



## E-SAN THAILAND CODING & AI ACADEMY

โครงการวิจัยโมเดลระบบบูรณาการเรียนรู้ Coding & AI สำหรับเยาวชน  
Model of Learning Ecosystem Platform integrate with Coding & AI for Youth

### โครงการย่อยที่ ๖

การพัฒนาเยาวชนเพื่อเข้าสู่วิชาชีพขั้นสูงด้าน Coding & AI  
ร่วมกับ Coding Entrepreneur & Partnership: Personal AI

## BiTNet: AI for Ultrasound Image Classification

ผศ.ดร.วนพงศ์ อิบ,trn  
ผู้เชี่ยวชาญด้าน Computer Vision



Add a little bit of body text

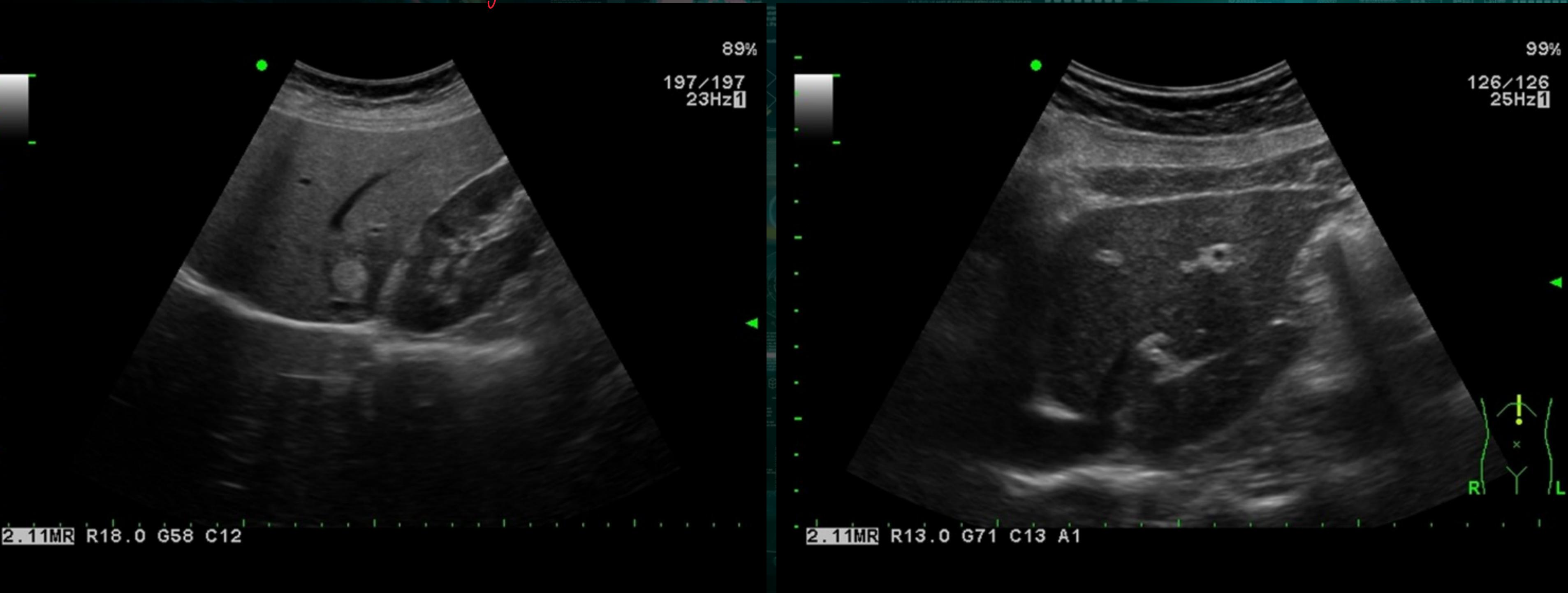
# Dataset



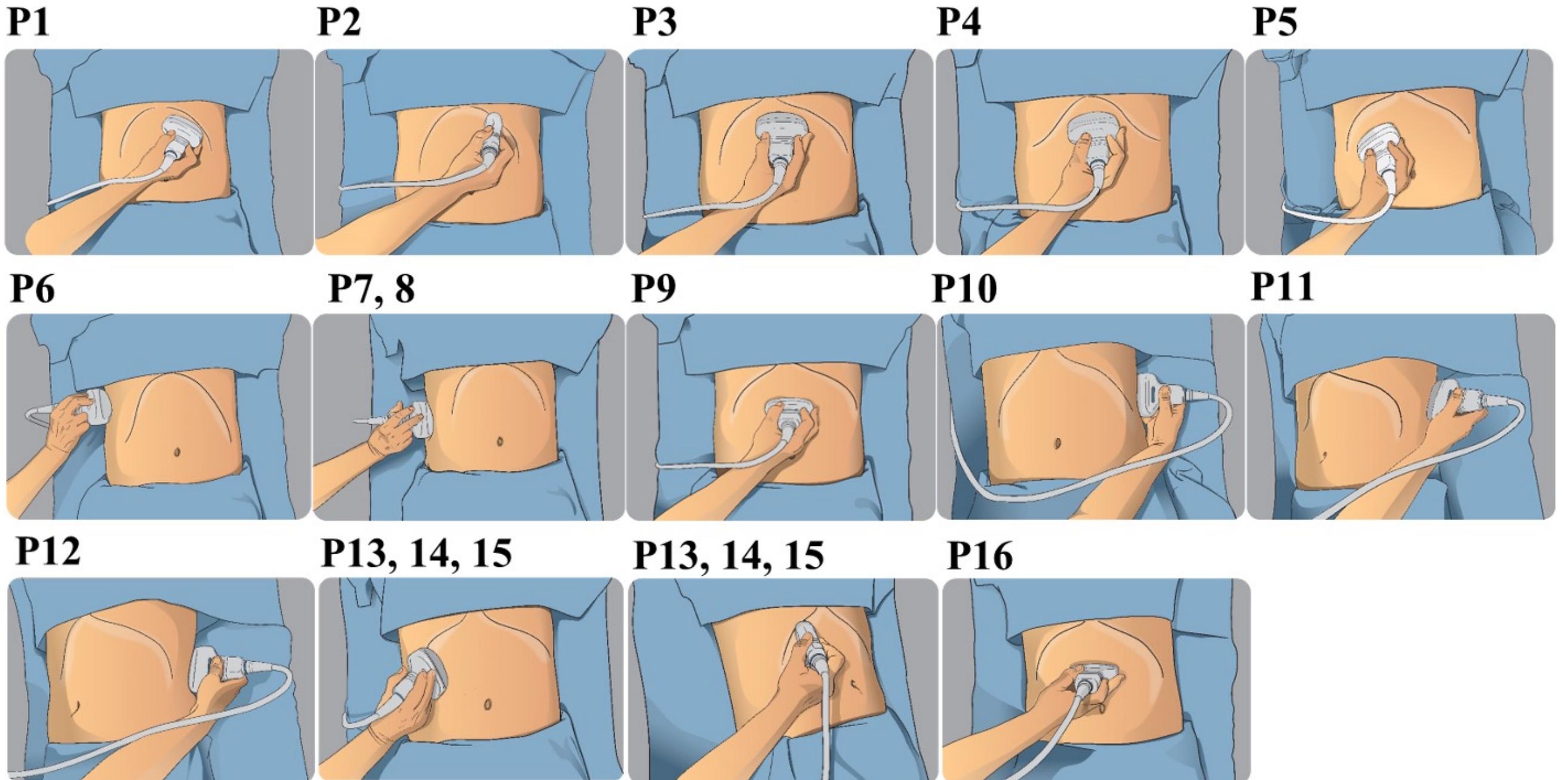
ไทย THAILAND  
CODING & AI ACADEMY

โครงการวิจัยโมเดลระบบบิวตี้เวิร์คการเรียนรู้กับภูมิภาค CODING & AI สำหรับเยาวชน  
Model of Learning Ecosystem Platform integrate with Coding & AI for Youth

9 ชั่วโมง (Data set)



## Hand positions of 16 scanning positions





ไทย THAILAND  
CODING & AI ACADEMY

โครงการวิจัยโมเดลระบบบิเวศการเรียนรู้กับภูมิภาค CODING & AI สำหรับเยาวชน  
Model of Learning Ecosystem Platform integrate with Coding & AI for Youth





## Ultrasound Screening



Identifying Risk Group  
**Isan cohort**

Need ultrasound  
every six months



### Ultrasound Screening



Identifying Risk Group  
Isan cohort

Need ultrasound  
every six months



produced 11-15  
images per patient



### Tele-radio consultation



Tele-radio consultation

ask for advice



Diagnosis Advice



Class number	Label	Abnormality	#Images	Total
1	AB01	Mild Fatty Liver	369	369
2	AB02	Moderate Fatty Liver	328	328
3	AB03	Severe Fatty Liver	108	108
4	AB04	Cirrhosis	200	200
5	AB05	PDF1	127	127
6	AB06	PDF2	85	85
7	AB07	PDF3	95	95
8	AB081	Livermass	156	156
9	AB082	BDD (Bile Duct Dilatation) IHDStone	136 1	137
10	AB083	Liver Mass & BDD	54	54
11	AB09	Gallbladder Stone	124	124
		Gallbladder Mass	7	
12	AB10	Gallbladder Polyp	45	53
		Gallbladder Sludg	1	
		Hydronephrosis	79	
		Renal Cyst	27	
		Renal Cyst & Stone	3	
13	AB11	Renal Mass	2	276
		Renal Parenchymal Change	7	
		Renal Stone	91	
		Renal Stone & Parenchymal Change	9	
		Renal Stones & Hydronephrosis	58	
14	AB12	Splenic Cyst	1	166
		Splenomegaly	165	
15		Normal	4291	4291
		Total		6569





## E-SAN THAILAND CODING & AI ACADEMY

โครงการวิจัยโมเดลระบบบูรณาการเรียนรู้ Coding & AI สำหรับเยาวชน  
Model of Learning Ecosystem Platform integrate with Coding & AI for Youth

### โครงการย่อยที่ ๖

การพัฒนาเยาวชนเพื่อเข้าสู่วิชาชีพขั้นสูงด้าน Coding & AI  
ร่วมกับ Coding Entrepreneur & Partnership: Personal AI

## BiTNet: AI for Ultrasound Image Classification

ผศ.ดร.วนพงศ์ อิบ,trn  
ผู้เชี่ยวชาญด้าน Computer Vision



อี-เทคโนโลยี  
THAILAND  
CODING & AI ACADEMY

โครงการวิจัยโมเดลระบบบูรณาการ CODING & AI สำหรับเยาวชน  
Model of Learning Ecosystem Platform integrate with Coding & AI for Youth

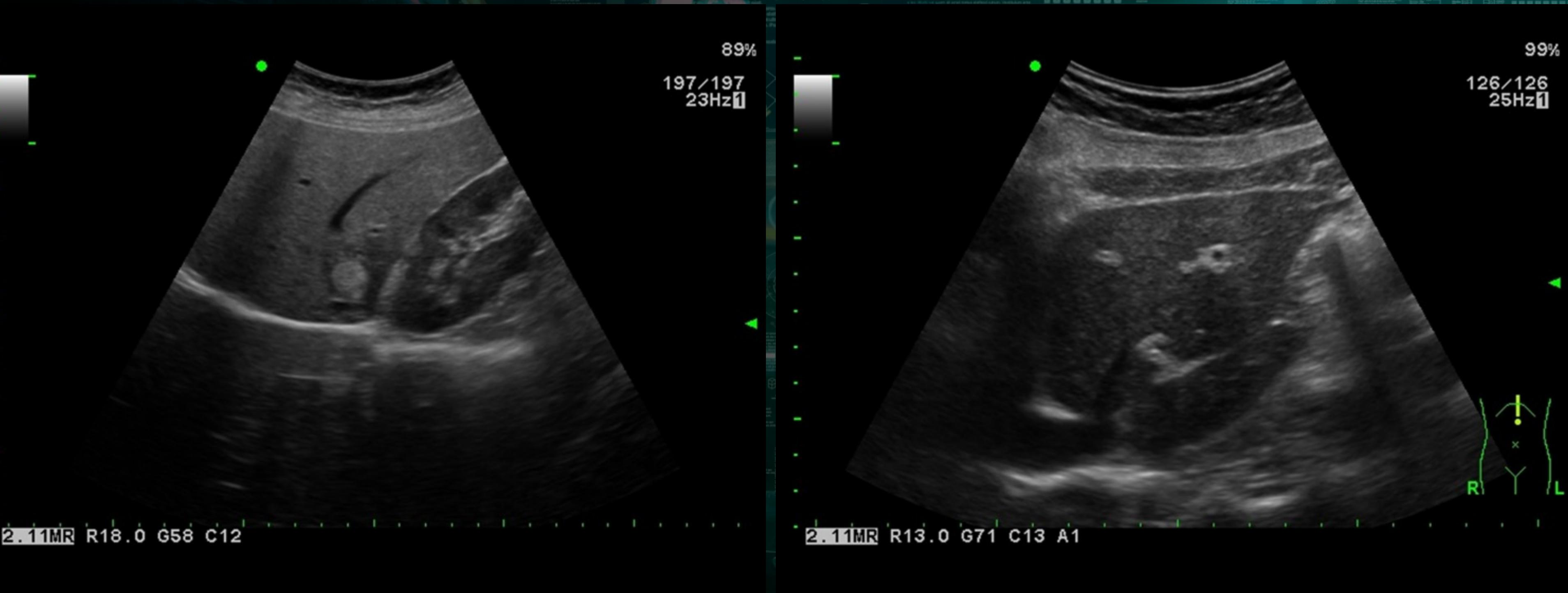
Add a little bit of body text

# Data preparation

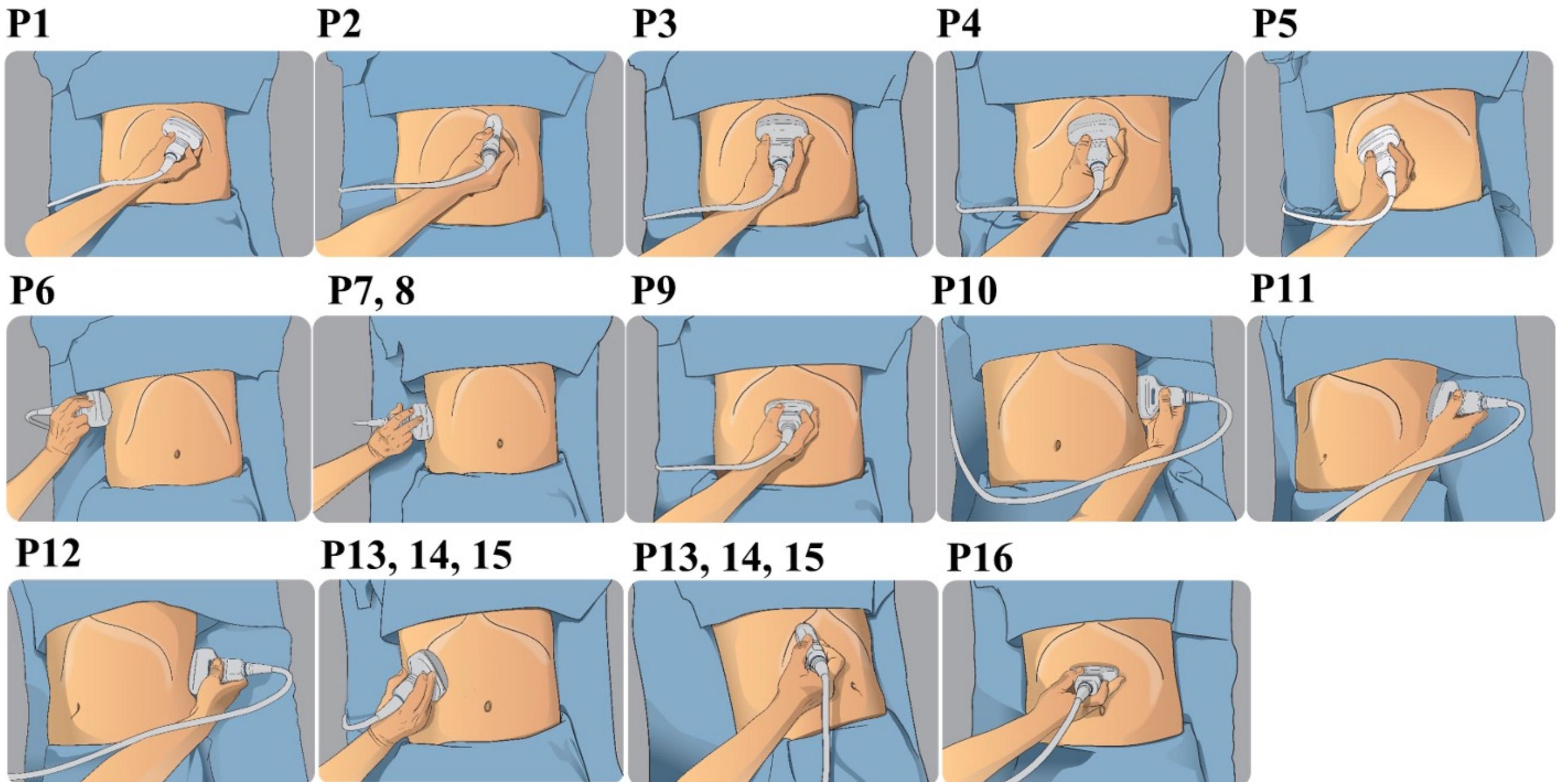


ไทย THAILAND  
CODING & AI ACADEMY

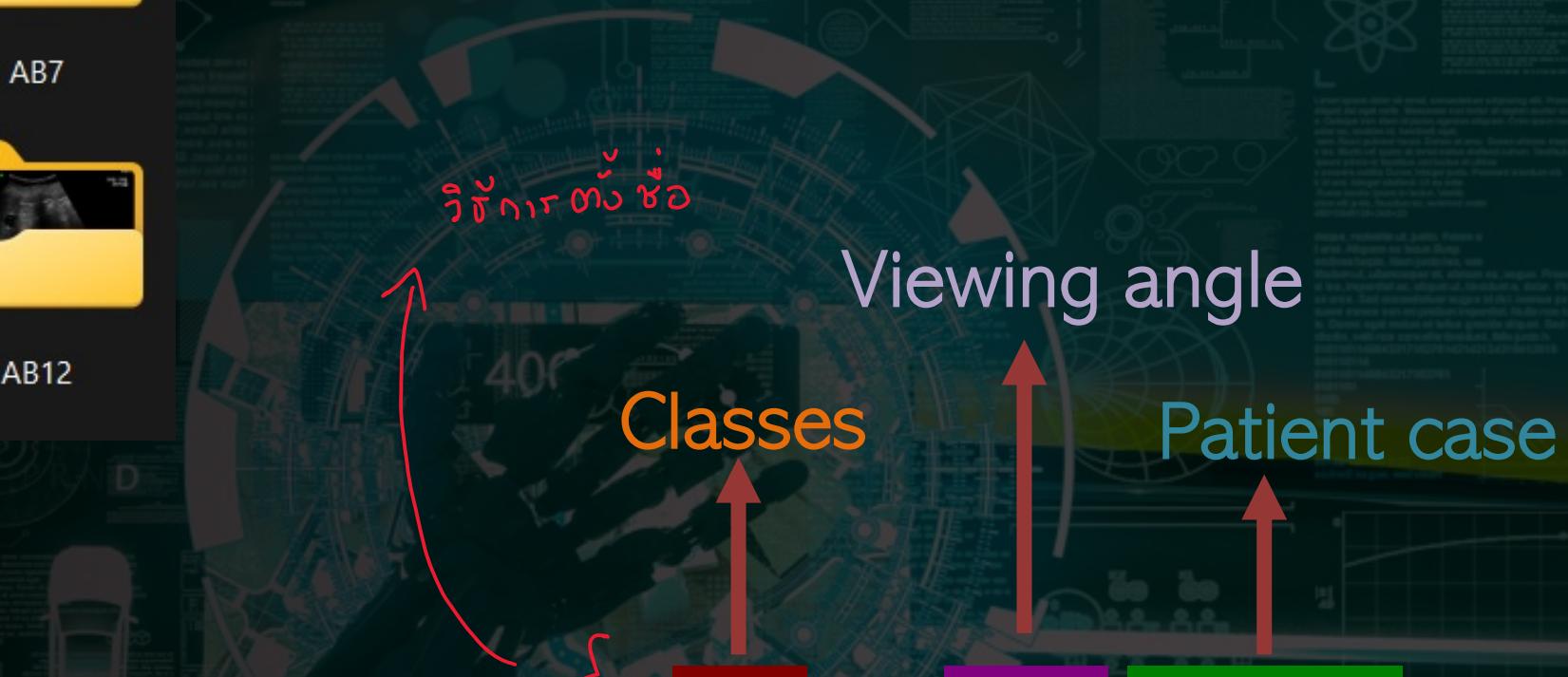
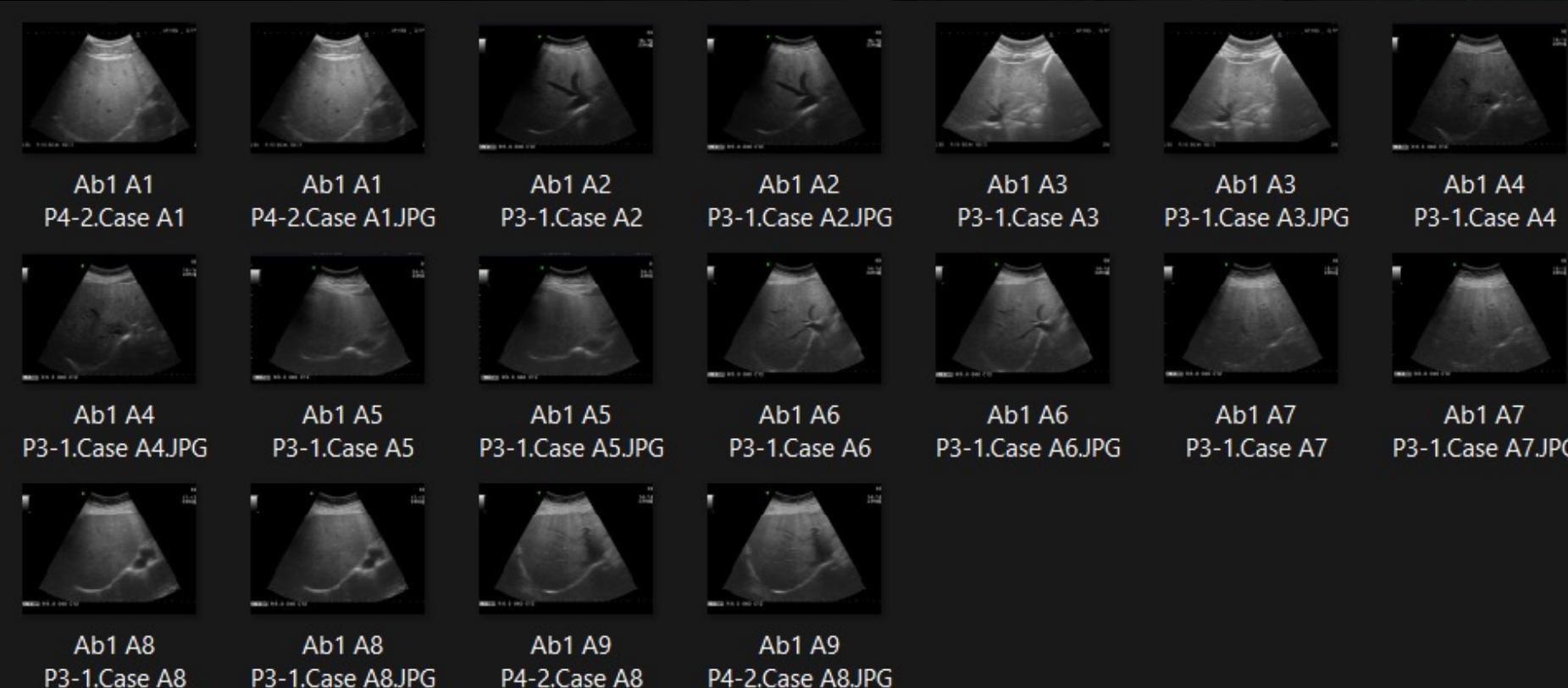
โครงการวิจัยโมเดลระบบบิวตี้เวิร์คการเรียนรู้กับภูมิภาค CODING & AI สำหรับเยาวชน  
Model of Learning Ecosystem Platform integrate with Coding & AI for Youth



## Hand positions of 16 scanning positions



# Naming - Metadata



Ab1 A6 P3-1.Case A6.jpg  
Ab1 A2 P3-1.Case A2.jpg

Ab1 A9 P4-2.Case A8.jpg



Path Full	Sub Position	Sub_class	Case
/media/tohn/HDD/VISION_dataset/USA1/ABnormal01...	P1	AB01	40
/media/tohn/HDD/VISION_dataset/USA1/ABnormal01...	P2	AB01	40
/media/tohn/HDD/VISION_dataset/USA1/ABnormal01...	P41	AB01	40
/media/tohn/HDD/VISION_dataset/USA1/ABnormal01...	P51	AB01	40
/media/tohn/HDD/VISION_dataset/USA1/ABnormal01...	P31	AB01	40
	...	...	...
/media/tohn/HDD/VISION_dataset/USA1/US images ...	P32	Normal	350
/media/tohn/HDD/VISION_dataset/USA1/US images ...	P42	Normal	350
/media/tohn/HDD/VISION_dataset/USA1/US images ...	P52	Normal	350
/media/tohn/HDD/VISION_dataset/USA1/US images ...	P61	Normal	350
/media/tohn/HDD/VISION_dataset/USA1/US images ...	P8	Normal	350



Path Full	Sub Position	Sub_class	Case
/media/tohn/HDD/VISION_dataset/USAI/ABnormal01...	P1	AB01	40
/media/tohn/HDD/VISION_dataset/USAI/ABnormal01...	P2	AB01	40
/media/tohn/HDD/VISION_dataset/USAI/ABnormal01...	P41	AB01	40
/media/tohn/HDD/VISION_dataset/USAI/ABnormal01...	P51	AB01	40
/media/tohn/HDD/VISION_dataset/USAI/ABnormal01...	P31	AB01	40
...	...	...	...
/media/tohn/HDD/VISION_dataset/USAI/US images ...	P32	Normal	350
/media/tohn/HDD/VISION_dataset/USAI/US images ...	P42	Normal	350
/media/tohn/HDD/VISION_dataset/USAI/US images ...	P52	Normal	350
/media/tohn/HDD/VISION_dataset/USAI/US images ...	P61	Normal	350
/media/tohn/HDD/VISION_dataset/USAI/US images ...	P8	Normal	350

Train / Test Fold



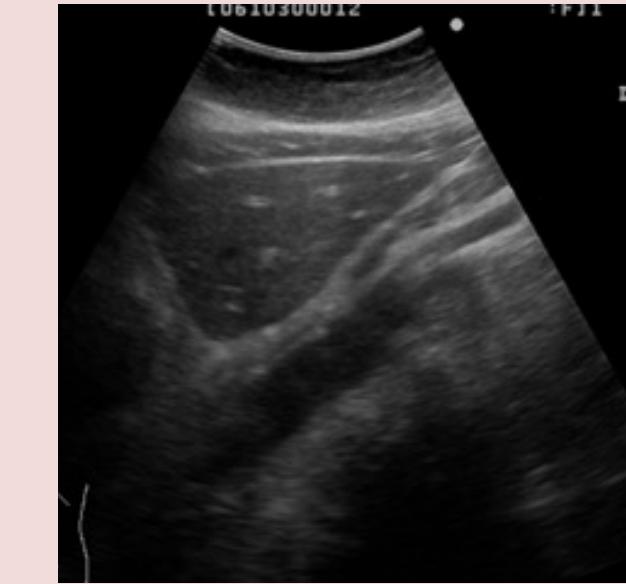
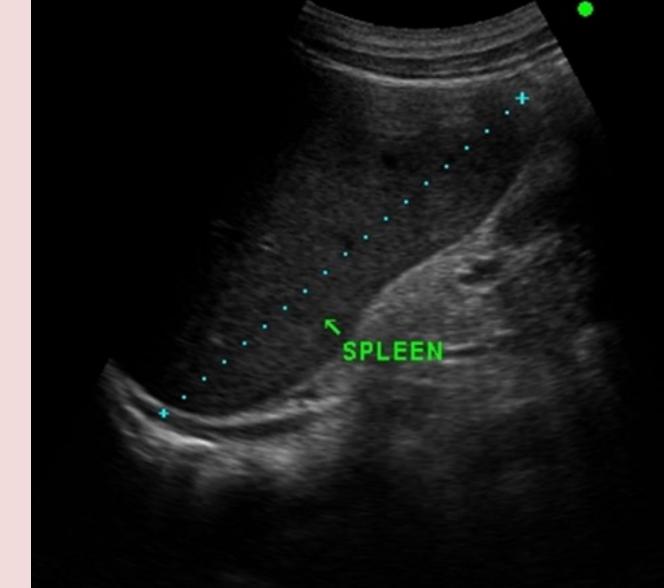
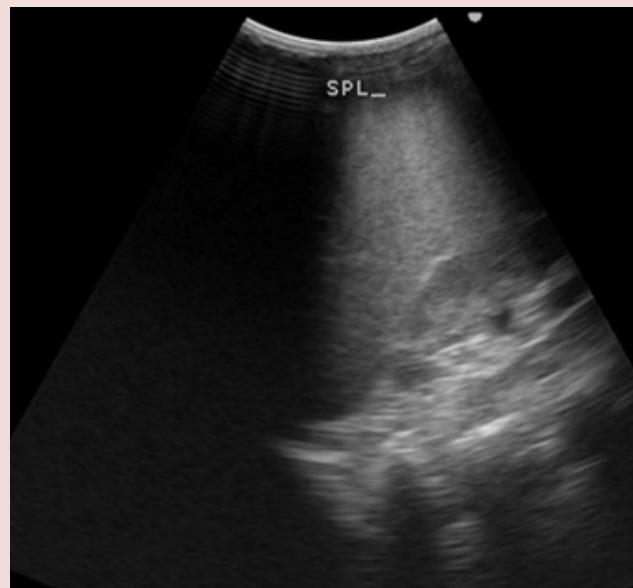
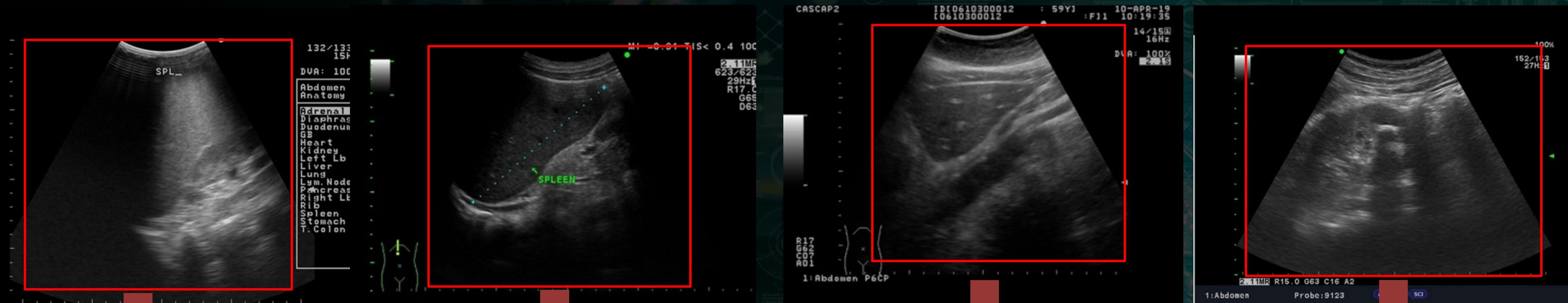
	Class	Case	US images count
Train	Abnormal	366	1,823
	Normal	289	3,434
Test	Abnormal	91	455
	Normal	71	857
Total		817	6,569



Class number	Label	FP-A	FP-B	FP-C	FP-D	FP-E	Total
1	AB01	105	164	100			369
2	AB02	128	123	77			328
3	AB03	53	31	24			108
4	AB04	105	46	46	3		200
5	AB05	44	78	5			127
6	AB06	76	9				85
7	AB07	3	67	25			95
8	AB081	27	72	57			156
9	AB082	32	56	49			137
10	AB083	11	27	16			54
11	AB09		2	122			124
12	AB10			53			53
13	AB11			73	203		276
14	AB12			1	165		166
Abnormal (Class number 1-14)		584	675	648	371	0	2,278
Normal (Class number 1-14)		748	1,329	1,261	605	348	4,291
Total		1,332	2,004	1,909	976	348	6,569

