจ มาที่โรงพยาบาลตากสิน โดยเปรียบเทียบการส่งตัวแบบเดิม (conventional referral) กับการส่งตัวผ่านระบบ Seamless Bangkok Heart Network โดยการสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (cluster randomization) แล้วเปรียบเทียบระยะเวลาการเข้าถึงการรักษาด้วยการ CAG/PCI ของผู้ป่วยโรคหลอดเลือดหัวใจ

ผลการศึกษาพบว่าปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการ รับ-ตอบปรึกษาและส่งต่อผู้ป่วยโรคหลอดเลือดหัวใจสำหรับผู้ป่วย ACS คือข้อมูลทางคลินิกไม่ครบถ้วน เช่น ไม่มีผลเลือดเดิม ยาเดิมของผู้ป่วย ความไม่ปลอดภัยของข้อมูลทางคลินิกที่ถูกส่งผ่าน social media platform และจำนวนเตียงของโรงพยาบาลตากสินไม่เพียงพอ ปัญหาการส่งตัวผู้ป่วย CCS คือผู้ป่วยต้องเดินทางมา โรงพยาบาลตากสินหลายครั้งกว่าจะได้ทำการ CAG/PCI ทำให้ผู้ป่วยเสียเวลาเดินทางหลายครั้ง และใช้ระยะเวลานานกว่าจะเข้าถึงการรักษาด้วย CAG/PCI ได้

ผลลัพธ์ในการศึกษาตั้งแต่เดือน ตุลาคม 2567 ถึง มกราคม 2568 มีจำนวนผู้ป่วยในการศึกษาทั้งหมดจำนวน 32 คน แบ่งเป็นส่งตัวผู้ป่วยหลอดเลือดหัวใจผ่านระบบ Seamless Bangkok Heart Network จำนวน 25 คน มีอายุเฉลี่ย 63.8 ปี เป็นเพศชายร้อยละ 60 และเป็นผู้ป่วย ACS ร้อยละ 60 สำหรับผู้ป่วยที่ส่งตัวผ่านระบบการส่งตัวแบบเดิม (conventional referral) จำนวน 7 คน มีอายุเฉลี่ย 64.1 ปี เป็นเพศชายร้อยละ 71.4 และเป็นผู้ป่วย ACS ร้อยละ 100 พบว่าการส่งตัวผู้ป่วยโรคหลอดเลือดหัวใจผ่านระบบ Seamless Bangkok Heart Network มีแนวโน้มช่วยให้ผู้ป่วยเข้าถึงการรักษาด้วยการ CAG/PCI ภายในระยะเวลาที่เหมาะสมมากยิ่งขึ้นเมื่อเทียบกับระบบการส่งตัวแบบเดิม โดยเฉพาะผู้ป่วย ACS ชนิด STEMI ซึ่งผลผลิต (production) ของการวิจัยนี้คือ ระบบ Seamless Bangkok Heart Network เป็น web-application จะช่วยยกระดับการให้บริการผู้ป่วยโรคหลอดเลือดหัวใจให้สามารถเข้าถึง

การรักษาด้วยการCAG/PCI ได้อย่างรวดเร็ว มีความปลอดภัยของข้อมูลทางการแพทย์ของผู้ป่วย และลดความซ้ำซ้อน ความไม่สะดวกสบายสำหรับการเดินทางของผู้ป่วยได้

การทำวิจัยนี้มีปัญหาหลักในด้านการติดต่อประสานงานเพื่อแจ้งการเขียนโปรแกรมการเชื่อมต่อฐานข้อมูล ผู้ป่วยในระบบ Hospital information system ส่งผลให้การดำเนินการล่าช้าจำนวนผู้ป่วยในการศึกษายังมีน้อย ภายในระยะเวลาที่จำกัดทำให้ประเมินผลทางสถิติได้อย่างมีข้อจำกัดและต้องการการศึกษาต่อเนื่องต่อไปเพื่อเพิ่มจำนวนผู้ป่วยให้เหมาะสมต่อไป

แนวทางการใช้ประโยชน์และพัฒนาต่อ ได้แก่ การขยายขอบเขตการใช้งานระบบ Seamless Bangkok Heart Network ไปยังสถานพยาบาลแม่ข่าย-ลูกข่ายอื่นๆ ทั่วพื้นที่กรุงเทพมหานคร และในพื้นที่อื่นๆของประเทศไทย และเป็นพื้นฐานการพัฒนาระบบ รับ-ตอบปรึกษาและส่งต่อผู้ป่วยอื่นๆ นอกจากผู้ป่วยโรคหลอดเลือดหัวใจต่อไป

## บทสรุปเพื่อการสื่อสารสู่สาธารณะ

โรคหลอดเลือดหัวใจ (Coronary artery disease; CAD) เป็นโรคไม่ติดต่อเรื้อรังที่สำคัญทางสาธารณสุขทั่วโลก รวมถึงประเทศไทย การเข้าถึงการสวนหัวใจและฉีดสีหลอดเลือดหัวใจ (Coronary angiography; CAG) และการขยายหลอดเลือดหัวใจด้วยบอลลูนและการใส่ขดลวดเคลือบยา (Percutaneous coronary intervention; PCI) เป็นการตรวจรักษาที่สำคัญสำหรับผู้ป่วยโรคหลอดเลือดหัวใจ โดยเฉพาะภาวะกล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือดเฉียบพลัน (Acute coronary syndromes; ACS)ซึ่งมี 2 ประเภทคือ STEMI และ NSTEMI-ACS สำหรับผู้ป่วยโรคหลอดเลือดหัวใจตีบชนิดเรื้อรัง (CCS) ที่จะมาพบแพทย์ที่แผนกผู้ป่วยนอกพบว่ามีความล่าช้าในการเข้าถึงอายุรแพทย์โรคหัวใจ ทำให้ผู้ป่วยทั้ง 2 กลุ่มไม่สามารถเข้าถึงการบริการสวนหัวใจและฉีดสีหลอดเลือดหัวใจภายในระยะเวลาที่เหมาะสม

การศึกษานี้เป็นการศึกษาเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม จากสหสาขาวิชาชีพ ได้แก่ แพทย์ อายุรแพทย์โรคหัวใจ พยาบาลวิชาชีพ เจ้าหน้าที่ประจำห้องเวชระเบียนผู้ป่วยนอก คณะผู้บริหาร สำนักการแพทย์ กรุงเทพมหานคร โดยร่วมกันสำรวจปัญหา วางแผนความร่วมมือพัฒนาระบบ Seamless Bangkok Heart Network ซึ่งเป็นระบบการเชื่อมต่อและแลกเปลี่ยนข้อมูลทางคลินิก (Health Information Exchange; HIE) ผ่านระบบ cloud technology เพื่อ รับ-ตอบปรึกษาและส่งต่อผู้ป่วยโรคหลอดเลือดหัวใจ มีการเชื่อมต่อข้อมูลทางคลินิกที่ครบถ้วนและปลอดภัย โดยอาศัยการร่วมมือ(Collaboration) ระหว่าง สถานพยาบาลแม่ข่าย และสถานลูกข่าย โดยเปรียบเทียบการส่งตัวแบบเดิม( conventional referral) กับการส่งตัวผ่านระบบ Seamless Bangkok Heart Network โดยการสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม ( cluster randomization) แล้วเปรียบเทียบระยะเวลาการเข้าถึงการรักษาด้วยการ CAG/PCI ของผู้ป่วยโรคหลอดเลือดหัวใจ

ผลลัพธ์ในการศึกษาตั้งแต่เดือน ตุลาคม 2567 ถึง มกราคม 2568 มีจำนวนผู้ป่วยในการศึกษาทั้งหมดจำนวน 32 คน แบ่งเป็นส่งตัวผู้ป่วยหลอดเลือดหัวใจผ่านระบบ Seamless Bangkok Heart Network จำนวน 25 คน และระบบการส่งตัวแบบเดิม( conventional referral) จำนวน 7 คน พบว่าการส่งตัวผู้ป่วยโรคหลอดเลือดหัวใจผ่านระบบ Seamless Bangkok Heart Network มีแนวโน้มช่วยให้ผู้ป่วยเข้าถึงการรักษาด้วยการ CAG/PCI ภายในระยะเวลาที่เหมาะสมมากยิ่งขึ้นเมื่อเทียบกับระบบการส่งตัวแบบเดิม โดยเฉพาะผู้ป่วย ACS ชนิด STEMI ซึ่งผลผลิต(production) ของการวิจัยนี้คือ ระบบ Seamless Bangkok Heart Network เป็น web-application จะช่วยยกระดับการให้บริการ

ผู้ป่วยโรคหลอดเลือดหัวใจให้สามารถเข้าถึงการรักษาด้วยการCAG/PCI ได้อย่างรวดเร็ว มีความปลอดภัยของข้อมูลทางการแพทย์ของผู้ป่วย และลดความซ้ำซ้อน ความไม่สะดวกสบายสำหรับการเดินทางของผู้ป่วยได้

การทำวิจัยนี้มีปัญหาหลักในด้านการติดต่อประสานงานเพื่อแจ้งการเขียนโปรแกรมการเชื่อมต่อฐานข้อมูลผู้ป่วยในระบบ Hospital information system ส่งผลให้การดำเนินการล่าช้าจำนวนผู้ป่วยในการศึกษายังมีน้อยภายในระยะเวลาที่กำหนดทำให้ประเมินผลทางสถิติได้อย่างมีข้อจำกัดและต้องการการศึกษาต่อเนื่องต่อไปเพื่อเพิ่มจำนวนผู้ป่วยให้เหมาะสมต่อไป

แนวทางการใช้ประโยชน์และพัฒนาต่อ ได้แก่ การขยายขอบเขตการใช้งานระบบ Seamless Bangkok Heart Network ไปยังสถานพยาบาลแม่ข่าย-ลูกข่ายอื่นๆ ทั่วพื้นที่กรุงเทพมหานคร และในพื้นที่อื่นๆของประเทศไทย และเป็นพื้นฐานการพัฒนาระบบ รับ-ตอบปรึกษาและส่งต่อผู้ป่วยอื่นๆ นอกจากผู้ป่วยโรคหลอดเลือดหัวใจต่อไป

### การวางแผนเพื่อนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

1. การขยายขอบเขตการใช้งานระบบ Seamless Bangkok Heart Network ไปยังสถานพยาบาลแม่ข่าย-ลูกข่ายอื่นๆ ทั่วพื้นที่กรุงเทพมหานคร
2. การขยายขอบเขตการใช้งานระบบ Seamless Bangkok Heart Network ไปยังสถานพยาบาลแม่ข่าย-ลูกข่ายอื่นๆ ในพื้นที่ต่างๆของประเทศไทยซึ่งส่วนมากมี รูปแบบ โรงพยาบาลแม่ข่าย-ลูกข่ายอยู่แล้วแต่ไม่มีการเชื่อมต่อข้อมูลทางการแพทย์
3. เพิ่มความปลอดภัยข้อมูลทางการแพทย์ของผู้ป่วยมากขึ้นเมื่อเทียบกับการส่งข้อมูลผ่าน social media platform
4. สำหรับผู้ป่วยใน เพิ่มความครบถ้วนของข้อมูลทางการแพทย์ที่จำเป็นของผู้ป่วย ลดการเดินทางกลับไปโรงพยาบาลลูกข่ายเพื่อขอข้อมูลเพิ่มเติม เมื่อข้อมูลครบถ้วนมากขึ้นอายุรแพทย์โรคหัวใจสามารถวางแผนการรักษาได้ดีขึ้น
5. สำหรับผู้ป่วยนอก ลดการเดินทาง ความซ้ำซ้อนของผู้ป่วยที่ต้องถือใบส่งตัวไปมาหลายครั้งกว่าจะได้รับการรักษาด้วยการสวนหัวใจและฉีดสีหลอดเลือดหัวใจ ระบบ Seamless Bangkok Heart Networkจะช่วยให้ข้อมูลถูกส่งมาอย่างครบถ้วน ผู้ป่วยได้รับวันนัดเข้ารับการรักษาด้วยการสวนหัวใจและฉีดสีหลอดเลือดหัวใจที่โรงพยาบาลลูกข่าย โดยไม่ต้องเสียเวลาเดินทางมายังโรงพยาบาลแม่ข่าย เพิ่มความสะดวกสบายให้แก่ผู้ป่วย
6. เป็นต้นแบบในการพัฒนาระบบการ รับ-ตอบปรึกษาและส่งต่อผู้ป่วยโรครภาวะอื่นๆต่อไป

## สารบัญ

1. กิตติกรรมประกาศ	3
2. บทคัดย่อภาษาไทย	4
3. บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	6
4. บทสรุปผู้บริหาร	7
5. บทสรุปเพื่อการสื่อสารสู่สาธารณะ	8
6. การวางแผนเพื่อนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์	9
7. สารบัญ	10
8. บทนำ	15
9. การบทบทวนวรรณกรรม	20
10. ระเบียบวิธีวิจัย และการดำเนินงาน	25
11. ผลการวิจัย	47
12. อภิปรายผลการวิจัย	77
13. ปัญหาและอุปสรรค และข้อจำกัดของการศึกษา	80
14. ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย	80
15. สรุปการวิจัย	80
16. เอกสารอ้างอิง	82

## สารบัญรูปร่างภาพ

1. รูปที่ 1	แผนผังขั้นตอนการดำเนินงานจากการส่งตัวผู้ป่วยโรคหลอดเลือดหัวใจ ณ ปัจจุบัน	19
2. รูปที่ 2	กรอบแนวคิดการวิจัย	26
3. รูปที่ 3	ขั้นตอนดำเนินงานเก็บข้อมูล	36
4. รูปที่ 4	แผนผังการพัฒนาโปรแกรม Seamless Bangkok Heart Network program	37
5. รูปที่ 5	รูปแบบเครือข่ายโรคหัวใจ (Bangkok Heart Network) โดยมีโรงพยาบาลตากสิน เป็นสถานพยาบาลแม่ข่าย	52
6. รูปที่ 6	ข้อสรุปแนวทางการร่วมมือภายในระบบเครือข่ายโรคหัวใจ (Bangkok Heart Network) โดยมีโรงพยาบาลตากสินเป็นสถานพยาบาลแม่ข่าย	53
7. รูปที่ 7	การพัฒนาการรับ-ตอบปรึกษาและเชื่อมต่อข้อมูล ด้วย cloud base application พัฒนาร่วมกับระบบแนวทางการร่วมมือภายในเครือข่ายพัฒนาเป็นระบบ Seamless Bangkok Heart Network	56
8. รูปที่ 8	การเข้าใช้งานจากระบบ HIS โรงพยาบาล (Ephis) โดยเพิ่ม icon “Heart Network” เพื่อความสะดวกในการใช้งานของแพทย์ โรงพยาบาลลูกข่าย	57
9. รูปที่ 9	เมื่อกด icon “Heart Network” จะ re-directionไปที่ Seamless Heart Network Program ซึ่งเป็น web application เพื่อ log-in เข้าใช้โปรแกรมหรือสามารถเข้าโปรแกรมผ่าน web browser บนคอมพิวเตอร์หรืออุปกรณ์อื่นๆได้และสามารถใช้ Biomatrix เพื่อยืนยันตัวตนได้	57
10. รูปที่ 10	ถ้าเข้าโปรแกรมผ่าน web browser จะให้เลือกว่าต้องการ “ส่งปรึกษา” สำหรับ รพ.ลูกข่าย หรือ “รับปรึกษา” สำหรับ รพ.แม่ข่าย	58
11. รูปที่ 11	แสดง Seamless Bangkok Heart Network Program ซึ่งเป็นรายชื่อผู้ป่วยรอรับการปรึกษาพร้อมแสดงข้อมูลที่สำคัญ เช่น โรงพยาบาลที่ส่งปรึกษา สถานะ เป็นต้น	58
12. รูปที่ 12	เมื่อคลิกที่ชื่อผู้ป่วยจะแสดงการเชื่อมต่อฐานข้อมูลผู้ป่วยที่ส่งปรึกษาผ่าน Seamless Bangkok Heart Network Program รพ.แม่ข่ายสามารถเรียกดูชุดข้อมูลใน HIS ของรพ.ลูกข่ายได้ย้อนหลัง 1 ปีตามชุดข้อมูลข้างต้น และรพ.ลูกข่ายสามารถเรียกดูชุดข้อมูลใน HIS ของรพ.แม่ข่ายได้เช่นกันทำให้ข้อมูลครบถ้วนและสามารถรักษาตามแผนการรักษาเดิมได้อย่างต่อเนื่อง	59
13. รูปที่ 13	แสดงรายละเอียดการเชื่อมต่อข้อมูลในส่วนต่างในแต่ละ icon (รูปที่ 8) ได้แก่ ICD10, ICD9, Medication, Laboratory, Electronic medical Records และ File scan ตามลำดับ	60

14. รูปที่ 14 แสดงการ upload E-document ผ่านโปรแกรม Seamless Bangkok Heart Network ได้ 60
15. รูปที่ 15 แสดงตัวอย่าง E-document เช่น ใบส่งตัว สำเนาบัตรประชาชน ใบนัดนอนรพ. ตากสิน 61
16. รูปที่ 16 แสดงตัวอย่างความร่วมมือในการ รับ-ตอบปรึกษาและส่งตัวผู้ป่วยในเชิงปฏิบัติ ผ่านโปรแกรม Seamless Bangkok Heart Network 61
17. รูปที่ 17 แสดง Icon ระบบบริหารจัดการเตียงสำหรับรพ.ตากสิน 62
18. รูปที่ 18 แสดงผลการรายงานจำนวนเตียงของ รพ.ตากสินให้หอผู้ป่วยต่างๆแบบ real time 62
19. รูปที่ 19 ข้อสรุปแนวทางความร่วมมือภายในระบบเครือข่ายโรคหัวใจ (Bangkok Heart Network) โดยมีโรงพยาบาลตากสินเป็นสถานพยาบาลแม่ข่าย 63
20. รูปที่ 20 การสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม โดยใช้ program สถิติ Stata version 15.1 64
21. รูปที่ 21 แสดง syntax ในการ randomization ในการวิจัยนี้ 64
22. รูปที่ 22 แสดงผลการ cluster randomization 64
23. รูปที่ 23 แสดงผลการ cluster randomization 65
24. รูปที่ 24 จำนวนผู้ป่วยโรคหลอดเลือดหัวใจที่เข้าร่วมการวิจัย 65

## สารบัญตาราง

1. ตารางที่ 1 มาตรฐานการดูแลผู้ป่วยภาวะกล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือดเฉียบพลันชนิด ST segment ยกขึ้น (STEMI)	20
2. ตารางที่ 2 มาตรฐานการดูแลผู้ป่วยภาวะกล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือดเฉียบพลันชนิด ST segment ไม่ยกขึ้น (NSTEMI-ACS)	21
3. ตารางที่ 3 มาตรฐานการดูแลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดหัวใจตีบชนิดเรื้อรัง (Chronic coronary syndromes, CCS)	21
4. ตารางที่ 4 คำจำกัดความของ high-risk cardiovascular event เมื่อประเมินด้วย non-invasive test ในผู้ป่วย CCS	22
5. ตารางที่ 5 เกณฑ์การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างสำหรับผู้ป่วย และบุคลากร	40
6. ตารางที่ 6 ตารางแสดงสถิติจำนวนผู้ป่วยโรคหลอดเลือดหัวใจของสถานพยาบาลในระบบเครือข่าย	42
7. ตารางที่ 7 แสดงความเสี่ยงและผลข้างเคียงที่อาจเกิดขึ้น	43
8. ตารางที่ 8 แสดงอุปสรรคที่อาจเกิดขึ้น	44
9. ตารางที่ 9 แสดงการบริหารงานวิจัยและตารางเวลาในการศึกษา	45
10. ตารางที่ 10 ตารางแสดงผลการสำรวจปัญหาระบบการรับ-ตอบปรึกษาและส่งตัวผู้ป่วยโรคหลอดเลือดหัวใจ	48
11. ตารางที่ 11 ประเภทของโรงพยาบาลรับส่งต่อผู้ป่วยโรคหลอดเลือดหัวใจเพื่อทำหัตถการ CAG/PCI ในระบบการส่งตัวแบบเดิม	49
12. ตารางที่ 12 ปัญหาเชิงคุณภาพการรักษาผู้ป่วยโรคหลอดเลือดแยกตามประเภทโรงพยาบาลรับส่งต่อ ในระบบการส่งตัวแบบเดิม	49
13. ตารางที่ 13 แสดงเป้าหมายตัวชี้วัดทางคลินิก	51
14. ตารางที่ 14 ตารางแสดงข้อสรุปแนวทางความร่วมมือเครือข่ายหัวใจ (Bangkok Heart Network)	54
15. ตารางที่ 15 แสดงหน้าที่ของรพ.แม่ข่ายและรพ.ลูกข่ายในการจัดการเอกสาร E-document	55

16. ตารางที่ 16 แสดงชุดข้อมูลที่มีการเชื่อมต่อฐานข้อมูลระหว่างโรงพยาบาล	55
17. ตารางที่ 17 แสดง Characteristics of the Patients at Baseline	66
18. ตารางที่ 18 ผลสัมฤทธิ์ทางคลินิก (clinical outcomes)	69
19. ตารางที่ 19 แสดงข้อมูลพื้นฐานของบุคลากรที่เข้าร่วมการประเมินความพึงพอใจสำหรับการส่ง ตัวแบบ Seamless Bangkok Heart Network กับ การส่งตัวแบบ conventional referral	70
20. ตารางที่ 20 แสดงการเปรียบเทียบความพึงพอใจของบุคลากรสำหรับการส่งตัวแบบ Seamless Bangkok Heart Network กับ การส่งตัวแบบ conventional referral	71
21. ตารางที่ 21 แสดงข้อมูลพื้นฐานของผู้ป่วยและญาติที่เข้าร่วมการประเมินความพึงพอใจของ การส่งตัวแบบ Seamless Bangkok Heart Network กับ การส่งตัวแบบ conventional referral	74
22. ตารางที่ 22 แสดงการเปรียบเทียบความพึงพอใจของผู้ป่วยและญาติสำหรับการส่งตัวแบบ Seamless Bangkok Heart Network กับ การส่งตัวแบบ conventional referral	75

บทนำ

## บทนำ

### หลักการและเหตุผล

โรคหลอดเลือดหัวใจ (Coronary artery disease; CAD) เป็นโรคไม่ติดต่อเรื้อรังที่สำคัญทางสาธารณสุขทั่วโลก รวมถึงประเทศไทย โดยปัจจุบันโรคหลอดเลือดหัวใจ (CAD) แบ่งออกเป็น 2 กลุ่มใหญ่ ได้แก่โรคหลอดเลือดหัวใจตีบชนิดเรื้อรัง (Chronic coronary syndromes; CCS) และภาวะกล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือดเฉียบพลัน (Acute coronary syndromes; ACS)<sup>(1)</sup> สำหรับภาวะกล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือดเฉียบพลัน (ACS) สามารถแบ่งเป็นกลุ่มย่อย ได้แก่ ภาวะกล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือดเฉียบพลันชนิด ST segment ยกขึ้น (ST elevated myocardial infarction; STEMI) และภาวะกล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือดเฉียบพลันชนิด ST segment ไม่ยกขึ้น (Non ST elevated ACS; NSTEMI-ACS)<sup>(2)</sup> ซึ่งในปี พ.ศ. 2557 ประเทศสหรัฐอเมริกา รายงานว่า มีผู้ป่วยโรคหลอดเลือดหัวใจ (CAD) จำนวน 15.5 ล้านคน โดย 8.2 ล้านคนเป็นผู้ป่วยโรคหลอดเลือดหัวใจตีบชนิดเรื้อรัง (CCS) และ 7.6 ล้านคนเป็นผู้ป่วยภาวะกล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือดเฉียบพลัน (ACS)<sup>(3)</sup> สำหรับประเทศไทยปี พ.ศ.2562 พบว่ามีผู้ป่วยเสียชีวิตในโรงพยาบาลด้วยโรคหลอดเลือดหัวใจ (CAD) 20,556 คน เท่ากับ 31.4 ต่อแสนประชากร หรือเฉลี่ยชั่วโมงละ 2.3 คน โดยในกรุงเทพมหานครมีอัตราการเสียชีวิตสูงสุด (45.2 ต่อแสนประชากร)<sup>(4)</sup> จากรายงานสถิติผู้ป่วยในปี พ.ศ. 2561 พบว่าผู้ป่วยภาวะกล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือดเฉียบพลันชนิด NSTEMI-ACS มีอัตราการเสียชีวิตภายใน 1 ปี ร้อยละ 25 ซึ่งมากกว่าผู้ป่วยภาวะกล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือดเฉียบพลันชนิด STEMI โดยมีอัตราการเสียชีวิตภายใน 1 ปี ร้อยละ 14<sup>(2)</sup>

การสวนหัวใจและฉีดสีหลอดเลือดหัวใจ (Coronary angiography; CAG) คือการฉีดสารทึบรังสีเข้าไปในหลอดเลือดหัวใจของผู้ป่วยโรคหลอดเลือดหัวใจทำให้ทราบว่าผู้ป่วยมีหลอดเลือดหัวใจตีบหรือไม่และทำให้วางแผนการรักษาหลอดเลือดหัวใจตีบโดยวิธีที่เหมาะสม เช่น การขยายหลอดเลือดหัวใจด้วยบอลลูนและการใส่ขดลวดเคลือบยา (Percutaneous coronary intervention; PCI) หรือการผ่าตัดทำทางเบี่ยงหลอดเลือดหัวใจ (Coronary artery bypass graft surgery; CABG) โดยศัลยแพทย์หัวใจและทรวงอก ซึ่งต้องทำในโรงพยาบาลขนาดใหญ่ที่มีห้องปฏิบัติการตรวจสวนหัวใจและอายุรแพทย์โรคหัวใจสาขาหัตถการการรักษาโรคหลอดเลือดหัวใจ โดยเฉพาะผู้ป่วยภาวะกล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือดเฉียบพลันชนิด STEMI ซึ่งเป็นภาวะเร่งด่วนที่ผู้ป่วยควรได้รับการตรวจรักษาด้วยการขยายหลอดเลือดหัวใจด้วยบอลลูนและขดลวดเคลือบยา (PCI) ภายใน 120 นาที สำหรับโรงพยาบาลที่ไม่มีห้องปฏิบัติการตรวจสวนหัวใจและจำเป็นต้องส่งผู้ป่วยไปโรงพยาบาลที่มีศักยภาพเพียงพอ<sup>(2, 5)</sup> สำหรับผู้ป่วยภาวะกล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือดเฉียบพลันชนิด NSTEMI-ACS ที่มีความเสี่ยงที่จะเกิดภาวะแทรกซ้อน เช่น ความดันโลหิตไม่คงที่มีภาวะช็อก มีระดับ cardiac troponins สูงกว่าค่าปกติ มีการเปลี่ยนแปลงของ ST segment หรือ GRACE risk score >140 โดยผู้ป่วยลักษณะนี้ควรได้รับการส่งตัวเพื่อรับการรักษาดูแลด้วยการสวนหัวใจและฉีดสีหลอดเลือดหัวใจในระหว่างอยู่ในโรงพยาบาล<sup>(2, 6)</sup> นอกจากนี้สำหรับผู้ป่วยที่สงสัยโรคหลอดเลือดหัวใจตีบชนิดเรื้อรัง (CCS) ที่ได้รับการตรวจแบบ non-invasive testing โดยอายุรแพทย์โรคหัวใจ ได้แก่ exercise stress test, coronary CTA หรือ non-invasive functional testing เช่น exercise stress echocardiography, dobutamine stress echocardiography, single-photon emission CT (SPECT) หรือ stress cardiac MRI แล้วพบว่าผู้ป่วยน่าจะมีภาวะหลอดเลือดหัวใจตีบชนิดเรื้อรัง ควรได้รับการนัดหมายเพื่อเข้ารับการสวนหัวใจและฉีดสีหลอดเลือดหัวใจเช่นกัน<sup>(4, 7)</sup>

แต่ปัจจุบัน ปัญหาสำคัญที่ท้าทายในการดูแลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดหัวใจ คือ ผู้ป่วยไม่สามารถเข้าถึงการบริการสวนหัวใจและฉีดสีหลอดเลือดหัวใจภายในระยะเวลาที่เหมาะสม โดยเฉพาะผู้ป่วยภาวะกล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือดเฉียบพลัน ซึ่งควรได้รับการสวนหัวใจและฉีดสีหลอดเลือดหัวใจแบบรีบด่วนหรือได้รับการสวนหัวใจระหว่างที่นอนโรงพยาบาล โดยสาเหตุที่ทำให้เกิดความล่าช้าในการส่งตัวผู้ป่วยมายังโรงพยาบาลที่มีห้องปฏิบัติการตรวจสวนหัวใจ ได้แก่ การรอปรึกษาผู้เชี่ยวชาญอายุรแพทย์โรคหัวใจซึ่งบางครั้งอาจต้องมีติดต่อกับหลายขั้นตอน การขาดแผนส่งต่อและประสานงานสั่งการที่ชัดเจนภายในเครือข่าย และไม่มีการเชื่อมต่อรายละเอียดข้อมูลทางคลินิก การดำเนินการอนุมัติสิทธิการรักษา รวมถึงการส่งต่อข้อมูลยืนยันตัวตนของผู้ป่วย ดังนั้นหากมีการพัฒนาระบบเครือข่ายการส่งตัวรักษาที่ชัดเจนและสะดวก จะสามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการให้บริการแก่ผู้ป่วยโรคหลอดเลือดหัวใจได้<sup>(8)</sup> ซึ่งจากปัญหาดังกล่าวข้างต้นพบว่าข้อมูลตัวชี้วัดของกระทรวงสาธารณสุข Service plan โรคหัวใจ พบว่าผู้ป่วย STEMI ที่ได้รับยาละลายลิ่มเลือดได้ตามมาตรฐานเวลาที่กำหนด มีเพียงร้อยละ 49.27<sup>(9)</sup> ส่วนผู้ป่วย STEMI ที่ได้รับการทำ Primary PCI ได้ตามมาตรฐานเวลาที่กำหนด มีเพียงร้อยละ 0.37<sup>(10)</sup> และผู้ป่วยภาวะกล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือดเฉียบพลันชนิด ST segment ไม่ยกขึ้น (Non ST elevated ACS; NSTEMI-ACS) ยังไม่ได้อยู่ในตัวชี้วัดของ Service plan โรคหัวใจ

จากรายงานข้อมูลตัวชี้วัดคุณภาพของโรงพยาบาลสำหรับโรคกล้ามเนื้อหัวใจตายเฉียบพลัน ในประเทศสหราชอาณาจักร ปีพ.ศ. 2560 พบว่าจำนวนผู้ป่วยได้รับ primary PCI จากการส่งต่อมาจากโรงพยาบาลอื่น (non-PCI center) ภายในเวลา 120 นาที มีค่ามัธยฐานร้อยละ 40.00 (IQR 0-53.3)<sup>(10)</sup> สำหรับในประเทศไทย โดยกระทรวงสาธารณสุข ได้รายงานสถิติของข้อมูลตัวชี้วัดคุณภาพสำหรับการรักษาผู้ป่วยภาวะกล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือดเฉียบพลันชนิด STEMI ปีพ.ศ. 2566 มีจำนวนครั้งเฉลี่ยของการส่งต่อผู้ป่วยไปที่โรงพยาบาลที่ทำ PCI ได้ และได้รับการทำ primary PCI ภายใน 120 นาที หลังได้รับการวินิจฉัย คิดเป็นร้อยละ 0.37<sup>(10)</sup> แม้ว่ากระทรวงสาธารณสุขได้กำหนดคุณภาพตัวชี้วัดทางสุขภาพ (Health key performance index) ดังกล่าวไว้อย่างน้อยร้อยละ 60<sup>(11)</sup>

อย่างไรก็ตามจากการทบทวนหลักฐานข้างต้น จะเห็นว่าในทางปฏิบัตินั้น ผู้ป่วยภาวะกล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือดเฉียบพลันชนิด STEMI ส่วนใหญ่ได้รับการส่งต่อเพื่อทำ primary PCI ภายในระยะเวลาที่กำหนด มีจำนวนต่ำกว่าเป้าหมาย ดังนั้นการพัฒนาเครือข่ายโรคหัวใจในกรุงเทพมหานครแบบไร้รอยต่อสำหรับผู้ป่วยโรคหลอดเลือดหัวใจ จึงเป็นรูปแบบเครือข่ายทางการแพทย์ที่สำคัญ เพื่อให้ผู้ป่วยหลอดเลือดหัวใจได้เข้าถึงการรักษาที่เหมาะสมและรวดเร็ว

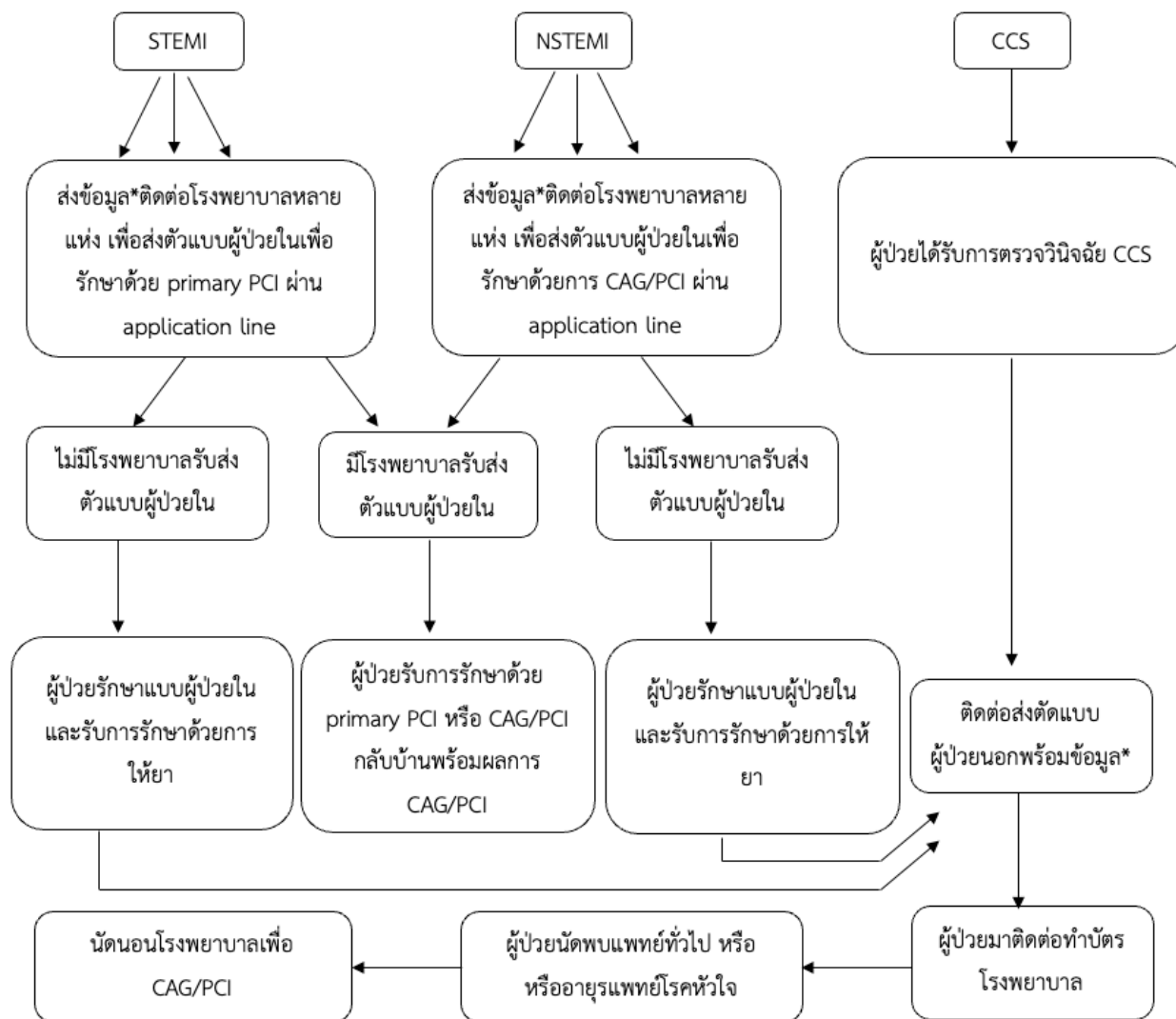
จึงเป็นที่มาของการพัฒนาและศึกษาผลลัพธ์ทางคลินิกของรูปแบบเครือข่ายการดูแลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดหัวใจในเขตกรุงเทพมหานครแบบไร้รอยต่อ ซึ่งใช้รูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม (participatory action research; PAR) ซึ่งเป็นรูปแบบการวิจัยที่สนับสนุนการมีส่วนร่วมจากสหสาขาวิชาชีพ ตลอดกระบวนการ ตั้งแต่การวางแผน การดำเนินงาน การสังเกตการณ์ และการประเมินผล โดยมีเป้าหมายเพื่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงและมีการสร้างองค์ความรู้ใหม่<sup>(12)</sup> โดยมีการกำหนดรูปแบบสถานพยาบาลแม่ข่ายและสถานพยาบาลลูกข่ายที่ชัดเจน เพื่อให้แพทย์ผู้ดูแลเบื้องต้นสามารถปรึกษากับอายุรแพทย์โรคหัวใจ สาขาหัตถการปฏิบัติรักษาโรคหัวใจและหลอดเลือดได้โดยตรง เพื่อลดขั้นตอนการส่งตัวผู้ป่วยมารับการสวนหัวใจและฉีดสีหลอดเลือดหัวใจ โดยอาศัย Cloud technology ด้วยการพัฒนาโปรแกรม Seamless Bangkok Heart Network ซึ่งเป็น web-application เชื่อมต่อข้อมูลทางการแพทย์ (Health Information Exchange; HIE) ระหว่างโรงพยาบาลในระบบเครือข่าย ทำให้การส่งต่อข้อมูลผู้ป่วยโดยระบบมีความปลอดภัยมากขึ้นและลดความเสี่ยงเรื่องข้อมูลรั่วไหล เพิ่มความครบถ้วนของข้อมูลผู้ป่วย

