



香港教育大學

The Education University
of Hong Kong



人工智能及
創新科技比賽
2022-2023

人工智能 - 數學建模的理論與實踐

凌萬豪博士

香港教育大學數學與資訊科技學系



數學建模 - COVID-19

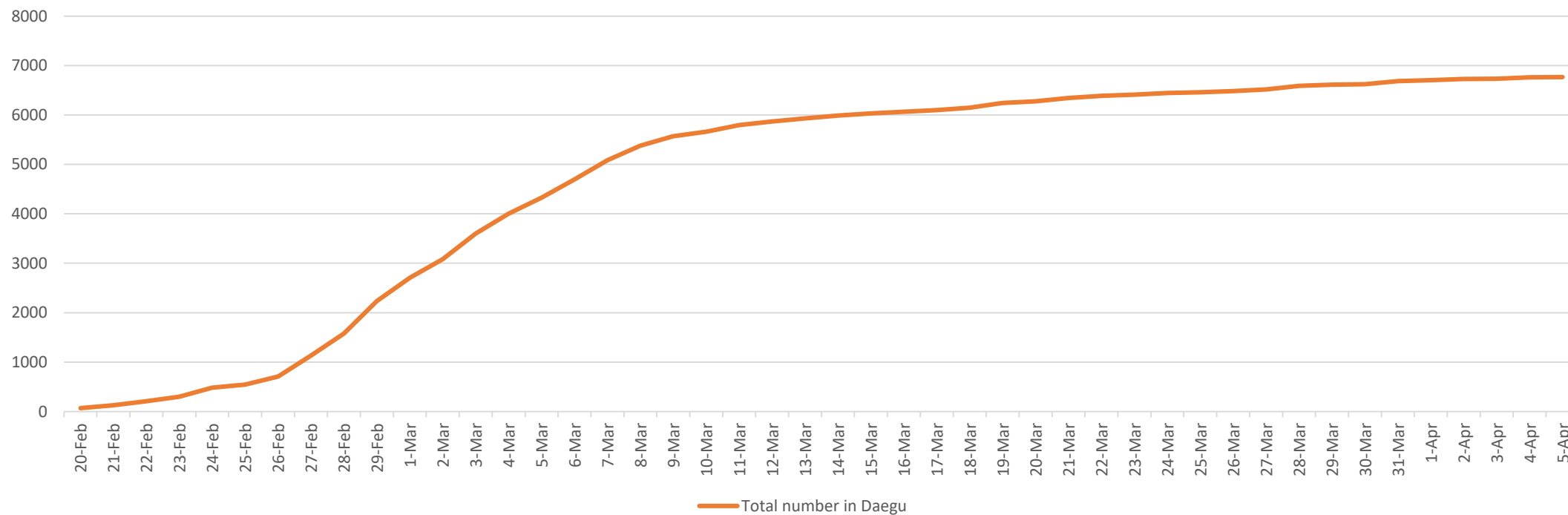
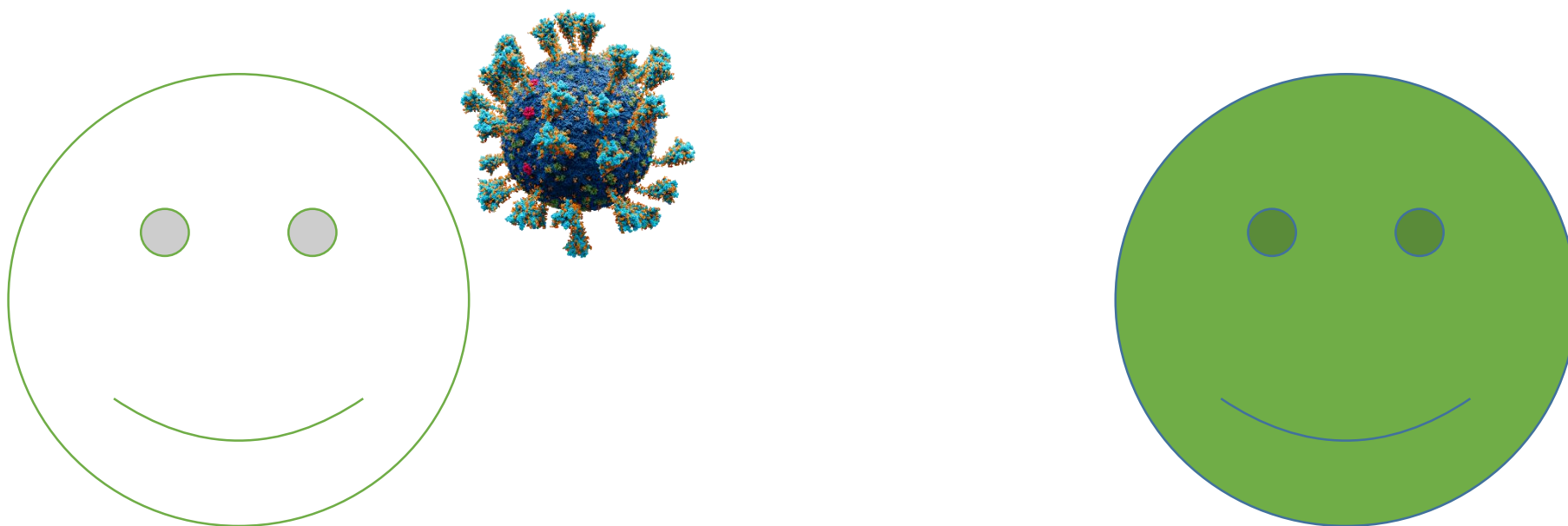