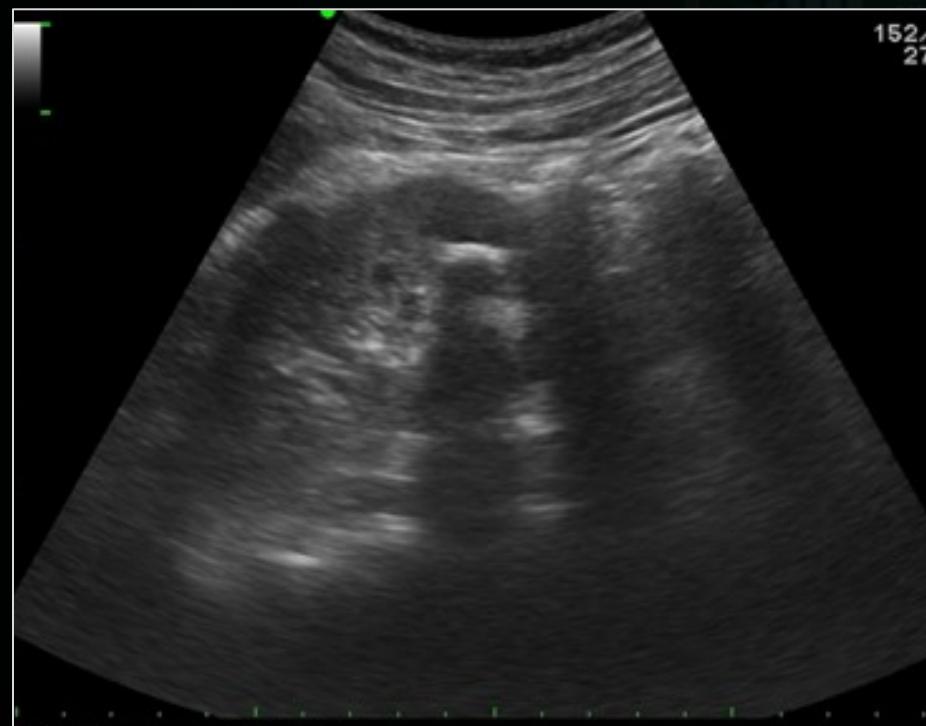
# Remove BG Information

Crop รูป (10) BG info. 001

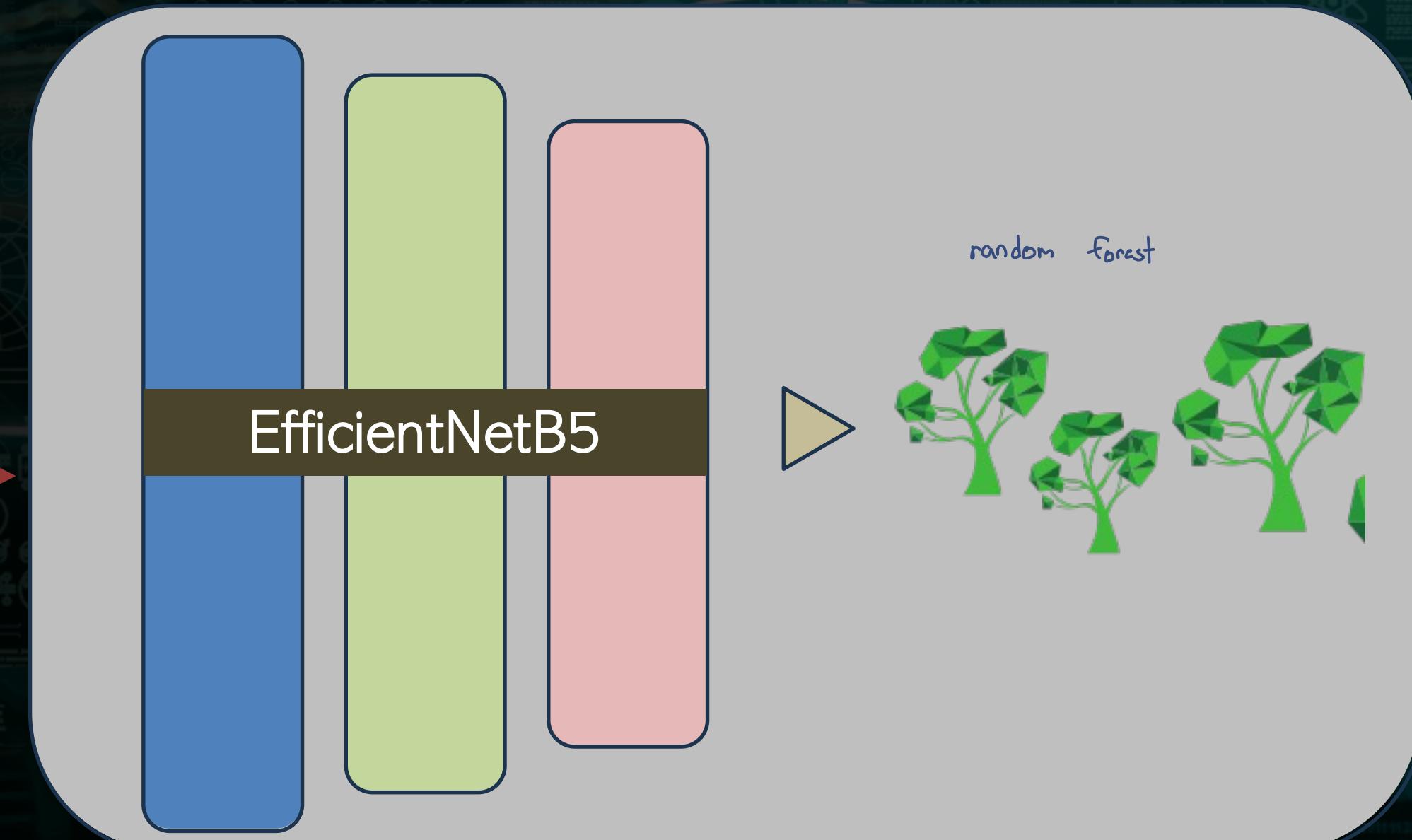




# Input Size



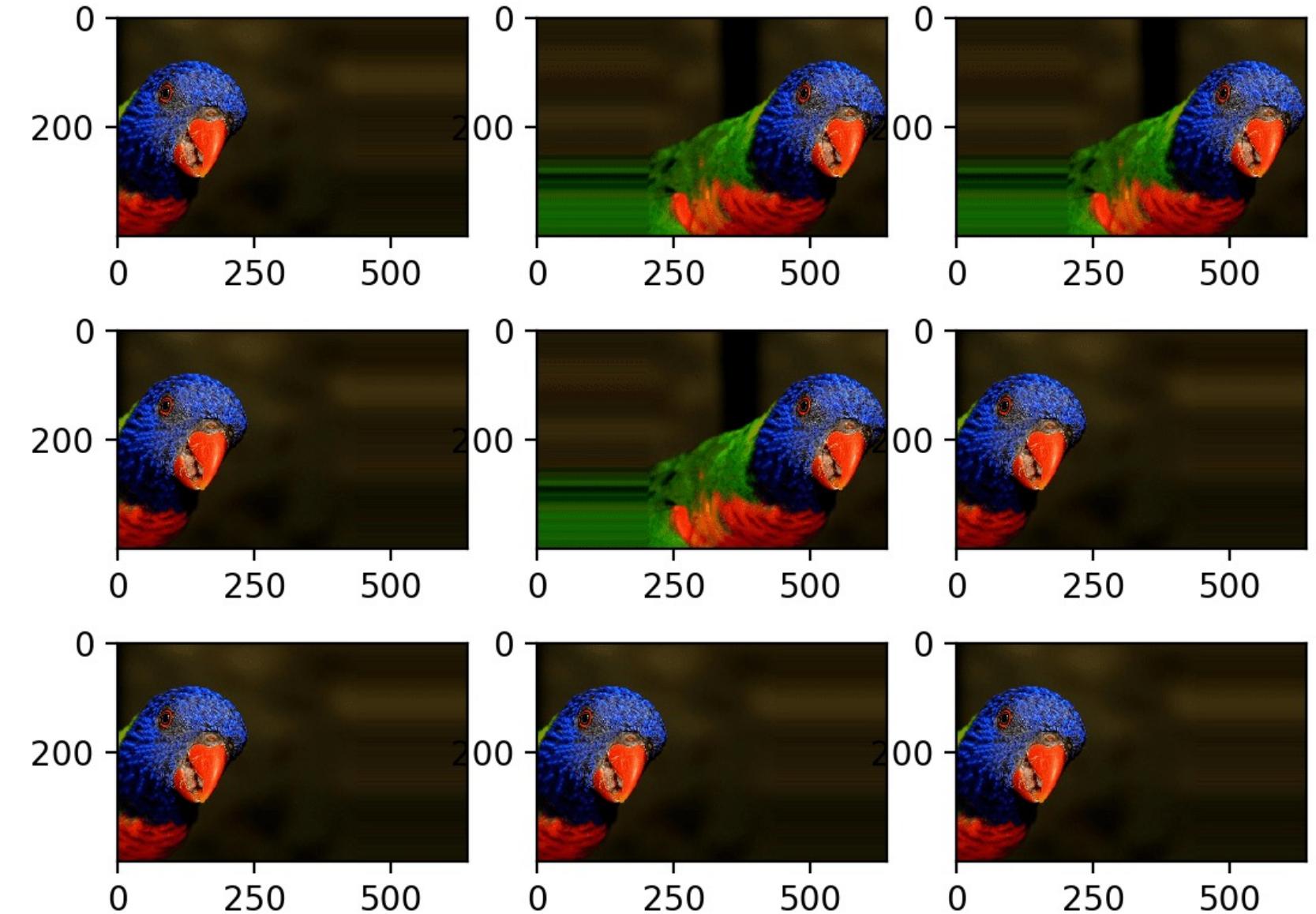
456x456x3



# Data Augmentation

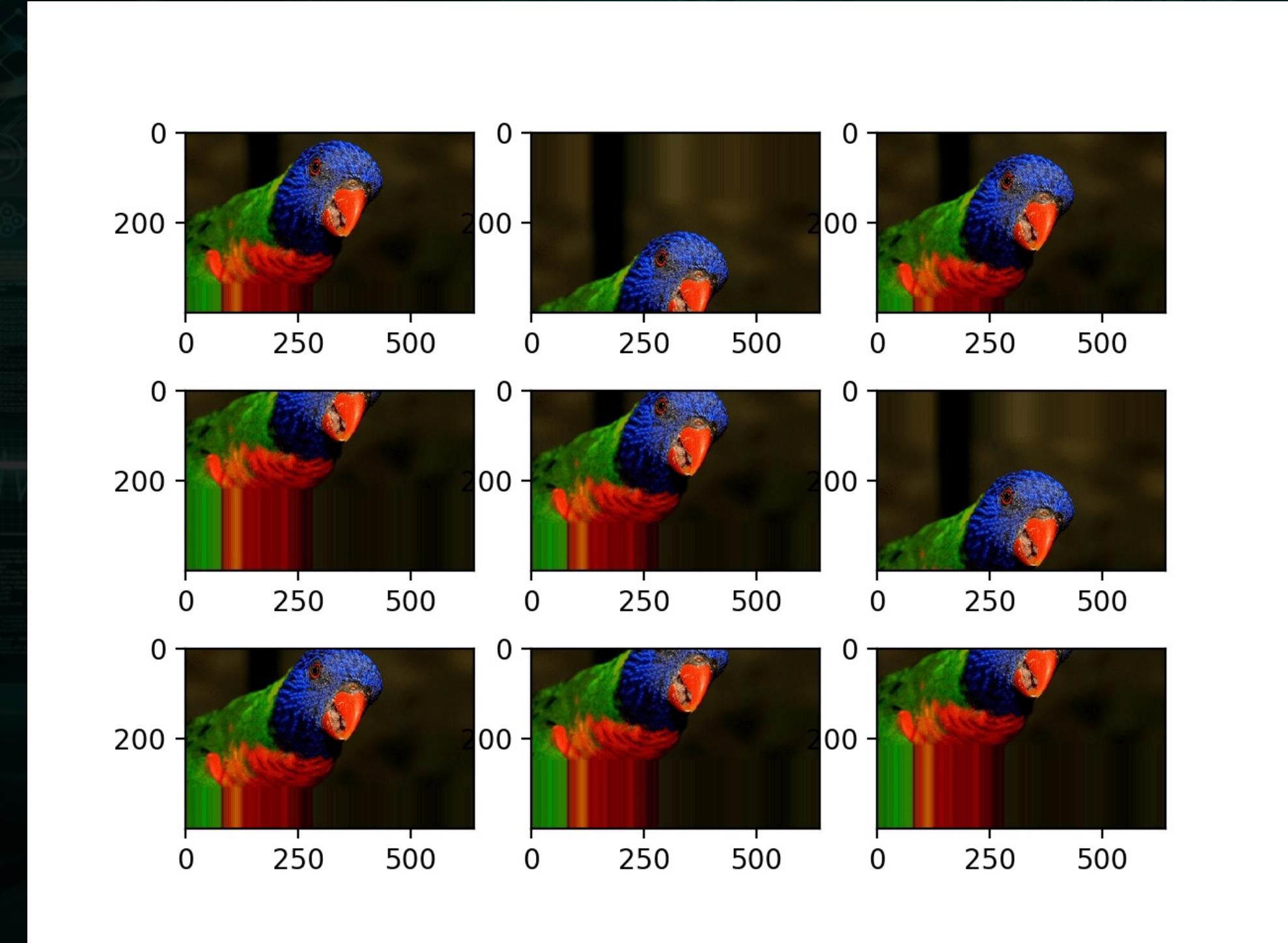


model สร้างข้อมูล ทางเข้าของ input



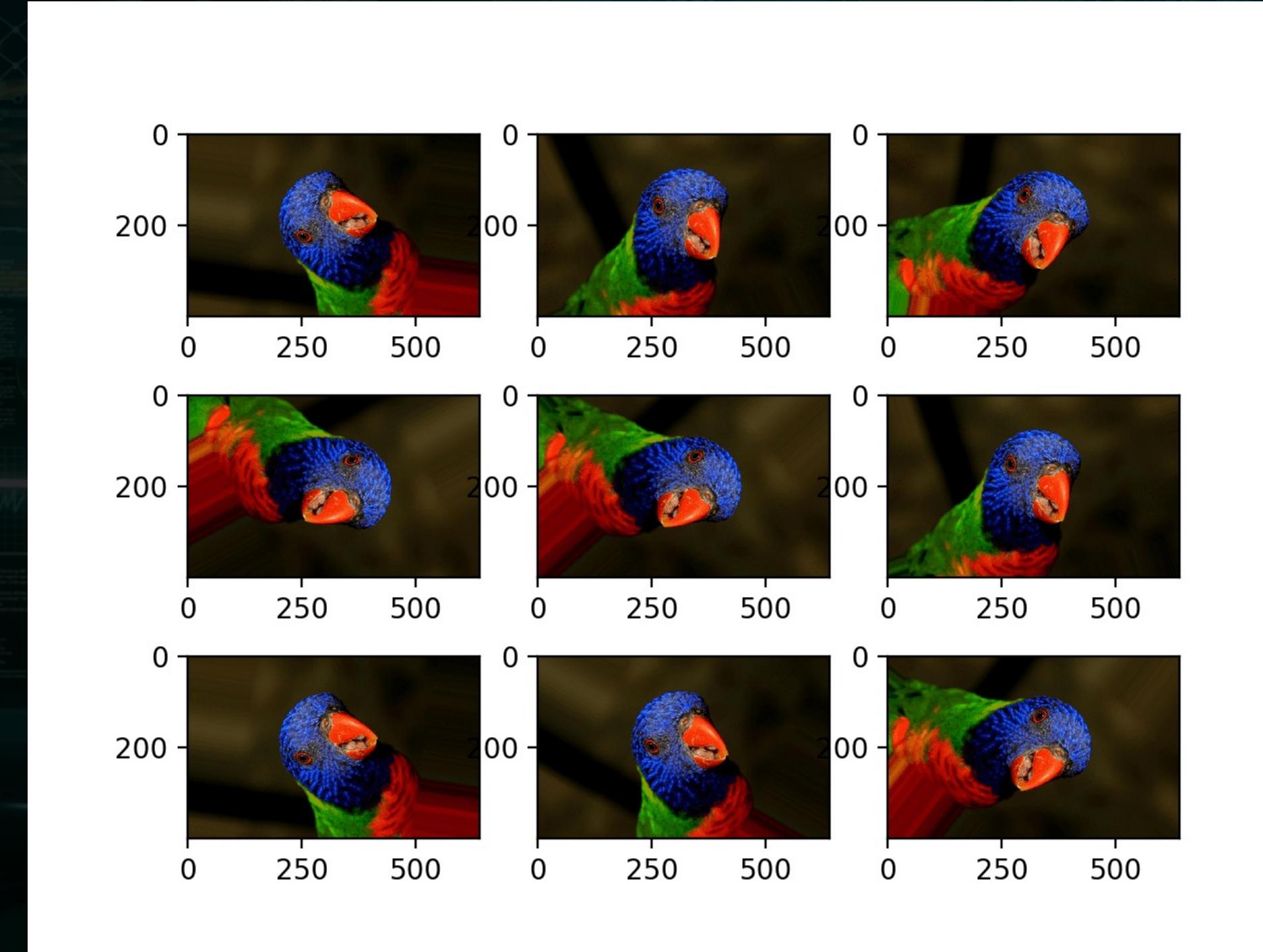
Horizontal Shift

# Data Augmentation



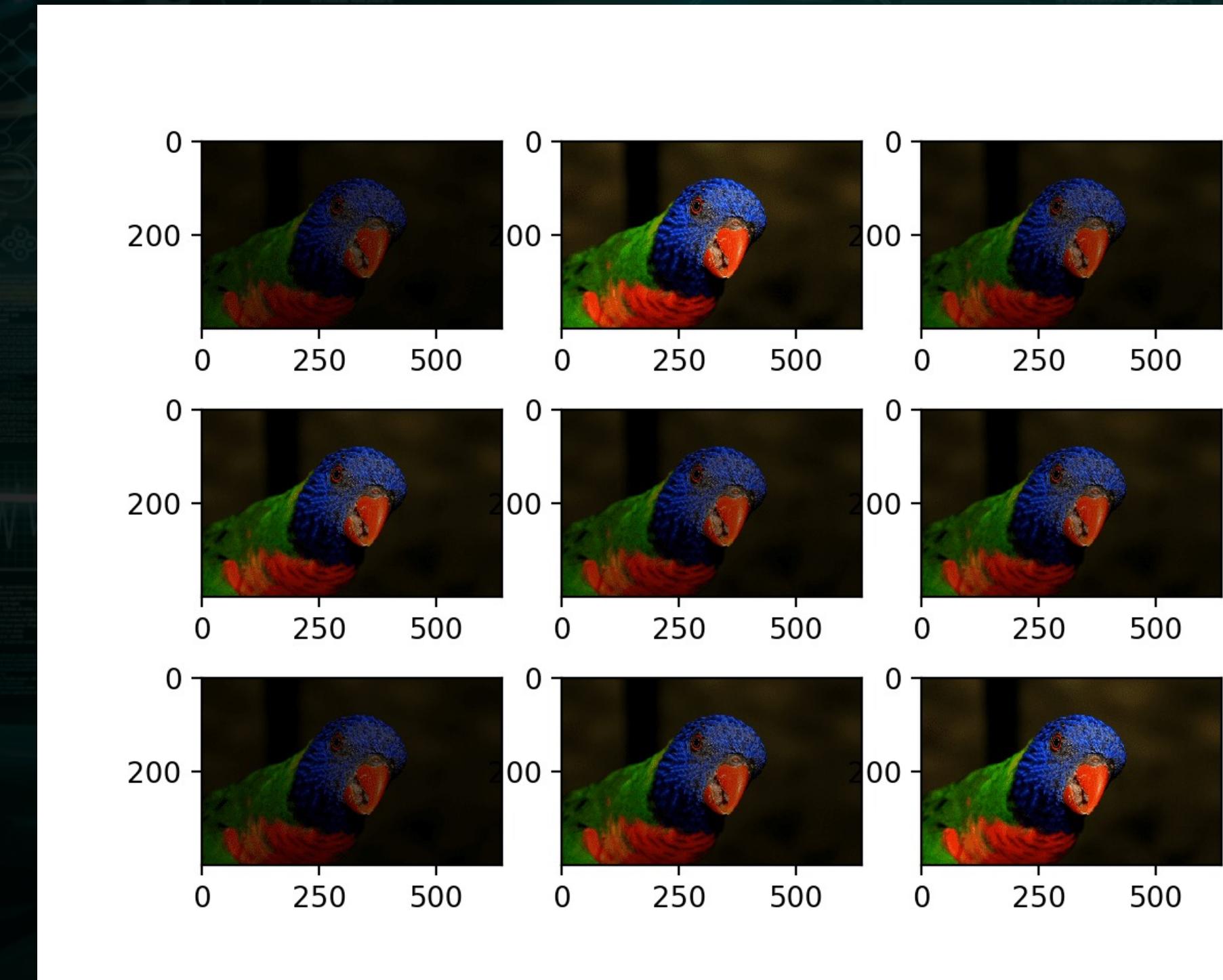
Vertical Shift

# Data Augmentation



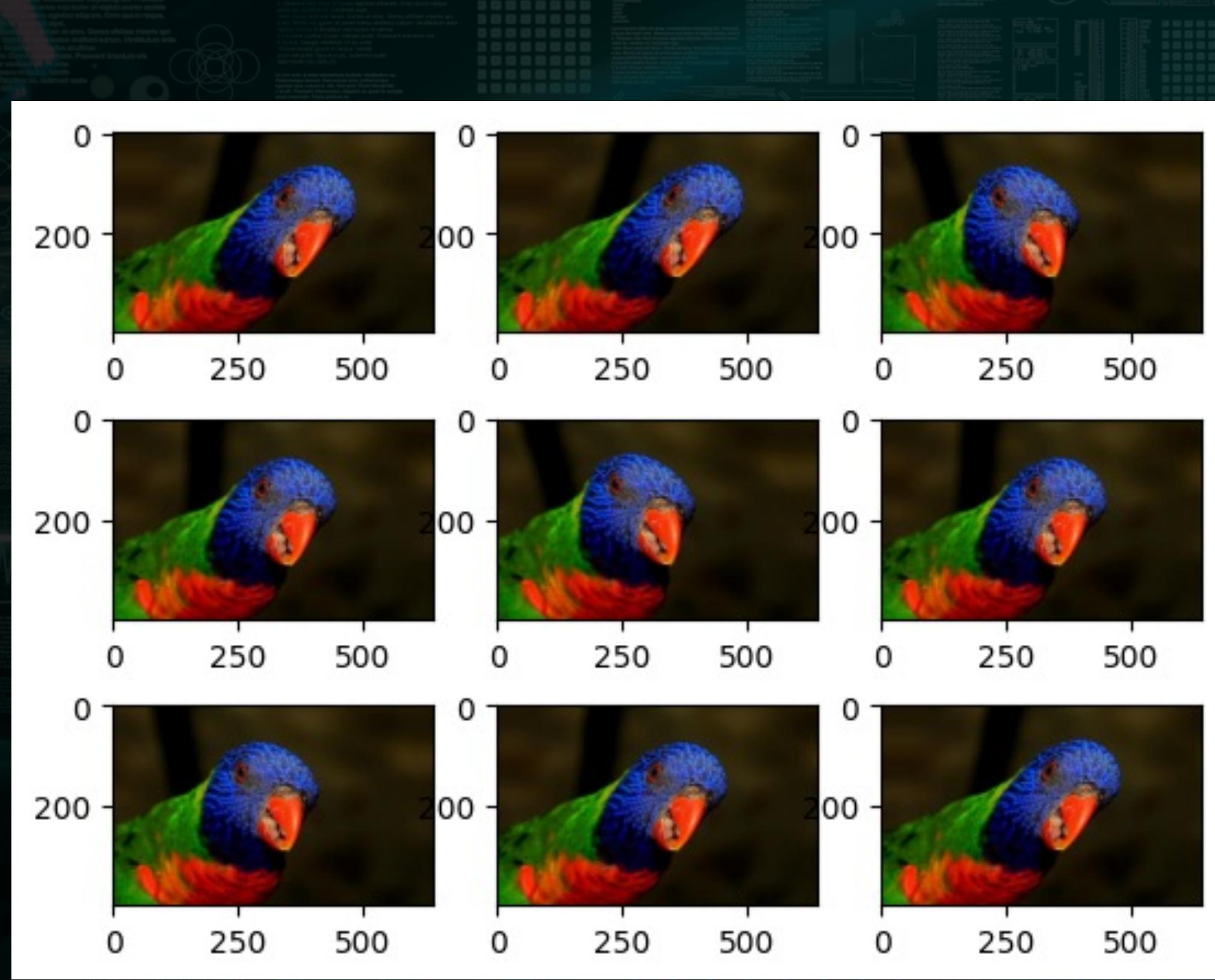
Rotation 30°

# Data Augmentation



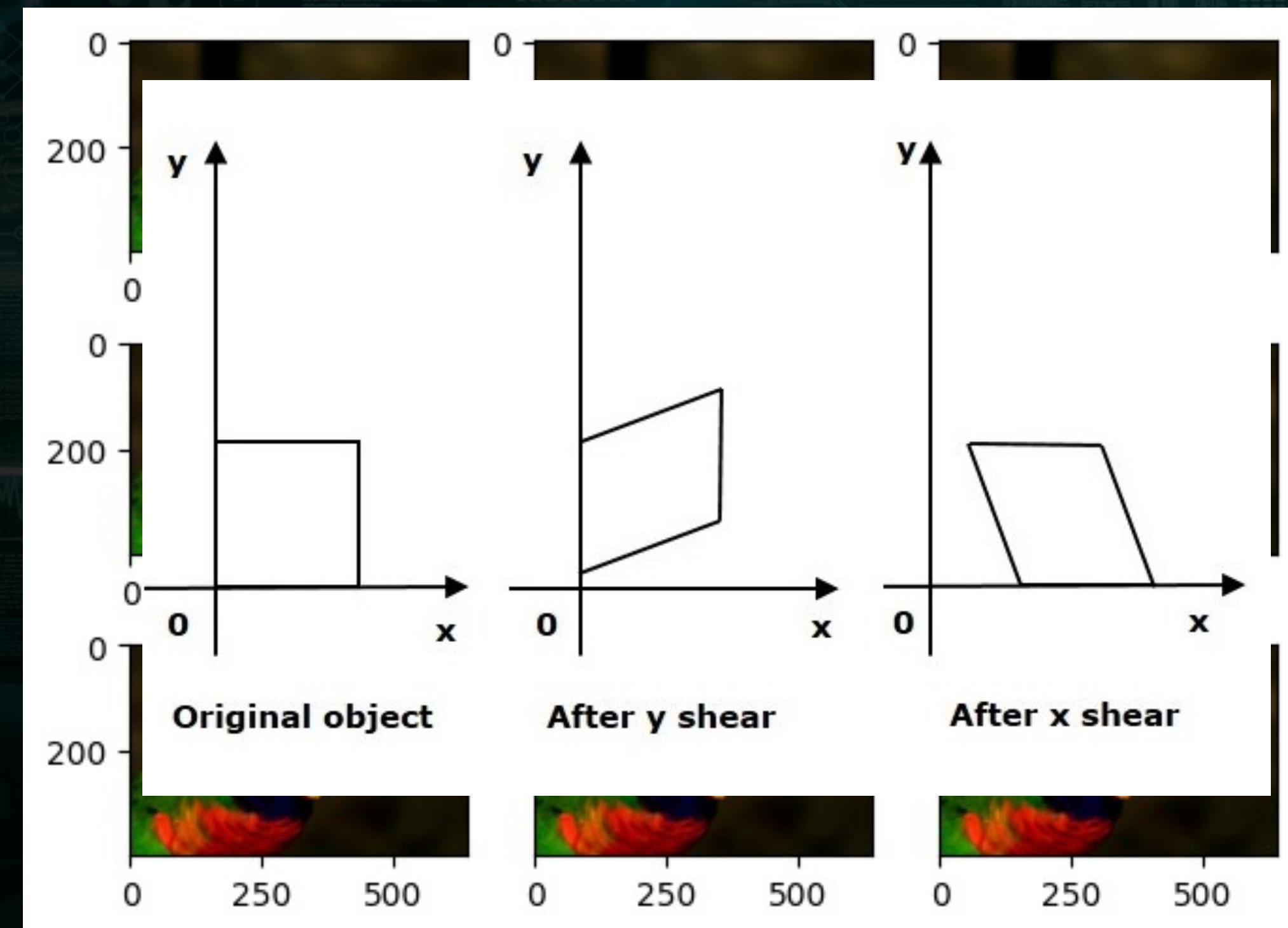
Bright

# Data Augmentation



Shear

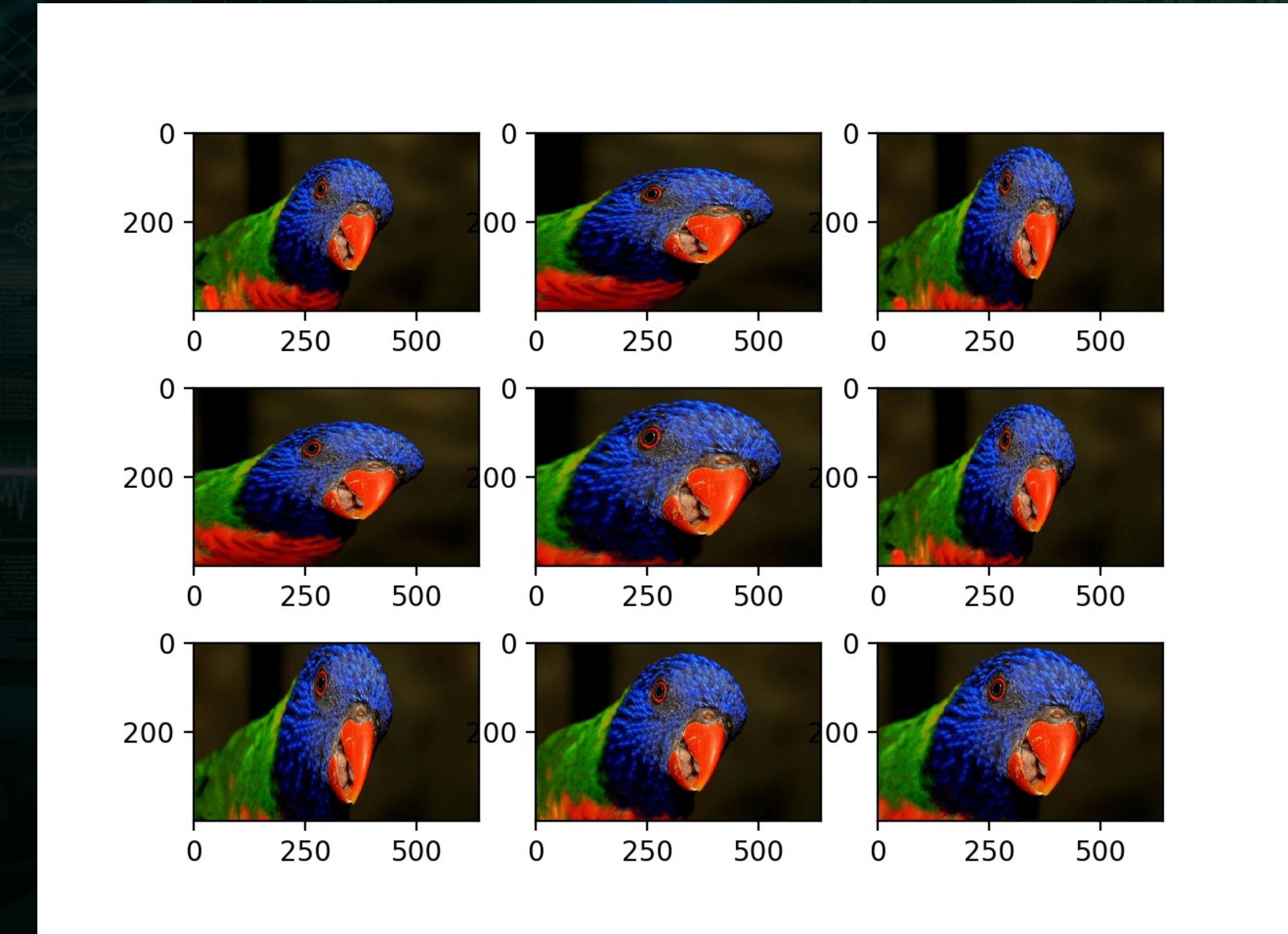
# Data Augmentation



Shear

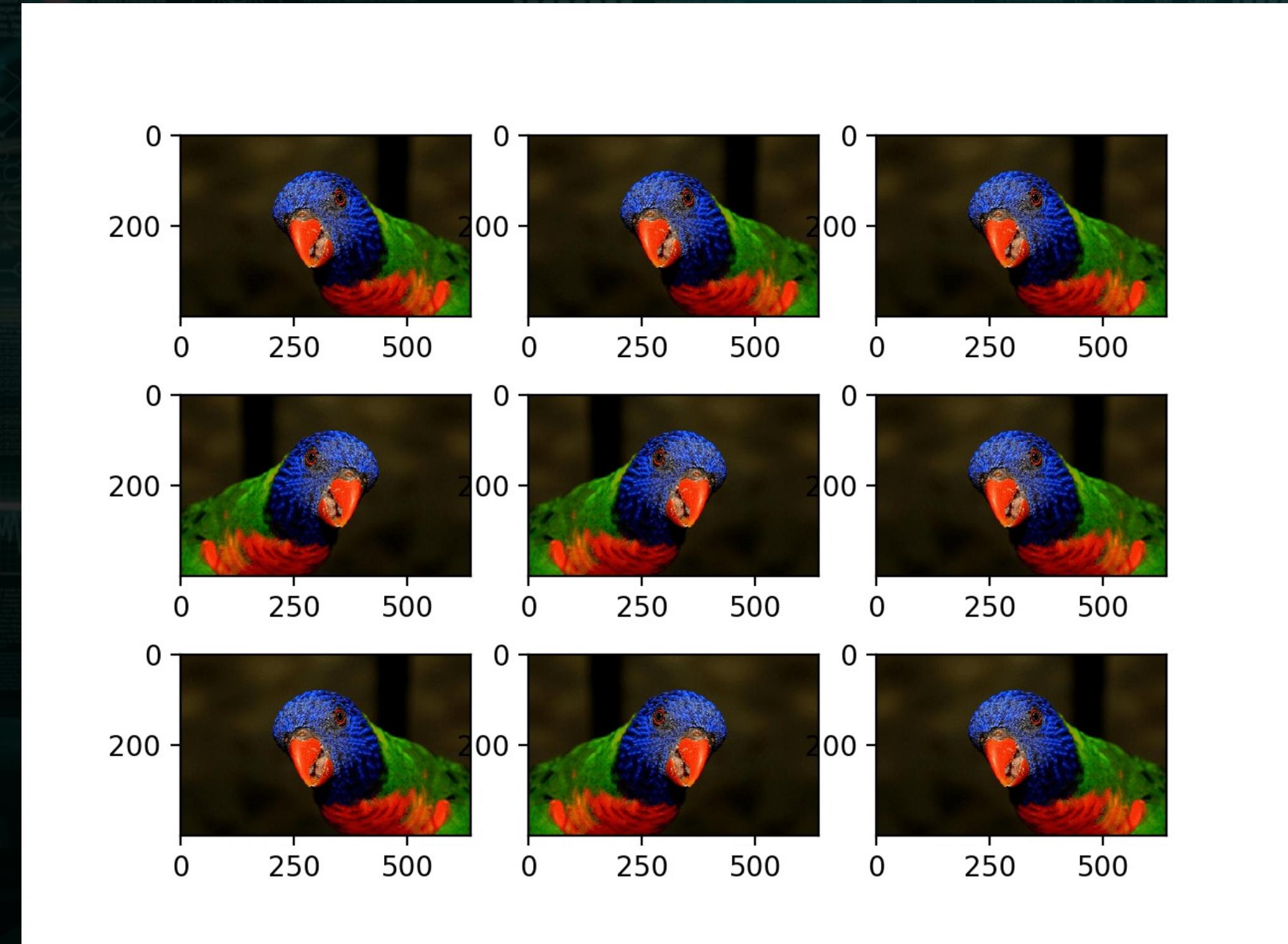
(หาง ดึง ขุ่นขอน ใจ)

# Data Augmentation



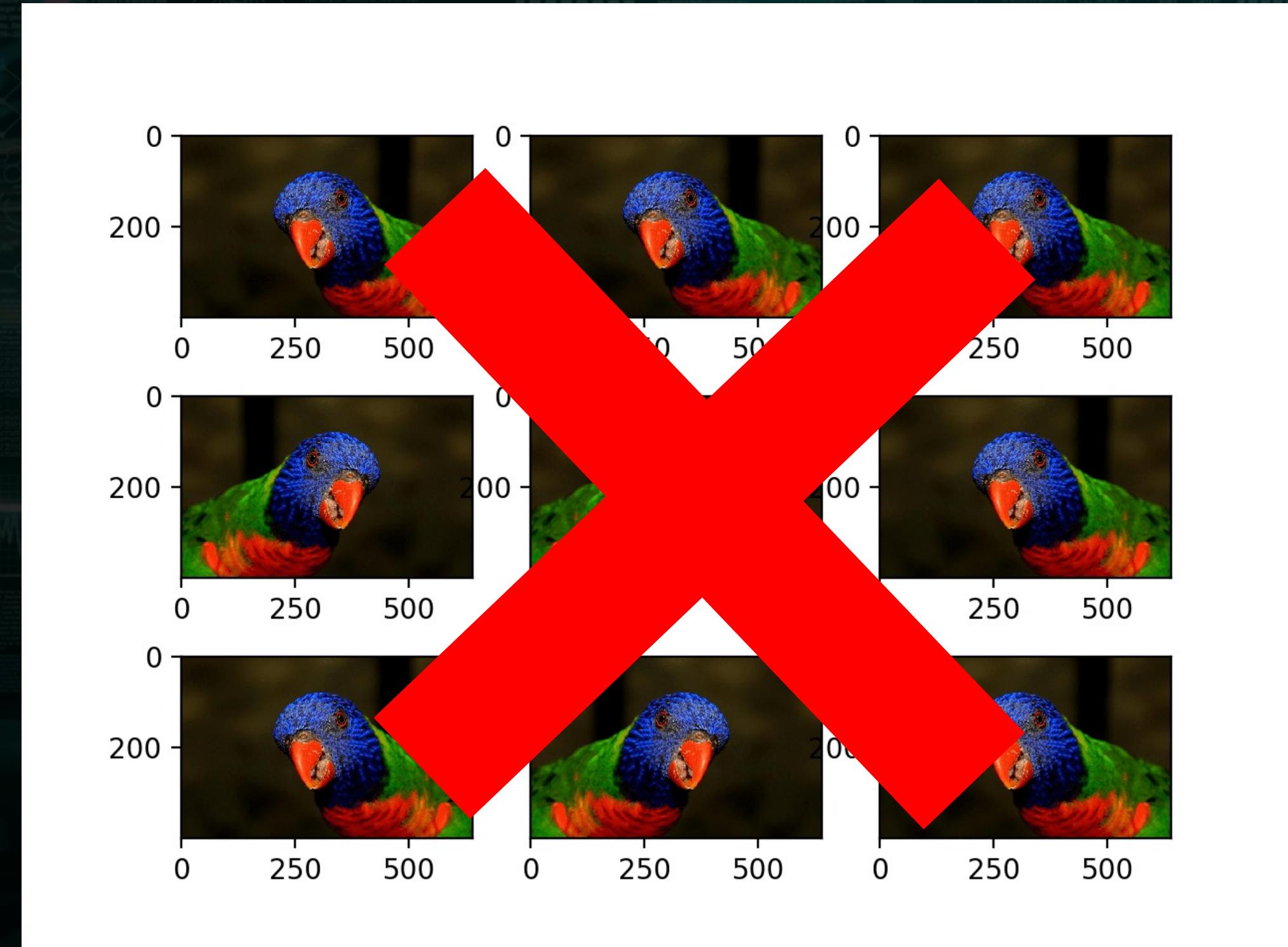
Zoom

# Data Augmentation



No Flip

# Data Augmentation



No Flip



# Data Augmentation

<https://machinelearningmastery.com/how-to-configure-image-data-augmentation-when-training-deep-learning-neural-networks/>

 Machine Learning Mastery  
Making Developers Awesome at Machine Learning

Click to Take the FREE Computer Vision Crash-Course

Search... 

Get Started Blog Topics ▾ EBooks FAQ About Contact

## How to Configure Image Data Augmentation in Keras

by Jason Brownlee on July 5, 2019 in Deep Learning for Computer Vision  237

 Welcome!  
I'm Jason Brownlee PhD and I help developers get results with machine learning.  
[Read more](#)



Image data augmentation is a technique that can be used to artificially expand the size of a training dataset by creating modified versions of images in the dataset.

Training deep learning neural network models on more data can result in more skillful models, and the augmentation techniques can create variations of the images that can improve the ability of the fit models to generalize what they have learned to new images.

The Keras deep learning neural network library provides the capability to fit models using image data augmentation via the *ImageDataGenerator* class.

