

「總整課程簡介與推動」 經驗分享

周瑞仁
教學發展中心
2014/04/02
於中山醫藥大學



綱要

- 一、前言
- 二、什麼是總整課程
- 三、為什麼必須實施總整課程
- 四、如何設計與實施總整課程
- 五、如何評量總整課程
- 六、設計總整課程應考量事項
- 七、台大校內推動措施
- 八、北二區教學資源中心推動措施



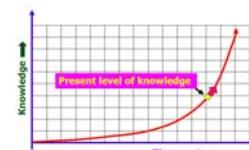
一、前言

- 以小學月考考題質詢教育部長反思教育
- 用自己的話敘述自己多年來的學習成果



一、前言

- 以傳授知識技能為考量



- 以培養核心能力為著眼 [培養知識技能、解決問題的能力、態度與習慣] —成果導向



一、前言

- 2011年新書“Academically Adrift (脫節): Limited Learning on College Campus”提到在「批判思考、邏輯推理、寫作溝通」等關鍵能力上
 - 45% 大三學生比大一進度少
 - 36% 大學畢業生和大一相比較，幾乎沒有什麼進步
 - 超過 1/3 畢業生無法區別 (fact) 及 (opinion) · 寫不出清楚論述的文章

- 大學教育的價值與績效再次引起討論
- 學生「學習成果」(learning outcomes) 受到更多的關注



Resource: Richard Arum, Josipa Roksa, "Academically Adrift: Limited Learning on College Campus", Univ. of Chicago Press.

一、前言

- 2012年新書“Are You Smart Enough to Work at Google?”

1. When there's a wind blowing, does a round-trip by plane take more time, less time, or the same time?
2. You're in a car with a helium balloon tied to the floor. The windows are closed. When you step on the gas pedal, what happens to the balloon—does it move forward, move backward, or stay put?
3. Imagine a country where all the parents want to have a boy. Every family keeps having children until they have a boy; then they stop. What is the proportion of boys to girls in the country?
4. Use a programming language to describe a chicken.

Are You Smart Enough to Work at Google?



Resource: William Poundstone, "Are You Smart Enough to Work at Google?", Little, Brown and Company

一、前言

- 這些頂尖公司選拔人才為什麼問這些問題?
- 需要具備甚麼樣的能力才能回答這些問題?

● **How Would You Move Mount Fuji?:**
Microsoft's Cult of the Puzzle--How the World's Smartest Companies Select the Most Creative Thinkers

● 你怎樣移動富士山：世界上最頂尖的公司-
-微軟公司怎樣選擇最具創造性的思考者

Resource: William Poundstone, "How Would You Move Mount Fuji?"; Little, Brown and Company

- 台大演講網→隨選系列→教學工作坊→
林夏如博士: **How to identify citizens, leaders and scholars of the future**



一、前言

Too much on
"what", "when", and "where"

Too little on
"why", "what if", and "how"



