



Teaching Artificial Intelligence to Medical Students

Yun Liu

School of Basic Medical Sciences
Fudan University, China

Dec. 2nd, 2019

Outline



01

Why we taught AI in the medical school?

02

Teaching AI to medical students – from the true experience

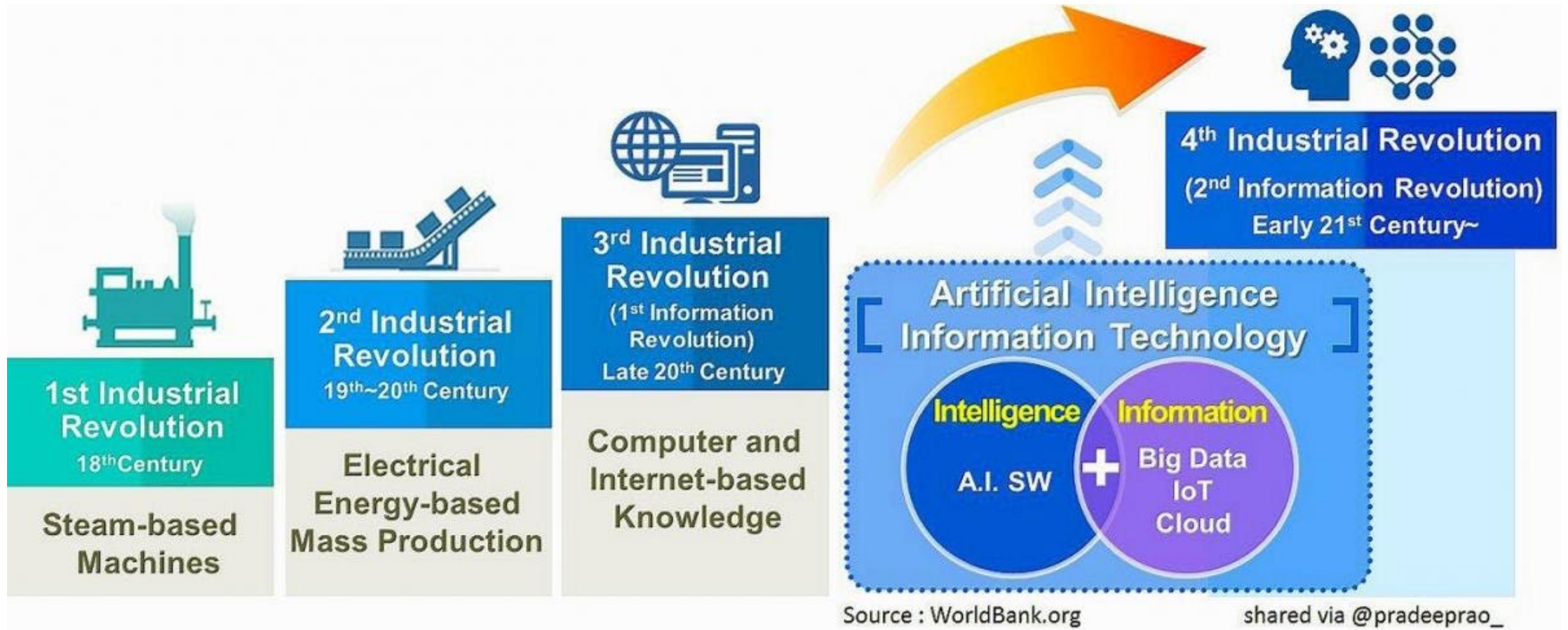
03

Embracing AI with an open mind

