

線上影音時代裡大學教育的挑戰

善用線上資源，做個好 TA

鄒忠毅, 文化大學光電物理系
李定國, 中央研究院物理所

大綱

- 背景介紹
 - 線上影音時代
 - 開放的大學物理課程
- 傳統大學教育面臨的挑戰
- 傳統大學教育的優勢
- 大學教育改變的可能性
- 身為 TA 的你，該做什麼事？
- 結論

背景介紹

- 線上影音時代：20年前所無法想像的豐富資源

一大師的經典演講

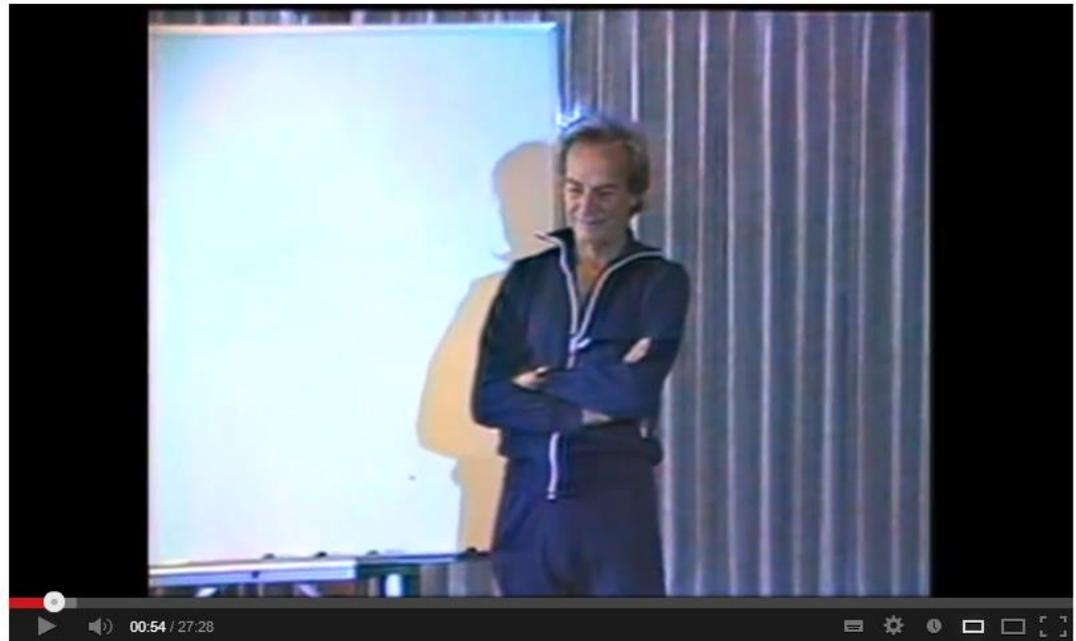
背景介紹

- 線上影音時代：20年前所無法想像的豐富資源

– 大師的經典演講

Richard Feynman:

[Quantum Mechanical
View of Reality](#)



