



KHON KAEN SMART HEALTH



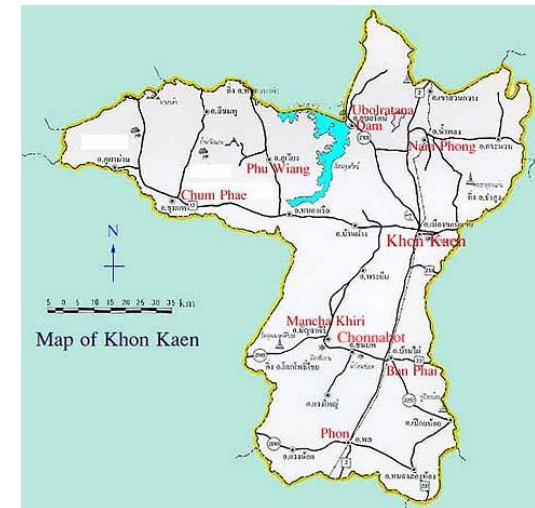
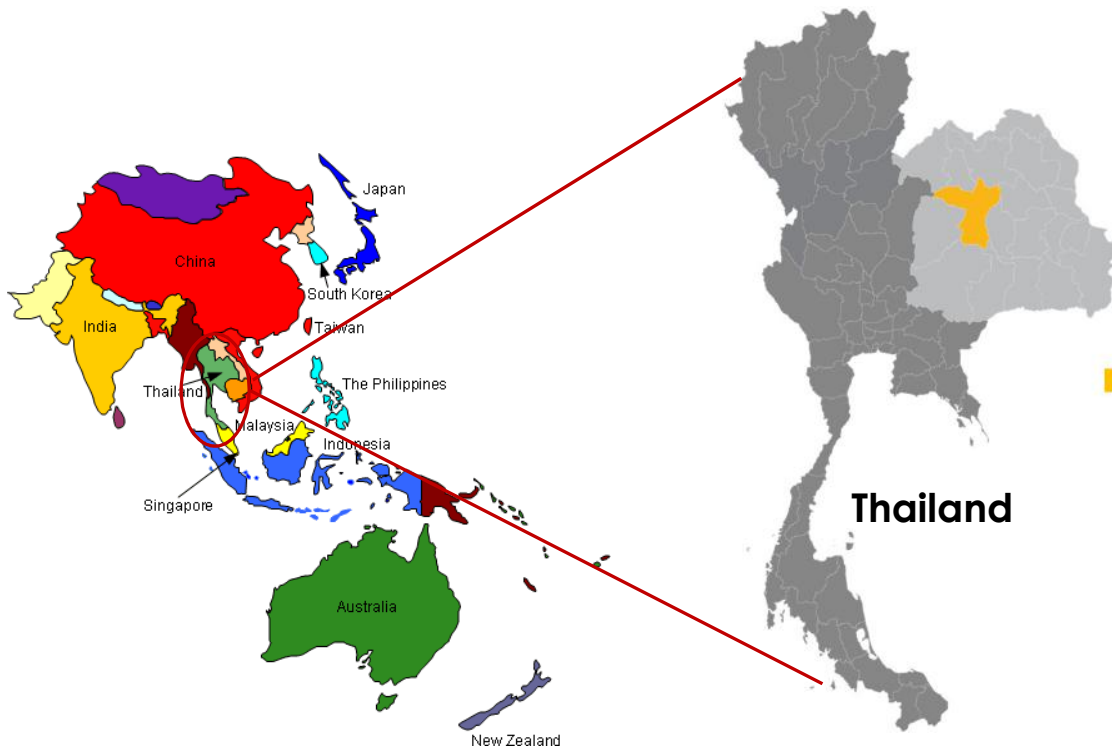
Assoc. Prof RINA PATRAMANON, PhD
Faculty of Science, Khon Kaen University



Miss CHATURAPRON CHOKPHUKHIAO
Digital Economy Promotion Agency



WHERE IS KHON KAEN, THAILAND ?



Khon Kaen

Area

- Total 10,886.0 km² (4,203.1 sqmi)

Area rank Ranked 15th

Population (2014)

- Total 1,790,049
- Rank Ranked 4th
- Density 160/km² (430/sq mi)
- Density rank Ranked 19th



Khon Kaen University Faculty of Medicine

Srinagarind Hospital

■ Hospital beds	1,577
■ Bed occupancy rate	83.87%
■ Number of inpatients	43,871 per year
■ Number of outpatients	840,899 per year
■ Emergency visits	62,736 per year





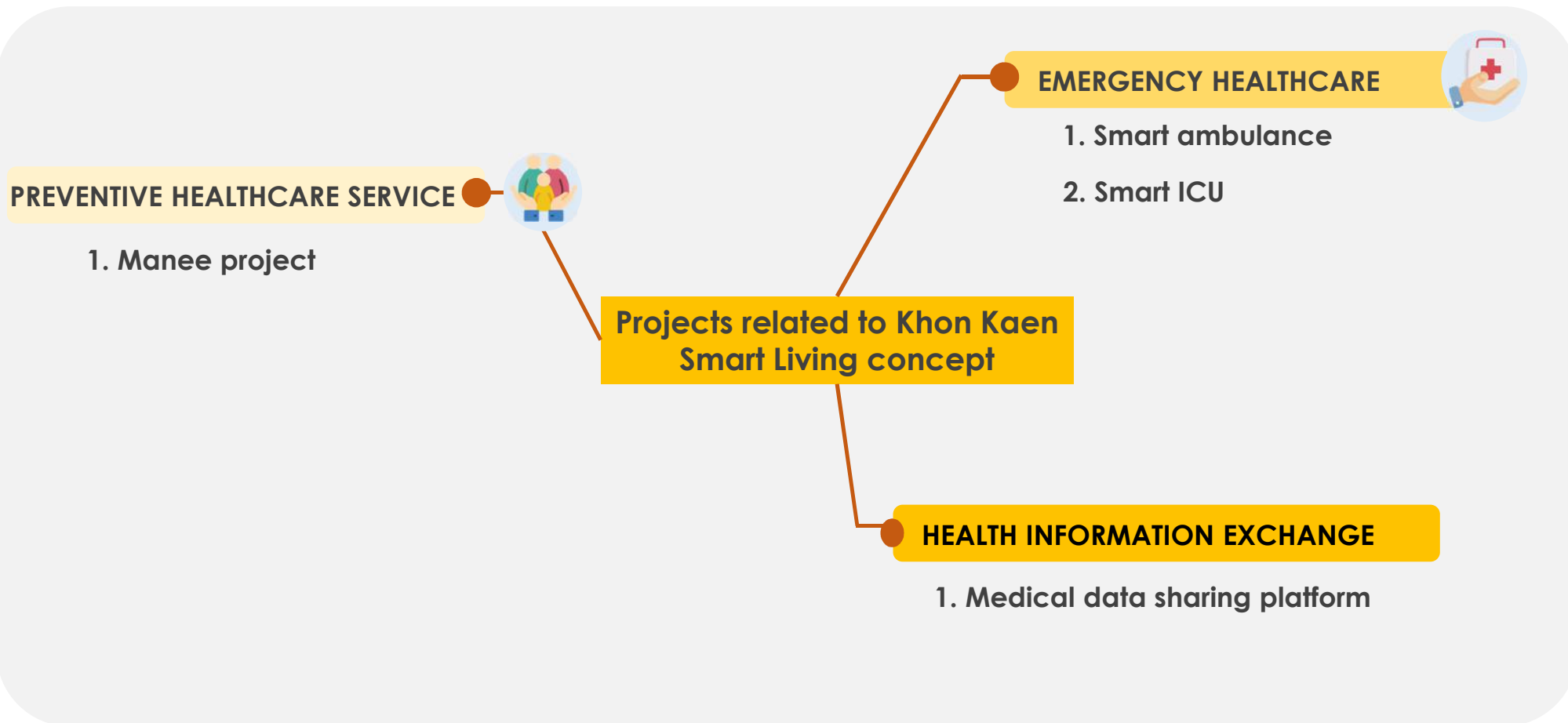
Khon Kaen University Faculty of Medicine

Srinagarind Hospital



**Academic tertiary care center of northeast Thailand
and **main teaching hospital** of the Faculty of Medicine, KKU**

Projects related to Khon Kaen Smart Living concept



● SMART AMBULANCE

- Increase emergency dispatch operation efficiency
- Allow healthcare professionals to perform initial diagnosis Emergency treatment before patients arrive at hospitals.



