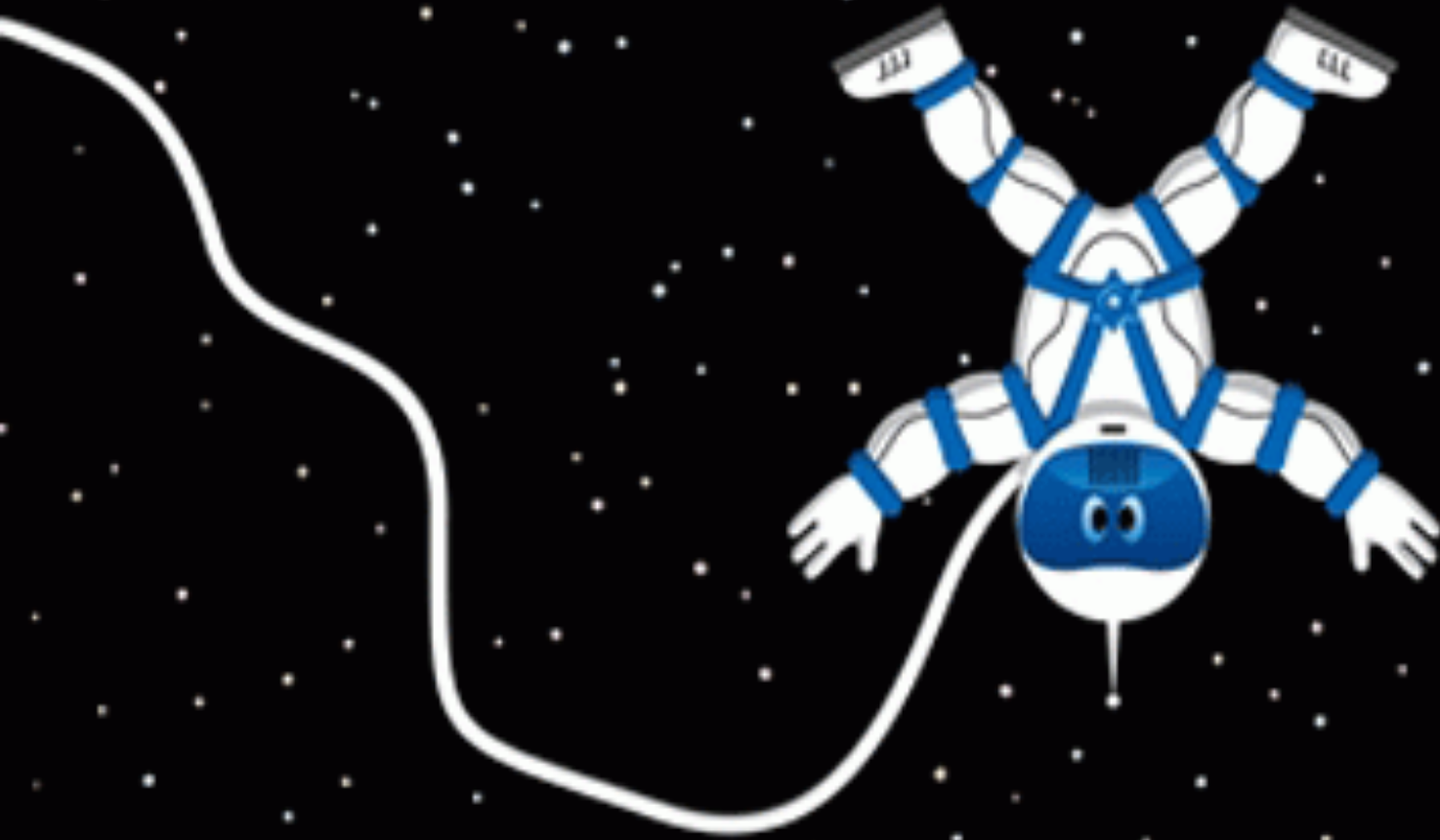


# 翻轉式教學 ( Flip Classroom ) 的理念與實務



# 翻轉式教學的理念與實務

## -- 以實施六年的物理網路教學為例

李威儀

國立交通大學

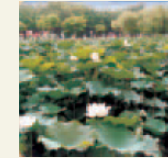
高等教育開放資源研究中心 主任

( Research Center of **H**igher **E**ducational **R**esources for **O**penness )

電子物理系 教授

email : wilee @ mail.nctu.edu.tw

手機 : 886-911256279



# Coursera開張一年半後

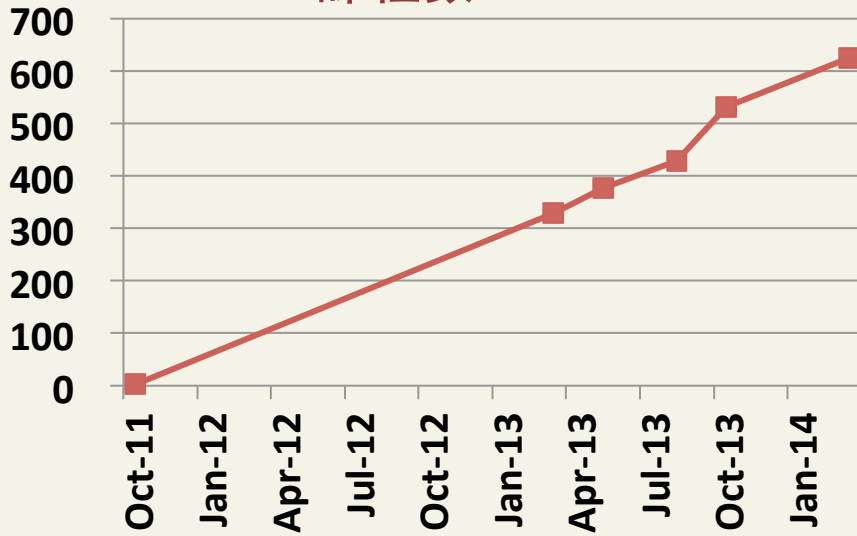


2013/10 :

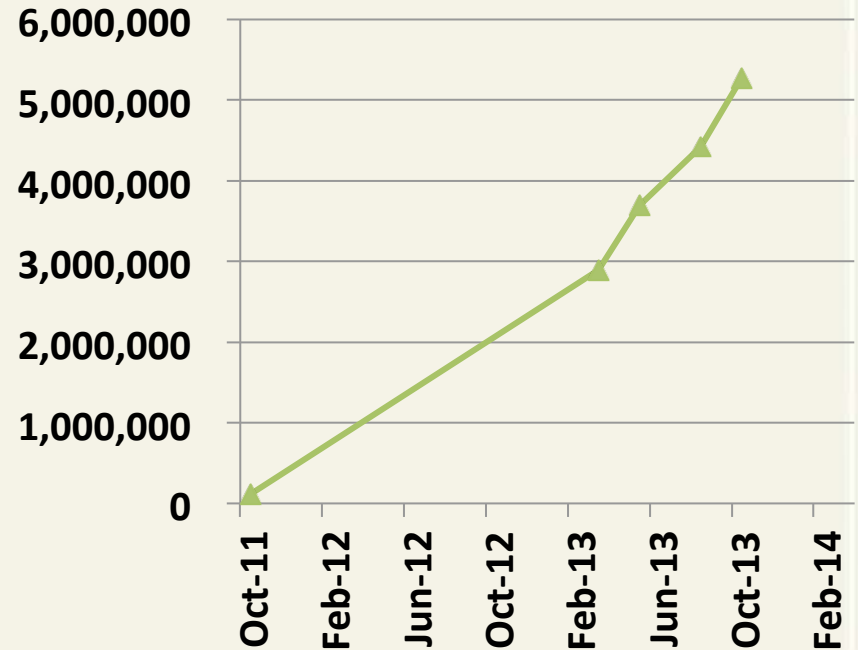
107 個夥伴學， 520 門課程

520 萬註冊人數， 1,900 萬選課人次

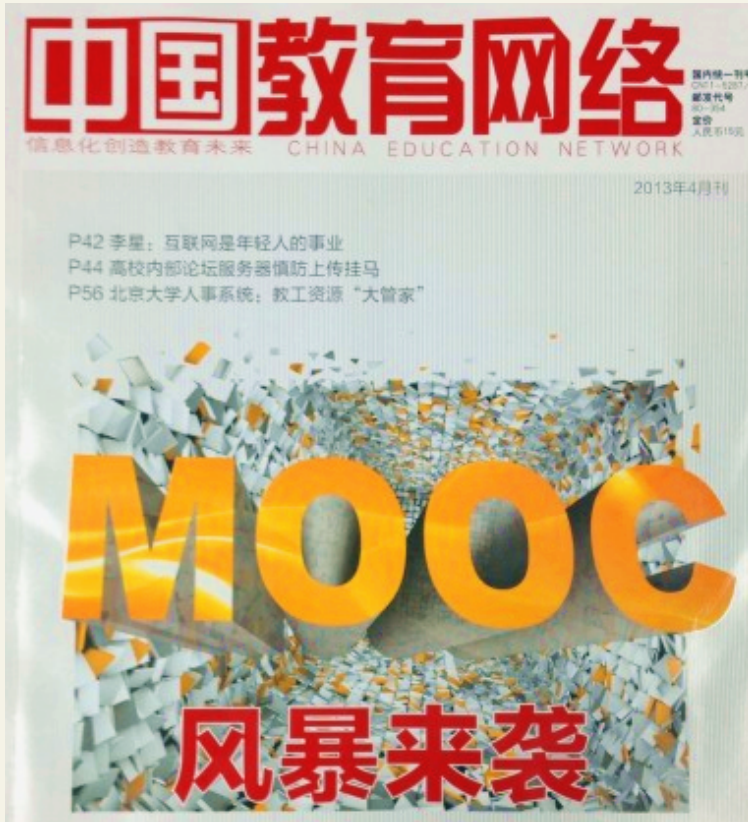
課程數



註冊人數



# 2013 : 華文MOOC元年



2013/4



2013/2

# MOOC的影響



大學 (特別是頂尖大學) 學位教育的基本生態不會受到太大影響:

1. 華人地區的大學學費低
2. (在台灣幾乎人人能讀大學)
3. 教育部處處管制
4. 大學中只有少數課程會使用MOOC
5. Coursera 及 edX 也在幫忙鞏固傳統制度內頂尖大學的地位



大學裡的數位教學會因此受到更多的重視及應用  
大學的教學品質會受到刺激而提升

**翻轉教室  
(Flip Classroom)**



MOOC會成為終身學習及在職教育的主流

# 翻轉起來了？



**928 活動新聞稿：「台灣教育，真的動起來了！有史最大教師研習，兩千熱血老師齊聚台中，教師節一同研修翻轉教學！」(2014.9.28)**

# OCW時代就在翻轉了

“台湾交大的开放课程太好了，对贫穷农村的青年来说简直就是雪中送炭。我十二年的寒窗苦读迎来了大学录取通知书，却因为几千元的学费被阻拦在大学的门外，但是谁也阻拦不住我的求知欲，希望交大开放更多的课程。”



