

EMI 專業領域教學策略 (1)

數理領域



林晉宏

<https://hackmd.io/@jephianlin/EMI-in-math>

Outline

- 屬於自己的 EMI
- 教學策略分享
- 自我精進
- 我們還能做得更好

屬於自己的 EMI

About me



林晉宏

國立中山大學 / 應用數學系

專長：圖論、矩陣理論

國外英文授課經歷

- Calculus (Iowa State U)
- Precalculus Mathematics (U Victoria)
- Calculus for Students in the Social and Biological Sciences (U Victoria)

國內 EMI 授課經歷

- Combinatorics
- Python and Machine Learning Algorithms
- Algebraic Graph Theory
- Topological Methods in Graph Theory

關於我的英文 ...

- 因為口說分數太低，出國不了
- 在美國的第一年聽不懂也不敢說
- 柔道社
- LIFE
- 研討會

關於我的英文 ...

- 因為口說分數太低，出國不了
- 在美國的第一年聽不懂也不敢說
- 柔道社
- LIFE
- 研討會

英文是一輩子的事、
想了解不同文化是一種人生態度

為什麼要 EMI ？

Many Pros & Cons

- 獨厚英文、臺灣的其它語言怎麼辦？
- 我去美國我講英文、憑什麼外國人進來還是我講英文
- 用中文都學不好了、還用英文學
- 國際生友善、國際觀
- 用英文查找的資料比較健全
- ...

Many Pros & Cons

- 獨厚英文、臺灣的其它語言怎麼辦？
- 我去美國我講英文、憑什麼外國人進來還是我講英文
- 用中文都學不好了、還用英文學
- 國際生友善、國際觀
- 用英文查找的資料比較健全
- ...

提高正面價值、降低負面影響

EMI 到底好不好完全是執行面的問題

我的 EMI 原因？

- 課堂上有國際生
- 我的第一個碩士生是美國人
- 國際生沒課修
- 出國前，我好希望我能在臺灣有更多用英文的機會
- 用英文查找的資料比較健全
- 我不會裝 Linux 的中文輸入法

我的 EMI 原因？

- 課堂上有國際生
- 我的第一個碩士生是美國人
- 國際生沒課修
- 出國前，我好希望我能在臺灣有更多用英文的機會
- 用英文查找的資料比較健全
- 我不會裝 Linux 的中文輸入法

EMI 是人生哲學、
不只是教學法、
更不只是中文換英文的過程

教學策略分享

EMI 的挑戰

EMI 的挑戰

- 自己的英文能力
- 學生的英文能力
- 知識傳達效率
- 學習成效
- 教學意見調查
- ...

EMI 的挑戰

- 自己的英文能力
- 學生的英文能力
- 知識傳達效率
- 學習成效
- 教學意見調查
- ...

很多問題不見得是英文造成的
數學本來就已經是一種語言

教學意見調查分數比較 (7 分量表)

教學意見調查分數比較 (7 分量表)

- 學生都很佛心 (校院系平均都是 6.x)
- 學生絕對感受得到老師有沒有用心
- 學生在意的是你有沒有幫他解決問題 — 陪伴與對話

從簡單的開始、那就做吧

- What can you lose?
- 不用完美、使用簡單的英文就好
- 從簡單的開始：小班級、教得很熟的課
- 做自己就好：同一套劇本不見得適用於任何人
- 臺灣給老師的自由度相對地大

從簡單的開始、那就做吧

- What can you lose?
- 不用完美、使用簡單的英文就好
- 從簡單的開始：小班級、教得很熟的課
- 做自己就好：同一套劇本不見得適用於任何人
- 臺灣給老師的自由度相對地大

現在不做永遠不會開始

課前跑過相關單字

Sym mtrx = Inertia

Read the content.

Find unfamiliar words

5 min.

$3 \equiv 5 \pmod{2}$

<u>focus</u>	<u>apply to</u>	<u>inertia</u>	<u>Congruent</u>
專注	定理適用於? 狀況	慣性	同餘
可以從... 用... 方法得到			$A, QAO \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -1 & 0 \end{bmatrix}$ P ⁻¹ AP
can be obtained from ... by ...	$\frac{2}{3}$	Jordan Rational	<u>Canonical form</u>
	$0.\overline{66} \quad \frac{4}{6} \quad \frac{2}{3}$ $6/9 \quad \dots$		標準型

課前跑過相關單字

- 讓學生有參與、得以評估自己在程度哪裡
- 關心學生、得以評估學生在程度哪裡

課前跑過相關單字

- 讓學生有參與、得以評估自己在程度哪裡
- 關心學生、得以評估學生在程度哪裡

很多字自己也不會!!