Teleconference



iOT



Robotic
technology



SMART ICU CONCEPT



1

**HARDWARE
PROGRAM
INTERFACE**



2

**DATA
CURATION**



3

**ARTIFICIAL
INTELLIGENCE**



4

ALERT SYSTEM

Machine learning



1 Data preparation and curation (every 10 seconds)



2 Feature extraction



3 Model selection: **Gradient boosting classifier**

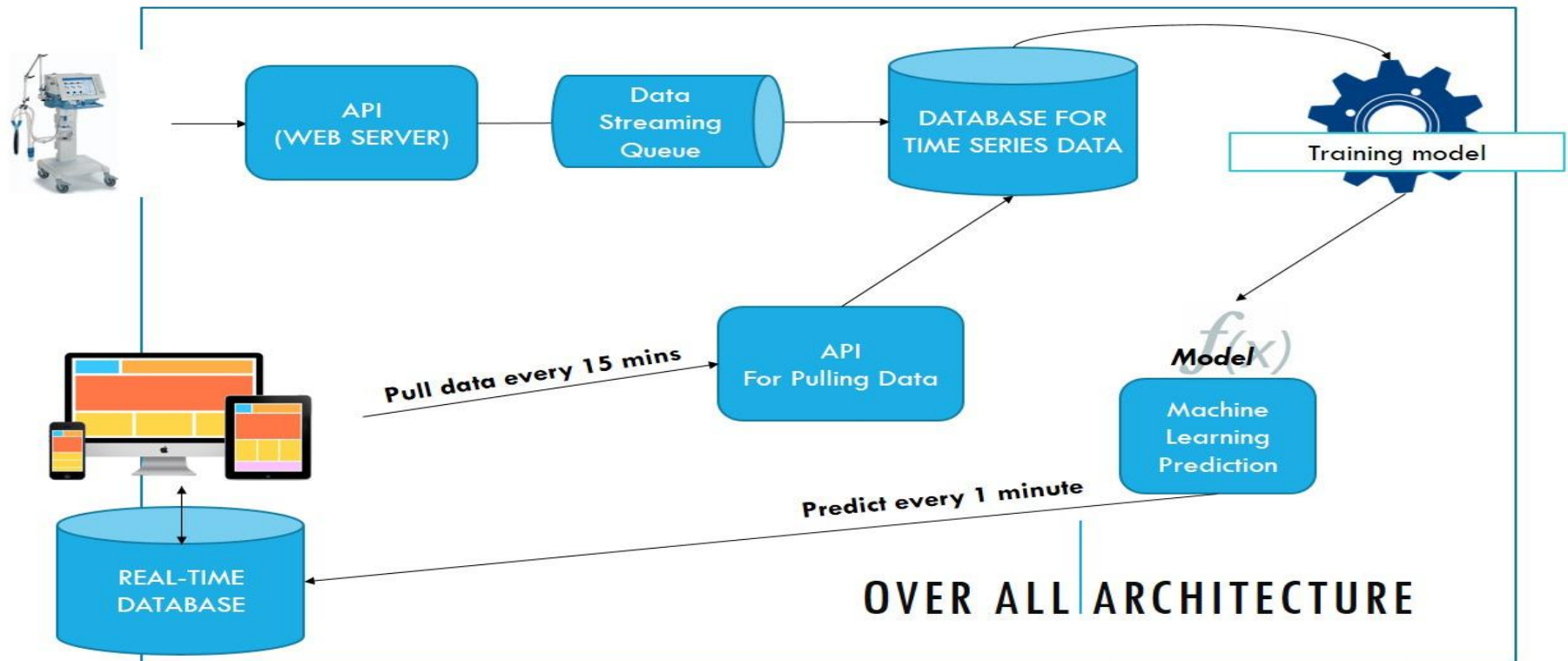


4 Patient alert application, **10 minutes** before oxygen desaturation

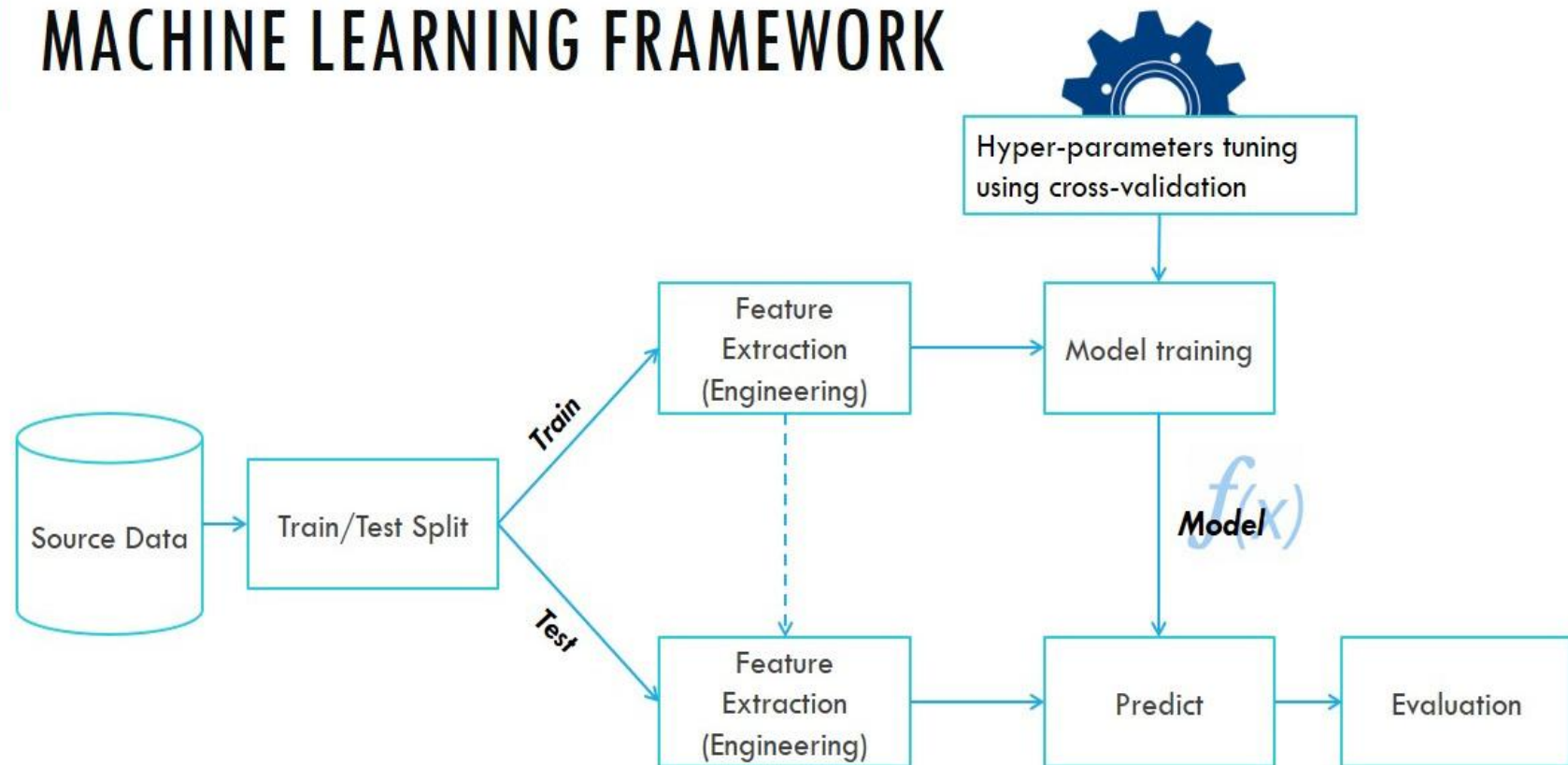


5 User interface

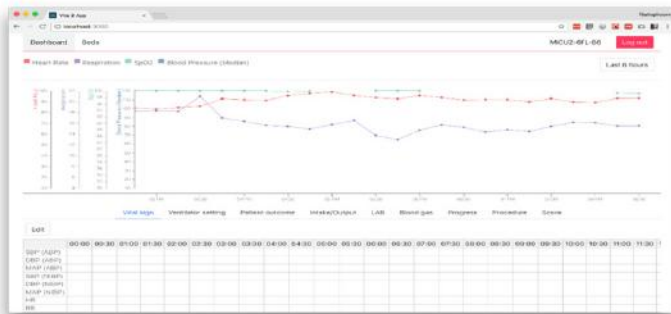
Machine Learning Architecture



MACHINE LEARNING FRAMEWORK



User Interface



YouTube: smart ICU
<https://goo.gl/4dTsf>





PREVENTIVE HEALTHCARE SERVICE



X



MA- NEE PROJECT

"Frontier integrated platform for healthy aging"

KHON KAEN
smart living



depa

DIGITALTHAILAND

Manee: where is area project



THAILAND



KHON KAEN

Area

- Total 10,886.0 km²

Area rank Ranked 15th

Population (2014)

- Total 1,790,049
- Rank Ranked 4th
- Density 160/km² (430/sq mi)
- Density rank Ranked 19th

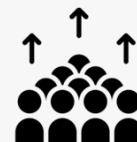
BAN NONGHIN



Area

- Total 1.2 km²
(6 Kilometer from downtown)

Population (2016)



1,032
People

141
People
Chronic disease

Pre-aging and elderly



394
People

38.2 %
of population



The goal of Ma-Nee Project

Objectives (Phase I)

1

To find a suitable set of smart technology, mainly health-related sensors, for health monitoring and health analytic purpose.

2

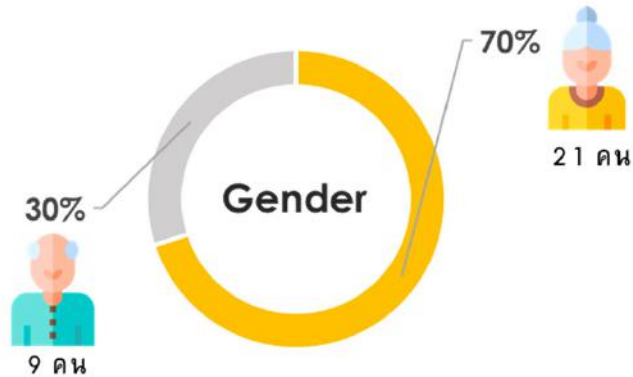
To demonstrate the real-time health monitoring model and analytics in the household.

3

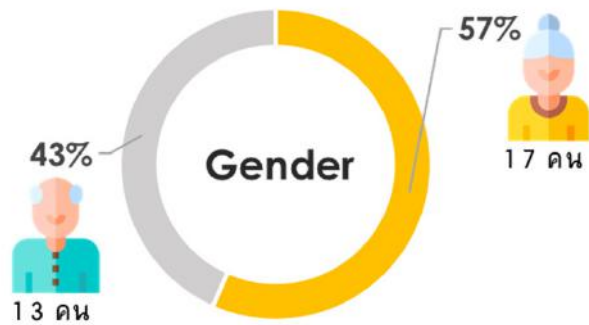
To create a connected community ecosystem for the elderly members to gain access, understand, and utilize smart technologies to increase the quality of their health.