In this tutorial, you will discover how to use image data augmentation when training deep learning neural networks.

```
1 # example of horizontal shift image augmentation
2 from numpy import expand_dims
3 from keras.preprocessing.image import load_img
4 from keras.preprocessing.image import img_to_array
5 from keras.preprocessing.image import ImageDataGenerator
6 from matplotlib import pyplot
7 # load the image
8 img = load_img('bird.jpg')
9 # convert to numpy array
10 data = img_to_array(img)
11 # expand dimension to one sample
12 samples = expand_dims(data, 0)
13 # create image data augmentation generator
14 datagen = ImageDataGenerator(width_shift_range=[-200,200])
15 # prepare iterator
16 it = datagen.flow(samples, batch_size=1)
17 # generate samples and plot
18 for i in range(9):
19     # define subplot
20     pyplot.subplot(330 + 1 + i)
21     # generate batch of images
22     batch = it.next()
23     # convert to unsigned integers for viewing
24     image = batch[0].astype('uint8')
25     # plot raw pixel data
26     pyplot.imshow(image)
27     # show the figure
28 pyplot.show()
```





## E-SAN THAILAND CODING & AI ACADEMY

โครงการวิจัยโมเดลระบบบูรณาการเรียนรู้ Coding & AI สำหรับเยาวชน  
Model of Learning Ecosystem Platform integrate with Coding & AI for Youth

### โครงการย่อยที่ ๖

การพัฒนาเยาวชนเพื่อเข้าสู่วิชาชีพขั้นสูงด้าน Coding & AI  
ร่วมกับ Coding Entrepreneur & Partnership: Personal AI

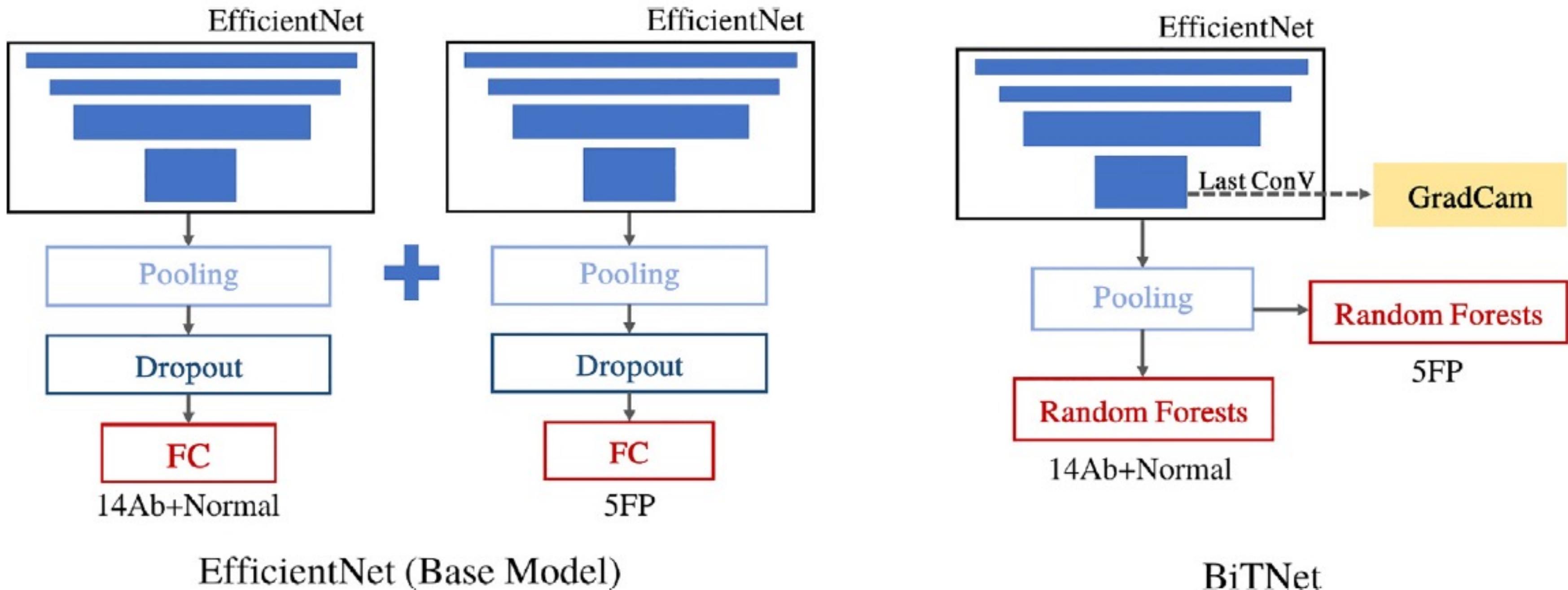
## BiTNet: AI for Ultrasound Image Classification

ผศ.ดร.วนพงศ์ อิบ,trn  
ผู้เชี่ยวชาญด้าน Computer Vision



Add a little bit of body text

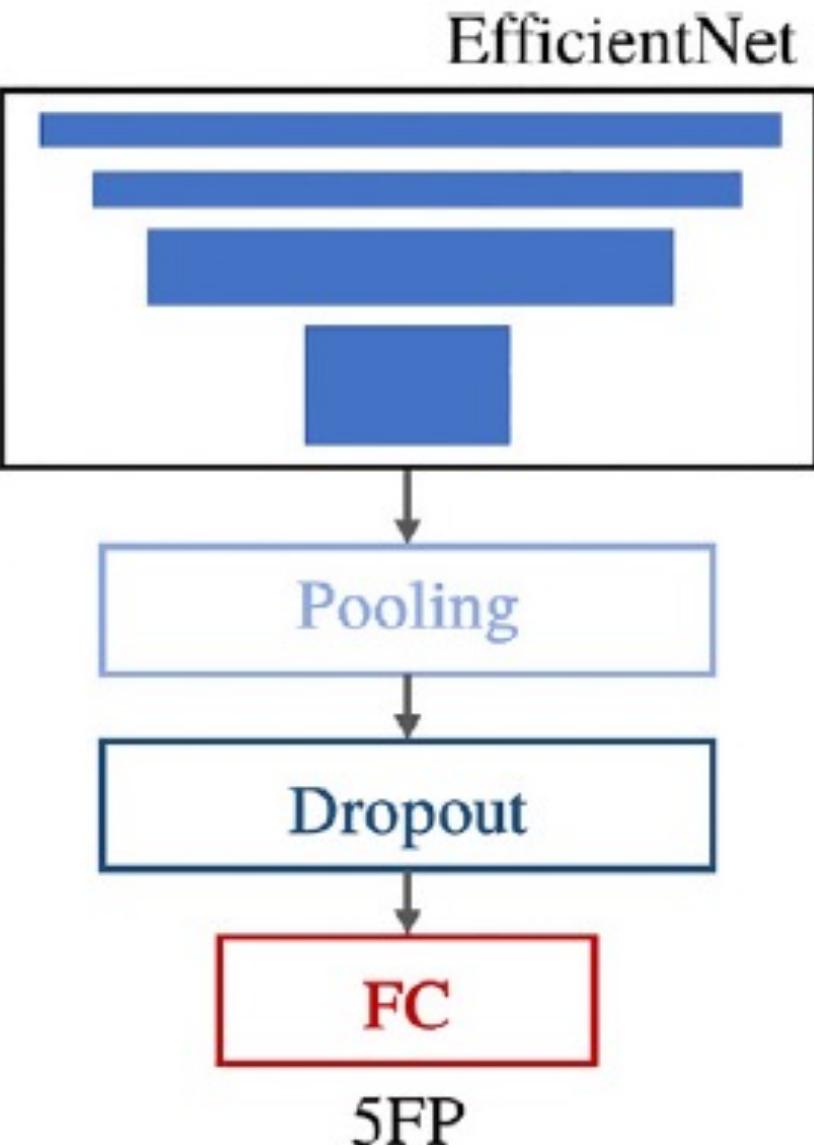
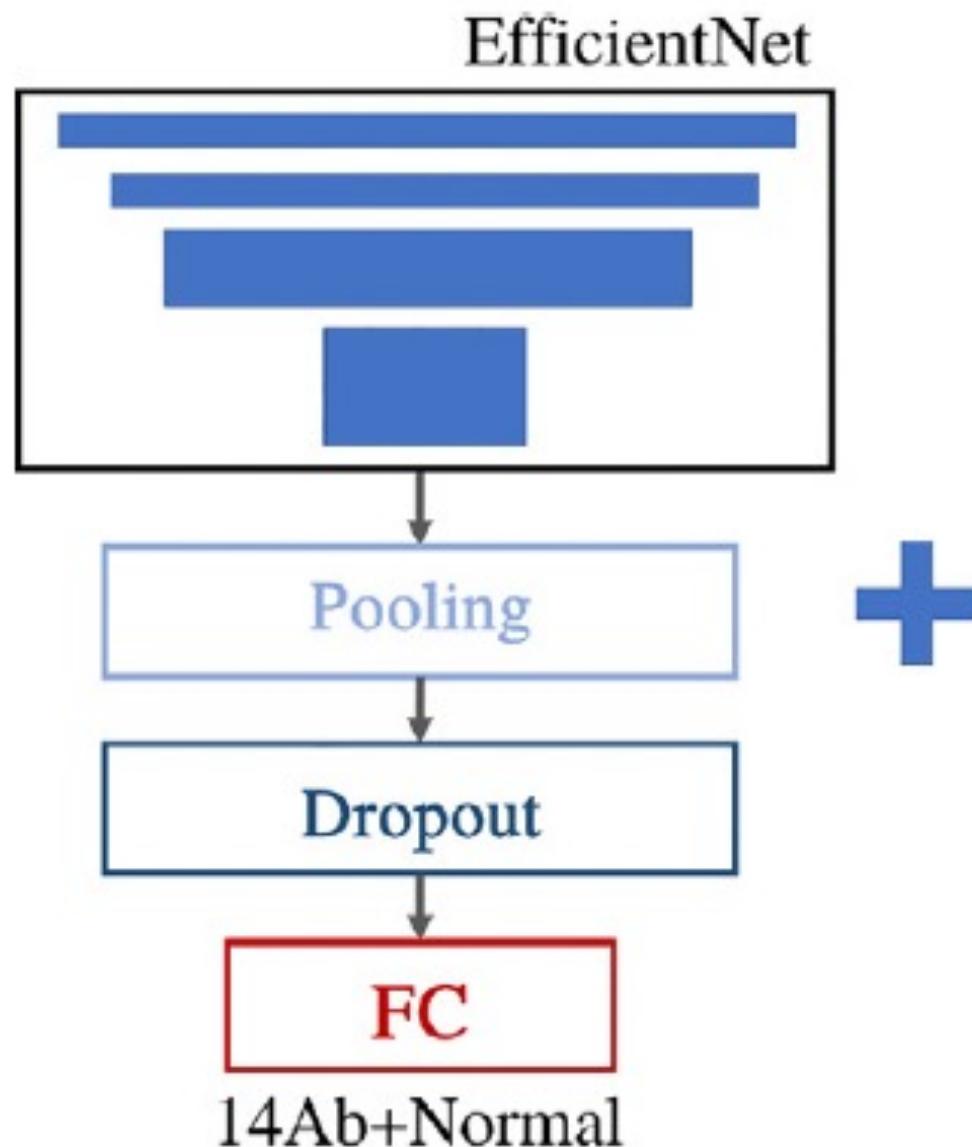
# Model Development





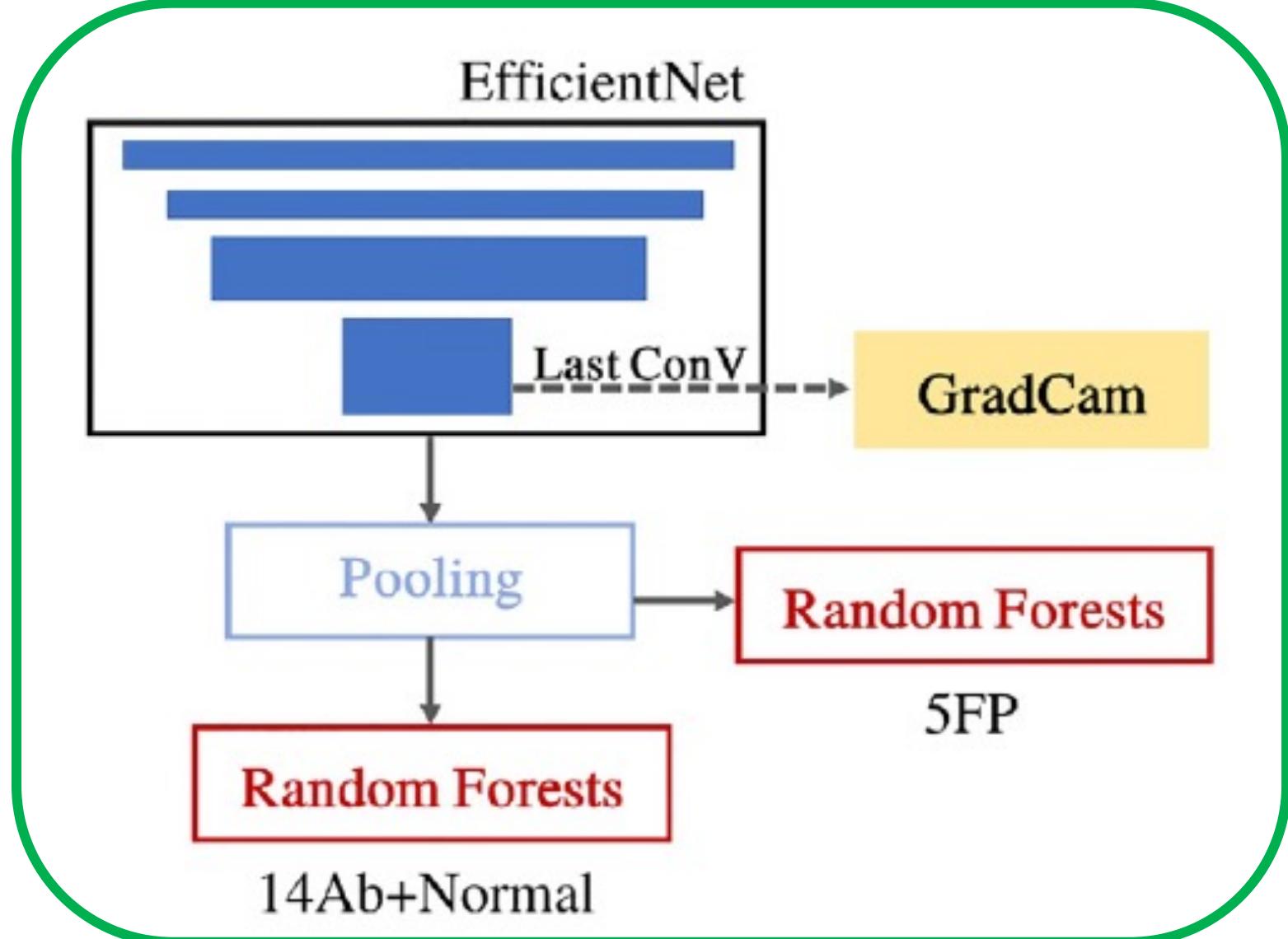
ไทย THAILAND  
CODING & AI ACADEMY

โครงการวิจัยโมเดลระบบบิโวสการเรียนรู้กับภูมิภาค CODING & AI สำหรับเยาวชน  
Model of Learning Ecosystem Platform integrate with Coding & AI for Youth



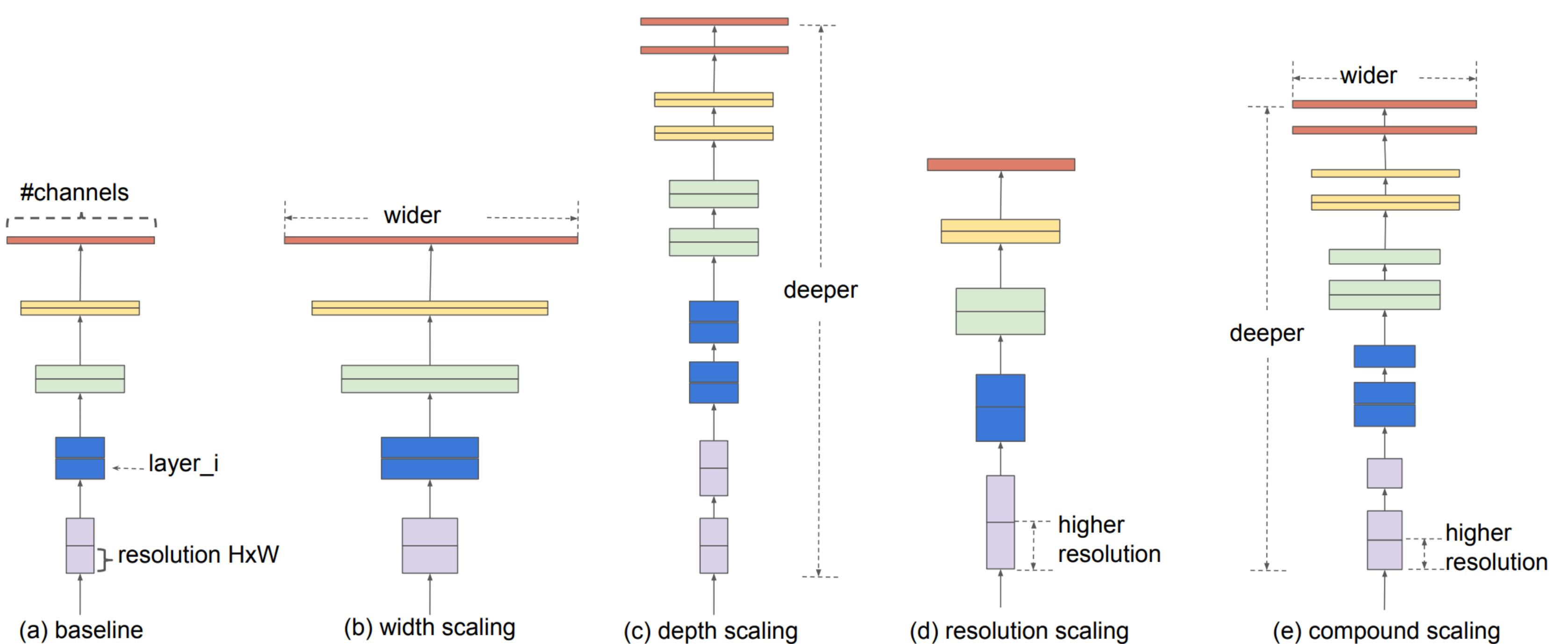
EfficientNet (Base Model)

ทางเดินของห้อง



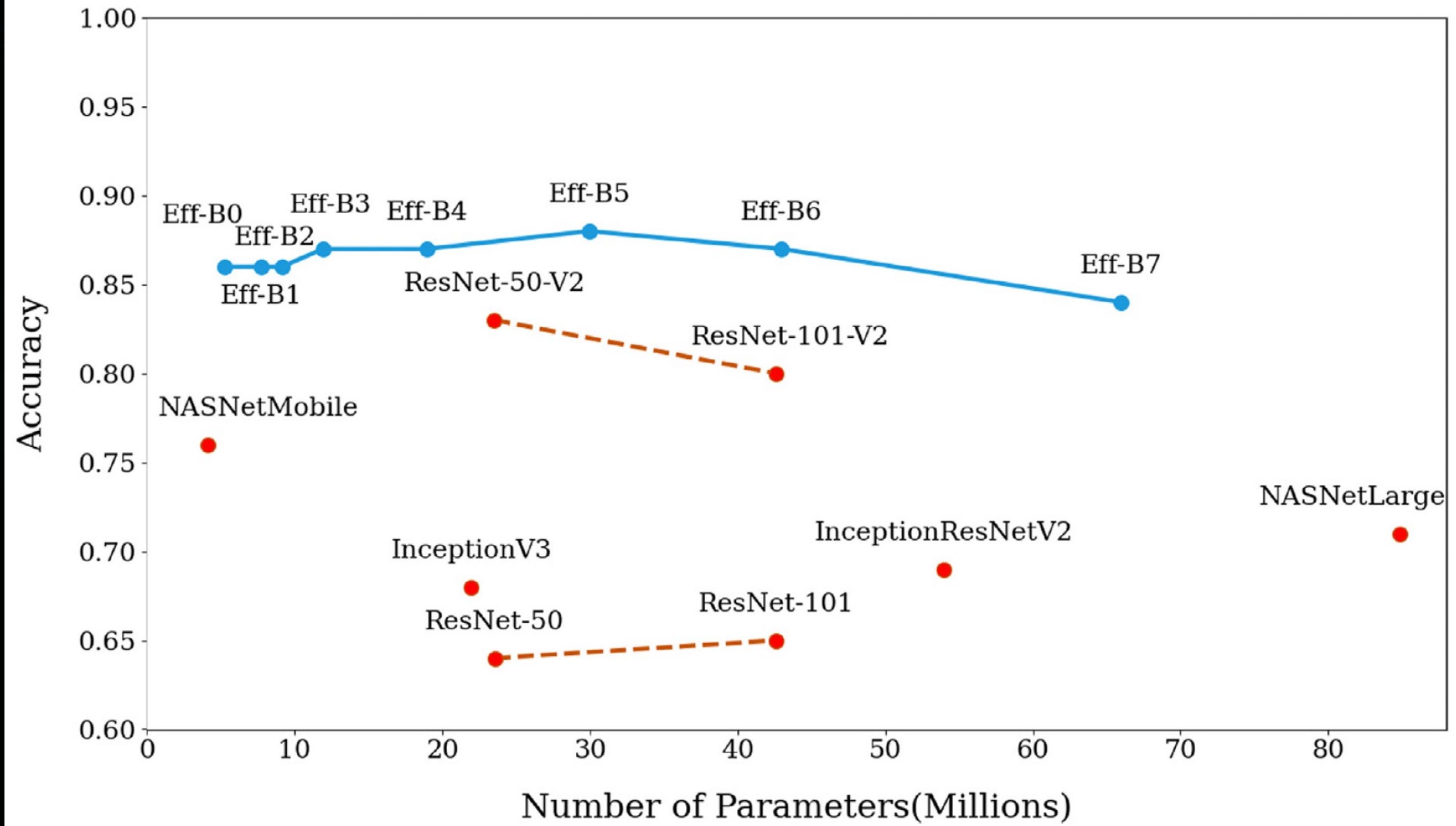
BiTNet  
Biliary Tract Network

# EfficientNet

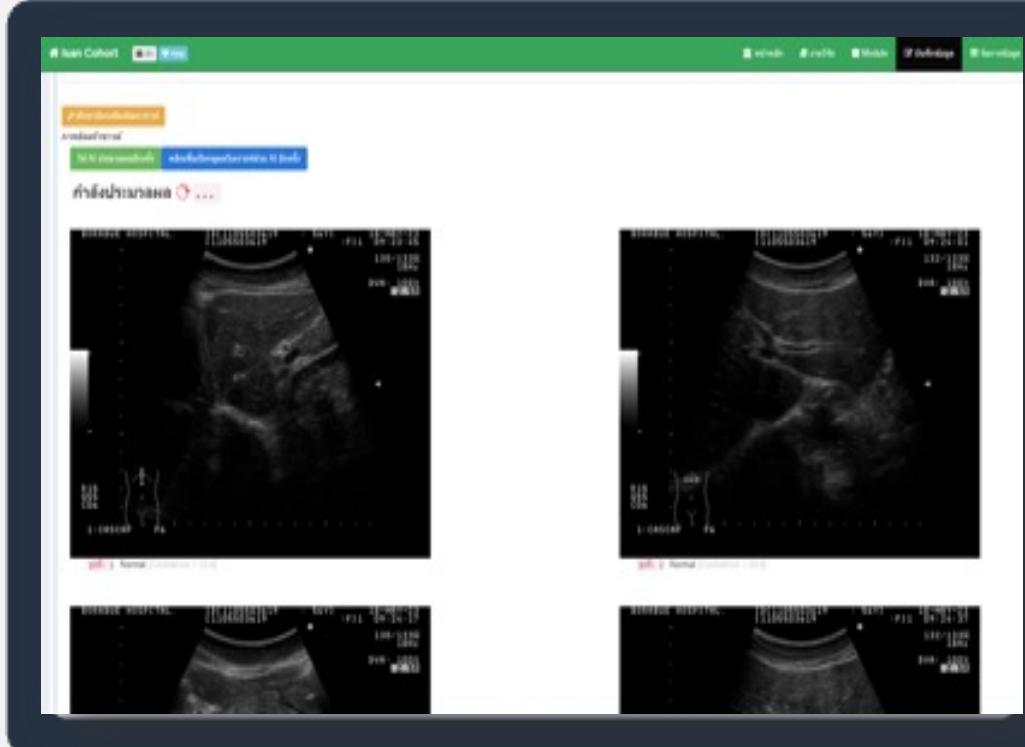


**Figure 2. Model Scaling.** (a) is a baseline network example; (b)-(d) are conventional scaling that only increases one dimension of network width, depth, or resolution. (e) is our proposed compound scaling method that uniformly scales all three dimensions with a fixed ratio.

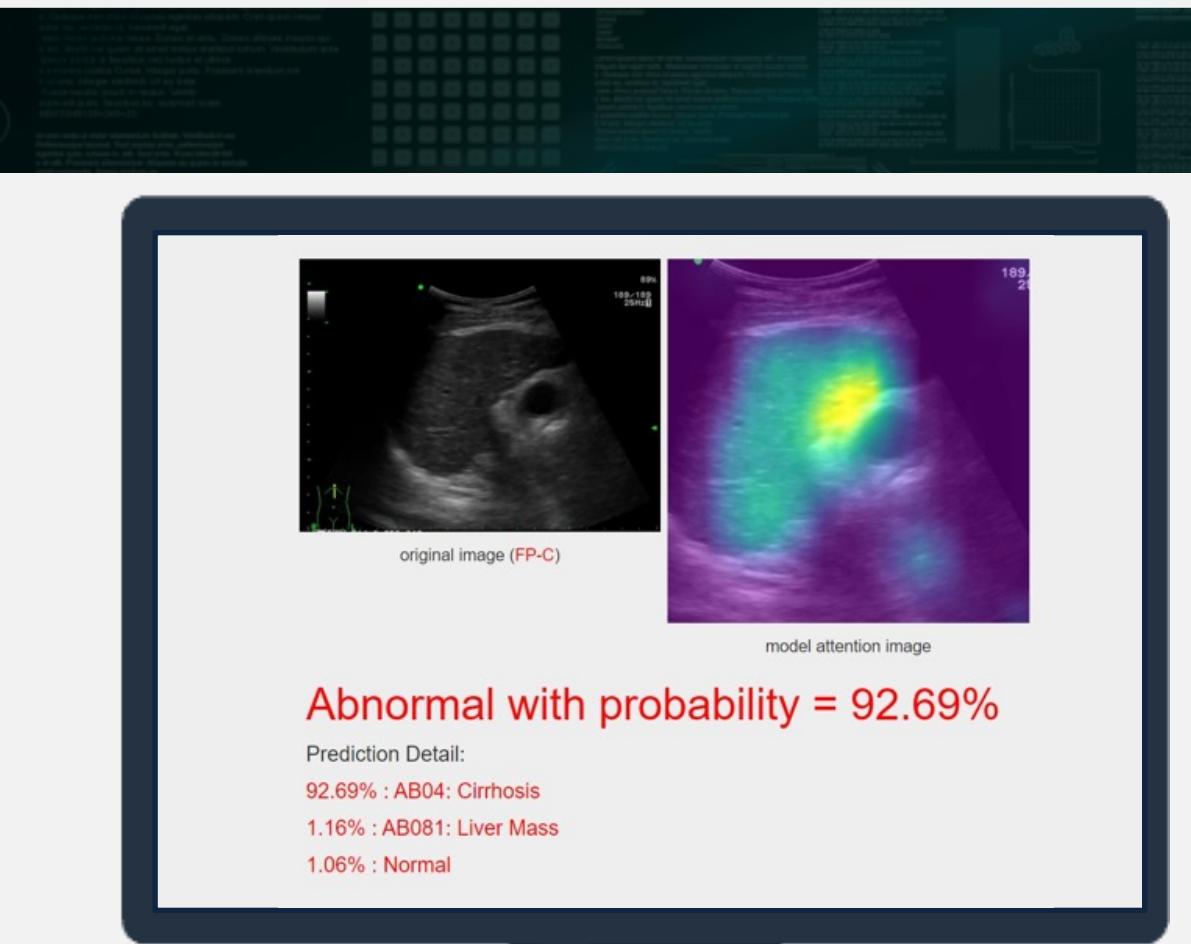
## Performance Comparison of Base Models



# 2 Applications

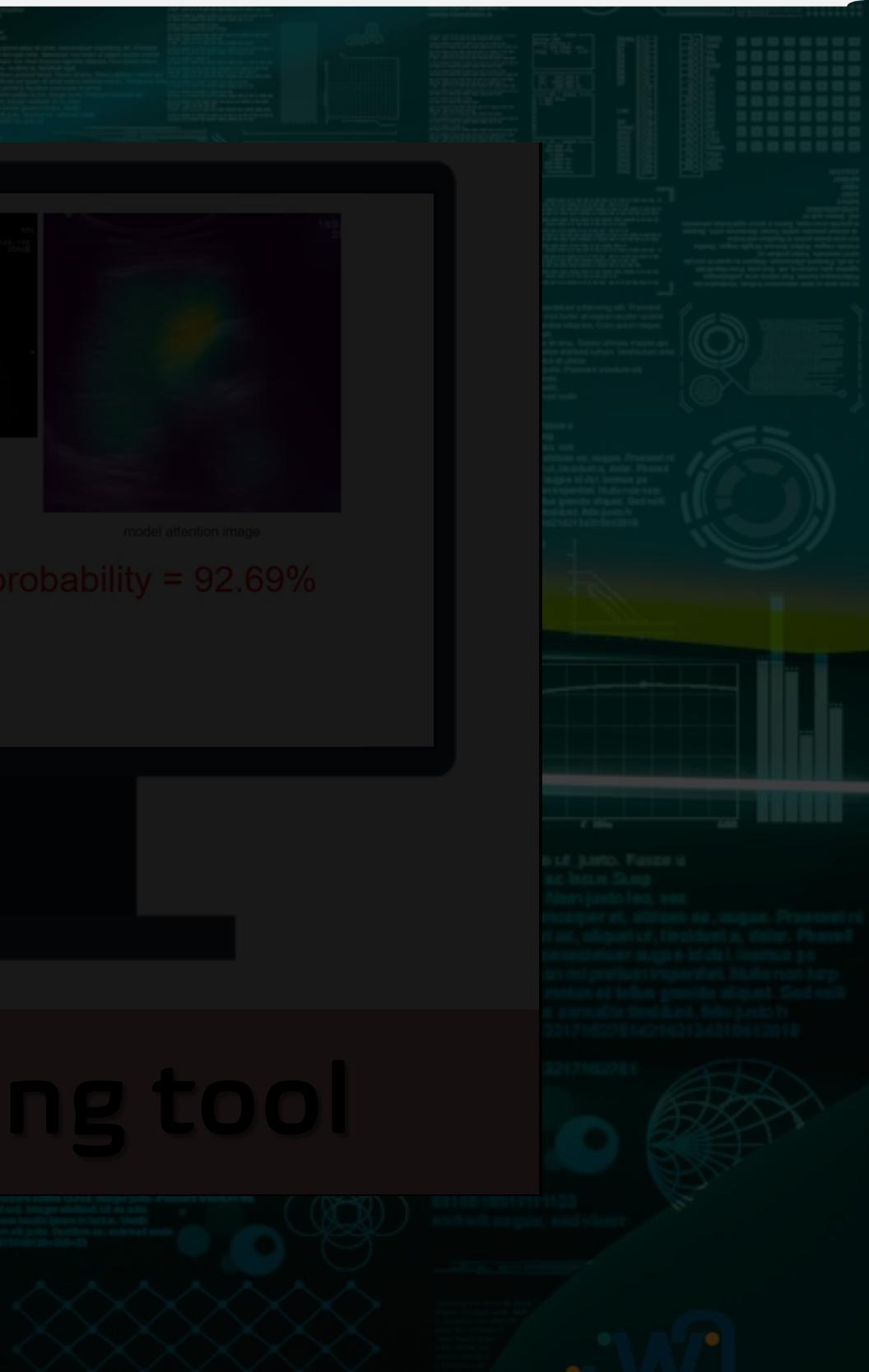
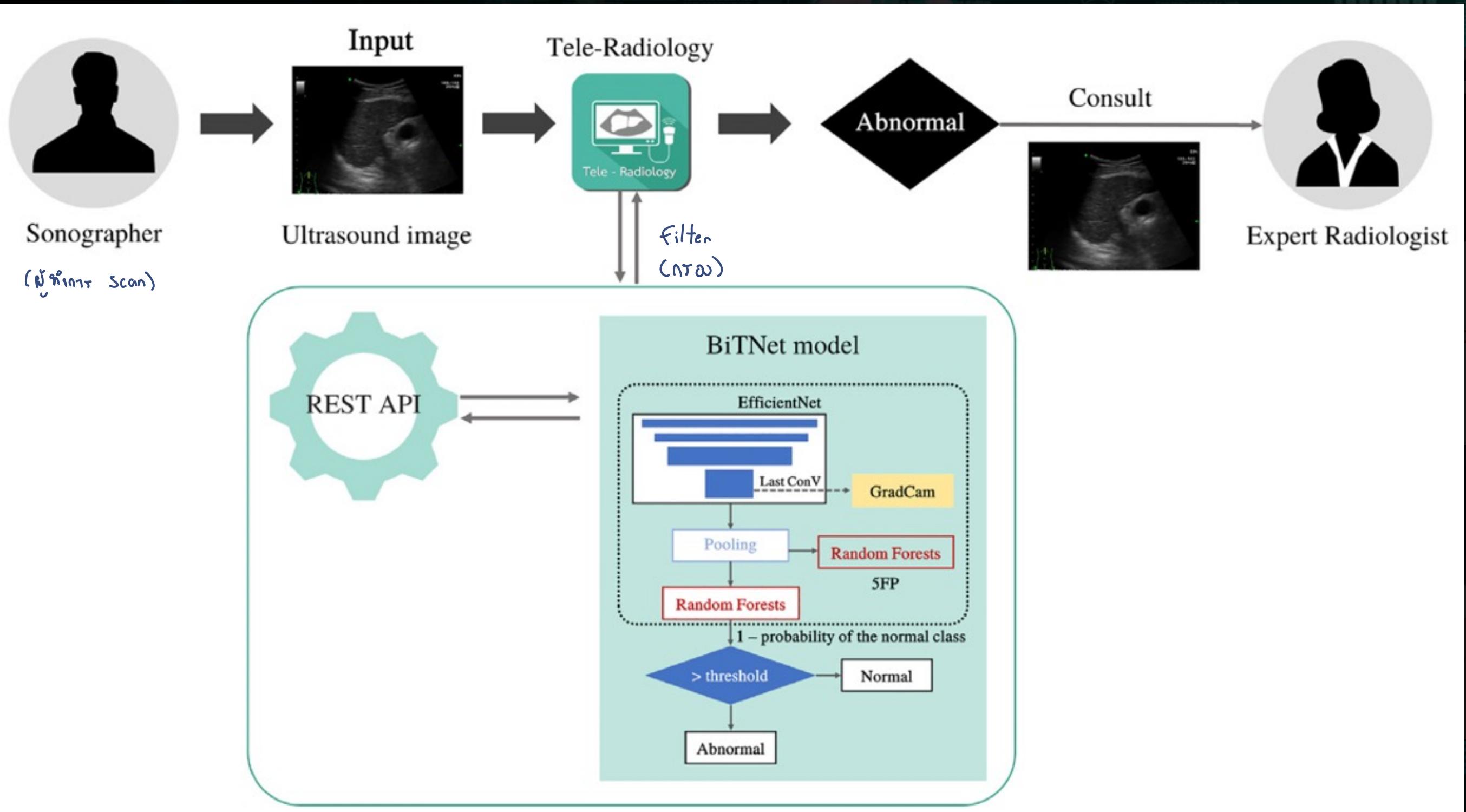


