

國立暨南國際大學 教學發展中心

Problem-Based Learning

蓋洛普教師與學生主導天賦引導之 創意互動式教學

--教學發現之旅於焉展開

Date: 100年10月13日

Time: 14:00~16:00

張幼珍 副教授

元智大學化材系

1

Yuan Ze University

元智大學 ● 卓越教學

今天的演講主旨
不是
分享我的教學方法

而是
幫助老師找到適合自己
以及
貼近學生需求的教學方法

讓教與學之間
產生
滿心愉悅欣喜的共鳴!

2

旅途起點...Button up your seatbelt... Take off!

個人教學經歷與成長簡述

大學教學~12年

前3年是**教師為中心**的教學方式、碰觸許多難解教學問題

後4-5年改5~7成**教師為中心**與3~5成**學生為中心**的教學方式

後4年起改**學生為中心**、**問題導向**、**多元能力培養**的教學

2003~4年受美國名校傑出教師都強調**自學能力的培養**影響

2006-7年受工程科技教育認證強調**學生核心能力培養**影響

2008年受發現我的教育天才測驗五項**主導天賦建議**的影響

TEACHING – MINDSET AND ULTIMATE GOALS

- 學習應該是快樂的—教學生怎麼玩
- 學習應該是主動的—引導他們主動求知
- 讓學生的好奇心復活—讓學生follow自己好奇心去找答案
- 人都希望被關愛、信任、稱讚和尊重—用同理心對待學生
- 學校是培養職場多元核心能力的前哨站
- 無論如何，用心設法培養學生多元核心能力、技巧與態度
- 一代一定要超越一代，我責無旁貸
- 學生是接棒者—老師的成敗在於是否將他們準備好
- 人生無常，有用的、好的不要獨享，分享給學生和下一代人，對這個世界，才算有點貢獻、不枉此生。
- 我們很強，學生很弱；我們真的那麼強的話，就證明可以把學生變得很強！

及早準備未來教師的十項基本要求

我們在大學教書好一陣子了…

我們真的都知道大學和研究所該教什麼嗎？

真的都知道學生該學什麼嗎？

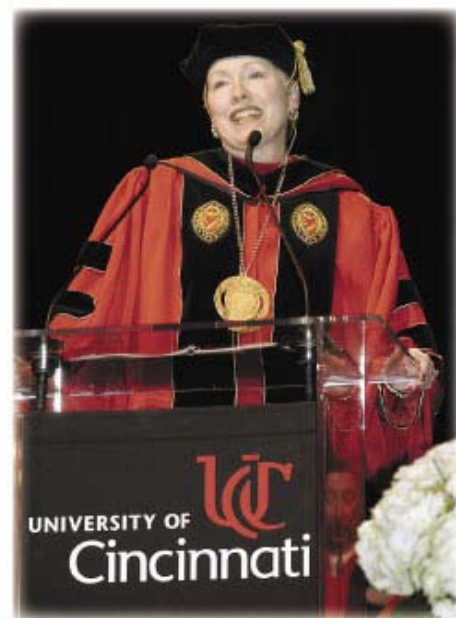
*Are We Missing Anything We need to Know in order to
Better Educate Our Youngsters?*

未來大學教師的十項要求

NANCY ZIMPHER

紐約州立大學系統 校長

1998年4月27日在 Changing Demands on College Teachers: A Conference for Teaching Support Providers, 春季會議上大會 keynote address



1. 教學比以前更易於受到檢驗、討論、以及需負更多責任。
2. 評量的本質與品質會改變。教師將在一個非常重視是否能證明學生學習成效的教學文化中進行教學。
3. 教學評量與證明教學成效的方法會改變。會以更有系統和更精確的進行且會涉及使用多種方法和來源。
4. 教學將會結合科技。教學科技將會用在教室和任何時間、地點的學習。
5. 知識傳授將不再是教學的主軸。當資訊持續增加且相當容易地以多種形式來取得，教學的主軸應該是幫助學習者去解決問題。當資訊來

未來大學教師的十項要求

NANCY ZIMPER

紐約州立大學系統 校長

6. 專業課程與課程設計將與教學和學習密不可分。協調、整合和團隊合作將是未來的品質標記。
7. 多元性將會被視作資產。高等教育將會領悟到，當不同的觀點和文化都得到包容時，各方均將受益。
8. 學生們在大學以前體驗過的不同教授方法將會改變他們對好的教學方法的期待。他們會將合作與主動學習、以及從前後關係、從經驗出發的方式等(譬如服務學習)的價值觀帶進大學。
9. 高等教育設備將會改變。為了讓新的教授方法能夠施行，教室將會需要更有彈性，且將會使用更為精緻的科技。
10. 創新的教學研究將會出現。重點將會是強調有系統地探討教學議題，和以影響學生學習的新方法和條件來進行實驗研究。

3. 學歷愈高或經驗愈豐富，教得愈好???

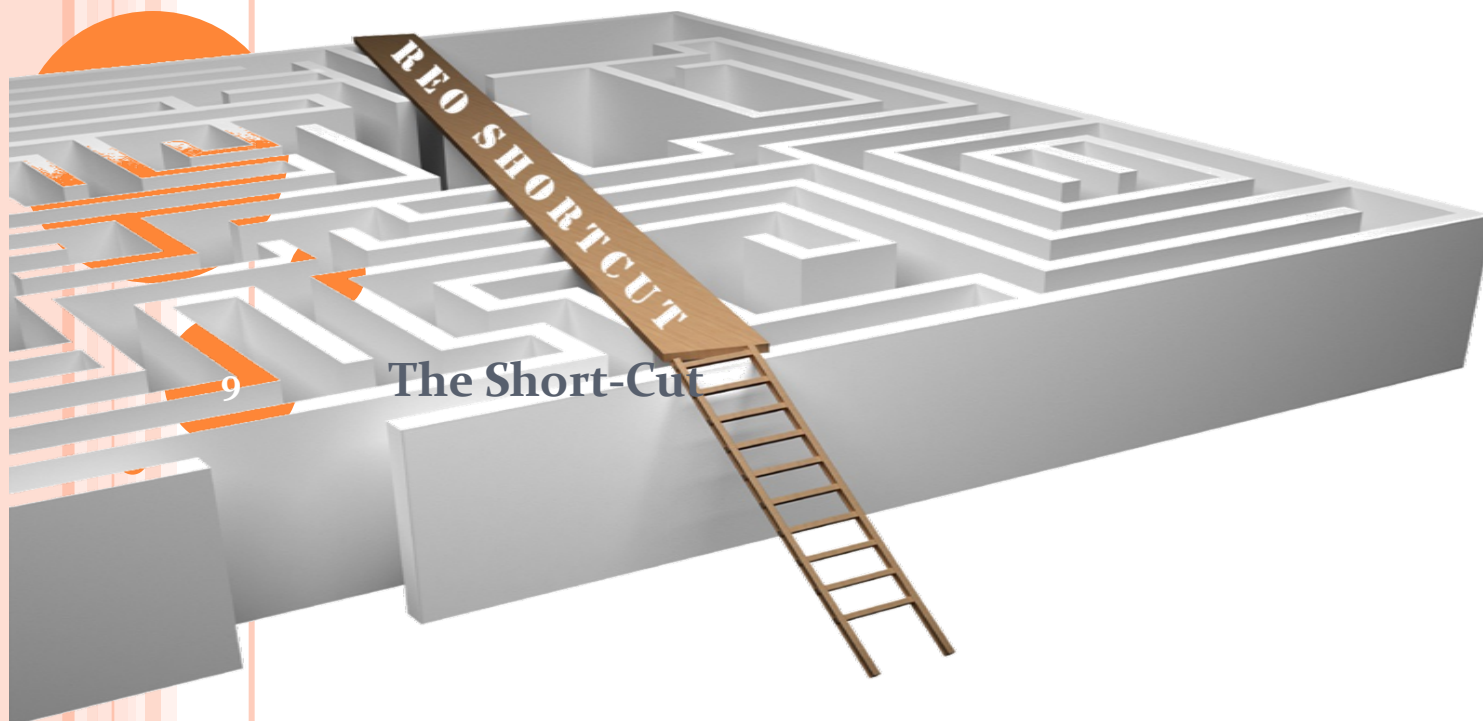
- 當老師需要努力運用自己的天賦去教書
- 老師的工作學習曲線，前五年爬升很快
- 多數行業的經驗學習效益，五年內便衰減得差不多了
- 教書六年的人，受益於經驗的程度跟教三十年的不相上下
- 資歷並不等於優秀 [同比爾蓋茲教育基金會的發現]
- 經驗不會轉為非凡的成就
- 學生對資歷深或高學歷老師無動於衷，對熱愛工作的老師有反應
- 五年後，經驗不再影響工作表現，取而代之的是心智能力、個性及責任感，即個人性格特質
- 個人性格特質不會消失=可預期的工作表現能力



知難行難
到
知易行易



HOW TO GO FROM A TO B ?



The Short-Cut

好老師在哪裡？

蓋洛普機構(Gallup Organization)四十年來邀請最優秀的教育學與心理學專家研究發現

- 所有偉大的老師都是盡情地發揮天賦，在教學上做到極致！
- 好老師以自己天賦為基礎建立自己教學的能力
- 好老師不浪費時間在與教學無關的弱點上
- 想要改正弱點是辦不到的
- 以能力為基礎的教學，確實可以令教師更樂在其中，使教學更有效，協助更多學生學習與成長
- 天賦能夠發揮極大的力量
- 發掘自己有哪些當老師的天份，以及加以發揮的技巧與方法是最重要的



偉大的老師不按牌理出牌

- 好老師的第一個共同特徵，就是不按牌理出牌
- 好老師不盡信自己學到或聽到的一切
- 他們憑直覺設想出種種成功的策略和作法，去接近不同的學生
- 好老師不墨守成規
- 好老師知道過去所學有關教學的知識並不全然正確
- 好老師懂得分辨過去學校學到的東西的好壞
- 好老師有兩種共同的基本情感：
 - 1. 愛心—愛學生、愛學習、愛教學
 - 2. 不認同傳統教育觀念中的錯誤看法



好老師不認同的傳統觀念

1. 有些學生天生懶惰、叛逆、難搞

2. 人人可以當老師

3. 學歷愈高或經驗愈豐富，教得愈好

4. 跟學生保持專業距離

5. 對學生要求要高

6. 公開讚揚學生會使學生自大，公開責罵可使學生不敢造次

7. 神奇教學法能適用所有學生

8. 好老師必須永遠喜歡每個學生



有些學生天生懶惰、叛逆、難搞???