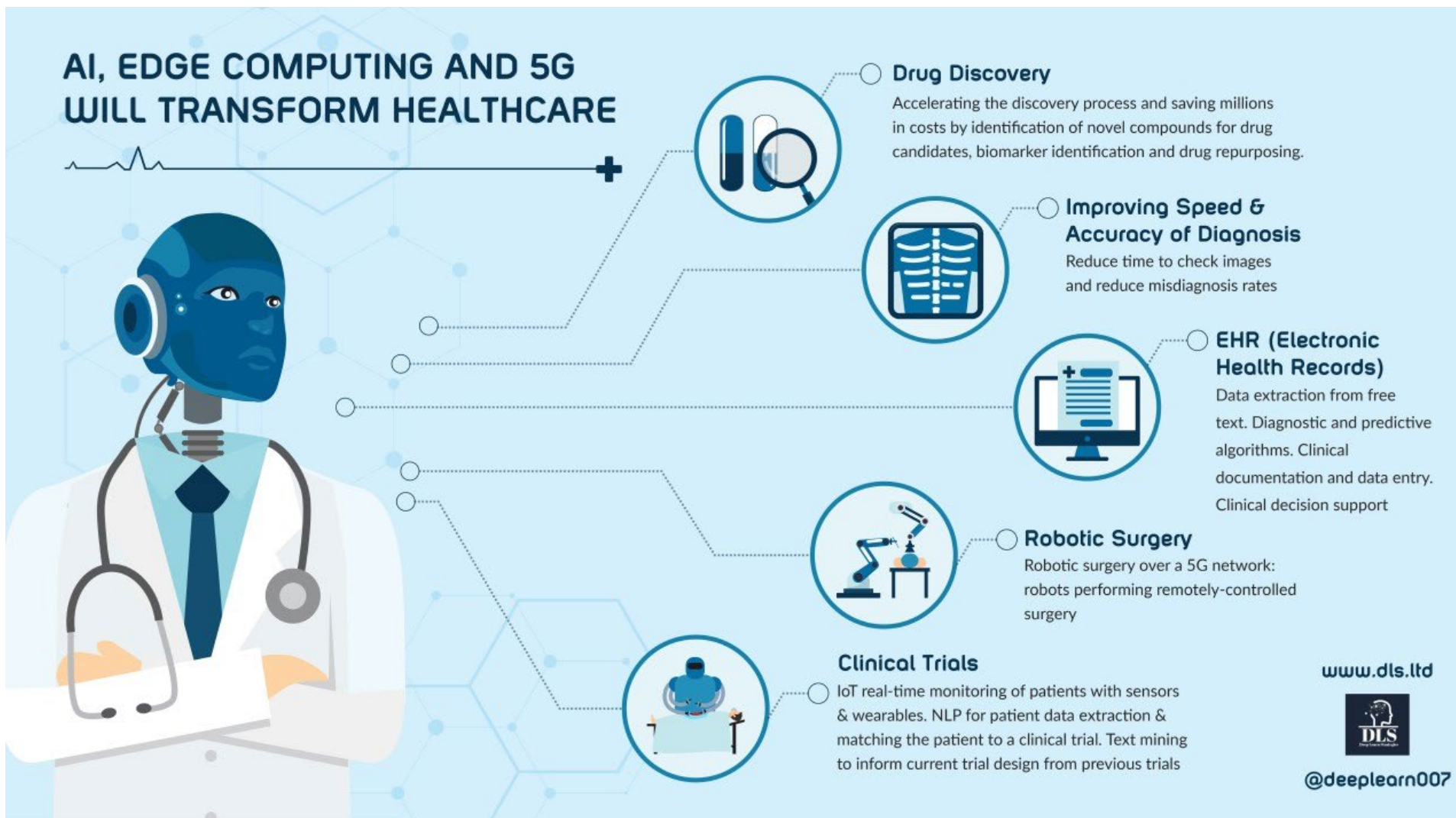
01

**Why we taught AI in the
medical school?**

AI: the fourth industrial revolution

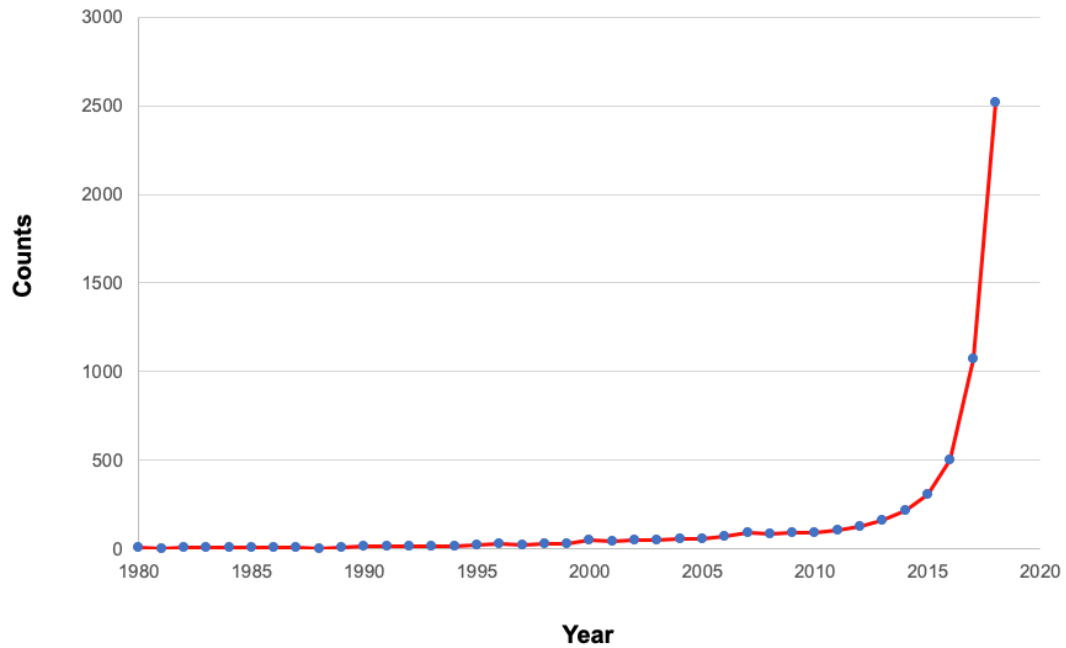


How AI will transform healthcare

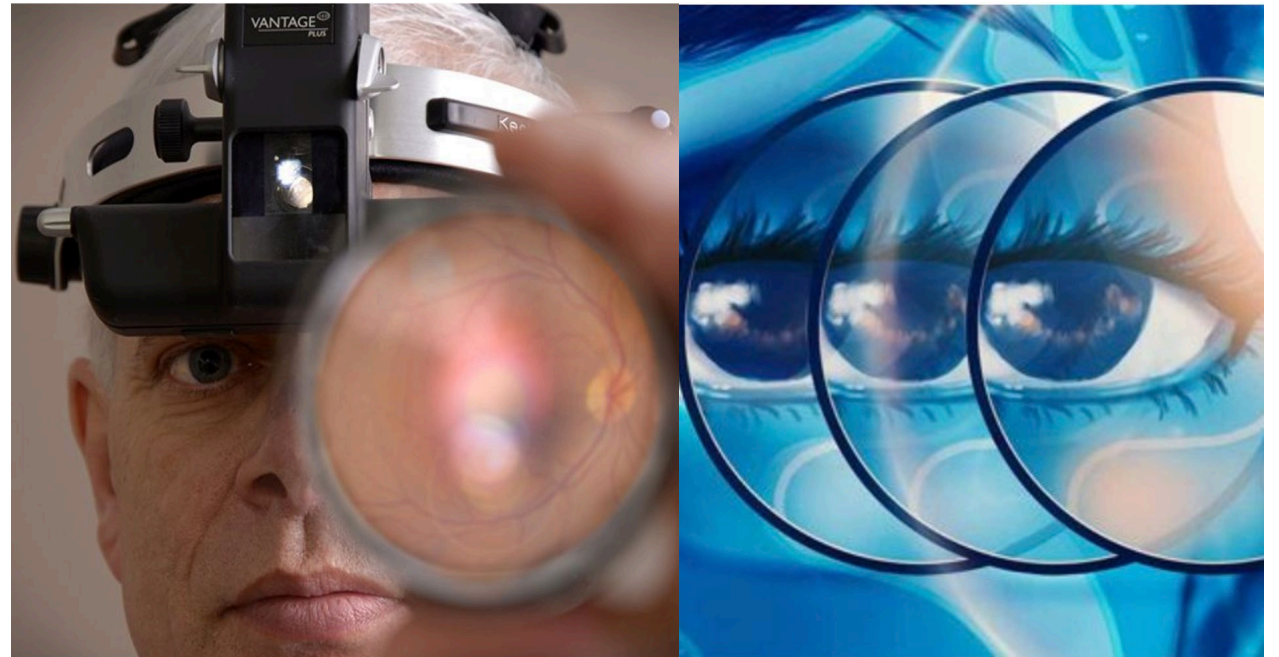


AI is also transforming the biomedical research

Deep Learning on PubMed