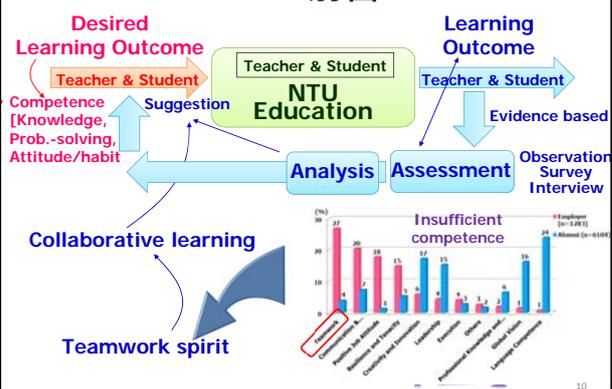
一、前言

Too much on
Memorization, Trivial, or
Exam-oriented

Very little on
Thinking, Whole picture, or
Curiosity-oriented



一、前言



一、前言



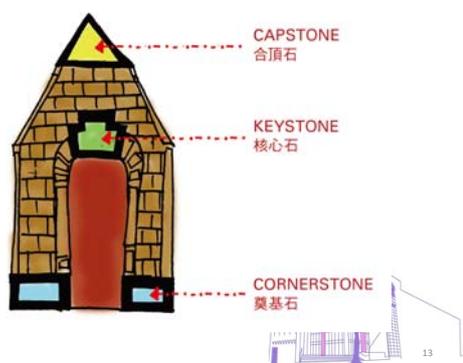
二、什麼是總整課程

□ **Capstone (合頂石)**：建築物最頂端、最後一塊石頭，用以表示已順利完工

□ **Capstone course (總整課程)**：大學教育最後、最巔峰的學習經驗，供學生統整、深化四年所學，使學習穩固完成。有效檢視學系成果的課程



二、什麼是總整課程



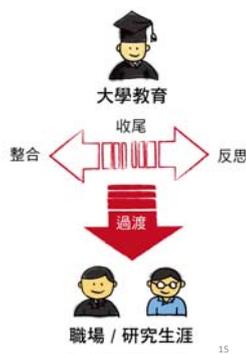
二、什麼是總整課程



二、什麼是總整課程

□最後一年經驗 (ICRT)

- ◆ **整合(Integration, I)** : 促使學生總整大學所學
- ◆ **收尾(Closure, C)** : 為大學經驗畫下句點 包裝成一套解決問題的功夫
- ◆ **反思(Reflection, R)** : 反省思考大學四年學到甚麼? 還有哪些不足?
- ◆ **過渡(Transition, T)** : 連結大學經驗及畢業後生涯 為未來做好準備



二、什麼是總整課程

□總整課程強調以下幾點特色：

- ◆ 從知識傳授轉換為**能力培養**
- ◆ 從評量領域知識轉換為**檢視核心能力**
- ◆ 從片段與個別主題學習轉換為**連繫與統整大學所學**
- ◆ 從老師與書本上學習轉換為**從經驗中學習**
- ◆ 從以學業成績來衡量轉換為**以未來表現為焦點**
- ◆ 從單點轉換為**線與面以擴大學生視野**
- ◆ 從老師為中心教學轉換為**學生學習為中心**
- ◆ 從資源投入為重點轉換為**學生成果為考量**
- ◆ 從單向課程規劃與傳授轉換為**不斷回顧反思**



二、什麼是總整課程

- 實施時間：高年級
- 課程長度：一至兩學期
- 班級規模：視課程形式而定
- 形式：專題計畫 (project)
學士論文 (thesis)
專題討論 (seminar)
實習 (clinic-based & internship)
綜合考試 (comprehensive examination)
學習歷程檔 (portfolio)
以上之綜合 (synergy)
其他 (others)

職場情境
第一手的
實務經驗



三、為什麼必須實施總整課程

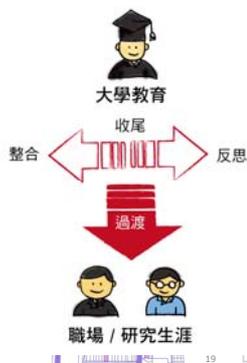
- 學生學習成果被認為是最有效、最具體的教學評量方式。美國認證評鑑機構加強運用學習成果證據，檢視高教辦學效果
- 2012年起，國內第二輪系所評鑑，由重視資源的「輸入」與「過程」，轉為重視「產出」與「學習成果」
- 評鑑重點包括各系所培養什麼樣的學生 (具備哪些核心能力)、學習成果如何評量、成效不理想如何改善、資源如何配置、課程如何規劃?
- IEET (中華工程教育學會) 要求接受認證的系所，需在2017年前提供總整課程的學習成果



三、為什麼必須實施總整課程

□最後一年經驗 (ICRT)

- ◆ **整合(Integration, I) :**
促使學生總整大學所學
- ◆ **收尾(Closure, C) :**
為大學經驗畫下句點
包裝成一套解決問題的功夫
- ◆ **反思(Reflection, R) :**
反省思考大學四年學到甚麼?
還有哪些不足?
- ◆ **過渡(Transition, T) :**
連結大學經驗及畢業後生涯
為未來做好準備