- 學習不是老師下命令，就會發生的事
- 好老師知道，對學生一定要投入情感，學習效果才會好
- 投入情感這樣的心理連結是強迫不來的
- 藉學生的好奇心來建立心理連結
- 好老師知道，有些學生就是比較難教
- 好老師也知道，學習興趣是可以被激發出來的
- 收服最不聽話、最無心上課學生的心，其他同學會跟進
- 好老師不會壓制、強迫或欺騙學生
- 好老師順應學生的天生興趣與需要，協助學生學習
- 找回不聽話的學生是非常有成就感的事
- 好老師喜歡教有挑戰性的學生
- 好老師會把學生的需要、興趣和好奇心，引導到課業上
- 好老師會一而再、再而三努力，不放棄任何一個學生



好老師會做的三件事

○ 1. 彈性處事

- 不按牌理出牌
- 先做好計劃，課堂上又可能跳過計劃，隨機應變
- 做事按部就班，但不會頑固不化
- 三不五時視情況設計新課程
- 不用同一方法對待所有學生
- 不用同一種教法對待每班學生
- 不對同一班同學天天用相同教法
- 不會亂無章法，讓學生無所適從
- 建立基本標準和設定界線
- 同時教導一班學生和適應個別學生的需要

○ 2. 師生共治

- 不會以鐵腕掌握教室，鼓勵同學共治



好老師會做的三件事

- 協助學生對自己的學習負責和作主
 - 總是告訴學生，是學生自己拿到分數，不是我給的
 - 營造合作氣氛、學生主導的學習
- 投入情感
- 用言語和行動表達對學生的關懷和以他們為傲
 - 為學生的學習成就感到驕傲
 - 為他們的人格成長投注心力
 - 知道情感力量大，學生回應也快
 - 壓抑情感的教學，開不出美麗的花朵
 - 好老師在課堂裡是真情流露的，這是可以學習的



能力心理學

- 所有的好老師都懂得善用教學天賦並由天賦培養能力
- 好老師是優質教育的關鍵
- Donald O. Clifton為能力心理學之父(Strengths-based psychology)
- 努力不等於能力
- 天賦是指一再自然重複出現，能夠加以應用，而產生良好效果的思考、感覺或行為模式。
- 讀書或經驗不能賦予新的天賦
- 天賦+相關知識技能=能力(近乎完美的表現)
- 每個人有自己的主導天賦，不必事事精通！
- 天賦是我們腦部結構的一種反映





能力心理學

- 人類到25歲，腦部大致上已經定形
- 用得較多的腦神經會變得更寬更快
- 用得較少的會變得狹窄而逐漸荒廢
- 弱點是腦部崎嶇不平的道路，不值得花費力氣
- 減少或消除弱點所造成的負面效果
 - 找合作夥伴來互補所長
 - 如果技巧或知識不足，多下點功夫
 - 若非技巧或知識不足，至少有限度的改善
 - 弱點管理系統(注意力難集中持續批改作業，一次改五本)
- 天賦不等於能力
- 天賦、知識和技巧互相結合，才能化為能力
- 用天賦、知識和技巧來教學，就等於用能力來教學。

利用我的五個教育天賦在教學上

- **統率**：孩子王、主導班上學習氣氛、提供學習動機、信任、稱讚
- **戰略**：嘗試各種方法來解決教學與學習問題、如何讓學生在課堂上提問、大方加分、讓學生願意進行難度高的學習活動、學習活動小組化、遊戲化、競賽化
- **理念**：設計「讀書五到」與「六種記憶策略」互動的**創意教學活動**
- **分析**：分析教學方法的優劣、分析教與學的問題、分析學生特質與喜好、將傳統課程轉成「問題導向」內容、分享個人分析問題的方法、**相信因果**
- **學習**：不斷找尋新的教學方法、PBL, Peer Instruction (Mazur) (哈佛物理)、**Brain-based Learning**, etc.



瞭解蓋洛普34個教育天賦，對我們工作和生活幫助都會有很大的助益！



20. 理念 (IDEATION)

- 開放且創意的心靈，適合加入教育研發小組，學校沒有，可以自己成立，領導以創新來追求優質教育的團隊，可以將創意運用在教材、教學方式及方法上，使每個學生受益
- 天生懂得如何替換該淘汰的和不適用的教學法，協助學生發現新途徑，來完成學校功課、人際關係、或整體生活，扮演學生的良師益友
- 試想什麼情況下(時間、地點、季節)，想出來的點子最棒？單獨或和人交談時？談話對象是誰？找出你發揮理念的環境
- 善於從多重角度衡量問題，試著跟同仁清楚分享自己的想法，把不同觀點提出供大家參考

99年度桃竹苗區域教學資源中心計畫



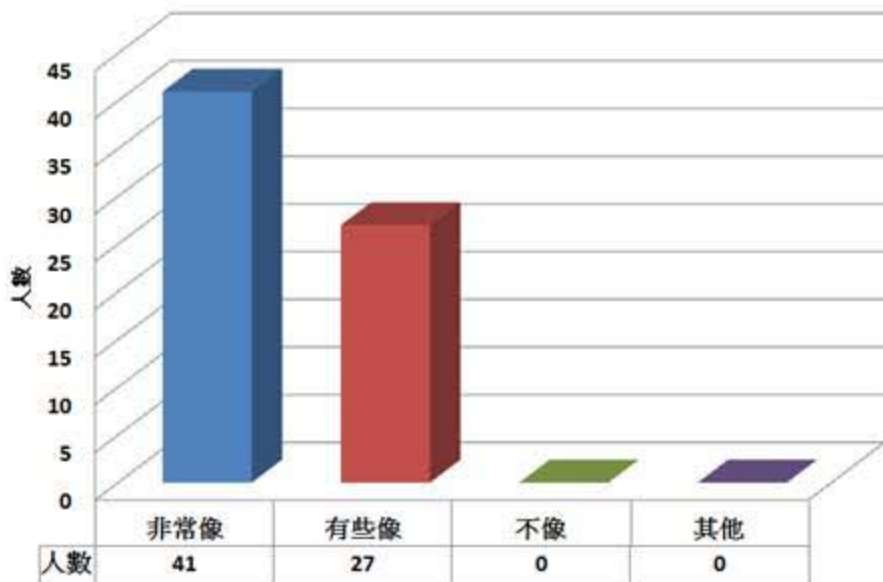
發現我的天才測驗後發現…

苗栗縣國立聯合大學 >>

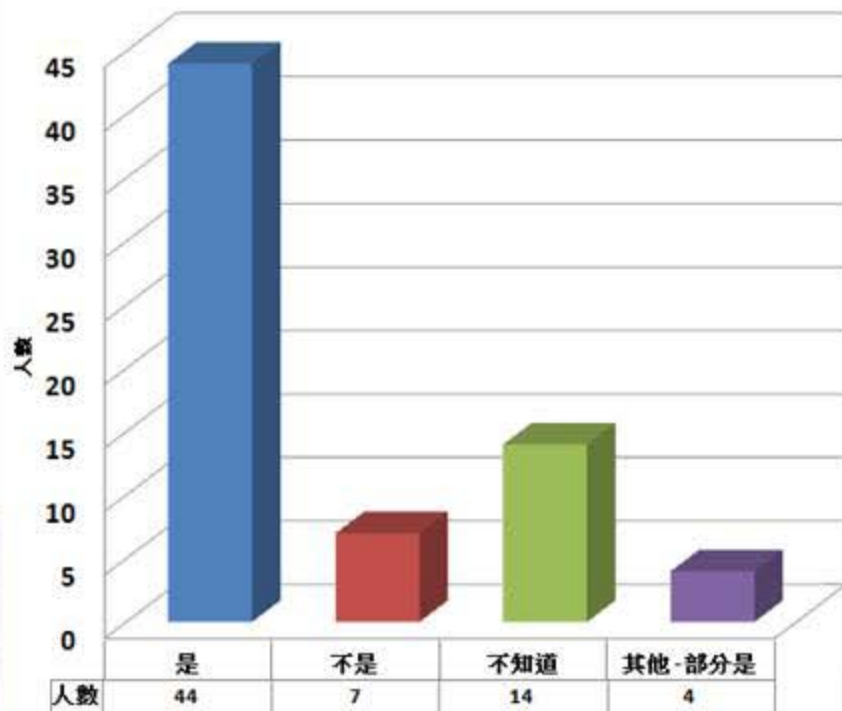
2011.5.4

約18位參與教師，幾乎每位都有學習天賦！

您個人感覺本測驗結果像不像您?

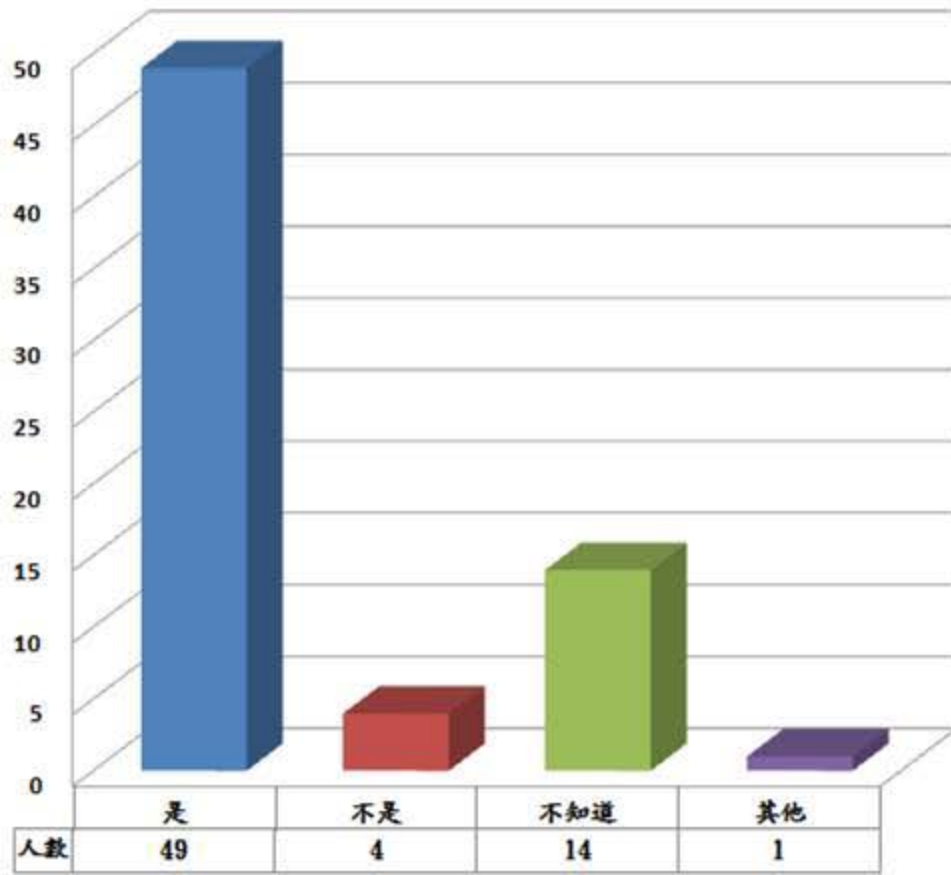


您的五個主導天賦是否已經變成能力?