- ① solar 太陽能 cell
 - ② residual 殘留物
 - ③ ln 自然對數
 $\ln x = \log_e x$
natural
 - ④ exponential 指數
 - ⑤ asymptotically 漸近地
 - ⑥ graphene 石墨烯
 - exciton 激子
 - ⑦ derivative 導數
- 10個

讓理工人忍不住 自創發音的單字

【10個讓理工人忍不住自創發音的英文單字】

YouTube Channel: [Nash Wang](#)

確保學生在脫隊以後有資源可使用

- 上課筆記
- 錄影
- 對應的課本內容：明確指出範圍
- 網路上的影片

確保學生在脫隊以後有資源可使用

- 上課筆記
- 錄影
- 對應的課本內容：明確指出範圍
- 網路上的影片

每個學生都有想讀書的時候

增加圖表、書寫（工具）

- 找一本好書
- Whiteboard: Openboard / Jamboard
- Wolfram Alpha
- Desmos
- Derivative / Integral Calculator

找一本好書

- PreTeXt
- Open Textbook Library
- openstax
- Interactive Linear Algebra



(openstax website)

Openboard / Jamboard

Desarguesian board 2/20

Set background Clear frame

p2 那麼第一題跟老師說的寫可以嗎

黑色線的的確確落在u1.u2張開成的平面上面

我把這個複製過去了

剩下這個

我改改

把ab改成 x

y

不知道為啥

沒辦法幫你

改成聯立

v = [2, -2] 是為什麼呢

這個我解了，你們看看有沒有問題

沒問題 我寫了在那

但我把你的so 個網址那裏

改成所以噲

我覺得可以 好

先這樣吧

88

那 各位掰掰

所以我們都討論完了嗎

我覺得是

一人一part?