三、為什麼必須實施總整課程

藉由上述四項功能，
使大學教育能夠拼湊成
有意義的樣貌



三、為什麼必須實施總整課程

□對學生

- ◆ 回顧：整合過去所學，並反思不足，加以補強
- ◆ 前瞻：以產出具有產業或社會需求的成品或活動方式，使學習成果具體化，使學生對自己更有信心
- ◆ 就業：專題題目來源可從社會或產業界找問題，提早與外界有所連結

□對老師

- ◆ 驗收：了解學生學習狀況，驗收學習成果
- ◆ 反思：反思課程安排、教學方法與評量的恰當性、課程活動與課程核心能力的連結性、改善課程的做法等

□對學系

- ◆ 檢視：檢視學生具備學系核心能力的具備情形
- ◆ 修正：學生學習成效作為修正課程地圖與教學的依據



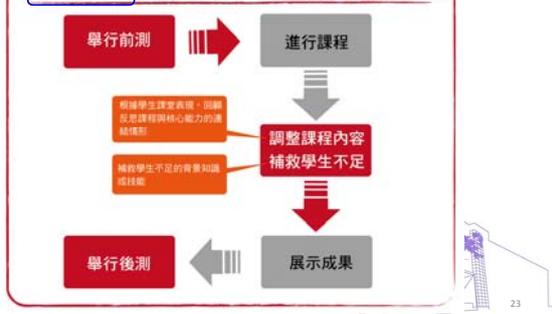
四、如何設計與實施總整課程

- ◆ 課前預備期
- ◆ 課程進行中
- ◆ 課程結束後



四、如何設計與實施總整課程

課程進行中 (前測→上課→調整/補救→展示→後測)



四、如何設計與實施總整課程

課程結束後 (分析→反思→反饋)



五、如何評量總整課程

一、課程目標與核心能力清楚定義

- 開課前，課程目標與核心能力必須定義清楚
- 課程的核心能力須與系上的核心能力呼應 (align)
- 核心能力數量不宜過多，避免造成評量困擾
- 核心能力的內涵必須清楚具體，避免一項能力之下同時包含多項能力
- 學生應在課程初始，就對該門課的教育目標與核心能力有清楚認識



25

五、如何評量總整課程

二、評量方式可包含直接評量與間接評量

- 直接評量：直接從學生表現評估學習成效，例如考試、報告、專題作品等
- 評量指標 (rubric) 為評估學生實際表現相當有效的工具，是一套評分標準，主要構成要素為評量面向與等級



26

五、如何評量總整課程

□評量指標實例

面向▼ 等級▶	優	可	待改進
內容	內容完整並具邏輯性。	內容尚稱完整與具邏輯性。	內容不完整，邏輯性待加強。
表達方式	清楚說明報告內容與要點。	報告內容與要點清晰，但稍有疏漏。	報告內容與要點模糊。
簡報製作	可讀性高、清楚，排版與美編兼具專業性。	可讀性較低、不太清楚，排版與美編專業性需改進。	可讀性、排版與美編專業性需大幅改進。



27

五、如何評量總整課程

□發展評量指標建議事項：

1. 每項能力的面向與等級以不超過 3 項為宜
2. 內容應簡化：不論何時評量都能達到一致結果；即使不看指標，也能確實掌握評量內容
3. 建議自行發展適用課程之評量指標
4. 學期初應公布評量指標內容，讓學生知道努力方向



28

五、如何評量總整課程

二、評量方式可包含直接評量與間接評量 (續)

- 間接評量：學生對於自己各項能力的自我評估與認知，通常以問卷自評方式得知



29

五、如何評量總整課程

□問卷施測建議事項：

1. 前測 vs. 後測
2. 前測時間點：剛開學前幾周，在課程內容正式開始前後測時間點：學期末，課程一結束
3. 前後測問卷內容應一致
4. 要能確認填答者身分，以比對兩次問卷結果