Auto Pre-screening

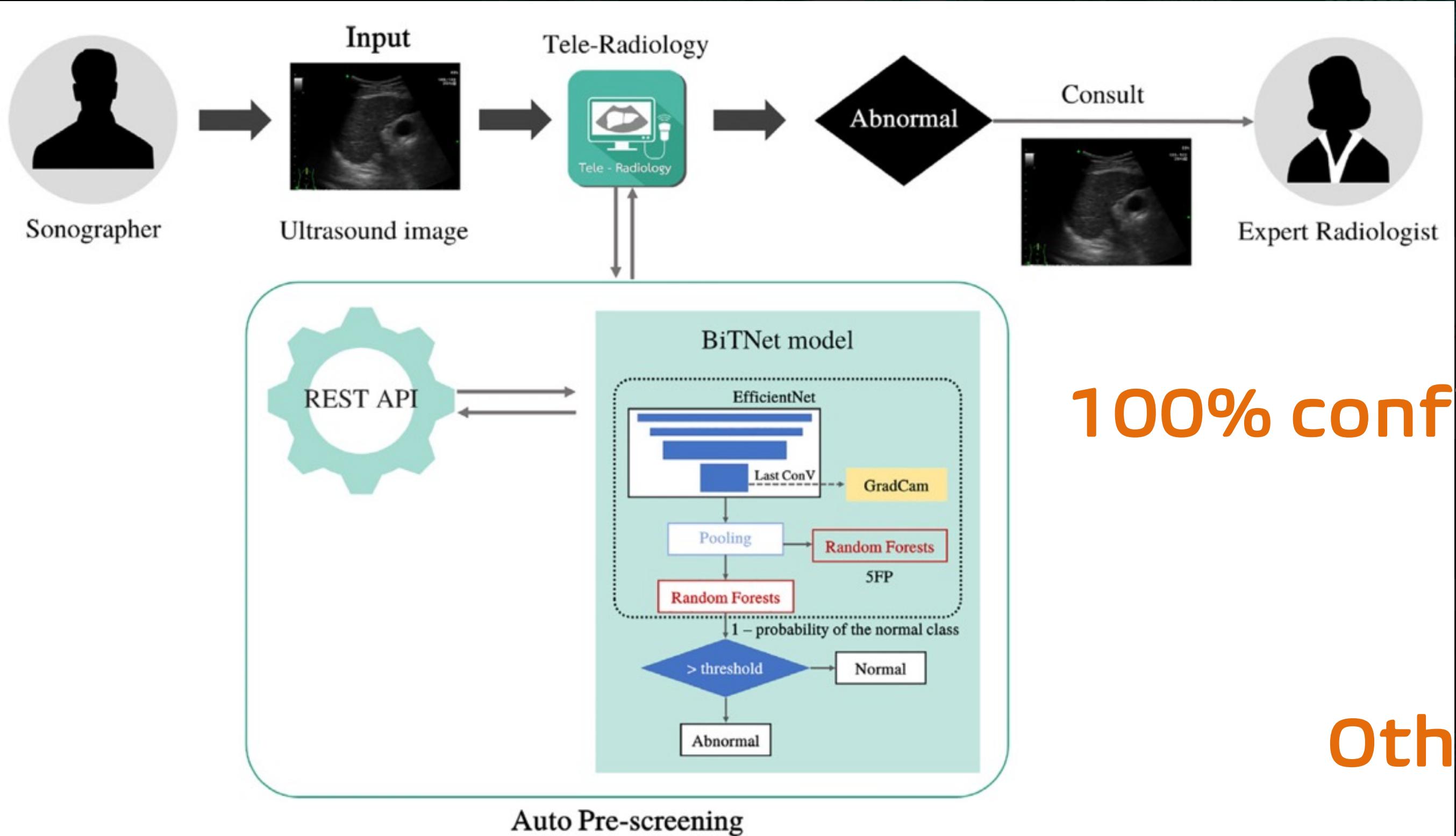


Assisting tool

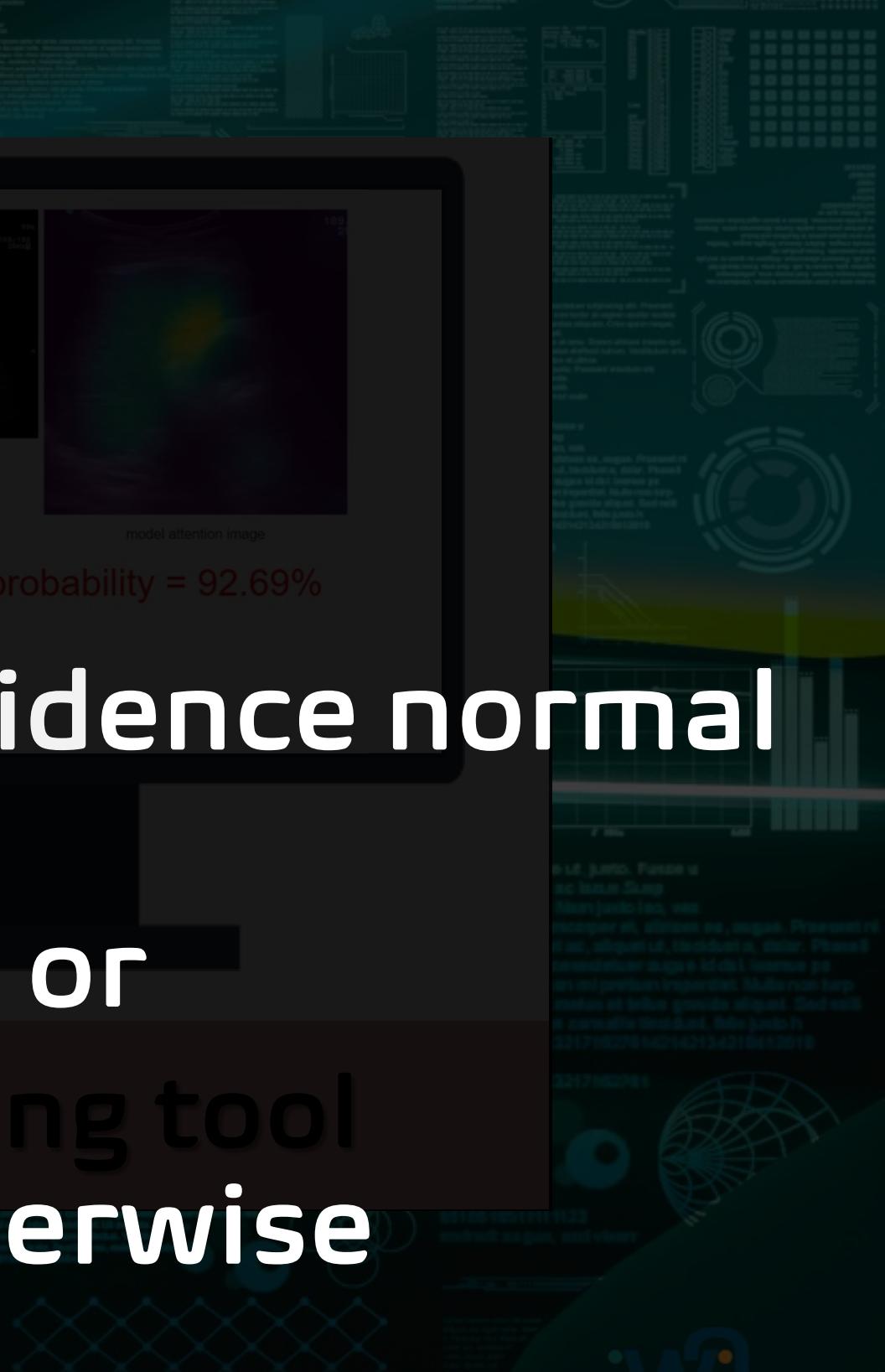
# 1<sup>st</sup> Application



# 1<sup>st</sup> Application



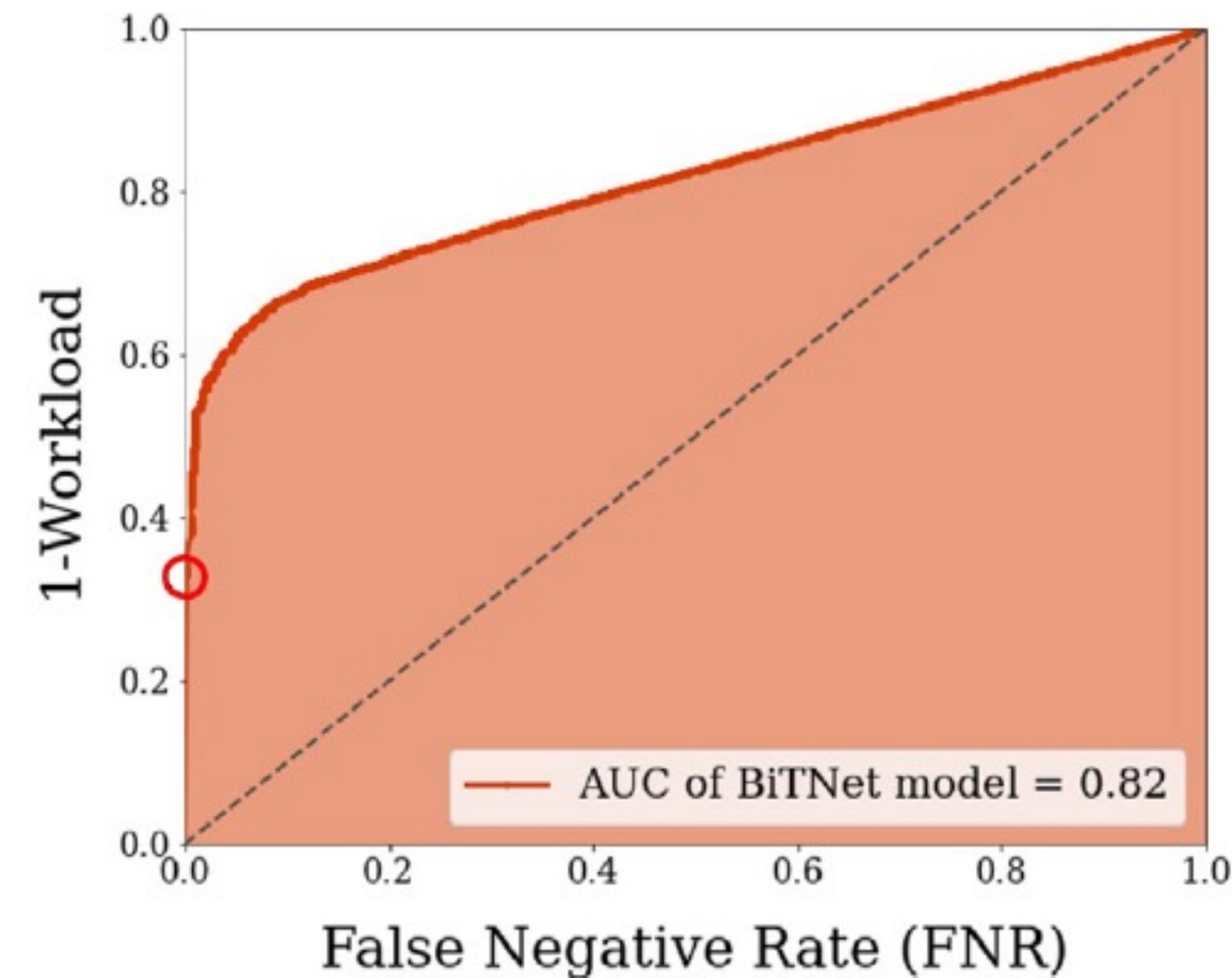
100% confidence normal  
or  
ng tool  
Otherwise



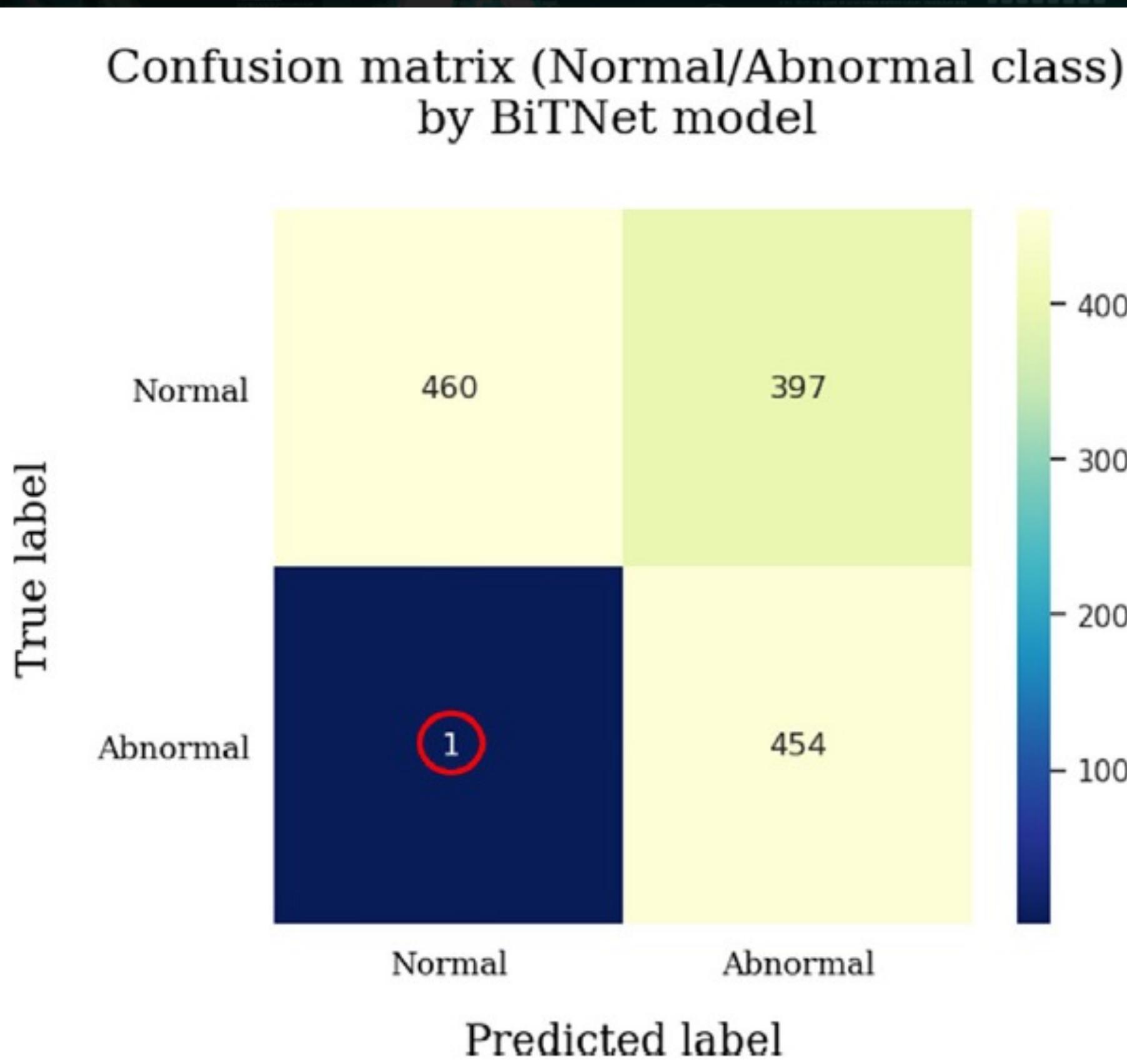
# Auto Pre-screening

#images identified as abnormal  
#submitted images

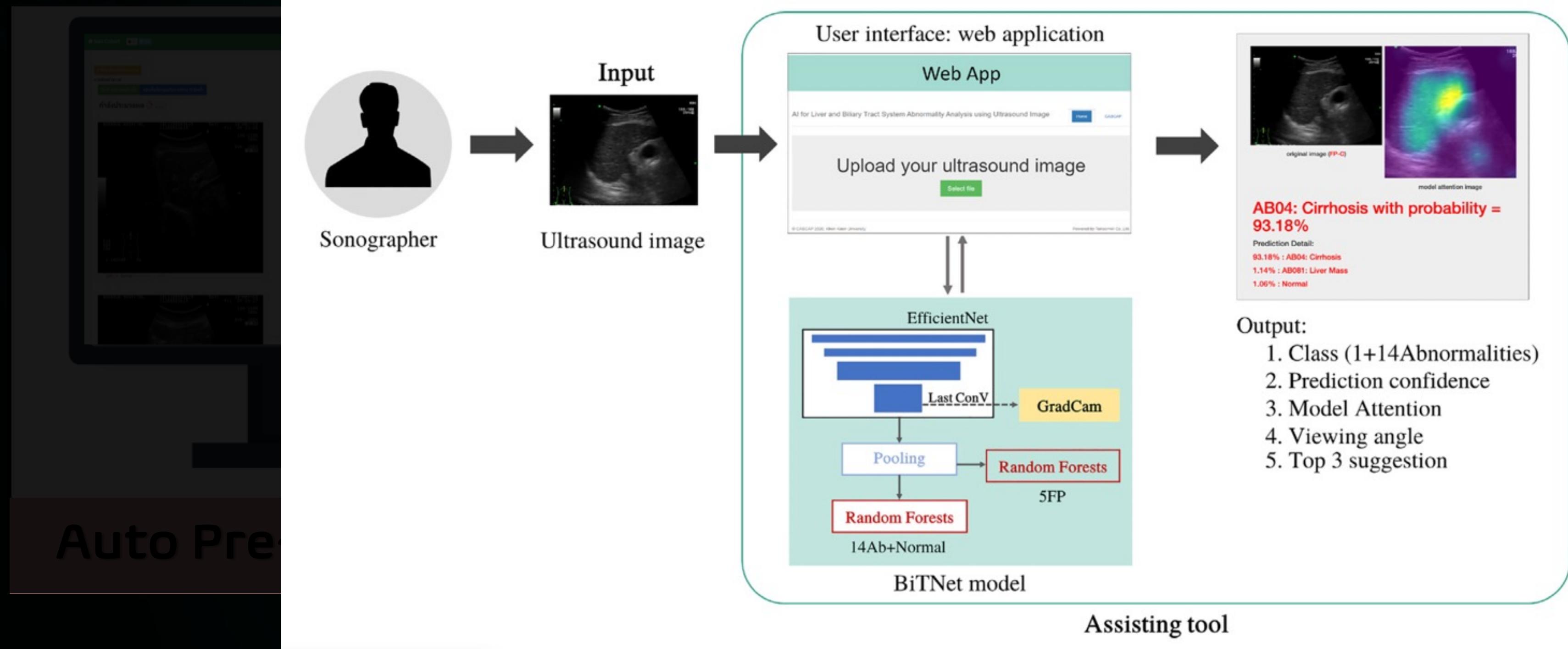
Comparison between workload reduction-rate and false negative rate when varies-thresholds of the model.



# Auto Pre-screening

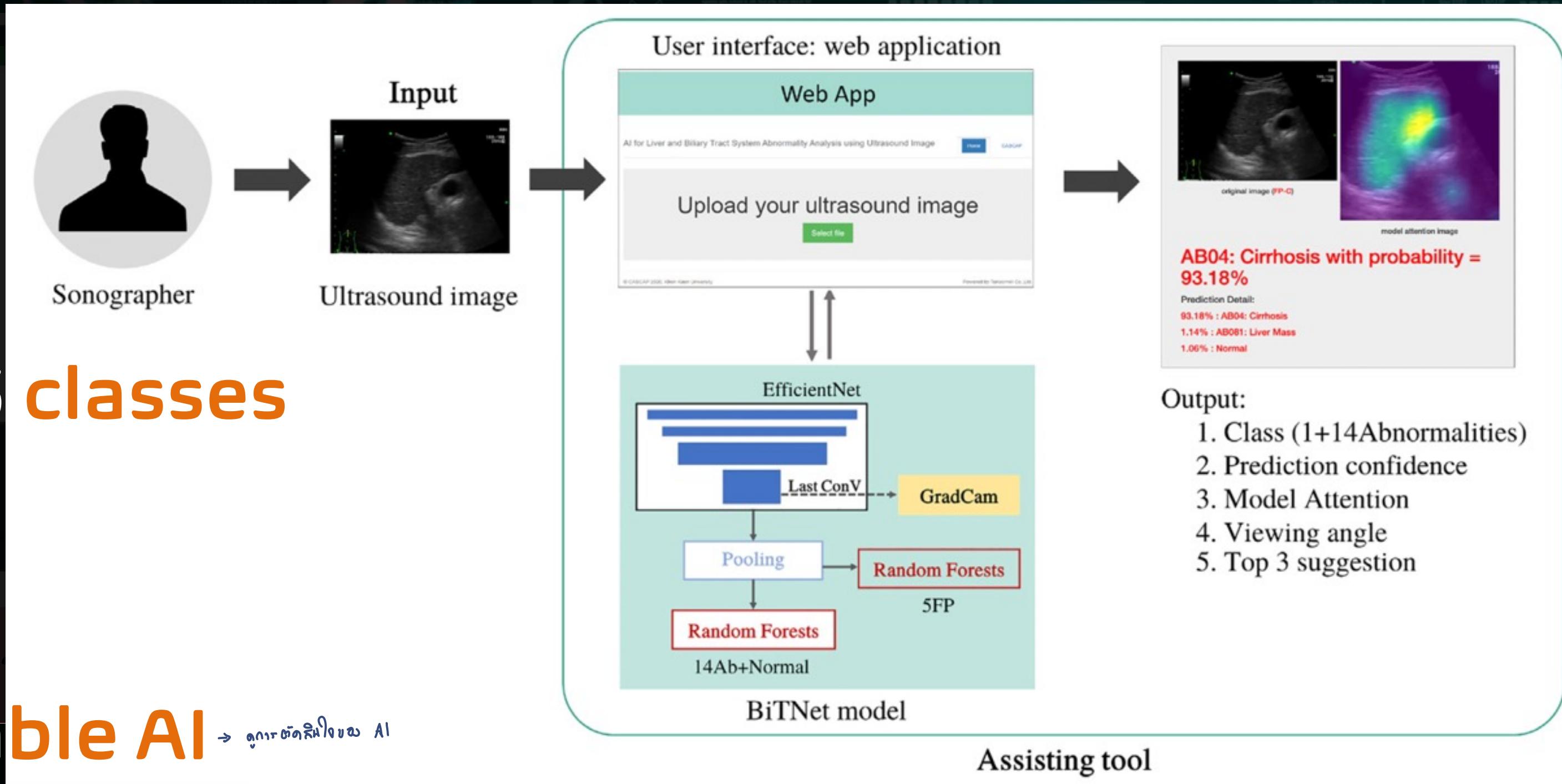


# 2<sup>nd</sup> Application

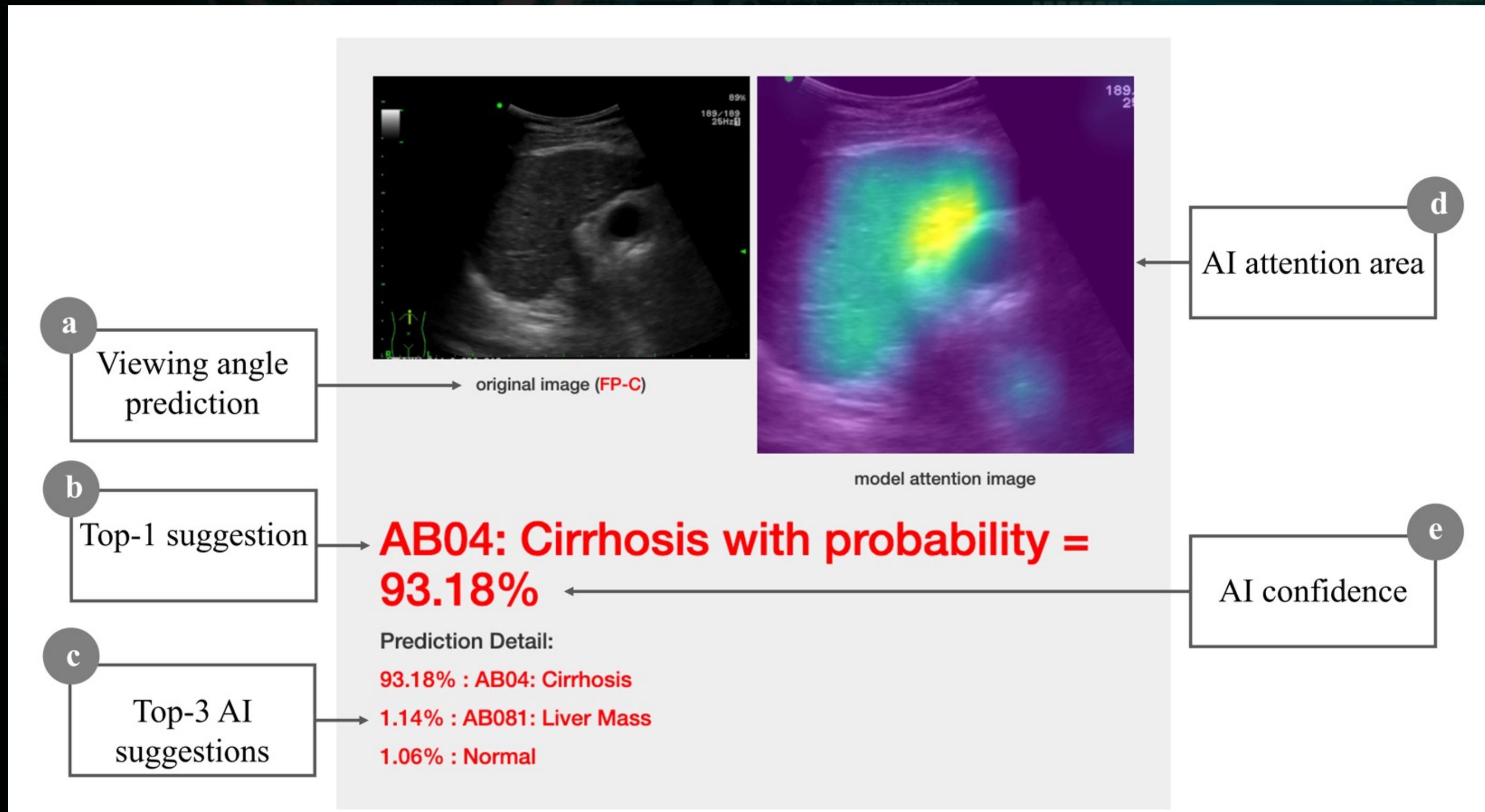


# 2<sup>nd</sup> Application

Predict 15 classes  
+  
Auto Pre  
explanable AI  
→ ถูกต้องสูงมาก



# Assisting tool



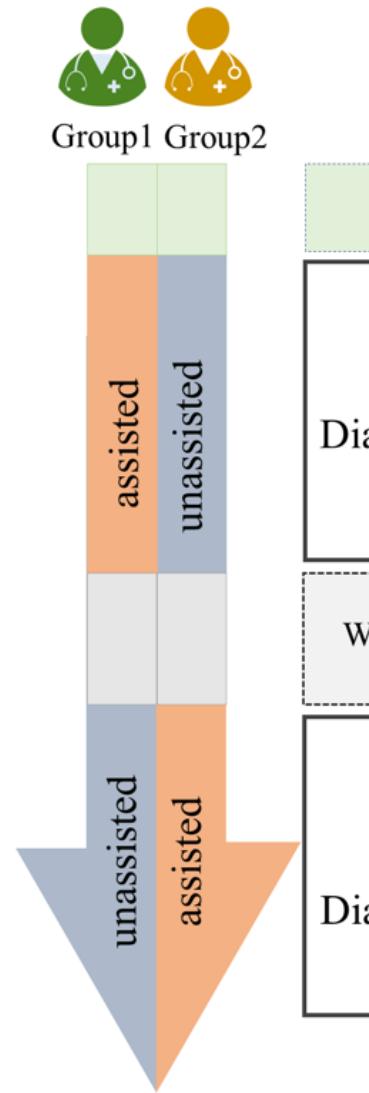
# Assisting tool



Figure 1. Participants in the study.

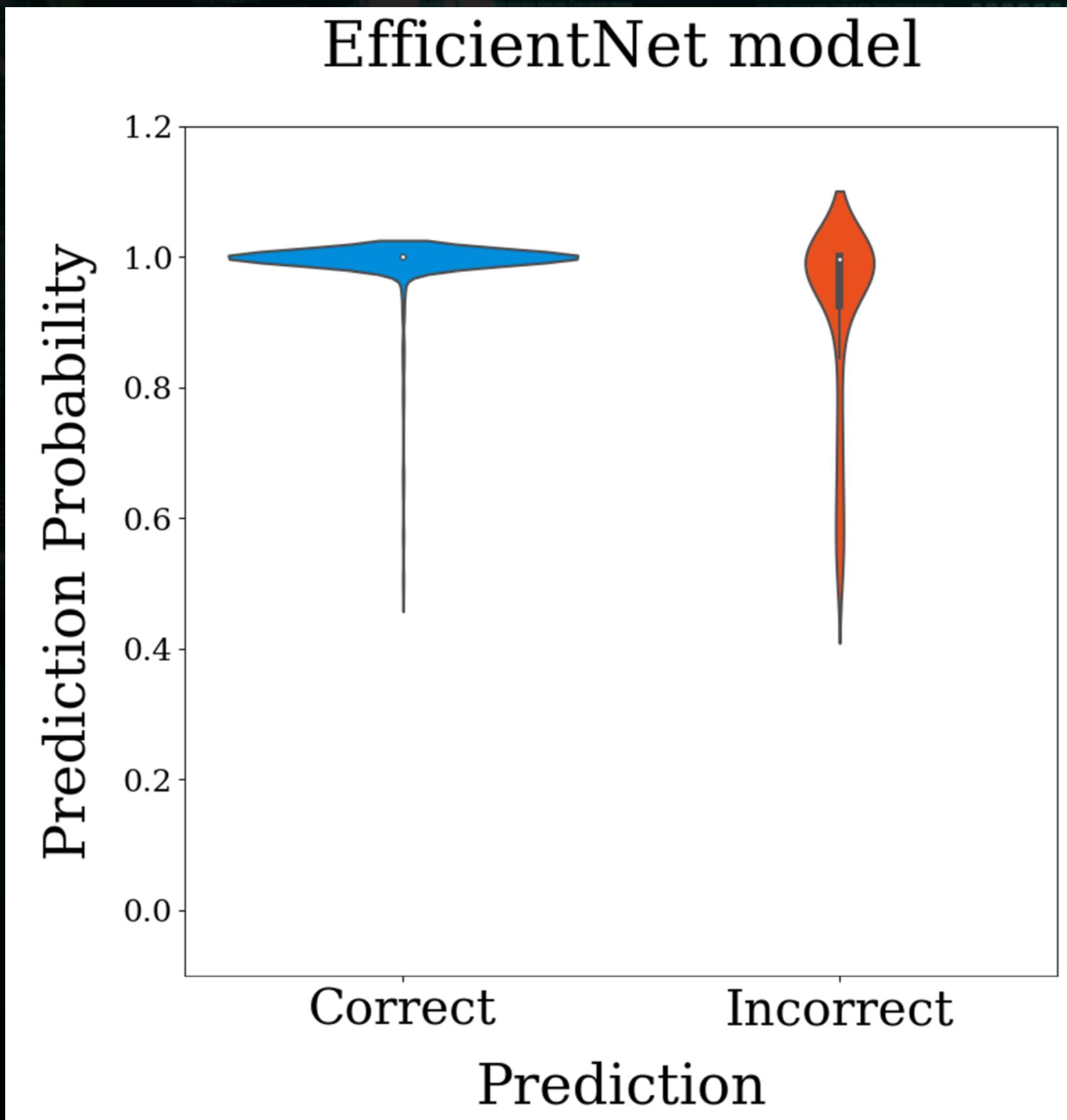
Data distribution (150 test images)					
	FP-A	FP-B	FP-C	FP-D	FP-E
AB01	1	1	1		
AB02	1	1	1		
AB03	1	1	1		
AB04	1	1	1	1	
AB05	1	1	1		
AB06	1	1	1		
AB07	1	1	1		
AB081	1	1	1		
AB082	1	1	1		
AB083	1	1	1		
AB09		2	1		
AB10			3		
AB11			1	2	
AB12				3	
Abnormal	11	12	14	6	0
Normal	22	24	28	12	21

Total : 150 images  
Abnormal : 43 images  
Normal : 107 images



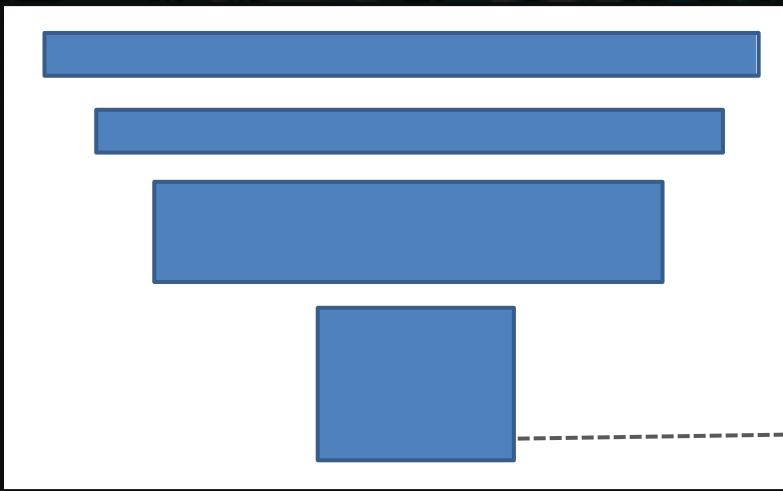
5 general practitioners (GP's), 2 residence radiologists, 2 non-hepatobiliary radiologists and 2 hepatobiliary radiologists.

# Assisting tool



# Assisting tool

EffNet



GradCam (last ConV)

