

# 國立交通大學教學觀摩會

朱仲夏

電子物理系

# 報告大綱

教學理念

教學方法

教學成果

# 教學理念

個人的教學理想：

啟發學生對基礎觀念的重視，對此產生真正的興趣，並願意自發的進行探索。

只有對基礎觀念了解夠深入才有創新的可能。

教學不只是知識的傳承，更是研究人才的培養。

教學是讓學生欣賞前人如何將觀念落實到明確的理論架構中，並且興起自己也要嘗試的念頭。

# 教學理念

要引起學生對基礎觀念的重視，需要讓學生體會到  
「能推導的不難，不能推導的才難」的道理。

例如：學生若覺得量子力學中的Schrödinger方程不好解，他/她們應該想到寫下Schrödinger方程其實更難。

例如：Newton 方程是古典物理中的基石，但另外有一個與Newton 方程等價的**Principle of Least Action**卻源自更遠久的觀念，而且後來發現是連接古典與量子世界的橋樑。

384~322 B.C. Aristotle :

**If the motion of the heaven is the measure of all movements .....  
and if, in each kind, the measure is the minimum, and the minimum movement  
is the swiftest, then, clearly, the movement of the heaven must be the swiftest  
of all movements .....It must necessarily be spherical.”**

# 教學理念

要引起學生對基礎觀念的重視，需要讓學生體會到  
「能推導的不難，不能推導的才難」的道理。

例如：學生若覺得量子力學中的Schrödinger方程不好解，他/她們應該想到寫下Schrödinger方程其實更難。

例如：Newton 方程是古典物理中的基石，但另外有一個與Newton 方程等價的**Principle of Least Action**卻源自更遠久的觀念，而且後來發現是連接古典與量子世界的橋樑。

1747 A.D. **Maupertuis** (1698-1759, French mathematician, astronomer)

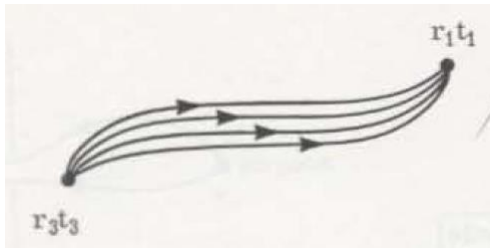
**The first application of a general minimum principle in mechanics. He asserted that dynamical motion takes place with minimum action. His principle of least action was based on theological grounds (action is minimized through the “wisdom of God”).**

# 教學理念

要引起學生對基礎觀念的重視，需要讓學生體會到  
「能推導的不難，不能推導的才難」的道理。

例如：學生若覺得量子力學中的Schrödinger方程不好解，他/她們應該想到寫下Schrödinger方程其實更難。

例如：Newton 方程是古典物理中的基石，但另外有一個與Newton 方程等價的**Principle of Least Action**卻源自更遠久的觀念，而且後來發現是連接古典與量子世界的橋樑。



$$S = \int_{t_1}^{t_2} L(x, \dot{x}, t) dt$$

$S$  is called Action

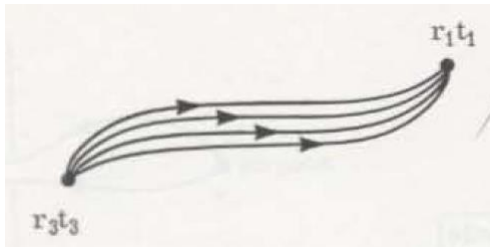
$$\delta S = 0$$

# 教學理念

要引起學生對基礎觀念的重視，需要讓學生體會到  
「能推導的不難，不能推導的才難」的道理。

例如：學生若覺得量子力學中的Schrödinger方程不好解，他/她們應該想到寫下Schrödinger方程其實更難。

例如：Newton 方程是古典物理中的基石，但另外有一個與Newton 方程等價的**Principle of Least Action**卻源自更遠久的觀念，而且後來發現是連接古典與量子世界的橋樑。



$$S = \int_{t_1}^{t_2} L(x, \dot{x}, t) dt$$

$S$  is called Action

$$\psi \propto e^{iS/\hbar}$$

# 教學理念

個人的教學理想：

啟發學生對基礎觀念的重視，對此產生真正的興趣，並願意自發的進行探索。

只有對基礎觀念了解夠深入才有創新的可能。

教學不只是知識的傳承，更是研究人才的培養。

教學是讓學生欣賞前人如何將觀念落實到明確的理論架構中，並且興起自己也要嘗試的念頭。

鼓勵學生在學習一個課題時，要想像自己是第一個遇到這課題的研究者，在苦思突破中，如何以自己的方式將觀念落實到具體的理論架構。



# 教學方法

教學方法包括：

- (1) 讓學生了解課程的整體規劃
- (2) 課程筆記的預備
- (3) 課前的再準備
- (4) 課堂上的教學方法與策略
- (5) 課後的習題講解與Office hour
- (6) 考試命題的策略與教學引導