30

六、設計總整課程應考量事項

□從學系角度思考：

- ◆何種形式的總整課程最符合學系需求與教育目標？
- ◆系上課程架構如何支持總整課程？(先修、必修、研究法、論文寫作等)
- ◆系上老師對於總整課程的價值、目的、深度、廣度等是否都有共識？



31

六、設計總整課程應考量事項

□授課教師由課程角度思考：

- ◆若為合授，授課教師之間對於課程目標、進行方式、授課內容、評量方式等是否有共識？
- ◆學生可能是第一次進行知識整合，如何使學生上手？
- ◆學生程度有落差、知識基礎不夠紮實該怎麼辦？



32

六、設計總整課程應考量事項

□授課教師由學生角度思考：

- ◆學生已經知道甚麼(知識)？會甚麼(技能)？
- ◆學生想學到甚麼？會學到甚麼？
- ◆修完這門課，對學生畢業後有何幫助？



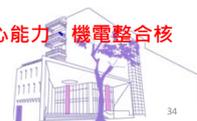
33

七、台大校內推動措施 選定一門先行試驗

□選定「機電整合與實習」先行試驗：

□演講+實驗+專題計畫

- ◆以「機電工程」為專業技術核心，整合機械、電機、資訊與作物栽培技術，解決產業問題
- ◆專題計畫：設計並製作一以小型植物工廠為植物生長平台的自動化生產系統，從育苗、育成、檢測到包裝出貨之全自動化系統
- ◆專案管理
- ◆設計核心能力的Rubric：一般核心能力、機電整合核心能力



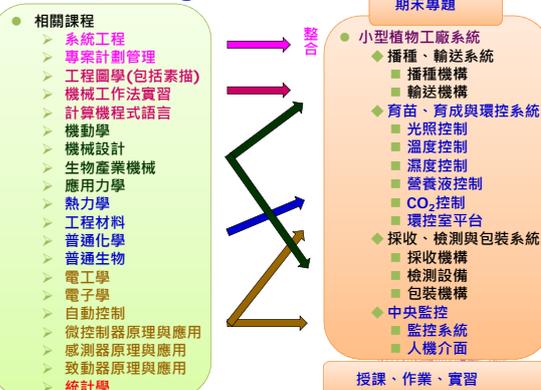
34

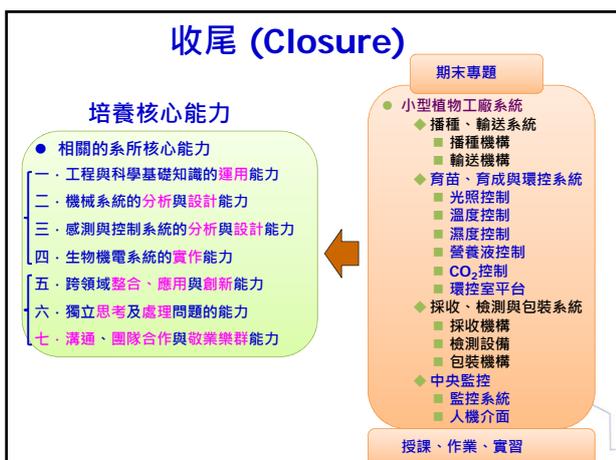
七、台大校內推動措施 選定一門先行試驗

- 整合性的授課、作業、實習內容
- 專題←產業問題+自己進行多年的研究課題
- 影片、網頁、實體系統
- 選用隨手可得的實驗材料
- 主題實習單元與期末專題計畫採用相同設備與材料
- 帶學生讀技術文件 (Datasheet)



整合 (Integration)