Demographic of subject before and after pre-screening

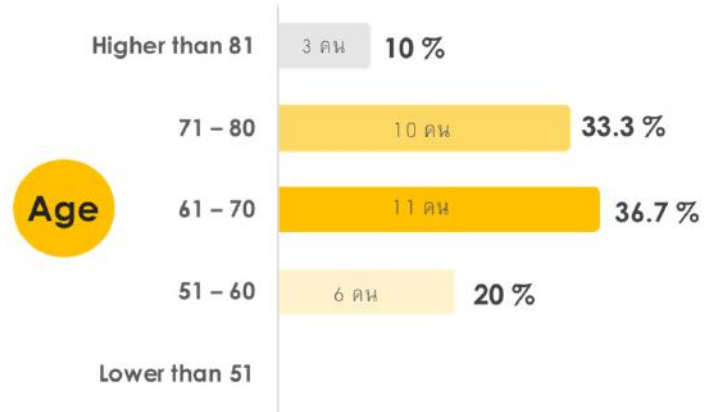
before



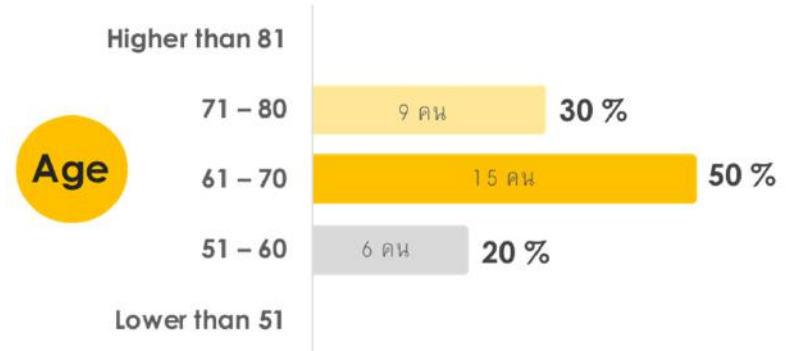
After



before

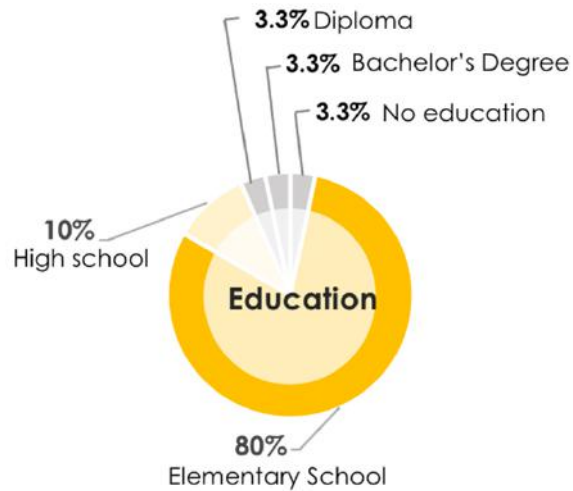


After

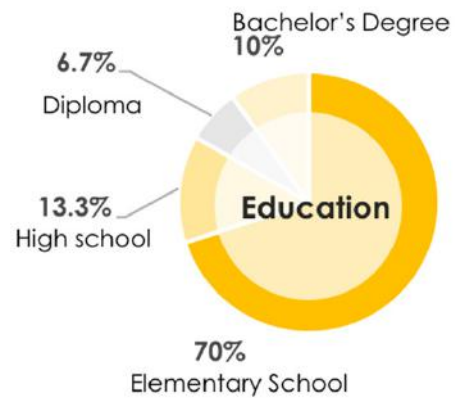


Demographic of subject before and after pre-screening

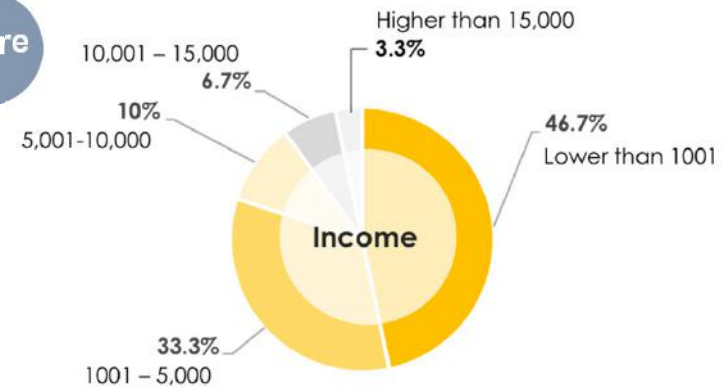
before



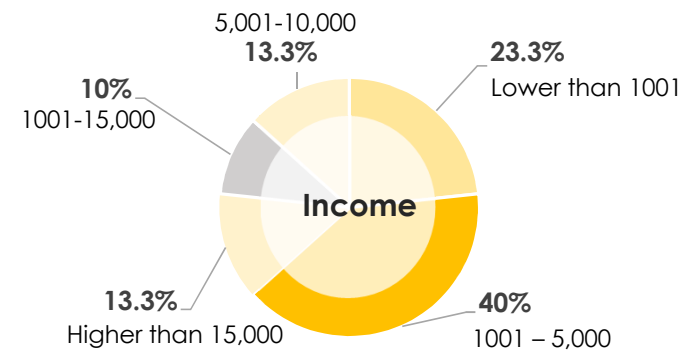
After



before