背景介紹

- 線上影音時代：20年前所無法想像的豐富資源

— 大師的經典演講
楊振寧院士

20世紀數學
與物理的分與合

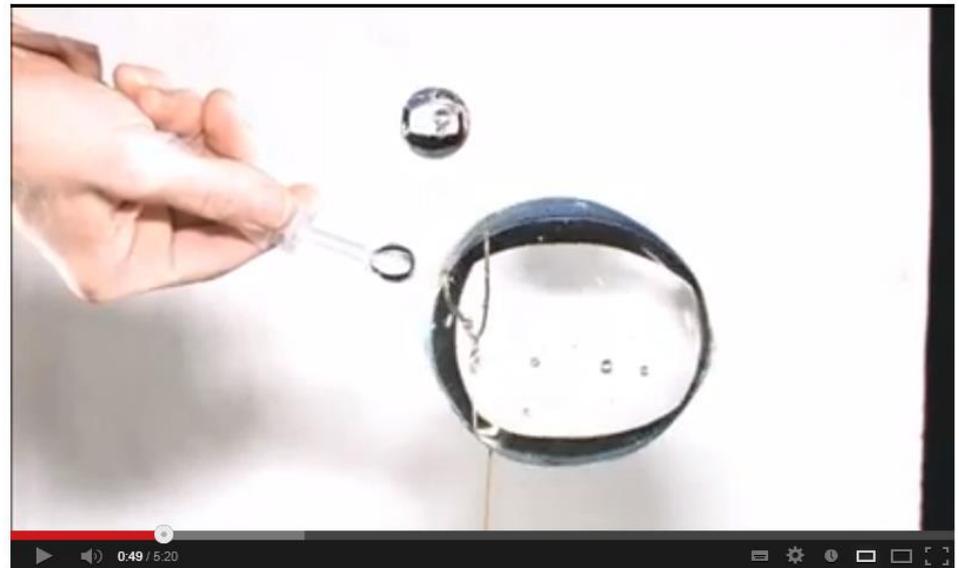


背景介紹

- 線上影音時代：20年前所無法想像的豐富資源

— 演示實驗

[Space Physics:](#)
[The Science of Liquid](#)
[Spheres in Zero Gravity](#)
[| NASA](#) ◦



背景介紹

- 線上影音時代：20年前所無法想像的豐富資源

－ 演示實驗

國立中央大學
物理演示實驗



目的、實驗影片、原理探究等

<http://demo.phy.tw/>

背景介紹

- 線上影音時代：20年前所無法想像的豐富資源

— 線上課程

Walter Lewin

[我在MIT燃燒物理魂](#)



15:30

26:45

背景介紹

- 線上影音時代：20年前所無法想像的豐富資源

— 線上課程

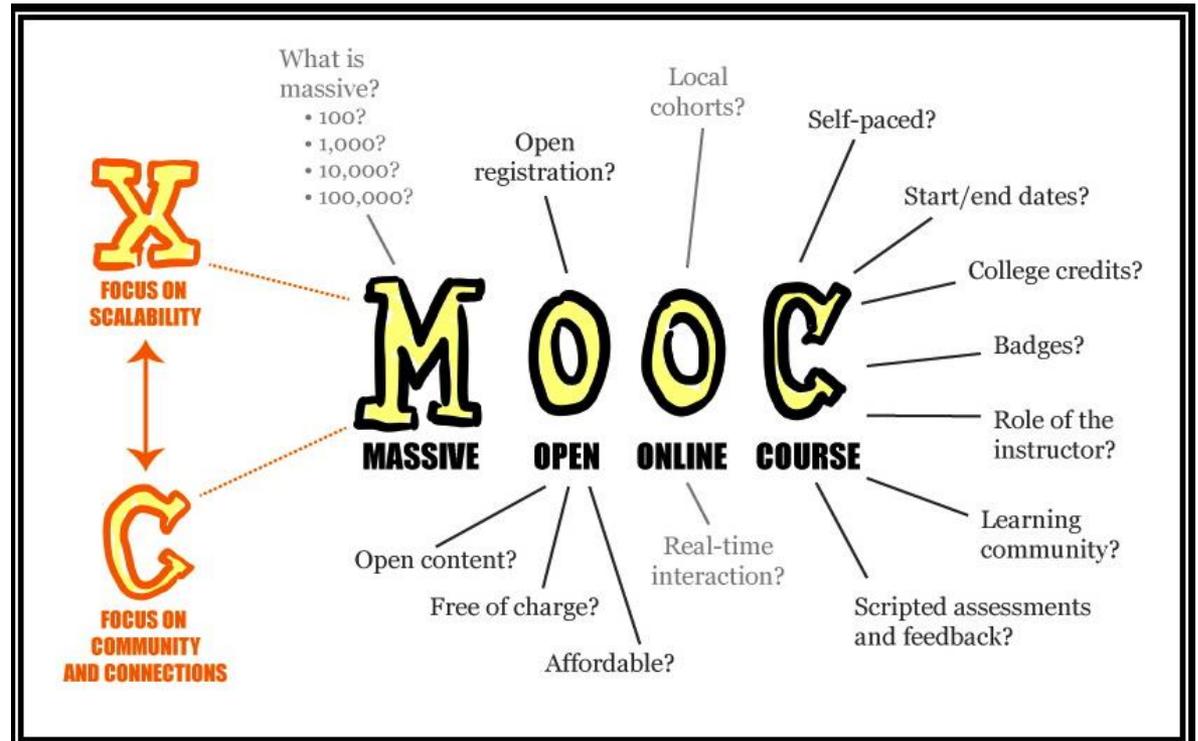
陳秋民

[走進物理，走進生活](#)



