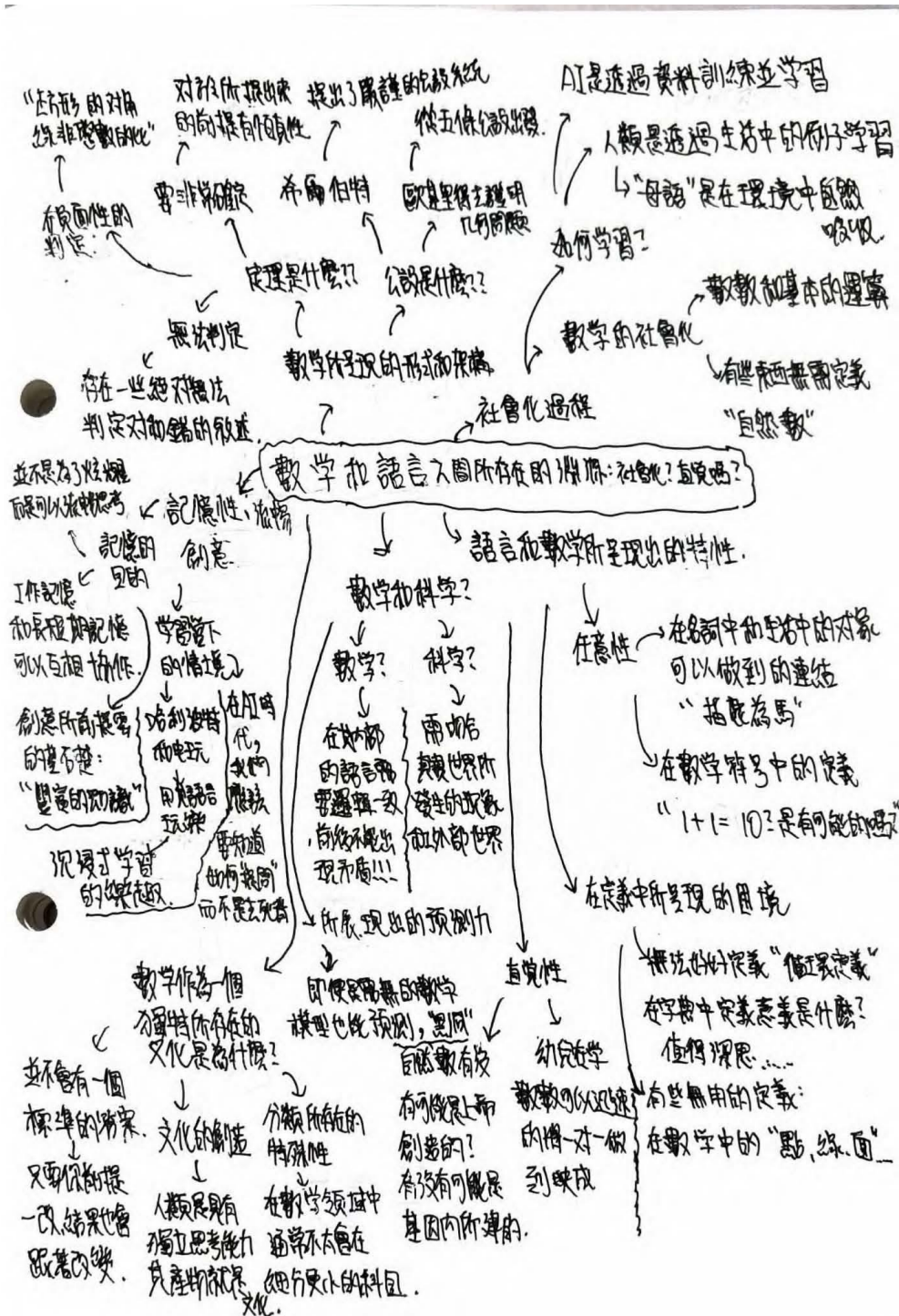
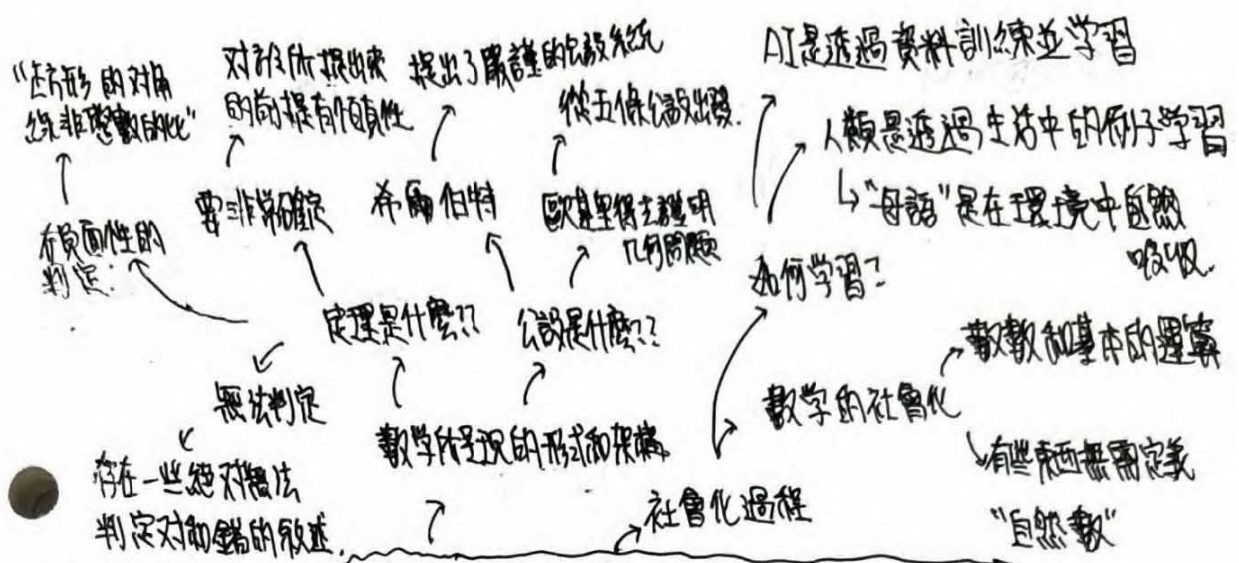