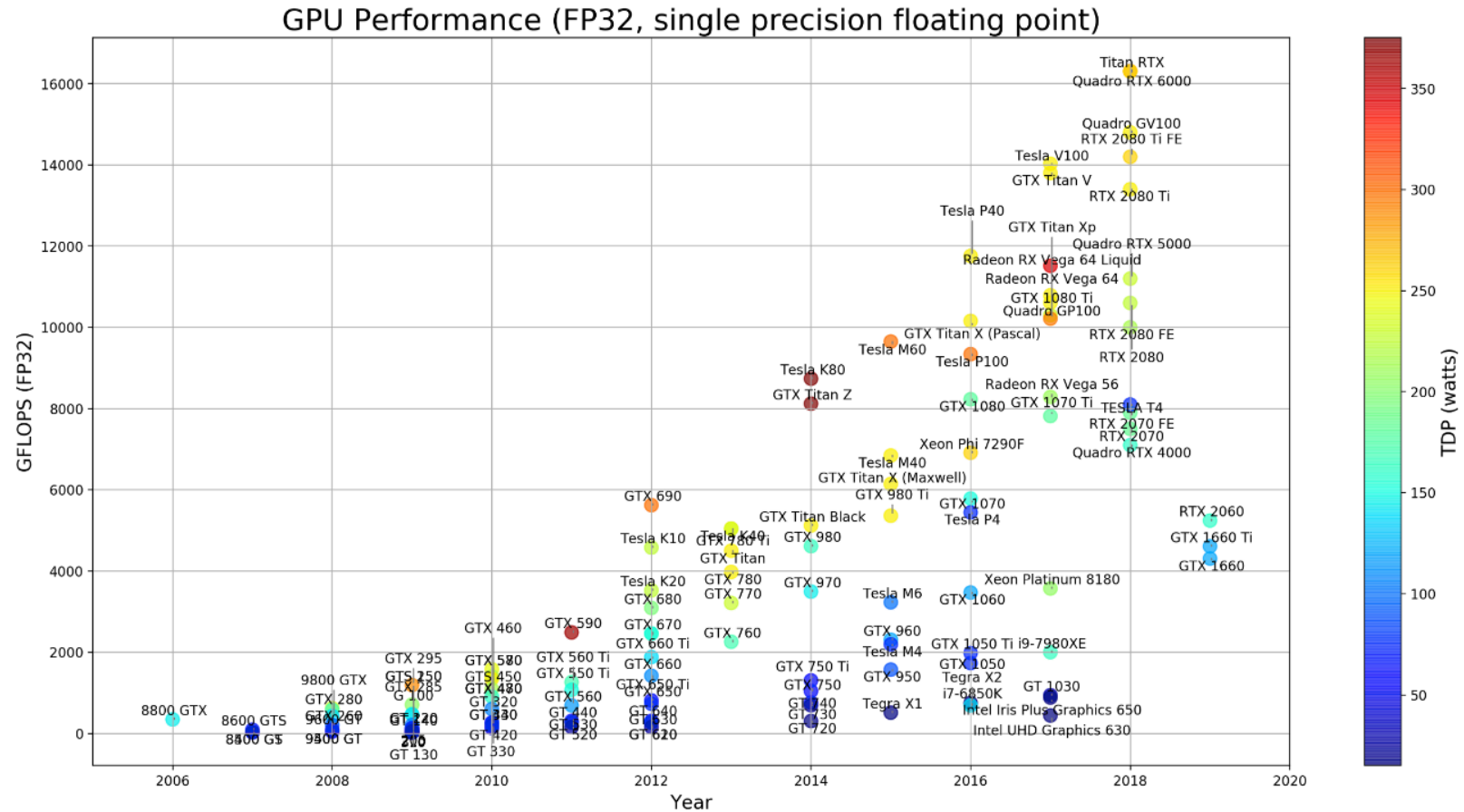


IDx-DR



Three factors for AI

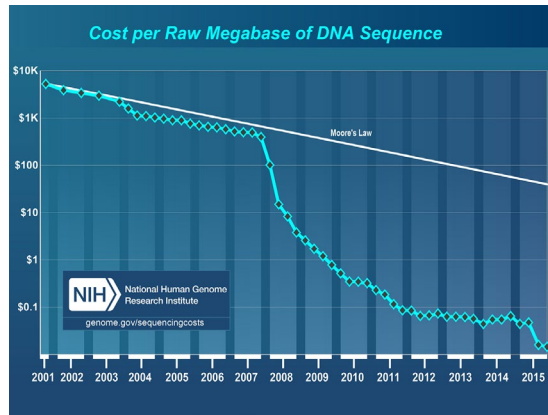
1. Computing Power



Three factors for AI

1. Computing Power

Omics data



2. Big data

Portable medical devices



Medical images, EHR...

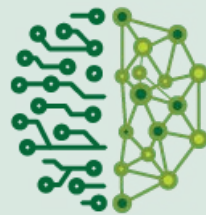
Three factors for AI

1. Computing Power

AI

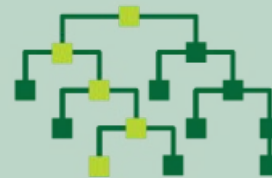
Artificial Intelligence

Any technique that enables computers to mimic human behavior.



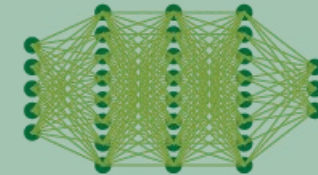
Machine Learning

The ability to learn without directly being programmed.



Deep Learning

The learning of underlying features in data using deep neural networks.