背景介紹

- 大學物理課程
 - **Massive open online course**



http://en.wikipedia.org/wiki/Massive_open_online_course

<http://epaper.heeact.edu.tw/archive/2013/03/01/5945.aspx>

<http://www.businessweekly.com.tw/KBlogArticle.aspx?id=2993>

massive open online course /MOOC

大規模開放線上課程

- 特色：
 - Open access：開放共享。大家都可參加。
 - Scalability：針對不確定參與者設計，擴展性大
- 知名組織與參加學校：
 - 組織 Udacity、Coursera與edX
 - 大規模：史丹佛、哈佛、MIT
 - 部分參加：賓州、德州、密西根、希伯來（以色列）、墨爾本（澳洲）、香港科技大學。。。。
- 課程認證

Coursera

147 合作夥伴·來自 29 國家·提供 1,858 課程

幾乎包含全部大學物理理論課程：

普通物理學

[Fundamentals of Physics I](#) at Yale OYC

[Fundamentals of Physics II](#) at Yale OYC

[Physics](#) at Khan Academy

[Physics 1 for Physical Science Majors](#) at Coursera

[Physics I](#) at MIT OCW

[Physics I: Classical Mechanics](#) at MIT OCW

[Physics I: Classical Mechanics with an Experimental Focus](#) at MIT OCW

[Physics II: Electricity & Magnetism with an Experimental Focus](#) at MIT OCW

[Physics II: Electricity and Magnetism](#) at MIT OCW

[Physics III](#) at MIT OCW

[Physics III: Vibrations and Waves](#) at MIT OCW

物理實驗

[Experimental Physics I & II "Junior Lab"](#) at MIT OCW

[Introductory Physics I with Laboratory](#) at Coursera

微積分

[Calculus One](#) at Coursera

[Calculus: Single Variable](#) at Coursera

基礎科學概論

[History of Science](#) at MIT OCW

[Introduction to Physics: Landmarks in Physics](#) at Udacity

應用數學

[Principles of Applied Mathematics](#) at MIT OCW

力學

[Classical Mechanics](#) at MIT OCW

[Classical Mechanics: A Computational Approach](#) at MIT OCW

[Engineering Mechanics I](#) at MIT OCW

[Engineering Mechanics II](#) at MIT OCW

[Introduction to Engineering Mechanics](#) at Coursera

幾乎包含全部大學物理理論課程：

電磁學

[Electricity and Magnetism](#) at MIT OCW

[Electromagnetic Theory](#) at MIT OCW

[Electromagnetic Wave Theory](#) at MIT OCW

[Electromagnetism II](#) at MIT OCW

量子物理及量子力學

[Philosophy of Quantum Mechanics](#) at MIT OCW

[Quantum Mechanics and Quantum Computation](#) at Coursera

[Quantum Physics I](#) at MIT OCW

[Quantum Physics II](#) at MIT OCW

[Quantum Physics III](#) at MIT OCW

[Quantum Theory I](#) at MIT OCW

[Quantum Theory II](#) at MIT OCW

[Applied Quantum and Statistical Physics](#) at MIT OCW

[Exploring Quantum Physics](#) at Coursera

[Introduction to Nuclear and Particle Physics](#) at MIT OCW

[Particle Physics II](#) at MIT OCW

物理數學

[Differential Equations in Action: Making Math Matter](#) at Udacity

[Geometry, and Mathematical Physics](#) at MIT OCW

熱物理、熱力學、統計物理

[Applied Quantum and Statistical Physics](#) at MIT OCW

[Statistical Physics I](#) at MIT OCW

[Statistical Physics II](#) at MIT OCW

[Statistical Mechanics I: Statistical Mechanics of Particles](#) at MIT OCW

[Statistical Mechanics II: Statistical Physics of Fields](#) at MIT OCW

[Statistical Molecular Thermodynamics](#) at Coursera

[Information and Entropy](#) at MIT OCW

幾乎包含全部大學物理理論課程：

光學

[Optical Signals, Devices, and Systems](#) at MIT OCW

資通訊元件

[Circuits and Electronics](#) at MIT OCW

數值分析

[Computational Methods for Data Analysis](#) at Coursera

[Computational Methods of Scientific Programming](#) at MIT OCW

[Introduction to Numerical Simulation \(SMA 5211\)](#) at MIT OCW