2,3,4,5我貼好了

1我貼了

貼去哪裡呀 我怎麼沒看到

等等我有稍微改一些


我再補V的條件

算了 我直接去改好了




可以 我看到了

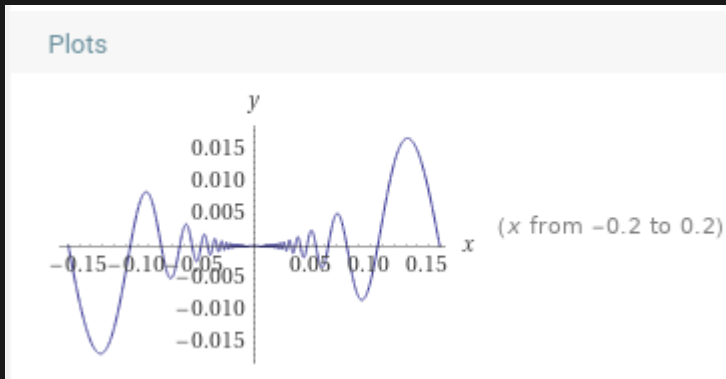
discord的網址

Wolfram Alpha



$x^2 \sin(1/x)$

 NATURAL LANGUAGE  MATH INPUT  EXTENDED KEYBOARD



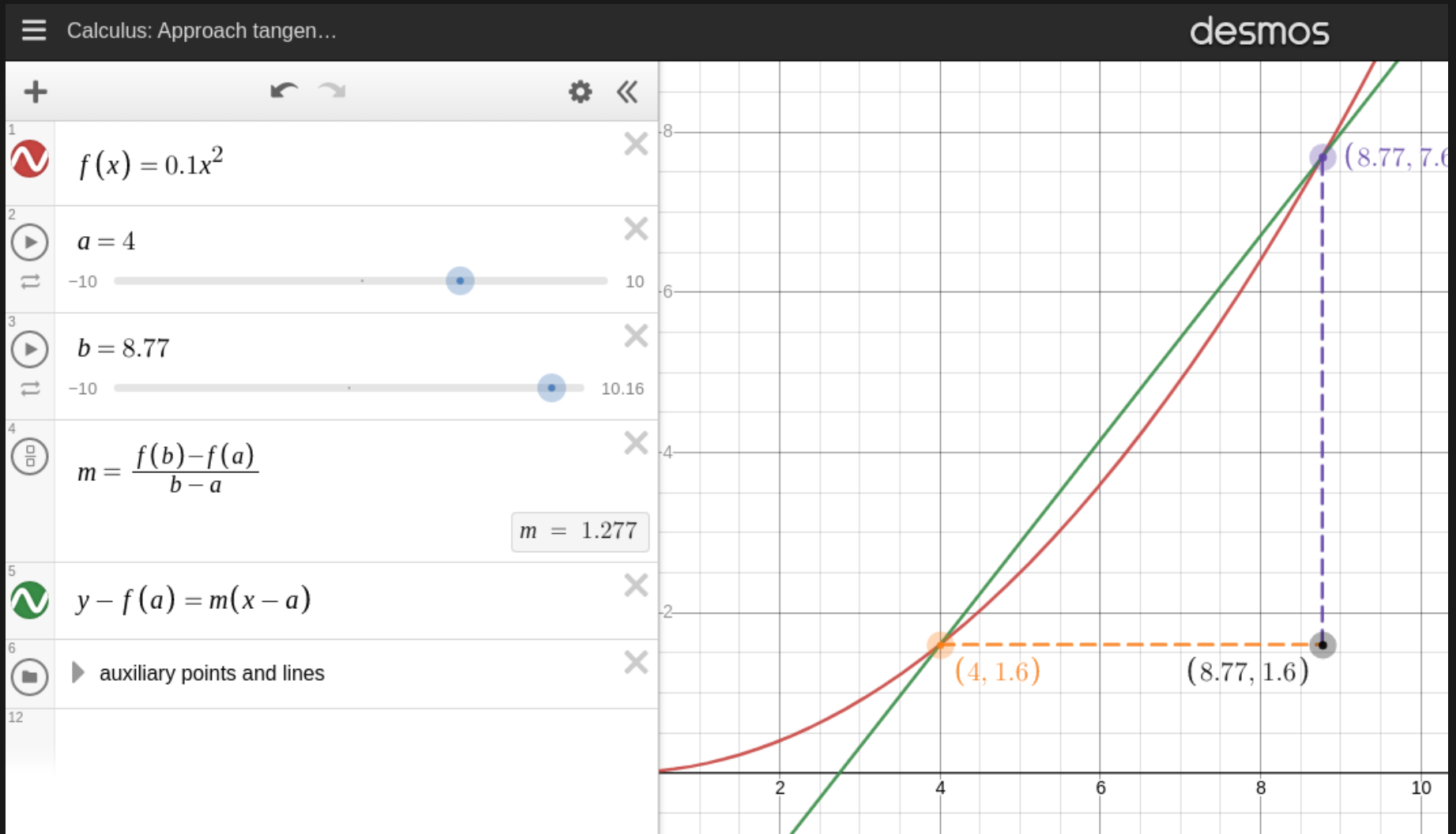
Derivative

$$\frac{d}{dx} \left(x^2 \sin\left(\frac{1}{x}\right) \right) = 2x \sin\left(\frac{1}{x}\right) - \cos\left(\frac{1}{x}\right)$$

Indefinite integral

$$\int x^2 \sin\left(\frac{1}{x}\right) dx = \frac{1}{6} \left(\text{Ci}\left(\frac{1}{x}\right) + x \left((2x^2 - 1) \sin\left(\frac{1}{x}\right) + x \cos\left(\frac{1}{x}\right) \right) \right) + \text{constant}$$

Desmos



Desmos examples

Approach the tangent line

Guess the derivative

Derivative / Integral Calculator

Calculate the Derivative of ...


CLR + - × ÷ ^ √ π ()

The steps of calculation are displayed.

Click at any derivative $\frac{d}{dx}[\dots]$ in order to show the rule that was applied.


$$\begin{aligned} & \frac{d}{dx} [(x + 1)^{10}] \\ &= 10(x + 1)^9 \cdot \frac{d}{dx} [x + 1] \\ &= 10(x + 1)^9 \left(\frac{d}{dx} [x] + \frac{d}{dx} [1] \right) \\ &= 10(x + 1)^9 (1 + 0) \\ &= 10(x + 1)^9 \end{aligned}$$

告訴學生明確的努力方向


 要好好讀書

- 課本框框裡的內容要看過想過
- 把一些數字帶進去看看
- 把你學到的東西舉個例子
- 不要看解答自己寫一遍
- 想一想你能不能解釋給別人聽
- ...

告訴學生明確的努力方向

 好好讀英文

- 每天到 VoiceTube 上錄每日挑戰
- 每週看一部 TED Talk
- 整理一本屬於自己的單字本
- ...

← 人際關係好重要！如何在他... 

Key Vocabulary

1. Exit

Exit (v.) 退出, 離開

2. Interrupt

Interrupt (v.) 打斷

3. Clear

Clear (adj.) 清楚, 明白

My replies



Jephian Lin

[Share](#)

When exiting a conversation, interrupt yourself, not them. Make it clear that you enjoyed the conversation, and that you have a reason for leaving.