Pooling

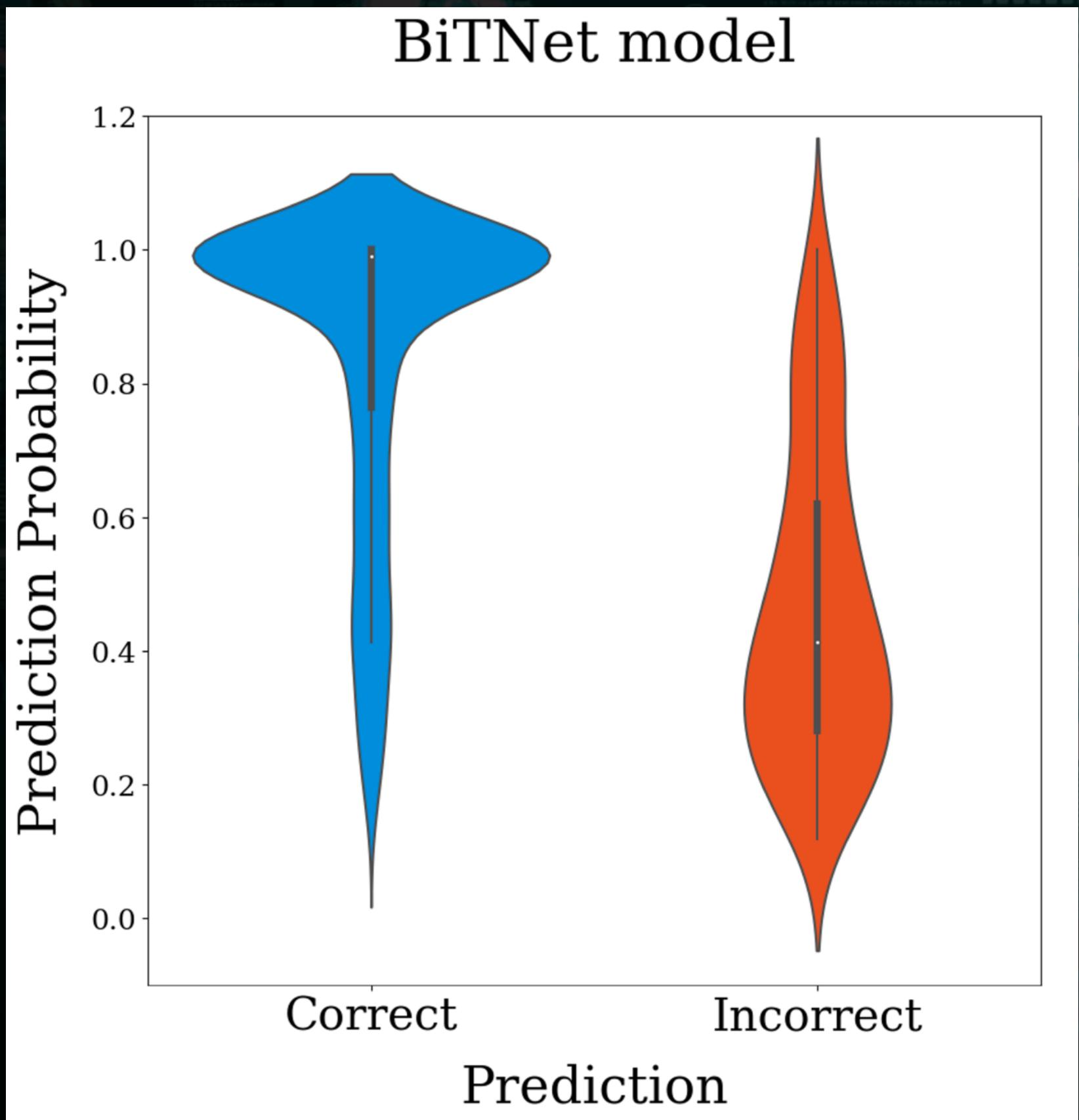
Random Forests

Random Forests

BiTnet model

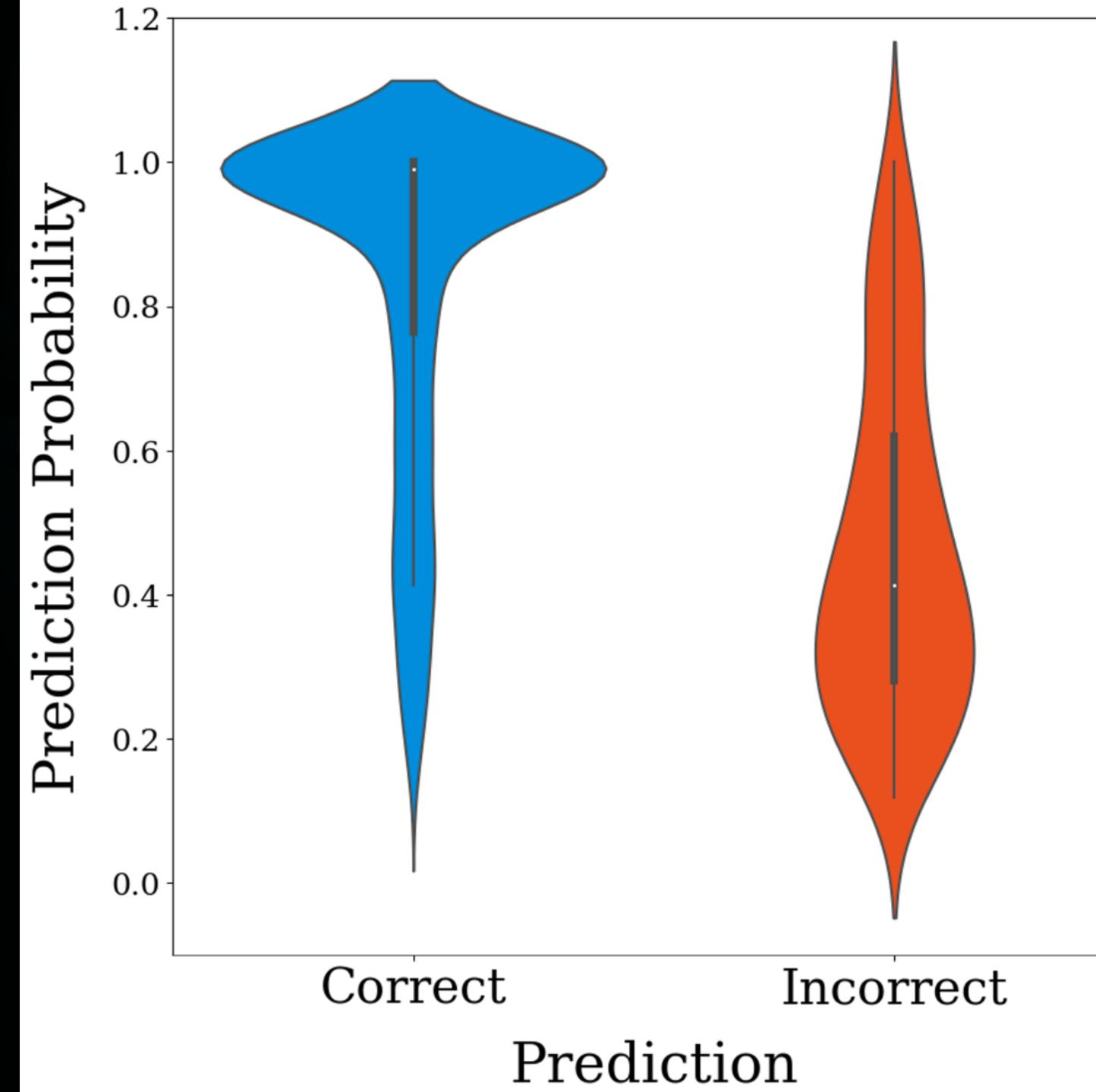
14Abnormality + Normal

# Assisting tool

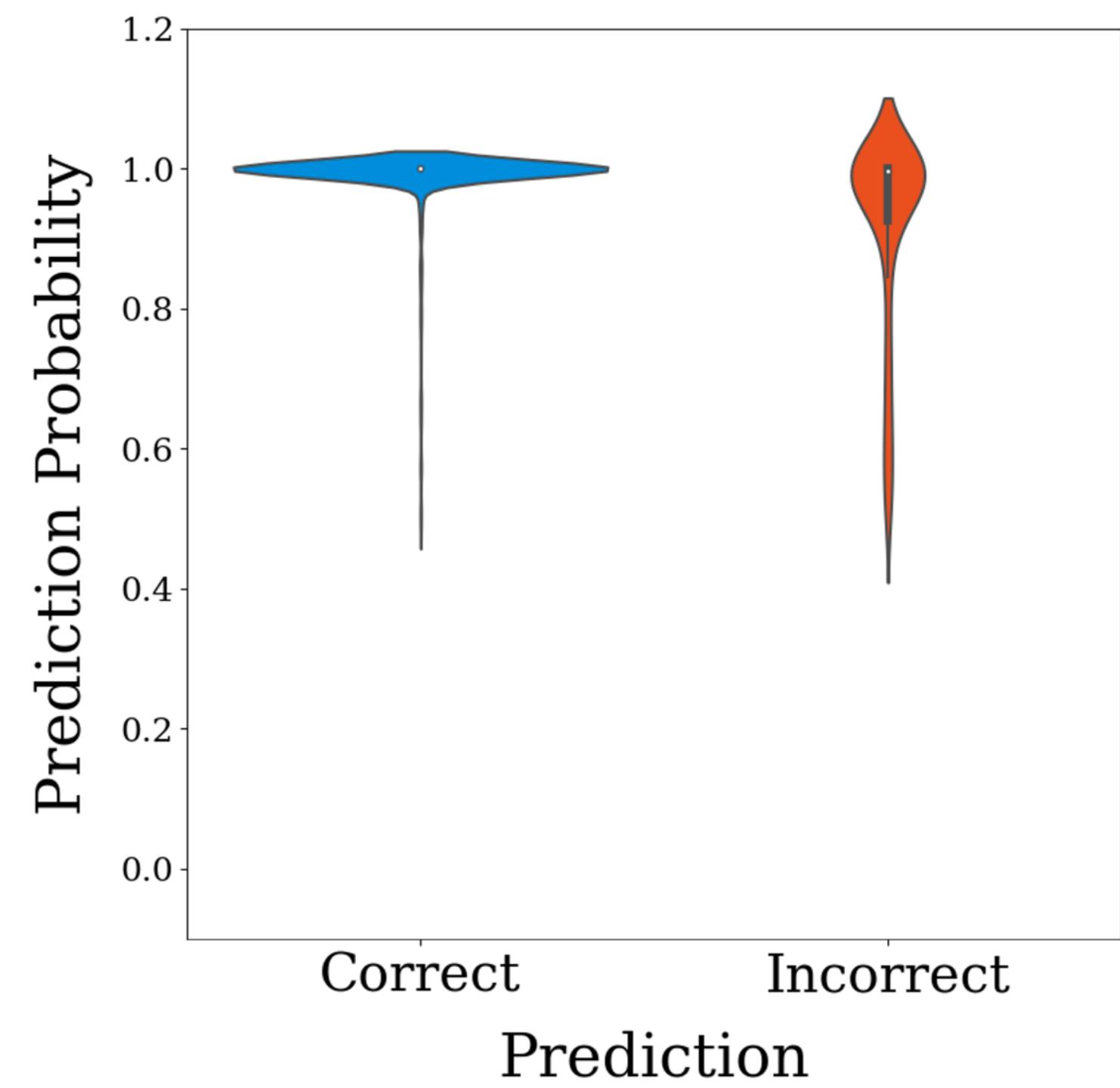


# Assisting tool

BiTNet model



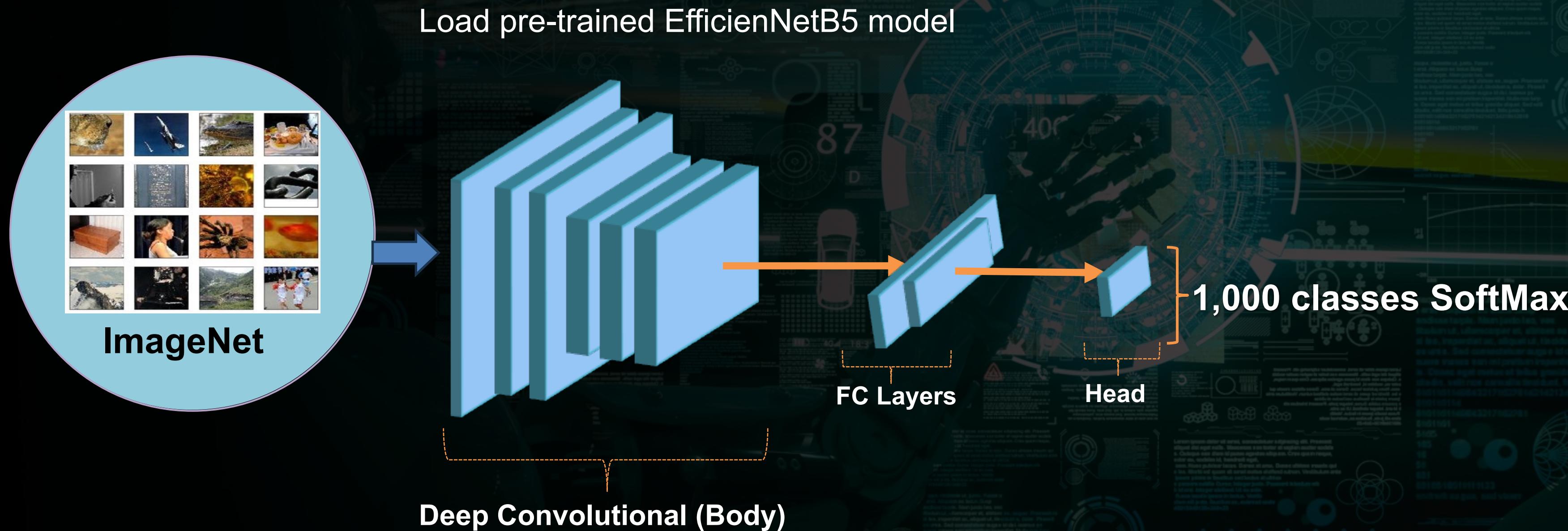
EfficientNet model



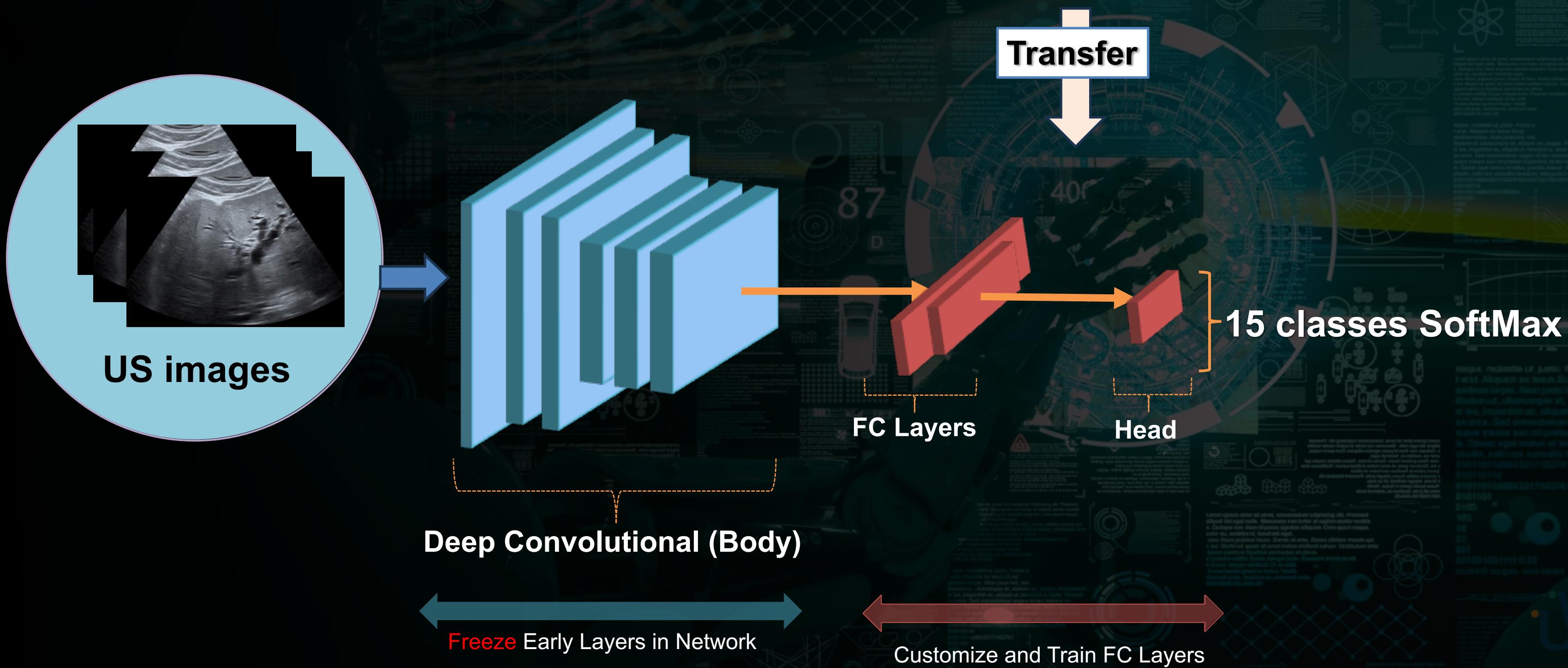


# More on training

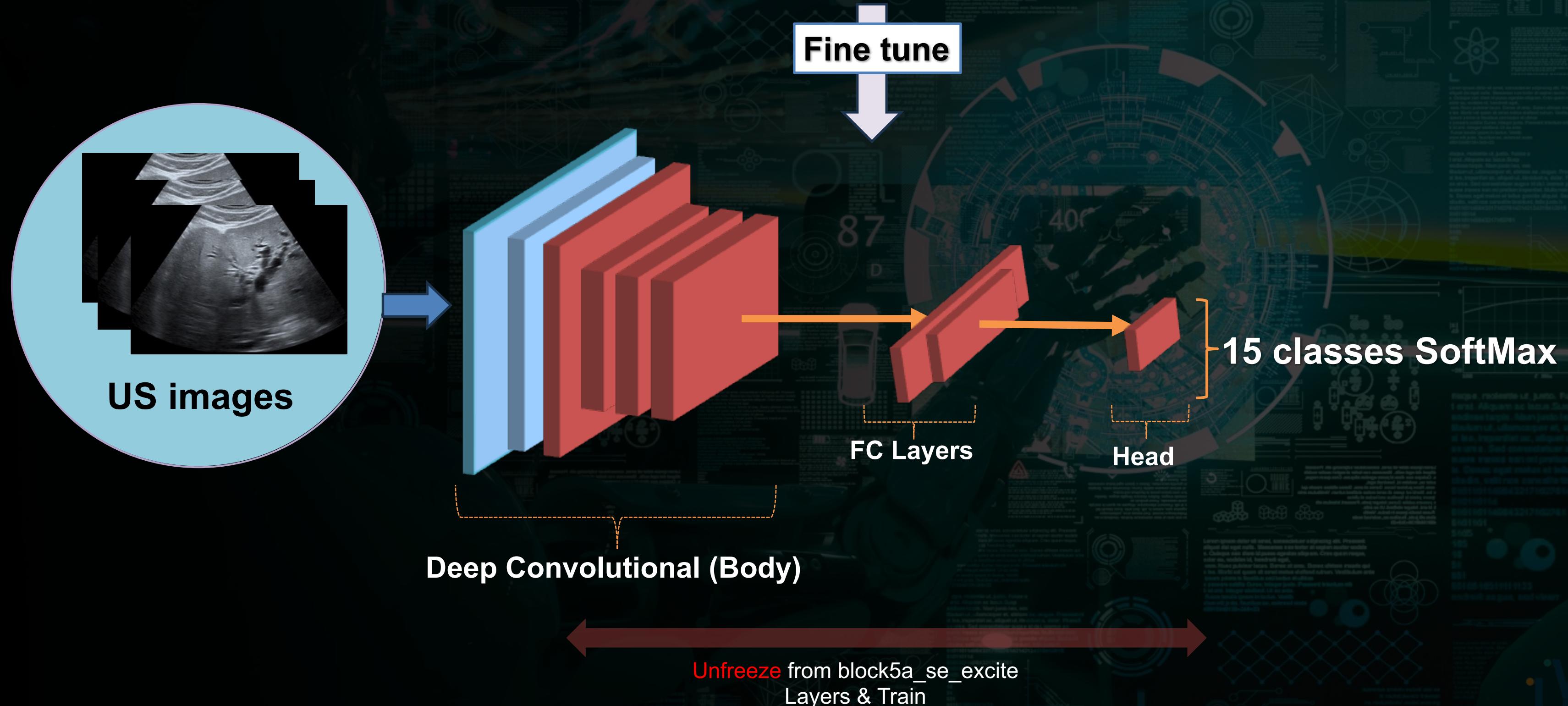
# Pre-trained



# Freezed



# Unfreezed







## E-SAN THAILAND CODING & AI ACADEMY

โครงการวิจัยโมเดลระบบบูรณาการเรียนรู้ Coding & AI สำหรับเยาวชน  
Model of Learning Ecosystem Platform integrate with Coding & AI for Youth

### โครงการย่อยที่ ๖

การพัฒนาเยาวชนเพื่อเข้าสู่วิชาชีพขั้นสูงด้าน Coding & AI  
ร่วมกับ Coding Entrepreneur & Partnership: Personal AI

## BiTNet: AI for Ultrasound Image Classification

ผศ.ดร.วนพงศ์ อิบ,trn  
ผู้เชี่ยวชาญด้าน Computer Vision



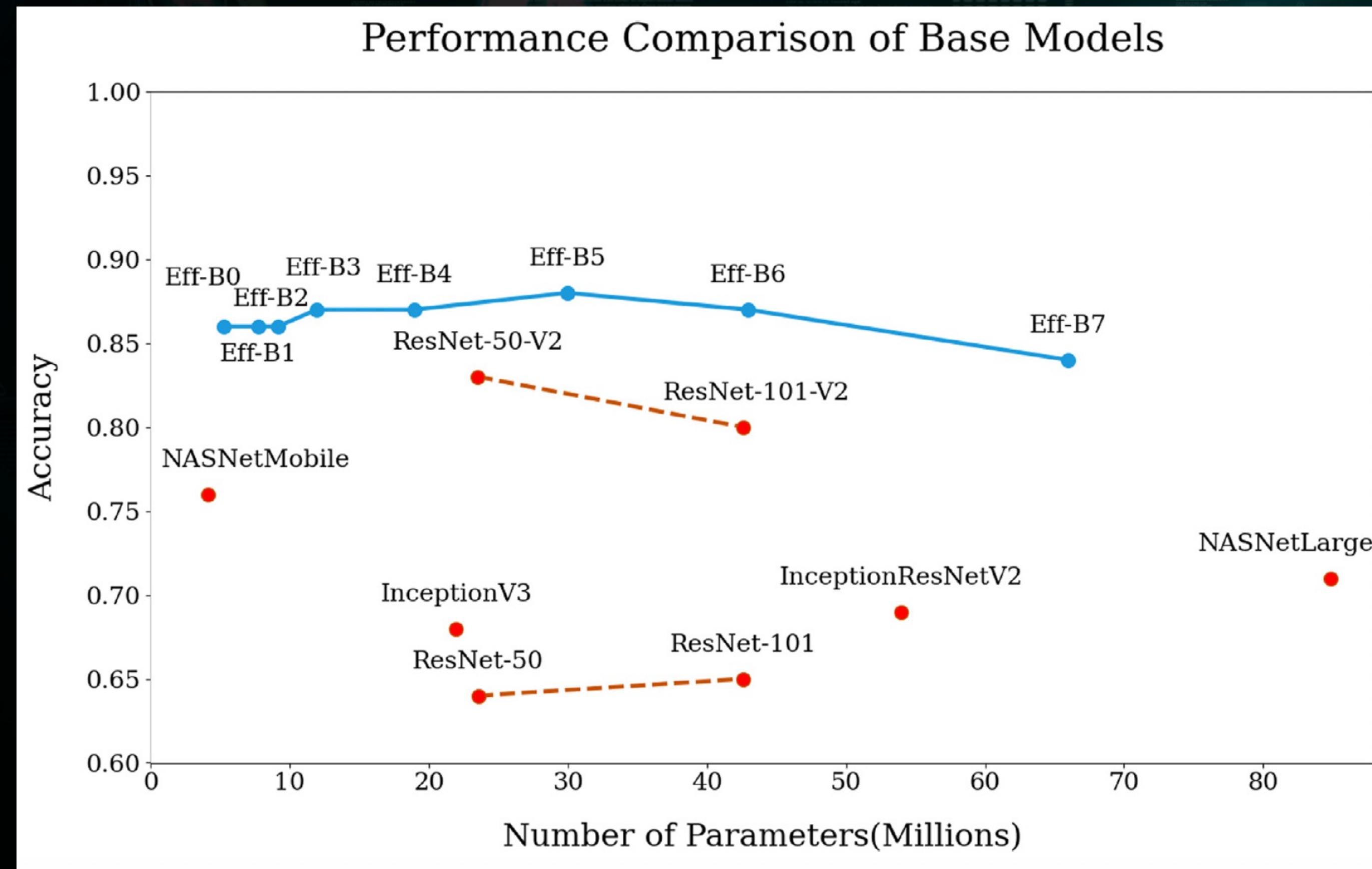
อี-เทคโนโลยี  
THAILAND  
CODING & AI ACADEMY

โครงการวิจัยโมเดลระบบนิเวศการเรียนรู้กับภูมิภาค CODING & AI สำหรับเยาวชน  
Model of Learning Ecosystem Platform integrate with Coding & AI for Youth

Add a little bit of body text

# Evaluation

# Models



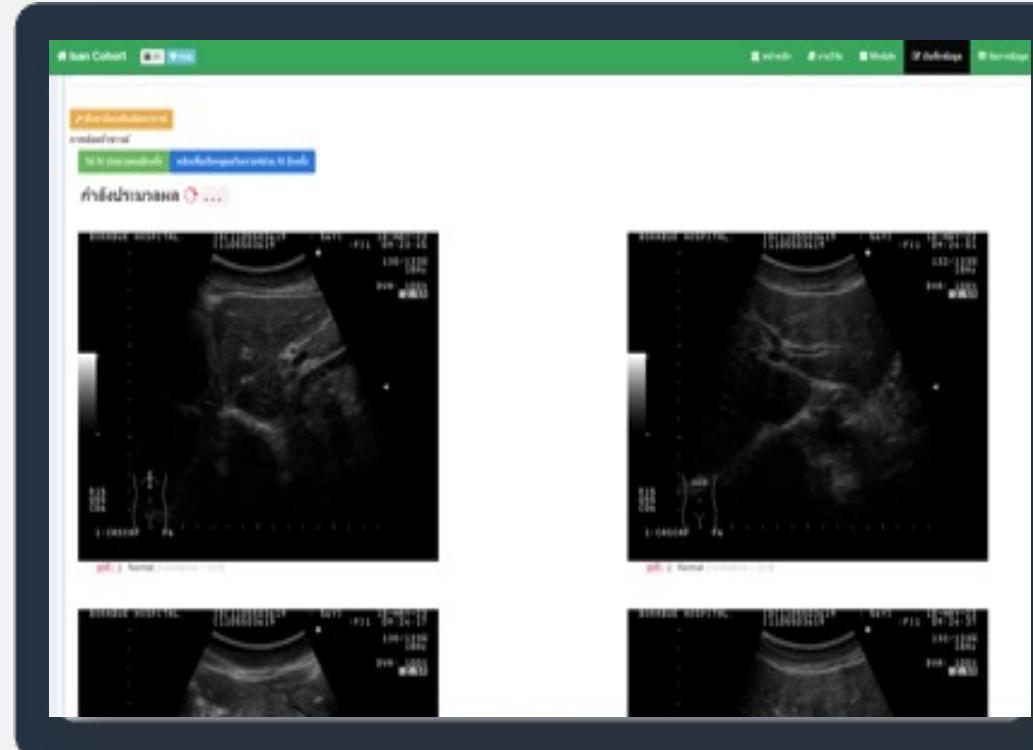
# Models

**Table 2**

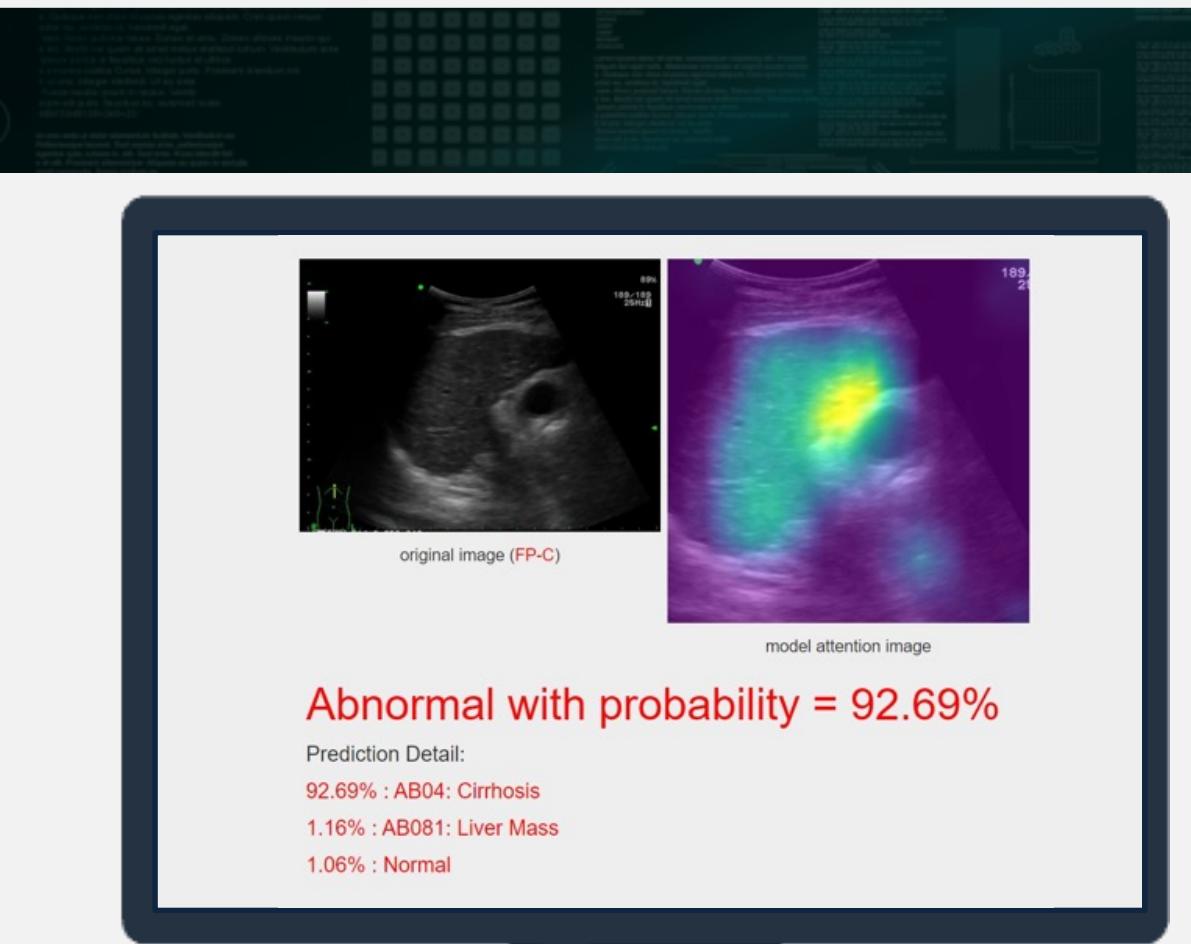
Comparison between EfficientNet base model and BiTNet model modification on 8-fold cross-validation and the test set. The format of the numbers is *abnormality (viewing angle)*.

Model	Dataset	Accuracy	Precision	Recall	AUC
EfficientNet	Validation	0.88 (0.92)	0.79 (0.92)	0.64 (0.92)	0.74
BiTNet	Validation	0.87 (0.75)	0.79 (0.79)	0.60 (0.73)	0.82
EfficientNet	Test	0.88 (0.93)	0.82 (0.93)	0.66 (0.93)	0.79
BiTNet	Test	0.87 (0.74)	0.82 (0.80)	0.61 (0.74)	0.82

# 2 Applications

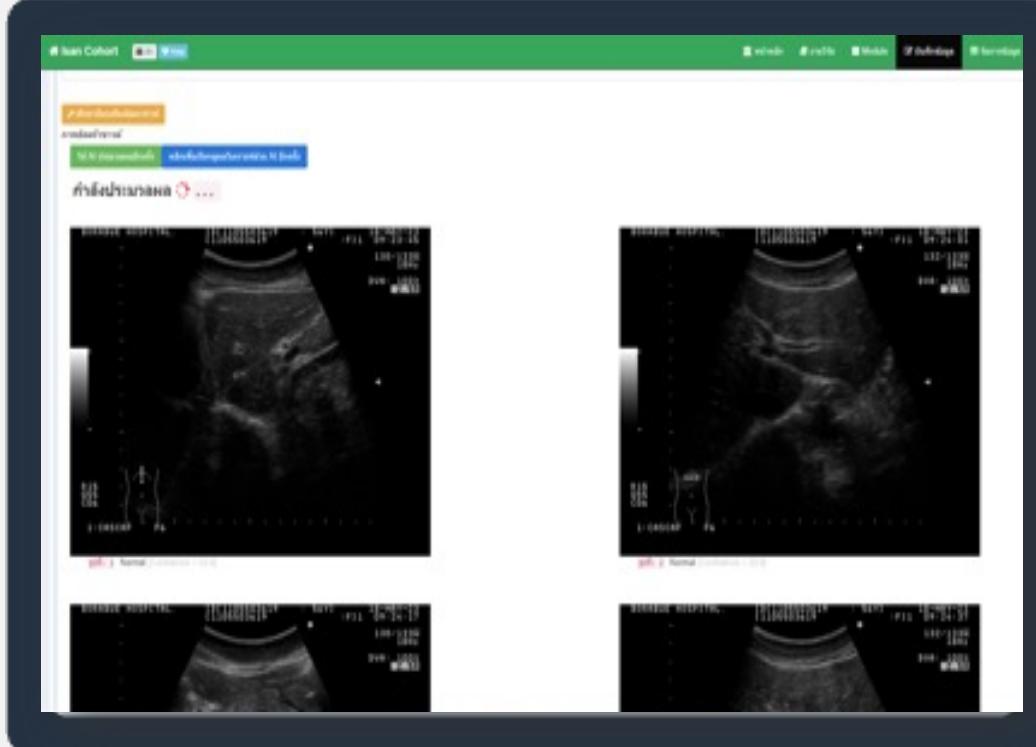


Auto Pre-screening

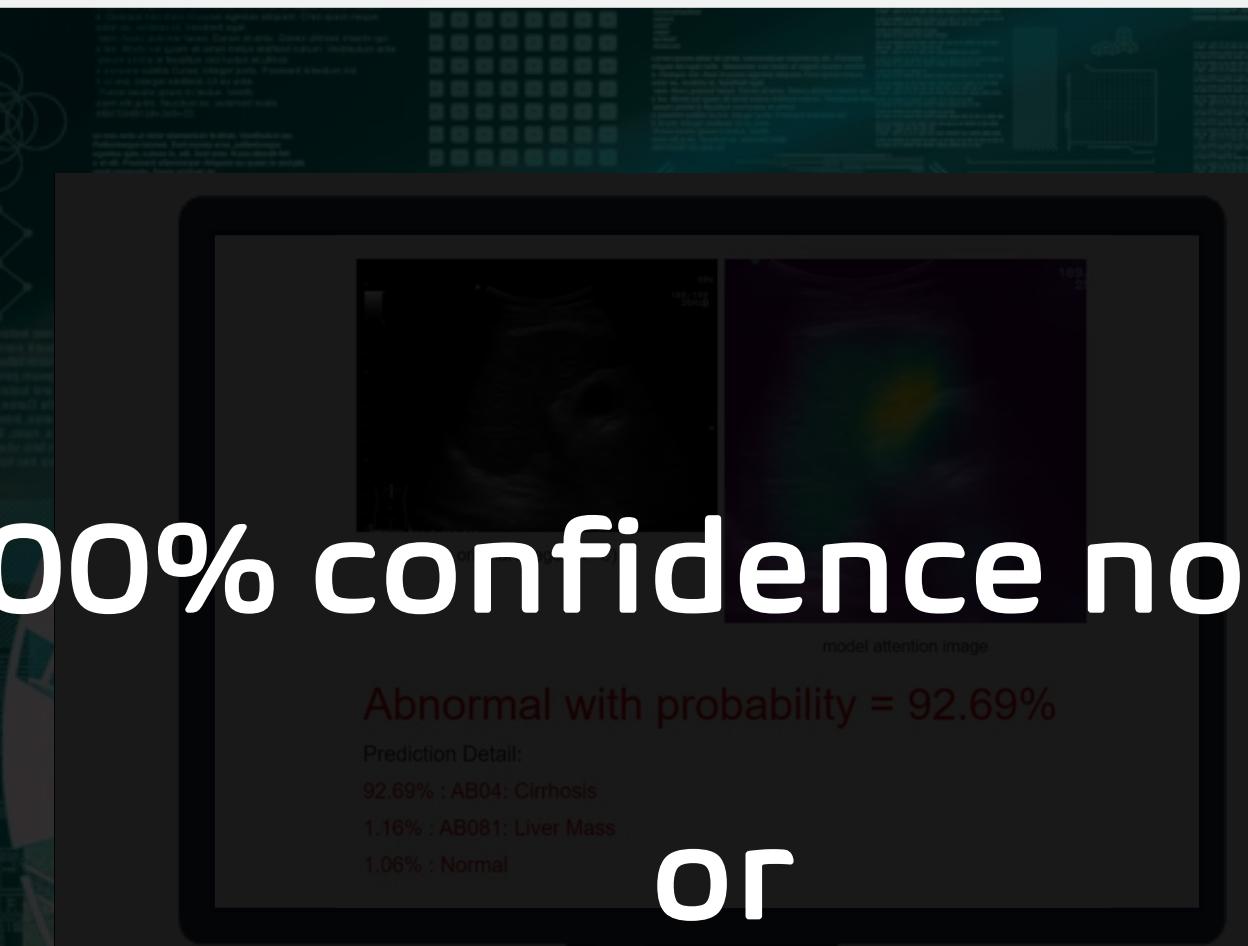


Assisting tool

# 1<sup>st</sup> Application



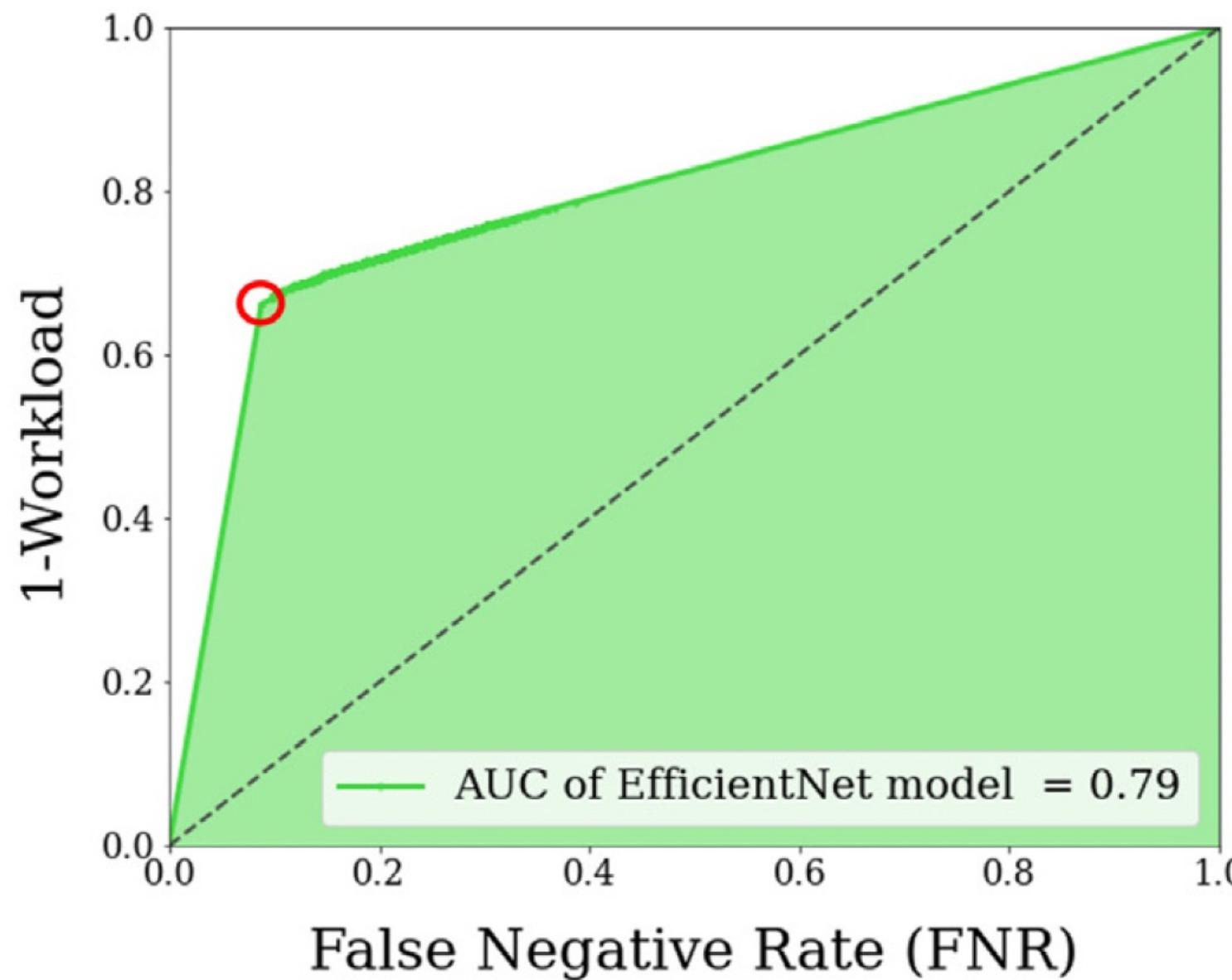
Auto Pre-screening



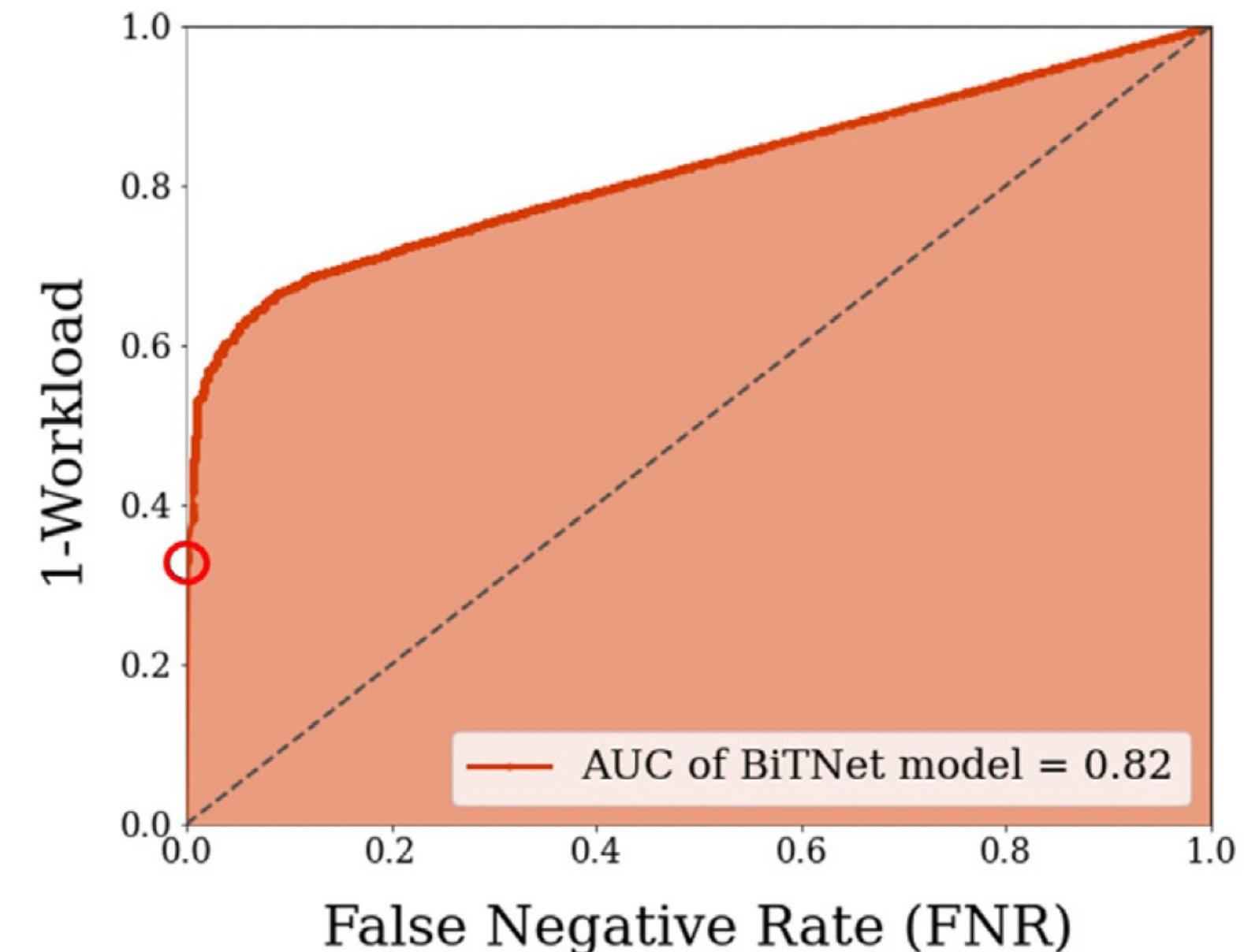
or

Otherwise  
Assisting tool

Comparison between workload reduction-rate and false negative rate when varies-thresholds of the model.

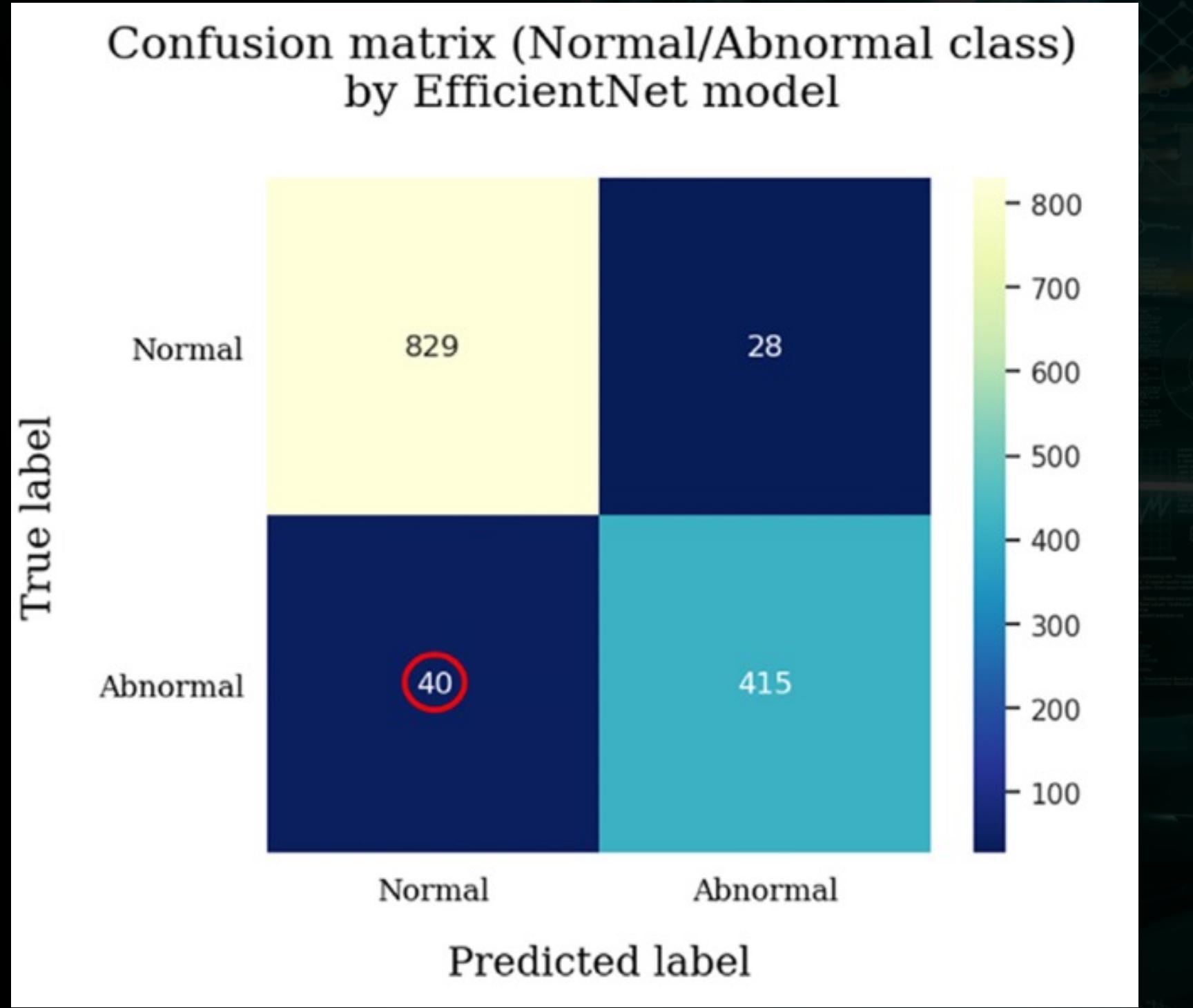


Comparison between workload reduction-rate and false negative rate when varies-thresholds of the model.