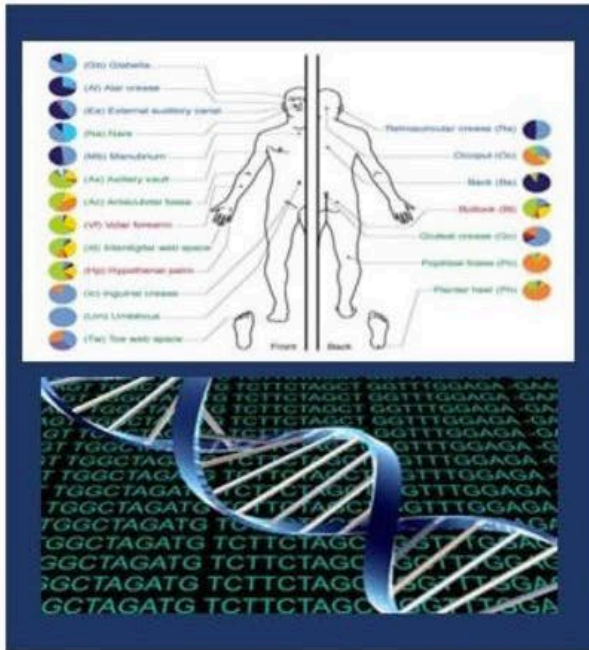


2. Big data

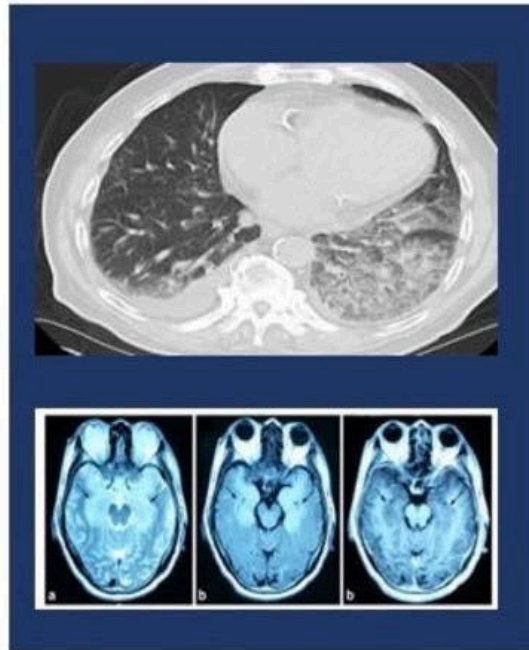
3. Algorithms and Architecture

AI for precision medicine

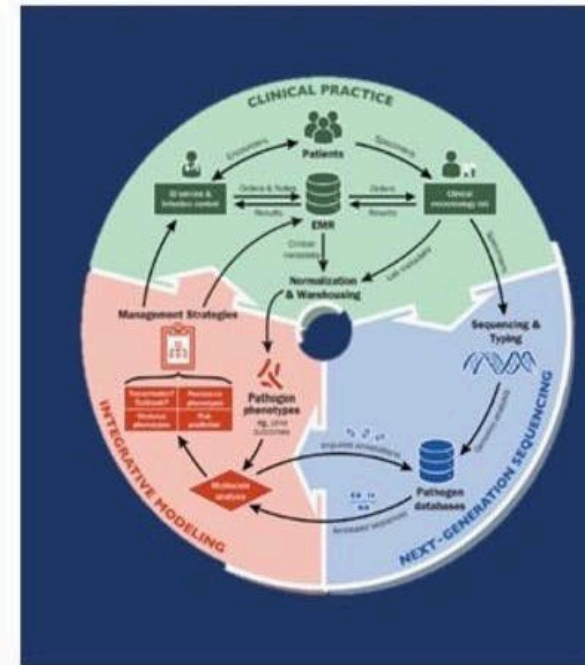
Omics data



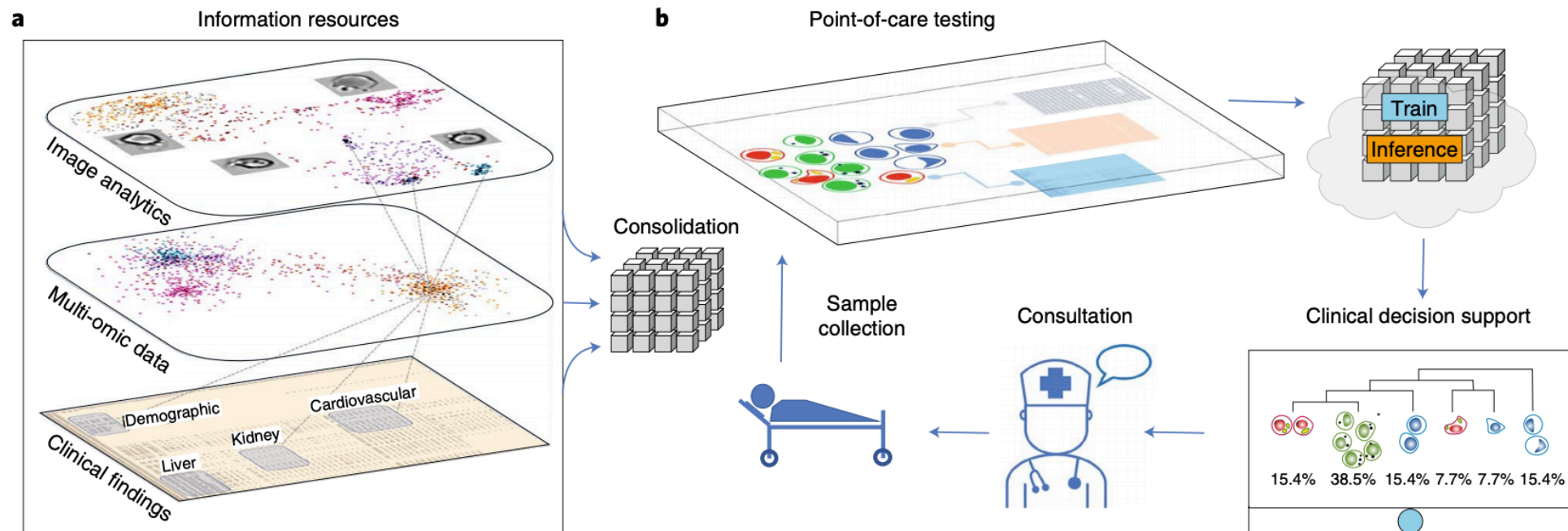
Medical images



EHR



AI for precision medicine



02

**Teaching AI to medical students
– from the true experience**

Course Objects



Basic theory of machine learning



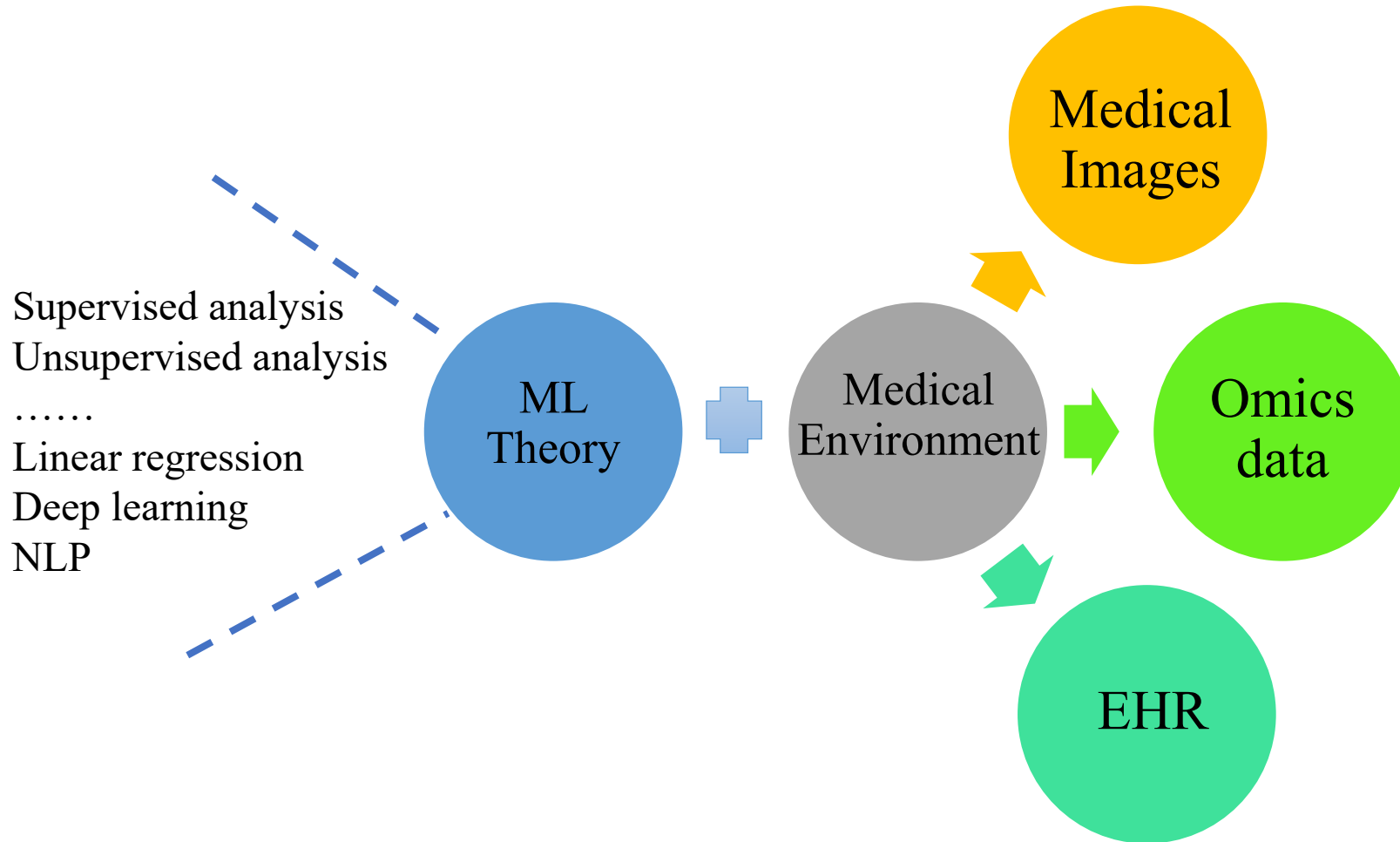
Medical images, omics data, EHR, etc.



Precision Medicine

We want the students with biological or medical background can understand the basic theory of machine learning, and learn how to use the tools to address their own problems in the medical fields.