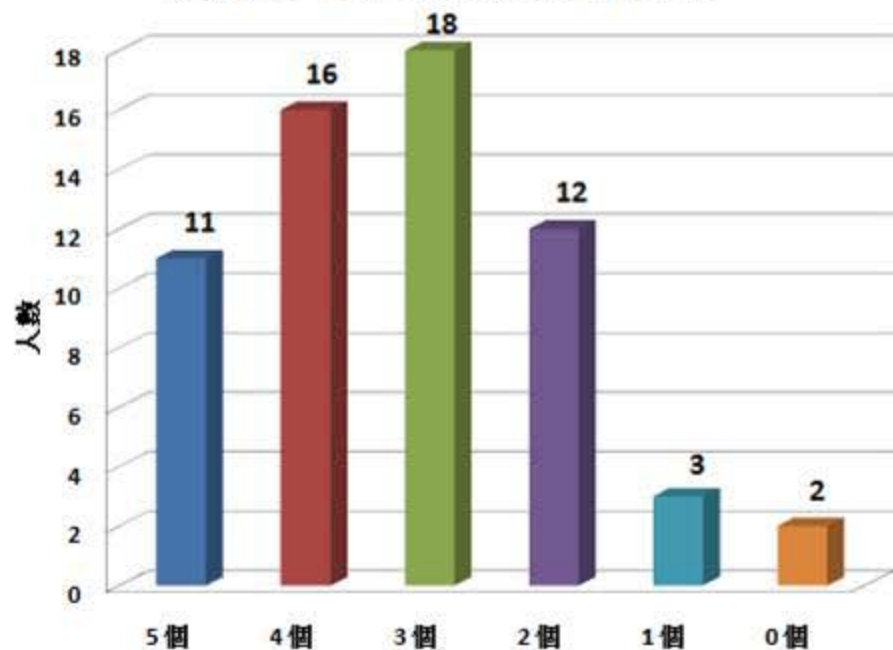


參與測驗人數: 180
 問卷回收數目: 145
 問卷回收比例: >80%

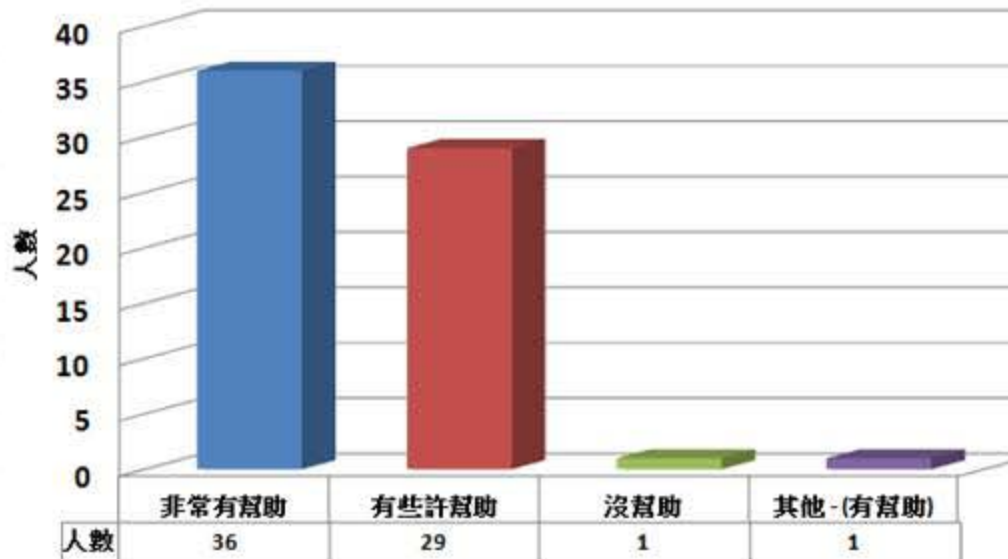
是否經常不自覺地運用自己的五個主導天賦?



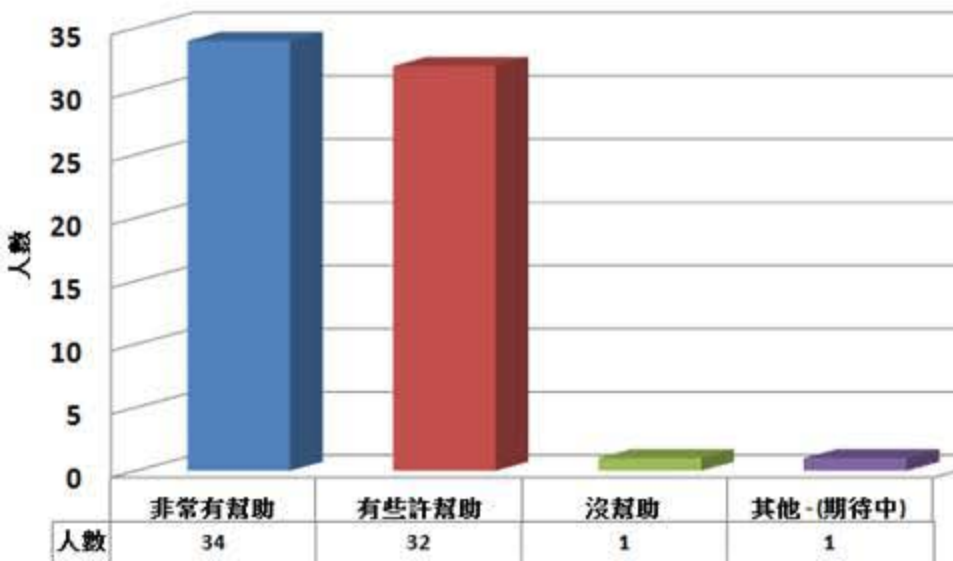
在教學上，運用到幾個您的主導天賦？



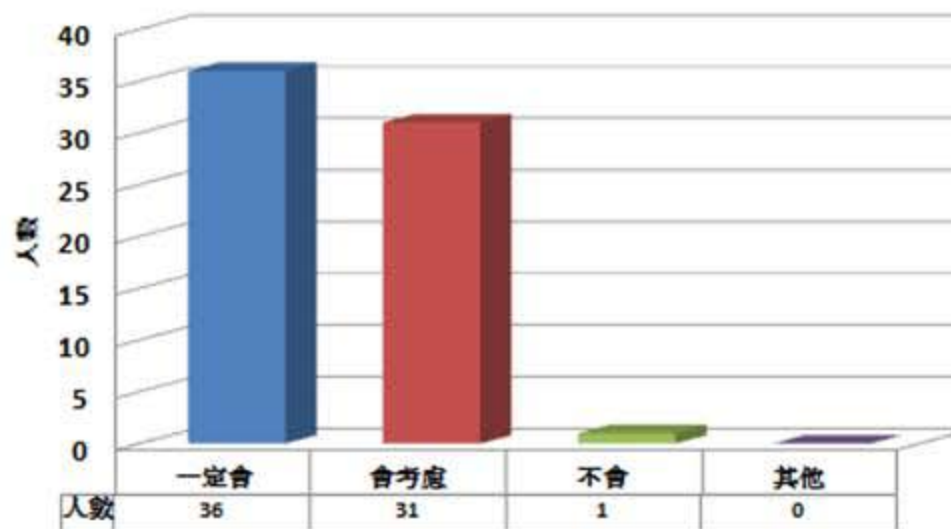
演講者介紹如何藉由這本書去運用您的五個主導天賦的分享，對您未來教學上的幫助？



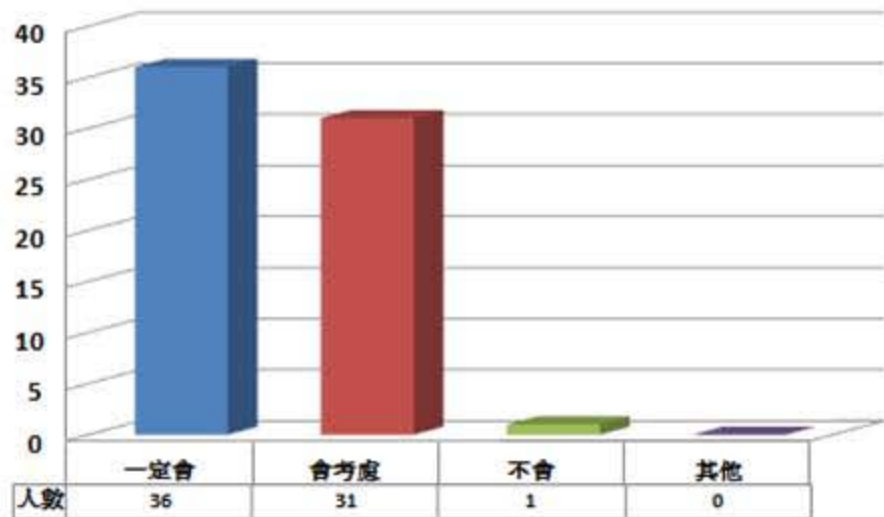
「發現我的天才」這本書的內容，對您教學預期的幫助？



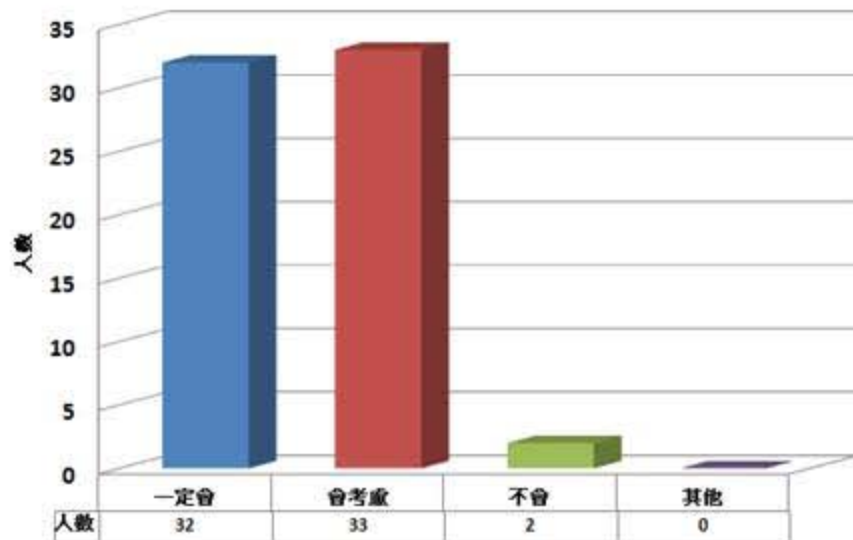
您是否會嘗試運用蓋洛普測驗出的五個主導天賦在教學上？



您是否會嘗試運用蓋洛普測驗出的五個主導天賦在教學上？



是否願意和校內其他類似(新穎)教學方法的老師一起分享研討在教學上碰到的問題與解決方法？



Q: 今天的演講裡，您個人受益最多的是那一部分？

A: 瞭解自己的主導天賦，希望發揮自己的天賦在教學上、與學生互動的方法、課程氣氛的經營、教學經驗分享

Q: 目前您教學上最大的困難？

A: 如何引發同學的學習意願、尚未掌握班上同學的天賦特質、學生對理論沒興趣
大班課程(50人)，如何進行分組教學？如何考核？如何有效運用PBL在英語教學上

知己知彼 百戰百勝

師生間主導天賦的差異？

以元智化材為例-

元智大學化材系學生蓋洛普34個主導天賦分佈比例與天賦特質

No.	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.
天賦	成就	行動	適應	分析	統籌	信仰	統帥	溝通	競爭	關聯	回顧	審慎	伯樂	紀律	體諒	公平	專注
%	11	6	46	7	9	4	3	10	9	3	10	12	16	2	29	9	10
No.	18.	19.	20.	21.	22.	23.	24.	25.	26.	27.	28.	29.	30.	31.	32.	33.	34.
天賦	前瞻	和諧	理念	包容	個別	蒐集	思辯	學習	完美	積極	交往	責任	排難	自信	追求	戰略	取悅
%	4	25	16	14	26	15	6	12	13	37	16	21	32	8	9	21	15

※量化目標：蓋洛普測驗學生人數 130 位 (實測 117 位)+

※質化目標：藉發展 30 年的蓋洛普主導天賦測驗來作因材施教的 PBL 教學；+

※實際效益：+

1. 分析主導天賦組合發現，本系大一學生整體天賦百分比由高而低分析如后：全年級 1/2 同學適應力強、工作配合度高、樂於助人成長(個別+伯樂)；1/3 樂觀積極、擁抱問題(排難)；1/4 重視人際和諧、具同理心(體諒)；1/5 做事有責任感、做事講究方法(戰略)；1/6 具創新天賦。+
2. 根據 34 種天賦屬性分三大類-具備統帥統籌天賦的領導、具備參謀天賦的參謀總長、以及具備溝通天賦的外交官。藉以上將全班同學分成三大類，每一學生小組都有組長、參謀、外交官各一位。+
3. PBL 課程採小組競賽並以發言次數最多的小組可得最高平時成績，B1 班最高分小組有兩位同學具備競爭天賦，三位同學都樂於幫助彼此成長(個別)。F1 班最高分小組則是由具備成就、完美、專注、自信、個別等天賦的三位成員組成。定性上也發現課堂互動發言者，多為各組外交官。+

Emotion can affect learning significantly.
Motivation to learn.