### 3 月 3 日課後筆記分享

電機三黃同學展現強烈的企圖心，他交出浩浩湯湯的七頁課後，這樣當然要拿滿分。可是我真的沒有要求那麼多啦。同樣三年級的機械系張同學，寫了兩頁多一點，也是滿分。大家自在就好，我希望各位享受坐在課室裡的感覺。

#### ● 電機三黃同學





**數學和語言之間所存在的淵源: 社會化? 直覺嗎?**

並不是為了炫耀  
而可以炫耀思考

記憶性、流暢

記憶的創意

工作記憶和長期記憶可以互相協作

學習下的情境

在AI時代, 我們應該

知道如何提問而不是死背

創意的萌芽需要  
的模糊性:

“豐富的知識”

沉浸才學習的樂趣

語言和數學所呈現出的特性

數學和科學?

數學? 科學?

在內部  
的語言  
要邏輯一致  
前後不能出現矛盾!!!

在外部  
與世界所發生的現象  
和外部世界

所展現出的預測力

即使是用無的數學模型也能預測, 是嗎?

任意性

在名詞和型中的對象  
可以做到的連結

“指鹿為馬”

在數學符號中的定義

“ $1+1=10$  是有可能的嗎?”

在定義中所呈現的困境

數學作為一個  
獨特所存在的  
文化是為什麼?

並不會有一個  
標準的答案

只要你的提  
一改, 結果也會  
跟著改變

文化的創造

人類是具備  
獨立思考能力  
其產物就是  
文化

分類所有的  
特殊性

在數學領域中  
通常不太會在  
細分更小的科目

直覺性

幼兒數學

敬教可以迅速  
的將一對一做  
到變成

無法好好定義“值”與定義

在字彙中定義意義是什麼?  
值得深思.....

有些無用的定義:  
在數學中的“點、線、面”

自然數有沒有  
有可能是上帝  
創造的?  
有沒有可能是  
基因內所導的。

在課堂中，我聽到了一個非常有趣的問題：就打字典查意義會得到什麼？  
經過老師一番的講解，讓我理解到，他會進入到一個循環：意義<sup>↗</sup>意思<sub>↘</sub>  
在最底層的知識當中，竟然存在著一群“無法定義的名詞”點線面……

在此我所理解到的，就是我以前在讀書時，常常會因為一些很神祕  
讓我看不懂的定義，苦惱甚至焦慮很久，但經過老師的點撥  
之後，我覺得我悟了！定義是如此的蒼白，直覺往往帶著無與倫  
比的力量！所以我應該要像老師舉例中的數教時一樣，去一個  
一個做對應，而不是只會去死背函數的定義。在這堂課中，我還聽  
到了一個很有趣的觀點，就是我們記憶是為了去創造流暢。