Course Objects



Teaching Materials

日程安排

	星期	节次	课程内容	课程类型	讲义	代码
7月1日	星期一	2-4	课程简介、AI概览	理论课	■	
7月1日	星期一	6-8	python编程基础	理论课	■	
7月2日	星期二	2、3	python编程基础实验	实验课		■
7月2日	星期二	4、6	数学基础知识	理论课	■	
7月2日	星期二	7、8	数学基础知识实验	实验课		■
7月3日	星期三	2-4	PyTorch、Fastai介绍	理论课	■	
7月3日	星期三	6-8	PyTorch、Fastai编程基础实验	实验课	■	■
7月4日	星期四	2-4	机器学习I——数据预处理及数据挖掘	理论课	■	
7月4日	星期四	6-8	机器学习II——回归、SVM及生存分析	理论课	■	
7月5日	星期五	2-4	机器学习III——其他机器学习算法	理论课	■	
7月5日	星期五	6-8	机器学习实验	实验课		■
7月6日	星期六	2-4	图像处理理论和应用	理论课	■	
7月6日	星期六	6-8	医学影像图片预处理实验	实验课		■

First week: basic theory of artificial intelligence and machine learning:

- linear algebra, probability theory, python, fastai
- regression, SVM, survival analysis, random forest, deep learning, CNN