เนื่องจากระบบส่งต่อนี้จะวางแผนให้มีการเอกสารยืนยันตัวตนที่สำคัญต่างๆ ในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์ (E-document) เพื่อลดขั้นตอนในการส่งต่อ และทำให้การประสานการส่งต่อจากสถานพยาบาลลูกข่ายมายังสถานพยาบาลแม่ข่ายได้สะดวกมากยิ่งขึ้น

โดยในปัจจุบันกรุงเทพมหานคร ฝั่งตะวันตก โรงพยาบาลรัฐบาลในเครือกรุงเทพมหานครที่มีศักยภาพเพียงพอที่จะเป็นสถานพยาบาลแม่ข่ายได้ คือ โรงพยาบาลตากสิน ซึ่งมีห้องปฏิบัติการตรวจสวนหัวใจ จำนวน 1 ห้อง (ซึ่งจะขยายเป็น 2 ห้องในปี พ.ศ.2568) มีอายุรแพทย์โรคหัวใจ สาขาหัตถการปฏิบัติรักษาโรคหัวใจและหลอดเลือดจำนวน 4 คนและมีศัลยแพทย์หัวใจและทรวงอกจำนวน 3 คน และมีสถานพยาบาลพื้นที่ กรุงเทพมหานคร ฝั่งตะวันตก ได้แก่ โรงพยาบาล หลวงพ่อทวีศักดิ์ ชุตินธโร อุทิศ โรงพยาบาลผู้สูงอายุบางขุนเทียน ศูนย์บริการการแพทย์ฉุกเฉิน กรุงเทพมหานคร (ศูนย์เอราวัณ) โรงพยาบาลราชพิพัฒน์และ โรงพยาบาลกลางซึ่งเป็นสถานพยาบาลที่อยู่บริเวณใกล้เคียงกับโรงพยาบาลตากสิน โดยโรงพยาบาลราชพิพัฒน์และโรงพยาบาลกลางเป็นสถานพยาบาลที่มีอายุรแพทย์โรคหัวใจ อายุรแพทย์ และแพทย์เฉพาะทางเวชศาสตร์ฉุกเฉินประจำที่โรงพยาบาลแต่ไม่มีห้องปฏิบัติการตรวจสวนหัวใจ ในขณะที่โรงพยาบาล หลวงพ่อทวีศักดิ์ ชุตินธโร อุทิศ โรงพยาบาลผู้สูงอายุบางขุนเทียน ศูนย์บริการการแพทย์ฉุกเฉินกรุงเทพมหานคร (ศูนย์เอราวัณ) เป็นสถานพยาบาลที่มีอายุรแพทย์ หรือแพทย์เฉพาะทางเวชศาสตร์ฉุกเฉินประจำที่สถานพยาบาล โดยพื้นที่การบริการทางการแพทย์จึงเหมาะสมกับการพัฒนาระบบเครือข่ายดูแลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดหัวใจในเขตกรุงเทพมหานครแบบไร้รอยต่อ โดยมีโรงพยาบาลตากสินเป็นสถานพยาบาลแม่ข่ายและโรงพยาบาลอื่นๆข้างต้นเป็นสถานพยาบาลลูกข่าย โดยเฉพาะผู้ป่วยภาวะกล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือดเฉียบพลัน ซึ่งเป็นภาวะเร่งด่วนที่อายุรแพทย์ทั่วไป แพทย์เฉพาะทางเวชศาสตร์ฉุกเฉิน หรืออายุรแพทย์โรคหัวใจต้องสามารถดูแลเบื้องต้นได้และพิจารณาการส่งตัวผู้ป่วยเพื่อรับการรักษาด้วยการสวนหัวใจและฉีดสีหลอดเลือดหัวใจต่อไปได้

ในปัจจุบันยังไม่มีโรงพยาบาลร่วมกันพัฒนาเครือข่ายการส่งตัวผู้ป่วยหลอดเลือดหัวใจที่ชัดเจนเพื่อให้บริการสำหรับผู้ป่วยภาวะกล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือดเฉียบพลันได้รับการรักษาด้วยการสวนหัวใจและฉีดสีหลอดเลือดหัวใจได้ทันภายในระยะเวลาที่เหมาะสม รวมทั้งผู้ป่วยภาวะโรคหลอดเลือดหัวใจตีบชนิดเรื้อรังยังไม่สามารถนัดหมายเพื่อเข้ารับการสวนหัวใจและฉีดสีหลอดเลือดหัวใจได้อย่างสะดวกรวดเร็ว ทางทีมผู้วิจัยคาดหวังว่าการพัฒนาระบบเครือข่ายดูแลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดหัวใจในเขตกรุงเทพมหานครแบบไร้รอยต่อ จะประสบความสำเร็จ และสามารถพัฒนาต่อยอดความสำเร็จระบบเครือข่ายโรคหลอดเลือดหัวใจจากพื้นที่กรุงเทพมหานคร ฝั่งตะวันตกและโรงพยาบาลในเครือกรุงเทพมหานคร จะขยายครอบคลุมพื้นที่จังหวัดกรุงเทพมหานครทั้งหมด โดยมีสถานพยาบาลแม่ข่ายและสถานพยาบาลลูกข่ายที่ชัดเจนในทุกๆพื้นที่ที่สามารถเชื่อมต่อข้อมูลเชิงลึกทางคลินิกและข้อมูลส่วนตัวของผู้ป่วยได้อย่างปลอดภัยกับโรงพยาบาลในทุกๆสังกัดไม่ว่าจะเป็นโรงพยาบาลมหาวิทยาลัยและโรงพยาบาลในเครือกระทรวงสาธารณสุข และอาจต่อยอดความสำเร็จในระดับประเทศต่อไป ซึ่งจะเป็นการยกระดับการให้บริการและเกิดประโยชน์ในวงกว้างสำหรับผู้ป่วยโรคหลอดเลือดหัวใจต่อไป

โรงพยาบาล สังกัดกรุงเทพมหานคร(ไม่มีห้องปฏิบัติการตรวจสอบหัวใจ) และศูนย์เอราวัณ



ข้อมูล\* ได้แก่

1. ข้อมูลยืนยันตัวตนและสิทธิการรักษาของผู้ป่วย

-ชื่อ นามสกุล อายุ เพศ เบอร์โทรศัพท์ผู้ป่วยและญาติ

-เอกสารสำคัญ เช่น บัตรประชาชน

2. ใบส่งตัวบันทึกข้อมูลทางคลินิกของผู้ป่วย

-อาการ สัญญาณชีพ ผลตรวจร่างกาย ผลตรวจทางห้องปฏิบัติการที่สำคัญ

-ผลการตรวจหัวใจแบบ non-invasive test (สำหรับผู้ป่วย CCS)

รูปที่ 1 แผนผังขั้นตอนการดำเนินงานการส่งตัวผู้ป่วยโรคหลอดเลือดหัวใจ ณ ปัจจุบัน

### การทบทวนวรรณกรรม

มาตรฐานการดูแลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดหัวใจ (CAD) แบ่งออกเป็น 2 กลุ่มใหญ่ ได้แก่ โรคหลอดเลือดหัวใจตีบชนิดเรื้อรัง (CCS) และภาวะกล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือดเฉียบพลัน (ACS)<sup>(1)</sup> สำหรับภาวะกล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือดเฉียบพลัน (ACS) สามารถแบ่งเป็นกลุ่มย่อย ได้แก่ ภาวะกล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือดเฉียบพลันชนิด ST segment ยกขึ้น (STEMI) และภาวะกล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือดเฉียบพลันชนิด ST segment ไม่ยกขึ้น (NSTEMI-ACS) ซึ่งได้มีคำแนะนำการรักษาที่เกี่ยวข้องกับการสวนหัวใจและฉีดสีหลอดเลือดหัวใจ (coronary angiography; CAG) และการรักษาหลอดเลือดหัวใจตีบโดยวิธีที่การขยายหลอดเลือดหัวใจด้วยบอลลูนและขดลวดเคลือบยา (percutaneous coronary intervention; PCI) ดังนี้

**ตารางที่ 1 มาตรฐานการดูแลผู้ป่วยภาวะกล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือดเฉียบพลันชนิด ST segment ยกขึ้น (STEMI) ที่เกี่ยวข้องกับการสวนหัวใจและฉีดสีหลอดเลือดหัวใจ (coronary angiography) และการขยายหลอดเลือดหัวใจด้วยบอลลูนและขดลวดเคลือบยา (percutaneous coronary intervention, PCI)<sup>(2, 5, 11)</sup>**

คำแนะนำ	น้ำหนักคำแนะนำ	คุณภาพหลักฐาน
ให้การรักษาโดยการเปิดหลอดเลือดหัวใจในผู้ป่วยทุกรายที่มีอาการเจ็บหน้าอกภายใน 12 ชั่วโมงโดยที่ยังมี ST-segment elevation	I	A
ในผู้ป่วยที่มีอาการเจ็บหน้าอกนานกว่า 12 ชั่วโมง แนะนำให้ทำ primary PCI ในกรณีดังนี้ -ยังมีอาการเจ็บหน้าอก -มีระบบไหลเวียนโลหิตไม่คงที่ -มีหัวใจเต้นผิดจังหวะที่รุนแรงต่อชีวิต	I	A
การส่งต่อเพื่อการสวนหัวใจในผู้ป่วยที่ได้รับยาละลายลิ่มเลือด		
ควรได้รับการรักษาด้วย PCI โดยเร่งด่วน ถ้ามีภาวะหัวใจล้มเหลวหรือ shock	I	A
ควรส่งผู้ป่วยไปยังโรงพยาบาลที่สามารถทำ PCI ได้ หลังจากได้รับยาละลายลิ่มเลือดโดยเร็ว	I	A
ควรส่งผู้ป่วยที่หลอดเลือดหัวใจเปิดแล้ว จากยาละลายลิ่มเลือดไปยังโรงพยาบาลที่สามารถทำ PCI โดยเร็ว ภายใน 24-72 ชั่วโมงหลังจากได้รับยาละลายลิ่มเลือด	I	C
ควรส่งผู้ป่วยไปยังโรงพยาบาลที่สามารถทำ PCI เพื่อรับการรักษาด้วย PCI โดยเร็ว (rescue PCI) หากหลอดเลือดหัวใจไม่เปิดหลังการให้ยาละลายลิ่มเลือดภายใน 90 นาทีโดยประเมินจากอาการและ ECG (ลดลงจากเดิม <50%)	I	A

ตารางที่ 2 มาตรฐานการดูแลผู้ป่วยภาวะกล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือดเฉียบพลันชนิด ST segment ไม่ยก ขึ้น (NSTEMI-ACS) ที่เกี่ยวข้องกับการสวนหัวใจและฉีดสีหลอดเลือดหัวใจ(Coronary angiography) และการขยายหลอดเลือดหัวใจด้วยบอลลูนและขดลวดเคลือบยา(Percutaneous coronary intervention, PCI) (2, 6, 7)

คำแนะนำ	น้ำหนัก คำแนะนำ	คุณภาพ หลักฐาน
ควรได้รับการทำ CAG อย่างเร่งด่วน ในผู้ป่วยที่มีภาวะหัวใจล้มเหลวแบบเฉียบพลันร่วมกันมีอาการเจ็บหน้าอก หรือคลื่นหัวใจพบว่า ST segment มีความผิดปกติหรือมีภาวะ cardiogenic shock	I	B
ควรได้รับการรักษาด้วย revascularization (PCI หรือ CABG) อย่างเร่งด่วนในผู้ป่วยที่มีภาวะ cardiogenic shock	I	B
ให้ใส่ IABP (intra-aortic balloon pump) ในผู้ป่วยที่มีภาวะ cardiogenic shock ร่วมกับ mechanical complication ถ้าสามารถทำได้ และไม่มีข้อห้าม	Ila	C

ตารางที่ 3 มาตรฐานการดูแลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดหัวใจตีบชนิดเรื้อรัง (Chronic coronary syndromes, CCS) ที่เกี่ยวข้องกับการสวนหัวใจและฉีดสีหลอดเลือดหัวใจ (Coronary angiography) และการขยายหลอดเลือดหัวใจด้วยบอลลูนและขดลวดเคลือบยา(Percutaneous coronary intervention, PCI)(1, 4)

คำแนะนำ: การส่งตรวจด้วย invasive coronary angiography	น้ำหนัก คำแนะนำ	คุณภาพ หลักฐาน
ควรทำ clinical risk stratification ในผู้ป่วยที่สงสัยหรือได้รับการวินิจฉัย CAD แล้ว โดยแนะนำให้เลือกใช้ stress imaging coronary หรือ coronary CTA เป็นหลักโดยขึ้นกับ availability/expertise ของแต่ละสถานพยาบาล ส่วน exercise stress ECG ถือเป็นตัวเลือกรองและสามารถใช้ได้ ในกรณีที่ผู้ป่วยสามารถออกกำลังกายได้มากในระดับหนึ่งและมี ECG ที่แปลผลได้	I	B
พิจารณาส่ง invasive coronary angiography ในกรณีที่ผลการตรวจด้วย non-invasive test พบว่าผู้ป่วยจัดอยู่ในกลุ่มที่มีความเสี่ยงสูง	NA	NA
ควรใช้ invasive coronary angiography เพื่อวินิจฉัย ในผู้ป่วยที่มี high clinical likelihood มีอาการรุนแรงไม่ตอบสนองต่อการรักษาด้วยยา มีอาการ แม้ ออกแรงไม่มาก หรือประเมินทางคลินิกแล้ว ผู้ป่วยอยู่ในกลุ่มความเสี่ยงสูง ถ้าพบว่ามี obstructive CAD แต่ตีบน้อยกว่า 90% ควรทำ invasive functional assessment ไปในคราวเดียวกัน	I	B

คำแนะนำ: การส่งตรวจด้วย invasive coronary angiography	น้ำหนัก คำแนะนำ	คุณภาพ หลักฐาน
พิจารณาใช้ invasive coronary angiography ร่วมกับ invasive functional assessment เพื่อยืนยัน การวินิจฉัย CAD ในผู้ป่วยที่ผลการตรวจ non-invasive ให้ผลคลุมเครือ	IIa	B
ในผู้ป่วยที่มีอาการน้อยหรือไม่มีอาการ และผลการตรวจ Coronary CTA พบว่ามีหลอดเลือดหัวใจตีบ พิจารณาตรวจเพิ่มเติมด้วย non-invasive functional imaging ก่อนทำ invasive coronary angiography ยกเว้น ผู้ป่วยที่มีลักษณะ high risk coronary CTA ได้แก่ left main stenosis, proximal LAD stenosis หรือ triple-vessel disease สามารถส่งตรวจ invasive coronary angiography โดยที่ไม่ต้องทำ non-invasive functional imaging	IIa	C

Coronary CTA: coronary computed tomographic angiography, CAD: coronary artery disease, LAD: Left anterior descending artery

ตารางที่ 4 คำจำกัดความของ high-risk cardiovascular event เมื่อประเมินด้วย non-invasive test ในผู้ป่วย CCS<sup>(1, 4)</sup>

วิธีการตรวจ	คำจำกัดความของ High risk of cardiovascular CCS
Exercise ECG	Cardiovascular mortality >3% per year according to Duke Treadmill Score
SPECT or PET perfusion imaging	Area of ischemia >10% of the left ventricle myocardium
Stress echocardiography	>3 of 16 segments with stress-induced hypokinesia or akinesia
CMR	>2 of 16 segments with stress perfusion defects or >3 dobutamine-induced dysfunctional segments
Coronary CTA or Invasive coronary angiography	Three-vessel disease with proximal stenosis, LM disease or proximal anterior descending disease
Invasive functional testing	FFR < 0.8, iwFR < 0.89

SPECT: single-photon emission CT, CMR: cardiac MRI, PET: Positron emission tomography, FFR: fractional flow reserve, iwFR: instantaneous wave-free ratio

จากแนวทางการรักษาผู้ป่วยหลอดเลือดหัวใจจะพบว่าการสวนหัวใจและฉีดสีหลอดเลือดหัวใจ (CAG) และการรักษาหลอดเลือดหัวใจตีบโดยวิธีที่การขยายหลอดเลือดหัวใจด้วยบอลลูนและขดลวดเคลือบยา (PCI) เป็นการ

ตรวจและการรักษาที่สำคัญสำหรับผู้ป่วยภาวะกล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือดเฉียบพลัน (ACS) และผู้ป่วยโรคหลอดเลือดหัวใจตีบเรื้อรัง (CCS)

จากรายงานข้อมูลตัวชี้วัดคุณภาพของโรงพยาบาลสำหรับโรคกล้ามเนื้อหัวใจตายเฉียบพลัน ในประเทศสหราชอาณาจักร ปีพ.ศ. 2560 พบว่าจำนวนผู้ป่วยได้รับ primary PCI จากการส่งต่อมาจากโรงพยาบาลอื่น (non-PCI center) ภายในเวลา 120 นาที มีค่ามัธยฐานร้อยละ 40.00 (IQR 0-53.3)<sup>(10)</sup> สำหรับในประเทศไทย โดยกระทรวงสาธารณสุข ได้รายงานสถิติของข้อมูลตัวชี้วัดคุณภาพสำหรับการรักษาผู้ป่วยภาวะกล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือดเฉียบพลันชนิด STEMI ปีพ.ศ. 2566 มีจำนวนครั้งเฉลี่ยของการส่งต่อผู้ป่วยไปที่โรงพยาบาลที่ทำ PCI ได้ และได้รับการทำ primary PCI ภายใน 120 นาที หลังได้รับการวินิจฉัย คิดเป็นร้อยละ 0.37<sup>(10)</sup> แม้ว่ากระทรวงสาธารณสุขได้กำหนดคุณภาพตัวชี้วัดทางสุขภาพ (Health key performance index) ดังกล่าวไว้อย่างน้อยร้อยละ 60<sup>(11)</sup>

อย่างไรก็ตามจากการทบทวนหลักฐานข้างต้น จะเห็นว่าในทางปฏิบัตินั้น ผู้ป่วยภาวะกล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือดเฉียบพลันชนิด STEMI ส่วนใหญ่ได้รับการส่งต่อเพื่อทำ primary PCI ภายในระยะเวลาที่กำหนด มีจำนวนต่ำกว่าเป้าหมาย ดังนั้นการพัฒนาเครือข่ายโรคหัวใจในกรุงเทพมหานครแบบไร้รอยต่อสำหรับผู้ป่วยโรคหลอดเลือดหัวใจ จึงเป็นรูปแบบเครือข่ายทางการแพทย์ที่สำคัญ เพื่อให้ผู้ป่วยหลอดเลือดหัวใจได้เข้าถึงการรักษาที่เหมาะสมและรวดเร็ว

เนื่องจากการวางแผนพัฒนาระบบเครือข่ายโรคหัวใจฯ ต้องอาศัยความร่วมมือจากสหสาขาวิชาชีพที่เกี่ยวข้องกับการส่งต่อและดูแลผู้ป่วย จึงต้องการกลยุทธ์การพัฒนาที่ส่งเสริมความร่วมมือจากทุกฝ่าย จากการทบทวนวรรณกรรม พบว่าการใช้รูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม (participatory action research; PAR) เป็นรูปแบบที่สนับสนุนการมีส่วนร่วมจากทุกฝ่ายตลอดกระบวนการ ตั้งแต่การวางแผน การดำเนินงาน การสังเกตการณ์ และการประเมินผล โดยมีเป้าหมายเพื่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงและมีการสร้างองค์ความรู้ใหม่<sup>(12)</sup> มีหลักฐานสนับสนุนการใช้ PAR ในการพัฒนารูปแบบการดูแลผู้ป่วยแบบสหสาขาวิชาชีพสำหรับคลินิกภาวะหัวใจล้มเหลว พบว่าบุคลากรทางการแพทย์วิชาชีพต่างๆ มีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็นต่อปัญหาและอุปสรรค ร่วมกันเสนอแนวทางแก้ไขจากทรัพยากรที่มีจำกัด และสอดคล้องกับบริบทของโรงพยาบาล จากนั้นนำข้อมูลไปพัฒนาองค์ประกอบต่างๆ ของรูปแบบใหม่ ก่อนที่จะเริ่มใช้งานและประเมินผลลัพธ์ ผลการวิจัยพบว่า อัตราการส่งใช้ยามาตรฐานอย่างเหมาะสมเพิ่มขึ้นจากร้อยละ 87.50 เป็นร้อยละ 94.50 ( $p=0.007$ ) และอัตราการนอนโรงพยาบาลด้วยภาวะหัวใจล้มเหลวลดลงจากเดิมร้อยละ 24 (RR: 0.761, 95% CI: 0.652-0.889,  $p=0.001$ )<sup>(13)</sup>

ดังนั้นผู้วิจัยจึงวางแผนการพัฒนาระบบเครือข่ายดูแลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดหัวใจในเขตกรุงเทพมหานครแบบไร้รอยต่อ โดยใช้กลยุทธ์การพัฒนาในรูปแบบ PAR โดยเริ่มต้นจากการแบ่งพื้นที่การให้บริการ(zone)และแต่ละพื้นที่(zone)จะมีการกำหนดสถานพยาบาลแม่ข่ายและสถานพยาบาลลูกข่ายที่ชัดเจน โดยเริ่มต้นจาก พื้นที่(zone)กรุงเทพมหานครฝั่งตะวันตก ซึ่งนำโดยแพทย์ผู้เชี่ยวชาญจากโรงพยาบาลตากสินเป็นสถานพยาบาลแม่ข่าย และโรงพยาบาลในสังกัดสำนักงานแพทย์ กรุงเทพมหานคร ที่อยู่ใกล้เคียงกับโรงพยาบาลตากสินเป็นสถานพยาบาลลูกข่าย ได้แก่ โรงพยาบาลกลาง โรงพยาบาลราชพิพัฒน์ โรงพยาบาลหลวงพ่อทวีศักดิ์ ชุตินธโร อุทิศ โรงพยาบาลผู้สูงอายุบางขุนเทียน ศูนย์บริการการแพทย์ฉุกเฉินกรุงเทพมหานคร (ศูนย์เอราวัณ) โดยผู้วิจัยวางแผนการศึกษาพัฒนาระบบเครือข่ายดูแลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดหัวใจในเขตกรุงเทพมหานครแบบไร้รอยต่อเฉพาะพื้นที่(zone)กรุงเทพมหานคร ฝั่งตะวันตกก่อน เพราะเป็นพื้นที่(zone)การให้บริการทางการแพทย์ที่ใกล้เคียงกันกับโรงพยาบาลตากสินโดยมีสถานพยาบาลแม่ข่าย 1 โรงพยาบาลและสถานพยาบาลลูกข่าย 5 หน่วยงาน ซึ่งเหมาะสมกับการประชุมเพื่อพัฒนาระบบเครือข่ายตาม

พื้นที่(zone)ให้เป็นไปด้วยความสะดวกและรวดเร็ว และสามารถร่วมกันพัฒนาโปรแกรมการส่งข้อมูลสำคัญทางคลินิกของผู้ป่วยและข้อมูลยืนยันตัวตนของผู้ป่วย โดยผ่านเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ และระบบ Cloud technology ร่วมกับการสร้างตัวชี้วัดเพื่อประเมินงานในแต่ละขั้นตอน ให้สำเร็จได้จริงและมีความเหมาะสมกับบริบทของเครือข่ายในพื้นที่กรุงเทพมหานคร หลังจากนั้นผู้วิจัยจะนำผลการวิจัยการพัฒนาระบบเครือข่ายดูแลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดหัวใจในเขตกรุงเทพมหานครแบบไร้รอยต่อ จากพื้นที่(zone)กรุงเทพมหานคร ฝั่งตะวันตกนี้ นำเสนอแก่ผู้บริหารกรุงเทพมหานครและกระทรวงสาธารณสุขให้เห็นประโยชน์ของการจัดการแบ่งพื้นที่การให้บริการ(zone) ร่วมกับรูปแบบและโปรแกรมระบบเครือข่ายดูแลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดหัวใจในเขตกรุงเทพมหานครแบบไร้รอยต่อ สามารถปฏิรูประบบสาธารณสุขด้าน Health IT เพื่อให้การทำ PAR นี้เชื่อมโยงกับระบบใหญ่ของประเทศต่อไป

## วัตถุประสงค์

### วัตถุประสงค์หลัก

การสร้างระบบโรงพยาบาลเครือข่ายพร้อมโปรแกรมการส่งต่อข้อมูลทางการแพทย์ผ่านการเชื่อมต่อกับฐานข้อมูลระหว่างโรงพยาบาล (Health Information Exchange) ส่งเอกสารอิเล็กทรอนิกส์(E-document) ผ่าน Cloud technology (Seamless Bangkok Heart Network program) เพื่อพัฒนากระบวนการให้บริการผู้ป่วยโรคหลอดเลือดหัวใจ รวมถึงการดูแลผู้ป่วยภาวะกล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือดเฉียบพลันซึ่งต้องการการรักษาแบบเร่งด่วน(Fast track) สำหรับโรงพยาบาลลูกข่ายที่เข้าร่วมโครงการทั้งนี้เห็นผลเป็นรูปธรรม

### วัตถุประสงค์รอง

- 1) สำรวจปัญหาของระบบเครือข่ายการส่งต่อผู้ป่วยโรคหลอดเลือดหัวใจ เพื่อจัดทำแนวทางการแก้ไข
- 2) ประเมินผลลัพธ์ทางคลินิกที่สำคัญ ได้แก่ อัตราการเข้าถึงการทำการรักษาด้วยการ CAG/PCI ภายในระยะเวลาที่กำหนด ระหว่างกลุ่มสถานพยาบาลที่ใช้ระบบการส่งต่อผู้ป่วยโรคหลอดเลือดหัวใจแบบเดิม(conventional referral) และกลุ่มสถานพยาบาลที่ใช้ระบบการส่งต่อผู้ป่วยโรคหลอดเลือดหัวใจผ่านระบบ Seamless Bangkok Heart Network

## ระเบียบวิธีวิจัย และการดำเนินงาน

ส่วนที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

ส่วนที่ 2 รูปแบบการวิจัย

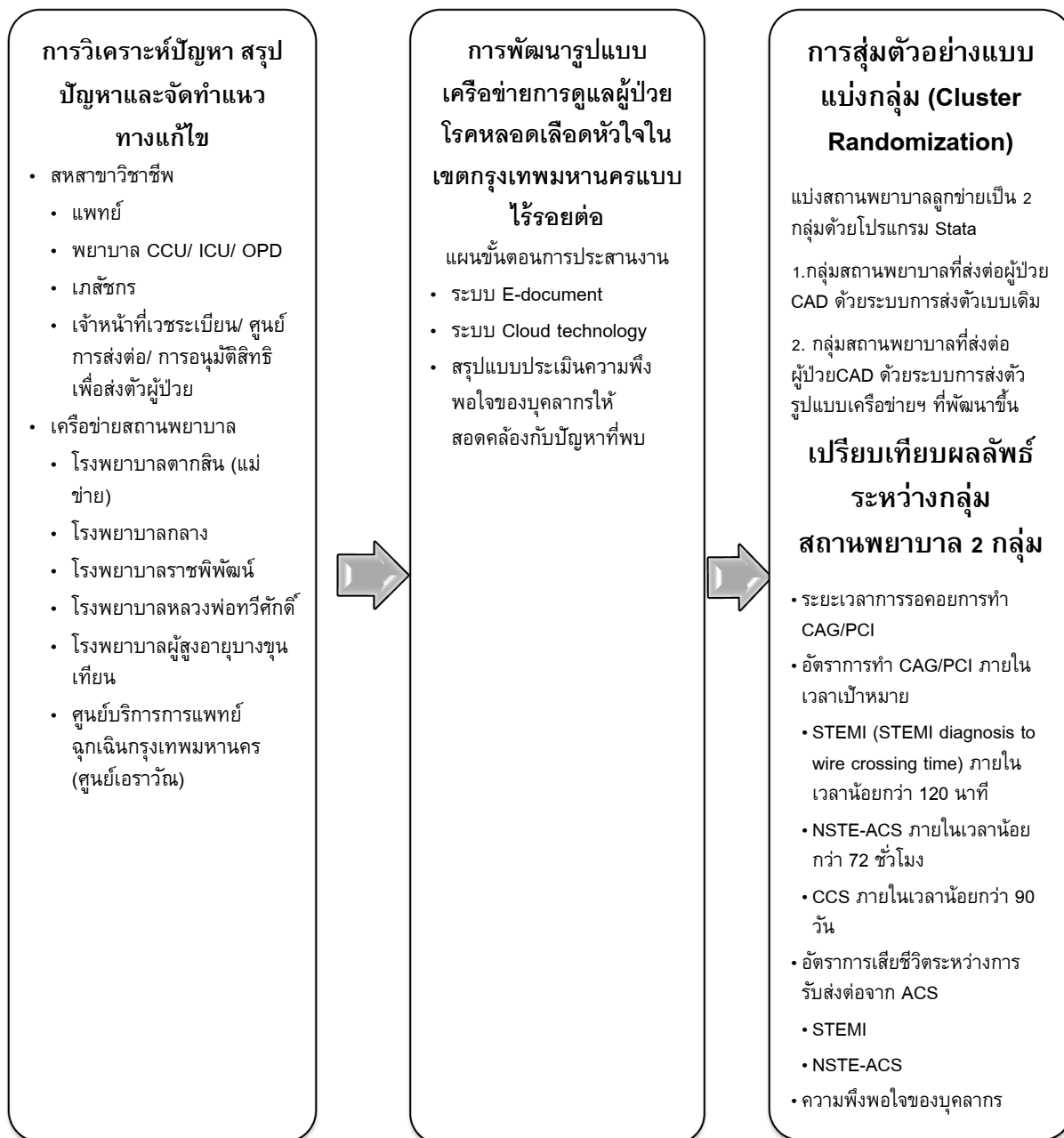
ส่วนที่ 3 ขั้นตอนการดำเนินงาน และวิธีการเก็บข้อมูล

ส่วนที่ 4 ประชากร และกลุ่มตัวอย่างในการศึกษา

ส่วนที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูล

ส่วนที่ 6 ความเสี่ยง ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ ข้อจำกัด จริยธรรม และการบริหารงานวิจัย

## 1. กรอบแนวคิดการวิจัย (conceptual framework)



CCU: cardiac care unit, ICU: intensive care unit, OPD: outpatient department, CAG: coronary angiography, PCI: percutaneous coronary interventions, ACS: acute coronary syndrome

รูปที่ 2 กรอบแนวคิดการวิจัย

## 2. รูปแบบการวิจัยและระเบียบวิธีวิจัย

### 2.1 รูปแบบการวิจัย

การวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม (participatory action research; PAR) จากหลายส่วนที่เกี่ยวข้องกับการดูแลรักษาผู้ป่วยโรคหลอดเลือดหัวใจตั้งแต่ผู้ป่วยภาวะกล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือดเฉียบพลัน (ACS) และผู้ป่วยโรคหลอดเลือดหัวใจตีบชนิดเรื้อรัง (CCS) ในพื้นที่ (zone) กรุงเทพมหานคร ฝั่งตะวันตกและบริเวณใกล้เคียง โดยมีสถานพยาบาลแม่ข่ายที่มีศักยภาพในการดูแลผู้ป่วยหลอดเลือดหัวใจได้ครบวงจร คือ มีห้องปฏิบัติการตรวจสวนหัวใจ และอายุรแพทย์โรคหัวใจสาขาหัตถการการรักษาโรคหลอดเลือดหัวใจ และศัลยแพทย์หัวใจและทรวงอก และสถานพยาบาลลูกข่ายคือโรงพยาบาลหรือหน่วยงานที่มีอายุรแพทย์ทั่วไป หรืออายุรแพทย์โรคหัวใจ หรือแพทย์เฉพาะทางเวชศาสตร์ฉุกเฉินประจำที่โรงพยาบาลหรือสถานพยาบาลนั้นๆ ซึ่งในพื้นที่(zone)กรุงเทพมหานคร ฝั่งตะวันตกและบริเวณใกล้เคียงจะมีโรงพยาบาลตากสิน เป็นสถานพยาบาลแม่ข่ายและสถานพยาบาลลูกข่ายในระบบ ได้แก่ โรงพยาบาลหลวงพ่อทวีศักดิ์ ชุตินิธโร อุทิศ โรงพยาบาลผู้สูงอายุบางขุนเทียน ศูนย์บริการการแพทย์ฉุกเฉินกรุงเทพมหานคร (ศูนย์เอราวัณ) โรงพยาบาลราชพิพัฒน์ และโรงพยาบาลกลาง

โดยมีอายุรแพทย์ทั่วไป อายุรแพทย์โรคหัวใจ แพทย์เฉพาะทางเวชศาสตร์ฉุกเฉินประจำสถานพยาบาลลูกข่ายเป็นผู้ร่วมวิจัย ตัวแทนประชุมพัฒนาระบบเครือข่าย เพื่อพัฒนาให้ระบบ Fast track ของแต่ละที่มีความเหมือนกันหรือใกล้เคียงกัน มีแนวทางปฏิบัติที่สอดคล้องกัน และประสานงานกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในการดูแลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดหัวใจ ได้แก่ แพทย์ พยาบาล เภสัชกร เจ้าหน้าที่ ผู้ป่วยและผู้ดูแล ซึ่งครอบคลุมบุคลากรในคลินิกสหสาขาวิชาชีพของหน่วยงานต่างๆที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ ห้องปฏิบัติการตรวจสวนหัวใจ หอผู้ป่วยวิกฤตโรคหัวใจ (coronary care unit หรือ cardiac care unit; CCU) หอผู้ป่วยวิกฤติ (intensive care unit; ICU) ห้องตรวจอุบัติเหตุและฉุกเฉิน คลินิกอายุรกรรมผู้ป่วยนอก เจ้าหน้าที่ศูนย์ส่งต่อ เจ้าหน้าที่ห้องทะเบียนผู้ป่วย โดยความร่วมมือกันสำรวจปัญหา จัดทำและปรับปรุงแนวทางหาข้อสรุปร่วมกันระหว่างสถานพยาบาลแม่ข่ายและสถานพยาบาลลูกข่ายเพื่อพัฒนาระบบเครือข่ายการส่งตัวผู้ป่วยโรคหัวใจในกรุงเทพมหานครโดยใช้เทคโนโลยี การเชื่อมต่อฐานข้อมูลทางการแพทย์ระหว่างโรงพยาบาล (Health Information Exchange) ส่ง E-document ผ่าน cloud technology เพื่อลดขั้นตอนในการส่งตัวผู้ป่วยเข้ารับการรักษาที่สถานพยาบาลแม่ข่ายและสามารถปรึกษาแพทย์เฉพาะทางโรคหัวใจได้อย่างสะดวกรวดเร็ว กำหนดตัวชี้วัดและผลสัมฤทธิ์ สรุปแบบสอบถามความพึงพอใจของบุคลากรที่สอดคล้องกับปัญหาที่พบเพื่อประเมินความพึงพอใจของบุคลากร การพัฒนาระบบจัดการข้อมูลผู้ป่วยเพื่อสนับสนุนการปฏิบัติงาน และการจัดทำสื่อมัลติมีเดีย รวมถึงเครื่องมือต่างๆ เพื่อส่งเสริมการดูแลผู้ป่วย จากนั้นร่วมกันประเมินผลการดำเนินงานตามตัวชี้วัดและผลสัมฤทธิ์ตามที่วางแผนไว้โดยมีการเก็บตัวชี้วัดและผลลัพธ์ทางคลินิกและความพึงพอใจของบุคลากรเปรียบเทียบระหว่าง กลุ่มสถานพยาบาลที่ใช้ระบบการส่งต่อผู้ป่วยโรคหลอดเลือดหัวใจแบบเดิม และกลุ่มสถานพยาบาลที่ใช้ระบบการส่งต่อผู้ป่วยโรคหลอดเลือดหัวใจผ่านรูปแบบเครือข่ายโรคหัวใจในกรุงเทพมหานครแบบไร้รอยต่อสำหรับผู้ป่วยโรคหลอดเลือดหัวใจพร้อมโปรแกรม Seamless Bangkok Heart Networkที่พัฒนาขึ้นเพื่อการทบทวนบทเรียนและนำไปสู่การขยายผลในวงกว้างเชื่อมโยงกับโรงพยาบาลอื่นๆในกรุงเทพมหานครต่อไป