七、台大校內推動措施 選定一門先行試驗

課程內容與教材應用

- 課程簡介、分組、機電整合簡介(Ch.1 & Ch.2) (講義)
- 系統工程與專案管理(講義)
- 基本控制概念與控制器介紹(講義)
- PLC控制器、微控制器與實習(講義) (實習一、二、三)
- 基本電路與元件(Ch.2) (講義)/ 基本電子儀器介紹與實習 (實習四) (講義)
- 電子學基本觀念(Ch.3) (講義)/ 基本電子儀器介紹與實習(實習四) (講義)
- 類比信號處理與OPA放大器(Ch.5) (講義)/ 控制上常用之電子元件與實習(實習五) (講義)
- 數位電路(Ch.6) (講義)/ 數位電路實習 (實習六) (講義)
- 感測器(Ch.9) (講義)/ 感測器實習 (實習七) (講義)
- 致動器(Ch.10) (講義)/ 傳動與驅動實習 (實習八) (講義)
- 系統反應(Ch.4) (講義)
- 資料擷取(Ch.8) (講義)
- 機電整合系統(Ch.11) (講義)
- 期末計畫報告
- 期末考



七、台大校內推動措施 選定一門先行試驗

□ 專題計畫的分組

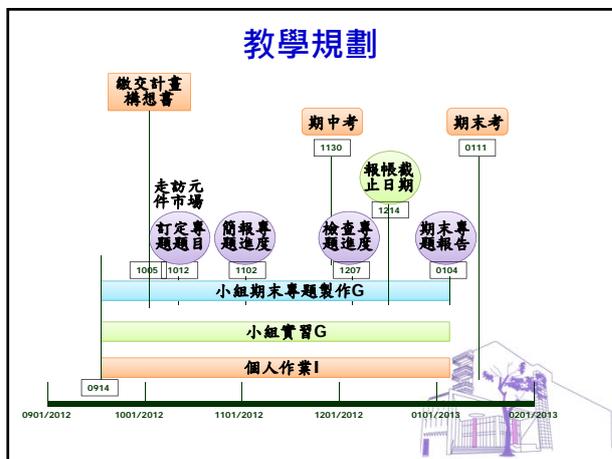
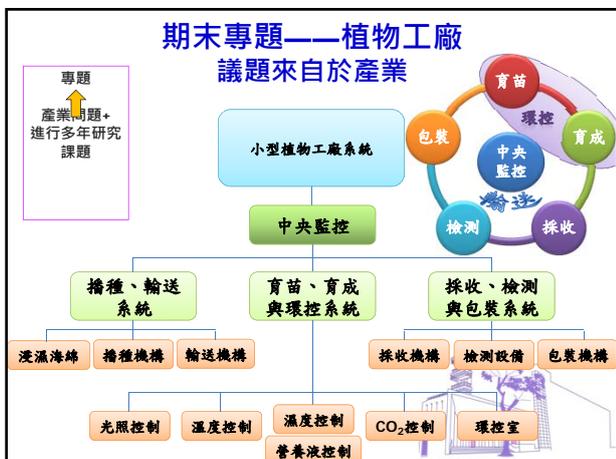
- ◆ 每三人組成一小組
- ◆ 進而分成三中隊，其中第一、二中隊包含5個小組，第三隊包含4個小組，分配如下：
 - ✓ Group 1 : 第 1, 7, 11, 6, 14 組
 - ✓ Group 2 : 第 3, 4, 12, 8, 10 組
 - ✓ Group 3 : 第 2, 5, 9, 13 組



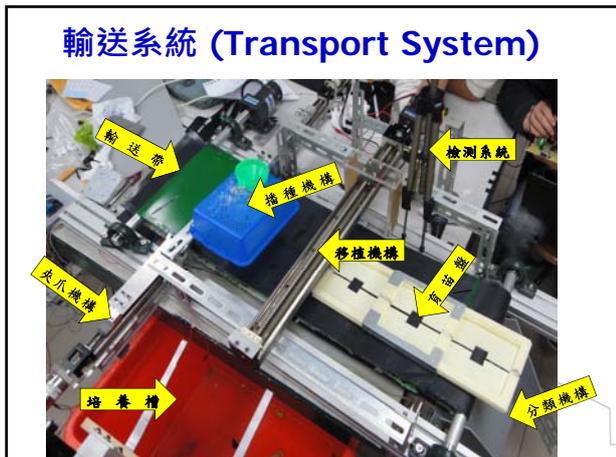
七、台大校內推動措施 選定一門先行試驗

□ 專題計畫的計分

- ◆ 團隊分數(35%) + 小組分數(35%) + 個人分數(30%)
- ◆ 團隊分數
 - ✓ 口頭報告
 - ✓ 書面報告
 - ✓ 影片
 - ✓ 現場DEMO
- ◆ 小組分數
 - ✓ 分工情形
 - ✓ 小組表現
- ◆ 個人分數
 - ✓ 參與與貢獻程度