HOW TO IMPROVE TEACHING?

對不同領域而言，有些問題是具有同質性的。
譬如：施與受之間，如何讓受者的感覺是充實愉悅的。
這是施者必須思考改善的問題，否者問題不會自動消失。
問題的根源何在？有時不是我們自己找得到的
特別是人的感受問題，需要我們聆聽受者的感受與回饋

學生的需求—知彼

- 回首教書多少年？退休時回首希望自己在學生眼中是怎樣的教師？
- 學生為什麼記不住上課講過的內容？
- 學生們在想什麼？
- 教師為什麼需要知道學生在想什麼？
- 我在乎學生想什麼嗎？ **Do I care? Why? Why not?**
- 我真心想幫助學生學習嗎？
- 學生知道我真心想幫他們嗎？
- 如何建立良好互信的師生關係？
- 教師為什麼需要不斷吸收教學知識與修正教學方法與技巧？

公開讚美的影響

- 伊莉莎白、赫洛克博士對四和六年級數學教師做實驗
- 根據數學測驗，全班分A、B、C、D四組
- 連續五天作難度相同的數學試題
- 每天發試卷前
 - **A組：公開讚揚**考得好的人，唸出他們的名字
 - B組：公開責備考得不好的人，唸出他們的名字
 - C組：考好考壞都忽視，儘管他們聽到A組和B組的情形
 - D組：控制組，後四天在另一間教室考試，不知道任何分數
- 第二天，A、B兩組成績大幅提高；C、D無明顯改善
- 第三天，A組分數繼續上揚
- 第五天，**A組總共進步71分**，B組19分，C組5分
- 公開讚美促成驚人的66分進步的差異



對學生要求要高???

- 好老師不對學生寄予過高期待，反之，寄予適當期待
- 老師的期待與學習成果有直接關聯
- 數學得丙，下次要得甲，就是過高期待
- 譬如跑步很差的學生，希望他運動會上得獎牌
- 過高的期待是一種希望，適切的期待是一種計劃
- 期望太高，反而讓學生不再想贏得老師的肯定而放棄
- 期望太低，無助於學生超越現有力量，開發新潛能
- 哈佛大學社會學研究
 - 哈佛後天智力增長測驗，芝加哥某小學650學童
 - 測驗後老師收到智力將有驚人的進步的名單[隨機選出]
 - 請老師注意這些同學，智力有進步就給予鼓勵
 - 潛力組高達47%同學成績增加20分以上，普通組只有19%
 - 比馬龍效應一個別學生的成績是老師的正向期待促成的



公開讚揚學生會使學生自大，公開責罵可使學生不敢造次

- 好老師喜歡看到年輕人學習
- 好老師能真實分享學生的成就
- 稱讚學生大小成就，能使學生更用心地去持續表現
- 肯定是非常有用的激勵法，特別是公開肯定
- 好老師會注意學生個別的進步並給予讚美，不與全班做比較
- 好老師要每個孩子都有能得到掌聲的機會
- 研究指出，讚美愈公開愈好



跟學生保持專業距離???

- 師生關係是學習成敗的關鍵
- 處罰破壞學習的學生，最後受傷的是老師
- 學習是一種需要自信的行為
- 告訴學生，老師很在意他們！
- 年輕人非常渴望大人關心，對他關切，他就會來找你
- 建立良好師生關係的第一步，尊重學生贏得他們的尊敬
- 學生必須對老師心存敬意，才能自重，相信上課很重要
- 學生會知道你是不是真正關心他們，當他發現你不是真心的，他們就不會聽你的
- 好老師與學生建立正面一對一關係
- 成人想找關心部屬、重視部屬意見的主管



HOW EMOTION AFFECTS LEARNING?

The emotions listed on the continuum can either affect learning in a positive (+) or negative (-) way.



Anxiety-Confidence	Anxiety	Worry	Discomfort	Comfort	Hopefulness	Confidence
Ennui-Fascination	Ennui	Boredom	Indifference	Interest	Curiosity	Fascination
Frustration-Euphoria	Frustration	Puzzlement	Confusion	Insight	Enlightenment	Euphoria
Dispirited-Enthusiasm	Dispirited	Disappointed	Dissatisfied	Satisfied	Thrilled	Enthusiasm
Terror-Excitement	Terror	Dread	Apprehension	Calm	Anticipatory	Excitement
Humiliated-Proud	Humiliated	Embarrassed	Self-conscious	Pleased	Satisfied	Proud

June 1, 2004

Share E-mail Print

In Teens' Own Words: Which Teachers Motivate You?

by Steve Crabtree, Contributing Editor

Teachers

Shortcut - Step 2 _Feedback in their own words rather than just numbers

Those teens who agreed that they work harder for some teachers than others were then asked why they thought that was. The most common response was simply that they like some teachers better than others. But other teens were more specific: About one in eight said they work to the level of the teacher's expectation. And another 12% simply said they work harder for teachers who *care*. Here's a sampling of the comments:

- "Because some teachers expect more of you and believe in you, and you don't want to let them down so you try harder for them. Especially if you like that teacher and that class. If a teacher is mean, then a lot of times you don't want to make them happy by doing what they ask -- you want to just do enough to get by." -- 16-year-old girl
- "[I] want to make different teachers happy. Some care more about me than others and I want to make them proud." -- 15-year-old boy
- "Some teachers motivate certain students more than others. Sometimes you can sense teachers that are there just to gain enough experience to move to a higher-paying school system. Different teachers bring out different patterns in me." -- 14-year-old girl
- "When teachers want to teach, I want to learn. When they don't want to be there, they give off a bad vibe that I will not respond to in a positive way." -- 17-year-old girl
- "Teachers that actually put their soul into what they are doing are going to get a better response out of students. The teachers who just assign worksheets and slap a grade on them are getting what they are asking for -- uncaring attitudes and disobedience." -- 16-year-old girl

<http://www.gallup.com/poll/11848/Teens-Own-Words-Which-Teachers-Motivate-You.aspx>

June 1, 2004

Share E-mail Print

In Teens' Own Words: Which Teachers Motivate You?

by Steve Crabtree, Contributing Editor

Classes If school only provides numbers, find out what each student think by yourself

Responses to the question asking why some classes make teens feel more involved than others do tended to be similar to those above -- which underscores the idea that effective schooling relies almost entirely on creative and passionate teachers.

- "[Those classes] make you excited about learning. Like in language arts class we just did a debate on evolution vs. creationism, and my teacher made us get on teams and research it and argue for and against it and it really made me and my friends think about it and talk about it even when we weren't in class." -- 13-year-old boy
- "What makes those classes different is that the teachers involve the students more in the lesson. I have some teachers that are so caught up in learning that they leave no room for the students' involvement, which, in my opinion, hampers the students' understanding of the lesson." -- 15-year-old girl
- "In these classes I learn how things work and why things happened and they depend less on just learning facts that have very little use. I also find that in these classes the textbook is rarely used. These classes are much more common among those in which the teacher is not teaching to the statewide tests." -- 16-year-old boy

Bottom Line

Students rely on stimulating instructors to engage them in the learning process, so it's only natural that they express frustration with teachers who are not fully engaged. The point is perhaps best summed up in the simple response given by one 17-year-old boy when asked why he works harder for some teachers than others: "Because some teachers work harder for me."

PBL課程範例-科技英文閱讀

- [Student Feedback]: In fact. this class is the most interesting class in my present life, because this class can let us carry our personal computer, this is a fresh experience in my learning processes. ... teacher teaches us how to read a technical articles, ... how to inquire questions... how to use our nearby resources to find the best answer.
- After a period of time ..., I realize my reading ability had some progress, especially my translation ability, even through I need some tools like Google translation or yahoo mini pen. ...
- Now, when I see a long English article, I will not be afraid, because I had experience reading such long article...!! From studying English textbooks in other courses, I discover I can understand the meaning effectively....In the end, even through this class's homework is very hard, but this class is very interesting so I still love this class very much. YAYA!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!

PBL課程範例- Two-Week

UNIT I – EXPERIENCE MOLECULAR MOTION THROUGH GROUP DANCE AND ORAL PRESENTATION OF MOLECULAR MOTION ANIMATION

○ [Student Feedback]:

- ...老師上課中...讓我們發現到生活中的物質都是由小分子所組成，而利用觀察及了解分子運動讓我們不僅僅只是認識了書本上...解釋的分
子運動，而是先讓我們發揮想像力，去想像分子是如何運動的，並把
自己當作分子，在課堂上讓我們扮演分子揣摩分子的運動，讓我們從
活動當中更加深刻的了解到分子的各種運動方式，...尋找分子的運動
各種相關知識及影片，透過找查影片及資料進一步去證實自己由書中讀
到的知識...一系列的分子運動舞蹈，...舞蹈當中學習團隊合作，也學
會了如何討論與發揮想像力與邏輯在我們的舞蹈上，藉此還增加了我
們對微觀世界中的想像力讓我覺得非常好，...對於剛接觸輸送現象的
人可以奠定良好的基礎，不只這樣，老師也增添我們平常生活的樂趣，
透過分子的運動由微觀進一步去思考到巨觀，...把學習到的東西融入生活，
把生活中的觀察去印證所學習的東西，...已接觸過的人更容易...深思
分子狀態對輸送現象的影響，我覺得這堂課非常有教育意義，讓我發
現到，書本上所教的並不那麼死板，如果我們能發揮想像力便可從中
得到比書本上的更多、更豐富，老師以此種方式帶領我們進入輸送現
象的世界，讓我開始對這門課感到濃厚的興趣。將來對於我之後研究
及就業發展，有許多的幫助。

PBL課程範例- Two-Week

UNIT I – EXPERIENCE MOLECULAR MOTION THROUGH GROUP DANCE AND ORAL PRESENTATION OF MOLECULAR MOTION ANIMATION

- [Student Feedback]: {Please type in your HONEST comments.}
- …老師教學風格非常有創新思維，之前…學習這門輸送課程時，學生注重的可能都是數學上的演算與推導，不太重視實質物理意義，而導致學習上枯燥乏味，從微觀開始去探討各種輸送現象是之前未曾接觸，以前只能在硬梆梆的教科書看到靜態的圖片加上文字敘述分子狀態的運動，所以只能憑空想像分子在微觀是如何運動，但是上了老師的課，老師請我們去不管是網路媒體或者是其他平台，搜尋動畫分子運動來了解課本的資訊，思考邏輯是老師注重的，老師不會給我們固定答案，但會給固定思考方向，覺得非常好也很新穎…。
- 這堂課我覺得有另一層教育意義，捨棄過多的數學方程式的填鴨式教學，而以實驗的方法，還有就是根據人的本性總是看的到、摸的到總是學的比較好，以此方式教學帶領學生慢慢進入輸送現象的微觀世界讓他不再是那麼的虛幻。
- 有條不紊的教學使我獲益良多，而老師對學生的要求更是像是職場上的需求，…用團隊合作的方式去集思廣益更是激發出大家創意能力以及團隊合作能力，須一起合作不可特立獨行，解決學業或工程問題更可以發人省思，這門課…讓我們享受到不一樣且高品質的學習。

自學能力的培養

學期初一個月內

分享自己的方法，讓學生在課堂上運用去解決問題

由簡而難，重複出類似題目，要求並提醒學生使用這些方法

考試時，檢驗學生是否有使用這些較佳正確的方法或態度

A TEACHER IS ONE WHO MAKES
HIMSELF PROGRESSIVELY UNNECESSARY.