## 2.2 ตัวแปร

### 2.2.1 ตัวแปรหลัก

-ตัวแปรอิสระ คือ การนำรูปแบบเครือข่ายการดูแลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดหัวใจในเขตกรุงเทพมหานครแบบไร้รอยต่อโปรแกรม Seamless Bangkok Heart Network program ไปใช้งาน

-ตัวแปรตาม คือ ระยะเวลารอคอยการได้รับการบริการด้วยการสวนหัวใจและฉีดสีหลอดเลือดหัวใจของผู้ป่วยโรคหลอดเลือดหัวใจ (Coronary Artery Disease, CAD) ทั้ง 3 กลุ่ม (STEMI, NSTEMI, ACS) อัตราการทำ CAG/PCI ภายในเวลาเป้าหมายของผู้ป่วย CAD ทั้ง 3 กลุ่ม อัตราการเสียชีวิตระหว่างการรับส่งต่อจาก ACS และความพึงพอใจบุคลากร ที่ปฏิบัติหน้าที่เกี่ยวข้องกับระบบการส่งตัวผู้ป่วยในสถานพยาบาลในระบบเครือข่าย

### 2.2.2 ตัวแปรกวน

-จำนวนเตียงหอผู้ป่วยของสถานพยาบาลแม่ข่ายเพื่อรับการส่งตัวจากสถานพยาบาลลูกข่าย

-สภาพการจราจรในแต่ละช่วงเวลาในการส่งตัวสำหรับผู้ป่วยผู้ป่วยโรคกล้ามเนื้อหัวใจตายเฉียบพลันชนิด

STEMI

### 2.2.3 ความลำเอียง

มีโอกาสเกิด Selection Bias เนื่องจากสถานพยาบาลที่เข้าร่วมโครงการวิจัยมีจำนวน 5 สถานพยาบาล ซึ่งมีจำนวนไม่มาก แต่สามารถป้องกันได้โดยการใช้โปรแกรมทางสถิติที่มีคุณภาพในการสุ่ม (Randomization) โดยจะใช้โปรแกรม Stata version 15 ในการสุ่มกลุ่มสถานพยาบาล

## 2.3 นิยามตัวแปร

1) การพัฒนารูปแบบเครือข่ายการดูแลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดหัวใจในเขตกรุงเทพมหานครแบบไร้รอยต่อ หมายถึง การพัฒนารูปแบบเครือข่ายการดูแลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดหัวใจในเขตกรุงเทพมหานคร โดยการทําวินิจฉัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วมจากสหสาขาวิชาชีพ ในการสำรวจปัญหา พัฒนาการประกอบ และการประเมินผลลัพธ์

2) ผู้ป่วยโรคหลอดเลือดหัวใจ (Coronary Artery Disease) คือ ผู้ป่วยที่มีภาวะหลอดเลือดหัวใจแข็ง (Atherosclerosis) ซึ่งได้รับการส่งตัวเพื่อรับการรักษาดูแลด้วย CAG/PCI จากสถานพยาบาลลูกข่ายมาที่โรงพยาบาลตากสิน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่มใหญ่<sup>(4)</sup> ได้แก่

(1) โรคหลอดเลือดหัวใจตีบชนิดเรื้อรัง (Chronic coronary syndromes; CCS)<sup>(4)</sup>

(2) ภาวะกล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือดเฉียบพลัน (Acute coronary syndromes; ACS)<sup>(1)</sup> สามารถแบ่งเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่

2.1) ภาวะกล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือดเฉียบพลันชนิด ST segment ยกขึ้น (ST elevated myocardial infarction; STEMI)

2.2) ภาวะกล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือดเฉียบพลันชนิด ST segment ไม่ยกขึ้น (Non ST elevated ACS; NSTEMI-ACS)<sup>(2)</sup>

3) ระยะเวลาผู้ป่วยที่ได้รับการทำ CAG/PCI ภายในเวลาเป้าหมายตามประเภทของโรคหลอดเลือดหัวใจดังนี้

(1) STEMI (STEMI diagnosis to wire crossing time) ภายในเวลาน้อยกว่า 120 นาที<sup>(2, 9)</sup>

(2) NSTEMI ภายในเวลาน้อยกว่า 72 ชั่วโมง<sup>(2)</sup>

(3) CCS ภายในเวลาน้อยกว่า 90 วัน<sup>(12)</sup>

4) สถานพยาบาลแม่ข่าย หมายถึง โรงพยาบาลที่มีห้องปฏิบัติการตรวจสวนหัวใจและอายุรแพทย์โรคหัวใจ สาขาหัตถการการรักษาโรคหลอดเลือดหัวใจ ทีมแพทย์ศัลยแพทย์หัวใจและทรวงอก คือ โรงพยาบาลตากสิน

5) สถานพยาบาลลูกข่าย หมายถึง โรงพยาบาลหรือสถานพยาบาลที่ไม่มีห้องปฏิบัติการตรวจสวนหัวใจในพื้นที่กรุงเทพมหานคร ฝั่งตะวันตกหรือพื้นที่ใกล้เคียงกับโรงพยาบาลตากสิน คือ โรงพยาบาลกลาง โรงพยาบาลราชพิพัฒน์ โรงพยาบาลหลวงพ่อทวีศักดิ์ ชุตินฺธโร อุทิศ โรงพยาบาลผู้สูงอายุบางขุนเทียน และศูนย์บริการการแพทย์ ดุจเฉдинกรุงเทพมหานคร (ศูนย์เอราวัณ)

6) อาสาสมัครบุคลากร คือ บุคลากร สหสาขาวิชาชีพของสถานพยาบาลแม่ข่ายและสถานพยาบาลลูกข่ายที่ทำหน้าที่เกี่ยวข้องกับการส่งตัวผู้ป่วยโรคหลอดเลือดหัวใจ ได้แก่ พยาบาลประจำศูนย์ประสานรับ-ส่งต่อผู้ป่วย พยาบาลประจำศูนย์สนับสนุนบริการเวชศาสตร์สุขภาพเขตเมือง (UMSC) เจ้าหน้าที่ประจำห้องเวชระเบียนผู้ป่วยนอก (ห้องบัตรกลาง) พยาบาลประจำหน่วยหน่วยปฏิบัติการตรวจสวนหัวใจและหลอดเลือด พยาบาลประจำห้องตรวจอุบัติเหตุและฉุกเฉิน พยาบาลประจำหอผู้ป่วย CCU พยาบาลประจำหอผู้ป่วย ICU เกสซ์กรที่ปฏิบัติหน้าที่ห้องยาอุบัติเหตุและฉุกเฉิน รวมถึงบุคลากรอื่นๆที่อาจจะเกี่ยวข้องซึ่งบุคลากรที่เข้าร่วมเป็นอาสาสมัครต้องทำงานที่หน่วยงานมากกว่าหรือเท่ากับ 6 เดือน

7) การประเมินความพึงพอใจ คือ การประเมินระดับความพึงพอใจของอาสาสมัครบุคลากรผู้เข้าร่วมวิจัย ระหว่างกลุ่มสถานพยาบาลที่ใช้ระบบการส่งต่อผู้ป่วยโรคหลอดเลือดหัวใจแบบเดิม และกลุ่มสถานพยาบาลที่ใช้ระบบการส่งต่อผู้ป่วยโรคหลอดเลือดหัวใจผ่านรูปแบบเครือข่ายการดูแลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดหัวใจในกรุงเทพมหานครแบบไร้รอยต่อสำหรับผู้ป่วยโรคหลอดเลือดหัวใจพร้อมโปรแกรม Seamless Bangkok Heart Network ที่พัฒนาขึ้นโดยเริ่มประเมินหลังจากการส่งกลุ่มสถานพยาบาลอย่างน้อย 3 เดือน

8) อัตราการเสียชีวิตระหว่างการรับส่งต่อของผู้ป่วยภาวะกล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือดเฉียบพลัน (ACS) คือ สัดส่วนการเสียชีวิตของผู้ป่วยภาวะกล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือดเฉียบพลัน (ACS) ภายในโรงพยาบาลระหว่างรอการส่งตัวมารักษาต่อที่สถานพยาบาลแม่ข่าย

9) ผู้ป่วยภาวะ cardiogenic shock หมายถึง ภาวะช็อกที่เกิดจากหัวใจไม่สามารถสูบฉีดเลือดไปเลี้ยงเนื้อเยื่อส่วนต่าง ๆ ของร่างกายได้อย่างเพียงพอตามความต้องการ ทำให้เกิดความดันโลหิตต่ำ systolic blood pressure < 90 mmHg และมีหลักฐานทางคลินิกหรือผลตรวจทางห้องปฏิบัติการที่บ่งชี้ถึงภาวะ end-organ damage โดยที่ไม่ตอบสนองต่อการรักษาด้วยสารน้ำที่เหมาะสมแล้ว (systolic blood pressure < 90 mmHg with appropriate fluid resuscitation with clinical and laboratory evidence of end-organ damage such as cold extremities, oliguria)<sup>(13)</sup>

10) ผู้ป่วยภาวะไตวายเรื้อรัง หมายถึง ผู้ป่วยที่มีค่า GFR < 60 mL/min/1.73m<sup>2</sup> ตาม Classification ของ Kidney Disease Improvement Global Outcome (KDIGO)<sup>(14)</sup>

11) ภาวะไตวายเฉียบพลัน (Acute kidney injury, AKI) หมายถึง การเพิ่มขึ้นของค่า serum creatinine  $\geq$  0.3 mg/dl ภายใน 48 ชั่วโมง หรือ การเพิ่มขึ้นของค่า serum creatinine  $\geq$  50% เท่า จากค่าเดิมซึ่งเป็นค่า serum creatinine ภายใน 7 วัน หรือ ปัสสาวะ (urine volume) < 0.5 mL/kg/hour เป็นระยะเวลา 6 ชั่วโมงตามคำจำกัดความของ Classification ของ Kidney Disease Improvement Global Outcome (KDIGO)<sup>(15)</sup>

12) การสูบบุหรี่ในปัจจุบัน (Current smoker ) หมายถึง การสูบบุหรี่ที่มากกว่า 100 มวนในช่วงชีวิตที่ผ่านมาและปัจจุบันยังสูบบุหรี่อยู่<sup>(16)</sup>

13) ค่าการบีบตัวของหัวใจห้องล่างซ้าย (LV Ejection Fraction) คือการวัดค่าการบีบตัวของหัวใจห้องล่างซ้ายด้วยเครื่องตรวจหัวใจด้วยคลื่นเสียงสะท้อนความถี่สูง (Echocardiography) โดยวิธี Teichholz Method หรือ วิธี Modified Simpson Method วิธีใดวิธีหนึ่งหรือทั้ง 2 วิธี ตามความเหมาะสมขึ้นกับดุลพินิจของแพทย์ ซึ่งทั้ง 2 วิธีวัดค่า LV Ejection Fraction ได้ไม่แตกต่างกันในกรณีที่ไม่มีการบีบตัวผิดปกติบางบริเวณ (No regional wall motion abnormality)<sup>(17-19)</sup>

14) Blood pressure (BP) คือค่าความดันโลหิตของผู้ป่วยมีหน่วยเป็น mmHg<sup>(20)</sup>

15) Pulse rate (PR) คือค่าอัตราการเต้นของชีพจรผู้ป่วยใน 1 นาที มีหน่วยเป็น beat per minute (bpm)<sup>(20)</sup>

16) First Medical Contact (for STEMI) คือเวลาที่ผู้ป่วย STEMI เข้ารับการรักษาที่โรงพยาบาล หรือ Emergency Medical Service (EMS) ได้ให้การดูแลผู้ป่วย โดยเป็นเวลาที่มีการบันทึกในเวชระเบียนหรือบันทึกการให้บริการทางการแพทย์

17) ECG time (for STEMI) คือเวลาที่ผู้ป่วย STEMI ได้รับการตรวจคลื่นไฟฟ้าหัวใจ (Electrocardiogram) ครั้งแรกโดยเป็นเวลาที่มีการบันทึกในเวชระเบียนหรือบันทึกการให้บริการทางการแพทย์

18) Consultation time (for STEMI) คือเวลาที่แพทย์ที่ดูแลผู้ป่วย STEMI ณ สถานพยาบาลลูกข่ายตัดสินใจปรึกษาอายุรแพทย์โรคหัวใจ สาขาหัตถการปฏิบัติรักษาโรคหัวใจและหลอดเลือด

19) STEMI diagnosis time คือเวลาที่คลื่นไฟฟ้าหัวใจของผู้ป่วยขณะมีอาการกล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือดได้รับการแปลผลว่าเป็น STEMI

20) Door-out time (for STEMI) คือเวลาที่ผู้ป่วย STEMI ขึ้นรถพยาบาลเพื่อส่งตัวจากสถานพยาบาลลูกข่ายไปยังสถานพยาบาลแม่ข่าย

21) Cath lab-arrival time (for STEMI) คือเวลาที่ผู้ป่วย STEMI มาถึงห้องปฏิบัติการตรวจสวนหัวใจของสถานพยาบาลแม่ข่าย

22) Transfer time (for STEMI) คือระยะเวลาตั้งแต่ผู้ป่วย STEMI ขึ้นรถพยาบาลเพื่อส่งตัวจากสถานพยาบาลลูกข่ายไปถึงห้องปฏิบัติการตรวจสวนหัวใจของสถานพยาบาลแม่ข่าย

23) STEMI diagnosis to wire crossing (for STEMI) คือ ระยะเวลาตั้งแต่คลื่นไฟฟ้าหัวใจของผู้ป่วยได้รับการแปลผลว่าเป็น STEMI จนถึงเวลา coronary wire crossing culprit lesion<sup>(2)</sup>

24) Culprit lesion คือ รอยโรค (lesion) ที่พบใน coronary angiography โดยแปลผลร่วมกับคลื่นไฟฟ้าหัวใจ (ECG) พบว่าเป็นรอยโรคที่เป็นสาเหตุของอาการผู้ป่วย มักจะมีลักษณะ irregular borders, eccentricity, ulcerations, and filling defect ซึ่งเกิดจากลิ่มเลือดในหลอดเลือดหัวใจ (The angiography in combination with ECG changes often identifies the culprit lesion with irregular borders, eccentricity, ulcerations, and filling defect suggestive of intraluminal thrombi)<sup>(21)</sup>

25) First NSTEMI diagnosis time คือเวลาที่แพทย์ที่ดูแลผู้ป่วย ณ สถานพยาบาลลูกข่ายให้การวินิจฉัยเป็น NSTEMI ครั้งแรก

26) NSTEMI admission time คือเวลาที่ผู้ป่วย NSTEMI ได้รับการรักษาเป็นผู้ป่วยใน ณ สถานพยาบาลลูกชาย

27) Consultation for NSTEMI time คือเวลาที่แพทย์ที่ดูแลผู้ป่วย NSTEMI ณ สถานพยาบาลลูกชาย ตัดสินใจติดต่อปรึกษาอายุรแพทย์โรคหัวใจ สาขาหัตถการปฏิบัติรักษาโรคหัวใจและหลอดเลือดเพื่อส่งตัวผู้ป่วยเข้ารับการรักษาด้วยการ CAG/PCI ที่สถานพยาบาลแม่ข่ายผ่านศูนย์ประสานรับ-ส่งต่อผู้ป่วยแบบผู้ป่วยใน

28) Decision to CAG/PCI for NSTEMI time คือเวลาที่อายุรแพทย์โรคหัวใจ สาขาหัตถการปฏิบัติรักษาโรคหัวใจและหลอดเลือดที่รับปรึกษาผู้ป่วย NSTEMI ตัดสินใจรับตัวผู้ป่วยมาที่สถานพยาบาลแม่ข่ายแบบผู้ป่วยใน เพื่อ CAG/PCI

29) NSTEMI admission to Taksin hospital time คือเวลาที่ผู้ป่วย NSTEMI ได้รับเป็นผู้ป่วยใน ณ สถานพยาบาลแม่ข่าย(โรงพยาบาลตากสิน) ซึ่งผู้ป่วย NSTEMI ต้องได้รับการส่งตัวมาจากสถานพยาบาลลูกชายแบบผู้ป่วยใน

30) CAG/PCI for NSTEMI time คือเวลาที่ผู้ป่วย NSTEMI เริ่มทำหัตถการ CAG/PCI ซึ่งผู้ป่วย NSTEMI ต้องได้รับการส่งตัวมาจากสถานพยาบาลลูกชายแบบผู้ป่วยใน

31) NSTEMI consultation-CAG/PCI คือ ระยะเวลาตั้งแต่แพทย์สถานพยาบาลลูกชายตัดสินใจปรึกษาอายุรแพทย์โรคหัวใจจนถึงเวลาเริ่มทำหัตถการ CAG/PCI ที่สถานพยาบาลแม่ข่าย

32) CCS diagnosis & consultation date คือ วันที่แพทย์ที่ดูแลผู้ป่วย ณ สถานพยาบาลลูกชายให้การวินิจฉัยผู้ป่วยเป็น CCS และตัดสินใจติดต่อเพื่อส่งตัวผู้ป่วย CCS ปรึกษาอายุรแพทย์โรคหัวใจ สถานพยาบาลแม่ข่ายเพื่อเข้ารับการรักษาด้วยการ CAG/PCI แบบผู้ป่วยนอก

33) Decision to CAG/PCI for CCS date คือวันที่อายุรแพทย์โรคหัวใจ สาขาหัตถการปฏิบัติรักษาโรคหัวใจ และหลอดเลือดตัดสินใจทำนัดผู้ป่วย CCS เพื่อ CAG/PCI

34) CCS admission to Taksin hospital date คือวันที่ผู้ป่วย CCS ได้รับเป็นผู้ป่วยใน ณ สถานพยาบาลแม่ข่าย(โรงพยาบาลตากสิน)เพื่อCAG/PCI ตามนัด

35) CAG/PCI for CCS date คือวันที่ผู้ป่วย CCS เข้าห้องปฏิบัติการตรวจสอบหัวใจเพื่อ CAG/PCI ซึ่งผู้ป่วย CCS ต้องได้รับการส่งตัวมาจากสถานพยาบาลลูกชายแบบผู้ป่วยนอก

36) CCS consultation-CAG/PCI ระยะเวลาตั้งแต่วันที่ผู้ป่วย CCS ได้รับการวินิจฉัยผู้ป่วยเป็น CCS และตัดสินใจปรึกษาอายุรแพทย์โรคหัวใจเพื่อส่งตัวผู้ป่วยมาทำหัตถการ CAG/PCI จนถึงเวลาเริ่มทำหัตถการ CAG/PCI ที่สถานพยาบาลแม่ข่าย

37) Killip classification for Heart failure คือการจำแนกความรุนแรงของภาวะหัวใจล้มเหลว(Heart failure, HF) ตามอาการของผู้ป่วย โดยมีรายละเอียดดังนี้<sup>(22)</sup>

Killip class I: patients had no clinical signs of HF

Killip class II: Patients had mild HF with rates involving one third of less of the posterior lung fields and/or S3 galop

Killip class III: Patients presented severe HF with overt pulmonary edema

Killip class IV: Patients had cardiogenic shock with a systolic blood pressure lower than 90 mmHg

38) ชนิดของภาวะเลือดออกของผู้ป่วย CAD ตาม TIMI (Thrombolysis in Myocardial infarction —non-coronary artery bypass grafting-related bleeding) โดยมีรายละเอียดดังนี้<sup>(23)</sup>

Major: any intracranial bleeding (excluding microhemorrhages of less than 10 mm evident only on gradient-echo magnetic resonance imaging); clinically overt signs of hemorrhage associated with a drop in hemoglobin of 5 g/dL or greater; fatal bleeding (bleeding that directly results in death within seven days).

Minor: clinically overt (including imaging), resulting in a hemoglobin drop of 3 g/dL to less than 5 g/dL.

## 2.4 เครื่องมือวัดตัวแปร

1) แบบบันทึกรายงานการประชุมระบบเครือข่าย ฯ เพื่อสำรวจปัญหาและแนวทางการแก้ไขของระบบการส่งตัวผู้ป่วยโรคหลอดเลือดหัวใจเพื่อเข้ารับการรักษาด้วยการทำ CAG/PCI ในปัจจุบัน สำหรับสถานพยาบาลแม่ข่ายและสถานพยาบาลลูกข่าย

2) รูปแบบเครือข่ายการดูแลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดหัวใจในเขตกรุงเทพมหานครแบบไร้รอยต่อ ประกอบด้วย

2.1) แผนขั้นตอนการประสานงาน

2.2) การเชื่อมต่อฐานข้อมูลทางการแพทย์ระหว่างโรงพยาบาลและระบบ E-document

2.3) Seamless Bangkok Heart Network application (Cloud technology)

โดยระบบ E-document และ cloud technology จะใช้บริการผู้ให้บริการ cloud technology เพื่อเก็บข้อมูลผู้เข้าร่วมวิจัยซึ่งได้รับการรับรองมาตรฐานความปลอดภัยของข้อมูลระดับสากล ได้แก่ ISO/IEC 27001, SSAE16, SOC2, HIPPA เป็นต้น และการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์หรือแอปพลิเคชันจะว่าจ้างพัฒนาโดยบริษัทที่จดทะเบียนชัดเจนและมีคุณสมบัติที่ได้มาตรฐานสำหรับการจัดซื้อจัดจ้างกับภาครัฐได้ โดยโปรแกรมคอมพิวเตอร์หรือแอปพลิเคชันจะถูกออกแบบให้มีความปลอดภัย เช่น มีการ authentication and identity ที่ชัดเจนสามารถตรวจสอบผู้ใช้งาน (user) ได้ และบริษัทจะเป็นผู้ดูแลความปลอดภัยข้อมูลส่วนตัวของผู้เข้าร่วมวิจัยที่อยู่ระบบ cloud technology หลังจากการพัฒนาโปรแกรมเสร็จสิ้นจะมีการส่งมอบโปรแกรมคอมพิวเตอร์หรือแอปพลิเคชันดังกล่าวให้สำนักงานแพทย์ กรุงเทพมหานครเป็นผู้ดูแลต่อไป

3) แบบบันทึกข้อมูล (case record form; CRF) ประกอบด้วยการบันทึกผลลัพธ์ ดังนี้

3.1) ระยะเวลาการรอคอยการทำ CAG/PCI

3.2) วัดระยะเวลา STEMI diagnosis to wire crossing time โดยการบันทึกระยะเวลาตั้งแต่คลื่นไฟฟ้าหัวใจของผู้ป่วยได้รับการแปลผลว่าเป็น STEMI จนถึงเวลา coronary wire crossing culprit lesion ใน case record form (CRF)

3.3) วัดอัตราการเสียชีวิตระหว่างการรับส่งต่อ ของผู้ป่วยภาวะกล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือดเฉียบพลัน (ACS) โดยการบันทึกข้อมูลการเสียชีวิตของผู้ป่วยลงใน case record form (CRF)

3.4) การวัดค่าการบีบตัวของหัวใจห้องล่างซ้าย (LV Ejection Fraction) โดยเครื่องตรวจหัวใจด้วยคลื่นเสียงสะท้อนความถี่สูง (Echocardiography) โดยวิธี Teicholz Method หรือ วิธี Modified Simpson Method ซึ่งทำการวัดโดยอายุรแพทย์โรคหัวใจหรือนักเทคโนโลยีหัวใจและทรวงอกโรงพยาบาลตากสิน

3.5) Blood pressure (BP) คือค่าความดันโลหิตของผู้ป่วย มีหน่วยเป็น mmHg ซึ่งวัดโดยอุปกรณ์วัดความดันชนิด fully automated electronic sphygmomanometer และวัดความดันโลหิตที่หอผู้ป่วยหรือห้องตรวจของโรงพยาบาล (automated office blood pressure)<sup>(20)</sup>

3.6) Pulse rate (PR) คือค่าอัตราการเต้นของชีพจรผู้ป่วยใน 1 นาที มีหน่วยเป็น beat per minute (bpm) ซึ่งวัดโดยอุปกรณ์วัดความดันชนิด fully automated electronic sphygmomanometer และวัดความดันโลหิตที่หอผู้ป่วยหรือห้องตรวจของโรงพยาบาล(automated office blood pressure)<sup>(20)</sup>

4) แบบประเมินพึงพอใจสำหรับบุคลากรโดยทำการตรวจสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อหา (content validity) จากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน และตรวจสอบความเชื่อมั่น (consistent validity) มีค่า IOC อย่างน้อย 0.5 และการตรวจสอบความเชื่อมั่น (consistent validity) มีค่า Cronbach's alpha อย่างน้อย 0.7 จากการทดสอบการใช้เครื่องมือเก็บข้อมูลจากบุคลากรจำนวน 30 คน

## 2.5 วิธีดำเนินการวิจัย

- 1) ขออนุญาตจากผู้อำนวยการโรงพยาบาลตากสินทำการวิจัย
- 2) ขอรกรับรองการทำวิจัยจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในคน กรุงเทพมหานคร สำนักงานแพทย์
- 3) ขั้นตอนการดำเนินงานเก็บข้อมูล ดังแสดงในรูปที่ 2

3.1) การประชุมสำรวจปัญหา เพื่อวิเคราะห์ปัญหาของการให้บริการผู้ป่วยในปัจจุบันจากผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง ได้แก่ แพทย์ พยาบาล เภสัชกร เจ้าหน้าที่ ผู้ป่วยและผู้ดูแลจากสหสาขาวิชาชีพ และบุคลากรที่เกี่ยวข้องกับระบบการส่งต่อผู้ป่วยหลอดเลือดหัวใจ ของสถานพยาบาลแม่ข่ายและสถานพยาบาลลูกข่าย จำนวน 60 คน ผ่านระบบ VDO conference โดยมีรายละเอียดดังนี้

(1) การสำรวจและนำเสนอปัญหาที่พบจากมุมมองของหน่วยงานต่างๆที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการรับส่งต่อผู้ป่วย ได้แก่ พยาบาลประจำศูนย์ประสานรับ-ส่งต่อผู้ป่วย พยาบาลประจำศูนย์สนับสนุนบริการเวชศาสตร์สุขภาพเขตเมือง (UMSC) เจ้าหน้าที่ประจำห้องเวชระเบียนผู้ป่วยนอก(ห้องบัตรกลาง) พยาบาลประจำหน่วยหน่วยปฏิบัติการตรวจสวนหัวใจและหลอดเลือด พยาบาลประจำห้องตรวจอุบัติเหตุและฉุกเฉิน พยาบาลประจำหอผู้ป่วย CCU พยาบาลประจำหอผู้ป่วยอื่นๆ และบุคลากรอื่นๆที่อาจจะเกี่ยวข้อง ของสถานพยาบาลแม่ข่ายและสถานพยาบาลลูกข่าย

(2) การวิเคราะห์ปัญหาแต่ละด้านต่างๆ ได้แก่ งานบริการตามมาตรฐานการรักษา สถานที่และสิ่งอำนวยความสะดวก เครื่องมือ (วัสดุ อุปกรณ์) บุคลากร (แพทย์ พยาบาล เภสัชกร ในด้านจำนวน และการปฏิบัติงาน) และระบบจัดการข้อมูลผู้ป่วย (การบันทึกข้อมูลและรายงานผล)

(3) สรุปปัญหา เพื่อนำไปสู่การออกแบบเครือข่ายโรคหัวใจในกรุงเทพมหานครแบบไร้รอยต่อสำหรับผู้ป่วยโรคหลอดเลือดหัวใจ และสร้างตัวชี้วัดของงานในขั้นตอนต่างๆ

3.2) ออกแบบและพัฒนาองค์ประกอบของโปรแกรมการส่งต่อข้อมูลผ่านเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ (E-document) และ Cloud technology (Seamless Bangkok Heart Network program) ดังรูปที่ 3

(1) การเชื่อมต่อฐานข้อมูลทางการแพทย์ระหว่างโรงพยาบาล และการส่ง E-document การพัฒนาระบบการส่งเอกสารส่วนบุคคลข้อมูลผู้ป่วยแบบอิเล็กทรอนิกส์ โดยผ่านโปรแกรมระบบเครือข่ายผ่านระบบ Cloud technology

(2) Cloud technology

(2.1) การพัฒนาโปรแกรมระบบเครือข่ายการส่งตัวผู้ป่วยสำหรับการส่งข้อมูลทางคลินิก ปรึกษาอายุรแพทย์โรคหัวใจ สาขาหัตถการปฏิบัติรักษาโรคหัวใจและหลอดเลือด จากสถานพยาบาลลูกข่ายถึงสถานพยาบาลแม่ข่ายโดยตรงเพื่อพิจารณารับตัวผู้ป่วยมารับการรักษาต่อที่สถานพยาบาลแม่ข่ายสำหรับผู้ป่วยภาวะกล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือดเฉียบพลัน และอายุรแพทย์โรคหัวใจ สาขาหัตถการปฏิบัติรักษาโรคหัวใจและหลอดเลือด สถานพยาบาลแม่ข่ายพิจารณาทำการนัดหมายนอนโรงพยาบาลเพื่อทำการหัตถการการสวนหัวใจและฉีดสีหลอดเลือดหัวใจสำหรับผู้ป่วยโรคหลอดเลือดหัวใจตีบชนิดเรื้อรัง พร้อมคำแนะนำการเตรียมตัวก่อนทำการหัตถการ รวมถึงการส่ง E-document ของผู้ป่วย เพื่อทำการขออนุมัติสิทธิการรักษา หรือการขึ้นทะเบียนผู้ป่วยกับสถานพยาบาลแม่ข่าย โดยที่ผู้ป่วยไม่จำเป็นต้องเดินทางมาเพื่อขึ้นทะเบียนผู้ป่วยสถานพยาบาลแม่ข่ายก่อน

(2.2) การเชื่อมต่อข้อมูลระหว่างโรงพยาบาลผ่านโปรแกรมระบบเครือข่ายการส่งตัว และระบบฐานข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ของโรงพยาบาล (electronic health record; EHR) เพื่อสามารถเชื่อมโยงข้อมูลผู้ป่วยจากระบบ EHR เข้าสู่ระบบโปรแกรมระบบเครือข่ายฯ ได้ ทำให้ลดขั้นตอนการทำงานที่ซ้ำซ้อนในการส่งตัวผู้ป่วย

(3) แผนขั้นตอนการส่งข้อมูลและประสานงาน

(3.1) บทบาทและความรับผิดชอบของสถานพยาบาลในเครือข่าย โดยการกำหนดระบบสถานพยาบาลแม่ข่ายและลูกข่าย และข้อตกลงการส่งต่อผู้ป่วยระหว่างสถานพยาบาลในเครือข่าย

(3.2) ระบบประสานงานในการอนุมัติสิทธิการรักษา

(3.3) ขั้นตอนในการส่งตัวผู้ป่วย ACS มายังสถานพยาบาลแม่ข่าย

(3.3.1) การประสานงานผ่านศูนย์ประสานรับ-ส่งต่อผู้ป่วย

(3.3.2) การปรึกษาอายุรแพทย์โรคหัวใจ สาขาหัตถการปฏิบัติรักษาโรค

หัวใจและหลอดเลือดโดยตรง

(3.4) ขั้นตอนในการส่งตัวผู้ป่วย CCS มายังสถานพยาบาลแม่ข่าย

(3.4.1) การยื่นเอกสาร และการขออนุมัติสิทธิรักษา

(3.4.2) การนัดพบแพทย์ cardiologist หรือปรึกษาอายุรแพทย์โรคหัวใจ

สาขาหัตถการปฏิบัติรักษาโรคหัวใจและหลอดเลือดเพื่อทำการนัดหมายนอนโรงพยาบาลเพื่อทำการหัตถการการสวนหัวใจและฉีดสีหลอดเลือดหัวใจ (CAG) ได้

3.3) ประชุมอภิปรายร่างรูปแบบเครือข่ายโรคหัวใจในกรุงเทพมหานครแบบไร้รอยต่อสำหรับผู้ป่วยโรคหลอดเลือดหัวใจก่อนเริ่มทดลองใช้งานซึ่งประกอบด้วย การส่งต่อผู้ป่วย ขั้นตอนการประสานงานและการส่งต่อข้อมูลผู้ป่วยโดยใช้ระบบ E-document และ Cloud technology รวมถึงตัวชี้วัดคุณภาพและการประเมินผลลัพธ์

3.4) ทำความเข้าใจผู้ร่วมวิจัยทุกท่านและทีมผู้ช่วยวิจัยทุกคนให้เข้าใจการใช้งานรูปแบบเครือข่ายการดูแลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดหัวใจในเขตกรุงเทพมหานครแบบไร้รอยต่อที่พัฒนาขึ้น

3.5) แบ่งสถานพยาบาลลูกข่ายออกเป็น 2 กลุ่ม โดยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Randomization) ด้วยโปรแกรม Stata version 15 โดยกลุ่มที่ 1 คือ สถานพยาบาลที่ใช้ระบบการส่งต่อผู้ป่วยโรคหลอดเลือดหัวใจแบบเดิม และกลุ่มที่ 2 คือ สถานพยาบาลที่ใช้ระบบการส่งต่อผู้ป่วยโรคหลอดเลือดหัวใจผ่านรูปแบบเครือข่ายการดูแลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดหัวใจในเขตกรุงเทพมหานครแบบไร้รอยต่อพร้อมโปรแกรม Seamless Bangkok Heart Network ที่พัฒนาขึ้น

3.6) การบันทึกข้อมูลและประเมินผลลัพธ์ของระบบการส่งต่อผู้ป่วยโรคหลอดเลือดหัวใจแบบเดิมเปรียบเทียบกับผลลัพธ์ของระบบการส่งต่อผู้ป่วยโรคหลอดเลือดหัวใจผ่านรูปแบบเครือข่ายการดูแลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดหัวใจในเขตกรุงเทพมหานครแบบไร้รอยต่อพร้อมโปรแกรม Seamless Bangkok Heart Network

3.7) การประชุมอภิปรายเพื่อสรุปการประเมินผลลัพธ์หลังการดำเนินงาน และสำรวจปัญหาและความคิดเห็นของการใช้งานรูปแบบเครือข่ายการดูแลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดหัวใจในเขตกรุงเทพมหานครแบบไร้รอยต่อพร้อมโปรแกรม Seamless Bangkok Heart Network และถอดบทเรียน เพื่อเป็นแนวทางในการประยุกต์ใช้และปรับปรุงระบบเครือข่ายฯ ต่อไป