After



Demographic of subject before and after pre-screening

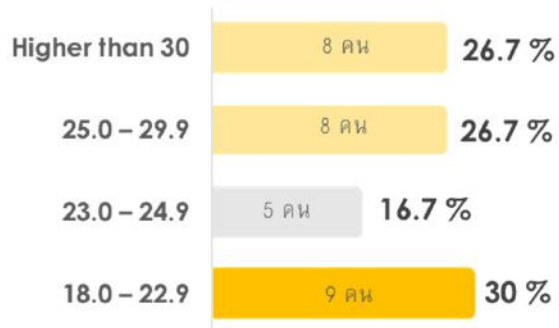
before

BMI

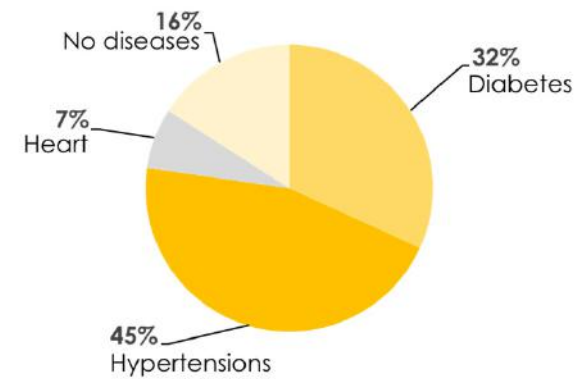


After

BMI

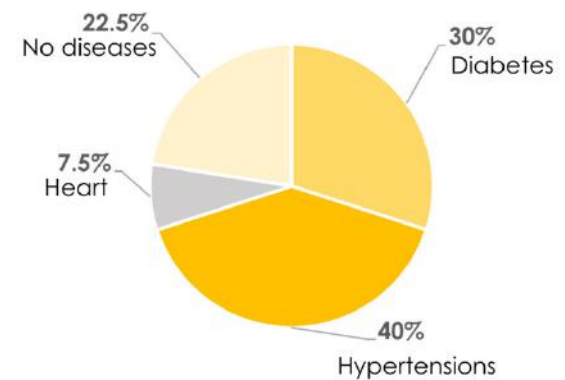


before

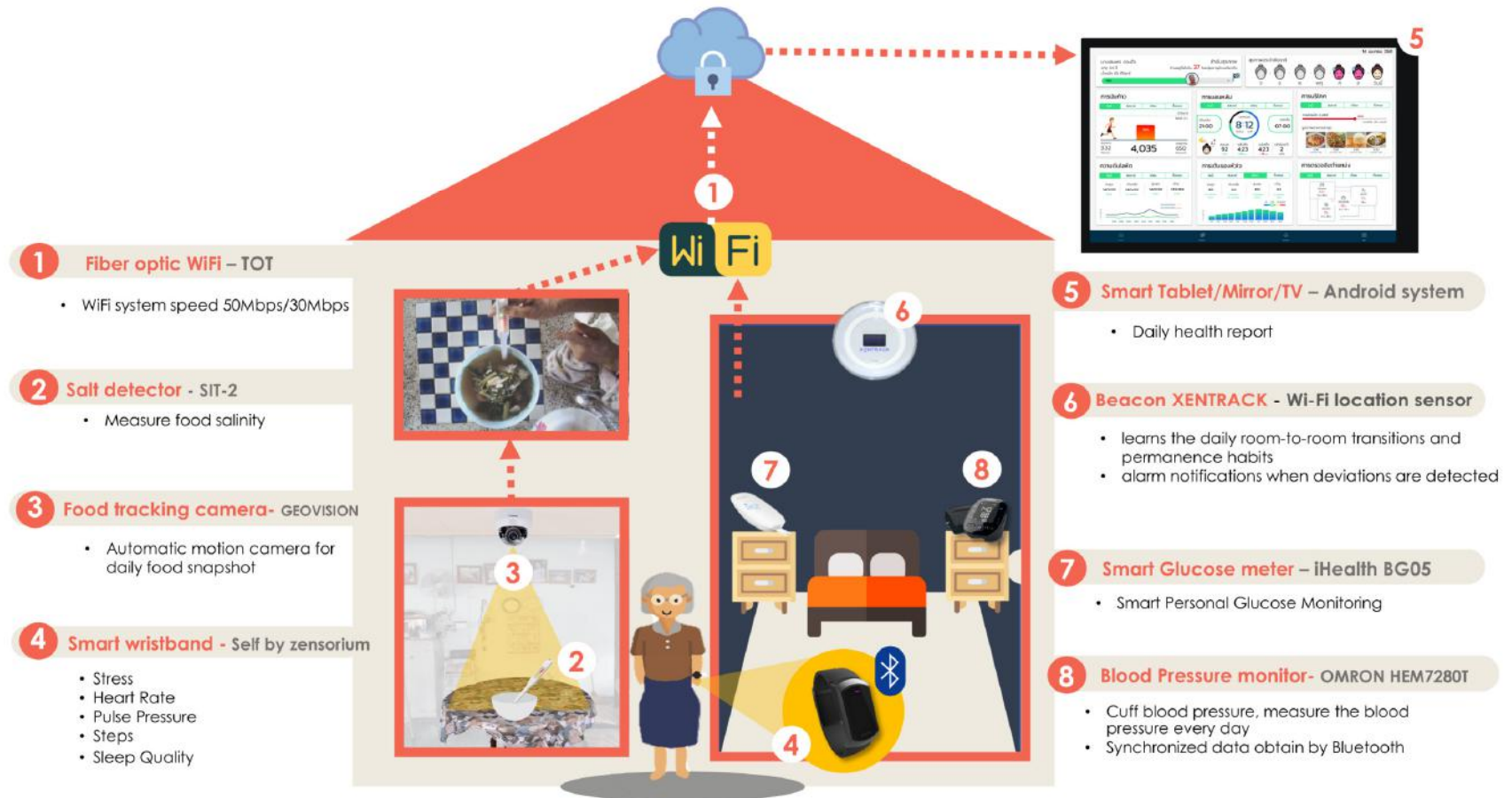


Diseases incident

After



MANEE: Sensors & technology





COMMUNITY

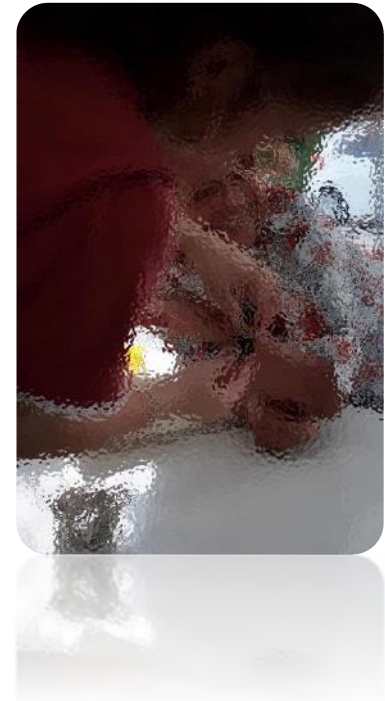
Elderly people and our subject.