~Thomas Carruthers

除了經濟獨立

讓學生學習到自學能力
讓學生早日「學習獨立」

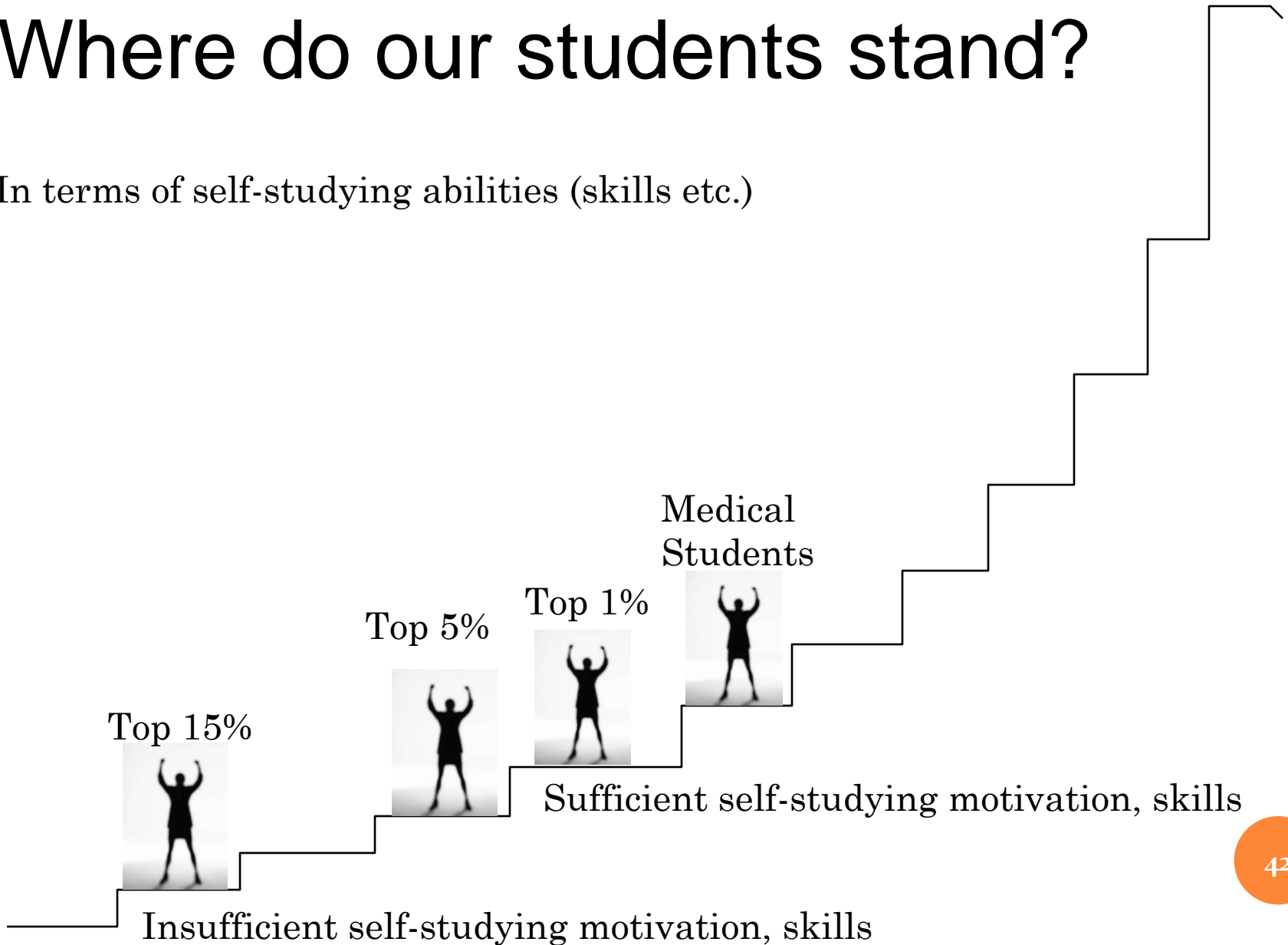
學生現階段自學能力分析

- 對知識的好奇心不足
- 讀書習慣與態度不佳
- 自學能力不佳
- 學習技巧與方法不佳
- 不善於規劃時間
- 理解力、想像力、分析力待開發
- 抓不到重點、不善抄筆記
- 感覺課本艱深
- 不喜歡閱讀文字資料
- 不會主動查詢文字資料
- 感覺課程枯燥較無興趣
- 不擅長思考性工作
- 碰到困難容易退縮不前
- 自信心不足
- 英文程度普遍不佳，排斥閱讀原文書
- 易滿足現狀
- 欠缺反省檢討能力、不知如何突破現狀

過去經驗裡，除上述一般學生外，少數學生不但有自學能力且是理論學習的能手；然因不知學習與人生目標間的關連、自暴自棄，發掘這樣的學生與適當輔導後，即能表現極傑出優異的成績

Where do our students stand?

In terms of self-studying abilities (skills etc.)



小嬰兒學走路的時間不一樣

如果它還不會爬
別急著讓它學走
要先從爬開始教
但不要讓它一輩子依賴你

神奇教學法能適用所有學生

- 沒有可以適用所有學生的神奇教學法
- 沒有任何一種教學法可以照顧到每個孩子的獨特需求
- 適合一個老師的教法，不見得適合另一位老師
- 某年有效的教法，隔年對另一班學生也許就行不通
- 不同的教法適用不同的老師
- 不同的教法適用不同的學生
- 好老師過旅各種教法或課程，留下有用，放棄不適合
- 好老師讓學生的天賦得以發揮
- 好老師明白每個人學習的經驗都不一樣
- 老師進修可接觸其他有趣又有用的新想法



學生自述從971授課中自我發掘到的優點

王同學	人際關希，我能夠接受不同意見並且接受別人對我的批判
艾同學	explained the idea clearly, have a good concept about transport phenomenon, flexible presentation skill and speak slowly (adopted from the comments of the other students in my oral presentation)
吳同學	想像力，自我學習能力
吳同學1	作實驗設計實驗的能力
吳同學2	喜歡動手做勝過在教室上課
李同學	報告台風很好、團隊精神、做事認真、好的學習態度
林同學	與人溝通和分配能力
姜同學	pay attention to detail, work hard, good body language
洪同學	有準備的報告能盡力報告到最好，對於整組的實驗會盡力參予而不會在旁觀看。
郭同學	做事情的態度與鬼點子很多
郭同學	self-learning abilities, imagination, share
彭同學	態度與時間觀念
曾同學	設計實驗，解決問題的能力，不逃避問題，與大家溝通找到Key point的能力
蔡同學	做事態度、時間分配
鄭同學	我覺得我本身是個細心的人，好勝心也是非常的強，此門課讓我了解如何發揮自己的優點，把個人獨特的特質展現出來
鄭同學	我覺得我較強的項目則是創意思考以及實驗操作，我想我是比較喜歡動手做的個性，相信多多的學習增強自己發問的能力，便能將自己有的新想法提出來與大家分享
謝同學	漸漸開始喜歡思考，喜歡透過動手了解理論，不是只想一味的接收別人給的資訊，想透過生活中的小細節了解更多的東西
蘇同學	覺得自我學習的能力大大增強了，還有帶領組員的能力也是

學生自述從971授課中自我發掘到的弱點

王同學	1.創造力 2.溝通解決事務的能力 3.學習態度的改變。
艾同學	1) enhancing the engineering knowledge; 2) self-learning ability, 3) cooperation with the team and presentation (communication) skill
吳同學	self-learning, communication, imagination
吳同學1	(1)自我學習的能力找資料(2)對輸送系統的想像力 (3)設計實驗的能力
吳同學2	Imagination, communication, self-learning abilities
李同學	self-learning abilities, learning with fun, Observation
林同學	思考邏輯、自己發現問題和多方面思考
姜同學	detail, learn how to learn, attitude is the habit
洪同學	自主學習的能力、學到關於化工的知識、想像力
郭同學	creativity, imagination, group discussion
郭同學	self-learning abilities, imagination, Applying engineering knowledge
彭同學	creativity, imagination, attitude
曾同學	團隊精神、蒐集資料、勇於發言、不要小看自己、執行力、將所學懂得應用
蔡同學	1. attitude 2. Imagination 3. Creativity
鄭同學	我學習到如何請聽別人的意見，還有團隊合作的重要性，以及如何自我檢討及改進
鄭同學	1.思考以及解決問題的能力 2.創意性 3.團隊合作及問題討論的能力
謝同學	Applying engineering knowledge, group discussion ,self-learning abilities
蘇同學	Imagination, communication, self-learning abilities