4) ให้ข้อมูลอาสาสมัครผู้ป่วยโรคหลอดเลือดหัวใจและอาสาสมัครบุคลากรพร้อมเอกสารชี้แจงข้อมูลงานวิจัย ถ้าอาสาสมัครยินยอมเข้าร่วมงานวิจัยจึงให้ลงนามในหนังสือยินยอมเข้าร่วมงานวิจัย โดยการสุ่มอาสาสมัครบุคลากรให้หัวหน้าหน่วยงานนั้นๆ สุ่มขอความร่วมมือจากอาสาสมัคร โดยหัวหน้าหน่วยงานนั้นๆ จะต้องไม่เป็นผู้ร่วมวิจัยในโครงการวิจัยนี้

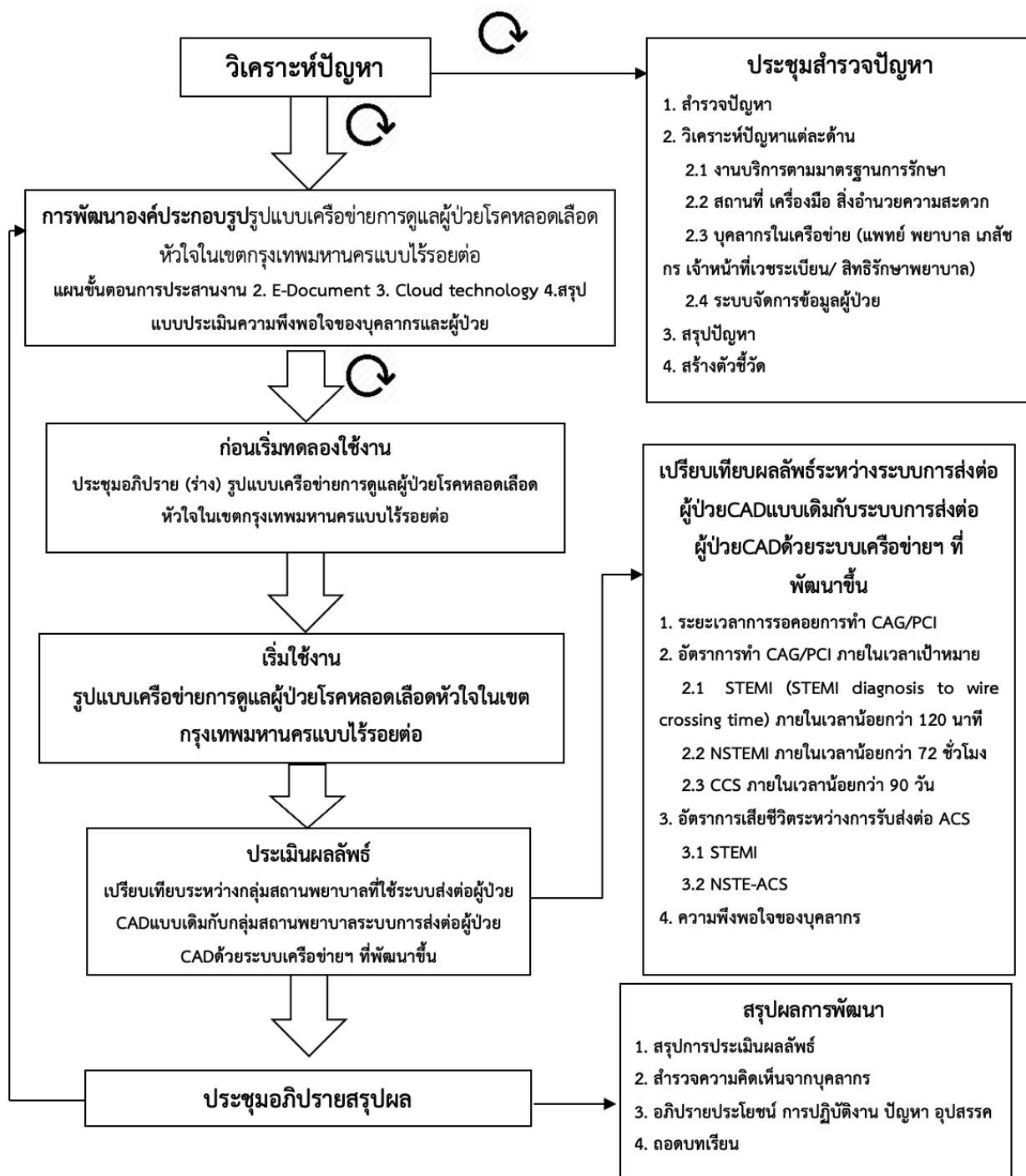
5) การเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นระยะเวลา 1 ปี โดยเก็บข้อมูล 1 ครั้ง สำหรับอาสาสมัครผู้ป่วยโรคหลอดเลือดหัวใจขณะผู้ป่วยนอนโรงพยาบาลตากสิน ระยะเวลาสำหรับการบันทึกข้อมูลและประเมินผลลัพธ์ของระบบการส่งต่อผู้ป่วยโรคหลอดเลือดหัวใจ จะใช้เวลา 30 นาทีสำหรับผู้ป่วย 1 คน โดยประมาณ เก็บข้อมูลประเมินความพึงพอใจ 1 ครั้ง สำหรับอาสาสมัคร บุคลากรหลังจากเริ่มใช้งานโปรแกรมฯ อย่างน้อย 3 เดือน ระยะเวลาประเมินความพึงพอใจสำหรับอาสาสมัครบุคลากร จะใช้เวลา 15 นาทีโดยประมาณ และวิเคราะห์ผลตามวัตถุประสงค์การวิจัย

6) เพิ่มการทดสอบระบบที่จัดทำแล้ว ในผู้ป่วย 1-3 ราย เพื่อดูความสมบูรณ์และจุดอ่อนของระบบและส่งรายงานให้คณะกรรมการรับทราบก่อนดำเนินโครงการวิจัยในอาสาสมัคร

7) หากระบบ Cloud technology หรือโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฯ มีปัญหาไม่สามารถใช้งานได้ วางแผนบริหารจัดการโดยให้โรงพยาบาลหรือสถานพยาบาลกลับไปใช้ระบบส่งต่อผู้ป่วยผ่านระบบเดิมของโรงพยาบาลนั้นๆ เช่นส่งข้อมูลผ่านศูนย์ประสานรับ-ส่งต่อผู้ป่วยและ application line เป็นต้น ถ้ากรณีดังกล่าวข้างต้นเกิดขึ้นขณะทำการส่งตัวผู้ป่วยผู้ป่วยโรคหลอดเลือดหัวใจมารักษาต่อที่สถานพยาบาลแม่ข่ายจะทำการตัดผู้ป่วยรายนั้นๆ ออกจากการศึกษาวิจัยนี้

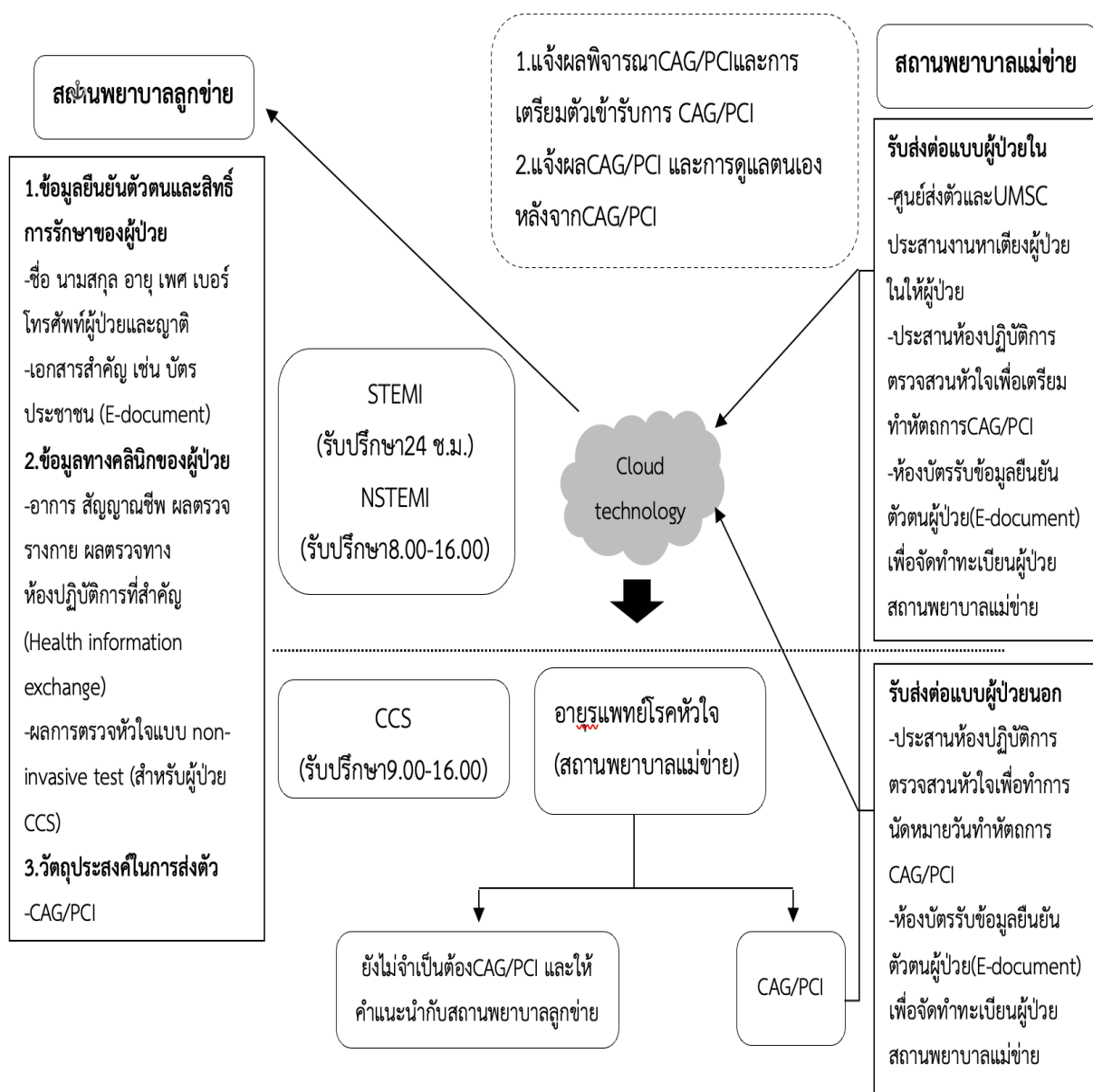
8) การสรุปผลวิจัย และจัดทำรูปเล่มรายงานฉบับสมบูรณ์

9) การเผยแพร่งานวิจัย



(ระยะเวลาดำเนินการวิจัยคือ 12 เดือน โดยกำหนดให้ใช้ Seamless Bangkok Heart Network program อย่างน้อยเป็นระยะเวลา 3 เดือนเป็นต้นไป)

รูปที่ 3 ขั้นตอนดำเนินงานเก็บข้อมูล



(ระยะเวลาพัฒนา Seamless Bangkok Heart Network program ไม่เกิน 6เดือน)

รูปที่ 4 แผนผังการพัฒนาโปรแกรม Seamless Bangkok Heart Network program

## 2.6 การเก็บรวบรวมข้อมูล

-ออกแบบตารางการเก็บข้อมูล (Case record form, CRF) และทำคู่มือในการในการเก็บข้อมูลโดยใช้โปรแกรม Redcap ของสำนักงานแพทย์ กรุงเทพมหานคร ซึ่งเป็นโปรแกรมที่มีความปลอดภัยของข้อมูลตามมาตรฐานสากลโดยมี CRF 3 ส่วน คือ

1) CRF สำหรับข้อมูลทางคลินิก เช่น ระยะเวลาที่ได้รับการรักษาด้วยการ CAG/PCI อัตราการเสียชีวิตระหว่างการรับส่งต่อของผู้ป่วย ACS เป็นต้น ข้อมูลบางส่วนจะใช้การตรวจสอบข้อมูลจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์และ cloud technology ที่พัฒนาขึ้น เช่น ข้อมูลเกี่ยวกับเวลา (Time stamp) ในการปรึกษาอายุรแพทย์โรคหัวใจ เป็นต้น

2) รายงานการประชุม ผลการสำรวจปัญหาเกี่ยวกับระบบการส่งตัวผู้ป่วยโรคหลอดเลือดหัวใจจากบุคลากรที่เกี่ยวข้องก่อนการพัฒนาารูปแบบเครือข่ายฯ

3) CRF สำหรับประเมินความพึงพอใจของอาสาสมัครบุคลากร ระหว่างกลุ่มสถานพยาบาลที่ใช้ระบบการส่งต่อผู้ป่วยโรคหลอดเลือดหัวใจแบบเดิม เปรียบเทียบกับกลุ่มสถานพยาบาลที่ใช้รูปแบบเครือข่ายการดูแลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดหัวใจในเขตกรุงเทพมหานครแบบไร้รอยต่อ พร้อมโปรแกรม Seamless Bangkok Heart Network ที่พัฒนาขึ้น

-หลังจากสร้าง CRF พร้อมกับสร้างทะเบียนการเชื่อมต่อระหว่างรหัสอาสาสมัคร (Research ID) กับข้อมูลส่วนบุคคลของอาสาสมัครด้วยโปรแกรม Redcap แล้วกำหนดสิทธิเข้าถึงทะเบียนการเชื่อมต่อระหว่างรหัสอาสาสมัคร (Research ID) กับข้อมูลส่วนบุคคลของอาสาสมัครให้เป็นหัวหน้าโครงการเท่านั้นที่เข้าถึงข้อมูลส่วนนี้ได้ทั้งหมดและผู้ร่วมวิจัยจากสถานพยาบาลลูกข่ายจะมีสิทธิเข้าถึงทะเบียนการเชื่อมต่อระหว่างรหัสอาสาสมัคร (Research ID) กับข้อมูลส่วนบุคคลของอาสาสมัครได้เฉพาะอาสาสมัครของสถานพยาบาลลูกข่ายนั้นๆ เท่านั้น

-ผู้ที่มีสิทธิเข้าถึงข้อมูลได้แก่ หัวหน้าโครงการและผู้ร่วมวิจัย

-ข้อมูลในการวิจัยจะถูกเก็บไว้ระบบ Redcap เป็นระยะเวลา 5 ปี หลังจากนั้นข้อมูลจะถูกทำลายโดยการลบ (delete) ออกจากระบบฐานข้อมูลของ Redcap ส่วนข้อมูล E-document ที่อยู่ใน cloud technology และโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฯ จะยังถูกเก็บไว้ในระบบเพื่อใช้สำหรับเชื่อมโยงข้อมูลของผู้ป่วยโรคหลอดเลือดหัวใจระหว่างโรงพยาบาลตากสินกับโรงพยาบาลลูกข่ายต่อไป

-ทำการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรม Stata Version 15 ซึ่งเป็นลิขสิทธิ์ของผู้ดำเนินการวิจัย

## 2.7 การวิเคราะห์ข้อมูล

-ผลลัพธ์หลัก คือการเปรียบเทียบอัตราของผู้ป่วย CAD ที่ได้รับการทำ CAG/PCI ภายในเวลาเป้าหมาย โดยเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มสถานพยาบาลที่ใช้ระบบการส่งต่อผู้ป่วยโรคหลอดเลือดหัวใจแบบเดิม (conventional referral) และกลุ่มสถานพยาบาลที่ใช้ระบบการส่งต่อผู้ป่วยโรคหลอดเลือดหัวใจผ่านรูปแบบเครือข่ายการดูแลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดหัวใจในเขตกรุงเทพมหานครแบบไร้รอยต่อพร้อมโปรแกรม Seamless Bangkok Heart Network ที่พัฒนาขึ้น

-ผลลัพธ์อื่นๆ คือ การเปรียบเทียบระยะเวลาการรอคอยการทำ CAG/PCI ของผู้ป่วยโรคหลอดเลือดหัวใจทั้ง 3 ชนิด การเปรียบเทียบอัตราการเสียชีวิตระหว่างการรับส่งต่อของผู้ป่วย ACS โดยแยกเป็นผู้ป่วย STEMI และผู้ป่วย NSTEMI-ACS การเปรียบเทียบคะแนนผลสำรวจความพึงพอใจจากบุคลากร โดยเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มสถานพยาบาลที่ใช้ระบบการส่งต่อผู้ป่วยโรคหลอดเลือดหัวใจแบบเดิม และกลุ่มสถานพยาบาลที่ใช้ระบบการส่งต่อผู้ป่วยโรคหลอดเลือดหัวใจผ่านรูปแบบเครือข่ายการดูแลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดหัวใจในเขตกรุงเทพมหานครแบบไร้รอยต่อพร้อมโปรแกรม Seamless Bangkok Heart Network ที่พัฒนาขึ้น

การวิเคราะห์และการนำเสนอข้อมูลแบ่งเป็น 2 ส่วนตามชนิดของข้อมูล

1) ข้อมูลทั่วไปของบุคลากรอาสาสมัครและข้อมูลทั่วไปผู้ป่วย การรายงานผลสำรวจปัญหาและแนวทางการพัฒนารูปแบบเครือข่ายและโปรแกรมฯ โดยใช้สถิตินำเสนอและทดสอบความสัมพันธ์ทางสถิติเชิงพรรณนาโดยใช้, โดยถือว่ามีความสำคัญทางสถิติเมื่อ  $p\text{-value} < 0.05$

2) การประเมินผลการดำเนินงานโดยการเปรียบเทียบผลลัพธ์ระหว่างกลุ่มสถานพยาบาลที่ใช้ระบบการส่งต่อผู้ป่วยโรคหลอดเลือดหัวใจแบบเดิมและกลุ่มสถานพยาบาลที่ใช้ระบบการส่งต่อผู้ป่วยโรคหลอดเลือดหัวใจผ่านรูปแบบเครือข่ายการดูแลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดหัวใจในเขตกรุงเทพมหานครแบบไร้รอยต่อพร้อมโปรแกรม Seamless Bangkok Heart Network ที่พัฒนาขึ้น ดังนี้

2.1) การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยหรือค่ามัธยฐานของระยะเวลาการรอคอยการทำ CAG/PCI โดยใช้สถิติ Unpaired t-test หรือ Independent t-test กำหนดระดับนัยสำคัญ  $p\text{-value}$  เท่ากับ 0.05 สำหรับข้อมูลที่กระจายตัวแบบ Normal distribution และใช้ Man Whitney U test สำหรับ ข้อมูลที่กระจายตัวแบบ Non parametric distribution

2.2) การเปรียบเทียบอัตราของผู้ป่วยที่ได้รับการ CAG/PCI ภายในเวลาเป้าหมายตามประเภทของโรคหลอดเลือดหัวใจ โดยใช้สถิติ Chi-square กำหนดระดับนัยสำคัญ  $p\text{-value}$  เท่ากับ 0.05 ดังนี้

(1) STEMI (STEMI diagnosis to wire crossing time) ภายในเวลาน้อยกว่า 120 นาที<sup>(9)</sup>

(2) NSTEMI ภายในเวลาน้อยกว่า 72 ชั่วโมง<sup>(2)</sup>

(3) CCS ภายในเวลาน้อยกว่า 90 วัน<sup>(12)</sup>

2.3) การเปรียบเทียบอัตราการเสียชีวิตระหว่างการรับส่งต่อของผู้ป่วย ACS โดยแยกเป็น STEMI และ NSTEMI ระหว่างกลุ่มสถานพยาบาลที่ใช้ระบบการส่งต่อผู้ป่วยโรคหลอดเลือดหัวใจแบบเดิม และกลุ่มสถานพยาบาลที่ใช้ระบบการส่งต่อผู้ป่วยโรคหลอดเลือดหัวใจผ่านรูปแบบเครือข่ายการดูแลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดหัวใจในเขตกรุงเทพมหานครแบบไร้รอยต่อพร้อมโปรแกรม Seamless Bangkok Heart Network ที่พัฒนาขึ้น โดยใช้สถิติ Chi-square กำหนดระดับนัยสำคัญ  $p\text{-value}$  เท่ากับ 0.05

3) การเปรียบเทียบคะแนนผลสำรวจความพึงพอใจจากอาสาสมัครบุคลากรทางการแพทย์ ระหว่างระหว่างกลุ่มสถานพยาบาลที่ใช้ระบบการส่งต่อผู้ป่วยโรคหลอดเลือดหัวใจแบบเดิม และกลุ่มสถานพยาบาลที่ใช้ระบบการส่งต่อผู้ป่วยโรคหลอดเลือดหัวใจผ่านรูปแบบเครือข่ายการดูแลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดหัวใจในเขตกรุงเทพมหานครแบบไร้รอยต่อพร้อมโปรแกรม Seamless Bangkok Heart Network ที่พัฒนาขึ้น โดยใช้สถิติ Unpaired t-test หรือ Independent t-test และกำหนดระดับนัยสำคัญ  $p\text{-value}$  เท่ากับ 0.05

4) การรายงานความคิดเห็นและข้อเสนอแนะและประเด็นจากการถอดบทเรียนหลังการพัฒนารูปแบบเครือข่ายพร้อมโปรแกรมฯ โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา

### 3. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

#### 3.1 ประชากร

3.1.1 ผู้ป่วยโรคหลอดเลือดหัวใจที่ได้รับการรักษาและส่งต่อในสถานพยาบาล สังกัดสำนักงานแพทย์ กรุงเทพมหานคร

3.1.2 บุคลากรสหสาขาวิชาชีพที่เกี่ยวข้องกับการส่งต่อและดูแลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดหัวใจ ในสถานพยาบาล สังกัดสำนักงานแพทย์ กรุงเทพมหานคร

#### 3.2 กลุ่มตัวอย่าง

3.2.1) ผู้ป่วยโรคหลอดเลือดหัวใจ ในโครงการวิจัยการพัฒนารูปแบบเครือข่ายโรคหัวใจ ในกรุงเทพมหานครแบบไร้รอยต่อสำหรับผู้ป่วยโรคหลอดเลือดหัวใจ

3.2.2) บุคลากรสหสาขาวิชาชีพที่เกี่ยวข้องกับการส่งต่อและดูแลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดหัวใจ ในโครงการวิจัยการพัฒนารูปแบบเครือข่ายการดูแลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดหัวใจในเขตกรุงเทพมหานครแบบไร้รอยต่อ

#### เกณฑ์การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง

ตารางที่ 5 เกณฑ์การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างสำหรับผู้ป่วย และบุคลากร

กลุ่มตัวอย่าง	เกณฑ์การคัดกลุ่มตัวอย่างเข้าการวิจัย	เกณฑ์การคัดกลุ่มตัวอย่างออกจากการวิจัย	เกณฑ์ถอนกลุ่มตัวอย่างออกจากการวิจัย
ผู้ป่วย	<ol style="list-style-type: none"> <li>อายุมากกว่า 20 ปี</li> <li>ได้รับการวินิจฉัยโรค CAD</li> <li>ได้รับการส่งตัวมา รพ.แม่ข่าย เพื่อรับการรักษาด้วยการฉีดสีหลอดเลือดหัวใจ (CAG/PCI)</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>ผู้ป่วยปฏิเสธการเข้าร่วมวิจัย</li> <li>เมื่อมาถึง รพ.แม่ข่าย แล้วมีข้อห้ามในการทำหัตถการ CAG/PCI เช่น นอนราบไม่ได้ หัวใจหยุดเต้น ภาวะเลือดออก เป็นต้น</li> <li>เมื่อมาถึง รพ.แม่ข่าย แล้วแพทย์ให้ความเห็นว่าไม่จำเป็นต้องทำหัตถการ CAG/PCI</li> <li>รพ.ลูกข่ายยกเลิกการส่งตัว</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>แพทย์ตัดสินใจยกเลิกการส่งต่อผู้ป่วยโดยใช้ระบบเครือข่ายฯ</li> <li>ผู้ป่วยหรือญาติขอถอนตัวออกจากกรวิจัย</li> </ol>

กลุ่มตัวอย่าง	เกณฑ์การคัดกลุ่มตัวอย่างเข้าการวิจัย	เกณฑ์การคัดกลุ่มตัวอย่างออกจากกรวิจัย	เกณฑ์ถอนกลุ่มตัวอย่างออกจากกรวิจัย
บุคลากร	1. ระยะเวลาทำงานที่เกี่ยวข้องกับการส่งต่อและดูแลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดหัวใจอย่างน้อย 6 เดือน ของสถานพยาบาลแม่ข่ายและสถานพยาบาลลูกข่าย	1. ผู้ป่วยปฏิเสธการเข้าร่วมวิจัย	2. ขอลอนตัวออกจากกรวิจัย

### 3.3 การคำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่าง

#### 3.3.1) จำนวนกลุ่มตัวอย่างผู้ป่วยโรคหลอดเลือดหัวใจ

อ้างอิงจากข้อมูลสถิติโดยกระทรวงสาธารณสุข ปีพ.ศ. 2566 ได้รายงานจำนวนครั้งเฉลี่ยของการส่งต่อผู้ป่วยภาวะกล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือดเฉียบพลันชนิด STEMI ไปที่โรงพยาบาลที่ทำ PCI ได้ และได้รับการทำ primary PCI ภายใน 120 นาที คิดเป็นร้อยละ 0.37<sup>(10)</sup> และตัวชี้วัดทางสุขภาพ(health key performance index) ของกระทรวงสาธารณสุข ประจำปี พ.ศ. 2566 กำหนดเป้าหมายร้อยละของการให้การรักษาผู้ป่วยภาวะกล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือดเฉียบพลันชนิด STEMI โดยควรได้รับการทำ primary PCI ภายใน 120 นาทีหลังได้รับการวินิจฉัย เท่ากับ ร้อยละ 60<sup>(10)</sup> การคำนวณขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษานี้ ได้คำนวณจากสูตรสำหรับ Sample size for comparing two population proportions with cluster sampling<sup>(24)</sup>

$$n_1 = \left[ \frac{z_{1-\frac{\alpha}{2}} \sqrt{\bar{p}\bar{q} \left(1 + \frac{1}{r}\right)} + z_{1-\beta} \sqrt{p_1q_1 + \frac{p_2q_2}{r}}}{\Delta} \right]^2$$

$$\Delta = p_1 - p_2, \quad \bar{p} = \frac{p_1 + p_2r}{1 + r}, \quad r = \frac{n_2}{n_1}$$

$$q_1 = 1 - p_1, \quad q_2 = 1 - p_2, \quad \bar{q} = 1 - \bar{p}$$

$$n_{adjust} = n_1[1 + \rho(m - 1)]$$

กำหนดให้ :

n = จำนวนผู้ป่วยภาวะกล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือดเฉียบพลัน

P = ร้อยละผู้ป่วยภาวะกล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือดเฉียบพลันชนิด STEMI ได้รับการ primary PCI ภายใน 120 นาทีหลังได้รับการวินิจฉัยจากหลักฐานอ้างอิง เท่ากับ 0.37<sup>(10)</sup>

Po = กำหนดเป้าหมายร้อยละผู้ป่วยภาวะกล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือดเฉียบพลันชนิด STEMI ได้รับการทำ Primary PCI ภายใน 120 นาที หลังได้รับการวินิจฉัย ตามเป้าหมายคุณภาพตัวชี้วัดของกระทรวงสาธารณสุข เท่ากับ 0.6<sup>(10)</sup>

$\alpha$  = type I error เท่ากับ 0.05

$\beta$  = type II error เท่ากับ 0.2 (power of test =0.8)

จากการแทนค่าจากสูตร ค่า  $n_1 = 73$  คน และ  $n_2 = 73$  คน คาดว่าอาจมีจำนวนตัวอย่างที่ไม่สามารถเก็บข้อมูลได้ครบถ้วนประมาณร้อยละ 5 ดังนั้นจำนวนกลุ่มตัวอย่าง  $n_1 = 76$  คน และ  $n_2 = 76$  คน รวมเป็นจำนวนกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 152 คน

### 3.3.2) จำนวนกลุ่มตัวอย่างบุคลากร

กำหนดอย่างน้อยร้อยละ 70 จากจำนวนบุคลากรโดยการสุ่มแบบเจาะจง จากแต่ละสถานพยาบาลในเครือข่ายฯ 6 แห่ง ได้แก่ โรงพยาบาลกลาง โรงพยาบาลราชพิพัฒน์ โรงพยาบาลหลวงพ่อกวีศักดิ์ โรงพยาบาลผู้สูงอายุบางขุนเทียน ศูนย์บริการการแพทย์ฉุกเฉินกรุงเทพมหานคร (ศูนย์เอราวัณ) โดยจำนวนเจ้าหน้าที่ของแต่ละโรงพยาบาลมีดังนี้ คือ แพทย์ พยาบาล เจ้าหน้าที่ประจำหอผู้ป่วย ICU/CCU 35 คน แพทย์ พยาบาล เจ้าหน้าที่ประจำห้องอุบัติเหตุและฉุกเฉิน 35 คน เจ้าหน้าที่อื่นๆเช่น ศูนย์ประสานรับ-ส่งต่อผู้ป่วย เจ้าหน้าที่ห้องเวชระเบียน 30 คน โดยประมาณ จากตัวเลขดังกล่าว จะมีเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องประมาณ 100 คนต่อ 1 โรงพยาบาล โดยในระบบเครือข่ายมีจำนวนโรงพยาบาลเท่ากับ 4 โรงพยาบาล และเจ้าหน้าที่ศูนย์บริการการแพทย์ฉุกเฉินกรุงเทพมหานคร (ศูนย์เอราวัณ) ประมาณ 20-25 คนโดยประมาณดังนั้นจำนวนเจ้าหน้าที่โดยรวมทั้ง 5 สถานพยาบาลคือ 420-425 คน โดยประมาณ ดังนั้นจำนวนอาสาสมัครบุคลากรทั้งหมดเท่ากับ 300 คน โดยแต่ละแห่งมีบุคลากรที่เข้าร่วมการวิจัยอย่างน้อยวิชาชีพละ 1 คน (แพทย์ พยาบาล เภสัชกร เจ้าหน้าที่ห้องเวชระเบียน/ เจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องกับการอนุมัติสิทธิการรักษา)

3.3.3) ทบทวนสถิติจำนวนผู้ป่วยโรคหลอดเลือดหัวใจของสถานพยาบาลในระบบเครือข่าย มีข้อมูลสถิติดังนี้ (ข้อมูลจาก งานสถิติและสารสนเทศ สพบ. สำนักงานแพทย์)

### ตารางที่ 6 ตารางแสดงสถิติจำนวนผู้ป่วยโรคหลอดเลือดหัวใจของสถานพยาบาลในระบบเครือข่าย

โรงพยาบาล	ปีงบประมาณ	STEMI		NSTEMI		CCS	
		OPD	IPD	OPD	IPD	OPD	IPD
โรงพยาบาลกลาง	2565	12	20	220	255	1425	548
	2566	12	14	215	250	1585	661
โรงพยาบาลหลวงพ่อกวีศักดิ์ฯ	2565	7	7	160	201	881	232
	2566	5	3	92	184	953	222
โรงพยาบาลราชพิพัฒน์	2565	16	22	127	155	1,401	585
	2566	66	33	203	266	1,831	758
โรงพยาบาลผู้สูงอายุบางขุนเทียน	2565	6	1	28	15	125	96
	2566	5	4	60	66	351	130

สำหรับศูนย์บริการการแพทย์ฉุกเฉินกรุงเทพมหานคร(ศูนย์เอราวัณ) ไม่มีสถิติการวินิจฉัยตามCD10 จึงขออ้างอิงถึงข้อมูลสถิติจัดบริการจำแนกตามรหัสอาการ ปี2566 มีผู้ป่วยมีอาการเจ็บแน่นทรวงอก/หัวใจ ทั้งสิ้น 2,498 ครั้ง

#### 4 ความเสี่ยงและผลข้างเคียงที่อาจเกิดขึ้น

##### ตารางที่ 7 แสดงความเสี่ยงและผลข้างเคียงที่อาจเกิดขึ้น

ความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้น	แนวทางการป้องกันและแก้ไขปัญหาความเสี่ยง
1. ด้านการบริหารจัดการโครงการวิจัย - ความปลอดภัยของข้อมูลส่วนบุคคลและข้อมูลทางสุขภาพของผู้ป่วยและข้อมูลส่วนบุคคลของบุคลากร	- สร้างระบบการป้องกันข้อมูล และมีรหัสการเข้าถึงระบบเครือข่ายฯ ที่ปลอดภัยและใช้โปรแกรม Redcap ของสำนักการแพทย์ กรุงเทพมหานคร ในการสร้าง CRF เพื่อความปลอดภัยของข้อมูลของอาสาสมัคร -การพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฯ และ cloud technology เพื่อส่งต่อข้อมูล E-document ของอาสาสมัครจะถูกพัฒนาบนพื้นฐานของความปลอดภัยของข้อมูลระดับสากล มีการยืนยันตัวตนของผู้ใช้งานด้วยระบบ Authentication ที่ได้มาตรฐาน เช่น username password หรือ Biometric authentication เป็นต้น

#### 5 ประโยชน์และผลกระทบที่คาดว่าจะได้รับ

เป็นการยกระดับการให้บริการสำหรับผู้ป่วยโรคหลอดเลือดหัวใจในกรุงเทพมหานครให้สามารถเข้าการรักษาที่ซับซ้อนได้ง่าย สะดวก รวดเร็วขึ้นและสามารถขยายผลไปใช้ในวงกว้างมากขึ้นได้ในอนาคต

#### 6 ข้อพิจารณาด้านจริยธรรม

**หลักความเคารพในบุคคล** (respect for persons) ผู้วิจัยรับรองว่าจะเก็บข้อมูลเฉพาะเกี่ยวกับผู้เข้าร่วมการวิจัยเป็นความลับ และจะเปิดเผยได้เฉพาะ ข้อมูลที่เป็นผลการวิจัยในภาพรวม การเปิดเผยข้อมูลเกี่ยวกับผู้เข้าร่วมการวิจัยกับหน่วยงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกระทำได้เฉพาะกรณีจำเป็นด้วยเหตุผลทางวิชาการเท่านั้น สำหรับการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฯ และ cloud technology เพื่อส่งต่อข้อมูล E-document ของอาสาสมัครจะถูกพัฒนาบนพื้นฐานของความปลอดภัยของข้อมูลระดับสากล มีการยืนยันตัวตนของผู้ใช้งานด้วยระบบ Authentication ที่ได้มาตรฐาน เช่น username password หรือ Biometric authentication เป็นต้น และทีมงาน/บริษัทที่พัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฯที่น่าเชื่อถือ ผ่านเกณฑ์มาตรฐานของการจัดซื้อจัดจ้างกับภาครัฐ เพื่อความปลอดภัยของข้อมูลของอาสาสมัคร

**คุณประโยชน์** (beneficence) ผลผลิตที่ได้จากงานวิจัยคือรูปแบบเครือข่ายการดูแลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดหัวใจในเขตกรุงเทพมหานครแบบไร้รอยต่อ พร้อมโปรแกรม Seamless Bangkok Heart Network ซึ่งน่าจะเป็นประโยชน์ต่อการให้บริการสำหรับผู้ป่วยโรคหลอดเลือดหัวใจในกรุงเทพมหานครและขยายผลให้เกิดประโยชน์ในวงกว้างระดับประเทศต่อไปได้ โดยการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฯ และ cloud technology เพื่อส่งต่อข้อมูล E-document ของอาสาสมัครจะถูกพัฒนาบนพื้นฐานของความปลอดภัยของข้อมูลระดับสากล มีการยืนยันตัวตนของ

ผู้ใช้งานด้วยระบบ Authentication ที่ได้มาตรฐาน เช่น username password หรือ Biometric authentication เป็นต้น และทีมงาน/บริษัทที่พัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่น่าเชื่อถือ ผ่านเกณฑ์มาตรฐานของการจัดซื้อจัดจ้างกับภาครัฐ เพื่อความปลอดภัยของข้อมูลของผู้ป่วย

**หลักความยุติธรรม (justice)** การศึกษานี้ไม่มีการประพฤติไม่เหมาะสมในการวิจัย ได้แก่ การปั้นข้อมูลหรือยกเมฆ (fabrication) การดัดแปลงข้อมูล (falsification) และการลอกเลียน (plagiarism) หรือผลประโยชน์ทับซ้อน ด้านอาสาศาสตร์บุคลากร ใช้วิธีการสุ่มอาสาศาสตร์บุคลากรให้หัวหน้าหน่วยงานนั้นๆ สุ่มขอความร่วมมือจากอาสาศาสตร์ โดยหัวหน้าหน่วยงานนั้นๆ จะต้องไม่เป็นผู้ร่วมวิจัยในโครงการวิจัยนี้เพื่อป้องกันไม่ให้เกิด Undue influence