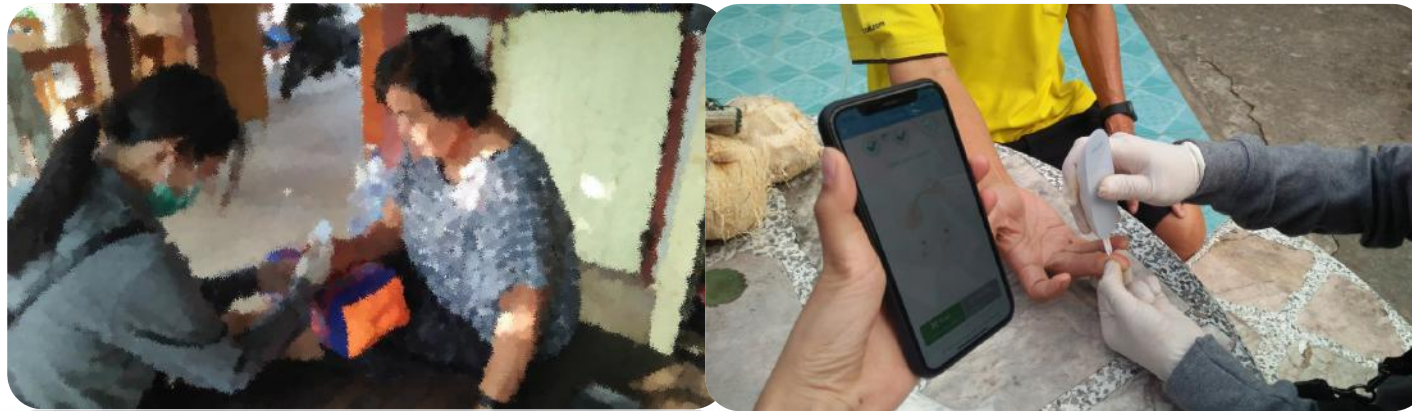
WEARBLE DEVICE

“ZENSORIUM” Smart Watch for HR, Step, Sleep and Stress.





GLUCOSE and BP MONITORING





SALT AND FOOD CONTENT

Picture from Food tracking camera



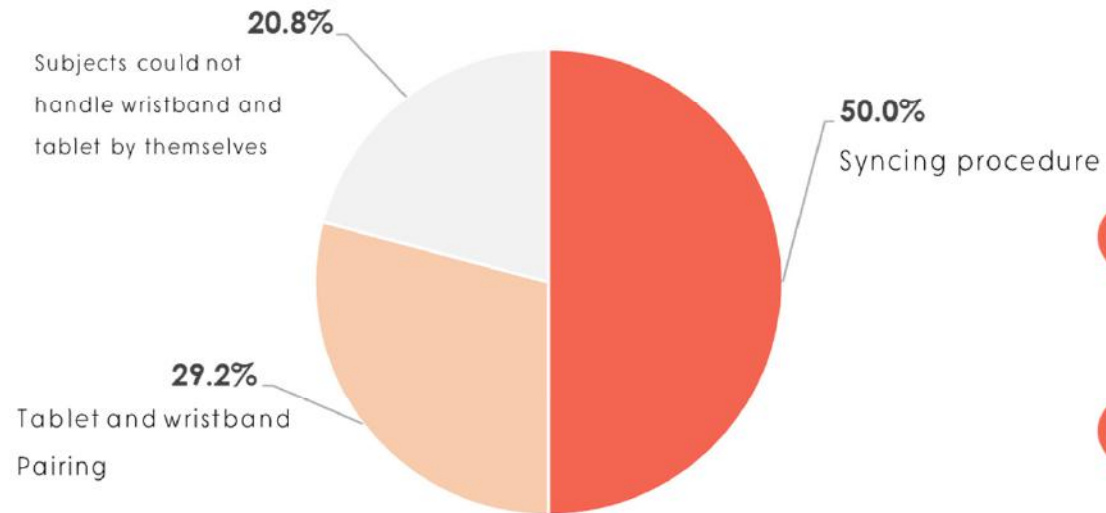
The amount of **calories** received each meal.

The amount of **salt** received each meal
(Smart Salt Detector)

Risk assessment of calories or salt which
exceed the demand each day.

Wearable device (Wristband syncing) experience

Problem incidents from interview



- 1 Syncing procedure via *zensorium* application**
 - The subject did not sync the data daily cause spending long times in sync procedure.
 - The application dashboard are not clearly notice when data are 100% synced.
- 2 Tablet and wristband pairing**
 - Tablet and wristband are sometimes disconnecting.
- 3 The subject could not handle wristband and tablet by themselves.**
 - When disconnecting problem are occurred, subject do not re-connect by themselves.

HEALTH & LIVING STATUS MATRIX

a journey map and health status-living status matrix of subjects..



Heart



Diabetes



Hypertension



Lifestyle

Wristband Parameters



Heart rate



Steps



Calories burnt



Pulse pressure



Mood/stress



Sleep Time



% REM

Non-wearable devices Parameters



Cuffles blood Pressure



FAS Blood glucose



Food salinity



Food Picture



Location tracking

HEALTH & LIVING STATUS MATRIX

a journey map and health status-living status matrix of subjects..



Heart



Diabetes



Hypertension



Lungs

E-Medical record



Blood Pressure
History



HDL



Total cholesterol



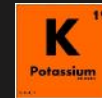
LDL



VLDL



TG



Potassium



BUN



Creatinine



Sodium



HbA1C



eGFR



Smoke history

HEALTH & LIVING STATUS MATRIX

a journey map and health status-living status matrix of subjects..



Heart



Diabetes



Hypertension



Stress

Wristband Parameters



Heart rate



Steps



Calories burnt



Pulse pressure



Mood/stress



Sleep Time



% REM

Non-wearable devices Parameters



Cuffles blood Pressure



FAS Blood glucose



Food salinity



Food Picture



Location tracking

HEALTH & LIVING STATUS MATRIX

a journey map and health status-living status matrix of subjects..



Heart



Diabetes



Hypertension



Smoking

E-Medical record



Blood Pressure
History



HDL



Total cholesterol



LDL



VLDL



TG



Potassium



BUN



Creatinine



Sodium



HbA1C



eGFR



Smoke history

HEALTH & LIVING STATUS MATRIX

a journey map and health status-living status matrix of subjects..



Heart



Diabetes



Hypertension



Wellbeing

Wristband Parameters



Heart rate



Steps



Calories burnt



Pulse pressure



Mood/stress



Sleep Time



% REM

Non-wearable devices Parameters



Cuffles blood Pressure



FAS Blood glucose



Food salinity



Food Picture



Location tracking

HEALTH & LIVING STATUS MATRIX

a journey map and health status-living status matrix of subjects..