Photo by mathew ramsey via Flickr

但，開放式課程也可以幫助校內教學

# 翻轉式教學 Flip Classroom

傳統的

課堂聽講



回家做練習

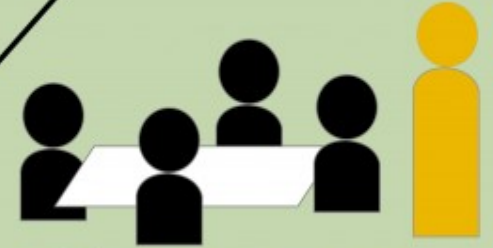


翻轉的

回家聽講



課堂做練習/活動






# 翻轉式教學是網路教學的必然發展

 → 純網路教學的最大問題 → 缺少督促 → 學生怠惰 → 通過率過低

 → 需要混合式 (hybrid) 網路教學 → 回家聽講課，但仍需定期出席課堂教學

 → 20年以前就有的概念，公元2000年就有的名詞

Lage, Platt and Treglia (2000), "***Inverting the Classroom: A Gateway to Creating an Inclusive Learning Environment***"

J. Wesley Baker (2000), "***The classroom flip: using web course management tools to become the guide by the side***"

# 運用開放式課程進行物理網路教學的例子

## 課程範圍 (二學期)

Classical  
Mechanics

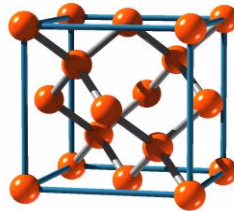
Thermo-  
Dynamics

Wave

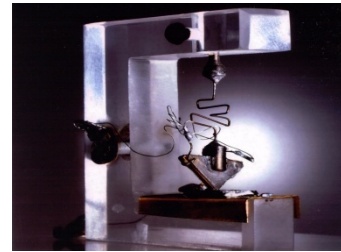
Eelectro-  
magnetics

Classical  
Physics

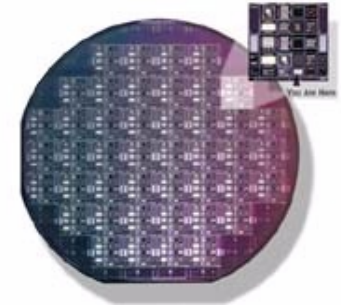
Quantum  
Mechanics



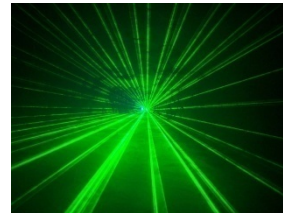
Solid State  
Physics



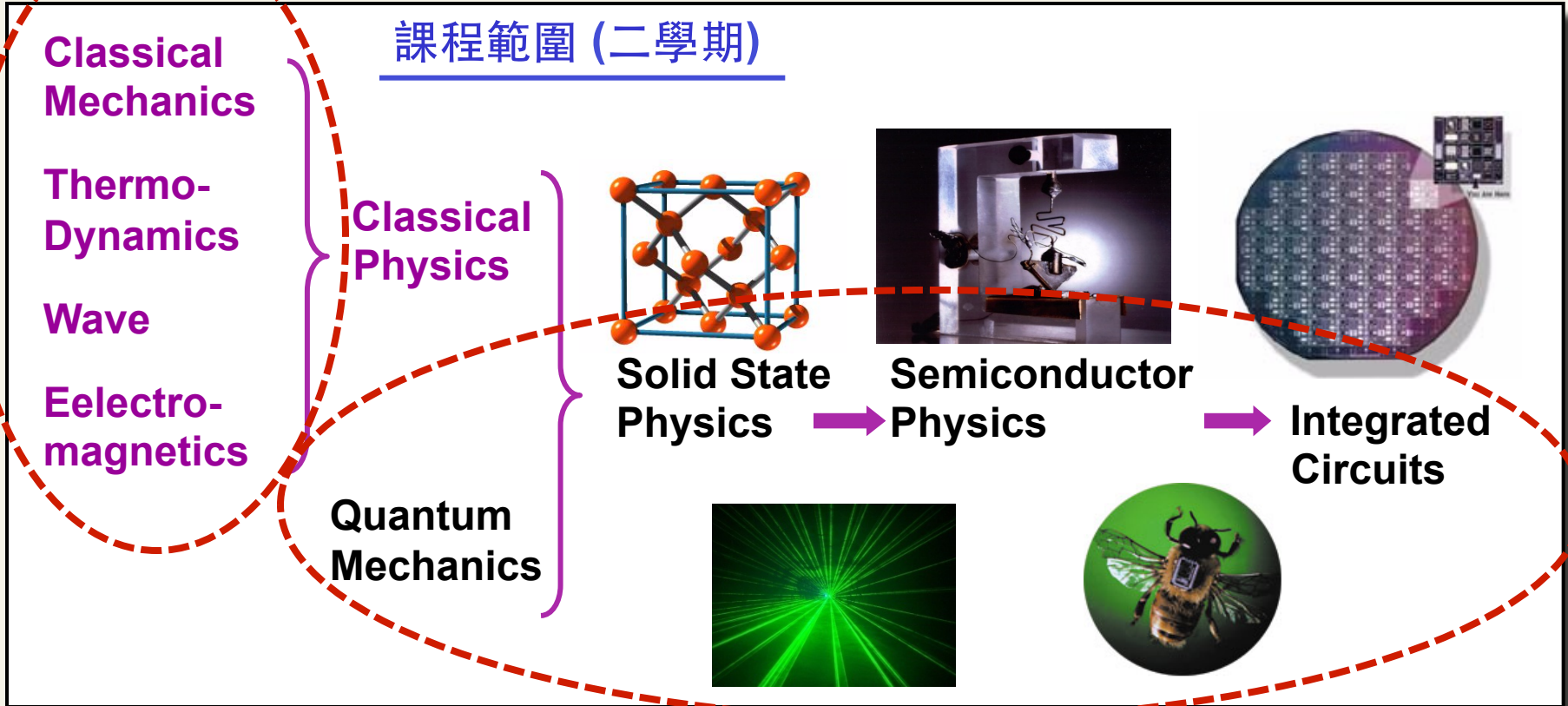
Semiconductor  
Physics



Integrated  
Circuits



# 運用開放式課程進行物理網路教學的例子



# 運用開放式課程進行物理網路教學的例子

## 傳統教學法

### Course ( 2004 – 2006 )

- 70-80 students  
mainly Electrical Engineering  
and Computer Science major
- 4 hours lectures/week  
( OCW videoed in 2006 class )
  - 2 hours/every Tuesday
  - 2 hours/every Friday

## 網路翻轉教學法

### Video OCW ( 2007 )

- ~ 80 students  
mainly Electrical Engineering  
and Computer Science major  
(not aware of web course beforehand)
- download from OCW and self-learning
  - 1-2 hour discuss. or recitation / 2 weeks
  - simple quiz with discuss./recitation

# 運用開放式課程進行物理網路教學的例子

## 傳統教學法

### Course ( 2004 – 2006 )

- 9 quizzes, count 7 : 35%  
(random “shotgun” quiz)

2 Exams : 65%

- 所有分數為絕對成績  
不調分

## 網路翻轉教學法

### Video OCW ( 2007 )

- 8 quizzes, count 7 : 35%  
(fix-scheduled quiz)

2 Exams : 65%

- 所有分數為絕對成績  
不調分

# 小考的例子

物理一 Quiz #1

姓名：

學號：

(1)地心引力是誰最先發現的？

# 小考的例子

物理一 Quiz #1

姓名：

學號：

(1)地心引力是誰最先發現的？

- a. 豬頓
- b. 牛頓
- c. 馬頓
- d. 猴頓

# 小考的例子

物理一 Quiz #1

姓名：

學號：

(1) 請問托勒密的天文模型如何解釋行星忽近忽退的現象

物理二 QUIZ#2

(1) 根據 Heisenberg Uncertainty Principle :

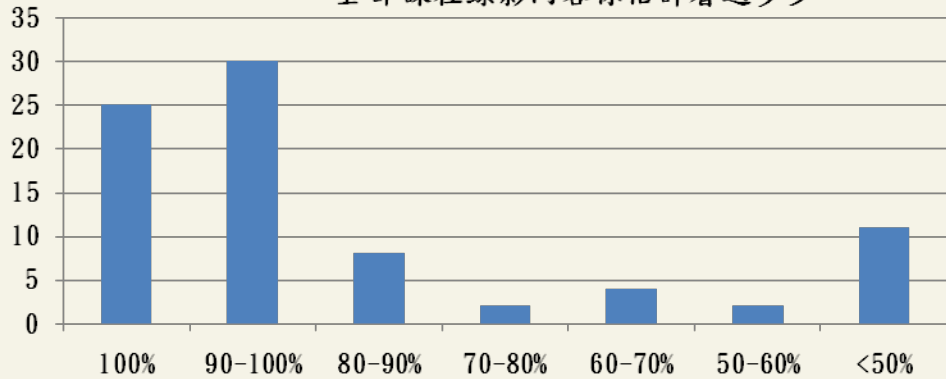
“one can not determine the exact value of  $x$  ( position ) and  $p_x$  ( momentum ) of a particle simultaneously.”