學生自述從971授課中自我發掘到的核心能力

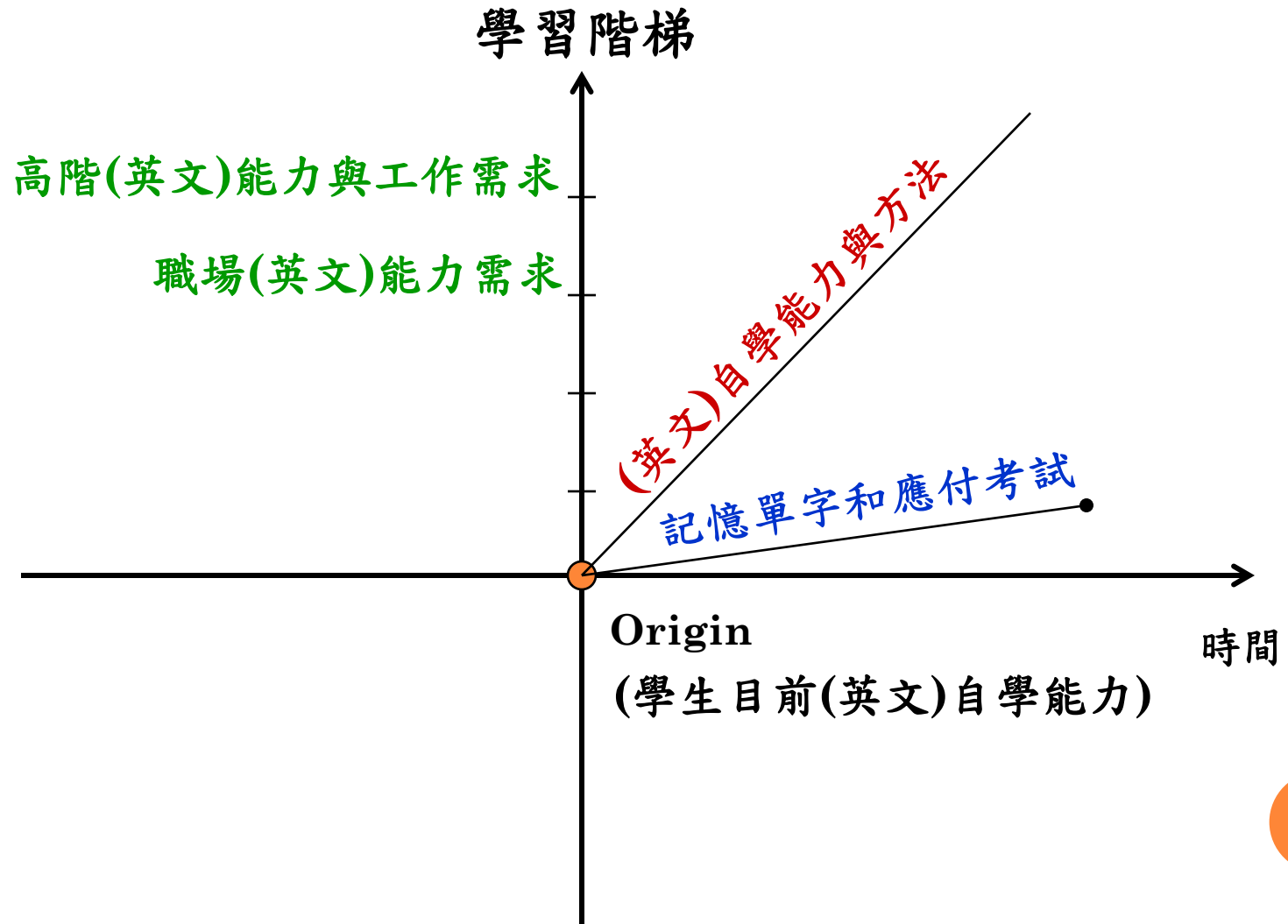
王同學	1.創造力 2.溝通解決事務的能力 3.學習態度的改變。
艾同學	1) enhancing the engineering knowledge; 2) self-learning ability, 3) cooperation with the team and presentation (communication) skill
吳同學	self-learning, communication, imagination
吳同學1	(1)自我學習的能力找資料(2)對輸送系統的想像力 (3)設計實驗的能力
吳同學2	Imagination, communication, self-learning abilities
李同學	self-learning abilities, learning with fun, Observation
林同學	思考邏輯、自己發現問題和多方面思考
姜同學	detail, learn how to learn, attitude is the habit
洪同學	自主學習的能力、學到關於化工的知識、想像力
郭同學	creativity, imagination, group discussion
郭同學	self-learning abilities, imagination, Applying engineering knowledge
彭同學	creativity, imagination, attitude
曾同學	團隊精神、蒐集資料、勇於發言、不要小看自己、執行力、將所學懂得應用
蔡同學	1. attitude 2. Imagination 3. Creativity
鄭同學	我學習到如何請聽別人的意見，還有團隊合作的重要性，以及如何自我檢討及改進
鄭同學	1.思考以及解決問題的能力 2.創意性 3.團隊合作及問題討論的能力
謝同學	Applying engineering knowledge, group discussion ,self-learning abilities
蘇同學	Imagination, communication, self-learning abilities

5. 對學生要求要高???

- 好老師不對學生寄予過高期待，反之，寄予適當期待
- 老師的期待與學習成果有直接關聯
- 數學得丙，下次要得甲，就是過高期待
- 譬如跑步很差的學生，希望他運動會上得獎牌
- 過高的期待是一種希望，適切的期待是一種計劃
- 期望太高，反而讓學生不再想贏得老師的肯定而放棄
- 期望太低，無助於學生超越現有能力的，開發新潛能
- 哈佛大學社會學研究
 - 哈佛後天智力增長測驗，芝加哥某小學650學童
 - 測驗後老師收到智力將有驚人的進步的名單[隨機選出]
 - 請老師注意這些同學，智力有進步就給予鼓勵
 - 潛力組高達47%同學成績增加20分以上，普通組只有19%
 - 比馬龍效應一個別學生的成績是老師的正向期待促成的



從我們自己的(英語)能力學習經驗裡可知



原點：發現學生基本學科能力(舉英文為例)

- 發現學生目前英文基本能力
- 希望學生離開這堂課時具備哪些能力？
- 希望他們有能力解決什麼真實的英文問題？
- 學生現階段聽、說、讀、寫的能力為何？
- 思考尋找快速、有效、由淺而深的方法
- 讀怎麼教？需要那些基本技巧與知識？
- 同理，說、讀、寫又該怎麼教？
- 是否有較適合台灣學生的學習先後順序？
- 時間有限，你認為至少教到哪裡？
- 想想看，過去的教法，學生會學到知識、還是能力？

英文單字查閱方法單元

○ 問題1：查詢單字的方法或來源有哪些？

- 活動方式：各組同學上網查詢並舉手回答
- 老師的方法分享：查單字時會發現，每個單字都有很多不同意思，必須視句子內容來挑選正確的意思；word翻譯；Yahoo minipen, etc.

○ 問題2：某單字在此句中正確意思為何？

- 活動方式：用各種資訊來源(電子字典,網際網路)查詢X單字的所有意思，抄寫在白板上，各組討論後圈選這個單字在此句中的正確意思
- 競賽方式：答對的組得整組加分
- 問題講解：教師提供額外加分機會給答對的組提供解答
- 作業：各組將查詢單字的所有來源整理成一個word檔

B. 發現學生學習態度

運用我的分析與學習能力

1. 學生是否知道主動學習的重要性？
2. 學生是否知道如何主動學習？於不疑處有疑，好奇心，自問自答，教學生自學
3. 學生是否知道學習應該是快樂的？
4. 學生是否知道學習應該講究方法和技巧？
5. 學生是否知道不懂要問？
6. 學生是否知道小組學習的優點？

由以上問題中的自學能力與技巧，排列出適當之學習順序？

思考用何種方式找到問題的答案？課前、課後作業、上課提問、上課測驗？

找到答案後，思考如何分享自己的技巧？

找到答案後，思考如何讓學生應用這些技巧來找到問題的答案？

Each of Us Has A Set of Talents for Teaching
That Most of Us Don't Know Ourselves Even
After Many Years of Teaching!

每個學習單元前 我為什麼要給學生學習動機？

知己知彼、百戰百勝

您瞭解自己教學上的天賦嗎？
如果說有工具可以幫助您瞭解
您會嘗試嗎？

Unique Teaching Style for Each of Us

Pre-battle Speech by Maximus

「統率」上課班級

WHAT WE DO IN LIFE ECHOES IN ETERNITY.

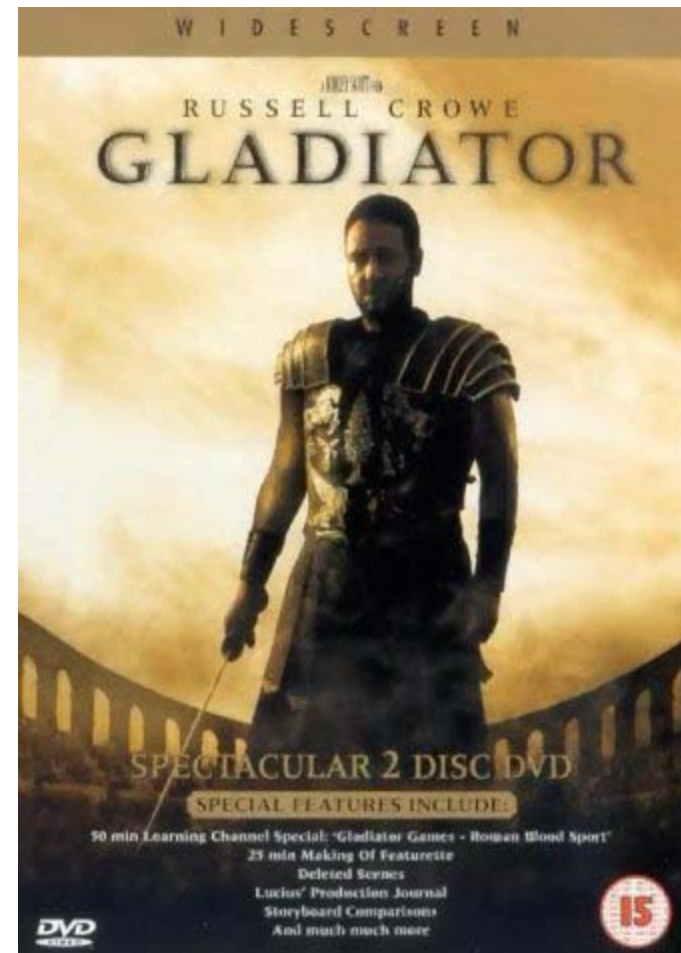
提供學習動機

神鬼戰士的啟發

Expectation for The Future:

Three weeks from now, I will be harvesting my crops. Imagine where you will be, and it will be so. Hold the line! Stay with me! If you find yourself alone, riding in the green fields with the sun on your face, do not be troubled. For you are in Elysium*, and you're already dead!

註：The Elysian Fields, or the Elysian Plains, were the final resting places of the souls of the heroic and the honorable.



學生跟老師互動問答的背後動機

運用我的戰略能力

- 課程平時成績由上課互動問答得分累積計算,譬如,不參與答題互動的小組,平時成績為零分
- 強調職場上與主管互動的重要性,習慣須從學校開始學
- 強調老師對互動學生映像較深刻,期末易得到印象分數
- 利用小組競賽在黑板上呈現各組得分,製造同儕競爭的氣氛
- 答錯也可以加分,只要有互動就加分(譬如1分)
- 加分可隨題目難易調整,讓學生在當週課程累積許多成就感
- 學生在課堂裡表現職場重視的態度與方法都可以加分
- 當全班都表現很認真的學習時,可以大方全班加分鼓舞士氣
- 無論如何都不扣分,只有加分,鼓勵學生多元學習
- 讓學生知道你真的很關心他們未來在職場上的競爭力

提供學生跟老師互動的強烈動機

運用我的戰略能力

- 問學生，如果你們是職場上的主管，有升遷的機會，你會給你認識的部屬，還是不認識的？
- 問學生，如果你們是老師，看到學生學期成績差一點，你們會給有印象的學生加分，還是沒印象的？
- 順便跟同學說，有些同儕或學長姊告訴我們類似「不要讓老師認識你，否則老師會知道你缺課」這樣的話，其實並不正確，且會變成習慣，在學校和職場上都會吃大虧！

活動前 給學生強烈的學習動機

灌輸職場主管要求大學畢業生
必須具備職場上多元核心能力
解釋本次PBL活動單元的設計
要幫助同學培養哪些核心能力

學習應該是快樂的!