## 7 ข้อจำกัดของการวิจัย

เนื่องจากสถาปัตยกรรมของระบบสารสนเทศในแต่ละแห่งแตกต่างกัน ดังนั้น การวิจัยนี้ ทำเฉพาะสถานพยาบาลในสังกัดสำนักการแพทย์ อาจสามารถขยายปรับใช้ได้เฉพาะการประสานเครือข่ายของสถานพยาบาลที่เหลือให้สังกัดสำนักการแพทย์ กรุงเทพมหานคร

## 8 อุปสรรคที่อาจเกิดขึ้น

### ตารางที่ 8 แสดงอุปสรรคที่อาจเกิดขึ้น

อุปสรรคที่อาจเกิดขึ้น	แนวทางการป้องกันและแก้ไขอุปสรรค
<p>1.ด้านการดำเนินงานวิจัย</p> <p>-การจัดประชุมผ่านระบบการประชุมออนไลน์ ผ่านระบบ VDO conference เจ้าหน้าที่โรงพยาบาลที่เป็นผู้เข้าร่วมวิจัยอาจไม่สะดวกเข้าประชุมพร้อมกัน หรือไม่มี application ที่ทีมวิจัยใช้จัดการประชุม</p> <p>- ปัญหาทางด้านเทคนิคในระบบเครือข่ายฯ</p> <p>-ผู้ร่วมวิจัย ไม่พร้อมหรือไม่มุ่งมั่นที่จะร่วมประสาน</p>	<p>-ปรึกษาผู้ร่วมวิจัยซึ่งจะเป็นตัวแทนของ สถานพยาบาลแม่ข่ายและสถานพยาบาลลูกข่ายเพื่อกำหนดวันจัดงานประชุมล่วงหน้าอย่างน้อย 2 สัปดาห์ เพื่อให้เจ้าหน้าที่โรงพยาบาลที่เป็นผู้เข้าร่วมวิจัยสามารถเข้าประชุมได้มากที่สุดและเลือก application ที่ใช้จัดการประชุมที่เป็นที่รู้จักและคุ้นเคย เช่น application “Zoom” เป็นต้น</p> <p>- วางแผนทดสอบระบบก่อนเริ่มใช้งานจริง และมีมาตรการแก้ไขปัญหาฉุกเฉิน ร่วมกับการติดตามดูแลทางเทคนิคของระบบเครือข่ายฯ วางแผนมีระบบสำรองในการประสานงานกรณีเกิดความขัดข้องของระบบเครือข่าย โดยยังสามารถส่งต่อข้อมูลและประสานงานได้ตามปกติ ซึ่งจะไม่กระทบต่อกระบวนการดูแลรักษาผู้ป่วยตามมาตรฐาน</p> <p>- พุดคุยถึงความสำคัญของผลลัพธ์ในการพัฒนาโปรแกรมเพื่อสร้างความมุ่งมั่นให้กับผู้ร่วมวิจัย</p>





## ผลการวิจัย

ประกอบด้วย 5 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 ผลการประชุมสำรวจปัญหา

ส่วนที่ 2 การจัดทำตัวชี้วัดสำหรับการรับ-ตอบปรึกษาและส่งตัวผู้ป่วยโรคหลอดเลือดหัวใจระหว่างโรงพยาบาลภายในพื้นที่ใกล้เคียง

ส่วนที่ 3 การพัฒนาเครื่องมือในการรับ-ตอบปรึกษาและส่งตัวผู้ป่วยโรคหลอดเลือดหัวใจระหว่างโรงพยาบาล

ส่วนที่ 3.1 การพัฒนาระบบเครือข่ายและแนวทางการ รับ-ตอบปรึกษาและส่งตัวผู้ป่วยโรคหลอดเลือดหัวใจระหว่างสถานพยาบาลแม่ข่าย(Hub) และสถานพยาบาลลูกข่าย(Spoke)

ส่วนที่ 3.2 การพัฒนาระบบการเชื่อมต่อฐานข้อมูลระหว่างโรงพยาบาล (HIE) และ E-document ผ่าน Seamless Bangkok Heart Network program(web-app, cloud-base technology)

ส่วนที่ 4 ผลสัมฤทธิ์ด้านกระบวนการ ซึ่งแบ่งออกเป็น

ส่วนที่ 4.1 การพัฒนา Seamless Bangkok Heart Network program บน cloud-base technology ให้สามารถเชื่อมต่อฐานข้อมูลระหว่างโรงพยาบาลได้ (Hospital Information Exchange)

ส่วนที่ 4.2 การพัฒนา Seamless Bangkok Heart Network program บน cloud-base technology ให้สามารถส่ง E-document ระหว่างโรงพยาบาลได้

ส่วนที่ 4.3 การพัฒนาความร่วมมือในการ รับ-ตอบปรึกษาและส่งตัวผู้ป่วยในเชิงปฏิบัติ

ส่วนที่ 4.4 การพัฒนาระบบช่วยบริหารจัดการเตียงสำหรับ โรงพยาบาลตากสิน

ส่วนที่ 4.5 การสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster randomization) กำหนดให้สถานพยาบาลลูกข่ายส่งตัวผู้ป่วยโรคหลอดเลือดหัวใจมาสถานพยาบาลแม่ข่าย เป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่มที่1 ส่งตัวผู้ป่วยผ่านระบบ Seamless Bangkok Heart Network และกลุ่มที่2 ส่งตัวผู้ป่วยผ่านระบบการส่งตัวแบบเดิม(Conventional referral)

ส่วนที่ 5 ผลสัมฤทธิ์หลังให้การดูแลผู้ป่วย ซึ่งแบ่งออกเป็น

ส่วนที่ 5.1 ผลสัมฤทธิ์ทางคลินิก

ส่วนที่ 5.1.1 การเปรียบเทียบอัตราการทำการหัตถการ CAG/PCI ภายในระยะเวลาเป้าหมายระหว่างทั้ง 2 กลุ่ม

ส่วนที่ 5.1.2 การเปรียบเทียบระยะเวลาการรอคอยการทำการหัตถการ CAG/PCI ระหว่างทั้ง 2 กลุ่ม

ส่วนที่ 5.1.3 การเปรียบเทียบอัตราการเสียชีวิตภายในโรงพยาบาล ระหว่างทั้ง 2 กลุ่ม

ส่วนที่ 5.2 ผลสัมฤทธิ์ทางมานุษยวิทยา

ส่วนที่ 5.2.1 การเปรียบเทียบความพึงพอใจของบุคลากร ระหว่างทั้ง 2 กลุ่ม

ส่วนที่ 5.2.2 การเปรียบเทียบความพึงพอใจของผู้ป่วยและญาติ ระหว่างทั้ง 2 กลุ่ม

## ส่วนที่ 1 ผลการประชุมสำรวจปัญหา

การสำรวจปัญหากระบวนการรับ-ตอบปรึกษาและส่งตัวผู้ป่วยโรคหลอดเลือดหัวใจโดยสหสาขาวิชาชีพ ได้แก่ แพทย์ พยาบาล เจ้าหน้าที่ห้องบัตรกลาง เจ้าหน้าที่ศูนย์บริการการแพทย์ฉุกเฉินกรุงเทพมหานคร (ศูนย์เอราวัณ) และเจ้าหน้าที่อื่นๆที่เกี่ยวข้อง ของโรงพยาบาลตากสิน โรงพยาบาลหลวงพ่อทวีศักดิ์ ชุตินธโร อุทิศ โรงพยาบาลผู้สูงอายุ บางขุนเทียน ศูนย์บริการการแพทย์ฉุกเฉินกรุงเทพมหานคร (ศูนย์เอราวัณ) โรงพยาบาลราชพิพัฒน์และ โรงพยาบาลกลาง ได้เข้าร่วมประชุมสำรวจปัญหาได้ผลดังนี้

ตารางที่ 10 ตารางแสดงผลการสำรวจปัญหากระบวนการรับ-ตอบปรึกษาและส่งตัวผู้ป่วยโรคหลอดเลือดหัวใจ

ปัญหาที่พบ	บุคลากรที่รายงานปัญหาแต่ละหัวข้อ	
	จำนวนบุคลากร(คน)	ร้อยละบุคลากร
จำนวนผู้เข้าร่วมแบบประเมิน	28	100
สถานพยาบาลลูกข่าย	14	50.0
สถานพยาบาลแม่ข่าย	14	50.0
อาชีพ		
แพทย์	7	25.0
พยาบาล	17	60.7
เจ้าหน้าที่	4	14.3
ระยะเวลาการทำงานของผู้ร่วมประเมิน		
1-5 ปี	10	35.7
5-10 ปี	7	25.0
มากกว่า 10ปี	11	39.3
1.ปัญหาโดยภาพรวมของระบบการส่งตัว		
1.1 ความไม่ปลอดภัยของข้อมูลทางการแพทย์ของผู้ป่วย	18	75.0
1.2 ปัญหาความไม่ครบถ้วนของข้อมูลทางคลินิกที่จำเป็น	17	70.8
1.2 การสื่อสารระหว่างสถานพยาบาล	20	83.3
1.3 ความซ้ำซ้อนในกระบวนการส่งตัวผู้ป่วย	15	53.5
1.4 ความพึงพอใจของเจ้าหน้าที่ต่อระบบส่งตัวในปัจจุบัน		
พึงพอใจน้อยมาก ถึง ปานกลาง	20	83.3
พึงพอใจมาก ถึงมากที่สุด	8	16.7
2.ปัญหาการส่งตัวสำหรับสถานพยาบาลลูกข่าย		
2.1 ควบคุมระยะเวลาการตอบของแพทย์เฉพาะทาง	9/28	32.1
2.2 ควบคุมระยะเวลาการเข้าถึงการCAG/PCI ของผู้ป่วย IPD	8/28	28.5
2.3 ควบคุมระยะเวลาการเข้าถึงการCAG/PCI ของผู้ป่วย OPD	18/24	75.0

ปัญหาที่พบ	บุคลากรที่รายงานปัญหาแต่ละหัวข้อ	
	จำนวนบุคลากร(คน)	ร้อยละบุคลากร
2.4 ควรลดจำนวนครั้งที่ผู้ป่วยต้องไปตรวจที่รพ.แม่ข่ายก่อนได้รับการรักษาด้วยการ CAG/PCI ของผู้ป่วย OPD	21/24	87.5
2.5 ควรเชื่อมต่อข้อมูลระหว่างรพ.เพื่อลดปัญหาผู้ป่วยลืมนอกสาร	13/28	46.4
3. ปัญหาการส่งตัวสำหรับสถานพยาบาลแม่ข่าย		
3.1 ปัญหาจำนวนเตียงของสถานพยาบาลแม่ข่ายไม่เพียงพอ	9/10	90.0
3.2 ปัญหาระบบการบริหารจัดการเตียง	9/10	90.0
3.3 ปัญหาขั้นตอนการติดต่อแพทย์เฉพาะทางโดยศูนย์ refer	9/10	90.0

**ตารางที่ 11 ประเภทของโรงพยาบาลรับส่งต่อผู้ป่วยโรคหลอดเลือดหัวใจเพื่อทำหัตถการ CAG/PCI ในระบบการส่งตัวแบบเดิม**

รายชื่อรพ.	ประเภทรพ.รับส่งต่อ เพื่อ CAG/PCI	
	ส่งตัวผู้ป่วยไปรับการรักษาด้วยการ CAG/PCI ที่รพ.รัฐบาล*	ส่งตัวผู้ป่วยไปรับการรักษาด้วยการ CAG/PCI ที่รพ.เอกชน**
รพ.กลาง	✓	
ศูนย์บริการการแพทย์ฉุกเฉิน	✓	
รพ.หลวงพ่อดำ		✓
รพ.ราชพิพัฒน์		✓
รพ.ผู้สูงอายุ บางขุนเทียน		✓

(\* เมื่อคำตอบของบุคลากรมากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ50 เลือกประเภทรับส่งต่อเพื่อ CAG/PCIเป็นรพ.รัฐบาล )

(\*\* เมื่อคำตอบของบุคลากรมากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ50 เลือกประเภทรับส่งต่อเพื่อ CAG/PCIเป็นรพ.เอกชน )

**ตารางที่ 12 ปัญหาเชิงคุณภาพการรักษาผู้ป่วยโรคหลอดเลือดแยกตามประเภทโรงพยาบาลรับส่งต่อ ในระบบการส่งตัวแบบเดิม**

ปัญหาที่เชิงคุณภาพการรักษา	ประเภทรพ.ส่งต่อ เพื่อ CAG/PCI	
	ส่งตัวผู้ป่วยไปรับการรักษาด้วยการ CAG/PCI ที่รพ.รัฐบาล —จำนวน(ร้อยละ)	ส่งตัวผู้ป่วยไปรับการรักษาด้วยการ CAG/PCI ที่รพ.เอกชน—จำนวน(ร้อยละ)
ความไว้วางใจในคุณภาพการรักษาด้วยการ CAG/PCI	4/4(100.0)	6/9(66.6)
ระยะทางเหมาะสมในการส่งตัว	3/4(75.0)	8/9(88.8)
ความไว้วางใจในทีมการดูแลผู้ป่วย	4/4(100.0)	8/9(88.8)
อัตราการปฏิเสธรับส่งตัวอยู่ในระดับต่ำ	4/4(100.0)	8/9(88.8)

จากการสำรวจปัญหาในระบบการรับ-ตอบปรึกษาผู้ป่วยโรคหลอดเลือดหัวใจมีปัญหาคำคัญที่พบบ่อยมีดังนี้

1. ไม่มีการสื่อสาร (communication) และ การร่วมมือ (collaboration) กันระหว่างโรงพยาบาลและสถานพยาบาลที่อยู่ในบริเวณใกล้เคียงกัน ในโซนกรุงเทพมหานคร ผังตะวันตก โดยมีรายละเอียดดังนี้

1.1 ไม่มีข้อตกลงระบบเครือข่ายที่ชัดเจนว่าโรงพยาบาลส่งต่อภายในโซนจะส่งตัวผู้ป่วยโรคหลอดเลือดหัวใจไปที่ไหนและโรงพยาบาลใดจะเป็นโรงพยาบาลรับส่งต่อผู้ป่วย (โรงพยาบาลแม่ข่าย)

1.2 การสื่อสารแบบระบบทางเดียว (one-way communication) คือ รพ.ส่งต่อทำการส่งตัวผู้ป่วยไปรับการรักษาด้วยการ CAG/PCI ไม่มีการประชุมเพื่อพัฒนาร่วมกันเพื่อพัฒนาระบบการส่งต่อ การแลกเปลี่ยนข้อมูลความต้องการของแต่ละโรงพยาบาล

1.3 ไม่มีการปรับปรุงข้อมูลผู้ป่วยเมื่อผู้ป่วยมีอาการเปลี่ยนแปลงหรือยกเลิกการส่งตัว

1.4 ไม่มีการสื่อสารเรื่องแผนการรักษาระหว่าง โรงพยาบาลรับส่งต่อและโรงพยาบาลส่งต่อ

1.5 ปัญหาระยะเวลาการตอบปรึกษาของแพทย์เฉพาะทางและระยะเวลาการเข้าถึงการรักษาด้วยการ CAG/PCI ของผู้ป่วย ทำให้ผู้ป่วยไม่ได้รับการรักษาตามระยะเวลาที่เหมาะสม เช่น ภายใน 120 นาทีสำหรับ ผู้ป่วยภาวะกล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือดเฉียบพลัน ชนิด STEMI เป็นต้น

2. ผู้ป่วยต้องเดินทางมาตรวจที่โรงพยาบาลรับส่งต่อหลายครั้งก่อนจะได้รับพบแพทย์เฉพาะทางและได้รับการนัดหมายเพื่อทำการรักษาด้วยการ CAG/PCI โดยเฉพาะเมื่อผู้ป่วยรายนั้นมีข้อบ่งชี้ในการทำการรักษาด้วยหัตถการ CAG/PCI ที่ชัดเจนอยู่แล้ว (สำหรับการส่งตัวแบบผู้ป่วยนอก)

3. ความไม่ปลอดภัยของข้อมูลทางการแพทย์ของผู้ป่วย โดยเฉพาะการส่งตัวผู้ป่วยประเภท in-patient department (IPD) เนื่องจากเป็นที่ทราบกันดีว่าปัจจุบันมีการส่งข้อมูลทางการแพทย์ของผู้ป่วยผ่าน social media platform ซึ่งอาจทำให้ข้อมูลของผู้ป่วยรั่วไหลได้

4. ข้อมูลทางการแพทย์ของผู้ป่วยที่จำเป็นไม่ครบถ้วน เนื่องจากการส่งตัวในปัจจุบันจะสามารถส่งข้อมูลทางการแพทย์ของผู้ป่วยได้เฉพาะข้อมูลขณะปัจจุบันเท่านั้น แต่ข้อมูลการรักษาเดิม เช่น ผลเลือดเดิม ยาเดิมของผู้ป่วยบ่อยครั้งที่ไม่ได้ถูกส่งมาให้สถานพยาบาลแม่ข่าย

5. ปัญหาเรื่องจำนวนเตียงรองรับผู้ป่วยโรคหลอดเลือดหัวใจสำหรับโรงพยาบาลรัฐบาล เนื่องจากโรงพยาบาลรัฐบาลมีความแออัดของผู้ป่วยที่หลากหลายไม่แค่ผู้ป่วยโรคหลอดเลือดหัวใจเพียงอย่างเดียวรวมกับระบบบริหารจัดการเตียงที่ยังไม่มีประสิทธิภาพ เช่น ข้อมูลความต้องการเตียง ข้อมูลจำนวนเตียงที่ว่างและข้อมูลเตียงที่กำลังจะว่างไม่สมบูรณ์ เป็นต้น

6. ปัญหาความไว้วางใจคุณภาพการรักษาผู้ป่วยของโรงพยาบาลเอกชน ซึ่งพบโรงพยาบาลรัฐบาลได้รับความไว้วางใจในการให้การรักษาด้วยการ CAG/PCI มากกว่า โรงพยาบาลเอกชน แต่เนื่องจากโรงพยาบาลรัฐบาลมีจำนวนเตียงที่จำกัดร่วมกับระบบบริหารจัดการเตียงที่ไม่มีประสิทธิภาพทำให้สถานพยาบาลลูกข่ายส่งตัวผู้ป่วยไปยังโรงพยาบาลรับส่งต่อที่เป็นโรงพยาบาลเอกชน

7. ปัญหาความซ้ำซ้อนของขั้นตอน/กระบวนการส่งตัวผู้ป่วย เนื่องจากข้อมูลทางคลินิกที่สำคัญไม่ครบทำให้ต้องมีกรสแกนเอกสารซ้ำๆ เพื่อส่งข้อมูลไปสถานพยาบาลแม่ข่าย ขั้นตอนการปรึกษามีหลายขั้นตอนกว่าที่แพทย์เฉพาะทางจะได้รับทราบข้อมูลผู้ป่วยหรือได้พบผู้ป่วย

จากปัญหาดังกล่าวข้างต้นทำให้ระดับความพึงพอใจโดยรวมของเจ้าหน้าที่สำหรับระบบการรับ-ตอบปรึกษาและส่งตัวผู้ป่วยโรคหลอดเลือดหัวใจอยู่ในระดับ น้อยมากถึงปานกลาง ร้อยละ 83.3

## ส่วนที่ 2 ผลการจัดทำตัวชี้วัดสำหรับการ รับ-ตอบปรึกษาและส่งตัวผู้ป่วยโรคหลอดเลือดหัวใจระหว่างโรงพยาบาลภายในพื้นที่ใกล้เคียง

มาตรฐานการดูแลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดหัวใจ (CAD) แบ่งออกเป็น 2 กลุ่มใหญ่ ได้แก่ โรคหลอดเลือดหัวใจตีบชนิดเรื้อรัง (CCS) และภาวะกล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือดเฉียบพลัน (ACS)<sup>(1)</sup> สำหรับภาวะกล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือดเฉียบพลัน (ACS) สามารถแบ่งเป็นกลุ่มย่อย ได้แก่ ภาวะกล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือดเฉียบพลันชนิด ST segment ยกขึ้น (STEMI) และภาวะกล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือดเฉียบพลันชนิด ST segment ไม่ยกขึ้น (NSTEMI-ACS) ซึ่งได้มีคำแนะนำการรักษาที่เกี่ยวข้องกับการสวนหัวใจและฉีดสีหลอดเลือดหัวใจ (coronary angiography; CAG) และการรักษาหลอดเลือดหัวใจตีบโดยวิธีที่การขยายหลอดเลือดหัวใจด้วยบอลูนและขดลวดเคลือบยา (percutaneous coronary intervention; PCI)

จากข้อมูลมาตรฐานการดูแลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดหัวใจ (CAD) ข้างต้น(บทบทวนวรรณกรรม) ทางผู้วิจัยและทีมผู้ร่วมวิจัยจึงได้กำหนดเป้าหมายการพัฒนาระบบการรับ-ตอบปรึกษาและส่งตัวผู้ป่วยบนพื้นฐานของการเชื่อมต่อนข้อมูลระหว่างโรงพยาบาล (Health Information Exchange) บน cloud-base technology เพื่อลดระยะเวลาการเข้าถึงการรักษาด้วยการทำหัตถการ CAG/PCI เพิ่มความสะดวกสบายให้กับผู้ป่วยและเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง เพิ่มความปลอดภัยของข้อมูลทางการแพทย์ของผู้ป่วย โดยกำหนดตัวชี้วัดดังนี้

### ตารางที่ 13 แสดงเป้าหมายตัวชี้วัดทางคลินิก

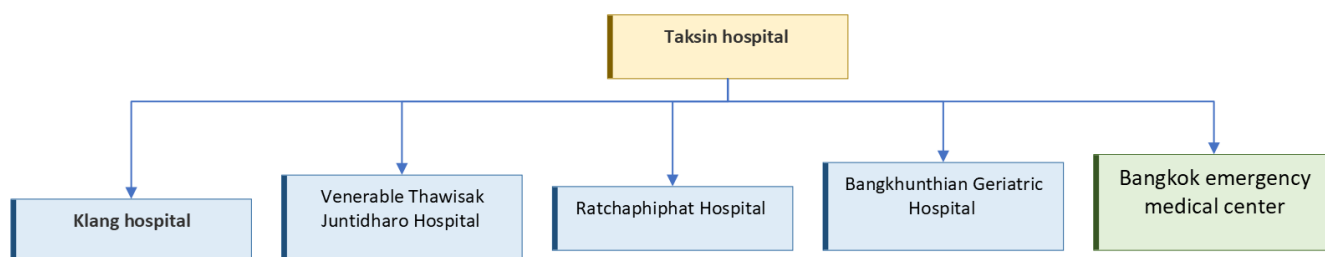
ประเภทของผู้ป่วยโรคหลอดเลือดหัวใจ (CAD)	ระยะเวลาเข้าถึงการรักษาด้วยการ CAG/PCI	
	ระยะเวลา	หน่วย
ผู้ป่วยภาวะกล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือดเฉียบพลันชนิด ST segment ยกขึ้น (STEMI) ระยะเวลา “STEMI diagnosis to wire crossing”	< 120	นาที
ผู้ป่วยภาวะกล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือดเฉียบพลันชนิด ST segment ไม่ยกขึ้น (NSTEMI-ACS) ระยะเวลา “NSTEMI consultation-CAG/PCI”	<72	ชั่วโมง
ผู้ป่วยโรคหลอดเลือดหัวใจตีบชนิดเรื้อรัง (CCS) ระยะเวลา “CCS consultation-CAG/PCI”	<90	วัน

## ส่วนที่ 3 การพัฒนาเครื่องมือในการรับ-ตอบปรึกษาและส่งตัวผู้ป่วยโรคหลอดเลือดหัวใจระหว่างโรงพยาบาล

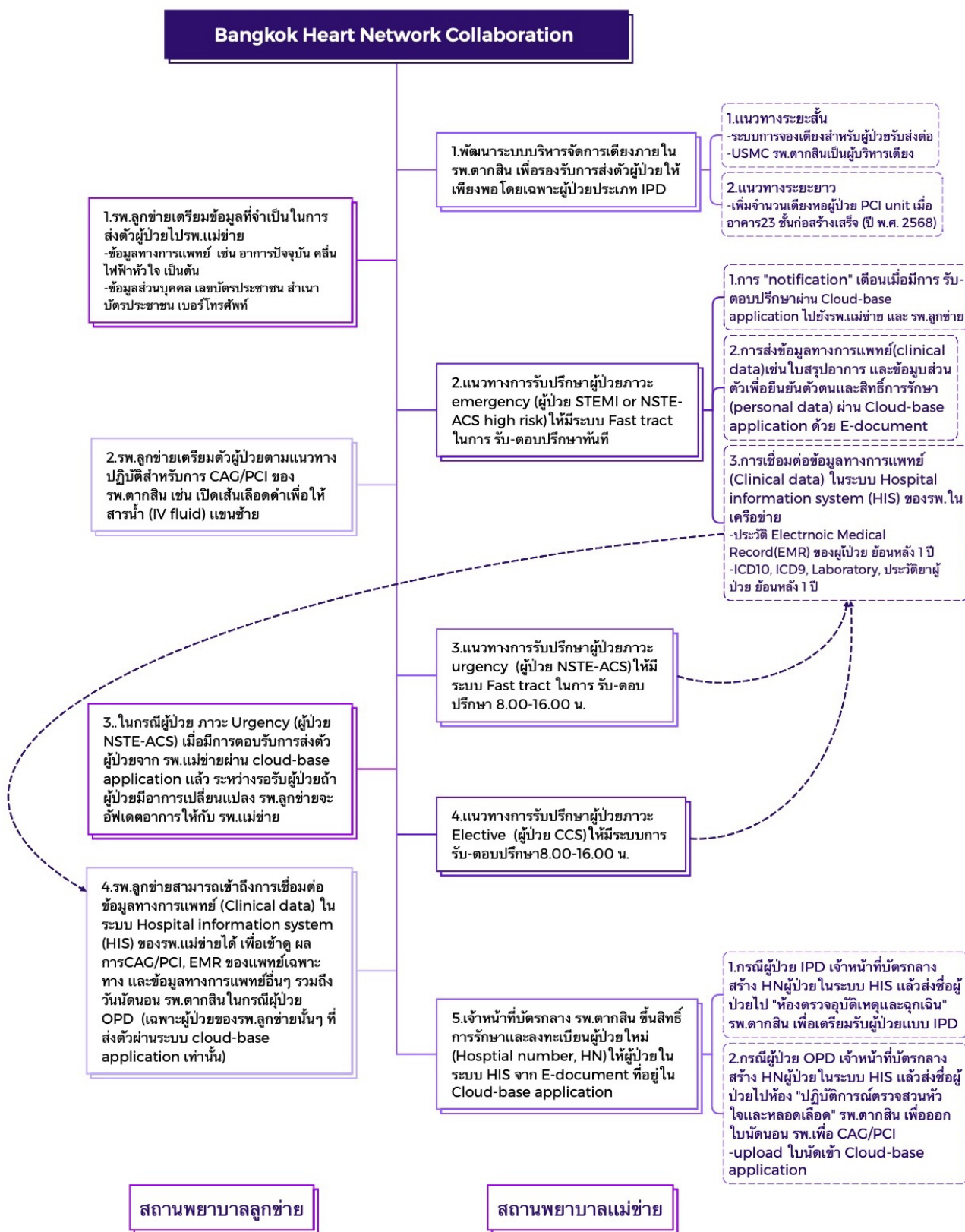
### ส่วนที่ 3.1 การพัฒนาระบบเครือข่ายโรคหัวใจ (Bangkok Heart network) และแนวทางการ รับ-ตอบปรึกษาและส่งตัวผู้ป่วยโรคหลอดเลือดหัวใจระหว่างสถานพยาบาลแม่ข่าย (Hub) และสถานพยาบาลลูกข่าย(Spoke)

ศูนย์หัวใจโรงพยาบาลตากสินและสถานพยาบาลภายในพื้นที่ใกล้เคียงในโซนกรุงเทพมหานคร ผังตะวันตกได้มีการประชุมร่วมกันหาแนวทางความร่วมมือที่ชัดเจนและพัฒนาระบบเครือข่ายโรคหัวใจ (Bangkok

Heart Network) เพื่อแก้ไขปัญหาที่สำรวจพบ โดยมี โรงพยาบาลตากสินเป็นสถานพยาบาลแม่ข่าย (Hub) และสถานพยาบาลอื่นๆในพื้นที่ ได้แก่ 1.โรงพยาบาลกลาง 2.โรงพยาบาลราชพิพัฒน์ 3.โรงพยาบาล หลวงพ่อทวีศักดิ์ ชุติณฺโร อุทิศ 4.โรงพยาบาลผู้สูงอายุบางขุนเทียนและ5.ศูนย์บริการการแพทย์ฉุกเฉินกรุงเทพมหานคร (ศูนย์เอราวัณ) มีบทบาทเป็นสถานพยาบาลลูกข่าย



รูปที่ 5 รูปแบบเครือข่ายโรคหัวใจ (Bangkok Heart Network) โดยมีโรงพยาบาลตากสินเป็นสถานพยาบาลแม่ข่าย



รูปที่ 6 ข้อเสนอแนะทางความร่วมมือภายในระบบเครือข่ายโรคหัวใจ (Bangkok Heart Network) โดยมีโรงพยาบาลตากสินเป็นสถานพยาบาลแม่ข่าย

## ตารางที่ 14 ตารางแสดงข้อสรุปแนวทางความร่วมมือเครือข่ายหัวใจ (Bangkok Heart Network)

แนวทางความร่วมมือระหว่าง รพ.แม่ข่ายและรพ.ลูกข่าย	
1.สถานพยาบาลแม่ข่าย	
1.1	โรงพยาบาลตากสินจะพัฒนาระบบบริหารจัดการเตียงเพื่อรองรับการส่งตัวผู้ป่วยโรคหลอดเลือดหัวใจจากโรงพยาบาลลูกข่ายสำหรับผู้ป่วยทุกประเภท โดยเฉพาะผู้ป่วยประเภท IPD
1.2	มีการลงทะเบียนผู้ป่วยใหม่เพื่อสร้าง Hospital number ไว้ล่วงหน้าและยืนยันสิทธิ์การรักษา เพื่อรองรับผู้ป่วยที่จะส่งตัวมาโรงพยาบาลตากสินทั้งประเภท IPDและ OPD โดยมีการส่งต่อ E-documentซึ่งเป็นข้อมูลส่วนบุคคล ผ่านระบบ Seamless Bangkok Heart Network program ที่พัฒนาขึ้นซึ่งมีความปลอดภัยของข้อมูลผู้ป่วยมากขึ้น โดยเจ้าหน้าที่ห้องบัตร โรงพยาบาลตากสินจะเป็นผู้ดำเนินงานในส่วนนี้
1.3	สำหรับกรณีผู้ป่วยนอก (OPD) จะมีการเชื่อมต่อฐานข้อมูลทางการแพทย์ของผู้ป่วยระหว่างโรงพยาบาล ผ่านระบบ Seamless Bangkok Heart Network program ที่แพทย์โรงพยาบาลลูกข่ายบันทึกประวัติการรักษาเอาไว้ใน Electronic Medical Record (EMR) ข้อมูล ICD10 ICD9 Laboratory medication เพื่อให้แพทย์เฉพาะทางโรงพยาบาลตากสินดูข้อมูลได้ครบถ้วนและถ้าตัดสินใจนัดทำหัตถการ CAG/PCI จะมีการส่งวันนัดนอนโรงพยาบาลตากสินกลับไปยัง โรงพยาบาลลูกข่ายผ่าน และโทรแจ้งผู้ป่วยก่อนวันนัดนอนโรงพยาบาล 1 สัปดาห์ เพื่อลดความซ้ำซ้อนที่ผู้ป่วยต้องเดินทางมาโรงพยาบาลตากสิน
1.4	การเชื่อมต่อฐานข้อมูลทางการแพทย์ของผู้ป่วยระหว่างโรงพยาบาลจะเกิดขึ้นสำหรับผู้ป่วยที่โรงพยาบาลลูกข่ายส่งปรึกษาผ่านระบบ Seamless Bangkok Heart Network program มาเท่านั้น
1.5	หลังจากโรงพยาบาลลูกข่ายทำหัตถการ CAG/PCI จะมีการบันทึกแผนการรักษาเอาไว้ใน EMR เพื่อเชื่อมต่อไปยังสถานพยาบาลลูกข่ายได้ รวมถึงผลการฉีดสีหลอดเลือดหัวใจที่โรงพยาบาลตากสินจะสแกนเข้าระบบ Hospital information system (HIS) ไว้และมีการเชื่อมต่อฐานข้อมูลไปยังโรงพยาบาลลูกข่ายเพื่ออำนวยความสะดวกแก่ผู้ป่วยลดปัญหาเรื่องโรงพยาบาลลูกข่ายไม่ทราบผลการรักษาหรือผู้ป่วยลืมเอกสารผลการรักษาได้
2.สถานพยาบาลลูกข่าย	
2.1	โรงพยาบาลลูกข่าย อื่นๆและ ศูนย์บริการผู้ป่วยฉุกเฉินกรุงเทพมหานคร (ศูนย์เอราวัณ) จะมีการส่งข้อมูลทางการแพทย์ของผู้ป่วย (clinical data) ในปัจจุบันของผู้ป่วยผ่านการส่ง E-document ผ่านระบบ Seamless Bangkok Heart Network program
2.2	ข้อมูลทางการแพทย์ของผู้ป่วยในอดีตที่จะมีการเชื่อมต่อฐานข้อมูลระหว่างโรงพยาบาลคือ Electronic Medical Record (EMR) ข้อมูล ICD10 ICD9 Laboratory medication
2.3	ประสานงานเรื่องการเตรียมตัวผู้ป่วยก่อนทำหัตถการ CAG/PCI ให้เป็นแบบแนวทางเดียวกัน เช่น การให้สารน้ำ (intravenous fluid) ที่แขนซ้ายผู้ป่วย เป็นต้น
2.4	ระบบ Seamless Bangkok Heart Network program จะมีการส่งข้อความเตือนไปที่โรงพยาบาลแม่ข่ายและโรงพยาบาลลูกข่ายเมื่อมีการส่งผู้ป่วยผ่านระบบ Seamless Bangkok Heart Network program

### ส่วนที่ 3.2 การพัฒนาระบบการเชื่อมต่อฐานข้อมูลระหว่างโรงพยาบาล (HIE) E-document ผ่าน Seamless Bangkok Heart Network (web-app, cloud-base technology)

หลังจากรวบรวมปัญหาและพัฒนาแนวทางความร่วมมือภายในระบบเครือข่าย (Bangkok Heart Network) ในเชิงข้อตกลงการปฏิบัติงานแล้ว จึงพัฒนา cloud-base application ให้เกิดการสื่อสาร(communication) และเชื่อมต่อฐานข้อมูล (Hospital Information Exchange) ระหว่างโรงพยาบาล มีเป้าหมายเพื่อลดขั้นตอนการทำงานที่ซ้ำซ้อน (lean process) เพิ่มความสมบูรณ์ของข้อมูลที่จำเป็น บนฐานข้อมูลที่ปลอดภัย สำหรับ แพทย์ พยาบาล เจ้าหน้าที่ และผู้ป่วย เพิ่มประสิทธิภาพการวางแผนการรักษา ลดระยะเวลาการรอคอยการทำหัตถการ CAG/PCI ลดการเดินทางมาโรงพยาบาลแม่ข่ายของผู้ป่วย(ในกรณีการส่งตัวผู้ป่วย ประเภท OPD) พัฒนาสู่ระบบ “Seamless Bangkok Heart Network”