那為什麼在日常生活中，我們仍能同時準確量測到一般巨觀粒子 ( 例如月亮 ) 的位置及動量？

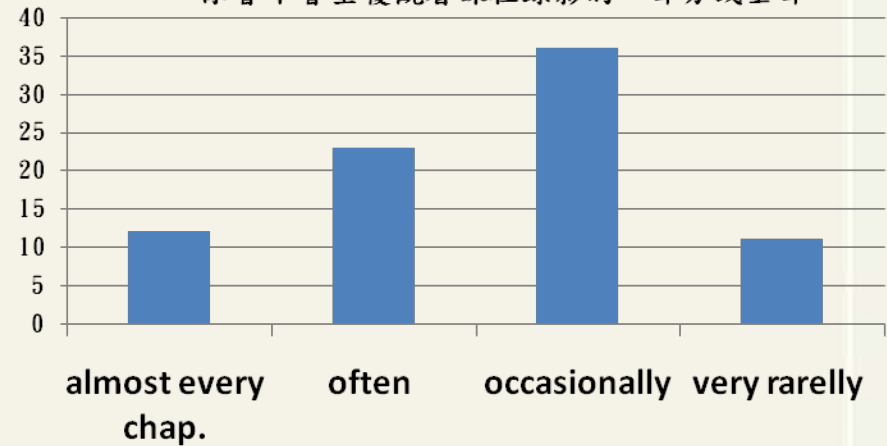


# 物理(一)網路教學的學生反映

How much of the course videos have you watched?  
全部課程錄影內容你估計看過多少



Did you repeatedly watch some parts of the video?  
你會不會重覆觀看課程錄影的一部分或全部



**77% students watched at least 80% of the course videos**

**77% 的學生至少觀看了 80% 以上的課程錄影**

**若只計觀看 > 50% 的學生 → 平均觀看內容 92%**

**48% students frequently or often repeatedly watch some parts of the video**

**48% 的學生每一章都會或經常會重覆觀看課程錄影**

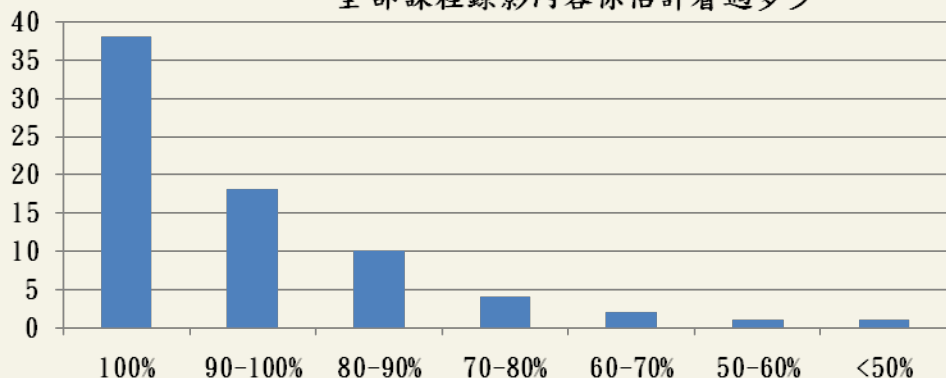
**(For comparison, even w. random quizzes in classes, attendance rates in traditional class lectures are < 80% )**

**(作為比較 : 在有不定期小考下, 傳統課程的學生出席率 ~ 80% )**

# 物理(二)網路教學的學生反映

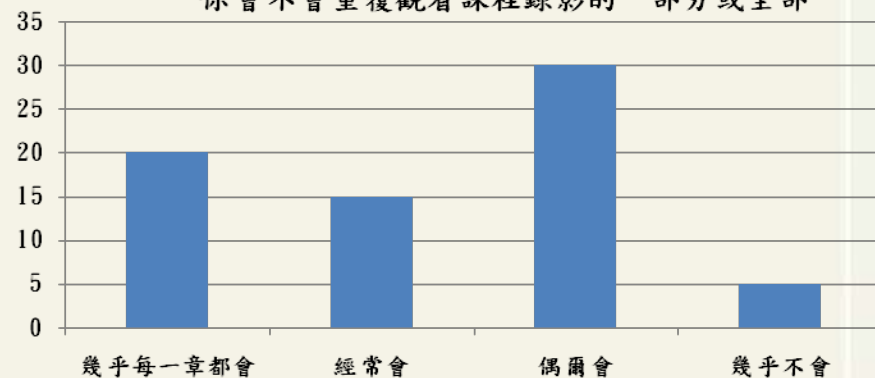
How much of the course videos have you watched?

全部課程錄影內容你估計看過多少



Did you repeatedly watch some parts of the video?