Heart



Diabetes



Hypertension



Wellness

E-Medical record



Blood Pressure
History



HDL



Total cholesterol



LDL



VLDL



TG



BUN



Creatinine



Sodium



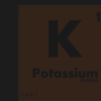
HbA1C



eGFR



Smoke history



Potassium

HEALTH & LIVING STATUS MATRIX

a journey map and health status-living status matrix of subjects..



Heart



Diabetes



Hypertension



wellbeing

Wristband Parameters



Heart rate



Steps



Calories burnt



Pulse pressure



Mood/stress



Sleep Time



% REM

Non-wearable devices Parameters



Cuffless blood Pressure



FAS Blood glucose



Food salinity



Food Picture



Location tracking

HEALTH & LIVING STATUS MATRIX

a journey map and health status-living status matrix of subjects..



Heart



Diabetes



Hypertension



wellbeing

E-Medical record



Blood Pressure
History



HDL



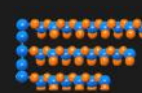
Total cholesterol



LDL



VLDL



TG



BUN



Creatinine



Sodium



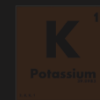
HbA1C



eGFR

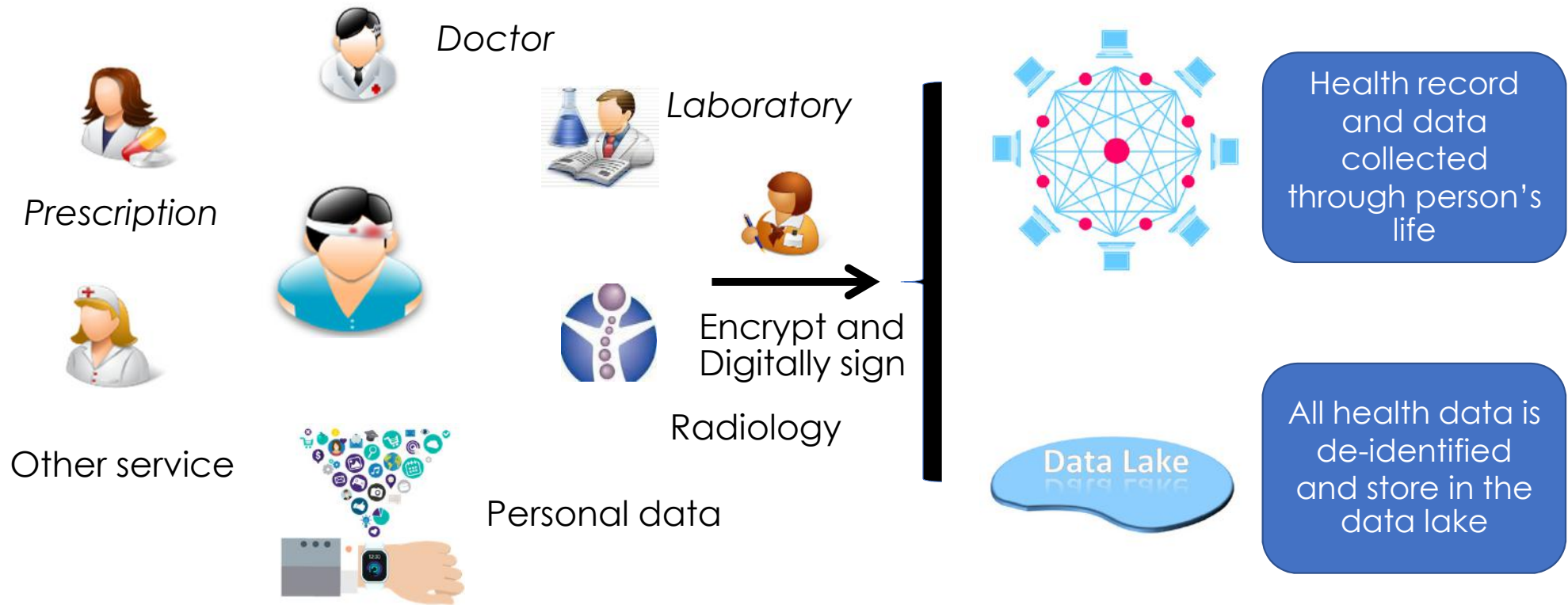


Smoke history



Potassium

MEDICAL DATA SHARING PLATFORM

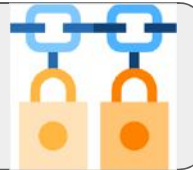


MEDICAL DATA SHARING PLATFORM

Provider's credential Population DB Hospital DB Wearable, PPH



X road Information superhighway



Authentication



Patient portal



Provider portal



Research/Open data







KHON KAEN SMART CITY

“ล้ำสมัย รวบรวมปัญญา มากสินทรัพย์ สุขอย่างพอเพียง”



depa
สำนักงานส่งเสริมการค้า
Digital Economy Promotion Agency





KHON KAEN

- ① MEDICAL HUB
- ② TRANSPORTATION
- ③ MICE CITY



โครงการก่อสร้างอาคารศูนย์ความเป็นเลิศเฉพาะทางโรคไต
ศูนย์เปลี่ยนถ่ายอวัยวะและคลังเลือดกลาง



โครงการก่อสร้างศูนย์บริการ
การแพทย์ซึบเลือด
และศูนย์อุบัติเหตุ-ฉุกเฉิน



MEDICAL HUB



ที่ตั้งเป็นศูนย์กลางคมนาคมขนส่ง

เชี่ยวชาญการวิจัยโรคติดต่อเขตร้อน
แม่นยำ รวดเร็วติดอันดับโลกและเอเชีย

ศูนย์กลางการศึกษา
คณะแพทยศาสตร์ คณะเภสัชศาสตร์
คณะพยาบาลศาสตร์ คณะเทคนิคการแพทย์
คณะเทคโนโลยีด้านอาหาร คณะสัตวแพทยศาสตร์
มหาวิทยาลัยขอนแก่น



ขยายจำนวนการรักษาผู้ป่วยใน
เป็นปีละ 60,000 ราย



ขยายจำนวนการรักษาผู้ป่วยนอก
เป็นปีละ 1,300,000 ราย



ผู้ป่วยจากประเทศในอนุภูมิภาค
ลุ่มแม่น้ำโขงเป็นปีละ 21,000 ราย



ผลิตบัณฑิตแพทย์และแพทย์เฉพาะทาง
ไม่ต่ำกว่า 3,000 คนต่อปี



สนามบินนานาชาติ ขอนแก่น
แล้วเสร็จปี 2563

เชื่อมต่อกับภาค
และกลุ่มประเทศอาเซียน

● จำนวนผู้โดยสารกว่า 3,500 คนต่อวัน

● มีเที่ยวบินให้บริการ 36 เที่ยวบินต่อวัน
เฉลี่ยการทำการบินในทุก 45 นาที

จะสามารถรองรับผู้โดยสารได้มากถึง 5 ล้านคนต่อปี ขณะนี้อัตราเฉลี่ย
ผู้โดยสารอยู่ที่ปีละไม่น้อยกว่า 1.5 ล้านคน ●

● จะมีการขยาย 1 เส้นทางบิน
สามารถให้บริการเที่ยวบินได้
จากเดิม 6 เที่ยวบินต่อชั่วโมง
เพิ่มเป็น 10 เที่ยวบินต่อชั่วโมง



TRANSPORTATION

● พัฒนาโครงข่ายเส้นทางคมนาคม
ในส่วนของถนนชั้นใน

● พัฒนาระบบสัญญาณไฟจราจรอัจฉริยะ
ในเขตเทศบาลนครขอนแก่น

● โครงการก่อสร้าง
รถไฟฟ้าระบบรางเบา LRT

● พัฒนาพื้นที่รอบสถานีขนส่งมวลชน
บริเวณพื้นที่โดยรอบสถานีรถไฟ
สถานีขนส่งรถโดยสารแห่งที่ 1.2 และ 3