Teaching Materials

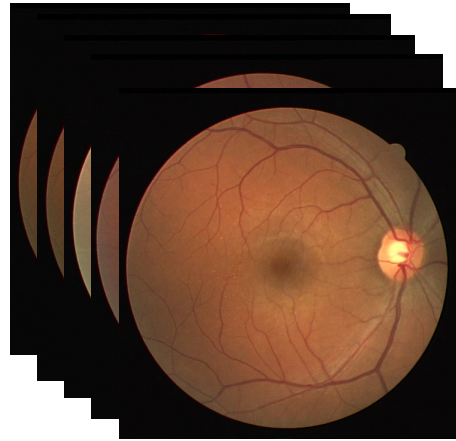
日程安排


	星期	节次	课程内容	课程类型	讲义	代码	授课教师
7月8日	星期一	2-4	深度学习预备知识和深度学习概览	理论课	■		华为
7月8日	星期一	6-8	医学影像图片分类实验	实验课		■	刘贇、华为
7月9日	星期二	2-4	人脸识别与疾病预测	理论课			韩敬东
7月9日	星期二	6-8	医学影像图片分割实验	实验课		■	刘贇、华为
7月10日	星期三	2-4	磁共振成像与脑疾病	理论课	■		王鹤
7月10日	星期三	6-8	自然语言处理理论和运用	理论课	■		华为
7月11日	星期四	2-4	电子病历与疾病预测	理论课	■		岁波
7月11日	星期四	6-8	自然语言处理实验	实验课		■	华为
7月12日	星期五	2-4	组学类数据与特征提取	理论课	■		吴浩
7月12日	星期五	6、7	人工智能与高通量组学	理论课	■		谢志
7月12日	星期五	8	医学人工智能：缺陷、回顾与展望	理论课	■		刘贇、张志峰
7月19日	星期五	2-4, 6-8	课程项目汇报				刘贇、张志峰

Second week: medical image classification, segmentation, EHR, feature selection in omics data, etc.

Invited experts to discuss the latest development in their fields

Teaching Materials - Experiments



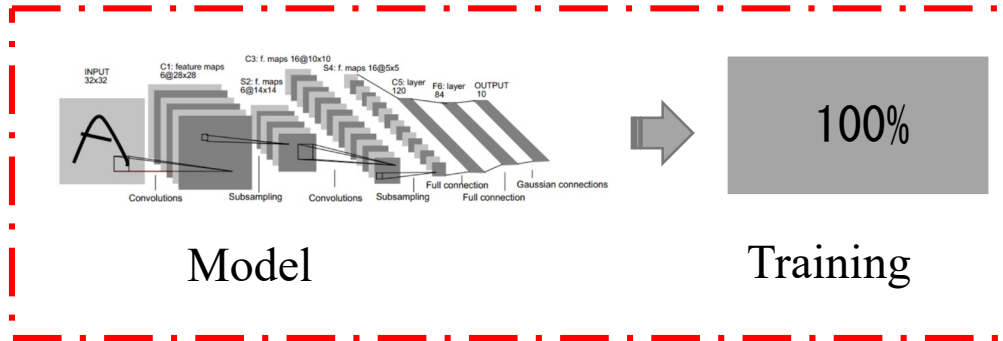
① Training dataset 



③ Test dataset



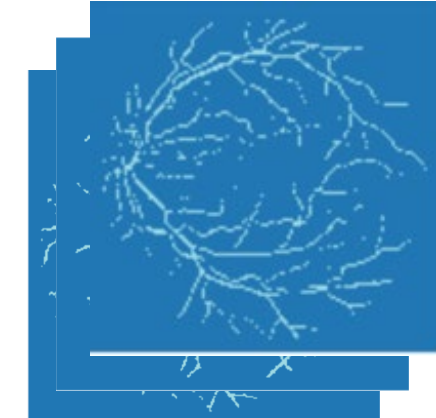
Human results



Model

Training

② Deep Learning



④ Prediction results

VS

Optimized Teaching Materials for Medical Students

- Central cloud deployment (through collaboration with Huawei Cloud)
- Experimental protocols with detailed codes and annotations



课前准备

1. Python本地开发环境安装 ■
2. 华为云账号注册及实名认证 ■

- Teaching materials relatively easy for medical students with little coding backgrounds

Python:


Jupyter Notebook


Language for deep learning :


Fastai

Optimized Teaching Materials for Medical Students

Jupyter Notebook:

jupyter 7_3_afternoon Last Checkpoint: 07/05/2019 (autosaved) Python 3  Logout

File Edit View Insert Cell Kernel Widgets Help Not Trusted | Python 3 



Code模块操作

Code模块和**Markdown**模块最大的区别在于，它后面有一个输出模块。这使我们可以在共享文档的同时，共享文档代码运行后的**最终结果**。这些结果在我们下一次打开文档的时候，还能展示在那里。


```
In [ ]: !pip install http://download.pytorch.org/whl/cp/torch-1.0.0-cp36-cp36m-linux_x86_64.whl
!pip install fastai==1.0.52
```

```
In [4]: # 加载必须的库
from fastai.vision import *
import matplotlib.pyplot as plt
from PIL import Image
```

```
In [5]: a = 1
b = a + 1
c = b + a + 1
d = c + b + a + 1
a, b, c, d
```

Out[5]: (1, 2, 4, 8)

```
In [6]: plt.plot([a,b,c,d])
plt.show()
```



Optimized Teaching Materials for Medical Students

MNIST dataset using Fastai

```
path = untar_data(URLs.MNIST_SAMPLE)
data = ImageDataBunch.from_folder(path)
learn = cnn_learner(data, models.resnet18, metrics=accuracy)
learn.fit(1)
```

Codes for resnet50

Keras

```
conv_base = ResNet50(
    include_top=False,
    weights='imagenet')

for layer in conv_base.layers:
    layer.trainable = False

x = conv_base.output
x = layers.GlobalAveragePooling2D()(x)
x = layers.Dense(128, activation='relu')(x)
predictions = layers.Dense(2, activation='softmax')(x)
model = Model(conv_base.input, predictions)

optimizer = keras.optimizers.Adam()
model.compile(loss='sparse_categorical_crossentropy',
              optimizer=optimizer,
              metrics=['accuracy'])
```