你會不會重覆觀看課程錄影的一部分或全部



**92% students watched at least 80% of the course videos**

**92% 的學生至少觀看了 80% 以上的課程錄影**

**若只計觀看 > 50% 的學生 → 平均觀看內容 99%**

**50% students frequently or often repeatedly watch some parts of the video**

**50% 的學生每一章都會或經常會重覆觀看課程錄影**

**(For comparison, even w. random quizzes in classes, attendance rates in traditional class lectures are < 80%)**

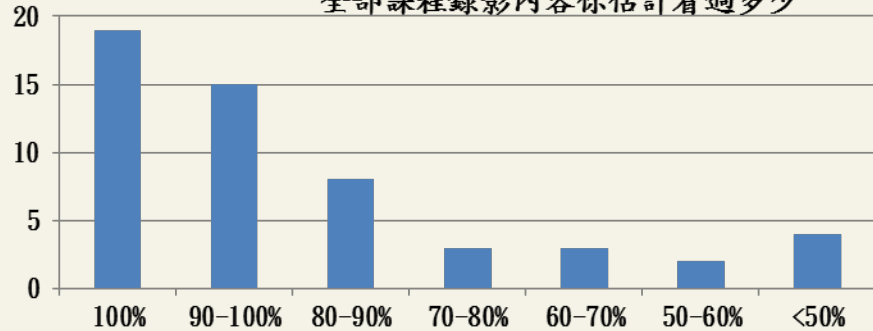
**(作為比較 : 在有不定期小考下, 傳統課程的學生出席率 ~ 80%)**

# 2014 「物理異想」 翻轉教學

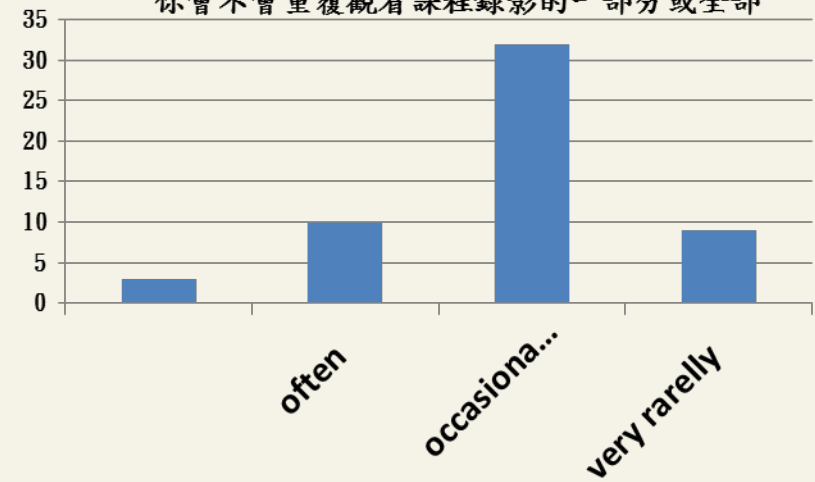


# 2014「物理異想」翻轉教學的學生反映

How much of the course videos have you watched?  
 全部課程錄影內容你估計看過多少

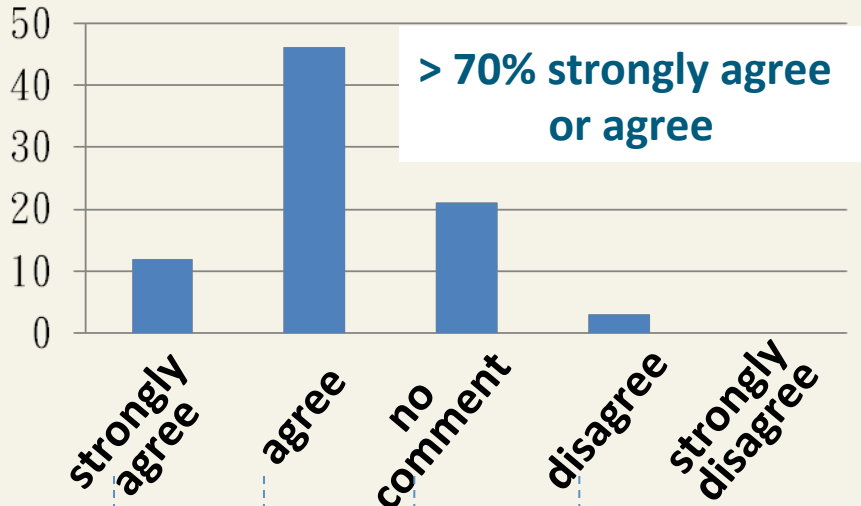


Did you repeatedly watch parts of the video?  
 你會不會重覆觀看課程錄影的一部分或全部

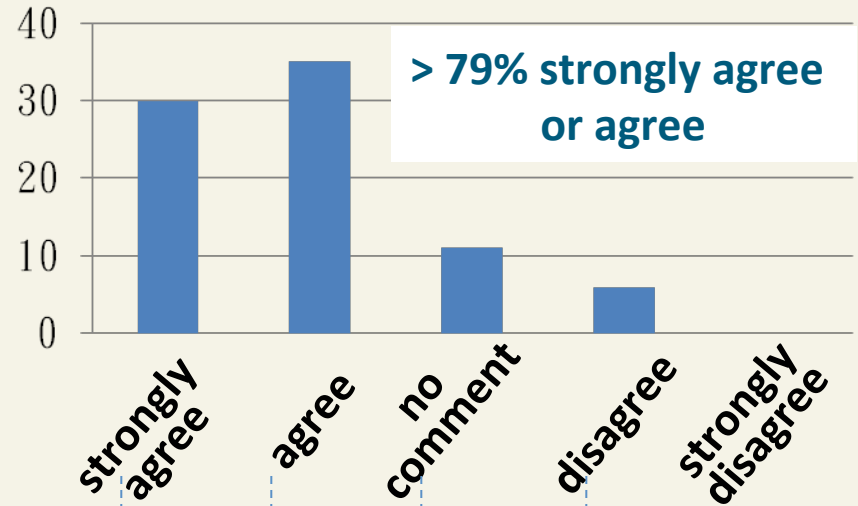


# 物理(一)網路教學的學生反映

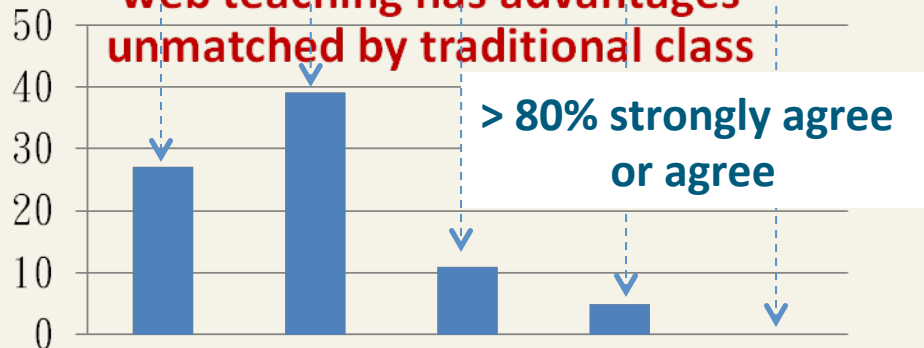
**web teaching is effective**



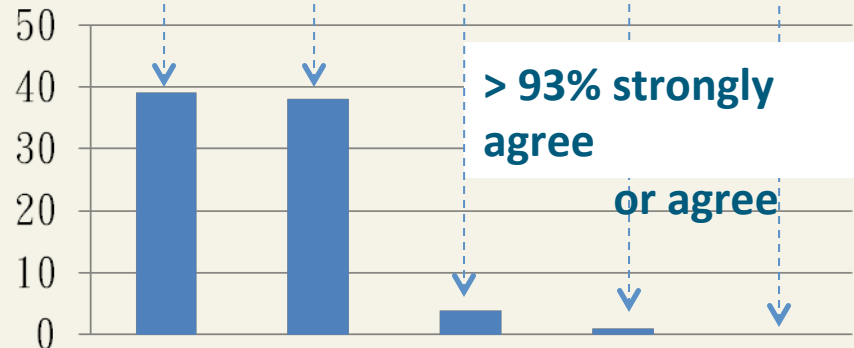
**I'll recommend this course**



**web teaching has advantages unmatched by traditional class**

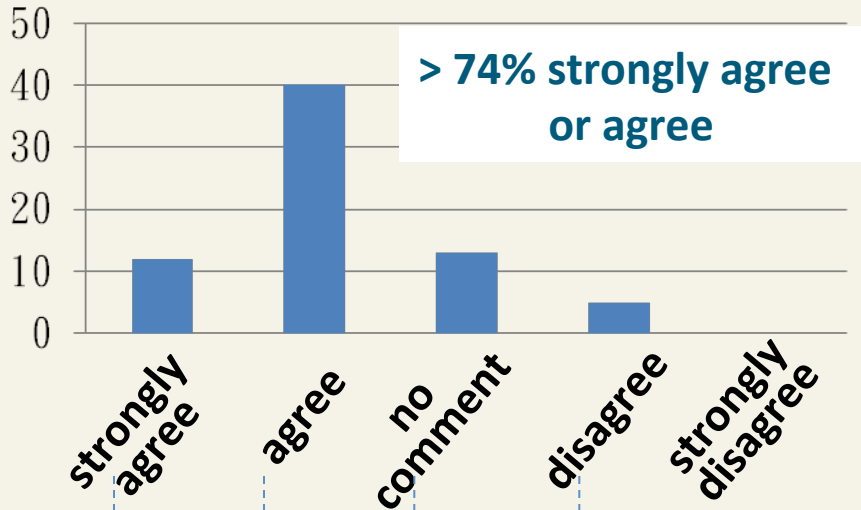


**quiz every two weeks is helpful**

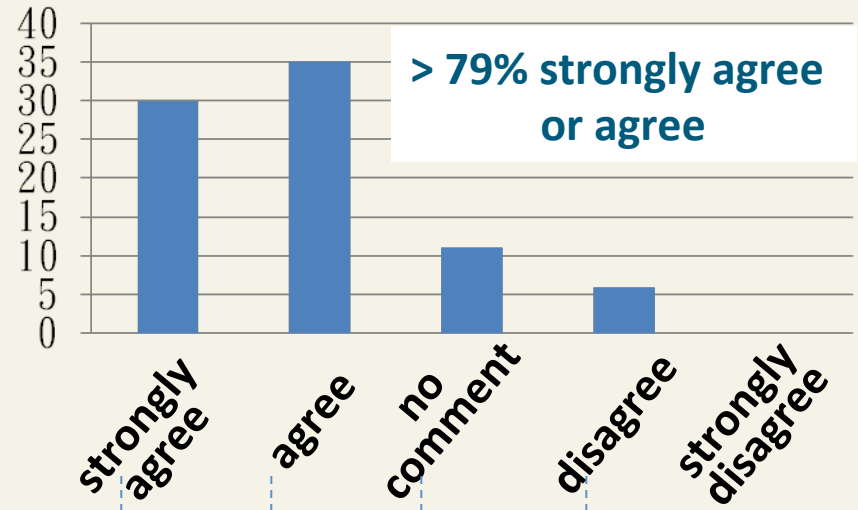


# 物理(二)網路教學的學生反映

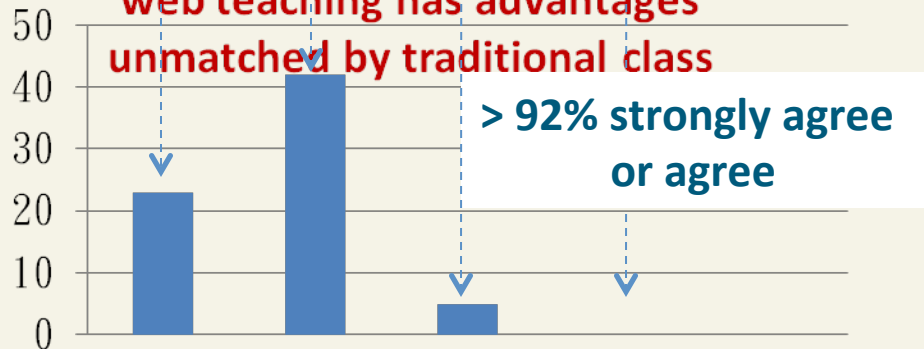
web teaching is effective



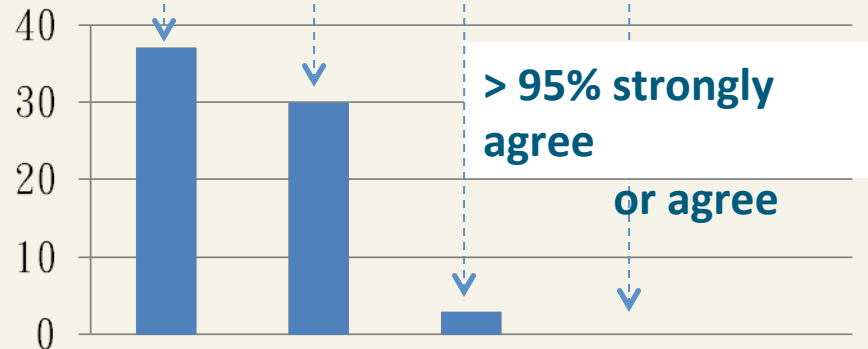
I'll recommend this course



web teaching has advantages unmatched by traditional class

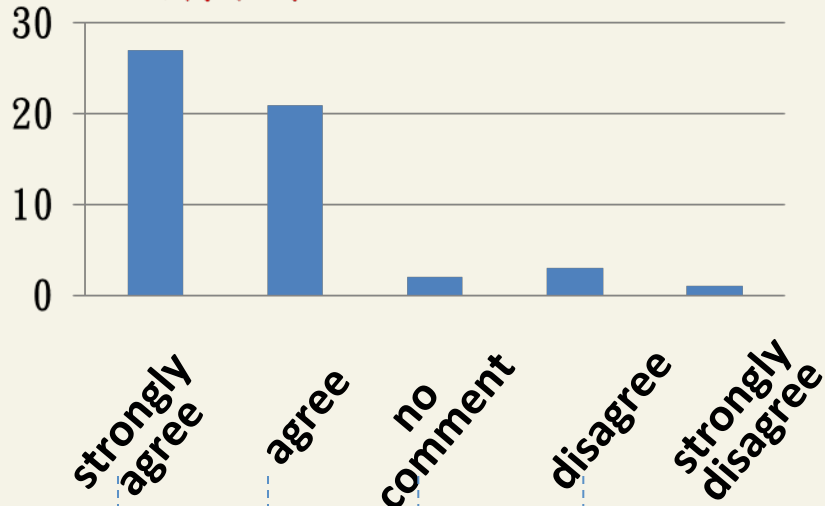


quiz every two weeks is helpful

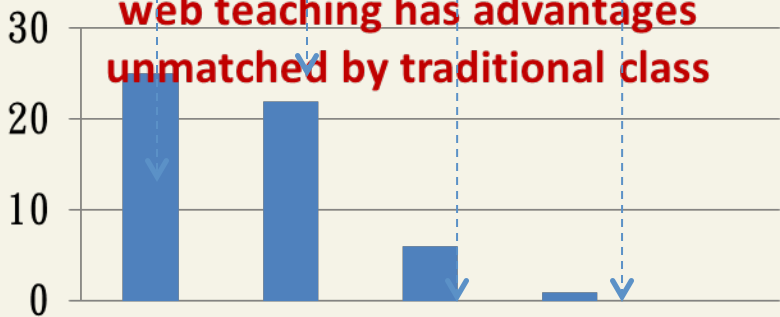


# 2014 「物理異想」 翻轉教學的學生反映

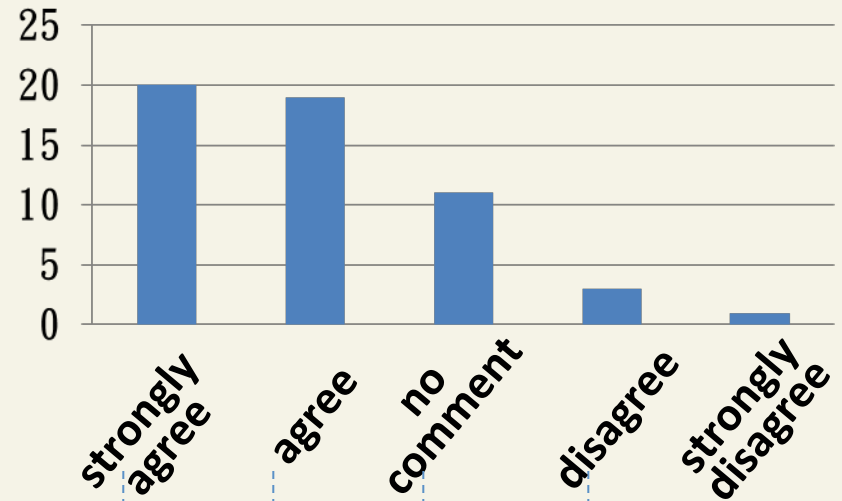
翻轉教學 is effective



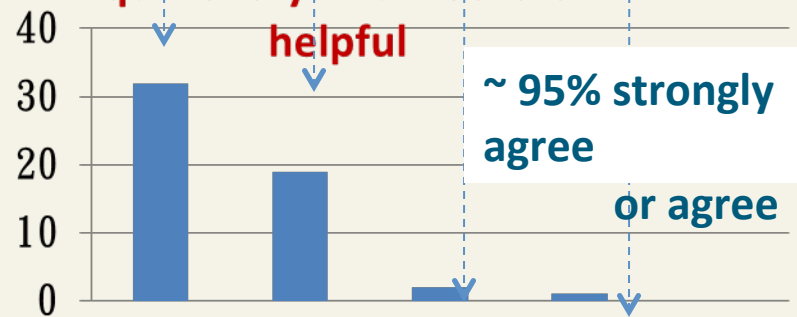
web teaching has advantages  
 unmatched by traditional class