● สายในเมือง
สายสำราญ-ท่าพระ
สายหนองไครด-หนองใหญ่
สายน้ำตอง-ศิลา
สายบ้านกุ่ม-วังเหิน



MICE CITY

เมืองแห่งการประชุมของภาคอีสาน
และเป็นประตูสู่กลุ่มลุ่มแม่น้ำโขง

ตามแผนพัฒนาจังหวัดขอนแก่นมีเป้าหมายที่จะผลักดันให้ขอนแก่นเป็น



“มหานครแห่งอาเซียน”

ห้องพักมากกว่า 5,000 ห้อง
มีเซอร์วิสอพาร์ทเมนต์และอพาร์ทเมนต์กว่า 10,000 ห้อง
ห้องสัมมนาขนาดใหญ่รองรับผู้เข้าร่วมงานได้ 3,000 คน



● ขอนแก่นยังมีศักยภาพในการรองรับ
ผู้เดินทางมาร่วมกิจกรรมทางธุรกิจจำนวนมาก

● สนามบินนานาชาติขอนแก่น

● ศูนย์กลางทางการค้าและการศึกษาในภาคอีสาน

● เชื่อมต่อประเทศไทย พม่า เวียดนามเข้าด้วยกัน

● เมืองศูนย์กลางการค้าและการขนส่ง

● ประตูสู่ภูมิภาคอินโดจีนและประเทศจีนตอนใต้



DIGITALTHAILAND



KHON KAEN smart living lab

MOU partnerships



MOU PARTNERSHIPS



- สำนักงานเศรษฐกิจดิจิทัล, กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม (Digital Economy Promotion Agency, Ministry of Digital Economy and Society)
- จังหวัดขอนแก่น (Khon Kaen Province)
- มหาวิทยาลัยขอนแก่น (Khon Kaen University)
- มหาวิทยาลัยมหาสารคาม (Mahasarakham university)
- อุทยานวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น (Khon Kaen University Science Park)
- สำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ (สปสช เขต 7) (National Health Security Office (NHSO), District 7)
- โรงพยาบาลศูนย์ขอนแก่น (Khon Kaen Hospital)
- สำนักงานสาธารณสุข จังหวัดขอนแก่น (Khon Kaen Provincial Health Office)
- เทศบาลนครขอนแก่น (Khon Kaen Municipality)
- สมาคมเฮลท์เทคประเทศไทย (Thailand Health-tech Association)
- สมาคมการค้าซอฟต์แวร์และธุรกิจนวัตกรรมภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (Northeastern Software & Business Innovation Association)
- ชมรมขอนแก่นเมกเกอร์คลับ (Khon Kaen Maker Club)

KHON KAEN SMART LIVING CONCEPT

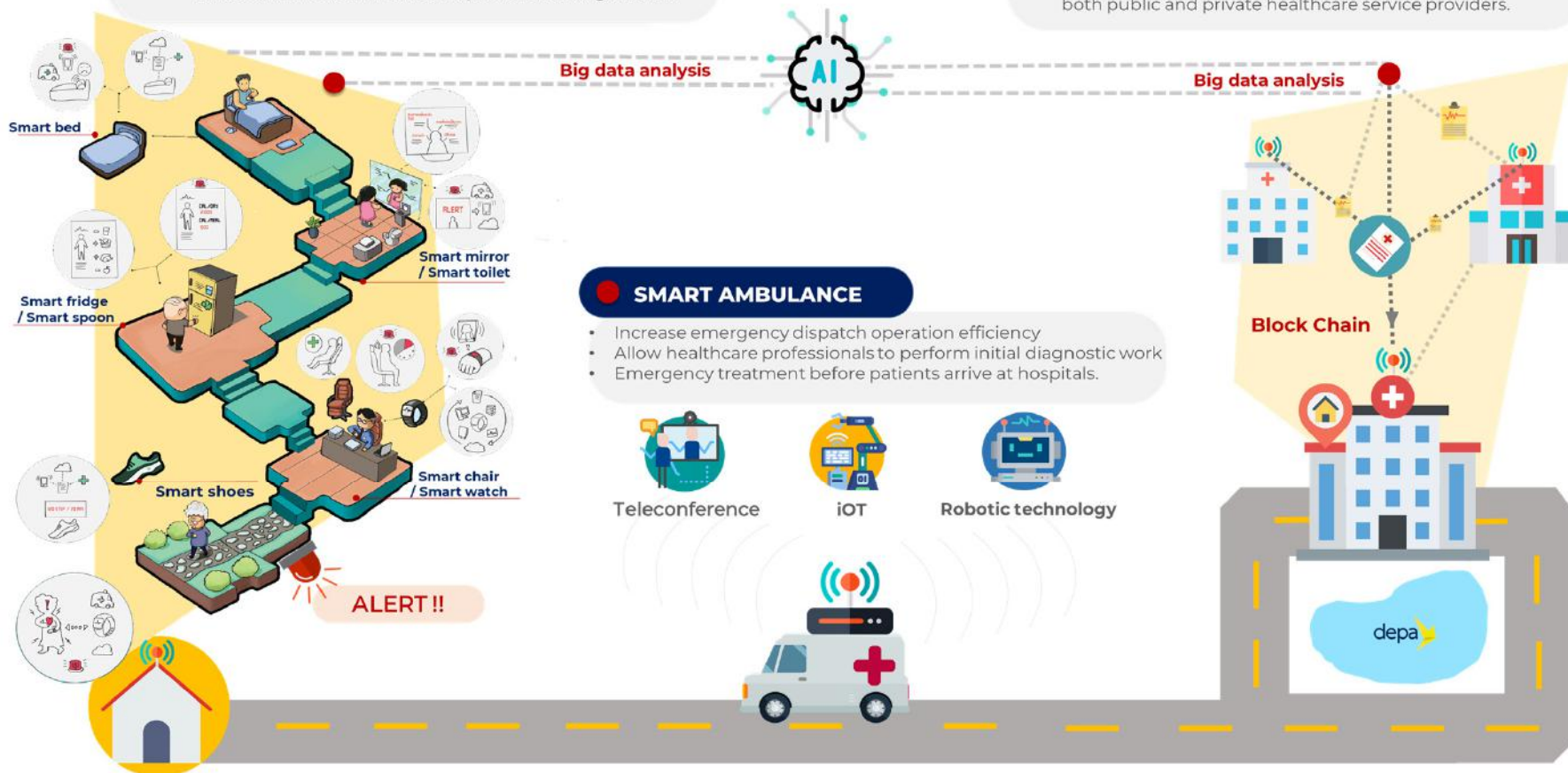


PREVENTIVE HEALTHCARE SERVICE

- Leveraging smart wristbands and smart home solutions to collect citizen's health data and provide health guidance.

HEALTH INFORMATION EXCHANGE

- The use of blockchain and big data analytics to develop a medical data sharing platform that can be accessed by both public and private healthcare service providers.