只加分不扣分的學習

針對學生學習能力設計活動的學習

主動、專注、自己解決問題的小組學習

自學能力明顯成長受老師肯定讚賞的學習

結合同儕學習與限時競賽 讓學生沒有時間抗拒學習

設計活動讓學生躍過情緒阻力
活動後他們發現自己竟然可以
完成困難的事 超越昨天的自己
喜悅、成就感讓他們越發有自信

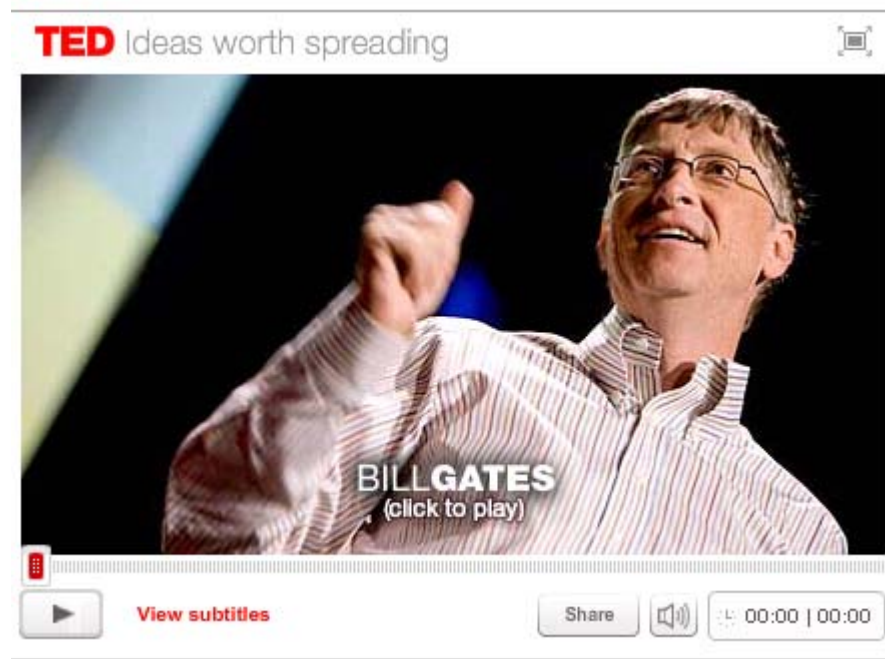
Ask questions or problems in and off class
Let the student team to discuss and answer

1. PBL - 從蓋茲教育基金會的重要 發現說起...

60

讓學生在課堂裡和課後小組討論解決問題
課堂討論中發現學生難解的問題
提供暗示 不直接提供答案
限時的小組討論與競賽加分(平時成績)

BILL GATES ON EDUCATION REFORM

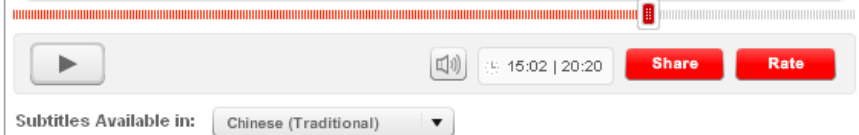
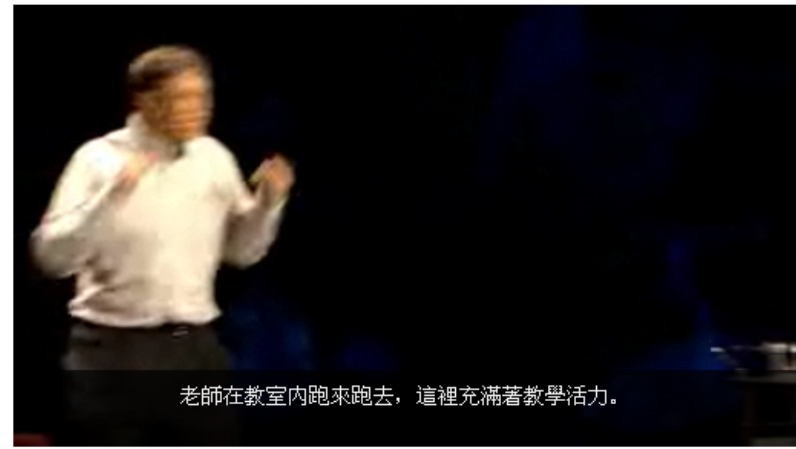
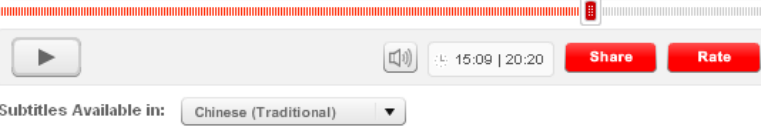


**Optimistic
KIPP
PBL
Dynamic
Classroom**

14:01-15:38 KIPP

61

Feb 2009

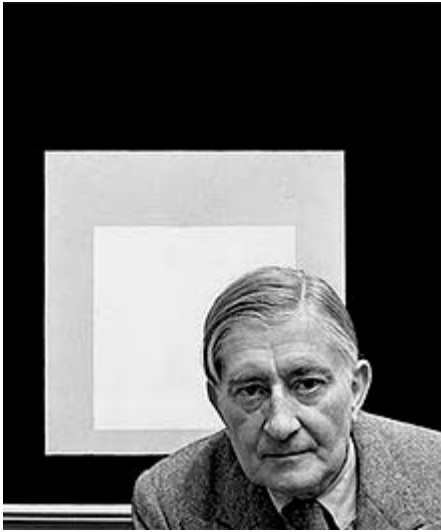


台灣的未來競爭力

http://www.ted.com/talks/lang/eng/bill_gates_unplugged.html

62

比爾蓋茲演講的啟示是
老師們應該彼此分享好的教學方法(如PBL)
讓所有學生都能受到全世界最好的教育
這樣美國就能保持世界領先地位
同理可推
如果美國能 台灣(的老師)也能
這樣台灣的下一代就更有全球競爭力!



Josef Albers

二十世紀最重要之藝術家與教育家之一

(March 19, 1888 – March 25, 1976^[1]) was a German-born American artist and educator whose work, both in Europe and in the United States, formed the basis of some of the most influential and far-reaching art education programs of the 20th century.*

“Good teaching is more a giving of right questions than a giving of right answers.”

— *Josef Albers*

*: http://en.wikipedia.org/wiki/Josef_Albers



Benjamin Bloom

(February 21, 1913 – September 13, 1999) was a Jewish-American educational psychologist who made contributions to the classification of educational objectives and to the theory of mastery-learning. He was an educational psychologist who developed a 6-level classification for intellectual development .

“The purpose of education is to change the thoughts, feelings and actions of students.”



WHAT IS PBL? HOW TO APPROACH?

65

PBL 特性

- These descriptions of the characteristics of PBL identify clearly
- The role of the tutor as a facilitator of learning,
- The responsibilities of the learners to be self-directed and self-regulated in their learning, and
- The essential elements in the design of ill-structured instructional problems as the driving force for inquiry.
- The challenge for many instructors when they adopt a PBL approach is to make the transition from teacher as knowledge provider to tutor as manager and facilitator of learning

Ertmer & Simons (2006)

PBL 施行重點

1. 學生必須為自己的學習負責
2. 問題必須結構不全且允許學生自由發問
3. 學習必須從廣泛領域或學科整合
4. 學生必須合作
5. 學生必須在自主學習後將所學運用在問題的解決
6. 分析與討論從問題上學到的觀念和原理很重要
7. 每一個問題或課程結束時應進行自我與同儕評量
8. PBL進行的活動必須是職場重視的
9. 學生測驗必須針對PBL學習目標來設計
10. PBL必須是課程的教育目標

參考資料:

http://www.dental.uab.edu:16080/assets/files/Faculty_Advance_2008/FA08_PPTs_What_is_PBL...92608_2_Karimbux.pdf

Motivation to teach with the new method

WHY STUDENTS LEARN BETTER FROM PBL?

Passive to Active Learning

Memorization to Thinking

Teacher-centered to Student-centered

Passenger to Driver

PBL 學生快樂的泉源

- 即知即用
- 小組成員彼此腦力激盪
- 自然(自主或主動)的學習
- 專注的學習帶來深刻的印象
- 專注的學習帶來能力
- 專注的學習帶來技巧上的成長
- 解決每一個問題的喜悅
- 開放式的學習方式, 可以依自己的思考路徑解決問題
- 解決問題後立即受到肯定
- 答對每一個問題, 自信心就向上成長一吋
- 教師適時的激勵
- 對課堂學習內容印象深刻

PBL 教師快樂的泉源

- 學生展現主動專注的課堂學習態度
- 學生展現多元的才能
- 學生展現解決問題後的喜悅
- 學生展現理解教師教學內容
- 學生展現對教師的敬意(上下課都主動和老師打招呼)
- 學生展現積極回答教師提問的態度
- 學生展現不凡的答題表現
- 學生展現知識與能力上的顯著進步
- 學生展現求知的積極態度
- 學生展現配合教師教學的態度
- 學生表達非常期待每週來上這門課
- 學生展現對課堂學習內容深刻的印象

活動前 給學生強烈的學習動機

灌輸職場主管要求大學畢業生
必須具備職場上多元核心能力
解釋本次PBL活動單元的設計
要幫助同學培養哪些核心能力

提供學生跟老師互動的強烈動機

運用我的戰略能力

- 問學生，如果你們是職場上的主管，有升遷的機會，你會給你認識的部屬，還是不認識的？
- 問學生，如果你們是老師，看到學生學期成績差一點，你們會給有印象的學生加分，還是沒印象的？
- 順便跟同學說，有些同儕或學長姊告訴我們類似「不要讓老師認識你，否則老師會知道你沒來上課」這樣的話，信以為真，變成習慣，在學校和職場上都會吃大虧！

Strategy again!

學習應該是快樂的!

只加分不扣分的學習(?)

針對學生學習能力設計活動的學習

主動、專注、自己解決問題的小組學習

自學能力明顯成長受老師肯定讚賞的學習

結合同儕學習與限時競賽 讓學生沒有時間抗拒學習

設計活動讓學生躍過情緒阻力
活動後他們發現自己竟然可以
完成困難的事超越昨天的自己
喜悅、成就感讓他們越發有自信

開學第一週：說明遊戲規則

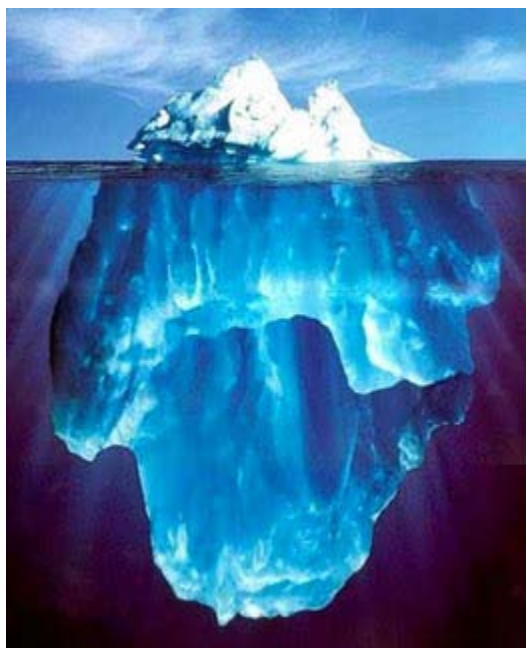
- 平時成績佔總分20分
- 分數得自跟老師上課的互動
- 課堂累加小組得分
- 學期各組累加的最高分當分母
- 各組累加當分子
- $(\text{分子}/\text{分母}) \times 20 = \text{各組獲得之平時分數}$
- 譬如： $(400/400) \times 20 = 20$; $(400/400) \times 20 = 10$

運用我的戰略能力

教學生想，這代表什麼？

運用我的戰略能力

- 大學裡，總分差10分或20分，多不多？
- 少這10分或20分，這科會不會不及格？
- 學生聽懂後，真心稱讚學生說「你們都很聰明」



用讓人印象深刻的圖片改變學生觀念

- 問學生看過冰山嗎？上網找照片
- 學生找到後，請我過去確認，確實找到即加分
- 藉冰山解釋英文網站上的科技資訊，就像海面下的冰山體積，中文網站上的科技資訊就如海面上的冰山體積，勉勵同學要跟上最新科技，必須培養查詢、閱讀英文網站的技巧、習慣與能力
- 讓學生上中文和英文網頁查詢同一個科技專有名詞，然後比較查到的筆數

讓學生嘗試第一次互動

- 如果有十組，在黑板上橫向寫下
一 二 三 四 五 六 七 八 九 十
- 問學生，誰知道上課時跟老師互動有什麼好處？
- 只要有同學舉手回答(互動)，就加1分
- 如果同學回答的很好，就加2分，真誠的跟他說—你們都好棒、真厲害、很聰明、很有智慧、很有禮貌、很成熟等…適當的稱讚辭

正 千 千 四 五 六 七 八 九 十

QUESTIONS OR PROBLEMS TO POSE?