I'll recommend this course



quiz every two weeks is  
 helpful



80% 沒有上過翻轉教學或網路授課

# 學生認為網路教學的優點（未提示選項）

可以不用上課

可以多休息

能睡晚一點

會的地方可以跳過

可永久保存

可暫停**video**，有思考時間

知道這堂課要看多久，不會覺得距結束遙遙無期

可預習

不會或陌生的內容，會較聚精會神，也會反覆觀看，熟悉的內容也會較輕鬆

可以增加可閱性

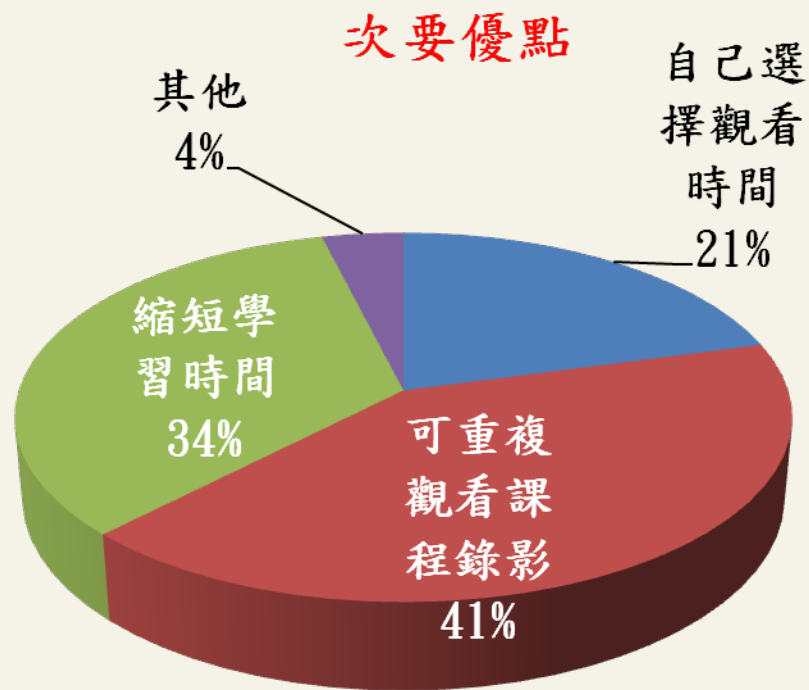
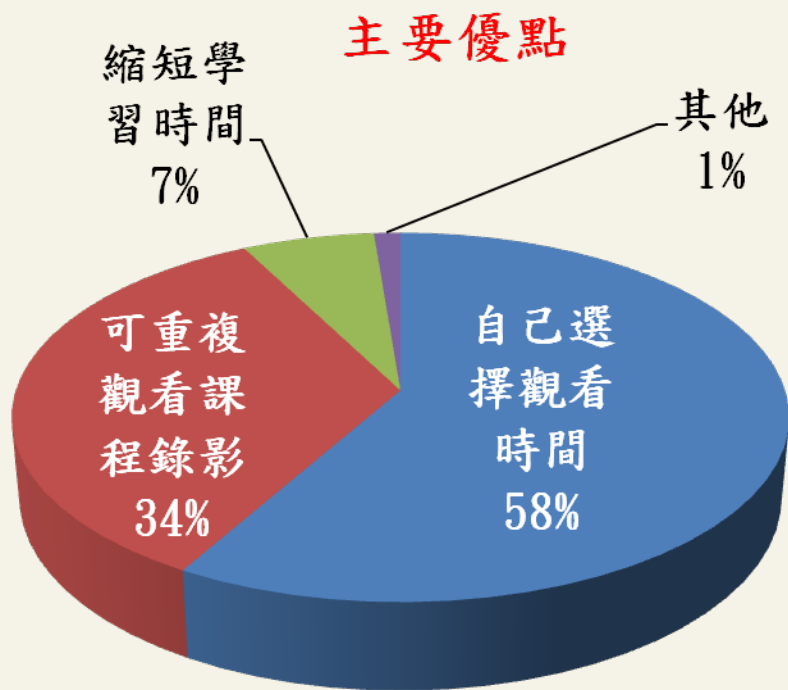
時間變多了可以做更多事

效率不錯

聽不懂可以有時間去聽其他老師上課



# 學生認為網路教學的優點 (提示選項)



# 學生都啥時候看視頻

請舉例說明你如何利用時間觀看錄影課程 (未做任何提示下自由作答)

- (1) 原本上課時間看 18人
- (2) 考試前 16人
- (3) 晚上或睡前 13人
- (4) 一邊看一邊做別的事情  
(eg.寫其他科作業、打電動、吃飯、上BBS) 13人
- (5) 假日(週末) 12人
- (6) 1.5~2倍速看 5人
- (7) 需要看才看, 某些基礎雄厚章節選擇讀課本 1人
- (8) 坐車回家路上用筆電看 1人
- (9) 睡覺時戴耳機聽 1人

.....

# 2014 「物理異想」 翻轉教學的學生反映

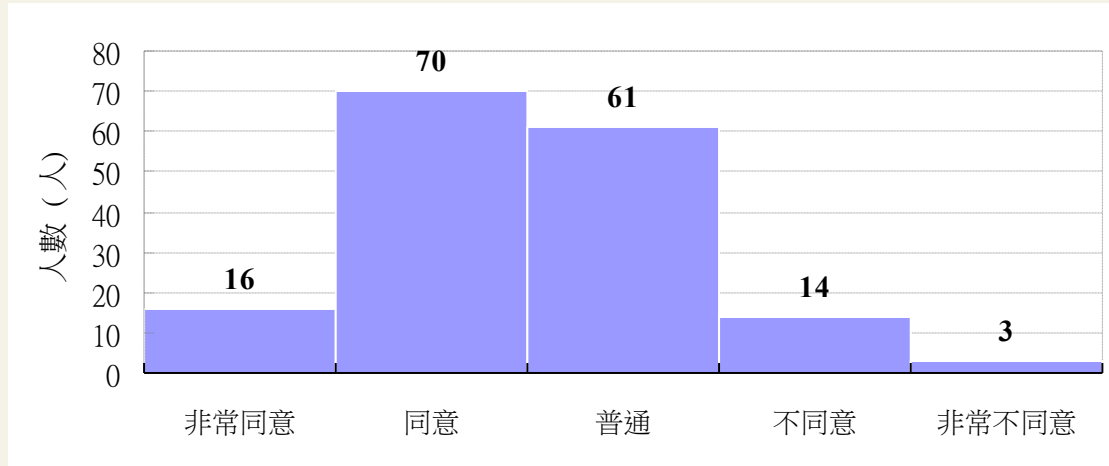
請舉例說明你如何利用時間觀看錄影課程 (未做任何提示下自由作答)

- (1) 1.5 倍速 1人
- (2) 1.6 倍速 1人
- (3) 1.7 倍速 1人
- (4) 1.5–2 倍速 1人
- (5) 1.8–2.5倍速 1人
- (6) 2 倍速 6人
- (7) 2.3 倍速 1人
- (8) 平時 1.5 倍速，複習 2 倍速 1人
- (9) 平時 1.5 倍速，複習 3 倍速 1人
- (10) 2人用手機，3人用聽的

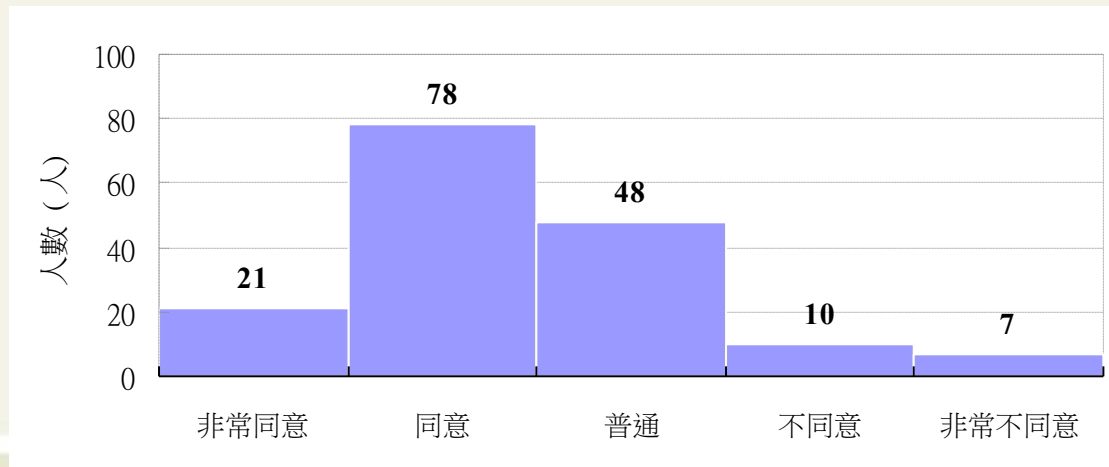
.....

# 2010大班物理II網路教學的學習反應

我覺得本課程網路教學效果良好 (樣本數：164人)

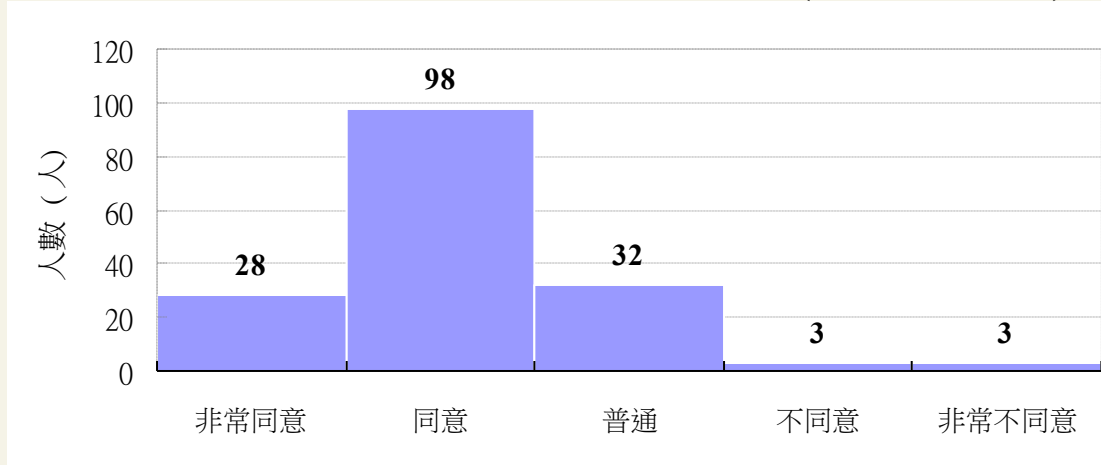


我會推薦我的學弟妹修習這門網路教學課程 (樣本數：164人)