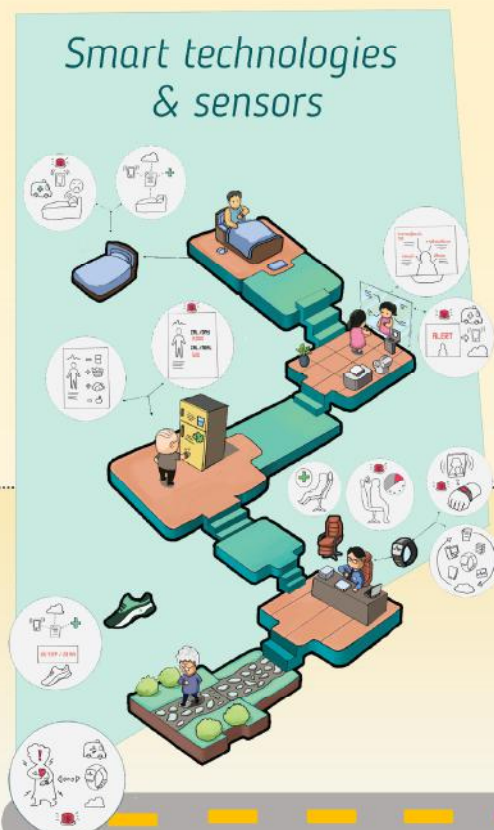


SMART CITY (Smart living/Smart environment)

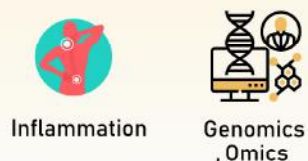
Smart technologies and sensors help define exposome

EXPOSOME

External environment



Internal environment biological factors



Block Chain

PREVENTIVE HEALTHCARE SERVICE

SMART AMBULANCE

HEALTH INFORMATION EXCHANGE

Khon Kaen Smart Living

Khon Kaen Municipal Government , Thailand



DIGITAL THAILAND



Himss AsiaPac18
CONFERENCE & EXHIBITION



IDC SCAPA 2018 WINNERS
**PUBLIC HEALTH AND
SOCIAL SERVICES***



depa





Khon Kaen Smart Living Lab

Khon Kaen Municipal Government, Thailand





IDC SCAPA 2018 WINNERS **PUBLIC HEALTH AND SOCIAL SERVICES***

Khon Kaen Smart Health

Khon Kaen Municipal Government
Thailand

Fit for Age APP

New Taipei City Government
New Taipei City, Taiwan

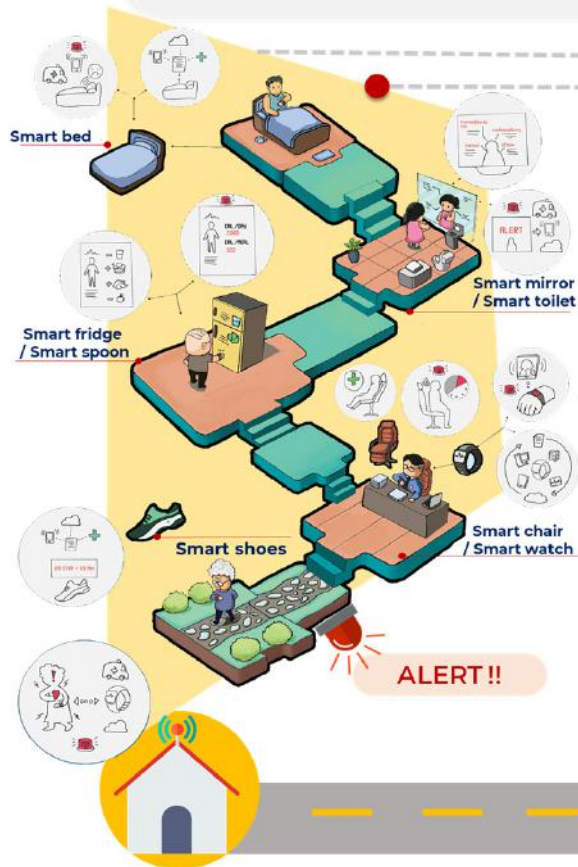
*Both organizations tied winning in this category



KHON KAEN SMART LIVING CONCEPT

PREVENTIVE HEALTHCARE SERVICE

- Leveraging smart wristbands and smart home solutions to collect citizen's health data and provide health guidance.





MANEE-PROJECT

PREVENTIVE HEALTHCARE SERVICE MANEE-PROJECT



System and Infrastructure



RAW DATA

Smart Mirror/TV/Tablet

Daily health report

Food tracking camera

Automatic motion camera

Salt detector

Measure food salinity

Smart Glucose meter

Smart-Glucose Monitoring

Blood pressure monitor

- Measure the blood pressure everyday

Smart wristband

- Stress
- Heart Rate
- Pulse Pressure
- Steps
- Sleep Quality

Wi-Fi location sensor

- learns the daily room-to-room transition and permanence habits
- alarm notifications when deviations are detected

USER

Smart technologies and sensors

Analytics of health status and behaviors.

User interface and user experience design



USER INTERFACE



DOCTOR CAREGIVER

MA-NEE

Application for elderly designed from User experience (UX)



Daily activity and statistic report



DIGITALTHAILAND





Assist. Prof. Dr. Rina Patramanon
Biochemistry, Faculty of Science,
Khon Kaen University



Assoc. Prof. Dr. Pawinee Iamtrakul
Faculty of Architecture and
Planning, Thammasat University



Dr. Sumonta Kasemvilas
Computer Science, Faculty of
Science, Khon Kaen University



Assoc. Prof. Cholatip Pongskul
Faculty of Medicine,
Khon Kaen University



Assist. Prof. Dr. Narvemol Singha-Dong
Institute of Nursing, Suranaree
University of Technology



Dr. Akarin Phaibulpanich
Statistics, Faculty of Commerce
and Accountancy, Chulalongkorn University



Assist. Prof. Dr. Krerk Piromsopa
Faculty of Computer Engineering,
Chulalongkorn University



Assoc. Prof. Dr. Patcharee Jearanaikoon
Faculty of Associated Medical Science,
Khon Kaen University



Dr. Virach Sornlerthamvanich
International Institute of Technology,
Thammasat University



Dr. Manida Swangnetre
Production Technology, Faculty of
Science, Khon Kaen University



Dr. Worajit Setthapun
Asian Development College for
Community Economy and Technology,
Chiang Mai Rajabhat University



Dr. Uthumporn Domthong
Statistics, Faculty of Science, Khon Kaen
University



Assoc. Prof. Dr. Bandit Thinkhamrop
Biostatistics, Faculty of Public Health,
Khon Kaen University



M.D. Panita Limpawattana
Department of Medicine, Faculty of
Medicine, Khon Kaen University



Dr. Tanyarut Rerkpattanapipat
PTT Global Chemical Public
Company Limited

BAN NONGHIN Moo 22, Sila Sub-district, Khon Kaen province.





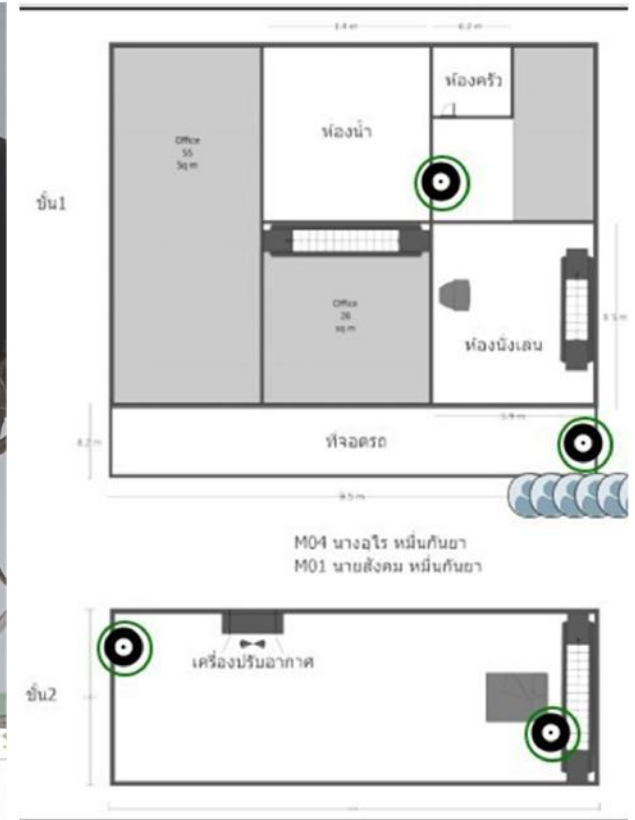






8

Wi-Fi LOCATION SENSOR



ACTIVITY