在這裡老師所舉的例子是記憶，就好比我們生活中的金錢，用掉  
的才會是你的；所以同樣的來說，記憶是為了創想，因為當你在  
流暢的思考的時候，他會需要將所有的知識點都在工作記  
憶中，就像是在讀英文小說時，如老師說的若每一個字都要  
去 Google 一下，不但心情會相當煩燥，還會層層的將思維打斷，這樣的  
話，我就無法進入“Flow”的狀態，就像打球有“Zone”的狀態！因此這  
裡我決定要去從新的標示一下“背誦”這一件事情。我認為我不是在

做死背這一個動作當中，而是我的大腦正陷入了“快速存取記憶體”的狀態當中，這才導致出於思考能夠毫無滯頓地去運作。

二、我們偵對所存在管中的“不合理感”的探討。

2. 科學和數學在本質當中所擁有的斷裂。

我認為可以用辯析和反思這兩個觀點去描述。

a. 辯析：在科學的理論當中是客體，需要依靠的是證據的支撐，並等待其它人或事去將它推翻，而在數學當中定理是所存在的主体，在管前的前提之下是絕對的真理。

b. 反思：這一個打破了我對科學所存在的迷思。數學越轉越科學，他更加的狂傲，因為他不假外求，所以從這裡我們大概可以去理解為什麼在數學的世界當中可以想像出來。

“沒有寬度的線”

2. 數學所具備的操弄和真理的幻像：

這樣一樣我認為可以用辯析和反思去分析一下。

a. 辯析：雖然數學並不會說謊，但是“報數學的人”是會的，甚至是為了利用數學的權威性去增加可信度。

b. 反思：當有人說這是唯一答案時，就要想起“ $x$ 值多項式”，給定 $n$ 個數，第 $n$ 個有 $n$ 個可能。標準答案往往是一種權力的操弄。

### 三. AI的興趣以及數學的直覺.

#### 1. 机器学习中的高維空間.

a. 机器学习主要是在找 weight 的路徑, 在本質上是我們將 3 維空間下的 下降最快路徑 類推到高維度的結果。

AI accelerator 其實是在該硬體層次實作這一些 高維度直覺. 在這一堂課程中, 讓我將電機系上學到的人工智慧與比導論和哲學區層接軌了!

### 四. 如何學習得到知識去完成社會化.

1. 我們在學習一個新東西時, 我們應該 "主動對應練習" 下次在算東西的時候, 我應該要刻意的去放慢速度, 去用心的去體會一下 (對映映成的心理運作, 讓我了解並感受到這就是直覺的直覺!

2. AI 在常的抄作練習, 如果今天是我利用 AI 去摘取原文 論文, 我必須要保留 "最後 10%" 的詳細深刻閱讀, 去確保在最核心的結論或是問題是由我自己去產生的, 而不是從 AI 直接出來的資訊。

3. 並且建立出 "不予慮" 的系統, 在做專題的時候, 應該要先確定我的 "公設", 只要物態因且邏輯一致, 我所得到的研究就是語言系統的道理。

鉅：

數學不是用來死背的！它是大腦結構中的一部份；

我們不是學數學，我們是透過數學和人類文明達成共識。

針對老師提出的題目：「定理」不是「真理」

我認為真理的根基是要懂的去抗拒操弄的穩定性，因為老師在課堂上有說過指鹿為馬的典故，因此謊言也有機會變成語言的共識。所以我認為定理和真理的最大差別在於能不能接受外部極馬象的堅韌性。

定理是在封閉系統內的遊戲規則。只要是我同意二進位的話， $1+1=10$  就是定理。它就是在共識下的正確。

真理則是應具備著跨越社會共識的客觀性。所以既便是全世界的人都被強迫指鹿為馬，那隻鹿在基因序列下，仍然是鹿。

我認為是定理而不是真理的例子。

“貨幣的價值”：一張鈔票可以換到食物，並不是因為他是真理，而是人類社會達成的一種極其強大的共識。如果今天文明崩潰了，這一個定理就失效了。

$1+1=2$  正如老師所說的，他是語言的名字，二是一  
後面那一個數字的名字。這是全人類共用的語言定理，而不是  
宇宙的真理。

經過這一堂課的學習之後，我發現人類最厲害、偉大的  
地方不在於發現真理，而是能憑空創造像「數學」  
一樣，雖然在真實的世界沒有對應，卻能夠預測世界  
的一套系統。

(後面還有)

# 一、數學作為一種語言 (3%)

math 無法表達感情, 能否成為一種語言?