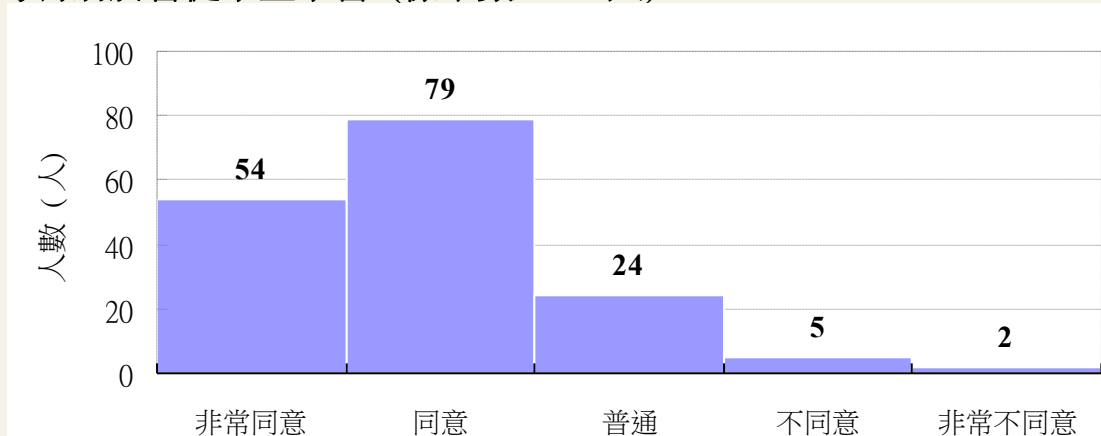


# 2010大班物理II網路教學的學習反應

我覺得這門課程的網路教學安排方式確有傳統教學無法達到的優點 (樣本數：164人)

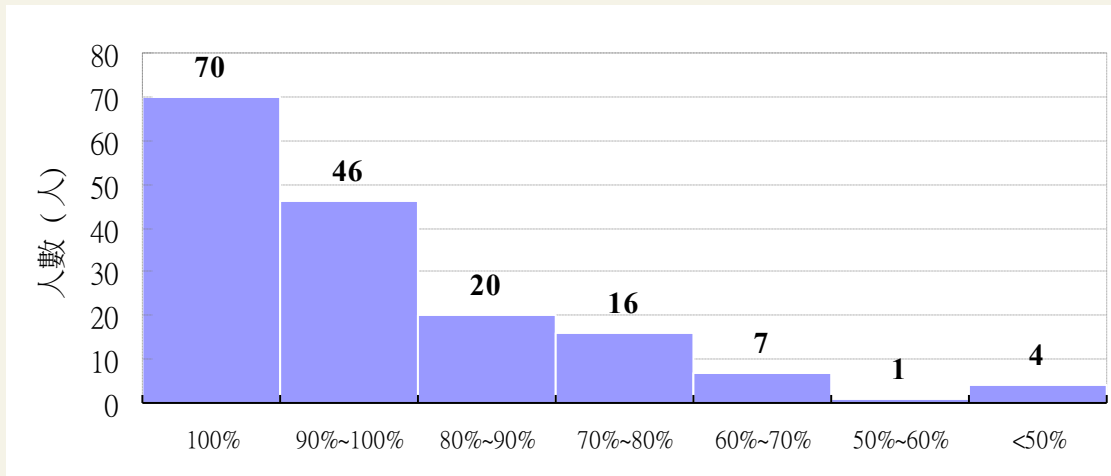


我認為每兩週一次小考有助於督促學生學習 (樣本數：164人)



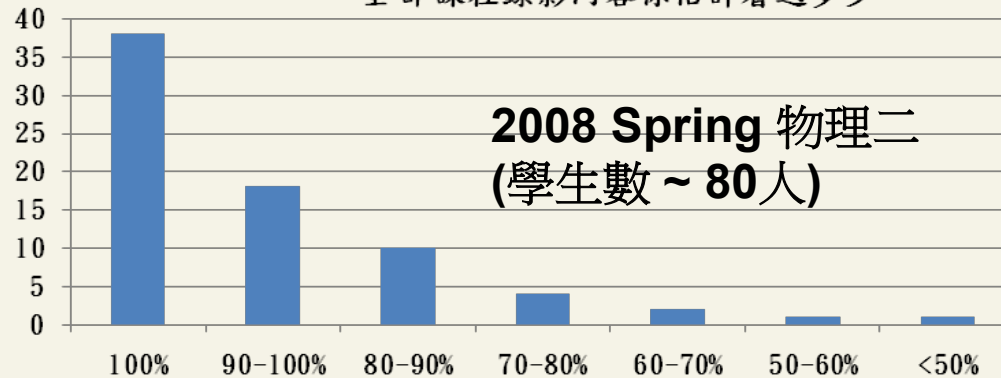
# 學生觀看視頻比例與班級大小無關

本課程的全部課程錄影內容你估計看過多少 (2010 樣本數: 164人)



How much of the course videos have you watched?

全部課程錄影內容你估計看過多少



# 物理翻轉教學的學習成效

## Traditional (2004-2006)

## Web OCW (2007 )

- students enrolled :  
70~80 ~ 80
- drop-out rate :  
~ 1-5% ~ 1-2/80
- student attendance for quizzes :  
~ 75-90% ~ 100%
- pass rate :  
~ 80-85% ~ 94%

# 老師運用網路教學的優點

	<u>傳統教學 (2004-2006)</u>	<u>網路教學 (2007 Fall)</u>
課堂上課時數	8 hrs / 2 weeks	1 hr / 2 weeks
備課時數	6-8 hrs / 2 weeks	2 hrs / 2 weeks
節約的時間	>10 hrs / 2 weeks → 1 day / 10 working days	

節約的時間用於：

- 加強課程數位內容 → 建立教學網站 (數位內容可成長)
- 準備新的課程 → 開更多的課 (3/year → 4/year)
- 投入學術研究工作 → 更多研究生、研究經費、論文
- 支援學校行政 → 推動開放式教育及e-learning

對學校產生的額外經濟效益：遠高於製作影音課程的成本



# 哪些老師的課程適合翻轉

任何老師都適合翻轉嗎？

# 哪些老師的課程適合翻轉

任何老師都適合翻轉嗎？  
教學反應良好的老師才適合翻轉嗎？

# 哪些老師的課程適合翻轉

**Those who teach well → enhance teaching effectiveness**

**教得越好的老師越適合 → 會有事半功倍的效果**

## 哪些老師的課程適合翻轉

**Those who teach well → enhance teaching effectiveness**

教得越好的老師越適合 → 會有事半功倍的效果

**Those who teach badly → save students' time**

教得很爛的老師也很適合 → 減少浪費學生的時間

## 哪些老師的課程適合翻轉

**Those who teach well → enhance teaching effectiveness**

教得越好的老師越適合 → 會有事半功倍的效果

**Those who teach badly → save students' time**

教得很爛的老師也很適合 → 減少浪費學生的時間

**Actually, most professors' courses are suitable.**

其實，大多數老師都適合

什麼課程絕對無法翻轉？

那 ... 翻轉課堂沒啥風險囉?

# 翻轉後的課堂上要做啥？



讓學生就課程內容提問及回答



# 翻轉後的課堂上要做啥？



讓學生就課程內容提問及回答



做作業 (學生不缺課，作業不亂做，進度不擔心)

# 翻轉後的課堂上要做啥？



讓學生就課程內容提問及回答



做作業 (學生不缺課，作業不亂做，進度不擔心)



分組討論 (誘導合作，啟發思考)

# 翻轉後的課堂上要做啥？



讓學生就課程內容提問及回答



做作業 (學生不缺課，作業不亂做，進度不擔心)










分組討論 (誘導合作，啟發思考)



分享人生及學習經驗 (要注意適可而止)

# 應注意的事情

-  → 要明確訂定進度
-  → 不必每周照舊表上足課程時數 (不要增加學生總學習負擔)
-  → 至少每兩週應與全班學生見面一次，以追蹤及督促學生進度
-  → 讓學生了解老師如此作不是要偷懶，是要提高學生學習成效
-  → 不要讓學生有被放牛吃草的感覺或錯覺
-  → 若是兩週上一次課，要與學生經常保持網路上的接觸
-  → 注意錄影品質