[Numerical Methods for Partial Differential Equations](#) at MIT OCW

固態物理

[Electronic and Mechanical Properties of Materials](#) at MIT OCW

[Fundamentals of Materials Science](#) at MIT OCW

[Mechanics & Materials I](#) at MIT OCW

[Mechanics and Materials II](#) at MIT OCW

[Physics for Solid-State Applications](#) at MIT OCW

[Physics of Solids I](#) at MIT OCW

宇宙論

[From the Big Bang to Dark Energy](#) at Coursera

超導導論

[Applied Superconductivity](#) at MIT OCW

計算物理

[Scientific Computing](#) at Coursera

光電子學

[Semiconductor Optoelectronics: Theory and Design](#) at MIT OCW

資料來源：

線上課程評價網站

Knollop

<http://knollop.com/>

TIMFundamentals Part Deux by Tim Sykes \$697



Overall Rating	no reviews	by Tim Sykes at Udemy
Content	no reviews	
Difficulty	no reviews	
Depth	no reviews	
Entertainment	no reviews	

[View official course page on Udemy](#)

Login to add to my collection...



Topics

[Business and Management](#)

feedback

Course Characteristics

- ✓ Video Lectures
- ✓ Syllabus

Level: All
Session Info: Always available!

Knollop 網站裡最貴的課

What you will learn

TIMfundamentals Part Deux (TF2) is a 12-hour course that teaches viewers how to build stock watchlists, which websites to use and which to ignore, what research matters most vs. least, and the second half encompasses a full day of trading as I buys solid, if not truly ideal, breakout play for decent profits. This is all the footage from my recent Las Vegas seminar and as I said up top, we spend an hour digging into the ugly skeletons behind ...

[Take this course at Udemy](#)

Xcode fundamentals: Designing a user experience for iOS by John Bura

\$497



Overall Rating	no reviews	by John Bura at Udemy
Content	no reviews	
Difficulty	no reviews	
Depth	no reviews	
Entertainment	no reviews	

[View official course page on Udemy](#)

Login to add to my collection...



Topics
 Science, Technology, and Society

feedback

Course Characteristics

- Video Lectures
- Written Material
- Syllabus

Level: All
Session Info: Always available!

Knollop 網站裡
非商業類
最貴的課

What you will learn

So you want to make apps but you don't know where to start. You start a few tutorials on the internet but you end up without an app or any knowledge whatsoever. If you want to make apps you pretty much have to use Xcode, Apple's app making program. But when you download it and take a look it seems really complicated to use. There are tons of books on how to program and use Xcode but none of them ...

[Take this course at Udemy](#)

Login to write your own review

Showing results for "physics":

物理類全部免費

Courses Topics Teachers

Results 1 to 30 of 54 courses

Page 1 of 2 >>

Sort By: \$\$\$\$ - \$

FILTER BY:

Topic

All

Physics

Other

Computer Science

Earth, Atmospheric, and Planetary Sciences

Mechanical Engineering

Materials Science and Engineering

Nuclear Science and Engineering

Urban Studies and Planning

Mathematics

Physical Science

Provider

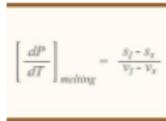
All

feedback



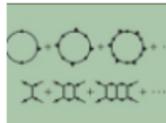
String Theory at MIT OCW

This is a one-semester class about gauge/gravity duality (often called AdS/CFT) a... (more)
Always available!