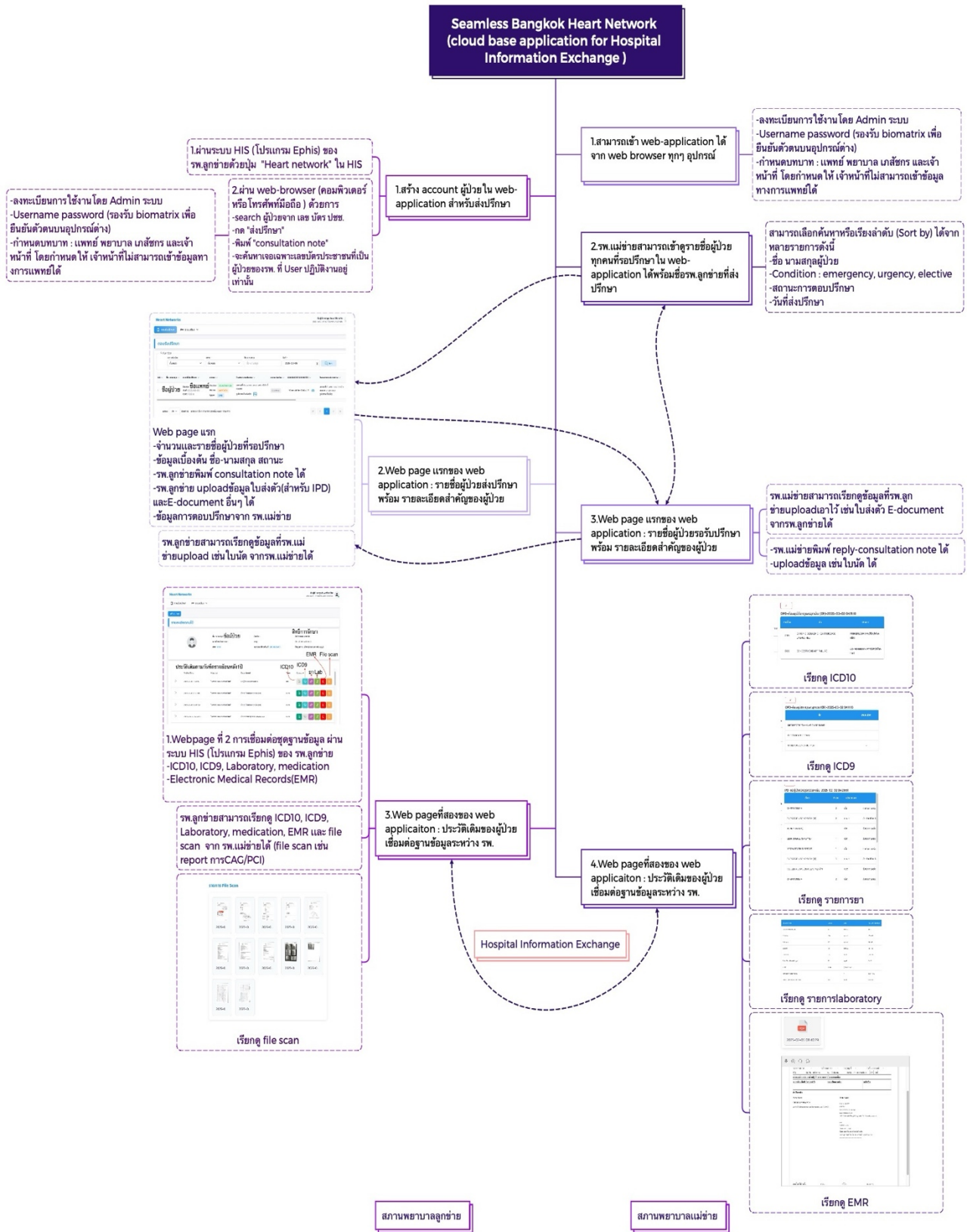
Hospital information Exchange ที่ใช้พัฒนา web application อาศัยหลักการเชื่อมต่อข้อมูลมายังแหล่งรวมข้อมูล (data hub) บน web application เพื่อให้แพทย์ พยาบาล เจ้าหน้าที่ ที่ได้รับการยืนยันตัวตนแล้วเข้าถึงข้อมูล ทำหน้าที่ต่างๆ บน web application ในขอบเขตตามบทบาทหน้าที่ของบุคคลนั้นๆ

#### ตารางที่15 แสดงหน้าที่ของรพ.แม่ข่ายและรพ.ลูกข่ายในการจัดการเอกสาร E-document

รายการข้อมูลที่ต้อง upload เข้าไปใน Seamless Bangkok Heart Network program	หน้าที่ในการ upload ข้อมูลใน web app	
	สถานพยาบาลแม่ข่าย	สถานพยาบาลลูกข่าย
1. ข้อมูลส่วนตัวผู้ป่วย (personal data) -เลขที่บัตรประชาชน ชื่อ-นามสกุลผู้ป่วย -สำเนาบัตรประชาชน -เบอร์โทรศัพท์มือถือ		✓
2.ข้อมูลทางคลินิก (clinical data) การเจ็บป่วยในปัจจุบันสำหรับผู้ป่วยประเภท IPD -ใบสรุปอาการ/ใบส่งตัวผู้ป่วย -เอกสารที่เกี่ยวข้องกับอาการเจ็บป่วยของผู้ป่วยครั้งนี้ เช่น คลื่นไฟฟ้าหัวใจ		✓
3.ข้อมูลในนัดผู้ป่วยเพื่อทำหัตถการ CAG/PCI สำหรับผู้ป่วยประเภท OPD	✓	

#### ตารางที่ 16 แสดงชุดข้อมูลที่มีการเชื่อมต่อฐานข้อมูลระหว่างโรงพยาบาล

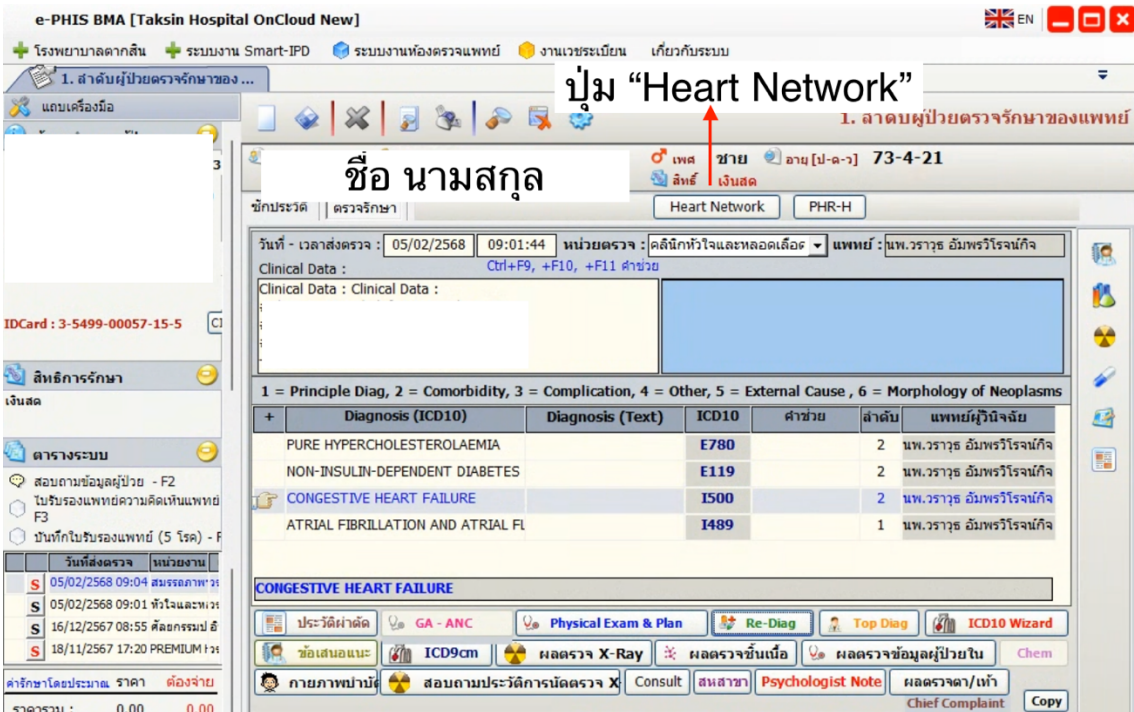
รายการชุดข้อมูล que เชื่อมต่อฐานข้อมูลระหว่างโรงพยาบาลผ่าน Seamless Bangkok Heart Network program โรงพยาบาลแม่ข่ายและโรงพยาบาลลูกข่ายสามารถเข้าข้อมูลได้ตามวันที่ผู้ป่วยมาตรวจที่โรงพยาบาล ย้อนหลัง 1 ปี
1.ข้อมูลการวินิจฉัยโรค (ICD 10)
2.ข้อมูลการทำหัตถการ (ICD 9)
3.ข้อมูลรายการยา
4.ข้อมูลผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการ (Laboratory)
5.ข้อมูลในelectronic OPD card (EMR) ที่แพทย์ตรวจ
6.ข้อมูล Files scan ซึ่งสแกนในระบบ HIS ของโรงพยาบาล



รูปที่ 7 การพัฒนาการรับ-ตอบปรึกษาและเชื่อมต่อข้อมูล ด้วย cloud base application พัฒนาร่วมกับระบบ แนวทางความร่วมมือภายในเครือข่ายพัฒนาเป็นระบบ Seamless Bangkok Heart Network

### ส่วนที่ 4 ผลสัมฤทธิ์ด้านกระบวนการ

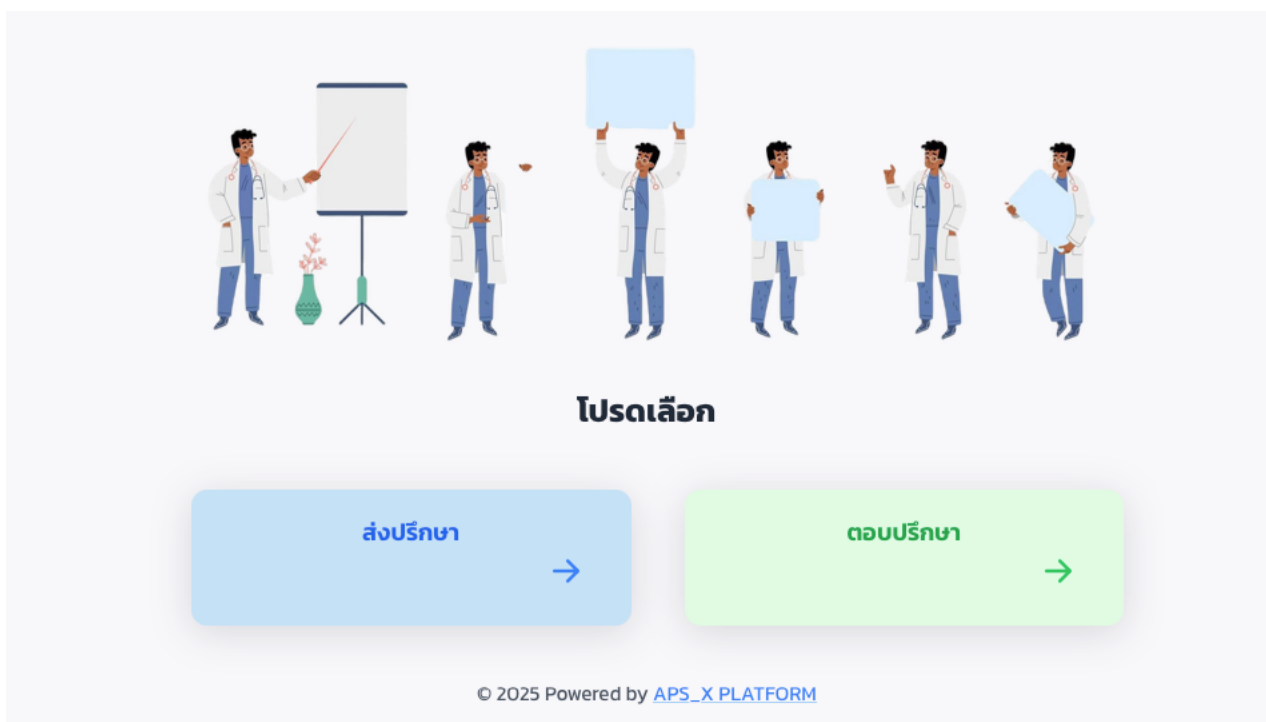
4.1 การพัฒนา Seamless Bangkok Heart Network บน cloud-base technology ให้สามารถเชื่อมต่อฐานข้อมูลระหว่างโรงพยาบาลได้ (Hospital Information Exchange)



รูปที่ 8 การใช้งานจากระบบ HIS โรงพยาบาล (Ephis) โดยเพิ่ม icon “Heart Network” เพื่อความสะดวกในการใช้งานของแพทย์ โรงพยาบาลลูกข่าย



รูปที่ 9 เมื่อกด icon “Heart Network” จะ re-direction ไปที่ Seamless Heart Network Program ซึ่งเป็น web application เพื่อ log-in เข้าใช้โปรแกรมหรือสามารถเข้าโปรแกรมผ่าน web browser บนคอมพิวเตอร์หรืออุปกรณ์อื่นๆได้และสามารถใช้ Biomatix เพื่อยืนยันตัวตนได้



รูปที่ 10 ถ้าเข้าโปรแกรมผ่าน web browser จะให้เลือกว่าต้องการ “ส่งปรึกษา” สำหรับ รพ.ลูกชาย หรือ “รับปรึกษา” สำหรับ รพ.แม่ข่าย(ถ้าเข้าผ่าน Icon “Heart Network” ใน HIS จะเป็น”ส่งปรึกษา” ให้โดยอัตโนมัติ)

Heart Networks ชื่อผู้ใช้: วราวุธ อัมพรโรจน์กิจ  
สิทธิ์: แพทย์ สถานะ: โรงพยาบาลตากสิน

ตอบรับปรึกษา ระบบเตียง

### ตอบรับปรึกษา

ค้นหาด้วย

ความเร่งด่วน: ทั้งหมด สถานะ: ทั้งหมด ชื่อ-นามสกุล: 2025-02-05 X ค้นหา

NO	ชื่อ-นามสกุล	เวลาที่ส่งปรึกษา	สถานะ	โรงพยาบาลต้นทาง	ความเร่งด่วน	CONSULTATION NOTES	โรงพยาบาลปลายทาง
1	ชื่อผู้ป่วย	Doctor: ชื่อแพทย์ วันที่: 2 เวลา: 11	Doctor: ตอบปรึกษาแล้ว Nurse: รอทำใบนัด type: OPD	สถานที่: โรงพยาบาลหลวงพ่อกวีศักดิ์ แผนก: รูปภาพ/ใบส่งตัว:	Elective	*Consult for CAG+/-P...	สถานที่: โรงพยาบาลตากสิน แผนก: อายุรกรรม รูปภาพ/ใบนัด:

แสดง 25 รายการ แสดง 1 ถึง 1 รายการ จากทั้งหมด 1 รายการ

รูปที่ 11 แสดง Seamless Bangkok Heart Network Program ซึ่งเป็นรายชื่อผู้ป่วยรอรับการปรึกษาพร้อมแสดงข้อมูลที่สำคัญ เช่น โรงพยาบาลที่ส่งปรึกษา สถานะ เป็นต้น

ตอบรับปรึกษา ระบบเตียง

ย้อนกลับ

รายละเอียดคนไข้



ชื่อ-นามสกุล **ชื่อผู้ป่วย**  
เลขบัตรประชาชน :  
เพศ : **ชาย**

วันเกิด :  
อายุ :  
หมายเลขโทรศัพท์ : **0851026455**

สิทธิ์การรักษา

สิทธิการรักษาหลัก  
บัตรจ่ายตรง (กทม.)  
ข้อมูลการแพ้ยา (Patient Allergy)

EMR File scan

ประวัติเดิมตามวันที่ตรวจย้อนหลัง1ปี

Visited Date	Hospital	Department	Type	ICD10	ICD9	ยา	Lab	E	S
2025-02-01 10:41:15	โรงพยาบาลหลวงพ่อกวีศักดิ์	หอผู้ป่วยอายุรกรรมชาย	IPD	[Icon]	[Icon]	[Icon]	[Icon]	[Icon]	[Icon]
2025-02-01 08:13:18	โรงพยาบาลหลวงพ่อกวีศักดิ์	ห้องอุบัติเหตุและฉุกเฉิน (ER)	OPD	[Icon]	[Icon]	[Icon]	[Icon]	[Icon]	[Icon]
2025-02-01 07:01:59	โรงพยาบาลหลวงพ่อกวีศักดิ์	ห้องอุบัติเหตุและฉุกเฉิน (ER)	OPD	[Icon]	[Icon]	[Icon]	[Icon]	[Icon]	[Icon]
2025-01-06 06:02:09	โรงพยาบาลหลวงพ่อกวีศักดิ์	ห้องตรวจอายุรกรรม (Medicine)	OPD	[Icon]	[Icon]	[Icon]	[Icon]	[Icon]	[Icon]

รูปที่ 12 เมื่อคลิกที่ชื่อผู้ป่วยจะแสดงการเชื่อมต่อฐานข้อมูลผู้ป่วยที่ส่งปรึกษาผ่าน Seamless Bangkok Heart Network Program รพ.แม่ข่ายสามารถเรียกดูชุดข้อมูลใน HIS ของรพ.ลูกข่ายได้ย้อนหลัง 1 ปีตามชุดข้อมูลข้างต้น และรพ.ลูกข่ายสามารถเรียกดูชุดข้อมูลใน HIS ของรพ.แม่ข่ายได้เช่นกันทำให้ข้อมูลครบถ้วนและสามารถรักษาตามแผนการรักษาเดิมได้อย่างต่อเนื่อง

OPD-ห้องอุบัติเหตุและฉุกเฉิน (ER)-2025-02-02 04:11:18

รหัสโรค	ชื่อ	ประเภท
I259	CHRONIC ISCHAEMIC HEART DISEASE, UNSPECIFIED	PRINCIPLE DX (การวินิจฉัยโรคหลัก)
I500	CONGESTIVE HEART FAILURE	CO-MORBIDITY (การวินิจฉัยโรคร่วม)

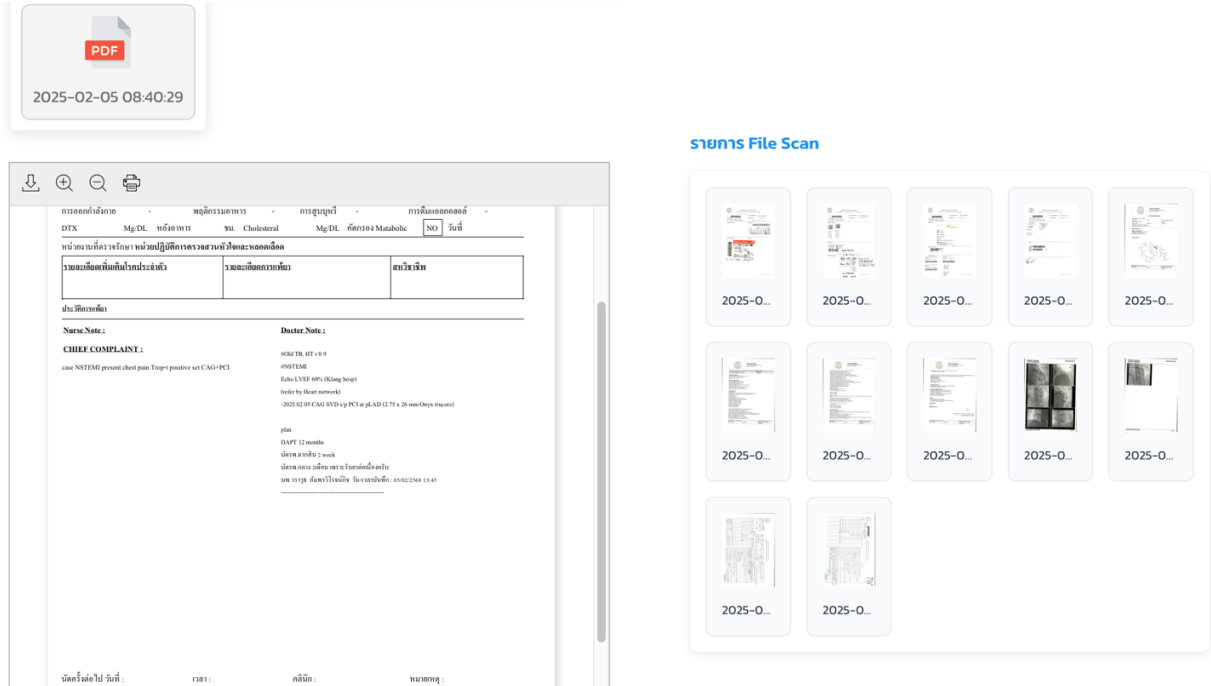
OPD-ห้องอุบัติเหตุและฉุกเฉิน (ER)-2025-02-02 04:11:18

ชื่อ	รายละเอียด
MICROSCOPIC EXAMINATION OF BLOOD	-
ELECTROCARDIOGRAM	-
OTHER OXYGEN ENRICHMENT	-

IPD-หอผู้ป่วยอายุรกรรมหญิง-2025-02-02 04:26:51

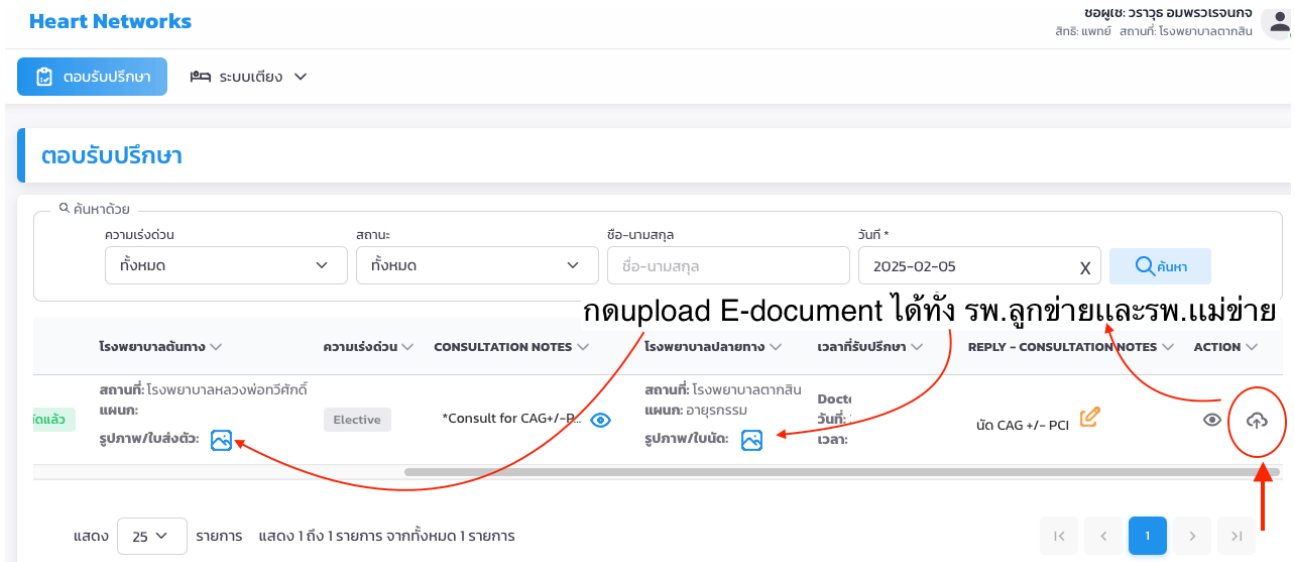
ชื่อยา	จำนวน	หน่วยชื่อยา	หมายเหตุ
OMEPRAZOLE #	2	เม็ด	รับประทานครั้ง
ENOXAPARIN 60 MG/0.6 ML(O)	2	หลอด	ฉีดเข้าใต้ผิวหนัง
ASPIRIN TAB (PL)	1	เม็ด	รับประทานครั้ง
CLOPIDOGREL 75 MG ** (L)	1	เม็ด	รับประทานครั้ง
ATORVASTATIN (LIPOSTAT)	1	เม็ด	รับประทานครั้ง

OBSERVATION	VALUE	UNIT	REF LOW / REF HIGH
Carbon dioxide (CO2)	27	mmol/L	21 - 31
Chloride	100	mmol/L	101 - 109
Potassium	3.7	mmol/L	3.4 - 4.5
Sodium	137	mmol/L	136 - 146
Creatinine	1.00	mg/dL	0.55 - 1.02
BUN (Blood Urea Nitrogen)	26	mg/dL	7 - 25
e-GFR	59.26	q clinical data	-
Hematocrit (Centrifuged)	-	%	36.0 - 46.0
Glucose (Blood) (Quantitative)	220	mg/dL	70 - 105

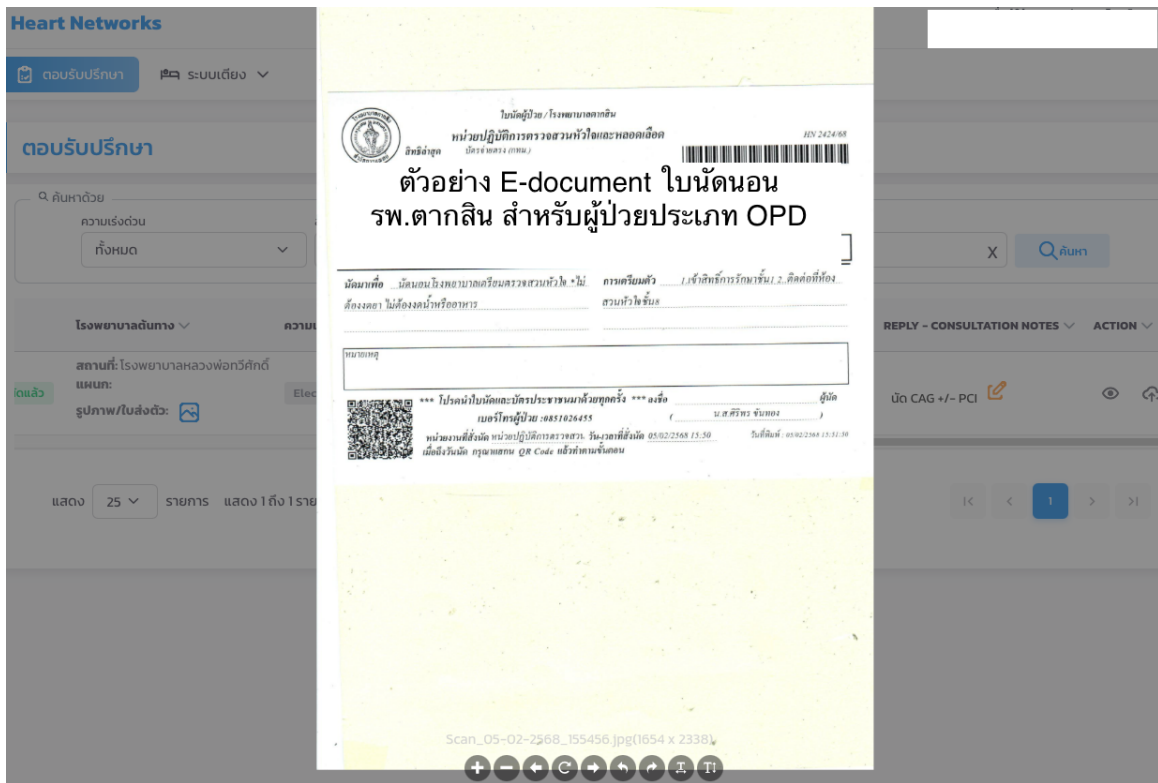


รูปที่ 13 แสดงรายละเอียดการเชื่อมต่อข้อมูลในส่วนต่างในแต่ละ icon(รูปที่ 8) ได้แก่ ICD10, ICD9, Medication, Laboratory, Electronic medical Records และ File scan ตามลำดับ

ส่วนที่ 4.2 การพัฒนา Seamless Bangkok Heart Network program บน cloud-base technology ให้สามารถส่ง E-document ระหว่างโรงพยาบาลได้

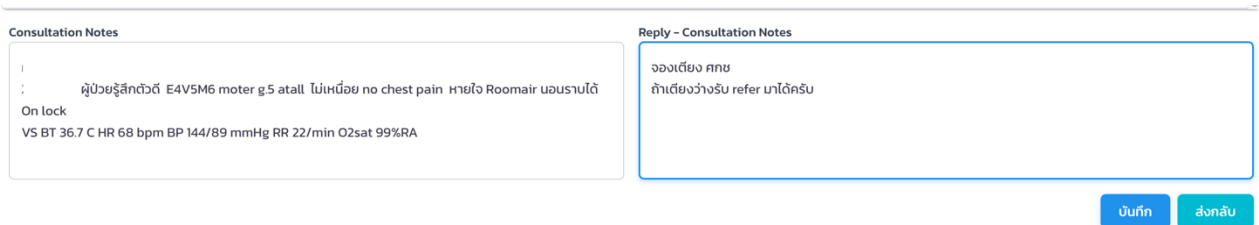


รูปที่ 14 แสดงการ upload E-document ผ่านโปรแกรม Seamless Bangkok Heart Network ได้



รูปที่ 15 แสดงตัวอย่าง E-document เช่น ใบส่งตัว สำเนาบัตรประชาชน ใบนัดนอนรพ.ตากสิน

### ส่วนที่ 4.3 การพัฒนาความร่วมมือในการ รับ-ตอบปรึกษาและส่งตัวผู้ป่วยในเชิงปฏิบัติ



รูปที่ 16 แสดงตัวอย่างความร่วมมือในการ รับ-ตอบปรึกษาและส่งตัวผู้ป่วยในเชิงปฏิบัติผ่านโปรแกรม Seamless Bangkok Heart Network

## ส่วนที่ 4.4 การพัฒนาระบบช่วยบริหารจัดการเตียงสำหรับ โรงพยาบาลตากสิน

Heart Networks

ตอบรับปรึกษา ระบบเตียง ระบบบริหารจัดการเตียง เฉพาะแพทย์ พยาบาล รพ.ตากสิน

ตอบรับปรึกษา

ค้นหาด้วย

ความเร่งด่วน: ทั้งหมด สถานะ: ทั้งหมด ชื่อ-นามสกุล: ชื่อ-นามสกุล วันที่: 2025-02-05

NO	ชื่อ-นามสกุล	เวลาที่ส่งปรึกษา	สถานะ	โรงพยาบาลต้นทาง	ความเร่งด่วน	CONSULTATION NOTES	โรงพยาบาลปลายทาง
1	Doct วันที่: เวลา: 11:36 น.	Doctor: <b>ตอบปรึกษาแล้ว</b> Nurse: <b>ตอบปรึกษา และทำใบนัดแล้ว</b> type: <b>OPD</b>	สถานะ: โรงพยาบาลหลวงพ่อกวีศักดิ์ แผนก: <b>อายุรกรรม</b>	Elective	*Consult for CAG+/-P...	สถานะ: โรงพยาบาล แผนก: อายุรกรรม	

แสดง 25 รายการ แสดง 1 ถึง 1 รายการ จากทั้งหมด 1 รายการ

รูปที่ 17 แสดง Icon ระบบบริหารจัดการเตียงสำหรับรพ.ตากสิน

Heart Networks

ตอบรับปรึกษา ระบบเตียง

เลือกแผนก

C.C.U. (160007) ค้นหา

สามารถเช็คยอดเตียง รพ.ตากสินได้แบบ Real time

จำนวนเตียง

ทั้งหมด 9 เตียง

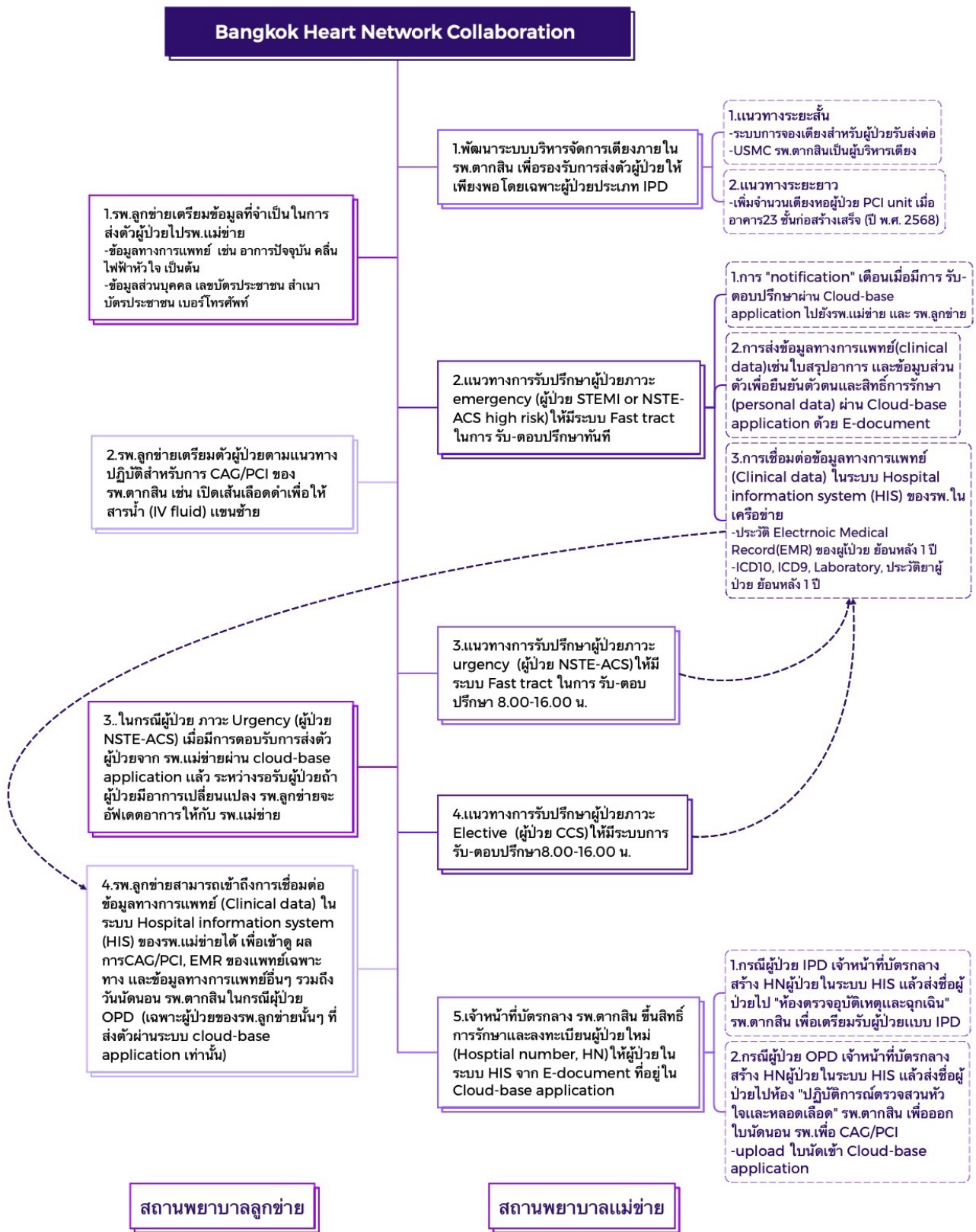
ไม่ว่าง 7 เตียง

ว่าง 2 เตียง

รายการคนไข้ในแผนก C.C.U. (160007)