# 應注意的事情



讓學生更自主的學習



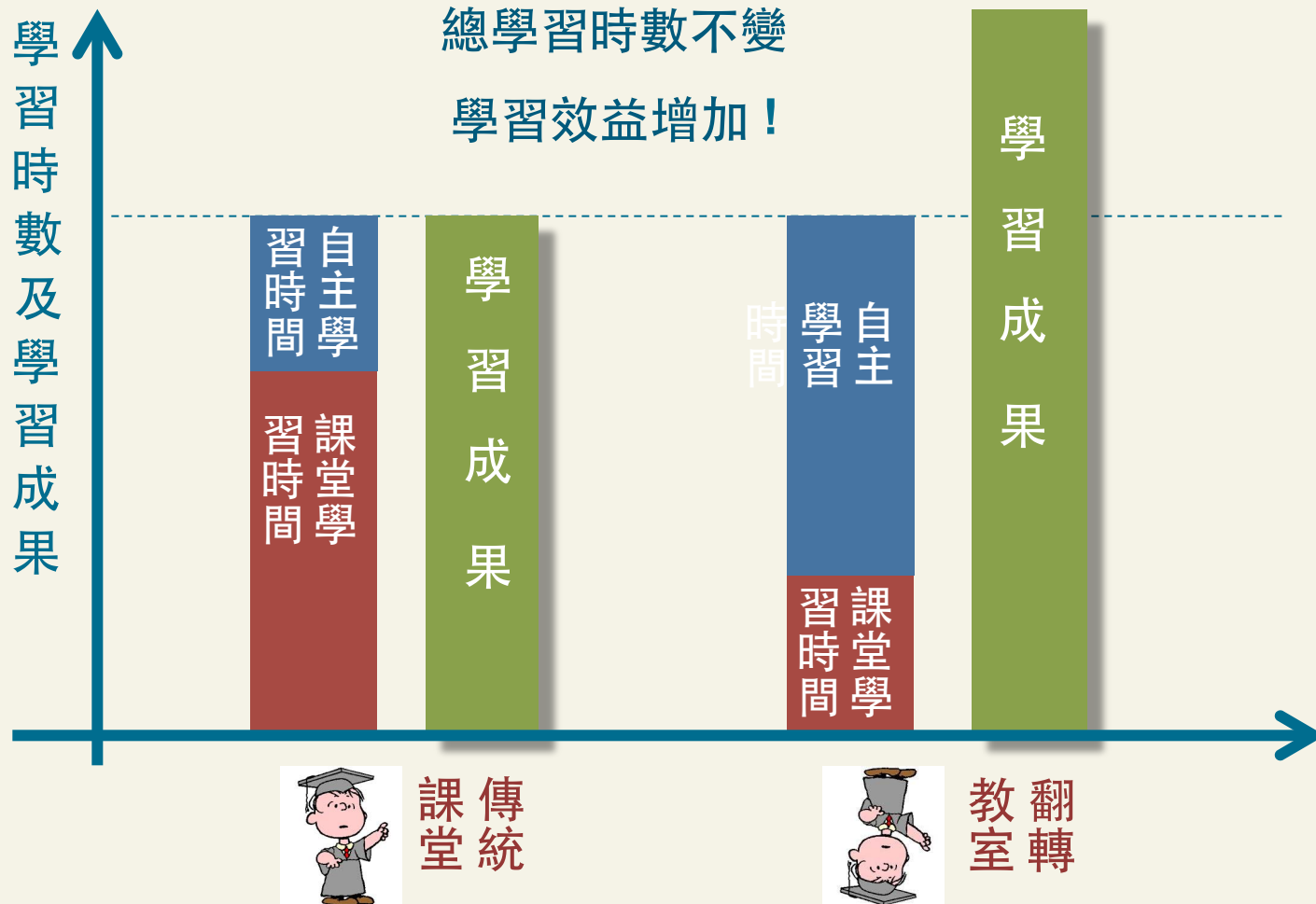
增加學生的學習效益



但儘量不要增加學生的學習時間



# 應注意的事情



# 應注意的事情



讓學生更自主的學習



增加學生的學習效益



但儘量不要增加學生的學習時間



真的看到別人教得好的地方  
先把它變成自己的  
再用自己的東西來翻轉  
效益應該會更好



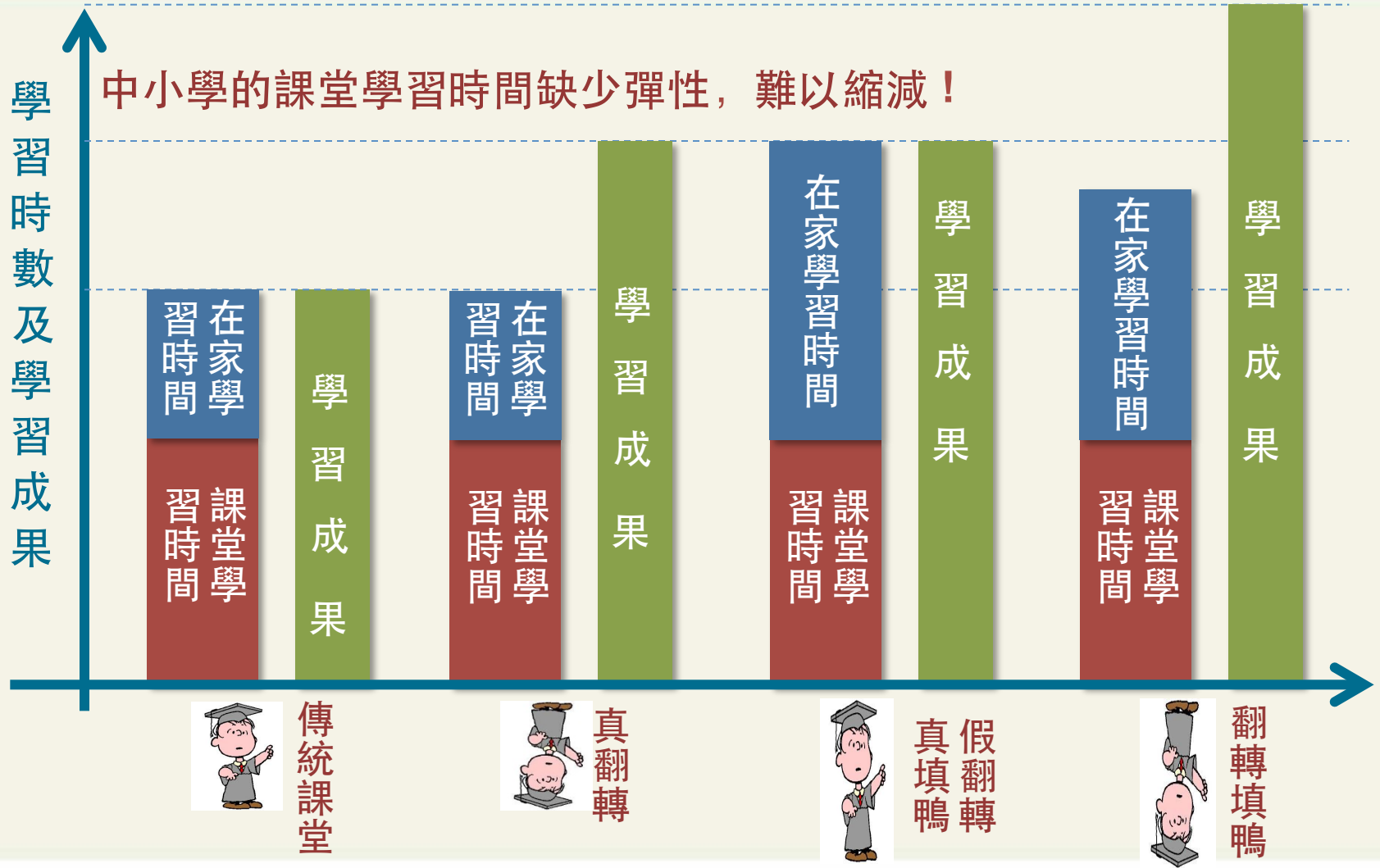
# 翻轉起來了？



**928 活動新聞稿：「台灣教育，真的動起來了！有史最大教師研習，兩千熱血老師齊聚台中，教師節一同研修翻轉教學！」(2014.9.28)**



# 成績變好了？



# 成績變好了？

新北市龍埔國小5年1班的數學課很特別，顏老師為了改變傳統教學的盲點，引入中山女高老師張輝誠的「學思達教學法」，強調課堂上的分組互動與孩子的表達能力，結合數位學習平台的資源，讓孩子找到學習數學的樂趣。

為克服傳統教學模式中，老師難以同時照料班上30幾位孩子的解題討論，施老師和顏老師決定邀請家長走入教室，成為老師的教學幫手與孩子的學習夥伴。

讓學生在家裡先用均一教育平台學習，一開始遇到難題。施老師說，家長很不喜歡孩子碰電腦，傷眼、傷身、不運動；再來是很多孩子放學後都去安親、課輔班，回到家已經很晚了，有學生曾經還用到晚上11點半，雖然知道他喜歡用均一來算數學，但也不是辦法。

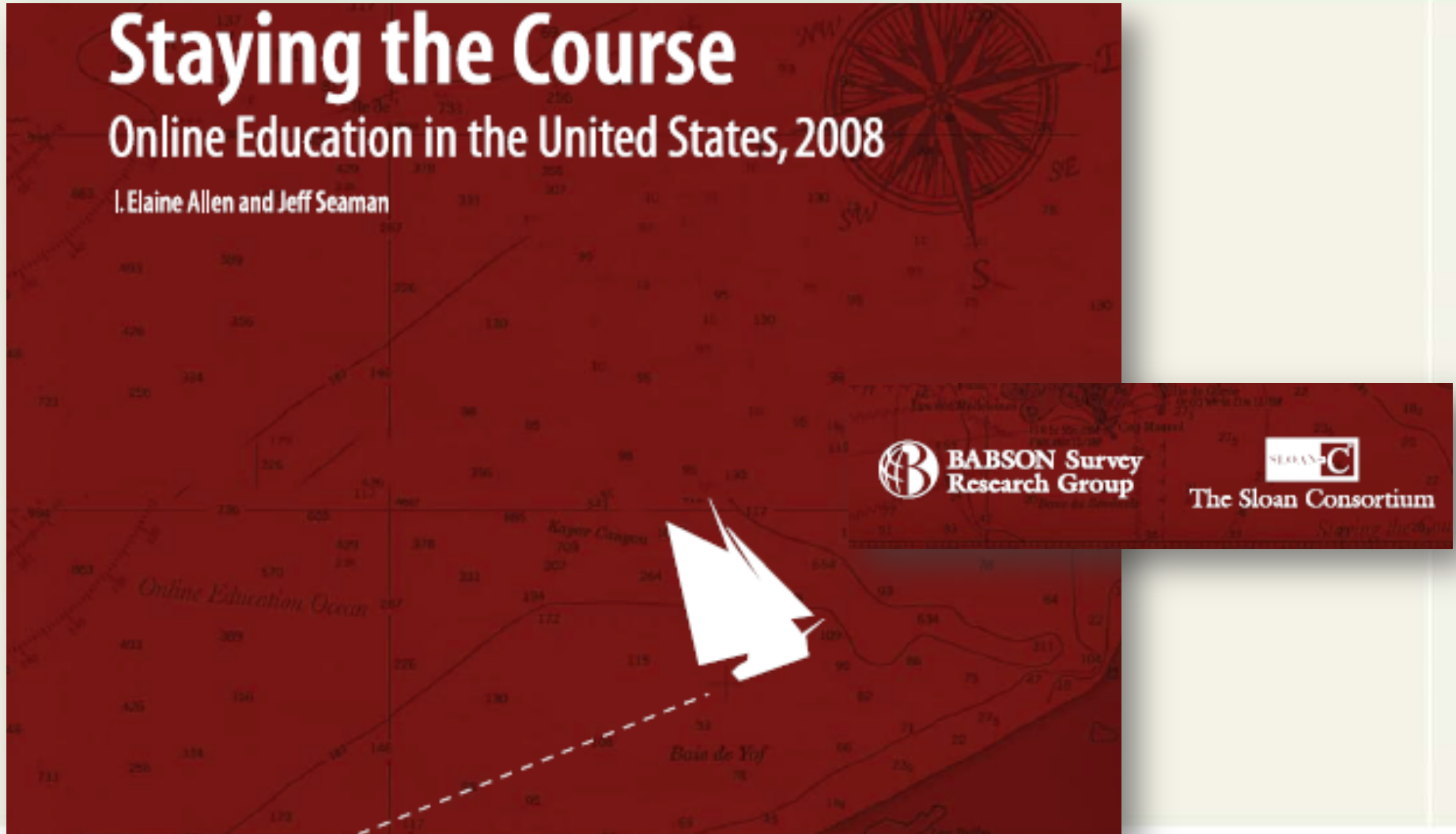
為了克服問題，半年下來他們用兩件事說服家長。施老師說，最簡單的就是「成績」，期中、期末考成績一出來，家長完全沒話說；再來就是透過家長日，告訴家長：「翻轉」不是只有孩子跟老師，還需要家長一起協助；後來就讓家長直接進入課堂，一起帶著孩子做，家長慢慢就能接受、甚至高度支持，出現很多正面回饋。

(台灣立報 2014.3.15)