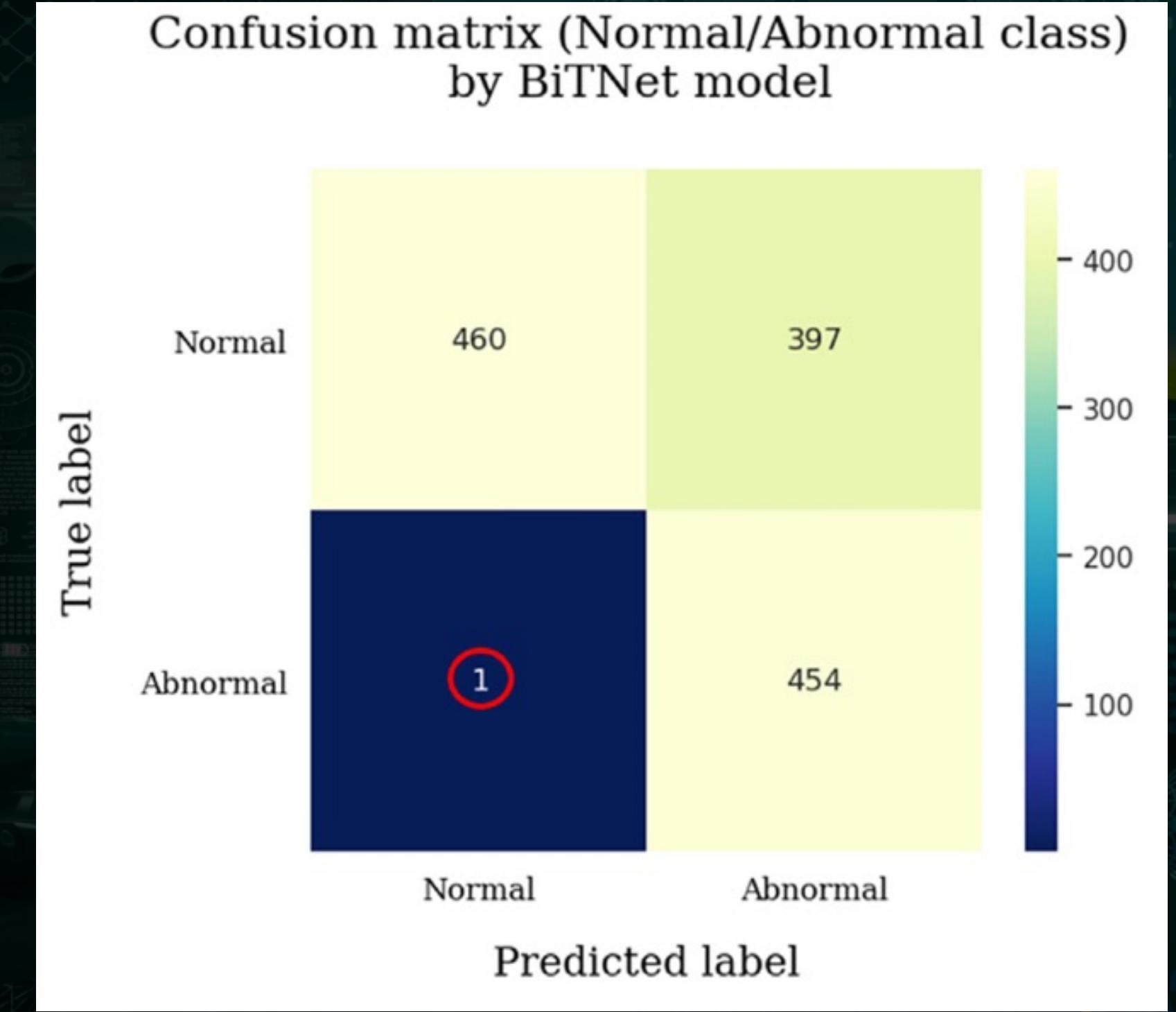


# Auto Pre-screening

Confusion matrix (Normal/Abnormal class)  
by EfficientNet model



Confusion matrix (Normal/Abnormal class)  
by BiTNet model

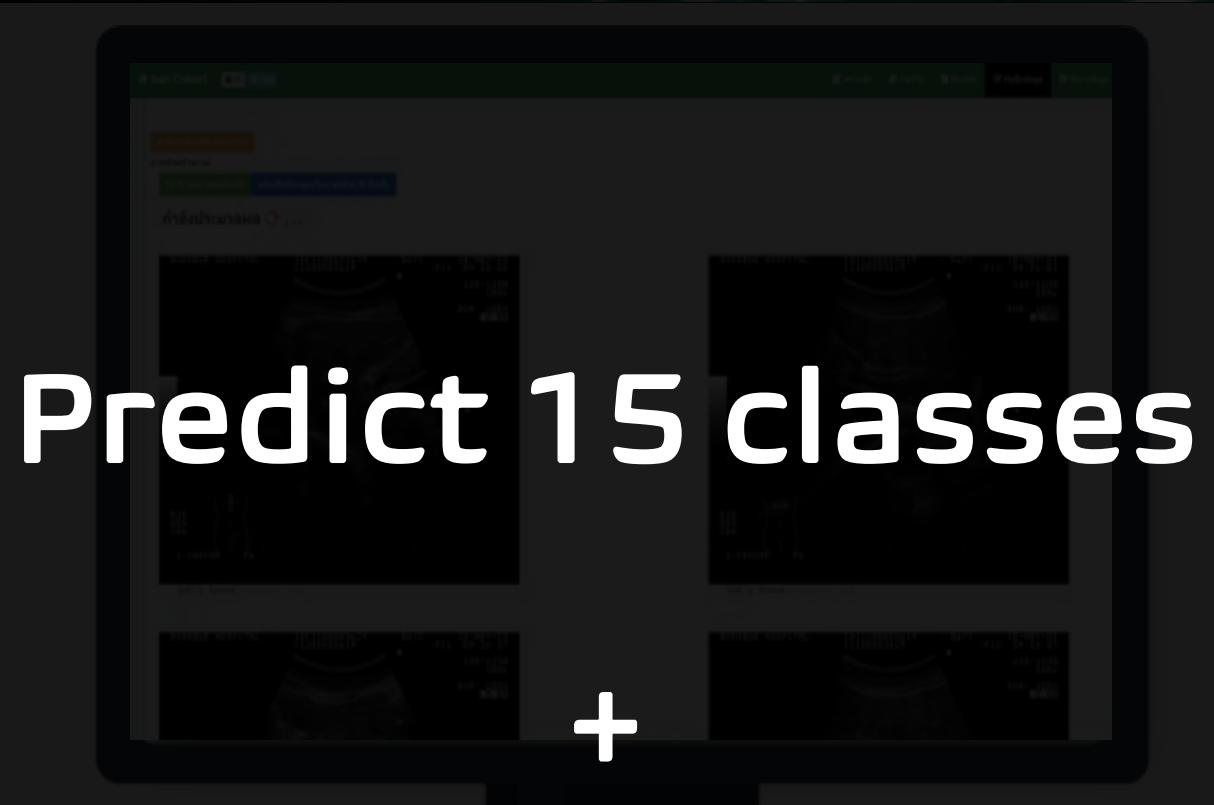




E-SAN THAILAND  
CODING & AI ACADEMY

โครงการวิจัยไมเดเระบบนิเวศการเรียนรู้ที่บูรณาการ CO  
Model of Learning Ecosystem Platform integration with Edu

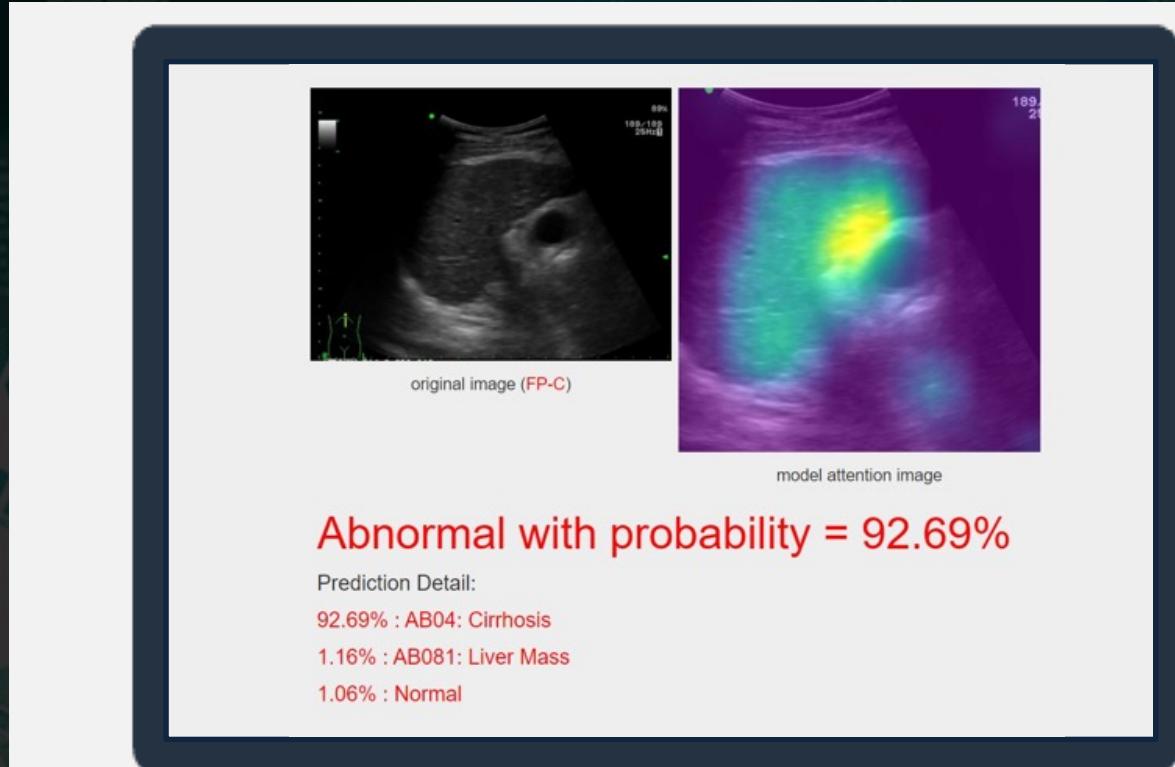
# 2<sup>nd</sup> Application



Predict 15 classes

+

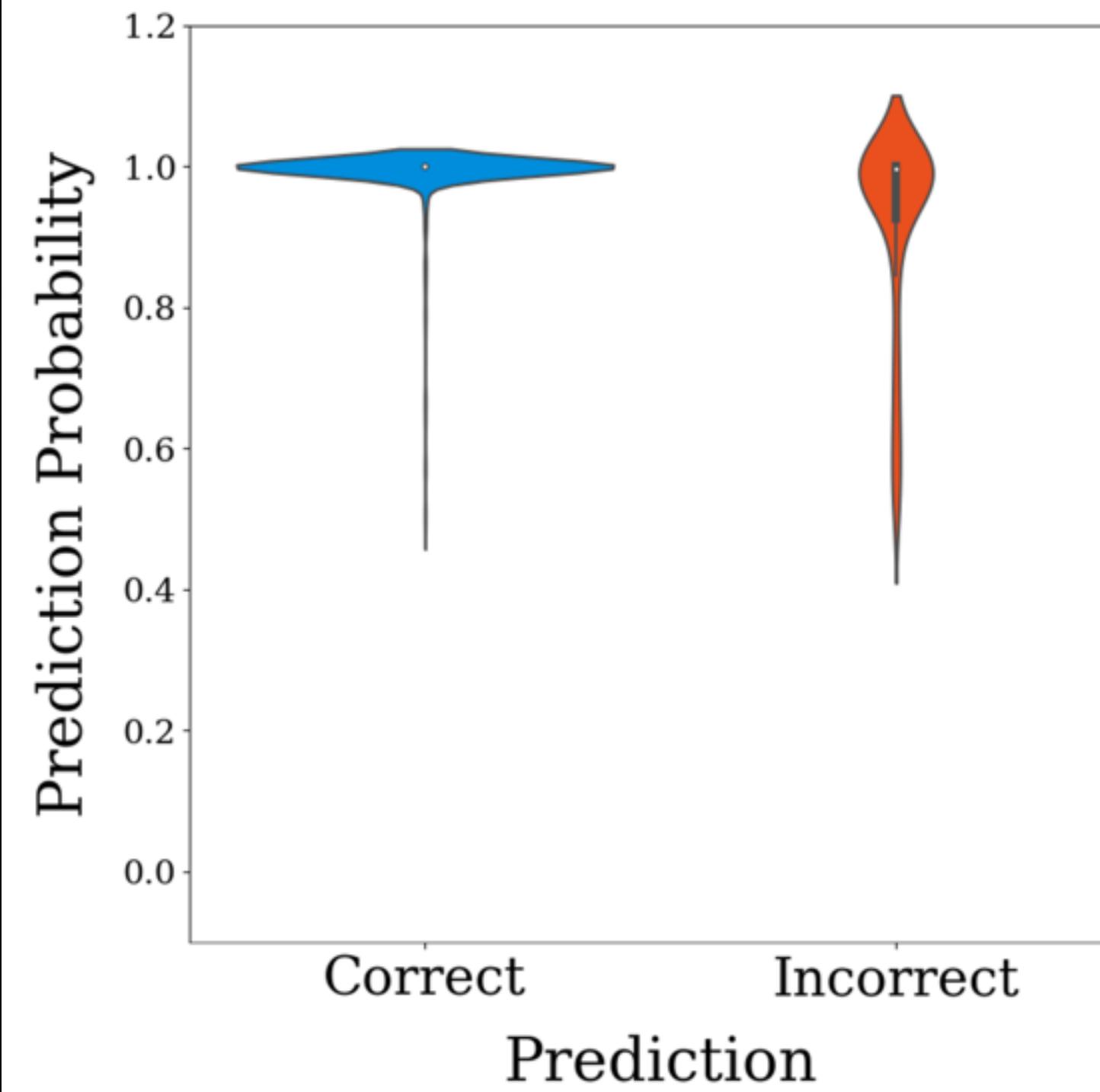
eXplanable AI  
Auto Pre-screening



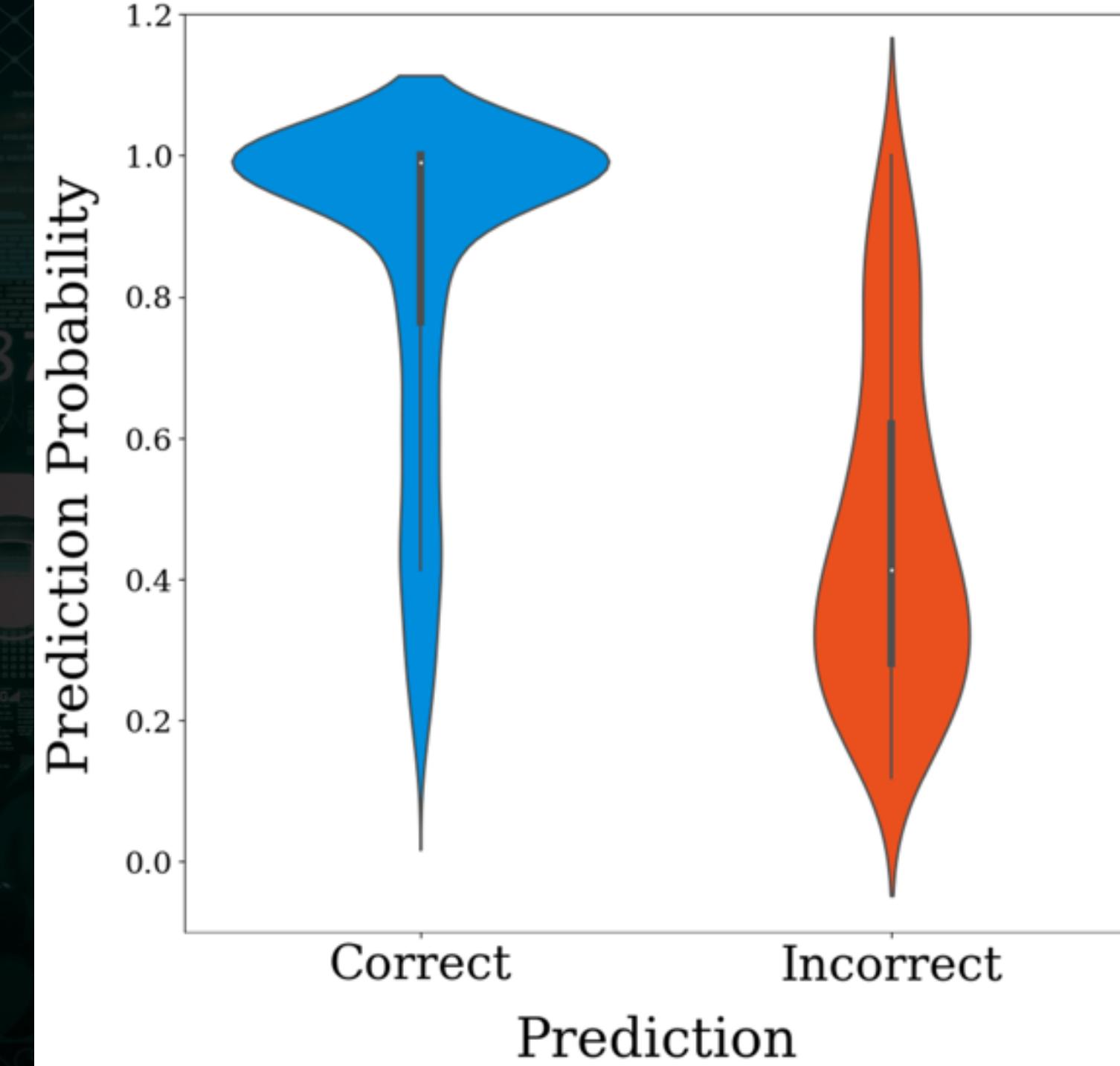
Assisting tool

# Assisting tool

EfficientNet model



BiTNet model



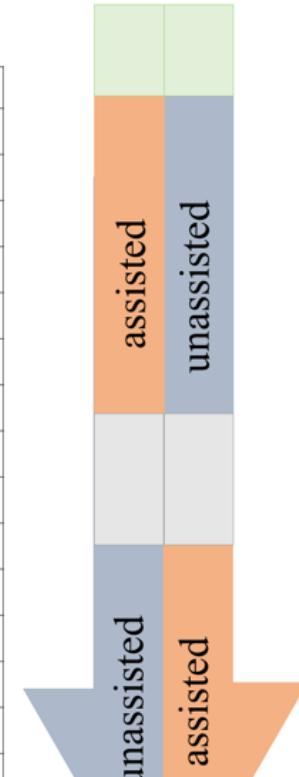
# Assisting tool



Data distribution (150 test images)

	FP-A	FP-B	FP-C	FP-D	FP-E
AB01	1	1	1		
AB02	1	1	1		
AB03	1	1	1		
AB04	1	1	1	1	
AB05	1	1	1		
AB06	1	1	1		
AB07	1	1	1		
AB081	1	1	1		
AB082	1	1	1		
AB083	1	1	1		
AB09		2	1		
AB10			3		
AB11			1	2	
AB12				3	
Abnormal	11	12	14	6	0
Normal	22	24	28	12	21

Total : 150 images  
Abnormal : 43 images  
Normal : 107 images



5 general practitioners (GP's), 2 residence radiologists, 2 non-hepatobiliary radiologists and 2 hepatobiliary radiologists.

# Assisting tool

## 1. The independent samples T-Test

- Compare the means of **mean difference** in prediction confidence of the **correct and incorrect** groups between the BiTNet model and the EfficientNet model.
  - **Hypothesis :** The means of mean differences of the BiTNet model were significantly higher than those of EfficientNet.

## Independent Samples T-Test

Compare of mean accuracy, precision, and recall of the diagnostic performance of the participants with and without assistance.

**Hypothesis :** The mean accuracy, precision, and recall scores of the diagnostic performance of the participants with assistance were significantly higher than those without assistance.

Compare of mean accuracy between the first round of the experiment and the second round of the experiment with the participants.

**Hypothesis :** The mean accuracy scores no significant difference between the first round and the second round of the experiment.

Compare of mean similarity scores between AI suggestion(prediction) and the final answer of the participants when assisted/unassisted.

**Hypothesis :** The mean similarity score of the assisted participants was significantly higher than that of the unassisted participants.

# Assisting tool

## 1. The independent samples T-Test

➤ Compare the means of **mean difference** in prediction confidence of the correct and correct groups between the BiTNet model and the EfficientNet model.

○ **Hypothesis :** The means of mean differences of the BiTNet model were significantly higher than those of EfficientNet.

## 2. The Paired Samples T-Test

➤ Compare of mean **accuracy**, **precision**, and **recall** of the diagnostic performance of the participants **with** and **without** assistance.

○ **Hypothesis :** The mean **accuracy**, **precision**, and **recall** scores of the diagnostic performance of the participants **with** assistance were significantly higher than those **without** assistance.

➤ Compare of mean **accuracy scores** between the first round of the experiment and the second round of the experiment with the participants.

○ **Hypothesis :** The mean accuracy scores no significant difference between the first round and the second round of the experiment.

➤ Compare of mean **similarity scores** between AI suggestion(prediction) and the final answer of the participants when assisted/unassisted.

○ **Hypothesis :** The mean similarity score of the assisted participants was significantly higher than that of the unassisted participants.

# Assisting tool

## 2. The independent samples T-Test

○ Compare the means of **mean difference** in prediction confidence of the correct and correct groups between the BiTNet model and the EfficientNet model.

○ **Hypothesis :** The means of mean differences of the BiTNet model were significantly higher than those of EfficientNet.

## 2. The Paired Samples T-Test

○ Compare of mean **accuracy**, **precision**, and **recall** of the diagnostic performance of the participants with and without assistance.

○ **Hypothesis :** The mean accuracy, precision, and recall scores of the diagnostic performance of the participants with assistance were significantly higher than those without assistance.

➤ Compare of mean **accuracy** between the **first round** of the experiment and the **second round** of the experiment with the participants.

○ **Hypothesis :** The mean accuracy scores no significant difference between the first round and the second round of the experiment.

○ mean **similarity scores** between AI suggestion(prediction) and the final answer of the participants when assisted/unassisted.

○ **Hypothesis :** The mean similarity score of the assisted participants was significantly higher than that of the unassisted participants.

# Assisting tool

## 1. The independent samples T-Test

○ Compare the means of **mean difference** in prediction confidence of the correct and correct groups between the BiTNet model and the EfficientNet model.

○ Hypothesis : The means of mean differences of the BiTNet model were significantly higher than those of EfficientNet.

## 2. The Paired Samples T-Test

○ Compare of mean **accuracy**, **precision**, and **recall** of the diagnostic performance of the participants with and without assistance.

○ Hypothesis : The mean accuracy, precision, and recall scores of the diagnostic performance of the participants with assistance were significantly higher than those without assistance.

○ Compare of mean **accuracy** between the first round of the experiment and the second round of the experiment with the participants.

○ Hypothesis : The mean accuracy scores no significant difference between the first round and the second round of the experiment.

➤ Compare of mean **similarity scores** between **AI suggestion (prediction)** and the final decision of the participants when **assisted/unassisted**.

○ **Hypothesis** : The mean similarity score of the assisted participants was significantly greater than that of the unassisted participants.

# Assisting tool

**Table 3**

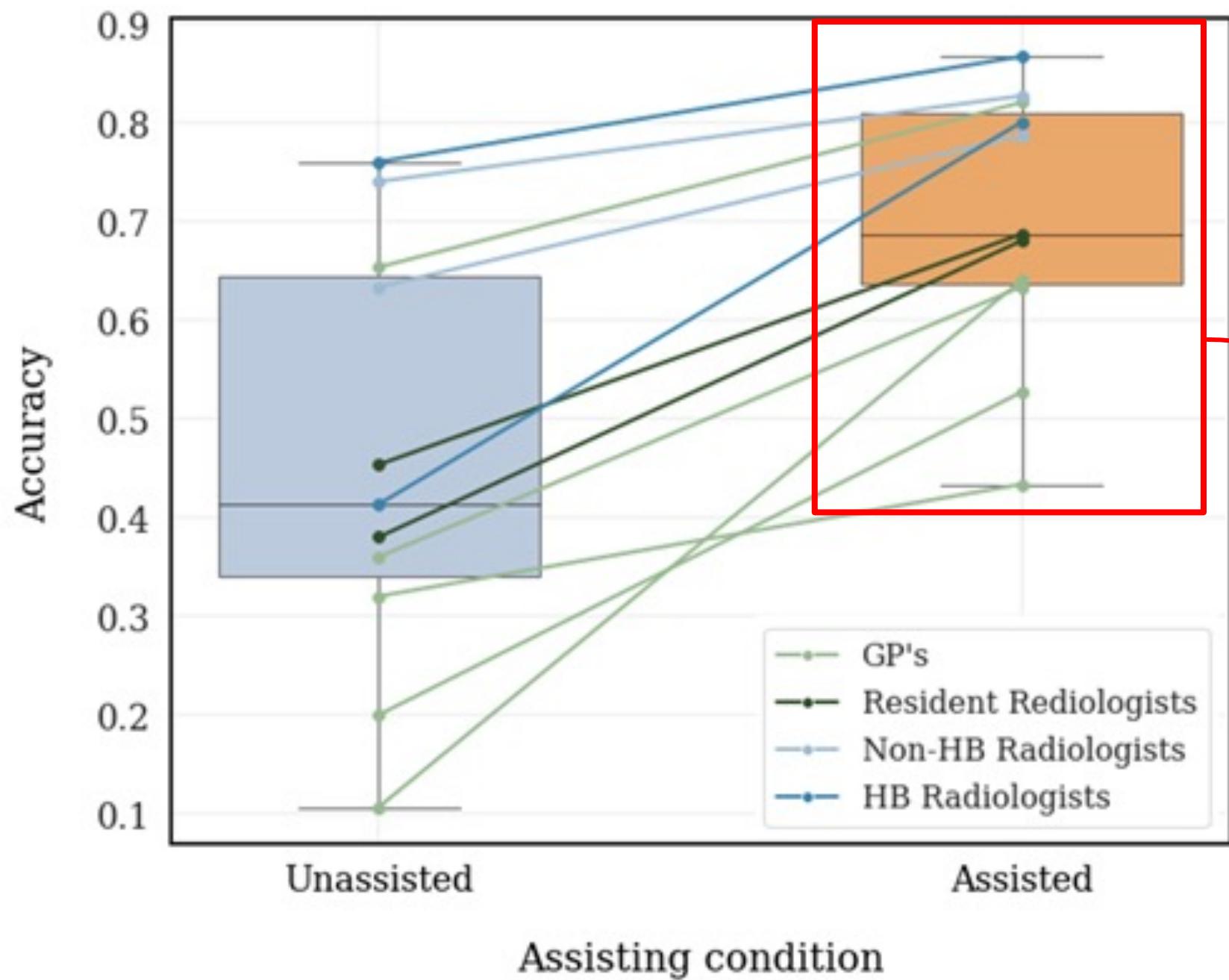
Comparison of mean accuracy, precision, and recall of assisted vs unassisted diagnosis with 99% confidence interval.

Metric	Assisted	Unassisted	p-value
Accuracy	$0.74 \pm 0.13$	$0.50 \pm 0.23$	$3.44 \times 10^{-4}$ <sup>a</sup>
Precision	$0.62 \pm 0.15$	$0.46 \pm 0.16$	$1.58 \times 10^{-4}$ <sup>a</sup>
Recall	$0.94 \pm 0.07$	$0.85 \pm 0.06$	0.05

<sup>a</sup>indicates  $p$ -value  $< 0.05$ .

# Assisting tool

Comparing accuracies between unassisted vs assisted



increase overall's accuracy  
by 18%

increase GP's accuracy  
by 26%





## E-SAN THAILAND CODING & AI ACADEMY

โครงการวิจัยโมเดลระบบบูรณาการเรียนรู้ Coding & AI สำหรับเยาวชน  
Model of Learning Ecosystem Platform integrate with Coding & AI for Youth

### โครงการย่อยที่ ๖

การพัฒนาเยาวชนเพื่อเข้าสู่วิชาชีพขั้นสูงด้าน Coding & AI  
ร่วมกับ Coding Entrepreneur & Partnership: Personal AI

## BiTNet: AI for Ultrasound Image Classification

ผศ.ดร.วนพงศ์ อิบ,trn  
ผู้เชี่ยวชาญด้าน Computer Vision



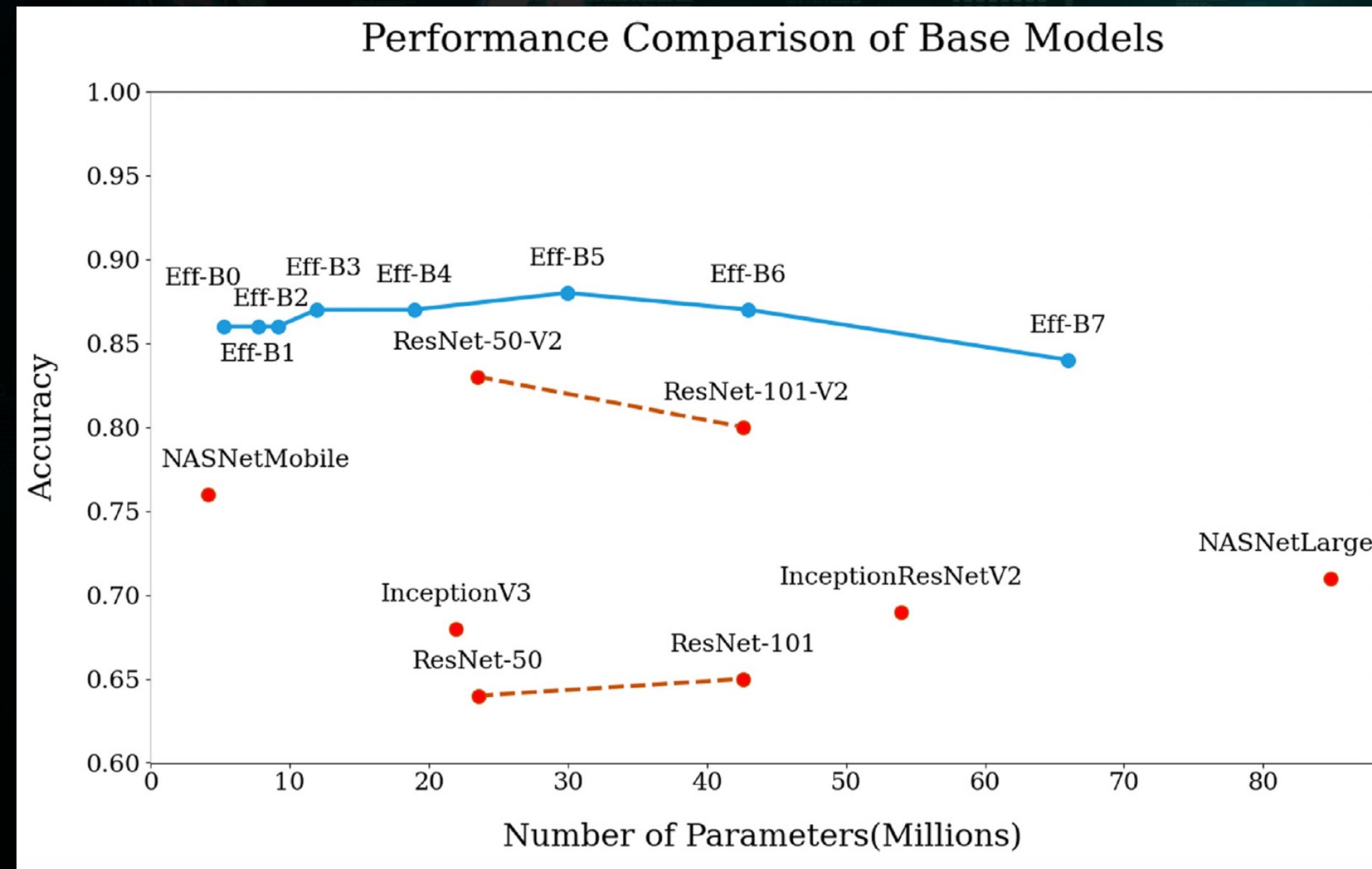
อี-เทคโนโลยี  
THAILAND  
CODING & AI ACADEMY

โครงการวิจัยโมเดลระบบนิเวศการเรียนรู้กับภูมิภาค CODING & AI สำหรับเยาวชน  
Model of Learning Ecosystem Platform integrate with Coding & AI for Youth

Add a little bit of body text

# visualization

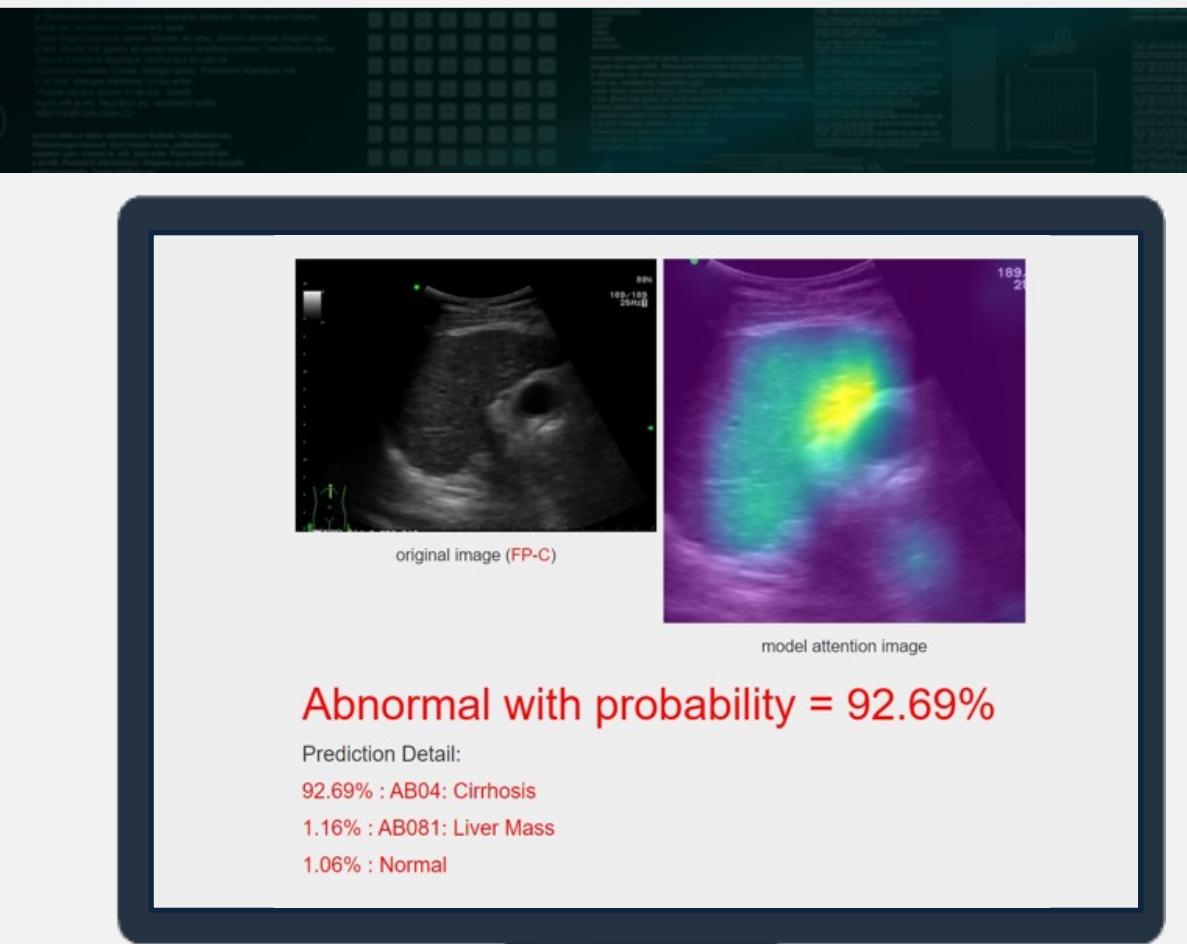
# Models



# 2 Applications



Auto Pre-screening



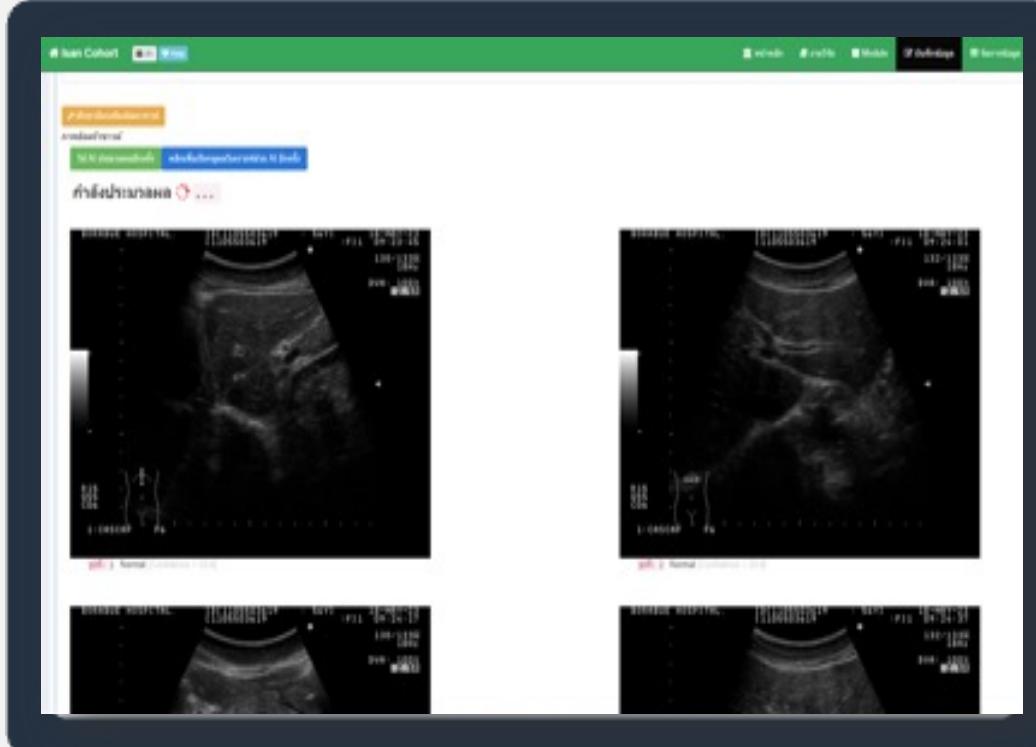
Assisting tool



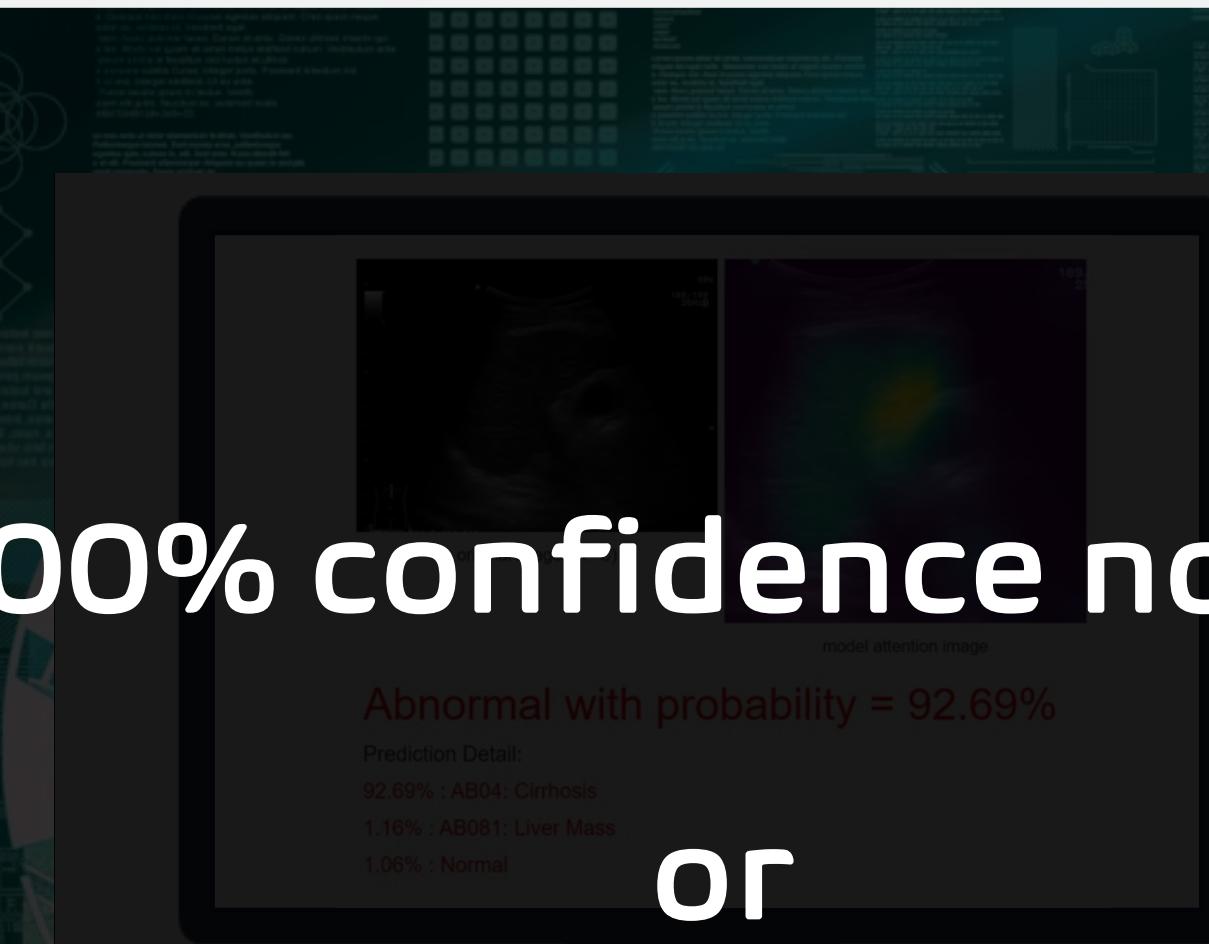
E-SAN THAILAND  
CODING & AI ACADEMY

โครงการวิจัยโมเดลระบบปัญเวศการเรียนรู้ที่บูรณาการ CO  
Model of Learning Ecosystem Platform integrated with Coding