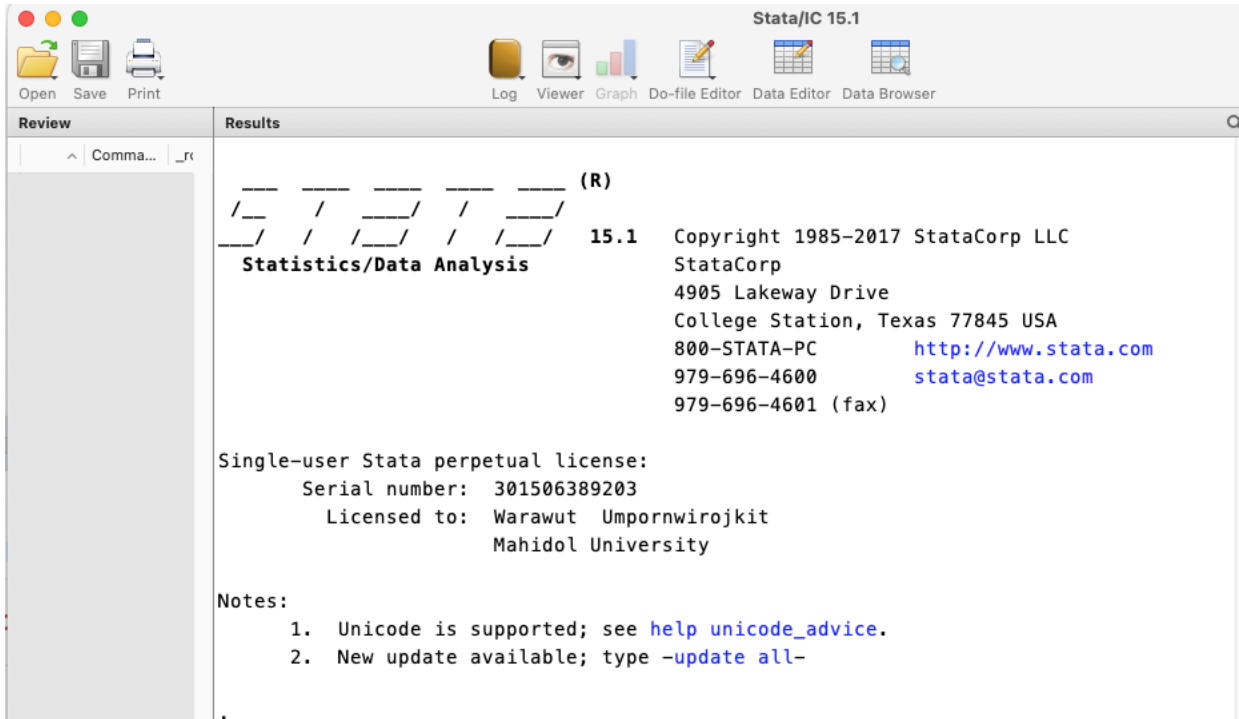
Ward	Ward Name	Room	Bed No.	Bed Status	HN	AN	Patient Name	Age
160007	C.C.U.	1100	01	ไม่ว่าง				
160007	C.C.U.	1100	02	ไม่ว่าง				

รูปที่ 18 แสดงผลการรายงานจำนวนเตียงของ รพ.ตากสินให้หอผู้ป่วยต่างๆแบบ real time

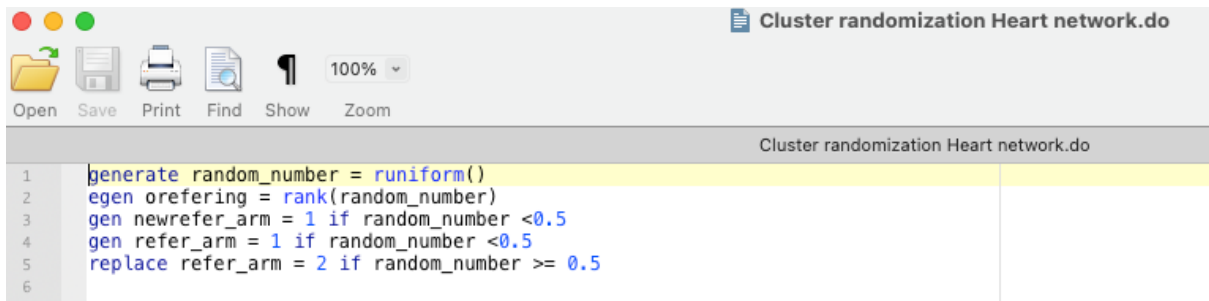


รูปที่ 19 ข้อสรุปแนวทางการร่วมมือภายในระบบเครือข่ายโรคหัวใจ (Bangkok Heart Network) โดยมีโรงพยาบาลตากสินเป็นสถานพยาบาลแม่ข่าย (จากหน้า 53)

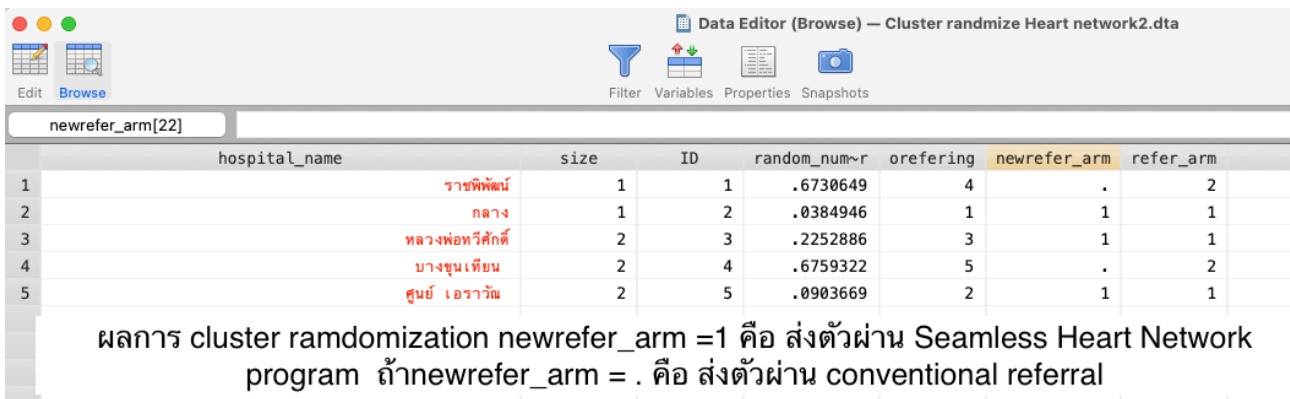
ส่วนที่ 4.5 การสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster randomization) กำหนดให้สถานพยาบาลลูกข่ายส่งตัวผู้ป่วยโรคหลอดเลือดหัวใจมาสถานพยาบาลแม่ข่าย เป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่มที่1 ส่งตัวผู้ป่วยผ่านระบบ Seamless Bangkok Heart Network และกลุ่มที่2 ส่งตัวผู้ป่วยผ่านระบบการส่งตัวแบบเดิม(Conventional referral)



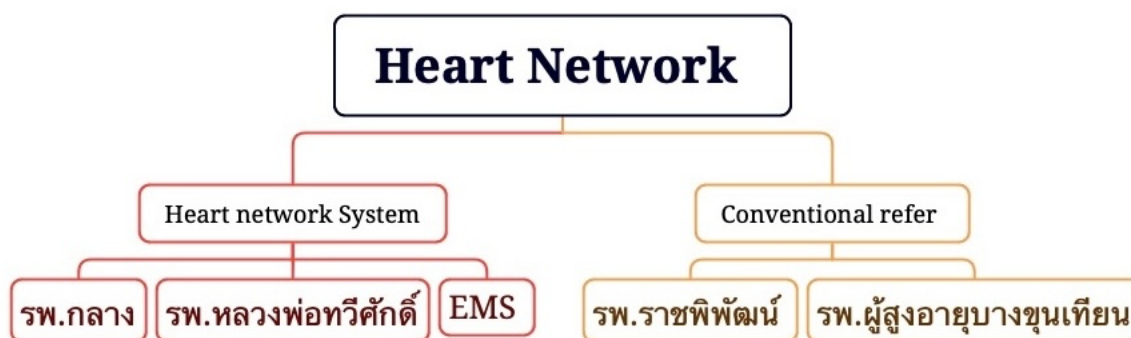
รูปที่ 20 การสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม โดยใช้ program สถิติ Stata version 15.1



รูปที่ 21 แสดง syntax ในการ randomization ในการวิจัยนี้



รูปที่ 22 แสดงผลการ cluster randomization

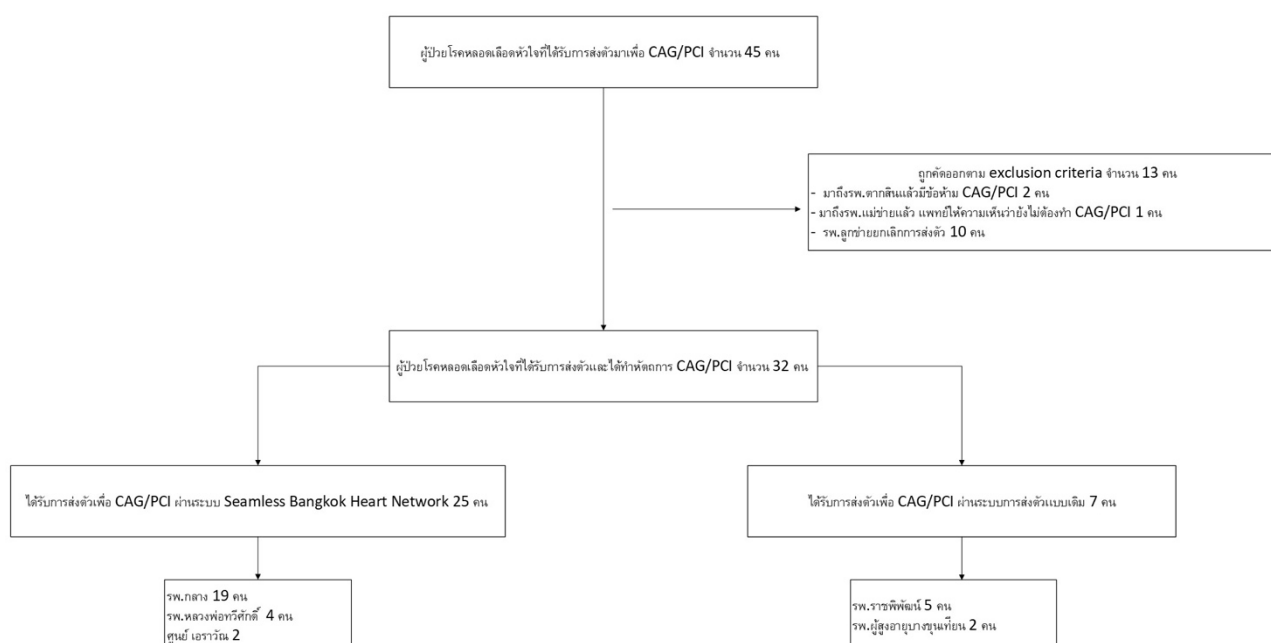


รูปที่ 23 แสดงผลการ cluster randomization

### ส่วนที่ 5 ผลสัมฤทธิ์หลังให้การดูแลผู้ป่วย

การศึกษานี้เริ่มตั้งแต่เดือน ตุลาคม 2567 ถึง มกราคม 2568 มีจำนวนผู้ป่วยในการศึกษาทั้งหมดจำนวน 32 คน แบ่งเป็นส่งตัวผู้ป่วยหลอดเลือดหัวใจผ่านระบบ Seamless Bangkok Heart Network จำนวน 25 คน มีอายุเฉลี่ย 63.8 ปี เป็นเพศชายร้อยละ 60 และเป็นผู้ป่วย ACS ร้อยละ 60 สำหรับผู้ป่วยที่ส่งตัวผ่านระบบการส่งตัวแบบเดิม(conventional referral) จำนวน 7 คน มีอายุเฉลี่ย 64.1 ปี เป็นเพศชายร้อยละ 71.4 และเป็นผู้ป่วย ACS ร้อยละ 100 ส่วนมากผู้ป่วยเป็นเพศชาย และมีโรคประจำตัวที่พบบ่อยคือ โรคความดันโลหิตสูงร้อยละ 75 และร้อยละ 85.7 ไขมันในเลือดผิดปกติ ร้อยละ 95.8 และร้อยละ 100 พบโรค Atrial fibrillation (AF) ร้อยละ 16 และร้อยละ 14.2 ไตวายเรื้อรังระยะ IIIa ร้อยละ 44.4 และร้อยละ 50 มีผู้ป่วยมีภาวะหัวใจห้องล่างซ้ายบีบตัวลดลงน้อยกว่า ร้อยละ 40 (LV ejection fraction <40%) ร้อยละ 37.5 และร้อยละ 42.8 ตามลำดับ

ผู้ป่วยโรคหลอดเลือดหัวใจ ชนิดเรื้อรัง(CCS) ที่ได้รับการส่งตัวผ่านระบบ Seamless Bangkok Heart Network เท่านั้นไม่มีการส่งตัวผู้ป่วย CCS ผ่านระบบการส่งตัวแบบเดิม(conventional referral)



รูปที่ 24 จำนวนผู้ป่วยโรคหลอดเลือดหัวใจที่เข้าร่วมการวิจัย

ตารางที่ 17 แสดง Characteristics of the Patients at Baseline

Baseline Characteristic	Referral method	
	Heart network n= 25	Conventional n=7
Age		
Mean-yr — yr	63.8±3.2	64.1±4.1
≥ 75 yr — no. (%)	6(24.0)	2(28.5)
Male sex — no. (%)	15(60.0)	5(71.4)
Weight — kg	67.9±3.3	66.4±3.7
BMI — kg/m <sup>2</sup>	25.7±1.0	26±1.6
Race — no. (%)		
Thai	25(100)	7(100)
Systolic blood pressure — mm Hg	137.1±3.8	127.5±10.0
Diastolic blood pressure — mm Hg	80.2±2.3	80.0±8.1
Heart rate — beats/min	76.3±2.3	80.8±9.9
Medical history — no. (%)		
Previous PCI	4(16.0)	1(14.2)
Previous coronary-artery bypass grafting	25(100)	7(100)
Hypertension	18(75.0)	6(85.7)
Type 2 Diabetes	9(36.0)	3(42.8)
Atrial fibrillation	4(16.0)	1(14.2)
Stroke	0(0.0)	0(0.0)
Dyslipidemia	23(95.8)	7(100.0)
Current smoking	5/23(21.1)	7/7(100)
CKD IIIa (eGFR 45-59 mL/min/1.73m <sup>2</sup> )	4/9(44.4)	2/4(50.0)
CKD IIIb (eGFR 30-44 mL/min/1.73m <sup>2</sup> )	3/9(33.3)	0/4(0.0)
CKD IV (eGFR 15-29 mL/min/1.73m <sup>2</sup> )	1/9(11.1)	1/4(25.0)
CKD stage V (eGFR <15 mL/min/1.73m <sup>2</sup> )	1/9(11.1)	1/4(25.0)
Investigation		
Hemoglobin — g/dl	12.5±0.6	12.4±1.1
Creatinine — mg/dl	1.4±0.3	1.9±0.5
Cholesterol — mg/dl	177±18.4	192±16.5
Triglyceride — mg/dl	158±31.1	145±24.6
HDL — mg/dl	46±3.6	39±3.7
LDL — mg/dl	119±15.6	136±22.8
LV ejection fraction — (%)	46±3.5	47±5.8

Baseline Characteristic	Referral method	
	Heart network n= 25	Conventional n=7
LV ejection fraction < 40% — no. (%)	9(37.5)	3(42.8)
Place of spoke		
Klang hospital	19(76.0)	0(0.0)
Venerable Thawisak Juntidharo Hospital	4(16.0)	0(0.0)
Ratchaphiphat Hospital	0(0.0)	5(71.4)
Bangkhunthian Geriatric Hospital	0(0.0)	2(28.5)
Bangkok emergency medical center (Erawan center)	2(8.0)	0(0.0)
Diagnosis of CAD		
STEMI — no. (%)	3(12.0)	5(71.4)
Anterior wall STEMI — no. (%)	2/3(66.6)	2/5(40.0)
Inferior wall STEMI — no. (%)	1/3(33.3)	3/5(60.0)
NSTEMI — no. (%)	12(48.0)	2(28.5)
CCS — no. (%)	10(40.0)	0(0.0)
Patient with ACS, Killip classification — no. (%)		
Killip class I	3/15(20.0)	2/7(28.5)
Killip class II	6/15(40.0)	2/7(28.5)
Killip class III	5/15(33.3)	1/7(14.2)
Killip class IV	1/15(6.6)	2/7(28.5)
Cardiac arrest before procedure	1/15(6.6)	0/7(0.0)
Number of coronary artery disease — no. (%)		
Single vessel disease	6/22(27.7)	3/7(42.8)
Double vessel disease	5/22(22.7)	1/7(14.2)
Triple vessel disease	7/22(31.8)	3/7(42.8)
Left main disease	4/22(18.2)	1/7(14.2)
Non obstructive CAD	4/22(18.2)	3/7(42.8)
Procedure — no. (%)		
CAG	9/24(37.9)	1/7(14.2)
CAG & PCI	14/24(58.3)	6/7(85.7)
Staged PCI	1/24(4.1)	0/7(0.0)
Elective CABG	2/24(8.0)	1/7(14.2)
IABP	0/25(0.0)	1/7(14.2)
ECMO	0/26(0.0)	0/7(0.0)
IVUS	3/25(12.0)	5(71.0)
OCT	0/7(0.0)	0/7(0.0)

Baseline Characteristic	Referral method	
	Heart network n= 25	Conventional n=7
iFR/FFR	2/25(8.0)	1/7(14.2)
Target vessel for PCI — no. (%)		
LM	2/25(8.0)	0/7(0.0)
LAD	8/25(32.0)	4/25(57.1)
LCx	3/25(12.0)	0/25(0.0)
RCA	3/25(12.0)	3/25(42.6)
Clinical presentation — no. (%)		
Chest pain	15/23(65.2)	6/7(85.1)
Refer pain	1/23(4.3)	2/7(28.5)
Orthopnia & PND without chest pain	4/8(50.0)	0/1(0.0)
Tight ness of breath without chest pain	2/8(25.0)	1/1(100.0)
Syncope	1/8(12.5)	0/1(0.0)
Medical treatment — no. (%)		
Aspirin	19/23(82.1)	7/7(100.0)
P2Y12 inhibitors	18(78.2)	7/7(100.0)
Clopidogrel	8/18(44.4)	2/7(28.5)
Ticagrelor	10/18(55.5)	5/7(71.3)
Prasugrel	0/18(0.0)	0/7(0.0)
Statin	22/23(96.6)	7/7(100.0)
Atorvastatin	21/22(95.4)	7/7(100.0)
Rosuvastatin	0/22(0.0)	0/7(0.0)
Simvastatin	1/22(4.5)	0/7(0.0)
Ezetimibe	6/23(23.0)	2/7(28.5)
Beta-blockers	18/23(78.2a0)	5/7(72.3)
ACEIs/ARBs	14/23(60.8)	2/7(28.5)
ARNI	1/9(11.1)	0/5(0.0)
Ivabradine	0/23(0.0)	0/7(0.0)
SGLT2 inhibitors	3/23(13.0)	1/7(14.2)
GLP1 analogue	0/23(0.0)	0/7(0.0)
Oral anti-coagulant	3/23(13.0)	0/7(0.0)
Warfarin	1/3(33.3)	0/7(0.0)
Dabigatran	0/3(0.0)	0/7(0.0)
Rivaroxaban	0/3(0.0)	0/7(0.0)
Apixaban	2/3(66.6)	0/7(0.0)

Baseline Characteristic	Referral method	
	Heart network n= 25	Conventional n=7
Edoxaban	0/3(0.0)	0/7(0.0)
Furosemide	5/23(21.7)	1/7(14.2)

การทำหัตถการ CAG with PCI เป็นส่วนมาก โดยเปรียบเทียบผู้ป่วยกลุ่ม seamless Bangkok Heart network กับผู้ป่วยกลุ่ม conventional referral จะพบว่ามียัตราการทำหัตถการ CAG with PCI ร้อยละ 58.33 และร้อยละ 85.7, culprit lesion ส่วนมากคือ LAD ร้อยละ 32 และร้อยละ 57.1, ส่วนมากผู้ป่วยมีด้วยอาการเจ็บแน่นหน้าอก ร้อยละ 65.2 และร้อยละ 85.1, ผู้ป่วยได้รับยา dual anti-platelet ร้อยละ 78 และร้อยละ 100 โดยยา P2Y12 inhibitor ที่ได้รับมากที่สุดคือ ticagrelor ร้อยละ 55.5 และร้อยละ 71.3, ตามลำดับ

ผู้ป่วยกลุ่ม seamless Bangkok Heart network ได้รับยา oral anti-coagulant ร้อยละ 13 ส่วนมากเป็นยา warfarin ในขณะที่ผู้ป่วยกลุ่ม conventional referral ไม่ได้รับยา oral anti-coagulant เลย

## ส่วนที่ 5.1 ผลสัมฤทธิ์ทางคลินิกเปรียบเทียบระหว่างผู้ป่วยที่ได้รับการส่งตัวผ่านระบบ seamless Bangkok Heart network และ conventional referral

ส่วนที่ 5.1.1 การเปรียบเทียบอัตราการทำหัตถการ CAG/PCI ภายในระยะเวลาเป้าหมายระหว่าง  
ทั้ง 2 กลุ่ม

ส่วนที่ 5.1.2 การเปรียบเทียบระยะเวลาการรอคอยการทำหัตถการ CAG/PCI ระหว่าง  
ทั้ง 2 กลุ่ม

ส่วนที่ 5.1.3 การเปรียบเทียบอัตราการเสียชีวิตภายในโรงพยาบาล ระหว่างทั้ง 2 กลุ่ม

### ตารางที่ 18 ผลสัมฤทธิ์ทางคลินิก (clinical outcomes)

Variable	Referral method		
	Heart network n= 25	Conventional n=7	P value
Primary clinical outcome			
STEMI diagnosis-wire crossing $\leq 120$ mins— no. (%)	2/3(66.6)	2/5(40.0)	0.46
NSTE-ACS consultation-CAG/PCI $\leq 72$ hours — no. (%)	9/12(75.0)	2/2(100.0)	0.64
CCS consultation-CAG/PCI $\leq 90$ days— no. (%)	9/10(90.0)	0(0.0)	NA
Secondary outcome			
Median diagnosis-wire crossing time for STEMI — mins (interquartile, IQR)	119 (51-157)	119 (85-162)	0.67
Median consultation-CAG/PCI for NSTE-ACS — hours (interquartile, IQR)	28.5(25.5-60.5)	35.5(-31-40)	0.46

Variable	Referral method		
	Heart network n= 25	Conventional n=7	P value
Median consultation-CAG/PCI for CCS— days (interquartile ,IQR)	57(49-84)	-	-
Total In-hospital mortality — no. (%)	0/22(0.0)	1/7(14.2)	0.07
STEMI In-hospital mortality — no. (%)	0/3(0.0)	1/5(20.0)	0.40
NSTE-ACS In-hospital mortality — no. (%)	0/12(0.0)	0/2(0.0)	NA

จากผลลัพธ์การวิจัยจะพบว่า การเปรียบเทียบ ผู้ป่วยกลุ่ม seamless Bangkok Heart network กับผู้ป่วยกลุ่ม conventional referral พบว่าผู้ป่วย CAD ชนิด ACS แบบ STEMI ระยะเวลา diagnosis to wire crossing ภายใน 120 นาทีคือ ร้อยละ 66.6 และ ร้อยละ 40,  $p=0.46$  ตามลำดับ สำหรับผู้ป่วย ACS แบบ NSTMI ได้รับการ CAG/PCI ภายใน 72 ชม.คือ ร้อยละ 75 และ ร้อยละ 100,  $p=0.64$  ตามลำดับ สำหรับผู้ป่วย CCS ได้รับการ CAG/PCI ภายใน 90 วัน ร้อยละ 90 แต่มีการส่งตัวผ่านระบบ Seamless Bangkok Heart Network เท่านั้นไม่มีผู้ป่วย CCS ส่งตัวผ่านระบบการส่งตัวแบบเดิม (conventional referral) จึงไม่สามารถเปรียบเทียบได้

ดังนั้นจะพบว่าผู้ป่วย ACS แบบ STEMI ที่ได้รับการส่งตัวผ่าน seamless Bangkok Heart network program จะมีแนวโน้มอัตราการเข้าถึงการทำการรักษาด้วยการ CAG/PCI ภายในระยะเวลาที่กำหนด ได้มากกว่ากับผู้ป่วยกลุ่ม conventional referral และแนวโน้มอัตราการเสียชีวิตในผู้ป่วย ACS ทั้งแบบ STEMI และ NSTEMI-ACS น้อยกว่าผู้ป่วยกลุ่ม conventional referral แต่เนื่องจากข้อจำกัดด้านระยะเวลาการวิจัย จำนวนประชากรจำนวนผู้ป่วยในการศึกษายังมีน้อยทำให้ประเมินผลทางสถิติได้อย่างมีข้อจำกัดและต้องการการศึกษาต่อเนื่องต่อไปเพื่อเพิ่มจำนวนผู้ป่วยให้เหมาะสมต่อไป

## ส่วนที่ 5.2 ผลสัมฤทธิ์ทางมานุษยวิทยาเปรียบเทียบระหว่างผู้ป่วยที่ได้รับการส่งตัวผ่าน seamless Bangkok Heart network และ conventional referral

ส่วนที่ 5.2.1 การเปรียบเทียบความพึงพอใจของบุคลากร ระหว่างทั้ง 2 กลุ่ม

ส่วนที่ 5.2.2 การเปรียบเทียบความพึงพอใจของผู้ป่วยและญาติ ระหว่างทั้ง 2 กลุ่ม

ตารางที่ 19 แสดงข้อมูลพื้นฐานของบุคลากรที่เข้าร่วมการประเมินความพึงพอใจสำหรับการส่งตัวแบบ Seamless Bangkok Heart Network กับ การส่งตัวแบบ conventional referral

ลักษณะทั่วไป	ประเภทสถานพยาบาล	
	โรงพยาบาลตากสิน	สถานพยาบาลลูกข่าย
จำนวนบุคลากรเข้าร่วมประเมินความพึงพอใจ — no. (%)	27(65.8)	14(34.1)
ช่วงอายุ — no. (%)		
20-30 ปี	7(25.9)	2(14.2)
31-40 ปี	12(44.4)	9(64.2)

ลักษณะทั่วไป	ประเภทสถานพยาบาล	
	โรงพยาบาลตากลีน	สถานพยาบาลลูกข่าย
จำนวนบุคลากรเข้าร่วมประเมินความพึงพอใจ — no. (%)	27(65.8)	14(34.1)
41-50 ปี	5(18.5)	3(21.4)
51-60 ปี	3(11.1)	0(0.0)
เพศ — no. (%)		
ชาย	9(33.3)	9(64.2)
หญิง	18(66.6)	5(35.7)
อาชีพ — no. (%)		
แพทย์	8(29.6)	6(42.8)
พยาบาล	18(66.6)	8(57.1)
ผู้บริหาร	1(3.7)	0(0.0)

ตารางที่ 20 แสดงการเปรียบเทียบความพึงพอใจของบุคลากรสำหรับการส่งตัวแบบ Seamless Bangkok Heart Network กับ การส่งตัวแบบ conventional referral

แบบประเมินความพึงพอใจ	วิธีการส่งตัว — จำนวน(ร้อยละ)	
	Seamless Bangkok Heart Network	Conventional referral
1.แบบประเมินระดับความพึงพอใจสำหรับสถานพยาบาลลูกข่าย		
จำนวนบุคลากร = 11 คน (missing data = 3)	4(36.3)	7(63.6)
1.1 “วิธีการตอบปรึกษา” ของรพ.แม่ข่าย		
น้อย	0/4(0.0)	2/7(28.5)
ปานกลาง	1/4(25)	5/7(71.4)
มาก	3/4(75)	0/7(0.0)
1.2 “ระยะเวลาการตอบปรึกษา”		
น้อย	0/4(0.0)	1/7(14.2)
ปานกลาง	1/4(25.0)	6/7(85.7)
มาก	2/4(50.0)	0/7(0.0)
มากที่สุด	2/4(25.0)	0/7(0.0)
1.3 “ระยะเวลาผู้ป่วยได้รับการรักษาด้วยการสวนหัวใจและขยายหลอดเลือดหัวใจ”		
น้อย	0/4(0.0)	3/7(42.8)
ปานกลาง	0/4(0.0)	4/7(57.1)
มาก	4/4(100.0)	0/7(0.0)
1.4 “อัตราการรับส่งตัว” ของ รพ.ตากลีน”		

แบบประเมินความพึงพอใจ	วิธีการส่งตัว — จำนวน(ร้อยละ)	
	Seamless Bangkok Heart Network	Conventional referral
น้อย	1/11(25.0)	3/11(42.8)
ปานกลาง	0/11(0.0)	4/11(57.1)
มาก	3/11(75.0)	0/11(0.0)
1.5 "คุณภาพการรักษาผู้ป่วยหลอดเลือดหัวใจ ของรพ.ตากสิน"		
น้อย	0(0.0)	-
ปานกลาง	1/14(7.1)	-
มาก	12/14(85.7)	-
มากที่สุด	1/14(7.1)	-
1.6 "การได้รับข้อมูลการนัดสีหรือแผนการรักษา"		
น้อย	0/4(0.0)	5/7(71.4)
ปานกลาง	0/4(0.0)	2/7(28.5)
มาก	4/4(100.0)	0/7(0.0)
2.แบบประเมินระดับความพึงพอใจสำหรับสถานพยาบาลแม่ข่าย		
จำนวนบุคลากร = 27 คน	10(37.0)	17(63.0)
2.1 "ความครบถ้วนข้อมูลผู้ป่วย"		
น้อย	0/9(0.0)	3/17(17.6)
ปานกลาง	4/9(44.4)	9/17(52.9)
มาก	3/9(33.3)	5/17(29.4)
มากที่สุด	2/9(22.2)	0/17(0.0)
2.2 "ความปลอดภัยของข้อมูลผู้ป่วย"		
น้อยที่สุด	0/10(0.0)	3/17(11.1)
น้อย	0/10(0.0)	1/17(3.7)
ปานกลาง	5/10(50.0)	14/17(51.8)
มาก	3/10(30.0)	7/17(25.9)
มากที่สุด	2/10(20.0)	0/17(0.0)
2.3 "ระบบบริหารจัดการเตียงรพ.ตากสิน"		
น้อยที่สุด	8/25(32.0)	-
น้อย	2/25(8.0)	-
ปานกลาง	12/25(48.0)	-
มาก	3/25(12.0)	-
3.แบบประเมินระดับความพึงพอใจสำหรับสถานพยาบาลลูกข่าย และสถานพยาบาลแม่ข่าย		
จำนวนบุคลากร = 38 คน (missing data = 3)	14(36.8)	24(63.1)
3.1 "ภาพรวมระบบการส่งตัว ผู้ป่วยประเภท IPD"		

แบบประเมินความพึงพอใจ	วิธีการส่งตัว — จำนวน(ร้อยละ)	
	Seamless Bangkok Heart Network	Conventional referral
น้อยที่สุด	0/14(0.0)	1/24(4.1)
น้อย	2/14(14.2)	8/24(33.3)
ปานกลาง	5/14(35.7)	9/24(37.5)
มาก	6/14(42.8)	6/24(25.0)
มากที่สุด	1/14(7.1)	0/24(0.0)
3.2"ความสะดวกสบายของผู้ป่วยด้านจำนวนครั้งในการเดินทางไปรพ.ตากสิน " สำหรับผู้ป่วยประเภท OPD		
น้อยที่สุด	0/13(0.0)	8/24(33.3)
น้อย	3/13(23.0)	4/24(16.6)
ปานกลาง	2/13(15.3)	9/24(37.5)
มาก	6/13(46.1)	3/24(12.5)
มากที่สุด	2/13(15.8)	0/24(0.0)
3.3 "ความสะดวกสบายของผู้ป่วยด้านเอกสารข้อมูลการรักษาไปรพ.ตากสิน " สำหรับผู้ป่วยประเภท OPD		
น้อยที่สุด	0/13(0.0)	4/24(16.6)
น้อย	0/13(0.0)	8/24(33.3)
ปานกลาง	5/13(38.4)	9/24(37.5)
มาก	6/13(46.1)	3/24(12.5)
มากที่สุด	2/13(15.3)	0/24(0.0)
3.4"ความสะดวกสบายด้านการขึ้นสิทธิ์การรักษาที่รพ.ตากสิน" สำหรับผู้ป่วยประเภท OPD		
น้อยที่สุด	0/14(0.0)	2/24(8.3)
น้อย	0/14(0.0)	7/24(29.1)
ปานกลาง	6/14(42.8)	11/24(45.8)
มาก	6/14(42.8)	4/24(16.6)
มากที่สุด	2/14(14.2)	0/24(0.0)
3.5"ด้านความปลอดภัยของข้อมูลผู้ป่วย " สำหรับผู้ป่วยประเภท OPD		
น้อยที่สุด	0/14(0.0)	2/24(8.3)
น้อย	0/14(0.0)	9/24(37.5)
ปานกลาง	6/14(42.8)	7/24(29.1)
มาก	7/14(50.0)	6/24(25.0)
มากที่สุด	1/14(7.14)	0/24(0.0)
3.6"ภาพรวมระบบการส่งตัว" สำหรับผู้ป่วยประเภท OPD		
น้อยที่สุด	0/14(0.0)	1/24(4.1)

แบบประเมินความพึงพอใจ	วิธีการส่งตัว — จำนวน(ร้อยละ)	
	Seamless Bangkok Heart Network	Conventional referral
น้อย	1/14(7.1)	7/24(29.1)
ปานกลาง	5/14(35.7)	14/24(58.3)
มาก	7/14(50.0)	2/24(8.3)
มากที่สุด	1/14(7.1)	0/24(0.0)

จากผลลัพธ์การประเมินความพึงพอใจของบุคลากรจำนวน 41 คน พบว่าบุคลากรส่วนมากเป็นบุคลากรโรงพยาบาลตากสิน ร้อยละ 65.8 และเป็นบุคลากรโรงพยาบาลสถานพยาบาลลูกข่าย ร้อยละ 34.1 เป็นเพศหญิงร้อยละ 66.6 และ ร้อยละ 35.7 ตามลำดับ ส่วนมากเป็นช่วงอายุ 31-40 ปีและวิชาชีพพยาบาล รองลงมาคือวิชาชีพแพทย์

สถานพยาบาลลูกข่ายจะได้ใช้วิธีการส่งตัวแบบ Seamless Bangkok Heart Network หรือการส่งตัวแบบ conventional referral จะเป็นไปตามผลการ cluster randomization (รูปที่ 23) ได้ผลดังตารางที่ 20 พบว่า ความพึงพอใจของบุคลากรสถานพยาบาลลูกข่าย ด้าน วิธีการรับ-ตอบปรึกษา, ระยะเวลาการเข้าถึงการรักษาด้วยการ CAG/PCI, การได้รับข้อมูลผลการ CAG/PCI ของวิธีการส่งตัวแบบ Seamless Bangkok Heart Network มากกว่าการส่งตัวแบบ conventional referral และสำหรับโรงพยาบาลตากสินที่เป็นโรงพยาบาลแม่ข่าย บุคลากรจะมีประสบการณ์การรับส่งตัวผู้ป่วยผ่านทั้ง 2 ระบบคือ วิธีการส่งตัวแบบ Seamless Bangkok Heart Network และ conventional referral ดังนั้นบุคลากรจะได้ประเมินความพึงพอใจต่อวิธีการส่งตัวทั้ง 2 แบบ พบว่าความพึงพอใจของบุคลากร โรงพยาบาลตากสิน ด้าน ความครบถ้วนและความปลอดภัยของข้อมูลผู้ป่วย ของวิธีการส่งตัวแบบ Seamless Bangkok Heart Network มากกว่าการส่งตัวแบบ conventional referral สำหรับผู้ป่วยประเภท IPD

สำหรับความพึงพอใจ ระบบบริหารจัดการเตียง สำหรับโรงพยาบาลตากสินที่พัฒนาพร้อมกับวิธีการส่งตัว Seamless Bangkok Heart Network ได้รับความพึงพอใจจากบุคลากรในระดับปานกลาง ถึง ระดับมาก ร้อยละ 60 โดยภาพรวมทั้งระบบแล้ว บุคลากรมีความพึงพอใจต่อการส่งตัวแบบ Seamless Bangkok Heart Network มากกว่าการส่งตัวแบบ conventional referral สำหรับผู้ป่วยประเภทผู้ป่วยใน

สำหรับความพึงพอใจของบุคลากรทั้งหมดมีความพึงพอใจด้าน จำนวนครั้งการเดินทางไปตรวจที่โรงพยาบาลแม่ข่าย, ความสะดวกสบายด้านเอกสารการส่งตัวและขึ้นสิทธิ์การรักษา, ความปลอดภัยของข้อมูลผู้ป่วยและภาพรวมของการส่งตัวผู้ป่วยประเภทผู้ป่วยนอก บุคลากรมีความพึงพอใจต่อวิธีการส่งตัวแบบ Seamless Bangkok Heart Network มากกว่าการส่งตัวแบบ conventional referral

ตารางที่ 21 แสดงข้อมูลพื้นฐานของผู้ป่วยและญาติที่เข้าร่วมการประเมินความพึงพอใจของการส่งตัวแบบ Seamless Bangkok Heart Network กับ การส่งตัวแบบ conventional referral