PyTorch

```
device = torch.device("cuda:0" if torch.cuda.is_available() else "cpu")

model = models.resnet50(pretrained=True).to(device)

for param in model.parameters():
    param.requires_grad = False

model.fc = nn.Sequential(
    nn.Linear(2048, 128),
    nn.ReLU(inplace=True),
    nn.Linear(128, 2)).to(device)

criterion = nn.CrossEntropyLoss()
optimizer = optim.Adam(model.fc.parameters())
```

Fastai

```
learn = create_cnn(data, models.resnet50, metrics=accuracy)
```

Optimized Teaching Materials for Medical Students

Additional materials for advanced students



目录

1. TensorFlow框架介绍
2. TensorFlow2.0基础操作
3. TensorFlow2.0高阶操作
4. TensorFlow2.0中Keras高层接口
5. TensorFlow2.0实战

Additional online resources

网上相关课程

1. 吴恩达机器学习教程 [中文笔记]
2. 吴恩达深度学习教程 [中文笔记]
3. Fastai教程

医学人工智能与机器学习

TensorFlow编程基础

实验指导手册

版本:2.0

The Final Project



- Choose own questions (medical or research problems).
- Encourage collaborations with people from different backgrounds.

The Final Project



The Final Project



The Final Project



The Final Project



Media Reports



Media Reports



- 首页
- 学校要闻
- 综合新闻
- 专题报道
- 院系动态
- 专家视点
- 复旦讲堂
- 校园生活
- 校史通讯
- 复旦书屋

复旦新闻文化网 > 新闻 > 院系动态 >

我校基础医学院与华为合作开发全国首个医学人工智能课程

来源：基础医学院 发布时间：2019-07-04 中字体

随着近年来基于机器学习的人工智能的爆发式发展及其在医学各领域的逐步渗入，医学人工智能已成为未来医学发展的热点，可在医学影像识别、电子病历、药物研发、组学数据分析等诸多领域发挥重要作用。为加强医学院学生对医学人工智能与机器学习理论的理解，初步掌握医学人工智能应用场景及实现方法，我校基础医学院教授刘赟与华为公司合作开发了全国首个面向医学生的系统性的医学人工智能课程“医学人工智能与机器学习”。日前，该课程进行了集中式授课，吸引了来自医学院与附属医院的120多名本科生和研究生。



< 新闻

华为与复旦大学合作开发全国首个医学人工智能课程

2019年07月08日



[中国，上海，2019年7月8日] 近日，华为与复旦大学基础医学院合作开发的“医学人工智能与机器学习”课程在上海复旦大学进行集中授课，吸引了来自医学院与附属医院的120多名本科生和研究生参与。该课程为全国首个系统性医学人工智能课程，对于帮助学生迅速了解学术界与产业界的最新AI创新成果与动态、探索人工智能在医学领域的应用具有重大

National Media Reports



华为出手医学人工智能！与复旦大学基础医学院合作开发医学AI课程

东方网 傅文婧

2019年7月8日 20:42:50

复旦与华为合作开发全国首个医学人工智能课程

2019-07-09 | 教育+

来源: 中国青年报客户端

中国青年报客户端讯（中国青年报·中国青年网记者王焯捷）近日，复旦大学基础医学院与华为合作开发的“医学人工智能与机



光明日报客户端



全国首个系统性医学人工智能课程在沪授课

2019-07-08 21:07 光明日报客户端 颜维琦



记者获悉，复旦大学基础医学院与华为合作开发的“医学人工智能与机器学习”课程近日在复旦大学进行集中授课，吸引了来自复旦大学医学



文汇APP下载

下载APP

联手华为，复旦大学基础医学院开发全国首门医学人工智能课程

2019-07-08 20:03:20 作者：唐闻佳

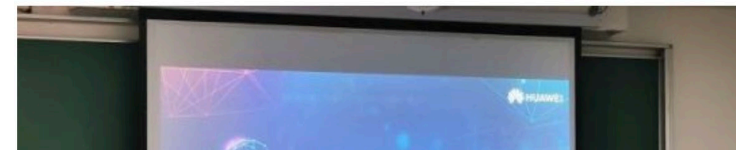


中国新闻网
WWW.CHINA-NEWS.COM



医学人工智能课程率先上海集中开课 讲述最新AI创新成果与动态

中国新闻网 | 2019-07-08 21:56:53



人民邮电报_数字报刊

复旦大学携手华为 推出医学人工智能课程

本报讯 近日，华为与复旦大学基础医学院合作开发的“医学人工智能与机器学习”课程在上海复旦大学进行集中授课，吸引了来自医学院与附属医院的120多名本科生和研究生参与。该课程为

03

Embracing AI with an open mind

Embracing AI with an open mind

A famous test

Which question is easy to answer?



Who is this?

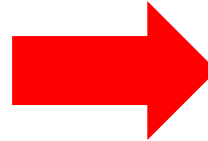
VS.



Is this Obama?

Same for AI in healthcare

After machine analyze the big data, then give the doctor a diagnosis suggestion.



Improve diagnostic efficiency

Acknowledgements





Thanks!