Aug 22, 2021

Edit  0  0

成功不必在我 — 各種線上資源

讓別人教吧，

老師的重要性在於 *規畫道路 + 陪伴*


- YouTube: Eddie Woo, 3B1B, Tadashi Tokieda, and more
- Khan Academy (大一程度以下數學、自然、程式)
- freeCodeCamp (程式)
- Coursera (滿山滿谷)

多元評量




考試   自學計畫




多元評量

考試   自學計畫

 靠北中山2.0之苦海無涯
2021年6月2日 · *

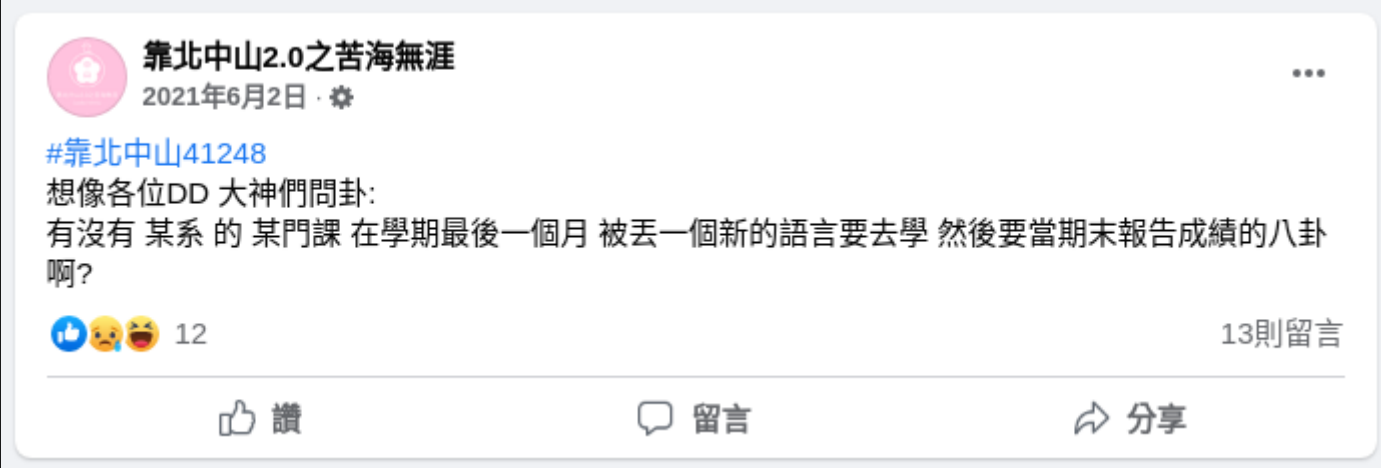
[#靠北中山41248](#)
想像各位DD 大神們問卦：
有沒有 某系的 某門課 在學期最後一個月 被丟一個新的語言要去學 然後要當期末報告成績的八卦
啊?


   12 13則留言

 讚  留言  分享




多元評量




考試   自學計畫



 靠北中山2.0之苦海無涯
2021年6月2日 · 公

[#靠北中山41248](#)
想像各位DD 大神們問卦：
有沒有 某系的 某門課 在學期最後一個月 被丟一個新的語言要去學 然後要當期末報告成績的八卦
啊？

   12 13則留言

 讚  留言  分享

記得提供協助 + 檢驗成效

陪伴與對話

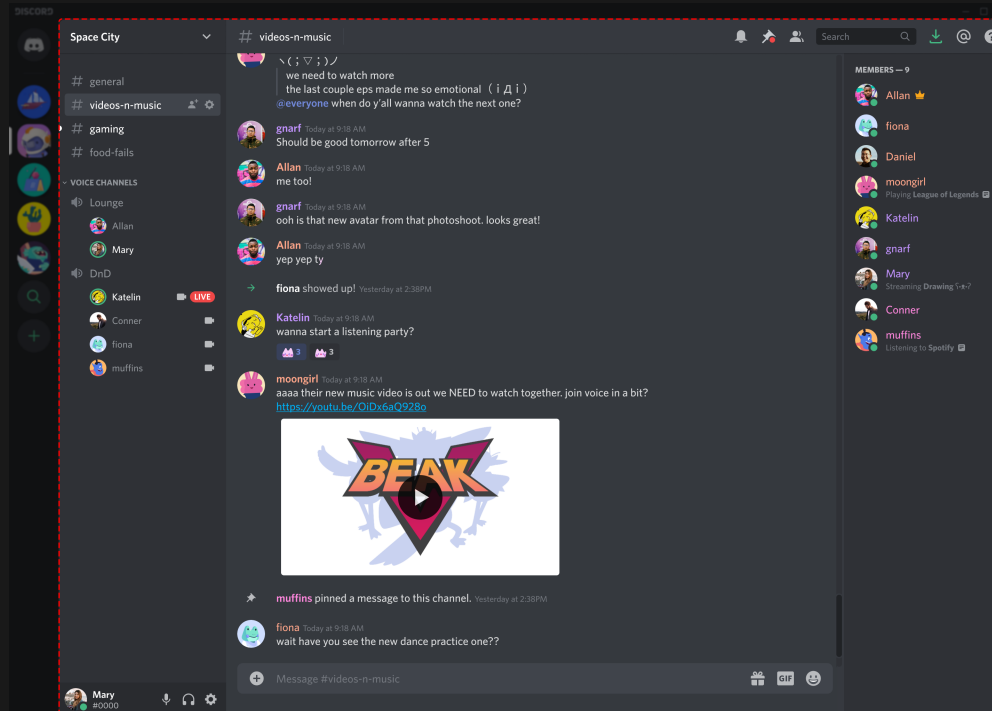
- 作業回饋錄影：Screencastify ([example](#))
- 線上討論平臺：各校教學平臺、Discord
- 檢討作業 + 口試：HackMD
- 有問題的可以留下來、小卡、匿名回饋