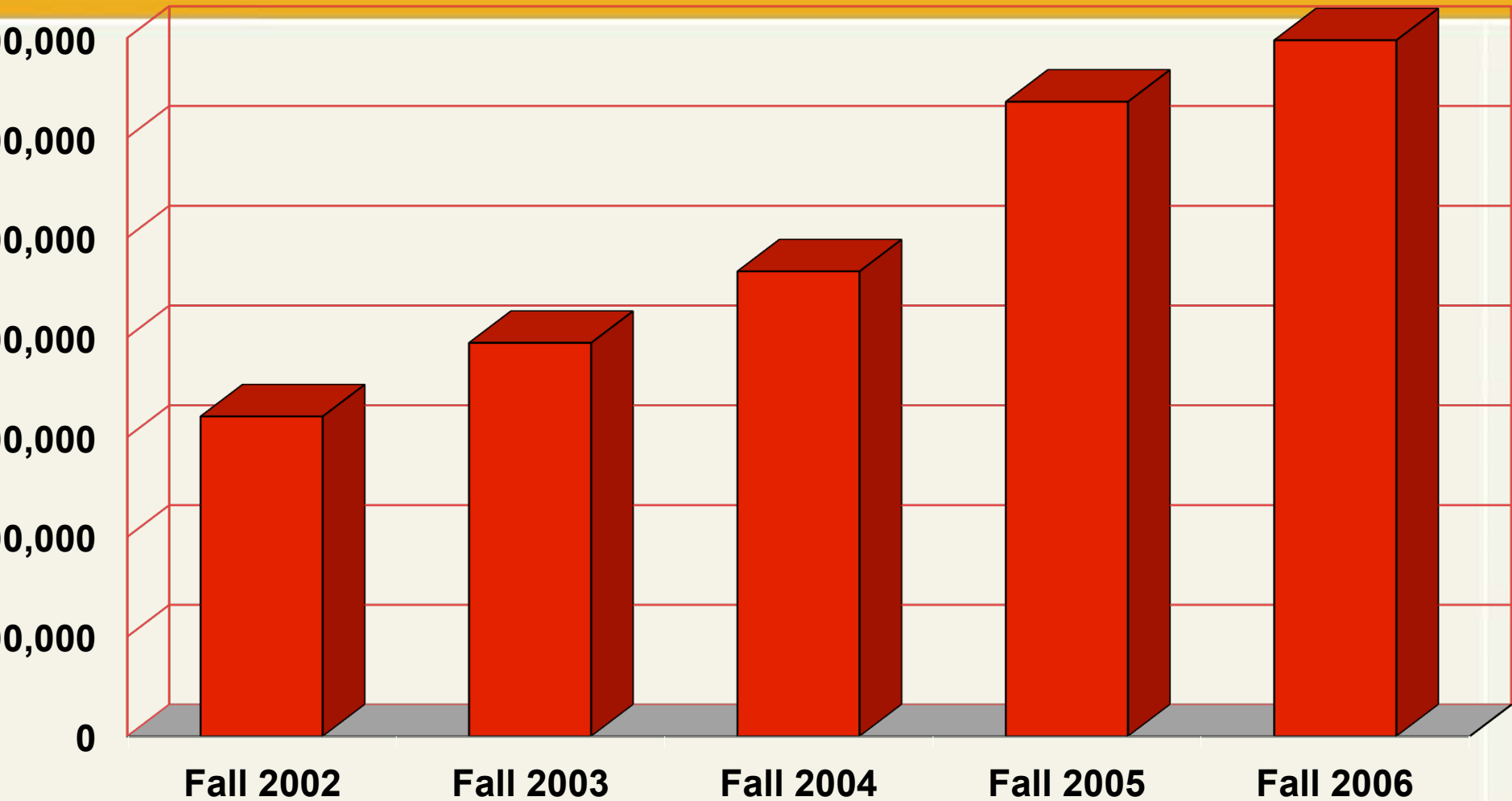
# 科技進步了 觀念沒進步



# 美國網路教學現況的調查



# 美國網路課程修課人數的成長



# 美國網路課程修課人數

	高教人口	高教人口年增長率	修至少一門網路課程學生數	網路課程學生數年增率	修習網路課程學生比例
Fall 2002	16,611,710	NA	1,602,970	NA	9.6%
Fall 2003	16,911,481	1.8%	1,971,397	23.0%	11.7%
Fall 2004	17,272,043	2.1%	2,329,783	18.2%	13.5%
Fall 2005	17,487,481	1.2%	3,180,050	36.5%	18.2%
Fall 2006	17,758,872	1.6%	3,488,381	9.7%	19.6%
Fall 2007	18,248,133	2.8%	3,938,111	12.9%	21.6%
Fall 2008	19,102,811	4.7%	4,606,353	16.9%	24.1%
Fall 2009	20,427,711	6.9%	5,579,022	21.1%	27.3%
Fall 2010	21,016,126	2.9%	6,142,280	10.1%	29.2%
Fall 2011	20,994,113	-0.1%	6,714,792	9.3%	32.0%

## 誤解 或 瞭解 ？

- 1. Courses perceived as poorer quality**
- 2. Students are not as satisfied**
- 3. Faculty don't accept or value it**
- 4. Students don't want it**
- 5. Takes more time and effort**
- 6. Harder to evaluate an online course**
- 7. Students need more discipline**
- 8. Flash in the pan – not around for the long term**

# 誤解或瞭解？

## **X** Busted Myths

Students are not as satisfied

Students don't want it

Harder to evaluate

Flash in the pan – won't be around for the long term

## **?** Jury Still Out **X**

Takes more time and effort

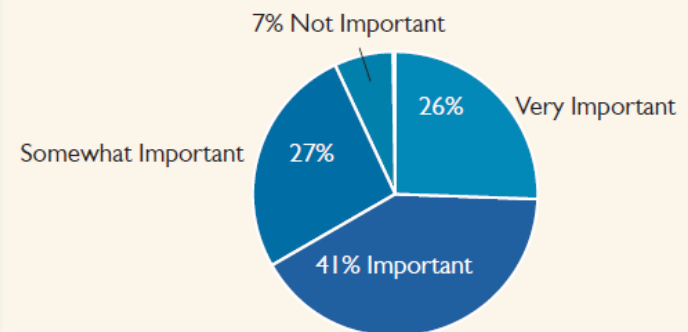
Courses perceived as poorer quality

## **V** Proven to be True

Students need more discipline

Faculty don't accept or value it

*CAOs heavily weighted the faculty lack of acceptance as a barrier to wide-spread adoption of online education:*



Source : The Sloan Consortium



# 誤解 或 瞭解 ？

教師為什麼會質疑或拒絕網路教學？

# 美國教育部對線上教育的評估結果

- Identified more than 1000 empirical studies of online learning from 1996-2008

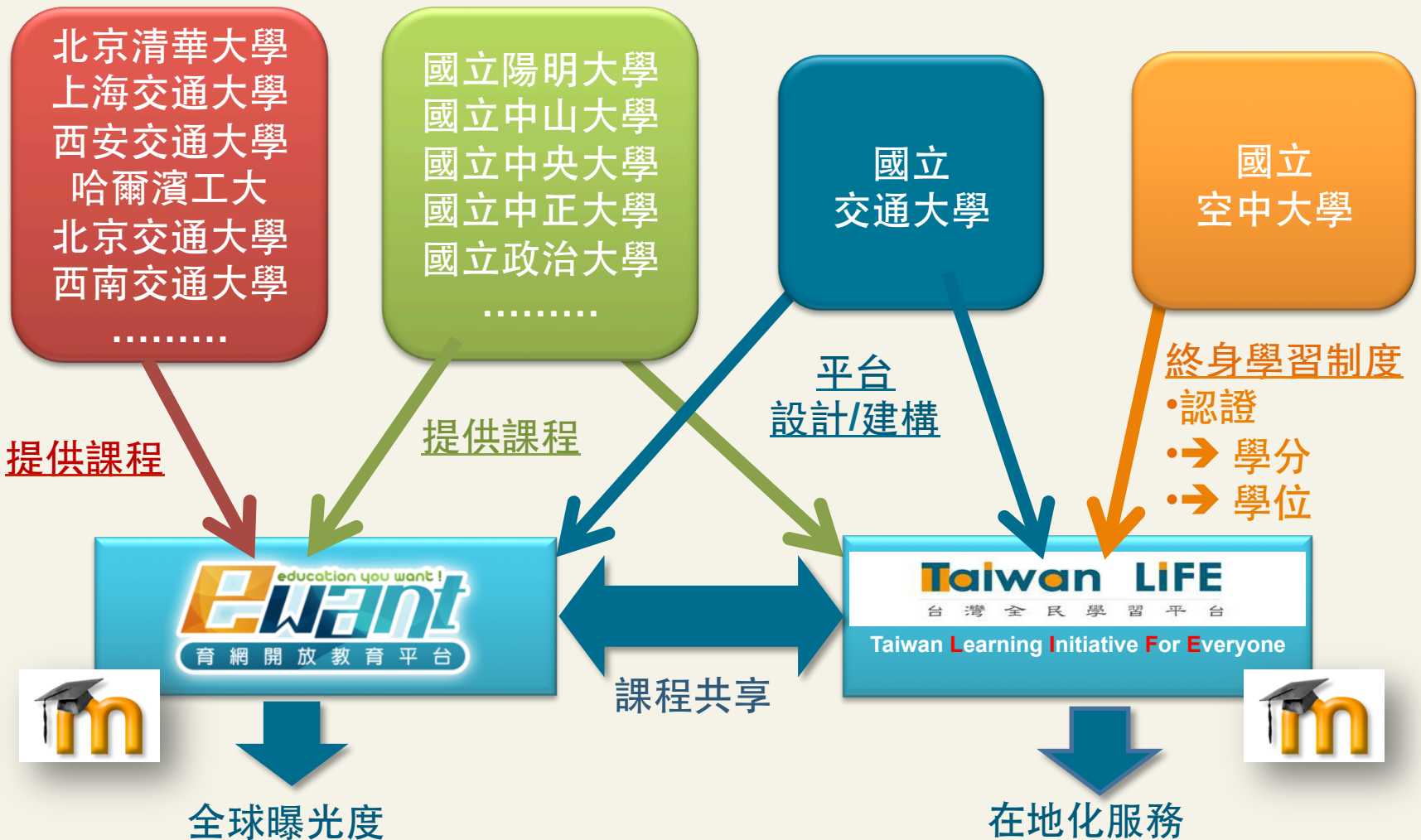
美國教育部蒐集了1996-2008年間有關線上(網路)教學的1000多件研究報告

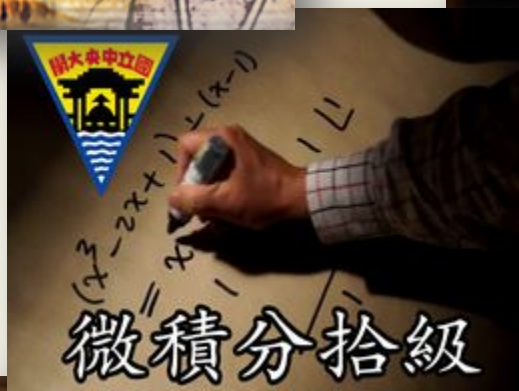
- The meta-analysis found that : “on average, students in online learning conditions performed better than those receiving face-to-face instruction.”

獲得的結論是 → 平均來說，學生在線上學習(網路學習)的學習效果優於面對面授課的學習效果



# 交通大學MOOC平台服務





*Thank You ...*

謝謝您...



*For Being Open*  
保持開放的心