人筆記:

• 「math 是一種語言」是記載在課綱內的, 其為所有表達、學習、思考的媒介  
是學習其它科目的基礎 (同中文、英文)

※ math equation 中暗示了某些 constant 物質"必需存在"只是尚未被找到  
這些暗示是科學發展的一方向

• math 是抽象的, 而自然語言也是抽象的

• 電腦如何被教導辨認椅子?  $\rightarrow$  並非學習椅子的定義! 而是給大量樣本, 學習判斷何為椅子, 這是「社會化」

(需給正反例)

故社會化不是學習定義的過程, 而是面對問題不斷給出判斷最終「接受」的過程。

•  $1+1$  為何等於 2?  $\rightarrow$  這不是 math 問題而是「語言」問題, 是一人「接受」了「 $1+1$  自然數是 2」的結果, 是人們社會化接受了自然數的結果, 人們不會說自己「學習了自然數」

• 數字不是科學: 科學問題由外部事物決定 (sun 從 East 升起)  
而 math 問題由內部一致性決定, 只要前後不矛盾, 大家都同意就好。

當大家皆同意  $1+1=10$   $\Rightarrow$  二進制成立了

• 查「意義」的意義 (字典) 會有什麼結果?  $\rightarrow$  其解釋最終都會繞一圈回到

「意義」(或同義詞例如: 意思)

• 「一」是無意義的, 而二是有意義的, 為「一」的後繼元素。3, 4, 5... 同五五  
Greece 認為「一」不是 number, 而是 unit, 取決於使用場景。例如要數羊時, 一隻羊則為此時的「單位」。

• math 名是有「公設」, 音所有知識往前推到最基本的狀態就到了公設, 便不再往前推, 而科學不這樣。例如物理學家即使發現了「原子」仍會無止盡的往前找更小的分割的基本粒子

自然數是語言的一部份，是內建在我們大腦，在所有語言裡都有。

- math theorem: 絕對 correct or 絕對 wrong or 絕對無法判斷其對錯
- math 不一定能對應物理世界(以點、線)，但當把物理世界對應到數學後，math 的計算結果 always 正確，當 math result 和配預想不同時，只能是自己配錯或有東西尚未找到

## 2. 心得、聯想:

本週課程我最印象深刻的是「把物理世界用 math 表達，math 結果永遠正確」，老師舉了發現黑洞的例子，但我最有感悟的是馬克士威預言光是電磁波，我在大三上修電磁學的時後，這門課程的結尾就是停在推導出光速 =  $\sqrt{\frac{\text{真空電容率} \times \text{真空磁導率}}{}} = 3 \times 10^8 (\text{m/s})$ ，這一刻真的有一種伏筆回收的感覺，在 math 世界裡繞了一大圈，進行了許多運算，最後 answer 完美回到了物理世界。而在歷史上，當人們得知這一結果時，也相信這是「預言」而非巧合，紛紛開始做實驗並最終證明。

## 3. 探索、發展:

上了本週課程後，我嘗試用「語言」的角度去看待 math，比較其和自然語言，思考後我反而覺得 math 是一種更為「高階」的語言，原因以下:

### ① math 不說謊:

math 式子呈現出的是物理定律、世界運行的法則，一條 math 式子能告訴我們事實、真相，對未知的事情能給出預言，而自然語言的一句話卻無法做到這樣的事情，並且時常真真假假、夾雜了個人情感影響事實的判斷，雖說這樣更有「人性」，但對於科學的進步我認為是無益的。並且 math 是越事情越明的，但正如老師在課程中分享的，哲學家們的辯論往往最終是沒有答案的。

### ② 全世界都用同一種 math: 不同地區

自然語言隨著時間推移，發展出各式各樣的語言系統，而 math 在不同地區的發達軌跡雖不相同，但最終都會到達同一種結果，例如畢氏定理在歐洲和中國的推廣方式不同但最終都得出  $a^2 + b^2 = c^2$ ，與此同時，在中文裡的諸多詞彙在英文、日文等其它語種中卻找不到對應、能表達相同語境的詞，因此我認為 math 是更有一致性、邏輯性的語言

② 程式語言的發展：

程式語言是基於 "math logic" 發展出來的，而在學習程式語言時我發現，當我已經學會一種語言後，再學下一個，上手起來會非常快，因為除了語法外都大同小異，但學習自然語言不是這樣，每學一種新語言几乎都是從零開始，不同語言間的共通點很少，我覺得這也再一次驗證了 math 是更有 logic 和一致性的語言。