輸送系統 (Transport System)



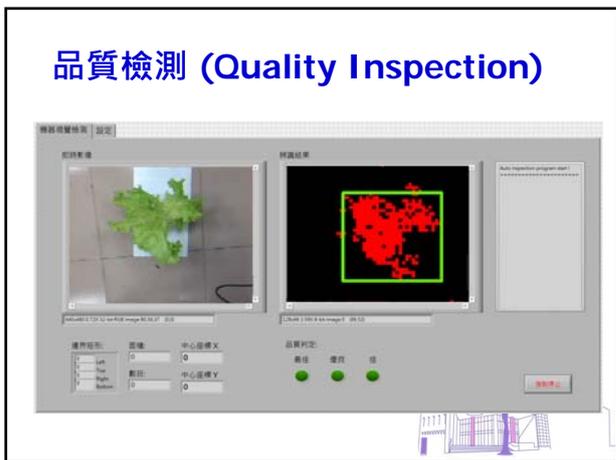
品質檢測 (Quality Inspection)



品質檢測 (Quality Inspection)



品質檢測 (Quality Inspection)



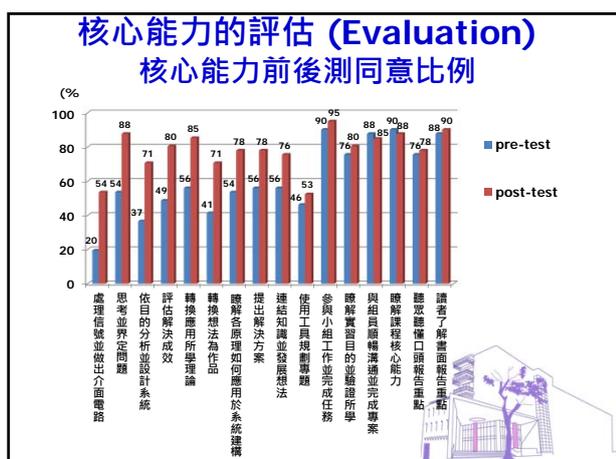
人機介面 (Machine Human Interface)



人機介面 (Machine Human Interface)

智慧型手機 APP

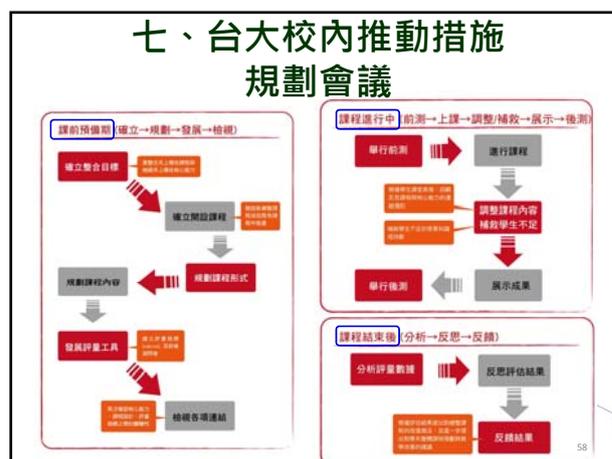




七、台大校內推動措施

說明會議程表

時間	議程
15:10-15:30	報到
15:30-15:40	主席致詞
15:40-16:10	總整課程介紹
16:10-16:25	申請補助計畫說明
16:25-17:30	Q & A交流
17:30	結束



- ### 七、台大校內推動措施
- #### 鼓勵與示範機制
- 總整課程申請補助計畫要點
 - 總整課程申請補助計畫書
 - 總整課程申請補助計畫結案報告書
 - 總整課程期中分享會
 - 總整課程成果發表會
 - 總整課程成果競賽
 - 一北二區教學資源中心
- 建立典範課程