陪伴與對話

- 作業回饋錄影：Screencastify ([example](#))
- 線上討論平臺：各校教學平臺、Discord
- 檢討作業 + 口試：HackMD
- 有問題的可以留下來、小卡、匿名回饋

學生最重要的是陪伴、
同儕的激勵比老師的教誨有效

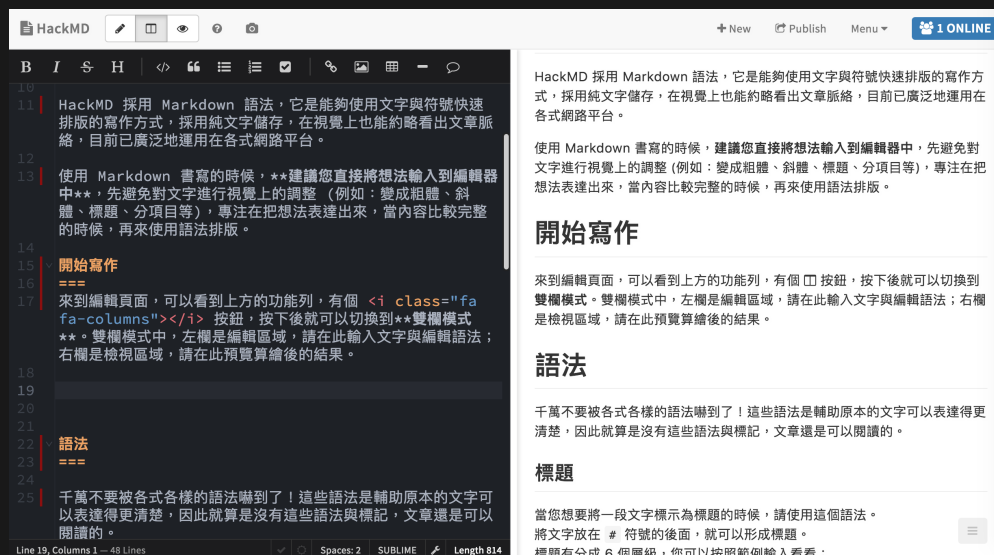
陪伴與對話: Discord



(Source: [Beginner's Guid to Discord](#))

單純工作使用、即時、App、較不正式、語音通話、螢幕分享、支援多種文字排版

陪伴與對話: HackMD



(Source: [HackMD 快速入門教學](#))

分享容易、支援多種文字排版 (含 $LATEX$)

快樂教學

自我精進

多參加工作坊

- UVic: Faculty Institute of Teaching Summer
- [Flipped Learning 3.0 Certification](#)
- British Council: Promoting EML in the University EML Environment
- 經驗分享、交朋友

口說

- VoiceTube
- English Accent Coach
- 社交活動：Si-Wan International Salon, English Table, and more

再當一次學生吧 (YouTube)

YouTube

- Eddie Woo (大學數學)
- Nash Wang (高中物理)
- 3B1B (數學概念講解)
- Tadashi Tokieda on Numberphile (有趣的物理現象)
- ...

再當一次學生吧 (others)

- Khan Academy (大一程度以下數學、自然、程式)
- freeCodeCamp (程式)
- Coursera (滿山滿谷)

閱讀習慣

- 看喜歡主題的文章
- 優先以英文查詢 — 英文資料量也多
- RSS: Feedly
- Oxford Learner's Dictionary (collation)

平時多留意專有名詞

EXAMPLES

$$\frac{11 + x}{x^3} + 2x(5 - x)$$

- How to read equations in English
- HOW TO READ CALCULUS OUT LOUD! | LIMITS, DERIVATIVES & INTEGRAL SYMBOLS
- Calculus Symbols List: Common Terms
- Maths Symbols & Equations - English Vocabulary | Maths Vocabulary | Math or Maths | Basic Math

symbol	prep	verb	result
+	plus	add	sum
-	minus	take away	difference
×	times	multiplied by	product
÷	over	divided by	quotient

a^b : a to the power of b

symbol	read as	or
$>$	is greater than	
$<$	is less than	
$=$	is equal to	
\geq	is greater than or equal to	is at least
\leq	is less than or equal to	is at most

$$\lim_{x \rightarrow 0^-} f(x)$$

$$\lim_{x \rightarrow 0^-} f(x)$$

The limit of f , as x tends to 0 from the left.

$$\frac{dy}{dx}$$

$$\frac{dy}{dx}$$

The derivative of y with respect to x , or
 $dy dx$

$$\int_a^b f(x) dx$$

$$\int_a^b f(x) dx$$

The integral of f from a to b with respect to x .