# 教學方法

教學方法包括：

- (1)讓學生了解課程的整體規劃
- (2)課程筆記的預備
- (3)課前的再準備
- (4)課堂上的教學方法與策略
- (5)課後的習題講解與Office hour
- (6)考試命題的策略與教學引導

在學期開始的時候發給學生整個學期的課程進度表，並包括期中考(兩次)及期末考的日期。

期中考一般是排在週六，因為需要比較長(3小時)的時間來進行考試。

## 九十八學年度 理論力學(一)

Lecture Hours: 1EF, 4B

Lecture Room: EF254

Lecturer: Dr. Chon Saar Chu (朱仲夏)

Office: EF457

E-mail: [cschu@cc.nctu.edu.tw](mailto:cschu@cc.nctu.edu.tw)

Tel: 56127

Textbook: Thornton and Marion  
"Classical dynamics of  
Particles and Systems"  
Chapters 1-3,6-11,12(pending)

Reference: L.D. Landau and E.M. Lifshitz  
"Mechanics"  
(3rd. Edition)

Assistant: 張榮興(Tel: 56160, Off: EF460) Email: [rschang.ep94g@g2.nctu.edu.tw](mailto:rschang.ep94g@g2.nctu.edu.tw)  
Assessment: Home work & Quizzes (20%), Midterms (25% X 2), Final (30%)

Week	Date	Chapter sections	Home work
1	2/22, 2/25	Chapter 1	
2	3/1, 3/4	Chapter 2	
3	3/8, 3/11	Chapter 3	
4	3/15, 3/18	Chapter 3	Quiz (3/19)
5	3/22, 3/25	Chapter 6	
6	3/29, 4/1*	Chapter 7	
7	4/5* 4/8	Chapter 7	
8	4/12, 4/15	Chapter 7	Midterm 1 (4/17) <sup>+</sup>
9	4/19, 4/22	Chapter 8	
10	4/26, 4/29	Chapter 8	
11	5/3, 5/6	Chapter 9	
12	5/10, 5/13	Chapter 9	
13	5/17, 5/20	Chapter 10	Midterm 2 (5/22) <sup>+</sup>
14	5/24, 5/27	Chapter 10	
15	5/31, 6/3	Chapter 11	
16	6/7, 6/10	Chapter 11	
17	6/14, 6/17	Chapter 11-12	
18	6/21	Happy Holiday !	Final (6/21)

\* University holiday

<sup>+</sup> Two mid-term examinations are on Saturday

\*\* Homework assigned in a week will be due on the Thursday class of the following week.

# 教學方法

教學方法包括：

- (1) 讓學生了解課程的整體規劃
- (2) 課程筆記的預備
- (3) 課前的再準備
- (4) 課堂上的教學方法與策略
- (5) 課後的習題講解與Office hour
- (6) 考試命題的策略與教學引導

在預備課程筆記時，力求觀念完整清晰，所有的物理公式都要能推導，其推導過程也力求直接明朗，同時也增加物理意義的討論，並盡量說明其對基礎觀念或應用上的重要性。

# 教學方法

教學方法包括：

- (1)讓學生了解課程的整體規劃
- (2)課程筆記的預備
- (3)課前的再準備
- (4)課堂上的教學方法與策略
- (5)課後的習題講解與Office hour
- (6)考試命題的策略與教學引導

盡量找出接下來的這一或二節課的內容中最精彩的重點在那裡。

這些重點不是一陳不變的，而是針對學生的需要所訂定的。

# 教學方法

教學方法包括：

- (1)讓學生了解課程的整體規劃
- (2)課程筆記的預備
- (3)課前的再準備
- (4)課堂上的教學方法與策略
- (5)課後的習題講解與Office hour
- (6)考試命題的策略與教學引導

以板書教學為主，再輔以提問的方式，以促進課堂上的互動，也將學生需要注意的觀念再強調出來。

鼓勵學生在課堂上提出問題。通常在講完一個重要章節的時候，是學生問問題的好時機，所以我會告訴學生將稍停一下(約半分鐘的時間)，讓學生醞釀並提問。這樣做的效果不錯。

# 教學方法

教學方法包括：

- (1)讓學生了解課程的整體規劃
- (2)課程筆記的預備
- (3)課前的再準備
- (4)課堂上的教學方法與策略
- (5)課後的習題講解與Office hour
- (6)考試命題的策略與教學引導