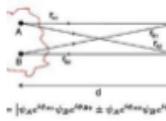
Many-Body Theory for Condensed Matter Systems at MIT OCW

This course covers the concepts and physical pictures behind various phenomen... (more)
Always available!



Strongly Correlated Systems in Condensed Matter Physics at MIT OCW

In this course we shall develop theoretical methods suitable for the description... (more)
Always available!



Atomic and Optical Physics II at MIT OCW

This is the second of a two-semester subject sequence beginning with Atomic an... (more)
Always available!



Modern Astrophysics at MIT OCW

This course explores the applications of physics (Newtonian, statistical, and qua... (more)
Always available!



Exploring Black Holes: General Relativity & Astrophysics at MIT OCW

Study of physical effects in the vicinity of a black hole as a basis for understandi... (more)
Always available!



The Physics of Energy at MIT OCW

This course is designed to give you the scientific understanding you need to ans... (more)

- ▶ Will the same courses be offered again in the future?
- ▶ Enrollment for a course that I am interested in is open, but the course has already started. Can I still enroll?

CERTIFICATES & CREDITS

- ▼ What is a certificate of mastery?

A certificate of mastery certifies that you have fully participated in an edX course made available through one of its X institutions. You get a certificate when/if you complete your course successfully (watch the videos and successfully fulfill the requirements, per the course syllabus). If you achieve a certificate, you should be proud. All edX courses are rigorous and successful completion is a real accomplishment. EdX students have used certificates of mastery on university or job applications, or with their employers to showcase their abilities. Today, certificates of mastery are free. This may change in the future to help cover our costs. See a sample certificate [here](#).

- ▶ Will my university accept my edX coursework for credit?
- ▶ Will the associated X University grant credit for my course?
- ▶ How are certificates of mastery determined?

認證問題範本，參考 edX 網頁

https://www.edx.org/sites/default/files/edX-SampleCertificate-Berkeley_x900.png

edX | BerkeleyX

CERTIFICATE
Issued Dec. 21st, 2012

This is to certify that

Jean Z. Rodriguez

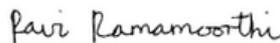
successfully completed

CS184.1x: Foundations of Computer Graphics

a course of study offered by **BerkeleyX**, an online learning initiative of **the University of California, Berkeley** through **edX**.


Armando Fox
Academic Director,
Berkeley Resource Center for Online Education
UC Berkeley


Diana Wu
Executive Director,
Berkeley Resource Center for Online Education
UC Berkeley


Ravi Ramamoorthi
Associate Professor
UC Berkeley

HONOR CODE CERTIFICATE

*Authenticity of this certificate can be verified at <https://verify-test.edx.org/cert/0cf2c31004c84dddbb4dc2361464415f>

背景介紹

- 大學物理課程

- 台灣開放式課程聯盟

<http://www.tocwc.org.tw/index.php>

國立中山大學、國立中央大學、國立中興大學、國立成功大學、國立交通大學、東吳大學、國立東華大學、長榮大學、南台科技大學、國立政治大學、高雄醫學大學、國立清華大學、國立新竹教育大學、輔仁大學、臺北醫學大學、國立嘉義大學、國立臺灣大學、國立臺灣科技大學、國立臺灣海洋大學、國立臺灣師範大學、國立臺灣藝術大學、靜宜大學、崑山科技大學、國立屏東科技大學、國立空中大學、弘光科技大學、中華大學、國立宜蘭大學、國立彰化師範大學等共29所大專校院