- power: base, exponent
- fraction: denominator, numerator, reciprocal
- polynomial: expand, simplify, factor, complete the square, quadratic formula
- yet more: factorial, bracket, parentheses, natural logarithm, trigonometric function, Pythagorean theorem, parametrization, perpendicular...

我們還能做得更好

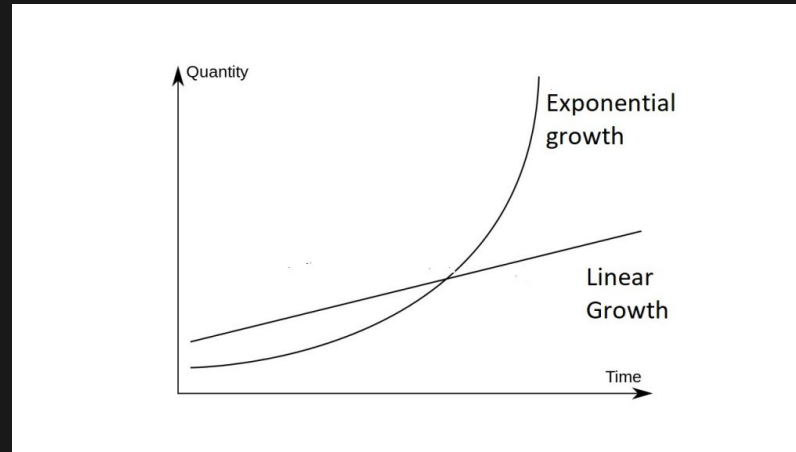
自主學習 — “Why”



*People don't buy what you do;
people buy why you do it.
– Simon Sinek*

TED Talk: How great leaders inspire action |
Simon Sinek

自主學習 vs 被動



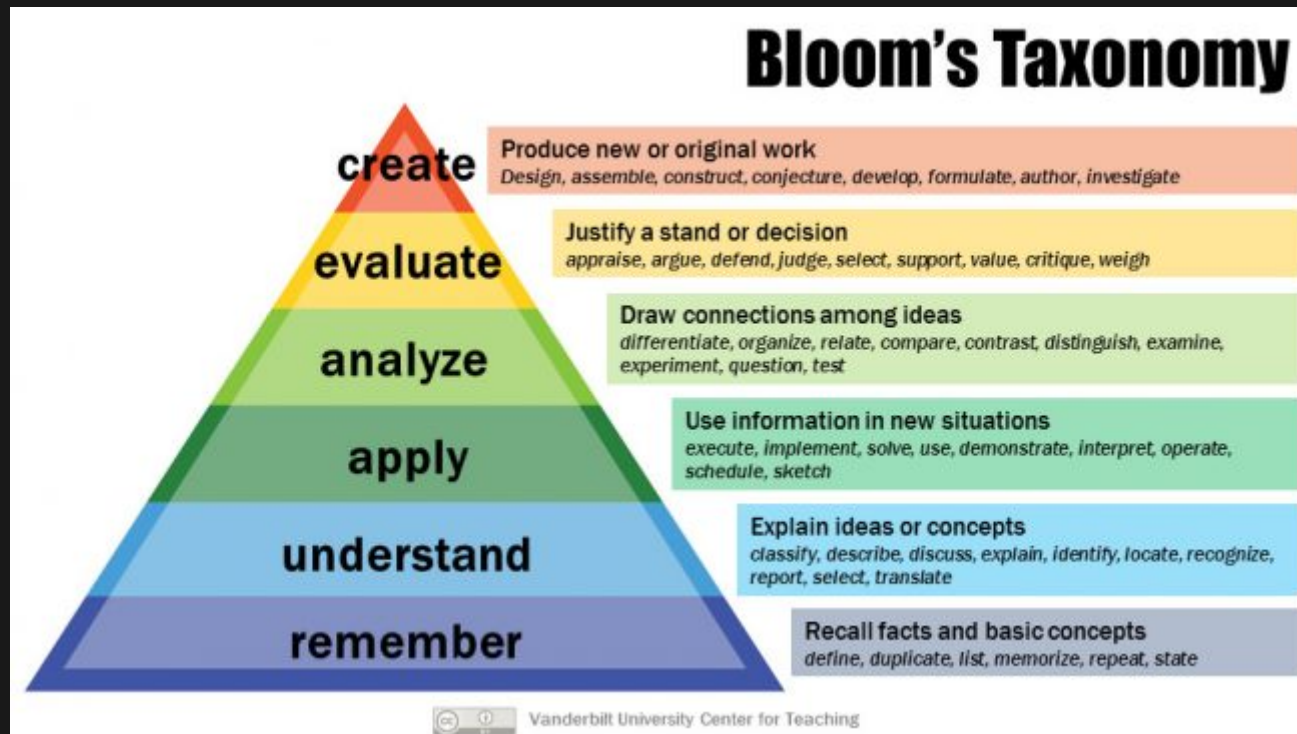
(Source: [Moonshot Pirate](#))