圖1：韓國大邱市新冠肺炎病毒確診人數
(2020年2月20日-2020年4月4日)

數學建模 - COVID-19

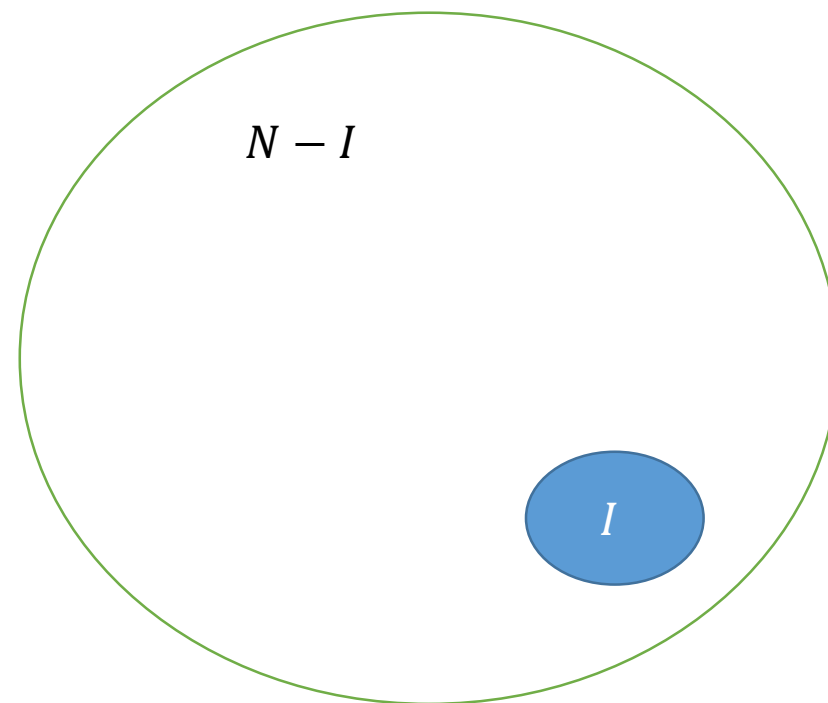
假設1 (Assumption 1)