- 台大已加入 Coursera
- 磨課師

網上教育的優勢

— 上課內容部分

- 內容精彩：老師講解、影片與動畫展示
- 群體討論、模擬實驗
- 時間與進度自由：可依學生程度，重複與快速學習
- 以程式監督學習的困難而提供適合的補強之道

— 名校與名師的吸引力

- 聽名人或名校老師講解，感覺不一樣

網上教育的優勢

- 就業與求學需求
 - 美國名校證照與台灣一般大學畢業證書
 - 容易轉行與自學
 - 費用便宜
 - 影響力無遠弗屆

傳統大學物理教育的挑戰

- 如果由網路資源可以得到比較好的效益，學生為何要來學校？

Anatomy of a Campus Coup

- The New York Times
 - <http://www.nytimes.com/2012/09/16/magazine/teresa-sullivan-uva-ouster.html?pagewanted=all>
- 維吉尼亞大學校長下台與復職事件
 - 背景：大學由政府獲得資源越來越難，募款有其極限，其他大學（Harvard and Stanford）在線上教育的努力成果，大輻度的改革？
 - 董事會的焦慮，導致事件發生
 - 校長復職後，維大加入 Coursera

這真的是一個革命嗎？

The Innovative University: Changing the DNA of Higher Education

CLAYTON CHRISTENSEN, HARVARD UNIVERSITY

HENRY J. EYRING, BRIGHAM YOUNG UNIVERSITY-IDAHO

大學不改革就會被淘汰！

是否革命尚待時日觀察。

但可確定的是已對美國的大學產生很大的衝擊。

我們關心的問題是台灣的大學教育該如何應對？

如何利用這些豐富的資源？

- 現行（或理想）的大學物理教育的優勢是什麼？
- 大學物理教育如何改變？
- 進一步說：E-learning 與 Group-learning 如何調和？

現行大學物理教育的優勢

- 輔導與互動
- 身教
- 實作與實驗課程
- 同學間的互動與成長

- 解決問題導向的思考
 - 科學方法的訓練
 - 如何想問題

現行大學物理教育的優勢

- 輔導與互動 (因材施教)
 - 老師依照學生程度及自我對課程的期許，訂下課程目標與通過門檻。
 - 由學生上課反應，及時調整授課方式。
 - 由學生課堂、作業、考試表現，針對個別學生進行輔導。儘量幫助畢業。

現行大學物理教育的優勢

- 身教

- 學生學的不只是科學知識本身，更重要是學會在生活上如何活用這些知識
- 學校裡所有各式各樣風格的老師，都是學生學習、模仿及未來超越的目標。
- 學生學習老師做學問與為人處世的態度

現行大學物理教育的優勢

- 實作與實驗課程
 - 動手實作的經驗與喜悅，是無法取代的
 - 學生畢業後，活用知識解決問題的能力才是生存關鍵
 - **Mooc** 目前無法進行個別同學實際實驗操作，與個人的專題研究指導
 - 在學校的長期實作訓練，培養學生解決未來問題的能力