- 被動學習很快，但應付不了漸深漸廣的知識
- 主動學習成效緩慢，但救到一次就是一輩子的事

自主學習

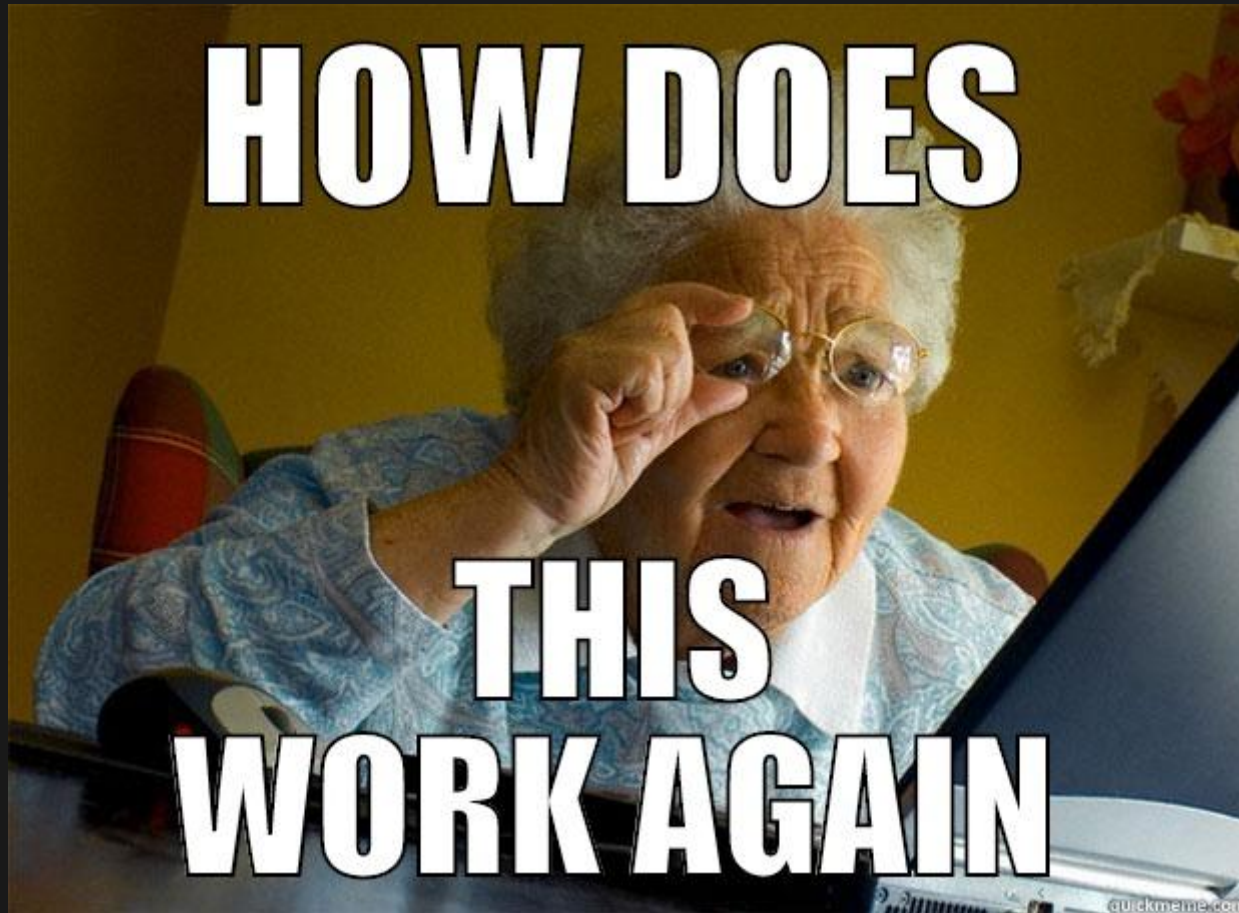
- 思考很重要，但沒人能強迫別人思考
- 要教的東西愈來愈多，沒教、不考 = 不學？
- 態度的傳達
- 讓學習成為榮譽、而不是怪咖
- Orientation quiz