ลักษณะทั่วไป	ผู้ป่วย	ญาติผู้ป่วย
จำนวนผู้ป่วยหรือญาติผู้ป่วยเข้าร่วมประเมินความพึงพอใจ— no. (%)	25(75.7)	8(24.4)
ค่าเฉลี่ยอายุ — no. (SD)	65.4(2.5)	46.7(4.5)

ลักษณะทั่วไป	ผู้ป่วย	ญาติผู้ป่วย
เพศ — no. (%)		
ชาย	14 (56.0)	2(25.0)
หญิง	11(44.0)	6(75.0)
ประเภทการส่งตัว IPD หรือ OPD		
IPD	19(76.0)	6(75.0)
OPD	6(24.0)	2(25.0)
สถานพยาบาลลูกข่าย		
รพ.กลาง	15(60.0)	5(62.5)
ศูนย์ เอราวิ้น (EMS)	2(8.0)	0(0.0)
รพ.ราชพิพัฒน์	6(24.0)	3(37.5)
รพ.ผู้สูงอายุ บางขุนเทียน	2(8.0)	0(0.0)

ตารางที่ 22 แสดงการเปรียบเทียบความพึงพอใจของผู้ป่วยและญาติสำหรับการส่งตัวแบบ Seamless Bangkok Heart Network กับ การส่งตัวแบบ conventional referral

แบบประเมินความพึงพอใจผู้ป่วย	วิธีการส่งตัว — จำนวน(ร้อยละ)	
	Seamless Bangkok Heart Network	Conventional referral
จำนวนผู้ป่วยหรือญาติที่เข้าร่วมประเมินความพึงพอใจ =33 คน	22(66.7)	11(33.3)
1.1 "ระยะเวลาารอคอย" เข้ารับการรักษาด้วย CAG/PCI		
น้อยที่สุด	0(0.0)	0(0.0)
น้อย	0(0.0)	0(0.0)
ปานกลาง	2(9.0)	8(72.7)
มาก	18(81.8)	1(9.0)
มากที่สุด	2(9.0)	2(18.1)
1.2 "วิธีการส่งตัวผู้ป่วย" เข้ารับการรักษาด้วย CAG/PCI		
น้อยที่สุด	0(0.0)	0(0.0)
น้อย	0(0.0)	0(0.0)
ปานกลาง	1(4.5)	7(63.6)
มาก	19(86.3)	1(9.0)
มากที่สุด	2(9.0)	3(27.2)
1.3 "การจัดเตรียมเอกสารต่างๆ" เข้ารับการรักษาด้วย CAG/PCI		
น้อยที่สุด	0(0.0)	0(0.0)
น้อย	0(0.0)	0(0.0)
ปานกลาง	4(18.8)	6(54.5)
มาก	14(63.6)	4(36.3)

แบบประเมินความพึงพอใจผู้ป่วย	วิธีการส่งตัว — จำนวน(ร้อยละ)	
	Seamless Bangkok Heart Network	Conventional referral
มากที่สุด	4(18.1)	1(9.0)
1.4 "ได้รับข้อมูลการเตรียมตัวและข้อมูลวันนัดนอน รพ.ตากสิน" เพื่อเข้ารับการรักษาด้วย CAG/PCI		
น้อยที่สุด	0(0.0)	-
น้อย	0(0.0)	-
ปานกลาง	0(0.0)	-
มาก	7/7(100.0)	-
มากที่สุด	0(0.0)	-
1.5 "การส่งตัวครั้งนี้" เข้ารับการรักษาด้วย CAG/PCI		
น้อยที่สุด	0(0.0)	0(0.0)
น้อย	0(0.0)	5/11(45.4)
ปานกลาง	20/22(90.9)	3/11(27.2)
มาก	2/22(9.0)	3/11(27.2)
มากที่สุด	0(0.0)	0(0.0)

จากผลลัพธ์การประเมินความพึงพอใจของผู้ป่วยและญาติจำนวน 33 คน พบว่าผู้เข้าร่วมการประเมินส่วนมากเป็นผู้ป่วย ร้อยละ 75.7 และญาติร้อยละ 24.4 ค่าเฉลี่ยอายุของผู้ป่วยคือ 65.4 ปี ค่าเฉลี่ยอายุของญาติคือ 46.7 ปี เป็นเพศหญิงร้อยละ 44 และ ร้อยละ 75 ตามลำดับ ส่วนมากเป็นการประเมินจากผู้ป่วยและญาติที่ถูกส่งตัวมาจากโรงพยาบาลซึ่งสอดคล้องกับสัดส่วนการส่งตัวผู้ป่วยจากโรงพยาบาลกลาง

ผู้ป่วยและญาติมีความพึงพอใจ ด้าน ระยะเวลาการรอคอยการรักษาด้วย CAG/PCI, วิธีการส่งตัว, การจัดเตรียมเอกสารการส่งตัว และภาพรวมต่อการส่งตัวที่ผู้ป่วยได้รับประสบการณ์ ความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลางถึงดี มีคะแนนความพึงพอใจใกล้เคียงกันสำหรับวิธีการส่งตัวแบบ Seamless Bangkok Heart Network และการส่งตัวแบบ conventional referral ซึ่งเนื่องมาจากการพัฒนาความร่วมมือ (collaboration) ภายในระบบเครือข่ายช่วยให้ผู้ป่วยทำให้ผู้ป่วยได้รับบริการที่รวดเร็วขึ้นและผู้ป่วยมีประสบการณ์การส่งตัวผ่านระบบการส่งตัวแบบใดแบบหนึ่งเท่านั้นและไม่มีประสบการณ์การส่งตัวผ่านวิธีการส่งตัวอีกระบบ น่าจะเป็นเหตุผลที่ทำให้ระดับความพึงพอใจของผู้ป่วยและญาติไม่แตกต่างกัน

## อภิปรายผลการวิจัย

การศึกษานี้เป็นการศึกษาเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม (Participatory Action Research, PAR) ด้วยความร่วมมือจาก สหสาขาวิชาชีพ ได้แก่ แพทย์ อายุแพทย์โรคหัวใจ พยาบาลวิชาชีพ เจ้าหน้าที่ต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการส่งตัวผู้ป่วยโรคหลอดเลือดหัวใจเพื่อพัฒนาการดูแลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดหัวใจ โดยเฉพาะผู้ป่วยภาวะกล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือดเฉียบพลัน (Acute coronary syndromes; ACS) เพื่อให้เข้าการรักษาด้วยการ การสวนหัวใจและฉีดสียหลอดเลือดหัวใจหัวใจ (Coronary angiography; CAG) และการขยายหลอดเลือดหัวใจด้วยบอลูนและการใส่ขดลวดเคลือบยา (Percutaneous coronary intervention; PCI) ได้ภายในระยะเวลาที่เหมาะสมและลดความซ้ำซ้อนของกระบวนการทำงานเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่ดีขึ้นในขณะที่ แพทย์ พยาบาล เจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องทำงานสะดวกสบายมากขึ้น โดยใช้ประโยชน์จาก เทคโนโลยีสารสนเทศ ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และ cloud technology มาช่วยในการแก้ปัญหา จึงขออภิปรายผลการวิจัยตามขั้นตอนการศึกษาเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม (Participatory Action Research, PAR) ดังนี้

Stage 1. Diagnosis คือ การประชุมทบทวนแนวทางปฏิบัติในปัจจุบันเพื่อสรุปปัญหา โดยสมาชิกหรือเจ้าหน้าที่ ที่เกี่ยวข้องกับระบบการส่งตัวผู้ป่วยโรคหลอดเลือดหัวใจซึ่งพบปัญหาสำคัญดังนี้

1.โรงพยาบาลในบริเวณใกล้เคียงกันขาดการสื่อสาร (communication) และความร่วมมือ(Collaboration) ซึ่งกันและกัน ไม่มีข้อตกลงความร่วมมือระหว่างว่า โรงพยาบาลใดจะเป็นโรงพยาบาลแม่ข่ายให้กับโรงพยาบาลลูกข่าย บริเวณใกล้เคียงไม่มีความพร้อมด้านอุปกรณ์และบุคลากรสำหรับการทำหัตถการ CAG/PCI ทำให้ระยะเวลาการเข้าถึงการรักษาของผู้ป่วยหลอดเลือดหัวใจไม่เป็นไปตามเป้าหมาย ไม่มีแนวทางการ “รับ-ตอบปรึกษา” ที่ชัดเจน มีการส่งตัวผู้ป่วยไปยังโรงพยาบาลเอกชนซึ่งแพทย์และบุคลากรทางการแพทย์ให้ความไว้วางใจในมาตรฐานการรักษาน้อยกว่า โรงพยาบาลรัฐบาล การส่งข้อมูลทางการแพทย์ของผู้ป่วย (clinical data) ส่วนมากถูกส่งผ่าน social media platform ทำให้มีความเสี่ยงสูงที่จะเกิดการรั่วไหลของข้อมูลอันเป็นความลับของผู้ป่วย การส่งข้อมูลclinical data ไม่ครบถ้วนทำให้ลดประสิทธิภาพการตัดสินใจวางแผนการรักษาของแพทย์เฉพาะทางที่รับปรึกษา โรงพยาบาลรับส่งต่อไม่พัฒนาระบบบริหารจัดการเตียงเพื่อเพิ่มความสามารถในการจัดสรรเตียงเพื่อรองรับผู้ป่วย ACS ที่จะถูกส่งตัวมาเป็นผู้ป่วยประเภท IPD ปัญหาความซ้ำซ้อนภายในกระบวนการส่งตัว และสำหรับผู้ป่วยประเภท OPD ต้องเดินทางมาโรงพยาบาลรับส่งต่อหลายครั้งกว่าจะได้พบแพทย์เฉพาะทางเพื่อนัดทำหัตถการ CAG/PCI โดยส่วนมากผู้ป่วยกลุ่มนี้มีข้อบ่งชี้ในการทำหัตถการCAG/PCI ที่ชัดเจนอยู่แล้วแต่ไม่มีการเชื่อมต่อฐานข้อมูลทางการแพทย์ระหว่างโรงพยาบาล ทำให้แพทย์ที่รับปรึกษาไม่เห็นข้อมูลส่วนนี้

Stage 2. Planning action คือการร่วมกันวางแผนเพื่อแก้ไขปัญหาที่พบตั้งแต่ต้นจนจบกระบวนการส่งตัวผู้ป่วยหลอดเลือดหัวใจ ประเภท IPD และ OPD มีหลักในการพัฒนา 5 ส่วนคือ

1.การพัฒนาข้อตกลงความร่วมมือในระบบเครือข่ายที่ชัดเจนโดยการจัดตั้ง Bangkok Heart Network ขึ้นซึ่งประกอบด้วยโรงพยาบาลตากสินเป็นสถานพยาบาลแม่ข่าย โรงพยาบาลกลาง โรงพยาบาลราชพิพัฒน์ โรงพยาบาลหลวงพ่อกวักศักดิ์ ชุตินธโร อุทิศ โรงพยาบาลผู้สูงอายุบางขุนเทียนและศูนย์บริการการแพทย์ฉุกเฉินกรุงเทพมหานคร

(ศูนย์เอราวัณ) เป็นสถานพยาบาลลูกข่าย โดยมีข้อตกลงความร่วมมือที่สำคัญคือ โรงพยาบาลตากสินจะพัฒนาขั้นตอนการ รับ-ตอบปรึกษาแพทย์เฉพาะทางที่ชัดเจนและพัฒนาระบบบริหารจัดการเตียงให้มีประสิทธิภาพรองรับผู้ป่วยโรคหลอดเลือดหัวใจทุกประเภทจากโรงพยาบาลลูกข่าย โดยเฉพาะผู้ป่วยประเภท IPD

2.พัฒนาไปสู่การเป็นระบบ Seamless Bangkok Heart Network โดยการพัฒนา Seamless Bangkok Heart Network program/application ซึ่งพัฒนามบนพื้นฐาน cloud base technology เพื่อเชื่อมต่อฐานข้อมูลทางการแพทย์ระหว่างโรงพยาบาล (Hospital Information Exchange) และสามารถส่งเอกสาร E-documentของผู้ป่วยระหว่างโรงพยาบาลแม่ข่ายกับโรงพยาบาลลูกข่ายได้ เพื่อลดความซ้ำซ้อนของการทำงาน และเพิ่มความปลอดภัยของข้อมูลทางการแพทย์ของผู้ป่วย

3.การพัฒนาแนวทางการปฏิบัติของสถานพยาบาลในเครือข่าย ทำความเข้าใจกับผู้ปฏิบัติงาน เพื่อให้สามารถเชื่อมโยงข้อมูลจาก Seamless Heart Network program กับกระบวนการการปฏิบัติงาน ตั้งแต่การ รับ-ตอบปรึกษา และการส่งตัวผู้ป่วยระหว่างโรงพยาบาลในเครือข่ายให้เกิดขึ้นได้จริง

4.การกำหนดตัวชี้วัดทางคลินิกที่สำคัญ ได้แก่ อัตราการเข้าถึงการทำการรักษาด้วยการ CAG/PCI ภายในระยะเวลาที่กำหนด

5.รูปแบบการวิจัยแบบ cluster randomization ระหว่างผู้ป่วยหลอดเลือดหัวใจ 2 กลุ่มคือ ผู้ป่วยที่ รับ-ตอบปรึกษาและส่งตัวผ่านระบบ Seamless Bangkok Heart Network กับ ผู้ป่วยที่ รับ-ตอบปรึกษาและส่งตัวผ่านระบบเดิม (Conventional referral) เพื่อเปรียบเทียบ อัตราการเข้าถึงการทำการรักษาด้วยการ CAG/PCI ภายในระยะเวลาที่กำหนด

Stage 3. Taking action คือการเริ่มนำข้อตกลงความร่วมมือและ Seamless Bangkok Heart Network program มาใช้งานจริงและประชุมต่อเนื่องเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานให้มากที่สุด โดยที่ผู้ปฏิบัติงานทำงานได้สะดวก รวดเร็วยิ่งขึ้น โดยหลังจากการทดลองใช้งานจริง มีการแก้ไขปัญหาที่พบและพัฒนาข้อตกลงความร่วมมือใหม่ร่วมกัน เช่น หลังจากรักษาด้วยการ CAG/PCI แล้วโรงพยาบาลตากสินจะสแกนรายงานผลการ CAG/PCI ไว้ในระบบ Hospital information system (HIS) ของโรงพยาบาลเพื่อให้โรงพยาบาลลูกข่ายสามารถ download รายงานผลการ CAG/PCIจาก Seamless Bangkok Heart Network program ได้ การออกใบนัดให้ผู้ป่วยไปรับการรักษาต่อที่โรงพยาบาลลูกข่ายได้โดยการออกใบนัดโรงพยาบาลตากสินให้ผู้ป่วย พร้อมกับ upload ใบนัดนั้นไว้บน Seamless Bangkok Heart Network program เพื่อให้โรงพยาบาลลูกข่ายทำนัดในระบบ HIS ของโรงพยาบาลเอาไว้รองรับการไปตรวจตามนัดที่โรงพยาบาลลูกข่าย สามารถเพิ่มความสะดวกสบายในการเดินทางให้กับผู้ป่วยและลดความแออัดของโรงพยาบาลแม่ข่ายได้ ซึ่งทำประชุมอย่างต่อเนื่องทุกๆ 2-3 สัปดาห์

Stage 4. Evaluation action คือการประเมินผลการพัฒนาข้อตกลงความร่วมมือในระบบเครือข่ายและการใช้งาน Seamless Bangkok Heart Network program ที่ได้ทดลองใช้และปรับปรุงหลายครั้งผ่านการประชุมทุกๆ 2-3 สัปดาห์ จนกระทั่งได้ระบบ Seamless Bangkok Heart Network ที่สามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพที่สุดเพื่อใช้งานจริง และออกแบบการเก็บตัวชี้วัด(ผลลัพธ์)ทางคลินิกที่สำคัญ

Staged 5. Data collection คือการออกแบบการเก็บข้อมูล โดยการศึกษาออกแบบการเก็บข้อมูลผ่าน Electronic Case Record Form บนโปรแกรม Redcap ของสำนักงานแพทย์ กรุงเทพมหานคร ซึ่งเป็นโปรแกรมการเก็บข้อมูลทางการแพทย์มาตรฐานระดับโลก และใช้กันอย่างแพร่หลายทั่วโลก รวมถึงคณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยชั้นนำของประเทศไทยหลายแห่งบนฐานข้อมูล (Server) ที่ปลอดภัยของสำนักงานแพทย์ กรุงเทพมหานคร ประกอบด้วย การเก็บข้อมูลสำรวจปัญหากระบวนการส่งตัวผู้ป่วยโรคหลอดเลือดหัวใจ การเก็บข้อมูลผลลัพธ์ทางคลินิกของผู้ป่วยโรคหลอดเลือดหัวใจ การเก็บข้อมูลความพึงพอใจของบุคลากร การเก็บข้อมูลความพึงพอใจของผู้ป่วยและญาติ

Stage 6. Data analysis คือการนำข้อมูลมาวิเคราะห์ผลทางสถิติ ด้วยโปรแกรม STATA version 15.1 ด้วยการวิเคราะห์ตัวแปรเดียว (Univariate Analysis) และการวิเคราะห์หลายตัวแปร (Multivariate Analysis) เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการเข้าถึงการทำการรักษาด้วยการ CAG/PCI ตามระยะเวลาที่กำหนดของผู้ป่วยหลอดเลือดหัวใจ 2 กลุ่มคือ ผู้ป่วยที่ รับ-ตอบปรึกษาและส่งตัวผ่านระบบ Seamless Bangkok Heart Network กับ ผู้ป่วยที่ รับ-ตอบปรึกษาและส่งตัวผ่านระบบเดิม (Conventional referral) และตัวชี้วัดอื่นๆที่สำคัญ โดยมีผลลัพธ์ที่สำคัญดังนี้

1.ผลลัพธ์ทางคลินิก จากข้อมูลพบว่าผู้ป่วย ACS แบบ STEMI ที่ได้รับการส่งตัวผ่าน seamless Bangkok Heart network program จะมีแนวโน้มอัตราการเข้าถึงการทำการรักษาด้วยการ CAG/PCI ภายในระยะเวลาที่กำหนดได้มากกว่ากับผู้ป่วยกลุ่ม conventional referral และแนวโน้มอัตราการเสียชีวิตในผู้ป่วย ACS ทั้งแบบ STEMI และ NSTEMI-ACS น้อยกว่าผู้ป่วยกลุ่ม conventional referral แต่เนื่องจากข้อจำกัดด้านระยะเวลาการวิจัย จำนวนประชากรจำนวนผู้ป่วยในการศึกษายังมีน้อยทำให้ประเมินผลทางสถิติได้อย่างมีข้อจำกัดและต้องการการศึกษาต่อเนื่องต่อไปเพื่อเพิ่มจำนวนผู้ป่วยให้เหมาะสมต่อไป

## 2.ผลสัมฤทธิ์ทางมานุษยวิทยา

2.1การเปรียบเทียบความพึงพอใจของบุคลากร จากข้อมูลพบว่าบุคลากรทั้งสถานพยาบาลแม่ข่ายและสถานพยาบาลลูกข่ายมีคะแนนความพึงพอใจต่อการส่งตัวผ่านระบบ Seamless Bangkok Heart Network ดีกว่าระบบการส่งตัวแบบเดิม (conventional referral) ในทุกๆ มิติ ได้แก่ วิธีการและระยะเวลาในการ รับ-ตอบปรึกษา ความปลอดภัยและความครบถ้วนของข้อมูลทางการแพทย์ การลดความซ้ำซ้อนในกระบวนการทำงาน การลดความซ้ำซ้อนในการเดินทางของผู้ป่วยสำหรับผู้ป่วยประเภท OPD

2.2การเปรียบเทียบความพึงพอใจของผู้ป่วยและญาติ บุคลากร จากข้อมูลพบว่าผู้ป่วยและญาติมีระดับความพึงพอใจใกล้เคียงกัน สำหรับการส่งตัวผ่านระบบ Seamless Bangkok Heart Network กับระบบการส่งตัวแบบเดิม (conventional referral) โดยปัจจัยสำคัญน่าจะเป็นจากการที่มีข้อตกลงร่วมกันระหว่างโรงพยาบาลในเครือข่ายเพิ่มประสิทธิภาพการส่งตัวผู้ป่วยโรคหลอดเลือดหัวใจอยู่แล้วและผู้ป่วยจะมีประสบการณ์การส่งตัวผ่านระบบการส่งตัวแบบใดแบบหนึ่งเท่านั้นและไม่มีประสบการณ์การส่งตัวผ่านวิธีการส่งตัวอีกระบบ น่าจะเป็นเหตุผลที่ทำให้ระดับความพึงพอใจของผู้ป่วยและญาติไม่แตกต่างกัน

Stage 7. Trustworthiness คือ การความน่าเชื่อถือของข้อมูลและกระบวนการวิจัย ผ่านการมีส่วนร่วมของผู้ที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ แพทย์ พยาบาล และเจ้าหน้าที่ ของโรงพยาบาลในระบบเครือข่าย Seamless Bangkok Heart Network ซึ่งผลผลิตสุดท้ายคือระบบ Seamless Bangkok Heart Network ที่ประกอบด้วย 2 ส่วนสำคัญคือ ข้อตกลง

ความร่วมมือระหว่างโรงพยาบาลในเครือข่ายและ Seamless Bangkok Heart Network program/application ซึ่งเป็น web-application จะทำให้เกิดการยกระดับการให้บริการผู้ป่วยโรคหัวใจให้มีอัตราการเข้าถึงการรักษาที่ดียิ่งขึ้น ในขณะที่ แพทย์ พยาบาลและเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องทำงานสะดวกขึ้นลดความซ้ำซ้อนของกระบวนการทำงาน เป็นผลผลิตจากผู้ที่เกี่ยวข้องในการดูแลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดหัวใจทำให้เกิดประโยชน์กับผู้ปฏิบัติงานและผู้ป่วย (From community, Benefit to community)

### ปัญหาและอุปสรรคและข้อจำกัดของการศึกษา

เนื่องจากจำนวนผู้ป่วยที่ทำการศึกษาน้อยจึงทำให้ข้อมูลอาจไม่สามารถวิเคราะห์เพื่อตอบคำถามการวิจัยได้อย่างมีประสิทธิภาพและจำนวนข้อมูลที่น้อยเกินไปในการทดสอบระบบ เพราะฉะนั้นขั้นตอนการวิจัยที่สำคัญคือการสร้าง Seamless Bangkok Heart Network program ซึ่งมีการเชื่อมต่อข้อมูลผ่าน Application Programming Interface (API) กับฐานข้อมูลของระบบ Hospital Information System (HIS) ซึ่งต้องอาศัยความร่วมมือระหว่างโปรแกรมเมอร์ของทีม Heart Network และโปรแกรมเมอร์ทีม HIS ร่วมมือกันออกแบบการวิธีการเชื่อมโยงชุดฐานข้อมูลทางการแพทย์ที่ตอบโจทย์การแก้ปัญหาที่ผู้วิจัยสำรวจพบทำให้ใช้เวลาพัฒนา Seamless Bangkok Heart Network program ทำให้การดำเนินการวิจัยล่าช้ากว่าที่กำหนด ส่งผลให้เก็บข้อมูลทางคลินิกของผู้ป่วยได้น้อยกว่าที่ตั้งเป้าหมายเอาไว้ ทำให้ประเมินผลทางสถิติของอัตราการเข้าถึงการทำการรักษาด้วยการ CAG/PCI ภายระยะเวลาที่กำหนด ได้อย่างมีข้อจำกัดและต้องการการศึกษาต่อเนื่องต่อไปเพื่อเพิ่มจำนวนผู้ป่วยให้เหมาะสมต่อไป

### ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

จากผลการวิจัยข้างต้นควรนำระบบ Seamless Bangkok Heart Network มีแนวโน้มในการเพิ่มประสิทธิภาพการเข้าถึงการรักษาที่จำเป็นของผู้ป่วยโดยเฉพาะในกรณีเร่งด่วนเพิ่มความปลอดภัยของข้อมูลทางการแพทย์ผู้ป่วย ลดการเดินทางของผู้ป่วยในกรณีผู้ป่วยนอกและลดความซ้ำซ้อนขั้นตอนการทำงานของเจ้าหน้าที่ที่ตั้งขึ้นควรขยายผลไปยังพื้นที่ต่างๆในประเทศไทยและทำการวิจัยปรับปรุงโปรแกรมให้เหมาะสมกับผู้ป่วยอื่นๆหลากหลายรูปแบบ เพื่อเพิ่มการเชื่อมต่อข้อมูลการรักษาระหว่าง คลินิกอบอุ่น ศูนย์อนามัย โรงพยาบาลชุมชน โรงพยาบาลศูนย์ คณะแพทยศาสตร์ของมหาวิทยาลัยต่างๆ และส่งเสริมการรักษาด้วย Telemedicine ให้ได้ประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

### สรุปการวิจัย

การพัฒนา ระบบ Seamless Bangkok Heart Network ที่ประกอบด้วย 2 ส่วนสำคัญคือ ข้อตกลงความร่วมมือระหว่างโรงพยาบาลในเครือข่ายและ Seamless Bangkok Heart Network program/application โดยอาศัยความร่วมมือ(collaboration) ของผู้เกี่ยวข้องมีแนวโน้มเพิ่มอัตราการเข้าถึงการรักษาด้วยการสวนหัวใจและฉีดสตีลหลอดเลือดหัวใจรวมถึงการขยายหลอดเลือดหัวใจด้วยบอลลูนและการใส่ขดลวดเคลือบยา สำหรับผู้ป่วยโรคหลอดเลือดหัวใจและสามารถเพิ่มความพึงพอใจในการทำงานของบุคลากรที่เกี่ยวข้องในทุกๆมิติ

## การบรรลั้วัตถุประสงค์

การพัฒนารูปแบบเครือข่ายยังให้ผลลัพธ์ที่ยังไม่ชัดเจนมากนักเนื่องจากจำนวนผู้ป่วยที่ศึกษาน้อยเกินไป แต่ก็ดูเสมือนจะมีผลไปในทางที่ตอบรับกับวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

## ความถูกต้องและความชัดเจนของการนำเสนอ และการตีความตาราง รูปภาพ และสถิติต่างๆ

มีความถูกต้องและชัดเจน ในข้อมูลที่นำเสนอ แต่เนื่องจากข้อมูลผู้ป่วยไม่มากพอ และข้อมูลทางคลินิกที่ไม่ครบถ้วน อาจทำให้การประเมินผลทางสถิติมีข้อจำกัด

## ประโยชน์ของสิ่งที่ค้นพบ

จากข้อมูลการวิจัยครั้งนี้ มีแนวโน้มแสดงให้เห็นถึงประโยชน์ของการใช้งานระบบ Seamless Bangkok Heart Network ได้ในระดับหนึ่ง แต่ก็ควรขยายผลการดำเนินโครงการและมีประโยชน์อย่างมากในการพัฒนาระบบ เนื่องจากในอนาคตจะมีผู้ป่วยเพิ่มมากขึ้น

## ความสอดคล้องกับนโยบายของสิ่งที่ค้นพบ

ควรมีนโยบายที่ชัดเจนของผู้บริหารกรุงเทพมหานครในเรื่องนี้จะทำให้ดูแลประชาชนได้ดีมากขึ้น

## ข้อคิดเห็นต่อผลการวิจัย บทวิเคราะห์และวิจารณ์

สำหรับผลการวิจัย เป็นงานวิจัยที่ดีในการพัฒนาระบบการส่งต่อผู้ป่วย โรคหัวใจและยังช่วยสร้างระบบการเชื่อมโยงข้อมูลและให้คำปรึกษา ที่รวดเร็วกว่าเดิม

สำหรับบทวิเคราะห์และวิจารณ์สามารถสร้างระบบและให้ได้รับความร่วมมือได้ดีจากหลายภาคส่วนแต่ควรดำเนินการเก็บข้อมูล ให้มีจำนวนมากขึ้นและช่วงเวลาจากโครงการนำร่องสู่งานประจำ

## ข้อคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะอื่นๆ

สำนักงานแพทย์ ควรใช้ผลการศึกษาวินิจฉัยครั้งนี้ ขยายผลไปยังการศึกษาวินิจฉัยในการรักษาผู้ป่วยในกลุ่มโรคอื่นๆ ด้วยเช่น กลุ่มโรคหลอดเลือดสมอง ฯลฯ

### เอกสารอ้างอิง

1. Knuuti J, Wijns W, Saraste A, Capodanno D, Barbato E, Funck-Brentano C, et al. 2019 ESC Guidelines for the diagnosis and management of chronic coronary syndromes: The Task Force for the diagnosis and management of chronic coronary syndromes of the European Society of Cardiology (ESC). *European Heart Journal*. 2020;41(3):407-77.
2. Kositchaiwat J. Thai Acute Coronary Syndrome Guidelines 2020 2020 [Available from: [www.thaiheart.org](http://www.thaiheart.org)].
3. Wilson PWF, O'Donnell CJ. Epidemiology of Chronic Coronary Artery Disease. *Chronic Coronary Artery Disease: A Companion to Braunwald's Heart Disease*. 1: Elsevier,inc.; 2018. p. 1-15.
4. Kositchaiwat J. Thai Chronic Coronary Syndromes Guidelines 2021 2021 [Available from: [www.thaiheart.org](http://www.thaiheart.org)].
5. O'Gara PT, Kushner FG, Ascheim DD, Casey DE, Chung MK, de Lemos JA, et al. 2013 ACCF/AHA Guideline for the Management of ST-Elevation Myocardial Infarction. *Circulation*. 2013;127(4):e362.
6. Amsterdam Ezra A, Wenger Nanette K, Brindis Ralph G, Casey Donald E, Ganiats Theodore G, Holmes David R, et al. 2014 AHA/ACC Guideline for the Management of Patients With Non-ST-Elevation Acute Coronary Syndromes. *Journal of the American College of Cardiology*. 2014;64(24):e139-e228.
7. Collet J-P, Thiele H, Barbato E, Barthélémy O, Bauersachs J, Bhatt DL, et al. 2020 ESC Guidelines for the management of acute coronary syndromes in patients presenting without persistent ST-segment elevation: The Task Force for the management of acute coronary syndromes in patients presenting without persistent ST-segment elevation of the European Society of Cardiology (ESC). *European Heart Journal*. 2020.
8. Salve PS, Vatawati S, Hallad J. The hub-and-spoke model of national STEMI programme of India: An investigation of STEMI-Goa project. *Indian Heart J*. 2021;73(4):424-8.
9. Health MoP. Health kpi, percentage of timely standard of treatment for patients with STEMI 2022 [Available from: <http://healthkpi.moph.go.th/kpi2/kpi-list/view/?id=1515>].
10. Health MoP. ร้อยละของการให้การรักษาผู้ป่วย STEMI ได้ตามมาตรฐานเวลาที่กำหนด ปีงบประมาณ 2566 2023 [Available from: [https://hdcservice.moph.go.th/hdc/reports/report\\_kpi.php?flag\\_kpi\\_level=1&flag\\_kpi\\_year=2023&source=pformatted/format1.php&id=12d5b6eef67669da17758ef281915cbb](https://hdcservice.moph.go.th/hdc/reports/report_kpi.php?flag_kpi_level=1&flag_kpi_year=2023&source=pformatted/format1.php&id=12d5b6eef67669da17758ef281915cbb)].
11. Ibanez B, James S, Agewall S, Antunes MJ, Bucciarelli-Ducci C, Bueno H, et al. 2017 ESC Guidelines for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-

segment elevation The Task Force for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation of the European Society of Cardiology (ESC). *European Heart Journal*. 2018;39(2):119-77.

12. Health MoP. ประเด็นที่ 5 ลดแออัด ลดรอย คุดป่วย ลดตาย 2022 [Available from: [http://data.ptho.moph.go.th/inspec/2565/inspdoc256501/9\\_%E0%B8%9B%E0%B8%A3%E0%B8%B0%E0%B9%80%E0%B8%94%E0%B9%87%E0%B8%99%E0%B8%97%E0%B8%B5%E0%B9%88%205%20%E0%B8%A5%E0%B8%94%E0%B9%81%E0%B8%AD%E0%B8%AD%E0%B8%B1%E0%B8%94%20%E0%B8%A5%E0%B8%94%E0%B8%A3%E0%B8%AD%E0%B8%84%E0%B8%AD%E0%B8%A2%20%E0%B8%A5%E0%B8%94%E0%B8%9B%E0%B9%88%E0%B8%A7%E0%B8%A2%20%E0%B8%A5%E0%B8%94%E0%B8%95%E0%B8%B2%E0%B8%A2.pdf](http://data.ptho.moph.go.th/inspec/2565/inspdoc256501/9_%E0%B8%9B%E0%B8%A3%E0%B8%B0%E0%B9%80%E0%B8%94%E0%B9%87%E0%B8%99%E0%B8%97%E0%B8%B5%E0%B9%88%205%20%E0%B8%A5%E0%B8%94%E0%B9%81%E0%B8%AD%E0%B8%AD%E0%B8%B1%E0%B8%94%20%E0%B8%A5%E0%B8%94%E0%B8%A3%E0%B8%AD%E0%B8%84%E0%B8%AD%E0%B8%A2%20%E0%B8%A5%E0%B8%94%E0%B8%9B%E0%B9%88%E0%B8%A7%E0%B8%A2%20%E0%B8%A5%E0%B8%94%E0%B8%95%E0%B8%B2%E0%B8%A2.pdf).
13. Ponikowski P, Voors AA, Anker SD, Bueno H, Cleland JGF, Coats AJS, et al. 2016 ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure The Task Force for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure of the European Society of Cardiology (ESC) Developed with the special contribution of the Heart Failure Association (HFA) of the ESC. *European Heart Journal*. 2016;37(27):2129-200.
14. Stevens PE, Levin A. Evaluation and management of chronic kidney disease: synopsis of the kidney disease: improving global outcomes 2012 clinical practice guideline. *Ann Intern Med*. 2013;158(11):825-30.
15. Khwaja A. KDIGO clinical practice guidelines for acute kidney injury. *Nephron Clin Pract*. 2012;120(4):c179-84.
16. Ryan H, Troscclair A, Gfroerer J. Adult Current Smoking: Differences in Definitions and Prevalence Estimates—NHIS and NSDUH, 2008. *Journal of Environmental and Public Health*. 2012;2012:918368.
17. Mohan JC, Sethi KK, Arora R, Khalilullah M. Cross sectional echocardiographic left ventricular ejection fraction: method based variability. *Indian Heart J*. 1992;44(1):23-8.
18. Sahn DJ, DeMaria A, Kisslo J, Weyman A. Recommendations regarding quantitation in M-mode echocardiography: results of a survey of echocardiographic measurements. *Circulation*. 1978;58(6):1072-83.
19. McGowan JH, Cleland JGF. Reliability of reporting left ventricular systolic function by echocardiography: A systematic review of 3 methods. *American heart journal*. 2003;146(3):388-97.
20. Myers MG. A Short History of Automated Office Blood Pressure - 15 Years to SPRINT. *J Clin Hypertens (Greenwich)*. 2016;18(8):721-4.
21. Wijns W, Kolh P, Danchin N, Di Mario C, Falk V, Folliguet T, et al. Guidelines on myocardial revascularization. *Eur Heart J*. 2010;31(20):2501-55.

22. Killip T, 3rd, Kimball JT. Treatment of myocardial infarction in a coronary care unit. A two year experience with 250 patients. *Am J Cardiol.* 1967;20(4):457-64.
23. Kikkert WJ, van Geloven N, van der Laan MH, Vis MM, Baan J, Jr., Koch KT, et al. The prognostic value of bleeding academic research consortium (BARC)-defined bleeding complications in ST-segment elevation myocardial infarction: a comparison with the TIMI (Thrombolysis In Myocardial Infarction), GUSTO (Global Utilization of Streptokinase and Tissue Plasminogen Activator for Occluded Coronary Arteries), and ISTH (International Society on Thrombosis and Haemostasis) bleeding classifications. *J Am Coll Cardiol.* 2014;63(18):1866-75.
24. Ngamjarus C. n4Studies: application for sample size calculation in health science research. Version 2.2. App store; 2023.: The Royal Golden Jubilee Ph.D. Program - The Thailand Research Fund&Prince of Songkla University.; 2023.