# 1<sup>st</sup> Application



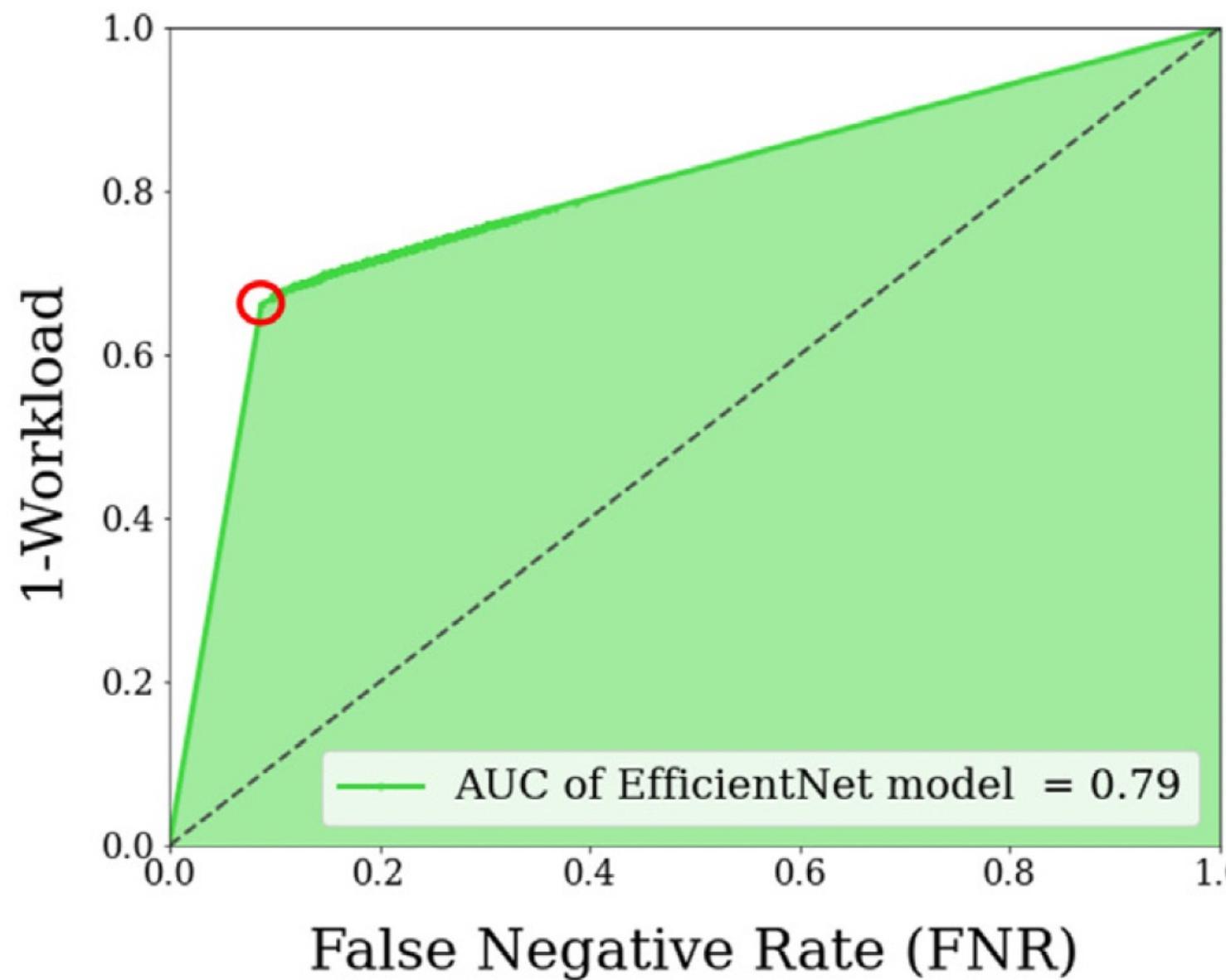
Auto Pre-screening



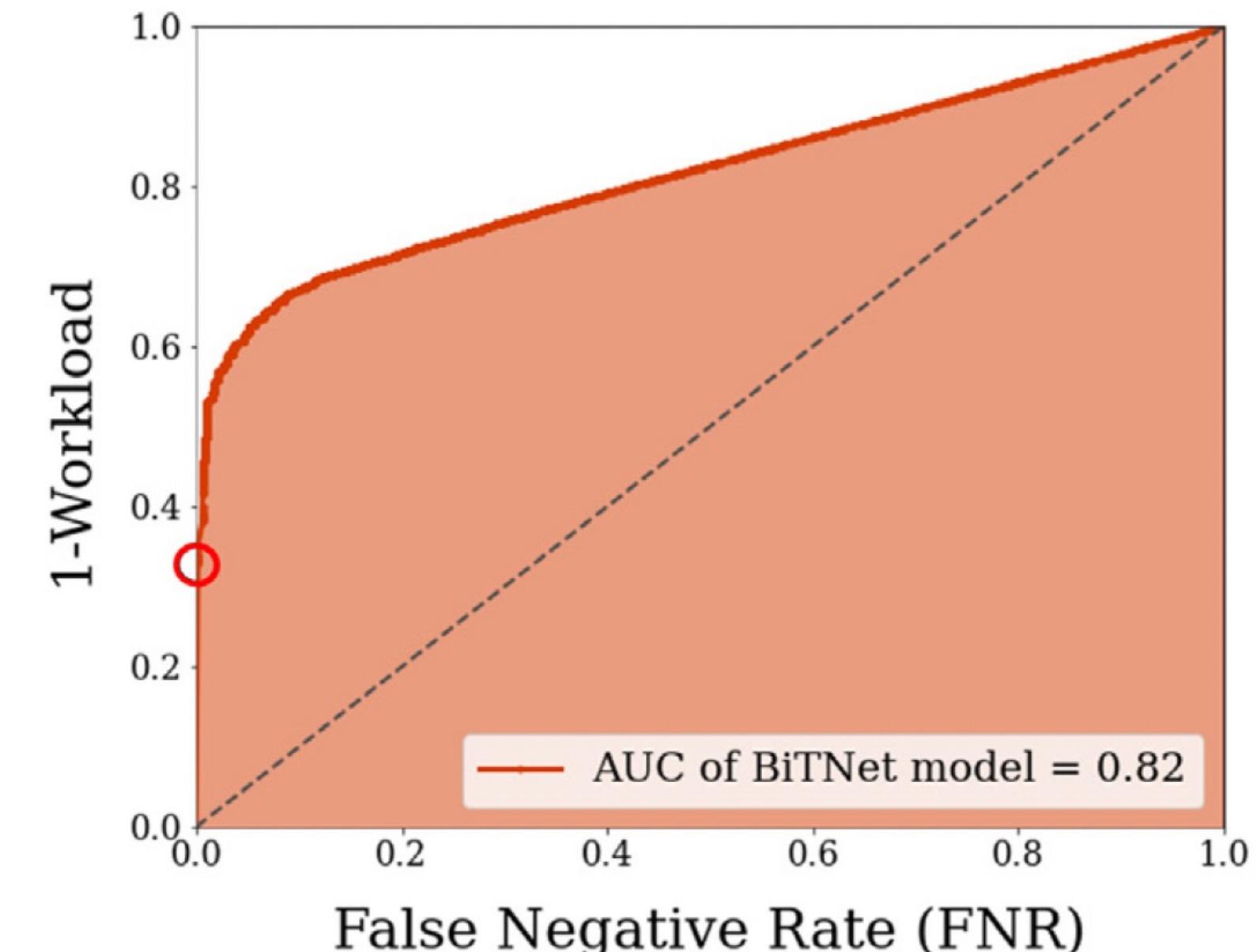
or

Otherwise  
Assisting tool

Comparison between workload reduction-rate and false negative rate when varies-thresholds of the model.

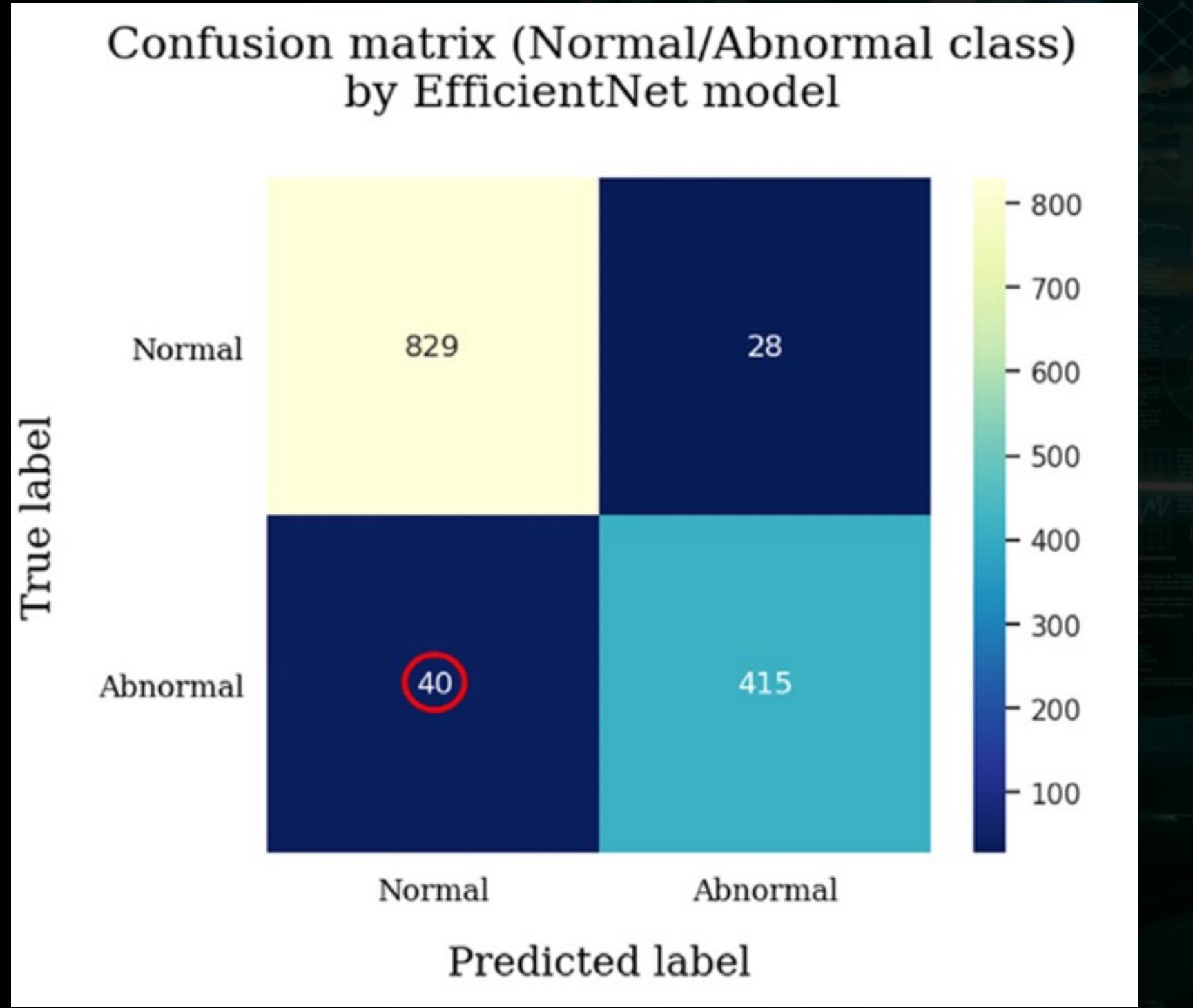


Comparison between workload reduction-rate and false negative rate when varies-thresholds of the model.

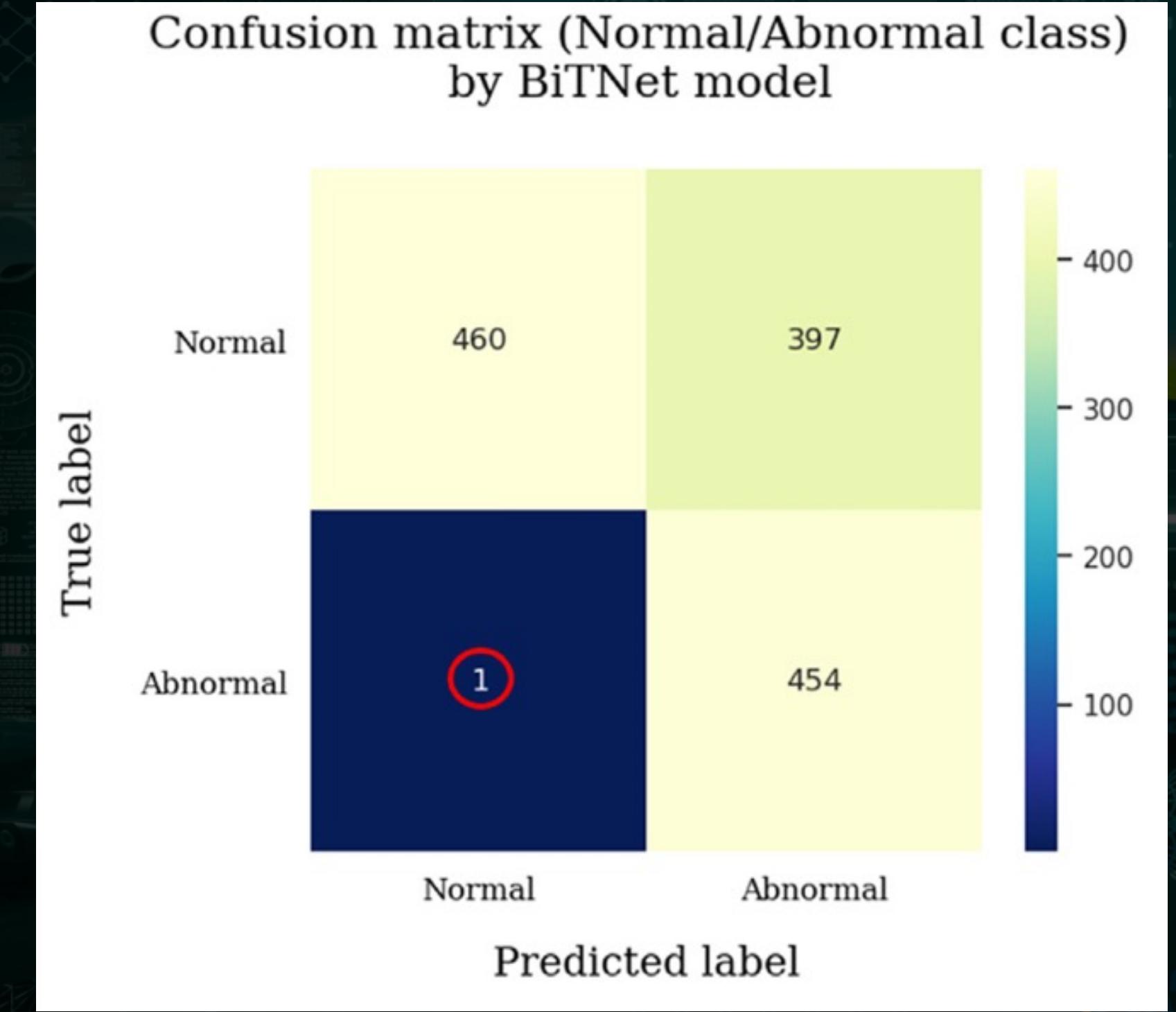


# Auto Pre-screening

Confusion matrix (Normal/Abnormal class)  
by EfficientNet model



Confusion matrix (Normal/Abnormal class)  
by BiTNet model

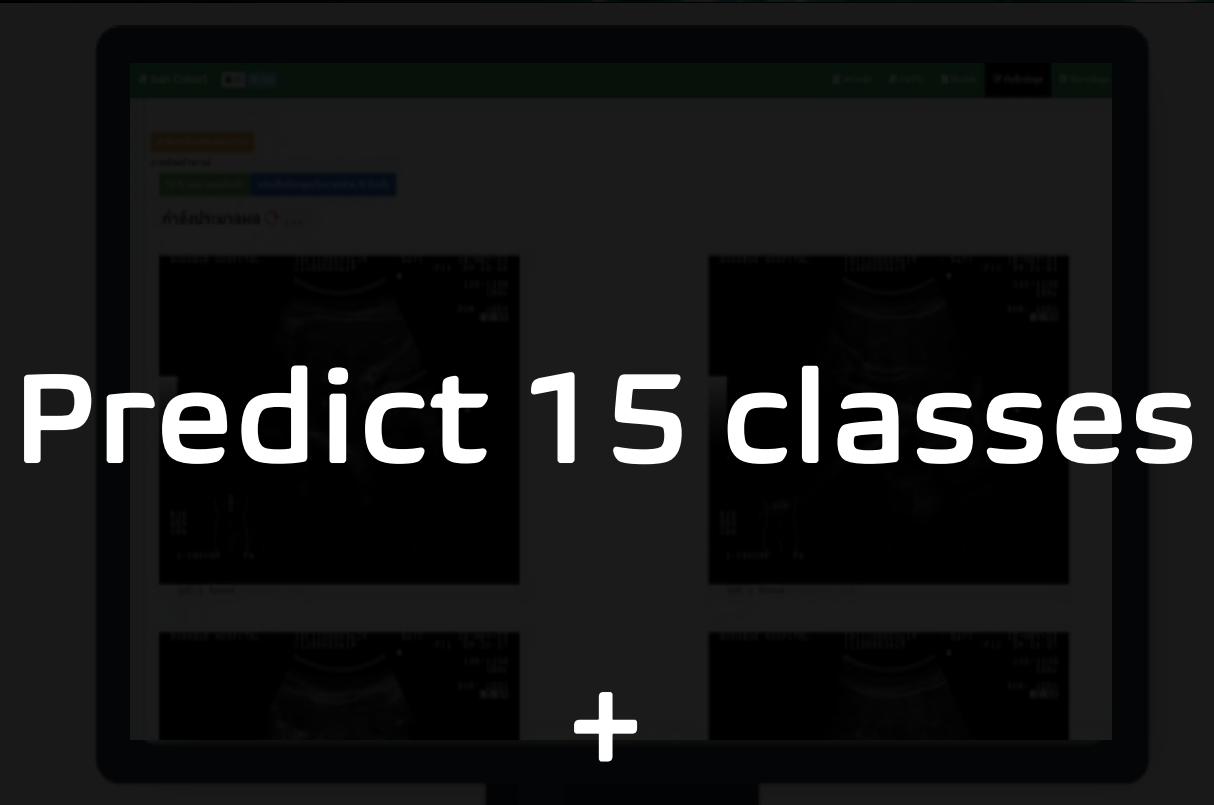




E-SAN THAILAND  
CODING & AI ACADEMY

โครงการวิจัยไมเดเระบบนิเวศการเรียนรู้ที่บูรณาการ CO  
Model of Learning Ecosystem Platform integration with Edu

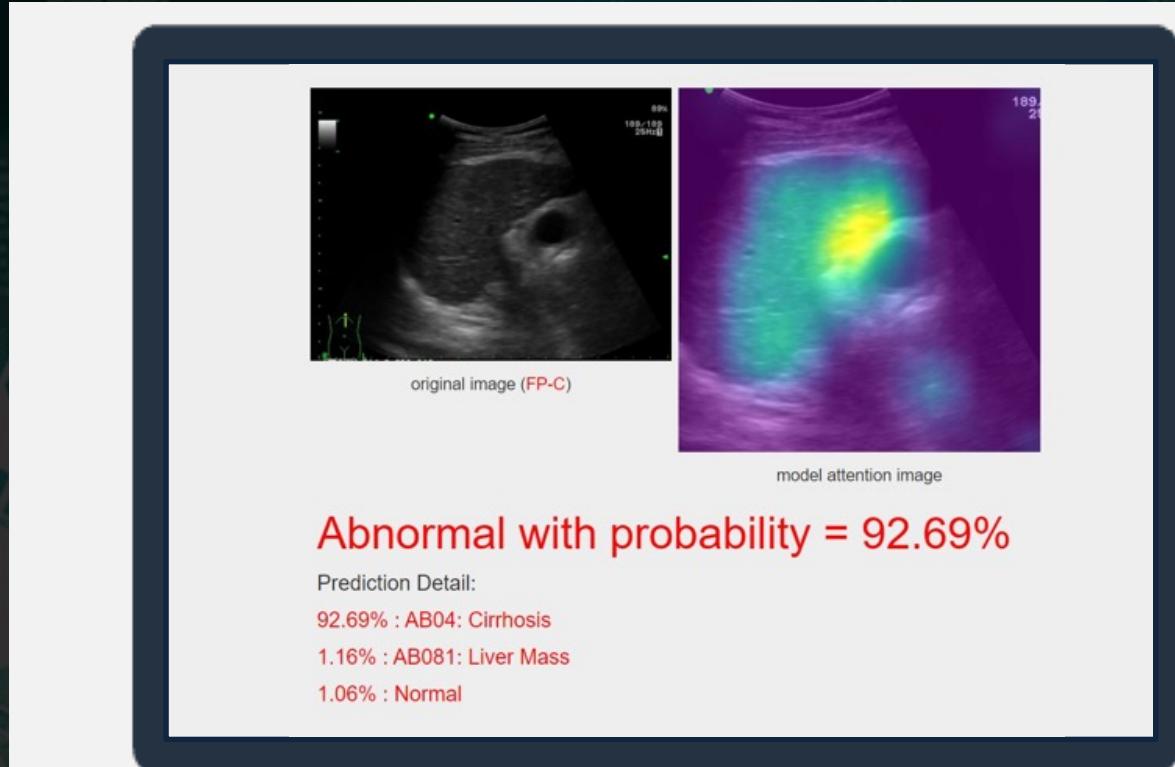
# 2<sup>nd</sup> Application



Predict 15 classes

+

eXplanable AI  
Auto Pre-screening



Assisting tool

# Assisting tool

## 1. The independent samples T-Test

- Compare the means of **mean difference** in prediction confidence of the **correct and incorrect** groups between the BiTNet model and the EfficientNet model.
  - **Hypothesis :** The means of mean differences of the BiTNet model were significantly higher than those of EfficientNet.

## Independent Samples T-Test

Compare of mean accuracy, precision, and recall of the diagnostic performance of the participants with and without assistance.

**Hypothesis :** The mean accuracy, precision, and recall scores of the diagnostic performance of the participants with assistance were significantly higher than those without assistance.

Compare of mean accuracy between the first round of the experiment and the second round of the experiment with the participants.

**Hypothesis :** The mean accuracy scores no significant difference between the first round and the second round of the experiment.

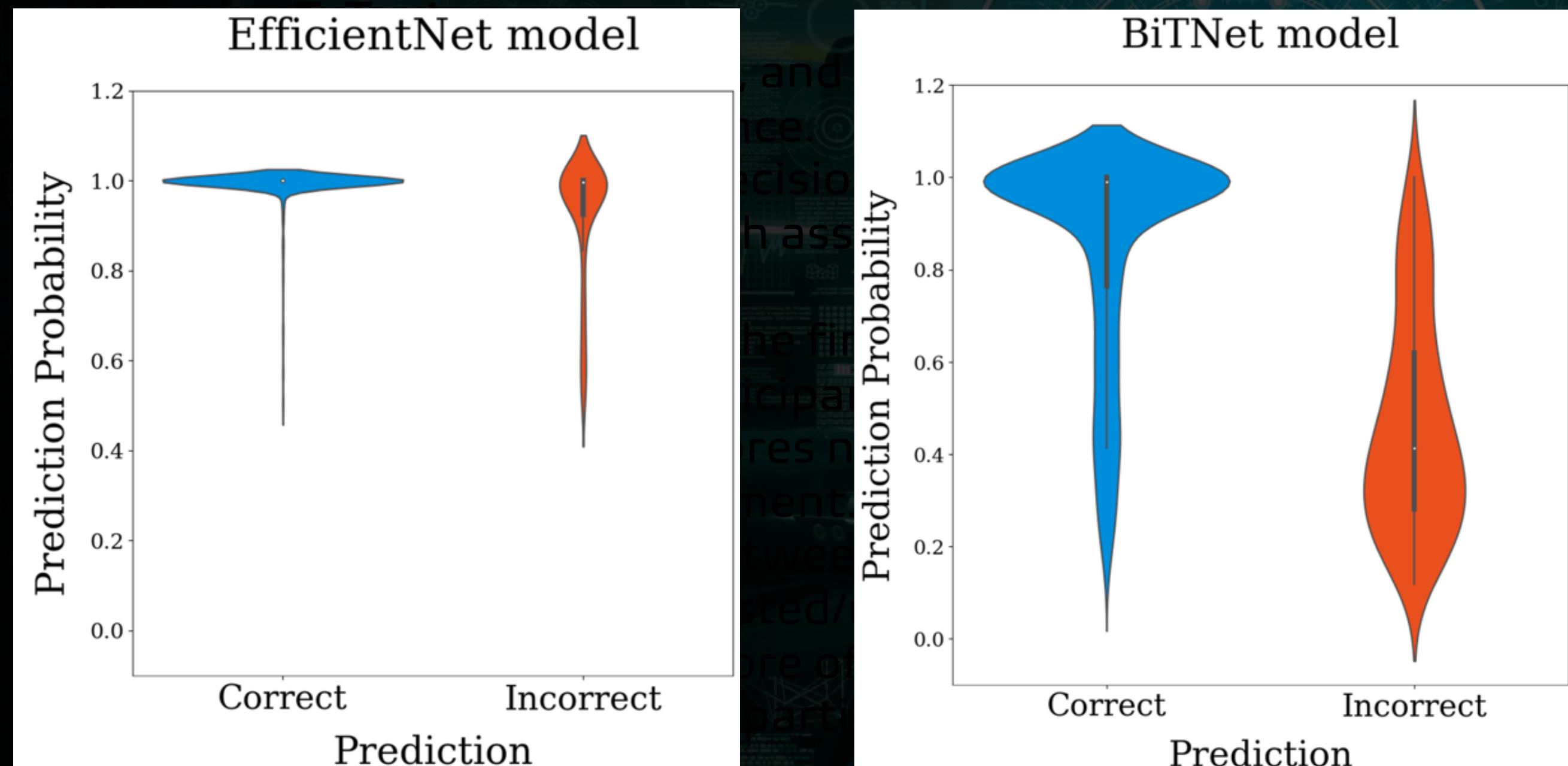
Compare of mean similarity scores between AI suggestion(prediction) and the final answer of the participants when assisted/unassisted.

**Hypothesis :** The mean similarity score of the assisted participants was significantly higher than that of the unassisted participants.

# Assisting tool

## 1. The independent samples T-Test

- Compare the means of **mean difference** in prediction confidence of the **correct** and **incorrect** groups between the BiTNet model and the EfficientNet model.
  - **Hypothesis** : The means of mean differences of the BiTNet model were significantly higher than those of EfficientNet.



# Assisting tool

## 1. The independent samples T-Test

➤ Compare the means of **mean difference** in prediction confidence of the correct and correct groups between the BiTNet model and the EfficientNet model.

○ **Hypothesis :** The means of mean differences of the BiTNet model were significantly higher than those of EfficientNet.

## 2. The Paired Samples T-Test

➤ Compare of mean **accuracy**, **precision**, and **recall** of the diagnostic performance of the participants **with** and **without** assistance.

○ **Hypothesis :** The mean **accuracy**, **precision**, and **recall** scores of the diagnostic performance of the participants **with** assistance were significantly higher than those **without** assistance.

➤ Compare of mean **accuracy scores** between the first round of the experiment and the second round of the experiment with the participants.

○ **Hypothesis :** The mean accuracy scores no significant difference between the first round and the second round of the experiment.

➤ Compare of mean **similarity scores** between AI suggestion(prediction) and the final answer of the participants when assisted/unassisted.

○ **Hypothesis :** The mean similarity score of the assisted participants was significantly higher than that of the unassisted participants.