當未被感染的人接觸傳染病後便會即時感染，而感染後便能永久免疫。

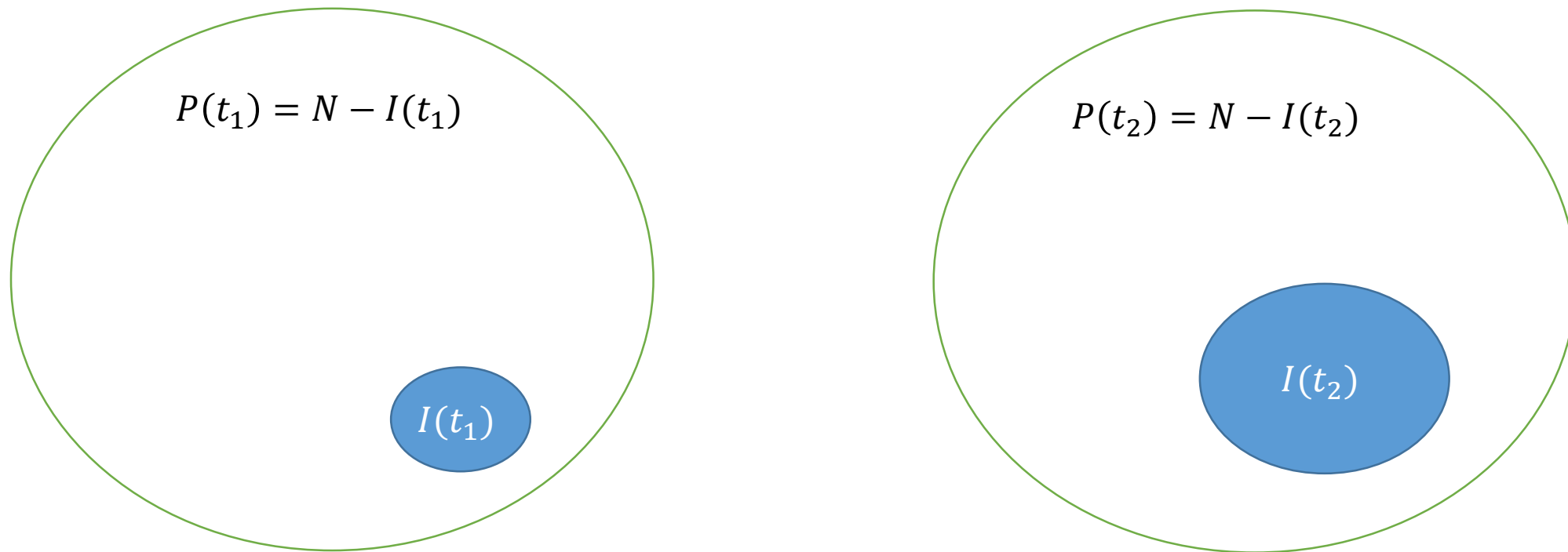


數學建模 - COVID-19

在一個總人口為 N 的某地區裡，已感染人口為 I ，那麼未被感染人口為 $N - I$ 。



數學建模 - COVID-19



在時間 t 時，未被感染人口為 $P(t)$ ，感染率為 $i(t) = \frac{I(t)}{N}$

數學建模 - COVID-19

假設2 (Assumption 2)

在這個地區中，每人每日接觸 μ 個人

已感染人群當天接觸的總人數: $I(t) \times \mu$ 。

因為當中只有部分人口還未被感染，

新增感染人數: $I(t) \times \mu \times (1 - i(t))$ 。

數學建模 - COVID-19

每天新增感染速率可以表示為

$$\frac{di(t)}{dt} = \frac{I(t) \times \mu \times (1 - i(t))}{N} = i(t) \times \mu \times (1 - i(t)).$$