現行大學物理教育的優勢

- 同學間的互動與成長
 - 共同學習與成長
 - 團隊合作的經驗。
 - EQ的訓練
 - 同伴的養成

如何利用彼此的優勢增強現在大學物理教育？

可能的作法：

- 利用線上資源，加強教學成效
- 與 Mooc 課程合作
- 加入組建 Mooc，服務更多學生
- 以上三項都作

方式一：利用線上資源，輔助教學

- 實施方式

- 作為預習使用

- 老師直接指定各單元的最好影片，要學生預習
 - 如果學生預習的好，老師在課堂上的重點，由講課轉為引導討論與驗證，並可增加背景資料及廣、深度。

- 在課堂上使用線上影片輔助教學。

- 國立中央大學物理演示實驗 <http://demo.phy.tw/>
 - 提高課堂學習熱情

- 作為回家作業，要求同學觀看經典演講並做心得寫作，或寫程式進行電腦模擬

- 引入團隊計畫，培養合作及解決問題的能力。

方式一：利用線上資源，輔助教學

- 優點

- 教學品質提升：增加趣味性，取材更豐富，更有說服力

- 學生昏睡度：

- 單純聽 > 抄筆記 > 看演示影片 > 教師示範 > 動手做

- 老師依照課程設計主題及單元

- 不必受限單一課本

- 可依學生反應調整

- 輕鬆的照本宣科由別人做，困難的啟發知識由老師帶領

- 大量課堂討論與辯論，才能刺激學生思考

方式一：利用線上資源，輔助教學

- 缺點

- 雜亂，資源不易整合

- 建議：由社群推薦（例如物理教育學會的**FB**，及師大黃福坤老師主持的**FB**白話物理）

- 老師挑戰增加

- 帶討論遠比單純講課辛苦，教師負擔增加

- 必須增加預習時間，學生負擔增加

- 建議：畢業學分減少。

方式二：與 Mooc 課程合作

- 合作方式1 -- 將 Mooc 課程直接 取代現有相同的課程
- 合作方式2 --將 Mooc 課程變成選修。 **SPOC (Small Private Online Course)**
 - 直接要求同學使用線上課程作預習或上課
 - 學校承認 Mooc 認證，同學再通過學校的小組討論、實作、紙筆測驗後即可拿到學分
 - 教師在課堂上進行深入解說、討論、演示、深入計算。
 - 要求學生在學校進行實作與電腦模擬，引入團隊計畫，培養合作及解決問題的能力。
 - 教師加強在課程間的銜接與活用
 - 例如：Fourier Transforms 在數學、計算物理、光學、電磁、材料等課程的應用

方式二：與 Mooc 課程合作

優點：學生比只加入 Mooc 學得更多、更深入

— 直接使用現有優勢資源，教學品質提升

- 頂尖課程、專業輔導、互動實作

— 增加同學國際視野與自信心

— 協助同學拿到 Mooc 認證（對非頂尖大學學生較有吸引力）

- 雙認證：課程教師學期評量，加 Mooc 的認證
- 畢業求職更有競爭力？

— 教師挑選課程，資源容易整合

- 指定 Mooc 課程方向清楚

方式二：與 Mooc 課程合作

- 缺點
 - 老師對課程的主控性減低
 - 同學要花最少兩倍的時間
 - 建議：完成 Mooc 抵免選修科目，或減少畢業學分。
 - 如果課程中，有同學不願意參加 Mooc，會造成教師教學困難。
 - 學分抵免：已修過 Mooc 可以抵學分嗎？
 - 學校的面子：頂尖與普通大學不同的考慮
 - 不小心就變成補習班
 - 破壞 Mooc 認證的公信力

方式三:加入組建 Mooc 與 Spoc

- 目標：加入 Mooc 與 Spoc，服務更多同學
- 實施方式
 - 加入 Mooc 組織
 - 提供優質課程，與全世界競爭
 - 建立區域聯盟，互相承認學分
 - 與 Mooc 的組織或學校合作，擔任地區實作、實驗與驗證中心，提供地區同學服務。
 - 建立中文版 Moocs 。

方式三:加入組建 Mooc

- 優點

- 教學優良老師的課程可以被全世界看見
- 華人世界品牌建立
- 增強學生訓練，達到國際水準
- 增強大學競爭力

- 缺點

- 誰來參加？
- 仍然忽略課堂教育改進
- 可能更誘導學生去上其他學校MOOC、流失學生

身為 TA 的你，該做什麼事？

- 想一想，為什麼同學還要來學校？
- 想一想，為什麼你要接 TA？
- 想一想，一個陽明山上小小 TA，能在這一波教育劇變下，做些什麼事？

身為 TA 的你，該做什麼事？

- 利用線上資源，充實自己。
- 利用線上資源，加強課程活動。
- 協助（甚至引導）老師，加入線上影音時代大學課程改革

利用線上資源，充實自己。

- Coursea

- 磨課師線上入口平臺
- ewant 育網開放教育平臺
 - 通識學分學程

利用線上資源，加強課程活動

- **FB 超好用！**

- 成果展示
- 心得討論
- 通緝

- **Google 表單。**
 - 活動報名，意見調查。。
- **Zuvio 與本校教學平台**

協助老師，改革課程

- 翻轉教室

- Mooc 與 Spoc

結論

- IT revolution 的影響已進入教育!
 - 已造成貧富兩極化
 - 也造成才智兩極化?
- Mooc 到底會如何發展？曇花一現或未來趨勢？對抗或合作？
- 身為 TA 的你，要如何選擇？

謝謝大家的聆聽，請指教！