# Assisted vs Unassisted Diagnosis of 15 classes (14 Ab + 1 Normal)

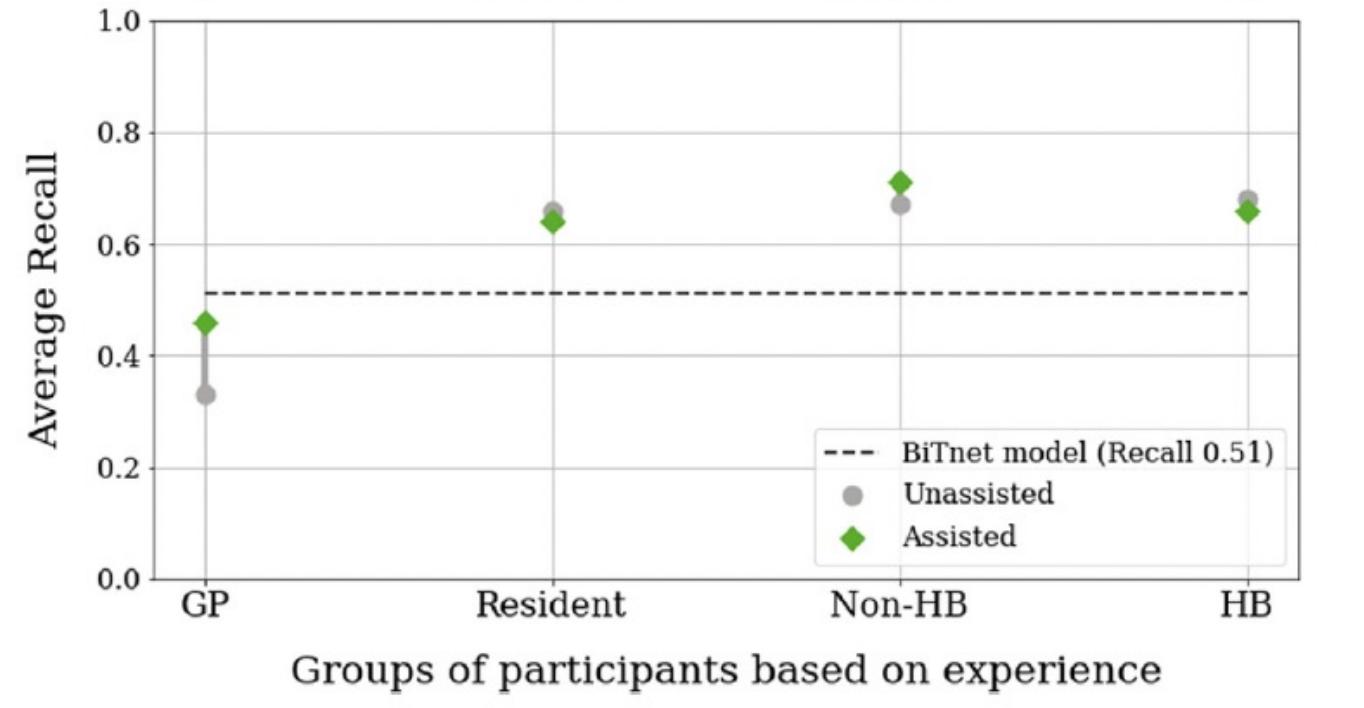
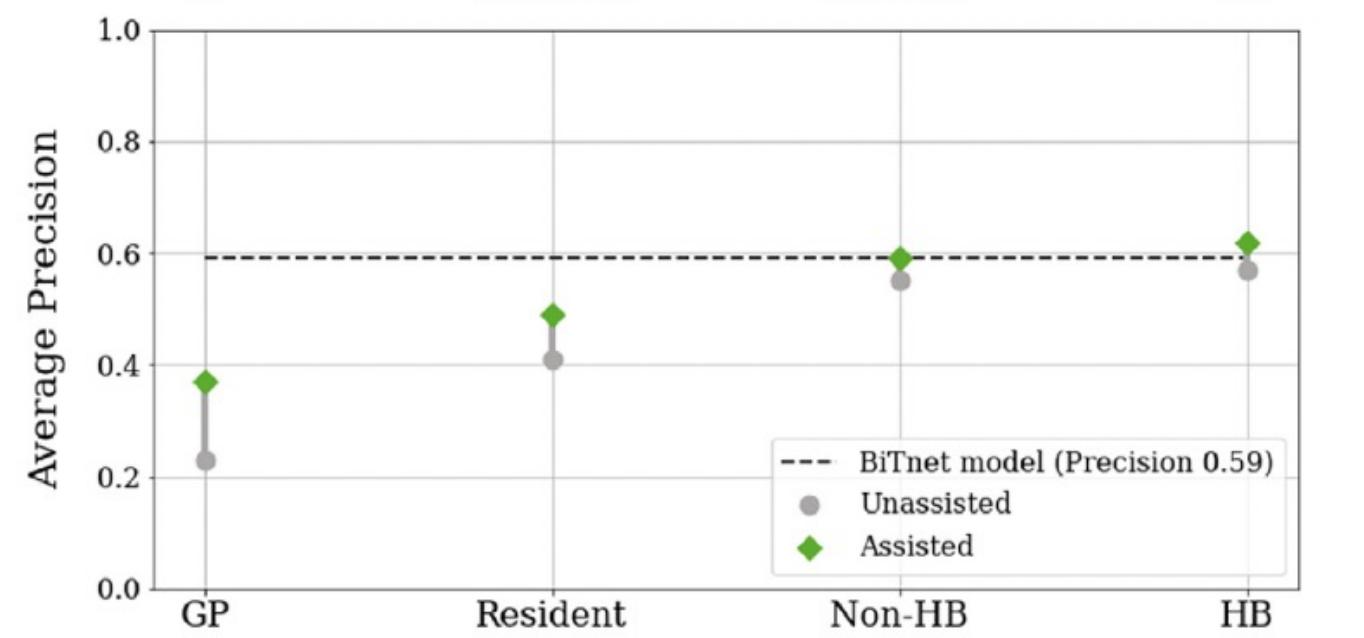
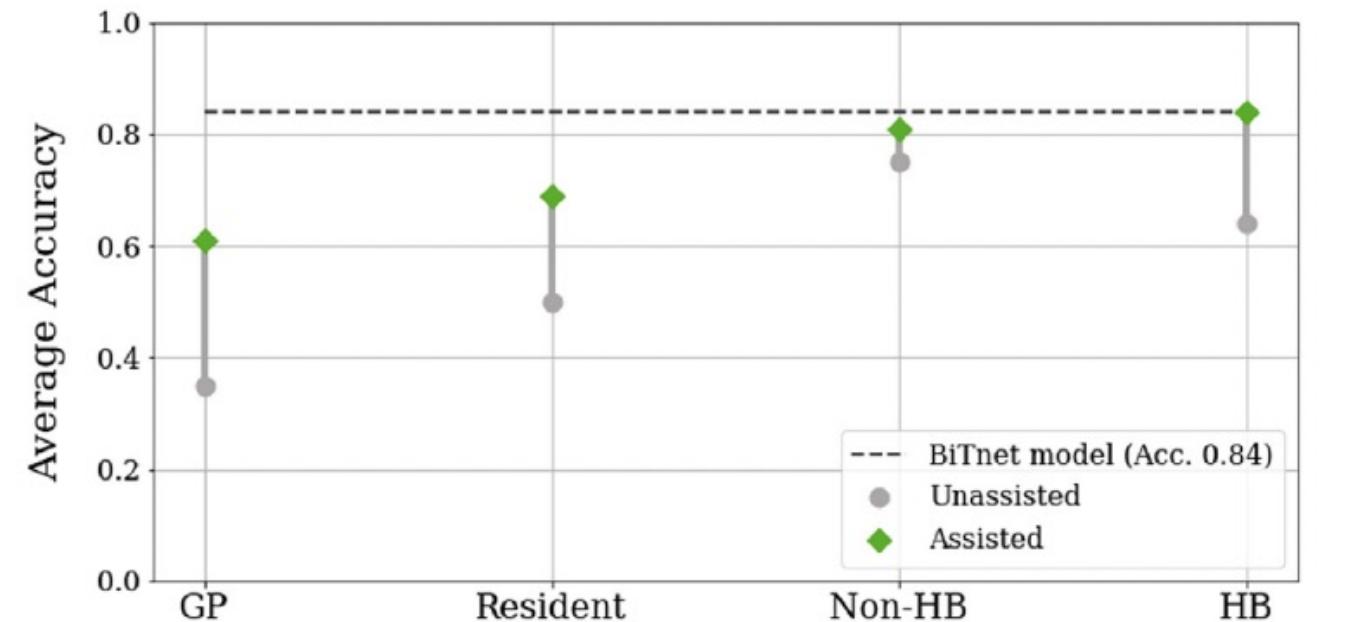
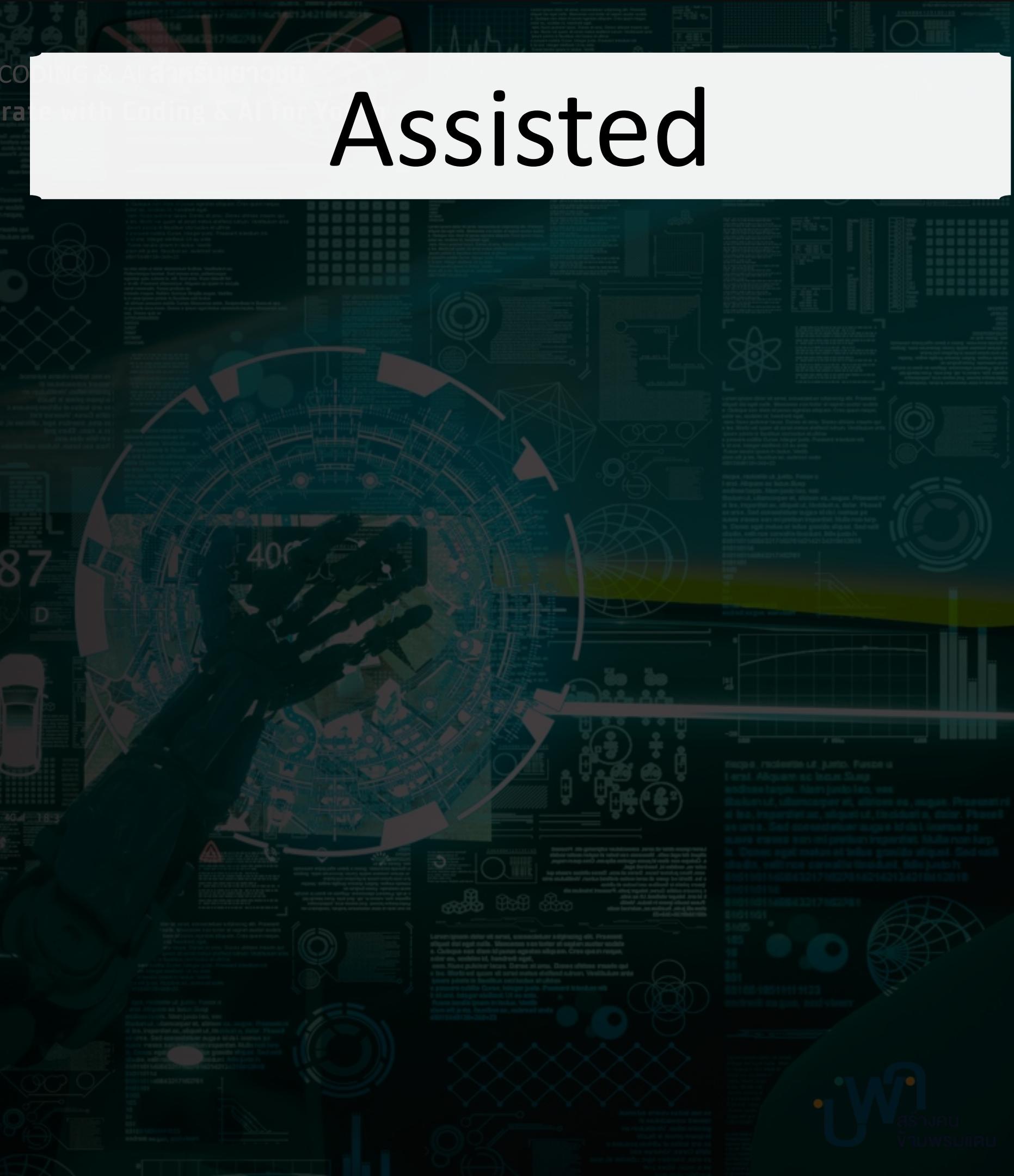


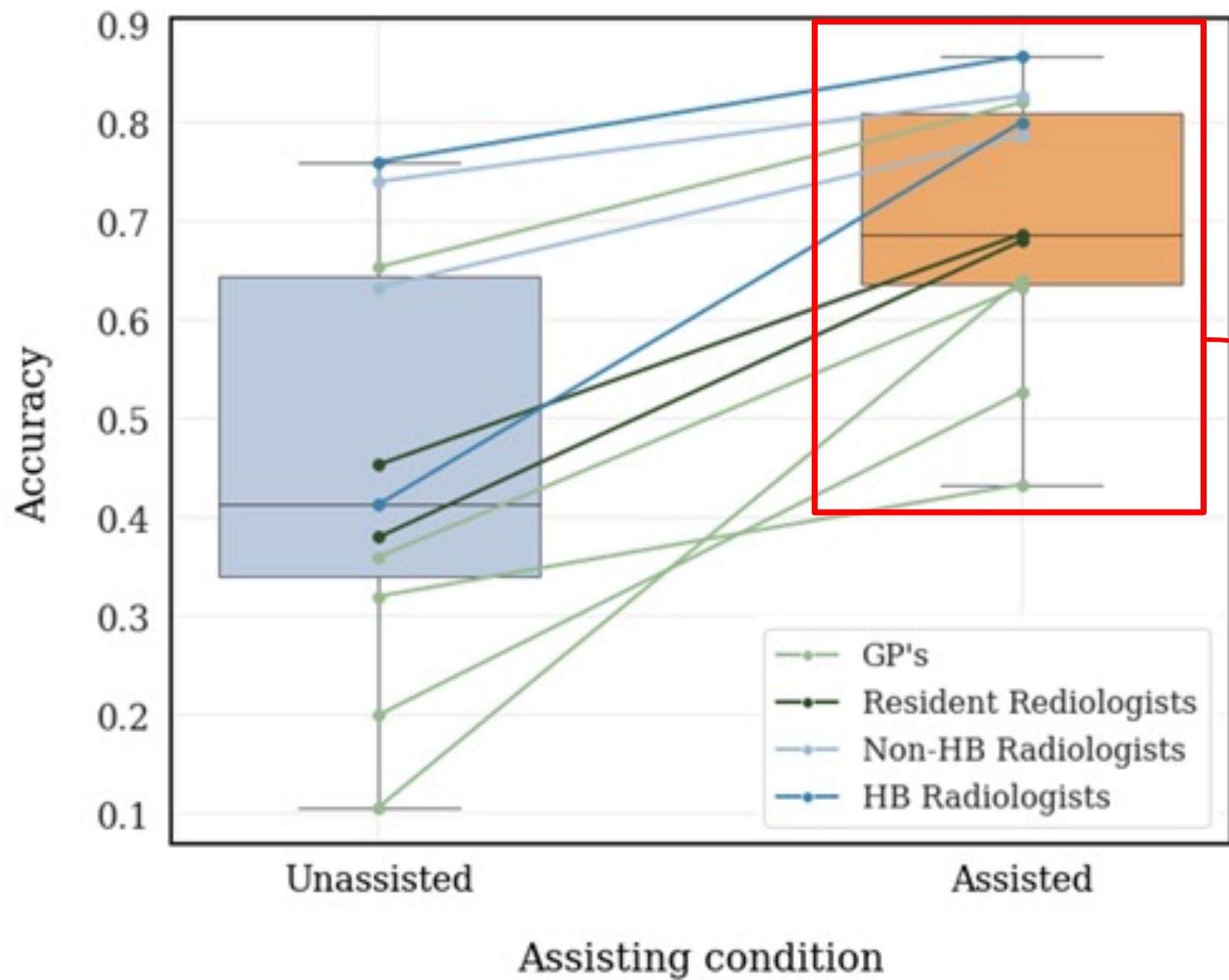
Fig. 10. Comparing assisted versus unassisted diagnosis among four different groups of participants on accuracy, precision, and recall.



# Assisted

# Assisting tool

Comparing accuracies between unassisted vs assisted



increase overall's accuracy  
by 18%

increase GP's accuracy  
by 26%

# Assisting tool

## 1. The independent samples T-Test

○ Compare the means of **mean difference** in prediction confidence of the correct and correct groups between the BiTNet model and the EfficientNet model.

○ Hypothesis : The means of mean differences of the BiTNet model were significantly higher than those of EfficientNet.

## 2. The Paired Samples T-Test

○ Compare of mean **accuracy**, **precision**, and **recall** of the diagnostic performance of the participants with and without assistance.

○ Hypothesis : The mean accuracy, precision, and recall scores of the diagnostic performance of the participants with assistance were significantly higher than those without assistance.

○ Compare of mean **accuracy** between the first round of the experiment and the second round of the experiment with the participants.

○ Hypothesis : The mean accuracy scores no significant difference between the first round and the second round of the experiment.

➤ Compare of mean **similarity scores** between **AI suggestion (prediction)** and the final decision of the participants when **assisted/unassisted**.

○ **Hypothesis** : The mean similarity score of the assisted participants was significantly greater than that of the unassisted participants.

# Assisting tool

## 2. The Paired Samples T-Test

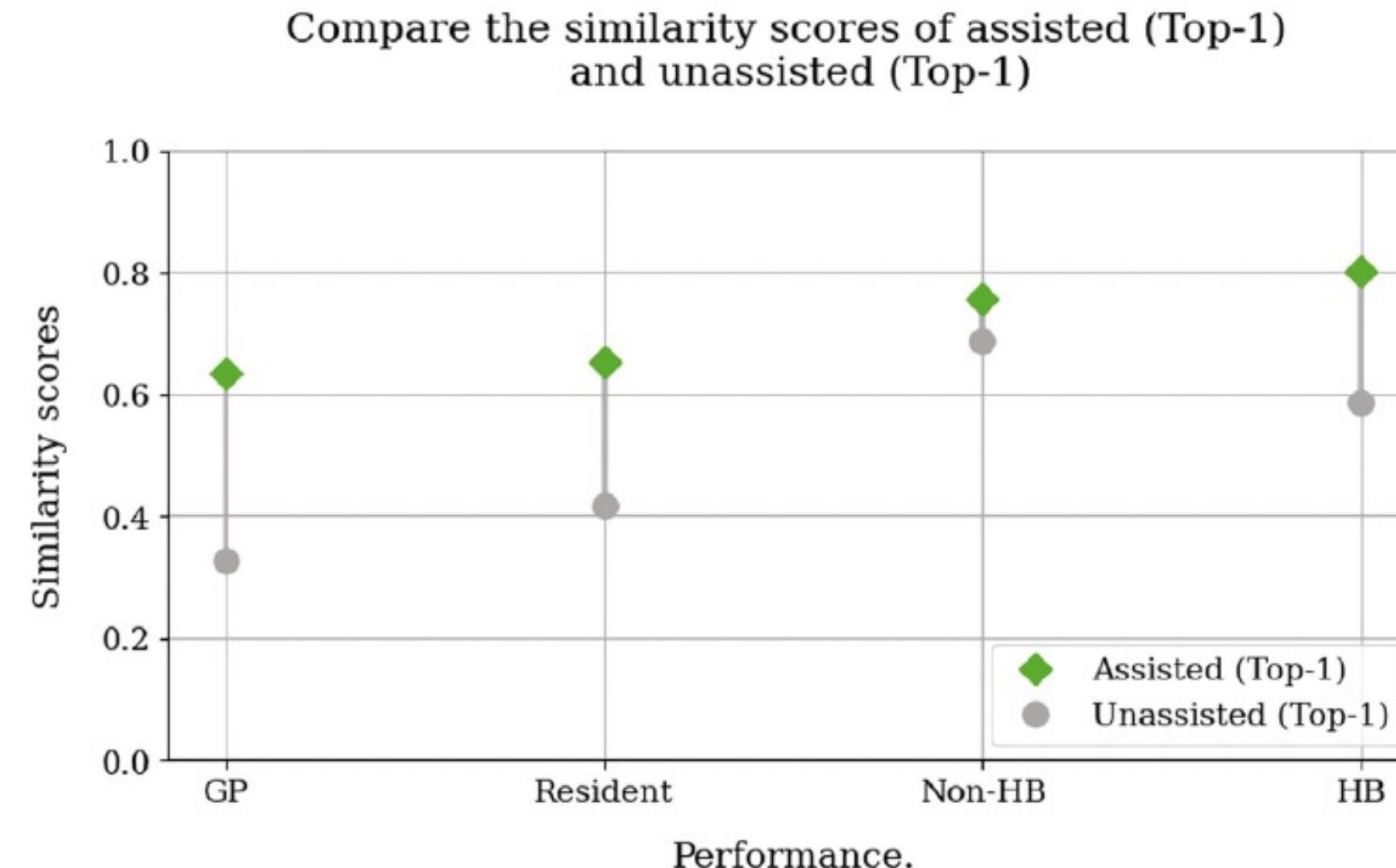


Fig. 11. Similarity score between the answer suggested by the assisting tool and the participant's final decisions, assisted vs. unassisted.

- Compare of mean **similarity scores** between **AI suggestion (prediction)** and the final decision of the participants when **assisted/unassisted**.
  - **Hypothesis:** The mean similarity score of the assisted participants was significantly greater than that of the unassisted participants.





## E-SAN THAILAND CODING & AI ACADEMY

โครงการวิจัยโมเดลระบบบูรณาการเรียนรู้ Coding & AI สำหรับเยาวชน  
Model of Learning Ecosystem Platform integrate with Coding & AI for Youth

### โครงการย่อยที่ ๖

การพัฒนาเยาวชนเพื่อเข้าสู่วิชาชีพขั้นสูงด้าน Coding & AI  
ร่วมกับ Coding Entrepreneur & Partnership: Personal AI

## BiTNet: AI for Ultrasound Image Classification

ผศ.ดร.วนพงศ์ อิบ,trn  
ผู้เชี่ยวชาญด้าน Computer Vision



อี-เทคโนโลยี  
THAILAND  
CODING & AI ACADEMY

โครงการวิจัยโมเดลระบบนิเวศการเรียนรู้กับภูมิปัญญา CODYING & AI สำหรับเยาวชน  
Model of Learning Ecosystem Platform integrate with Coding & AI for Youth

Add a little bit of body text

# Summary & Future



ไทย THAILAND  
CODING & AI ACADEMY

โครงการวิจัยไมเดเระบบนิเวศการเรียนรู้กับภูมิภาค CODING & AI สำหรับเยาวชน  
Model of Learning Ecosystem Platform integrate with Coding & AI for Youth



✓The first AI system in the world that  
screens CCA via ultrasound image



- ✓ The first AI system in the world that screens CCA via ultrasound image
- ✓ Diagnose **25 abnormalities** in the human **upper abdominal**

ช่องท้อง ช่วงบน

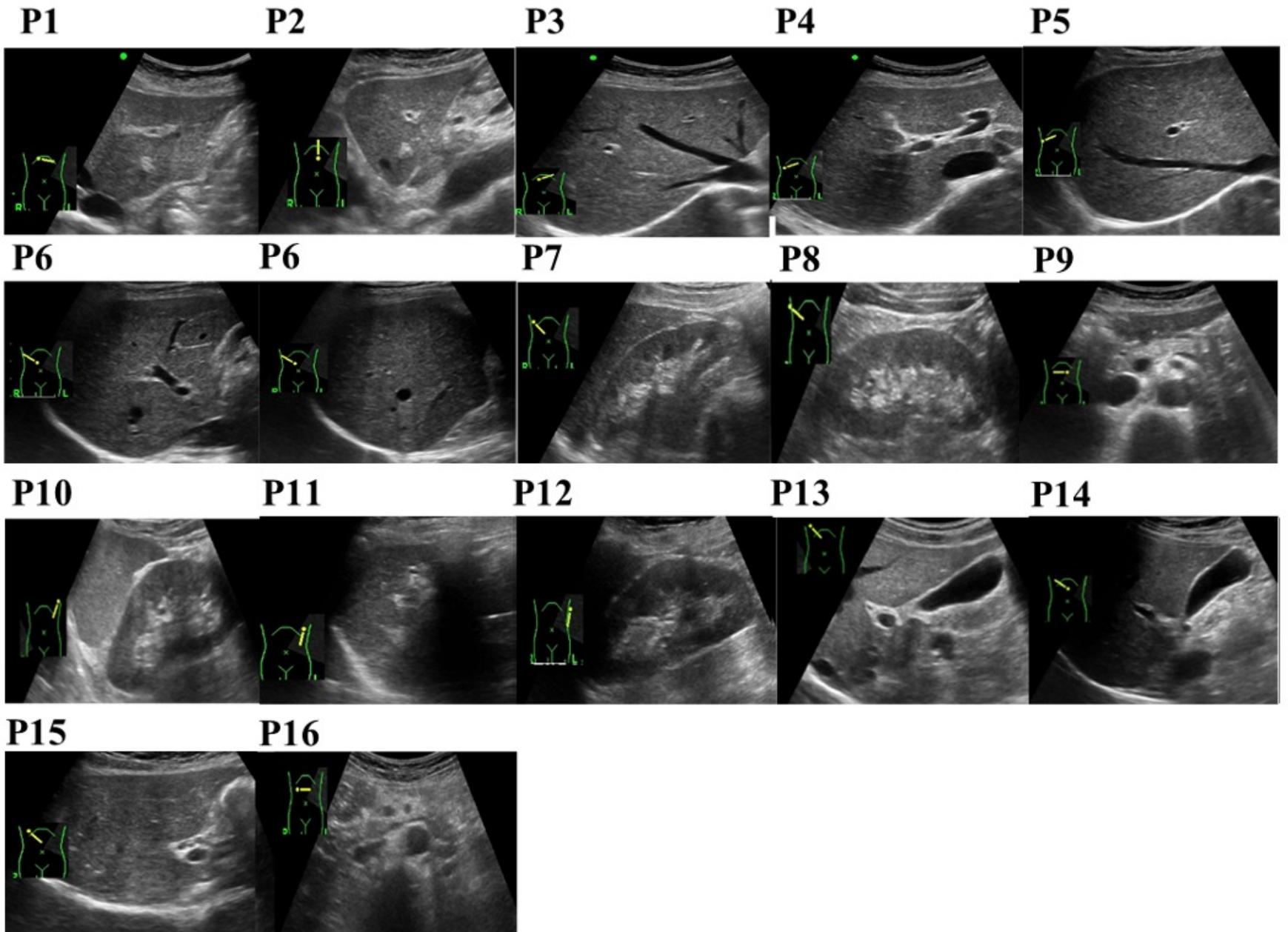
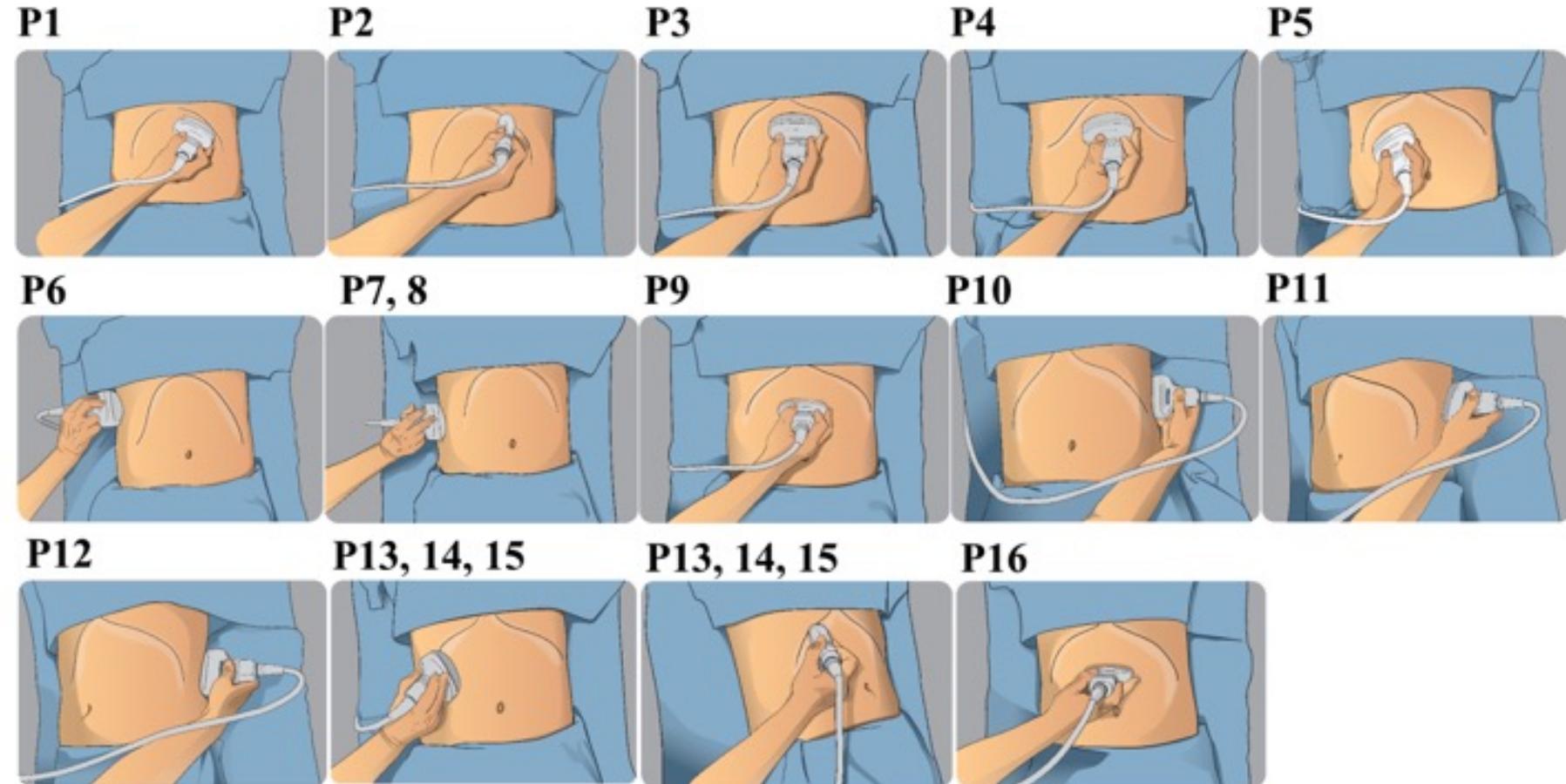


- ✓ The first AI system in the world that screens CCA via ultrasound image
- ✓ Diagnose 25 abnormalities in the human upper abdominal
- ✓ Currently used in Srinagarind Hospital and 205 Affiliated hospitals



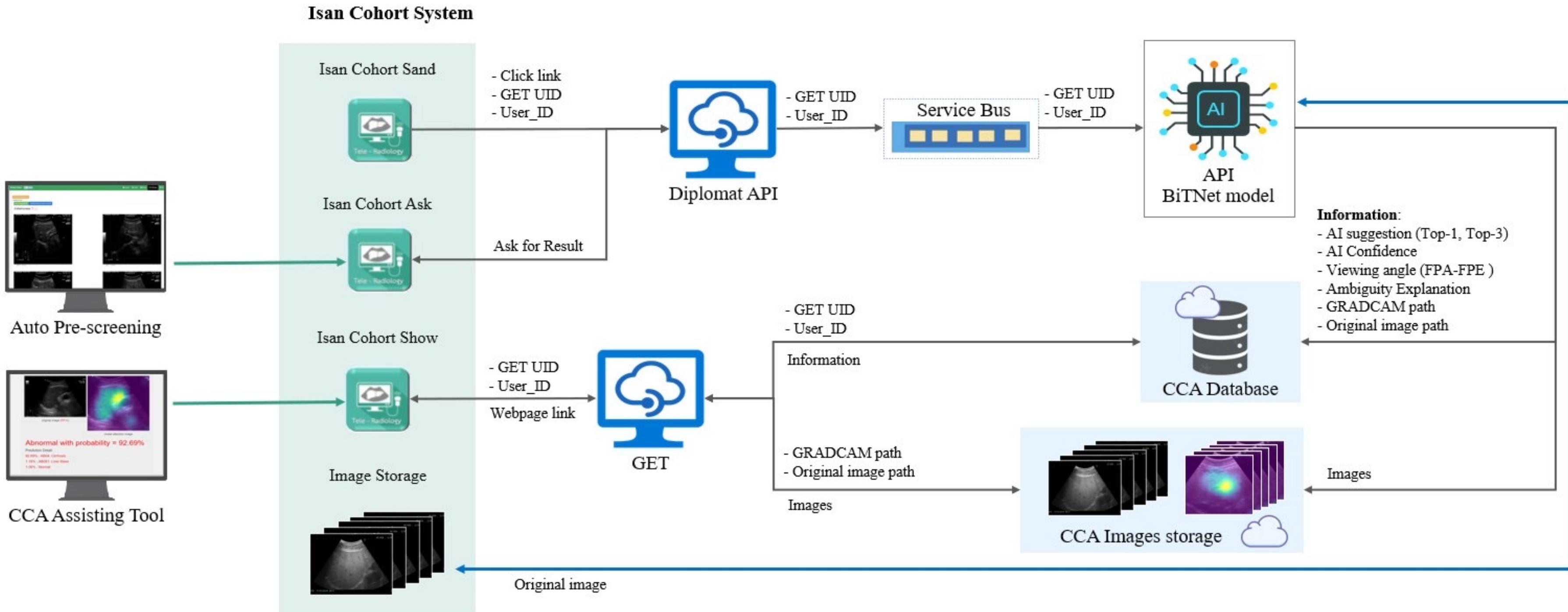
# Scanning manual and training for the human upper abdominal ultrasound scanning **150 GP's per year**

## Hand positions of 16 scanning positions





- ✓ The first AI system in the world that screens CCA via ultrasound image
- ✓ Diagnose 25 abnormalities in the human upper abdominal
- ✓ Currently used in Srinagarind Hospital and 205 Affiliated hospitals
- ✓ Cloud-based AI Services





THAILAND  
CODING & AI ACADEMY

โครงการวิจัยโมเดลระบบบิโเวศการเรียนรู้กับภูมิภาค CODING & AI สำหรับเยาวชน  
Model of Learning Ecosystem Platform integrate with Coding & AI for Youth

## First Runner-up Award (2021)

Service Design Category

from National Innovation Agency  
(Thailand)



## Merit Award (2023)

Inclusion and Community Service

Category

from Association of Thailand ICT Industry  
(Thailand)



## Merit Award (2024)

ICT Category

from National Research Council Thailand





ไทย THAILAND  
CODING & AI ACADEMY

โครงการวิจัยโมเดลระบบบิเวศการเรียนรู้กับภูมิภาค CODING & AI สำหรับเยาวชน  
Model of Learning Ecosystem Platform integrate with Coding & AI for Youth



# ASEAN DIGITAL AWARDS

30 Jan - 1 Feb 2024  
Singapore



# Team



Prof. Dr. Narong Khuntikeo



Prof. Dr. Nittaya Chamadol



Prof. Dr. Vallop Laopaiboon



Asst. Prof. Dr. Attapol Titapun



Asst. Prof. Dr. Arunnit Boonrod



Supranee Worapon



Asst. Prof. Dr. Thanapong Intharah



Dr. Prem Junsawang



Asst. Prof. Dr. Anchalee Techasen



Yupaporn Wanna



Kannika Wiratchawa



# นโยบาย กระทรวงสาธารณสุข พ.ศ. 2567

ยกระดับ 30 ภาค พลัส  
เพิ่มคุณภาพชีวิตประชาชน



## 1 โครงการพระราชดำริฯ/ เฉลิมพระเกียรติ/ ก่อให้เกิดเนื่องกับพระบรมวงศานุวงศ์

- โครงการเวลินพระเกียรติฯ 72 พรรษา
- โครงการราชกันท์เป็นสุข
- โรงพยาบาลอัจฉริยะแบบ (sws./swk.)
- สุขภาพราษฎร

## sw.กทม. 50 เขต 50 sw. และปริมณฑล

- เพิ่มการเข้าถึงบริการเขตเมือง
- sw.ประชาชน, sw.รัฐวิสาหกิจ



## 3 สุขภาพจิต/ ยาเสพติด

- sw.ให้คำปรึกษา บีมแพนก์จิตเวช กีฬาสีได้
- ปรึกษาจิตแพทย์/นักจิตวิทยา ผ่าน Telemedicine
- ดูแล บำบัด รักษา ยาเสพติดครอบครัว

## 4 มะเร็งครบทุกช่วง

- ป้องกัน คัดกรอง รักษา ดูแล
- วัสดุน้ำยาเสพติดดูดลอก
- มะเร็งก่อหน้าตี
- จัดตั้งทีม Cancer Warrior

## 5 สร้างห่วง และกำลังใจ บุคลากร

- สื่อสาร สร้างความสัมพันธ์ บุคลากร ผู้ป่วย ญาติ
- สร้างห่วงโซ่กำลังใจ
- ก.สธ. ออกจาก กว.

แก้ปัญหา



## การแพทย์ปัจจุบัน

- นัดหมาย พนบหอ ตรวจสอบ รับยา หน่วยบริการใกล้บ้าน
- อาสาบัตรใจเรียบ (ครุ หนอง พ่อแม่)
- Smart สมบ.
- การแพทย์ทางไกล เทคโนโลยีที่ทันสมัย

## 6 สาธารณสุข ชายแดนและ พื้นที่เฉพาะ

- สนับสนุนหัวดิน ชายแดนภาคใต้
- พัฒนาชุมชน
- กลุ่มประชากรเฉพาะ

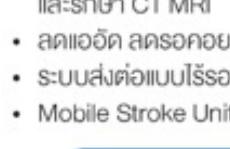


## 8 สถานชีวากิจบาล

- คุ้มครองผู้ป่วยเดียวและ ผู้ป่วยระยะสุดท้าย
- คุ้มครองผู้ป่วยที่บ้าน (Home Ward/ Hospital at Home)

## 9 พัฒนา รพช. แม่ข่าย

- พัฒนาศักยภาพ การตรวจวินิจฉัย และรักษา CT MRI
- ลดแออัด ลดรอคอย
- ระบบส่งต่อแบบไร้รอยต่อ
- Mobile Stroke Unit



วางแผนฐาน

## ดิจิทัลสุขภาพ

- บัตรประจำตัวประชาชน รักษาได้ทุกที่
- ประวัติสุขภาพอิเล็กทรอนิกส์
- sw.อัจฉริยะ
- Virtual Hospital
- e-Service



## 11 ส่งเสริมการมีบุตร

- ภาวะแม่ช้ำติด "เพิ่มอัตราการเกิดของเด็กคนแรก"
- คัดกรองโรคหายากในการกรอกเกิด

## 12 เศรษฐกิจสุขภาพ

- Blue Zone สร้างที่นอนพื้นที่อายุยืน
- ศูนย์กลางการแพทย์มูลค่าสูง
- นวัตกรรมนรัตน์การและผลิตภัณฑ์สุขภาพ
- สร้างงาน สร้างอาชีพ



## 13 นักท่องเที่ยว ปลอดภัย

- ยกระดับความปลอดภัย ด้านอาหาร สถานที่ ผู้ให้บริการ
- ยกระดับระบบเฝ้าระวังโรค และควบคุมโรคให้กับสนับสนุน เวลา
- เพิ่มบริการแพทย์อุตสาหกรรม สำหรับ ผู้ป่วยวิถีทาง อย่างครอบคลุม

สร้างเศรษฐกิจ

V.9 20/09/2566

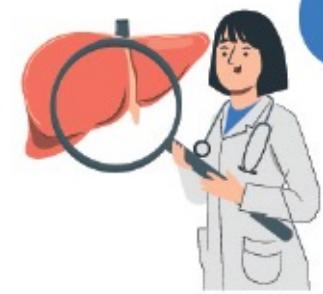


# นโยบาย กระทรวงสาธารณสุข พ.ศ. 2567

ยกระดับ 30 บาท พลัส  
เพิ่มคุณภาพชีวิตประชาชน

## มะเร็งครบทั้งจังหวัด

- ป้องกัน คัดกรอง รักษา ดูแล
- วัคซีนมะเร็งป้ากบดลูก
- มะเร็งก่อหน้าดี
- จัดตั้งทีม Cancer Warrior



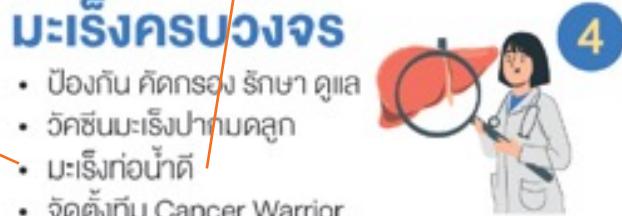
4



ยาเสพติด

มะเร็งครบทั้งจังหวัด

- ป้องกัน คัดกรอง รักษา ดูแล
- วัคซีนมะเร็งป้ากบดลูก
- มะเร็งก่อหน้าดี
- จัดตั้งทีม Cancer Warrior



4

5 สร้างห่วง  
และกำลังใจ  
บุคลากร

แก้ปัญหา



1

โครงการพระราชดำริฯ / เวลิมพระเกียรติ/  
ที่เกี่ยวเนื่องกับพระบรมวงศานุวงศ์



เขต 50 sw.



- รพ.ใกล้บ้าน มีแผนกจิตเวช ก็เข้าถึงได้
- ปรึกษาจิตแพทย์/นักจิตวิทยา ผ่าน Telemedicine
- ดูแล บำบัด รักษา ยาเสพติดครบทั้งจังหวัด

6



การแพทย์ปฐมภูมิ

- นัดหมาย พบรอบ ตรวจเลือด รับยา หน่วยบริการใกล้บ้าน
- อาสาบัณฑิต (ครุ หมอ พ่อแม่)
- Smart อบรม
- การแพทย์ทางไกล เทคโนโลยีทุกเชิง

สาธารณสุข  
ชายแดนและ  
พื้นที่เวปะ



7



8

สถานชีวากิจบาล

- ดูแลผู้ป่วยติดเตียงและ ผู้ป่วยระยะสุดท้าย
- ดูแลผู้ป่วยที่บ้าน (Home Ward/ Hospital at Home)

พัฒนา รพช. แม่ข่าย



9

- พัฒนาศักยภาพ การตรวจนับจดจัย และรักษา CT MRI
- ลดแออัด ลดรอคอย
- ระบบส่งต่อแบบไร้รอยต่อ
- Mobile Stroke Unit

วางแผน

- โครงการเวลิมพระเกียรติฯ 72 แห่งชาติ
- โครงการราชกิจที่เป็นสุข
- โรงพยาบาลจังหวัดแบบ (รพส./รพก.)
- สุขภาพสาธารณะ

## ดิจิทัลสุขภาพ

- บัตรประจำตัวเดียว รักษาได้ทุกที่
- ประวัติสุขภาพอิเล็กทรอนิกส์
- sw.อัจฉริยะ
- Virtual Hospital
- e-Service



10

ส่งเสริมการมีบุตร

- awareness ที่ "เพื่อสังคมการเกิดของเด็กคนภาพ"
- ตั้งกรองโภคอาหารในการตั้งครรภ์



11



12

เศรษฐกิจสุขภาพ

- Blue Zone สร้างต้นแบบพื้นที่อายุยืน
- คุณย์ลงทุนการแพทย์บุคลากร
- นวัตกรรมนวัตกรรมและผลิตภัณฑ์สุขภาพ
- สร้างงาน สร้างอาชีพ

นักท่องเที่ยว  
ปลอดภัย



13

- ยกระดับความปลอดภัย ด้านอาหาร สถานที่ ผู้ให้บริการ
- ยกระดับระบบฝ่าหงส์-วัสดุ แสงคุณประโยชน์ให้กับสมัย กันเวลา
- เพิ่มบริการการแพทย์ดุลยิน สำหรับ ผู้ป่วยวีกฤต อย่างครอบคลุม

สร้างเศรษฐกิจ

# Future

Model	Testset	Performance (15AB)			
		Acc.	Prec.	Recall	F1-scores
BiTNet	Lab Test (1312)	0.87	0.82	0.61	0.82
	Field Test (807)	0.66	0.91	0.66	0.76
BiTNet + Prior knowledge	Lab Test (1312)	0.87	0.87	0.87	0.86
	Field Test (807)	0.84	0.89	0.84	0.86



# Future

## Even Bigger Biliary Tract Ultrasound Dataset (V2)

- 25,676 cases
- 228,177 images
- 10 years of data