數學建模 - COVID-19

透過積分我們可以便得出 Logistic function

$$i(t) = \frac{1}{1 + e^{-\mu t}}.$$

數學建模 - COVID-19

應用Logistic模型時，會考慮加入兩項變量 K 和 P_0

$$I(t) = \frac{K}{1 + \left(\frac{K - P_0}{P_0}\right) e^{-\mu t}}.$$

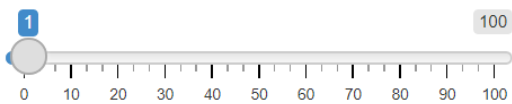
P_0 表示第一天的確診人數。

$\lim_{t \rightarrow \infty} I(t) = K$ ，表示某個地區的確診總人數。

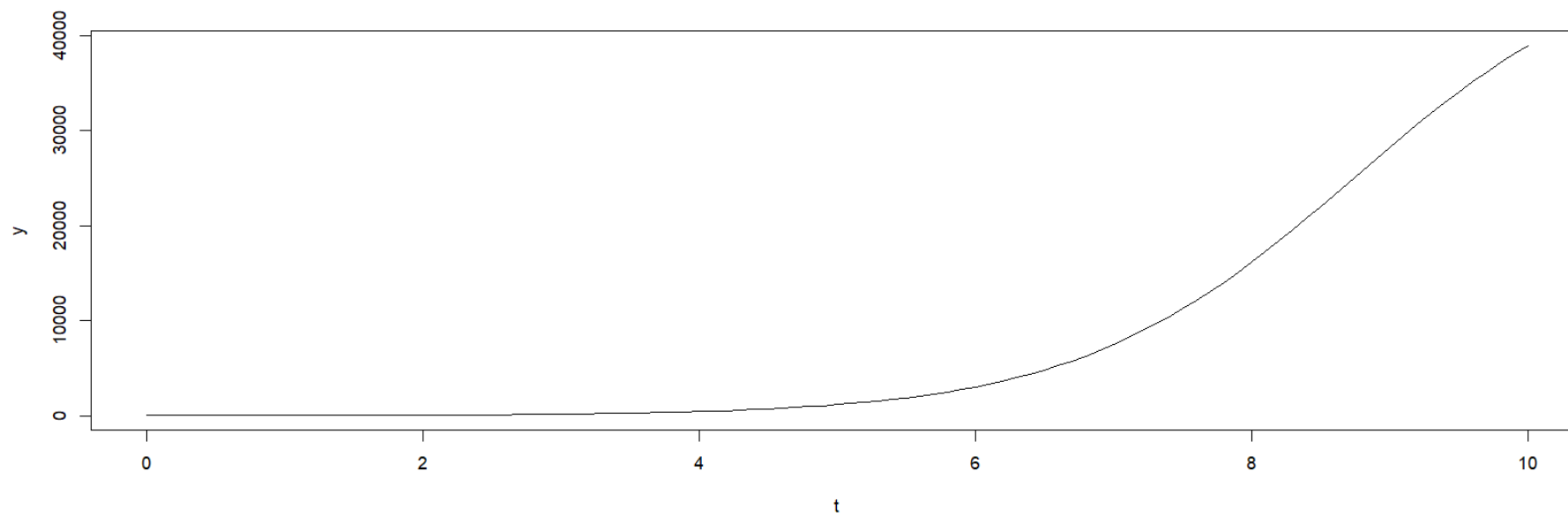
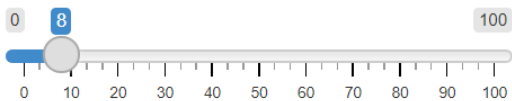
三項變量的Logistic模型常用於研究不同傳染病散播速度。

數學建模 - COVID-19

Number of contacts with people each day:



Number of infection on the first day:



數學建模 - COVID-19

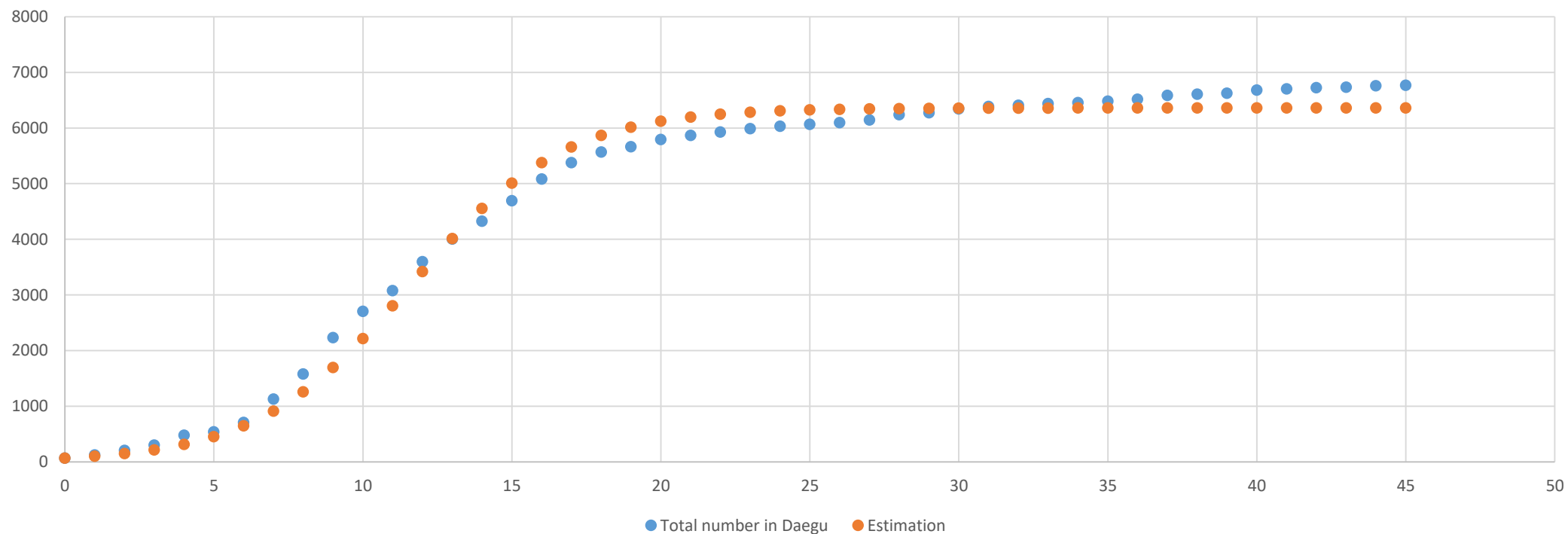
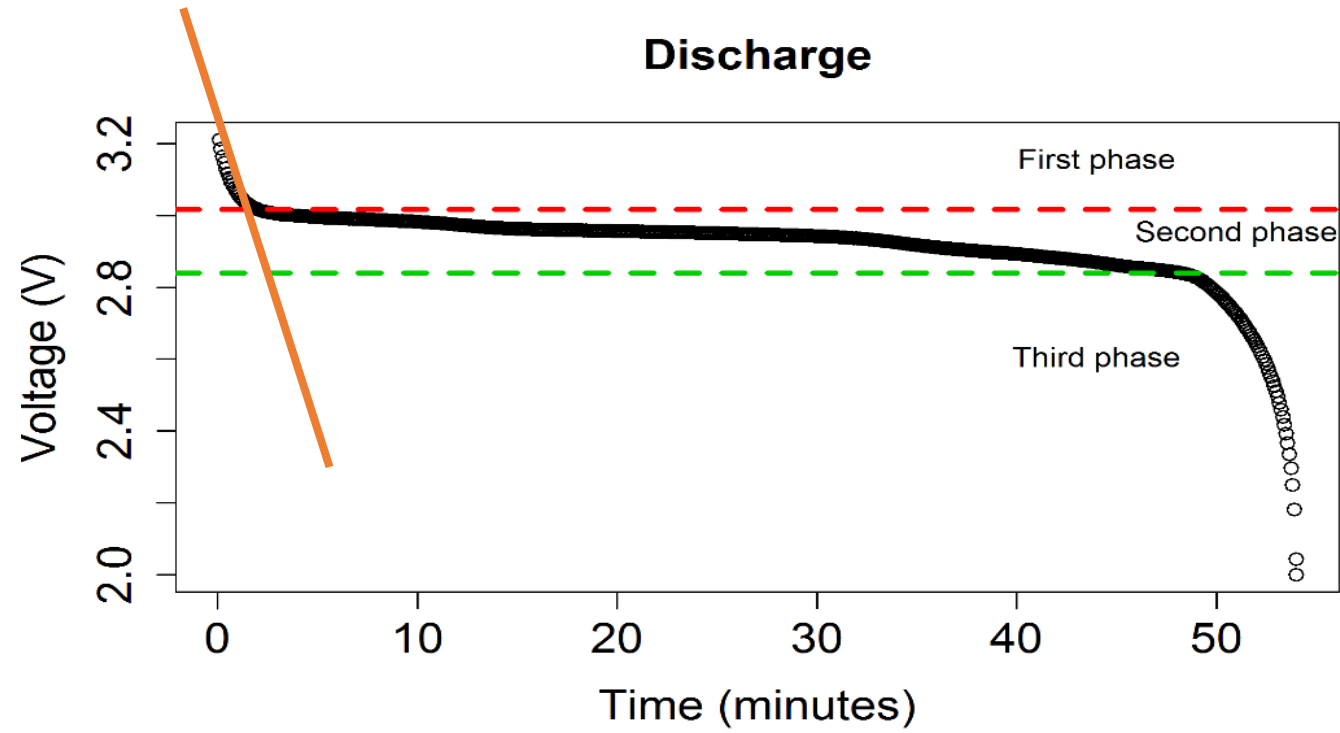
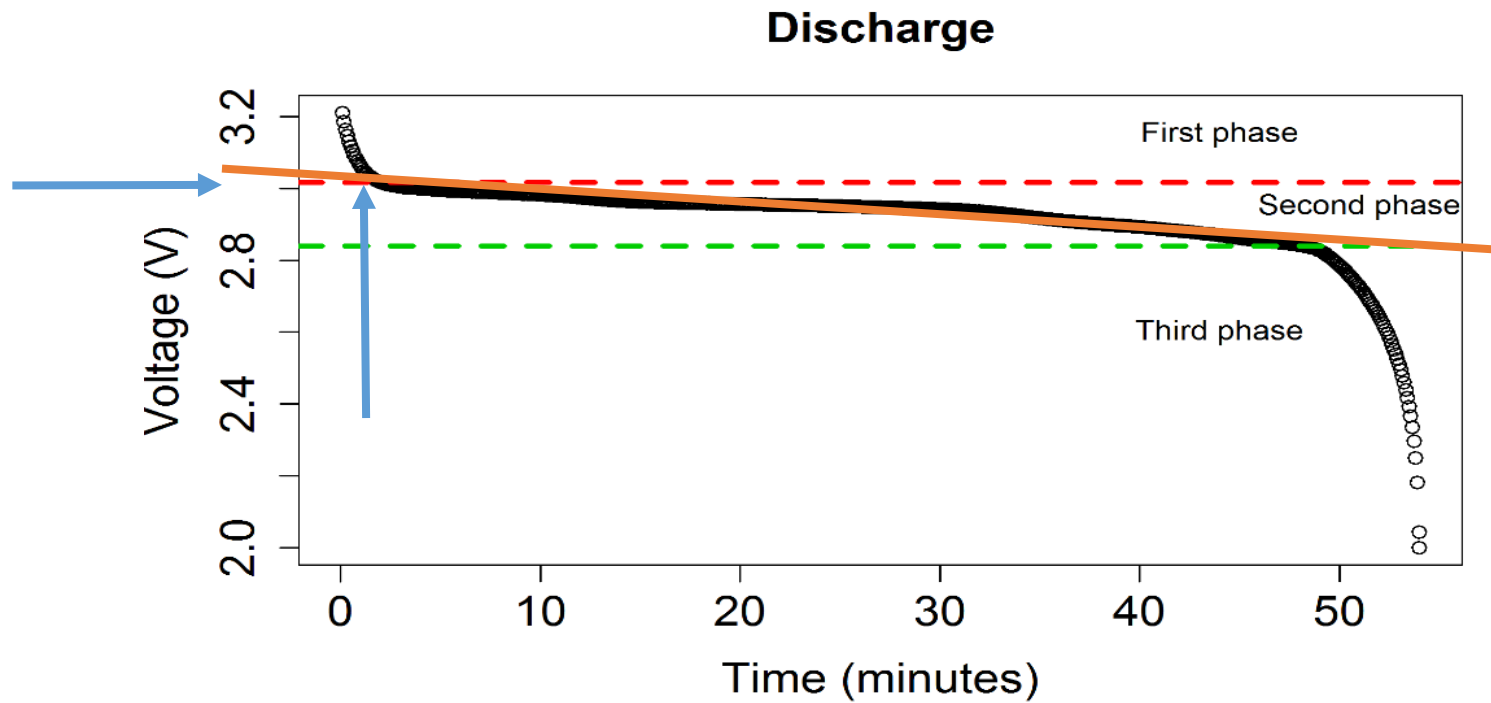


圖2：三項變量的Logistic模型與大邱市新冠肺炎病毒確診人數的比較
(2020年2月20日-2020年4月4日)

可充電電池



可充電電池



數學建模時應注意的事項

如何量化不同數學模型的表現?

了解數學模型的所提出的假設

如何改進數學模型?

嘗試了解新模型的特性

理論與實踐的結合



人工智能主要用來處理有關相片、文字、語音數據等。
透過數學建模，幫助找出一些形態、樣式。

芒果質量預測



評估芒果是否可口？

1. 用肉眼/憑靠經驗：觀察顏色、斑點、軟硬、氣味
2. 人工智能：拍照，建立數據庫，建立模型分析

芒果質量預測



Sakulkueakulsuk, B., et al. (2018). Kids making AI: Integrating Machine Learning, Gamification, and Social Context in STEM Education. In *Proceedings of the 2018 IEEE International Conference on Teaching, Assessment, and Learning for Engineering (TALE)*, 1005-1010.

參考書籍