學習的價值 — Bloom Taxonomy



(Sources: [Vanderbilt Center for Teaching](#))

學習的價值 — 什麼叫做“學好”



(Source: [quickmeme](https://www.quickmeme.com))

學習的價值 — 我遇到的狀況

函數 $f(x)$ 在一點 c 連續

課本版本：

對於所有 $\epsilon > 0$ ，都可以找到
 $\delta > 0$ ，使得
對於任何滿足 $|x - c| < \delta$ 的 x 都
會有 $|f(x) - f(c)| < \epsilon$ 的性質

學生版本：

$$\begin{aligned} \epsilon > 0, \delta > 0, |x - c| < \delta, \\ |f(x) - f(c)| < \epsilon \end{aligned}$$

學生版本：

$$\epsilon > 0, \delta > 0, |x - c| < \delta,$$
$$|f(x) - f(c)| < \epsilon$$

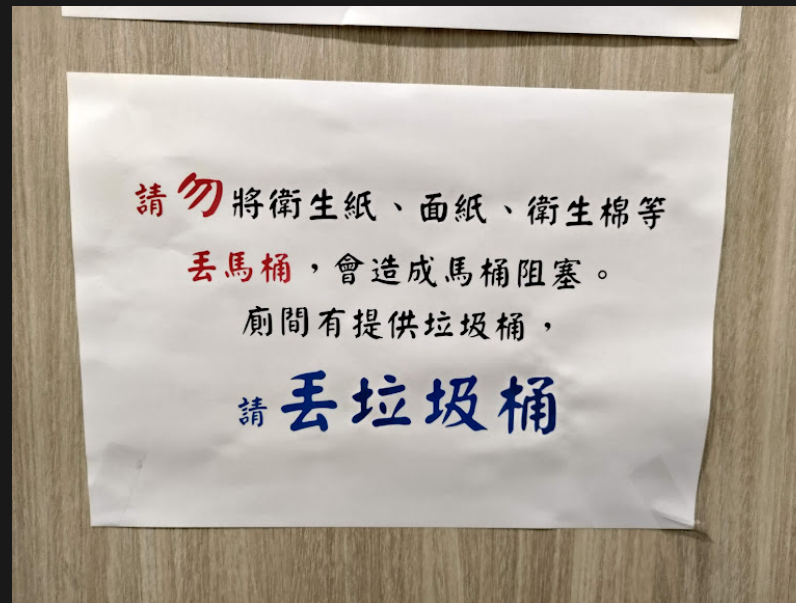
長期的教育下來，
學生心中的數學往往只有符號

學習的價值 — 我的解決方法

- 更多對話：作業檢討
- 更質化的評量方式：數學作文

設計思考

一個現象如果常常發生，一定是有原因的



公告

夜間及假日進出理學院(ATM旁的小門)

請將門推至正確位置，確認上鎖

如因沒上鎖，造成相關財物損失
將依監視器影像記錄追駁責任歸屬

NOTICE

Please keep the door (next to ATM)
both **CLOSED** and **LOCKED**
during the holidays/nighttime
in case of any property damage.

請
關
緊
此
鐵
門

請隨手關門

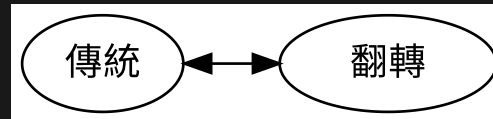
謝謝

設計思考 — 找尋最有效的解決之道

- 高雄的交通
- 學生的爛 email
- 作弊
- 抄作業、應付了事

翻轉教學

Flipped Learning 3.0 Certification



翻轉教學 — Big question

如何最有效地利用見面上課的時間

翻轉教學 — 團體 vs 個人

- 團體時間：適合討論、執行需要老師回饋的活動
- 個人時間：適合吸收、理解、思考

翻轉教學 — 影片

- Keep it short!
- 麥克風很重要
- 可以的話請露臉
- 手寫版就很夠了
- Screencastify：螢幕錄製 + 嵌入 Webcam（只有五分鐘）
- Openboard：可錄影的白板
- OBS：錄影軟體

翻轉教學 — 影片

- Keep it short!
- 麥克風很重要
- 可以的話請露臉
- 手寫版就很夠了
- Screencastify：螢幕錄製 + 嵌入 Webcam（只有五分鐘）
- Openboard：可錄影的白板
- OBS：錄影軟體

就放手去做吧

快樂 + 對自己有期許的教學

*It's not what you do, but how much
love you put into it that matters.*

*– Rick Warren,
The Purpose Driven Life*

快樂 + 對自己有期許的教學

*It's not what you do, but how much
love you put into it that matters.*

*– Rick Warren,
The Purpose Driven Life*

Thanks!