考試命題的策略與教學引導： 考試題目有

約三分之一是與作業中較難的題目相似，這是為了鼓勵學生親自作作業；  
約三分之一是強調基礎觀念的或是曾經在課堂上建議學生自行嘗試研究的，  
這是為了鼓勵學生要力求觀念清楚、並學習自動自發；  
約三分之一是整合性的題目，需要應用課程內的一個或多個觀念去作一些延伸，  
題目程度仍是在本課程內，這是為了引導學生進行擴展性的思考。

個人認為考試是學習的一部份，而不只是單純對學生所學到的知識的檢定。

# 教學成果

## 94~98 學年度教學問卷調查：整體印象

學年度	學期	當學期 課號	課程名稱	開課單位	開課對象 (系級班別)	修課 人數	問卷調查 整體印象
96	上	5328	量子力學(一)*	電物系	碩、博班	39	4.33
97	上	5334	量子力學(一)	電物系	碩、博班	42	4.23
97	下	5430	量子力學(二)	電物系	碩、博班	10	4.75
98	上	5340	量子力學(一)	電物系	碩、博班	43	4.11
98	下	5357	量子力學(二)	電物系	碩、博班	17	本學期
94	上	1368	量子力學導論(一)*	電物系	大三	93	4.15
94	下	1299	量子力學導論(二)*	電物系	大三	33	4.15
96	下	0526	物理(二)	物理小組	大一	10	3.40
96	下	1306	理論力學(一)	電物系	大二	35	3.66
97	下	1363	理論力學(一)	電物系	大二	42	3.91
98	下	1382	理論力學(一)	電物系	大二	67	本學期

平均整體印象：4.08

平均修課人數：48

\* 以英語授課

# 教學成果

## 94~98 學年度教學問卷調查：學生自習情形

學年度	學期	當學期 課號	課程名稱	平均每週自習時數如下 的學生人數			開課對象 (系級班別)	修課 人數	問卷調查 整體印象
				0~2	3~5	> 6			
96	上	5328	量子力學(一)*	9	13	8	碩、博班	39	4.33
97	上	5334	量子力學(一)	12	15	3	碩、博班	42	4.23
97	下	5430	量子力學(二)	2	1	1	碩、博班	10	4.75
98	上	5340	量子力學(一)	3	27	7	碩、博班	43	4.11
98	下	5357	量子力學(二)	電物系			碩、博班	17	本學期
94	上	1368	量子力學導論(一)*	40	44	8	大三	93	4.15
94	下	1299	量子力學導論(二)*	8	15	4	大三	33	4.15
96	下	0526	物理(二)	4	6	0	大一	10	3.40
96	下	1306	理論力學(一)	13	19	3	大二	35	3.66
97	下	1363	理論力學(一)	22	16	4	大二	42	3.91
98	下	1382	理論力學(一)	電物系			大二	67	本學期

平均每週自習時數人數的百分比： 37% 50% 13%

98上的「量子力學(一)」，第二、三組的學生達91%。

這應是在課堂上已達到部分解惑的功能，使學生更有動機自習；

另外也可能是考試有鑑別率：學期成績的Standard deviation一般都在12~17分左右。



# 教學成果

## 曾在交通大學開授過的課程

課程名稱	開課對象 (系級班別)	備註
量子力學(一)	碩、博班	(核心課程)
量子力學(二)	碩、博班	(核心課程)
電動力學(一)	碩、博班	(核心課程)
電動力學(二)	碩、博班	(核心課程)
高等固態物理(一)	碩、博班	(核心課程)
高等固態物理(二)	碩、博班	(核心課程)
量子多體物理(一)	碩、博班	(選修)
量子多體物理(二)	碩、博班	(選修)
介觀物理	碩、博班	(選修)
物理(一)	大一	(必修)
物理(二)	大一	(必修)
理論力學(一)	大二	(必修)
量子力學導論(一)	大三	(必修)
量子力學導論(二)	大三	(選修)
固態物理(一)	大三	(必修)
固態物理(二)	大四	(選修)
統計熱力學	大四	(選修)

# 教學成果

國立交通大學優良教師(八十八學年度)

物理奧林匹克國家代表隊培訓教師

謝謝