How to pose questions or problems?

Time limitation per question?

Think ahead where students might encounter difficulties.

Find out their difficulties in class, from homework or student feedback.

問題：PBL的問題如何設計？

目的：提升學生相關課程(譬如科技英文)的多元基本自學能力

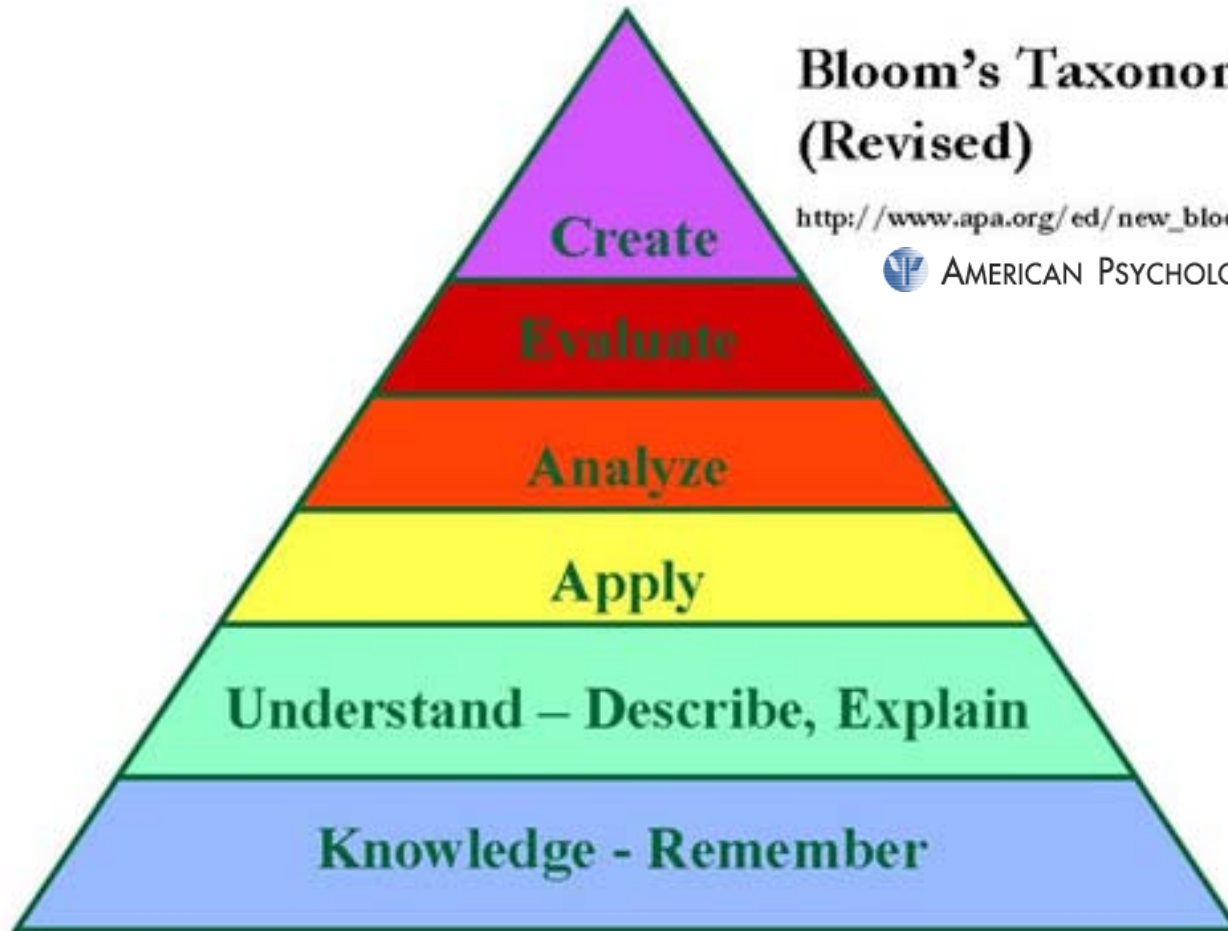
A. 發現學生的自學能力：聽、說、讀、寫

- 學生是否會閱讀The New York Times的科技英文文章？
- 學生是否有正確的英文閱讀習慣與技巧？
- 學生是否會運用MS word查詢單字意思？
- 學生是否知道一個單字可以有不同意思？
- 學生是否知道如何判斷是哪個意思？
- 學生是否會英翻中的技巧？
- 學生是否會中翻英的技巧？
- 學生是否能查詢到中文科技專有名詞的英文全名？
- 學生是否能查詢到英文科技專有名詞的中文全名？
- 學生是否能從科技英文縮寫查詢到英文全名和中文全名？
- 學生是否會查詢一個專有名詞的定義？
- 學生是否會查詢一個英文單字的故事？譬如，Serendipity
- 學生是否會閱讀科技公司的英文網頁？
- 學生的英文聽力程度如何？
- 我利用brain-based learning設計的英文聽力自學方法和作業是否能幫助學生學習？
- 學生是否知道如何提升自己的英文聽力？
- 學生是否會利用網路影音資訊輔助自己的學習？
- 學生碰到外籍學生（工程師），是否可以用英語對話，討論專業內容？
- 學生是否會英打？
- 學生有英打練習軟體嗎？

運用我的分析與學習能力

BLOOM'S TAXONOMY

布魯姆教育目標分類表



Based on an APA adaptation of Anderson, L.W. & Krathwohl, D.R. (Eds.) (2001)

<http://taspd.edublogs.org/2007/04/23/revised-blooms-taxonomy/>

Bloom's Taxonomy Revised: A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing

分類學

- Benjamin Bloom and colleagues (1956) created the original taxonomy of the cognitive domain for categorizing level of abstraction of questions that commonly occur in educational settings.
- That work has been revised to help teachers understand and implement a standards-based curriculum (Anderson & Krathwohl, 2001).
- For the instructional designer, the taxonomy provides a comprehensive set of classifications for learner cognitive(認知) processes that are included in instructional objectives.
- Classifying instructional objectives using this taxonomy helps to determine the levels of learning included in an instructional unit or lesson.

Revised Bloom's Taxonomy Questions*

Remembering	Understanding	Applying	Analyzing	Evaluating	Creating
<p>Who, What, When, Where, Why?</p> <p>How many?</p> <p>What do you know about...</p> <p>True or False</p> <p>What happened before/after...</p> <p>Can you identify...</p>	<p>What is the main idea?</p> <p>Can you retell...?</p> <p>What statements support...</p> <p>How would you illustrate...</p> <p>Give examples of...</p> <p>What is meant by...?</p>	<p>How could you demonstrate...?</p> <p>What examples can you find?</p> <p>What was the turning point?</p> <p>What setting could you transfer the main character to and why?</p> <p>What could not have happened and why?</p> <p>How could you experiment to...?</p>	<p>Can you make 2 or more categories from these terms?</p> <p>What are similarities between ___ and ___?</p> <p>Can you distinguish between fact and opinion?</p> <p>Compare and contrast your life to...?</p> <p>Identify characteristics of...</p>	<p>What grade would you assign the main character and why?</p> <p>What would the consequences be if...</p> <p>What will the influence of ___ be on your life?</p> <p>what is your opinion of...?</p> <p>How could you have changed the outcome?</p> <p>What was the most significant event?</p>	<p>How many ways can you...?</p> <p>Can you compose an effective song or poem about...?</p> <p>What might be the antagonist's point of view?</p> <p>Can you create a new product to tell about...?</p> <p>Write a letter to ___ explaining about...</p> <p>What would a possible solution be to...</p>

*: <http://www.primary-education-oasis.com/blooms-taxonomy-questions.html#revised-blooms>

Krathwohl, 2001). For the instructional designer, the taxonomy provides a comprehensive set of classifications for learner cognitive processes that are included in instructional objectives. Classifying instructional objectives using this taxonomy helps to determine the levels of learning included in an instructional unit or lesson.

CATEGORIES COGNITIVE PROCESS

Remember Retrieve relevant knowledge from long-term memory

RECOGNIZING (identifying)

RECALLING (retrieving)

Understand Construct meaning from instructional messages, including oral, written, and graphic communication

INTERPRETING (clarifying, paraphrasing, representing, translating)

EXEMPLIFYING (illustrating, instantiating)

CLASSIFYING (categorizing, subsuming)

SUMMARIZING (abstracting, generalizing)

INFERRING (concluding, extrapolating, interpolating, predicting)

COMPARING (contrasting, mapping, matching)

EXPLAINING (constructing models)

Apply Carry out or use a procedure in a given situation

EXECUTING (carrying out)

IMPLEMENTING (using)

Analyze Break material into its constituent parts and determine how the parts relate to one another and to an overall structure or purpose

DIFFERENTIATING (discriminating, distinguishing, focusing, selecting)

ORGANIZING (finding coherence, intergrating, outlining, parsing, structuring)

ATTRIBUTING (deconstructing)

Evaluate Make judgments based on criteria and standards

CHECKING (coordinating, detecting, monitoring, testing)

CRITIQUING (judging)

Create Put elements together to form a coherent or functional whole; reorganize elements into a new pattern or structure

GENERATING (hypothesizing)

PLANNING (designing)

PRODUCING (constructing)

References

Anderson, L.W. & Krathwohl, D.R. (Eds.) (2001). *A taxonomy for Learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives*. New York: Addison Wesley Longman.

Bloom, B.S. (Ed.), Engelhart, M.D., Furst, E.J., Hill, W.H., & Krathwohl, D.R. (1956). *Taxonomy of educational objectives: Handbook I: Cognitive domain*. New York: David McKay.

PBL運用的策略-簡單問題到複雜問題的設計

- 醫學院直接給學生複雜臨床問題來進行PBL學習解決
- PBL教學的問題複雜度必須考量學生基本自學能力
- 先用一連串由淺而深的小問題來教授學科基本觀念與知識(理論等)、基本與進階自學能力和技巧
- 等到學生習得基本自學能力和技巧後，再用較大的複雜問題驗收成果