- ### 七、台大校內推動措施
- #### 鼓勵與示範機制
- 目的
 - ◆ 為提升本校教學品質，鼓勵各學系開設總整課程 (capstone course)，以檢視學生學習成效，達成改進學系教學品質及課程規劃之目的，特實施補助計畫

七、台大校內推動措施 鼓勵與示範機制

□申請計畫書內容

- ◆基本資料
- ◆課程說明，包括學系整體課程規劃與架構，以及申請補助課程之「總整課程」角色
- ◆課程內涵
- ◆總整課程效益，包括整合、收尾、反思、過渡
- ◆經費項目



61

七、台大校內推動措施 鼓勵與示範機制

□計畫審查標準

- ◆計畫書整體品質
- ◆申請補助課程與學系整體課程規劃之關聯性
- ◆申請補助課程對檢視系上核心能力所扮演之角色
- ◆學生學習成效評估方式之妥適性



62

七、台大校內推動措施 鼓勵與示範機制

□補助經費額度

- ◆補助之業務費以每學期七萬五千元，每學年十五萬元為限
- ◆非屬邁向頂尖大學計畫補助範疇，請不必編列
- ◆配合年度會計關帳作業，上學期課程請於 12/20 前完成經費核結作業；下學期 (或一學年) 課程請於 06/30 前完成經費核結作業



63

七、台大校內推動措施 鼓勵與示範機制

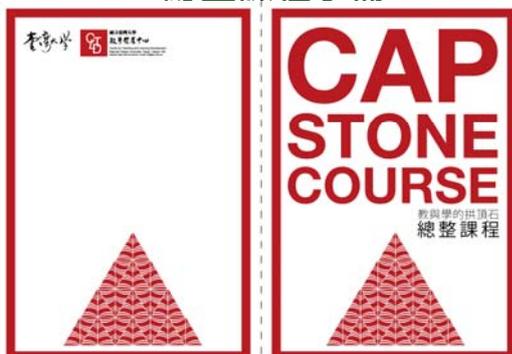
□責任與義務

- ◆計畫主持人應於計畫結束後一個月內繳交成果報告，由本中心公開刊登於網站上，並於舉辦相關活動時分享計畫成果，如期中分享會、期末成果發表會、椰林講堂、成果報告上網等



64

七、台大校內推動措施 總整課程手冊



65

七、台大校內推動措施 聯絡諮詢與網頁

總整課程

總整課程的英文原文名為 capstone course，capstone (石頂) 指的是建築物最頂端、最後一塊石頭，用以確認建築結構，使其順利完工。在高等教育發展的脈絡下，capstone course 係指大學教育最後、最艱難的學習經驗，使學生能夠統整對頂尖大學所學，讓學習經驗完成。

為什麼必須實施

國內第二輪的高教對策有所呼應，已經從注重課程的「輸入」與「過程」，轉為重視「產出」與「學生學習成效」。評鑑重點由學分學時量與學分數，加強由學分學時量與學分數，轉向強調學生核心能力，並強調可配置、課程如何相對、學習成效如何評量，以及一學期或學年不連續、如何延續等。

了解更多

如何設計與實施

- ▲ 課程目標
- ▲ 課程設計
- ▲ 課程評量

Miss Capstone

總整課程 Capstone Course

國立臺灣大學

總整課程諮詢服務

66

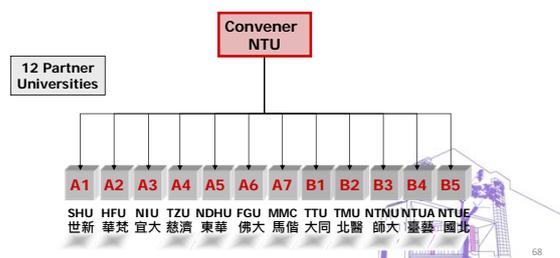
八、北二區教學資源中心推動措施 競賽目的

- 為鼓勵北二區夥伴學校推廣總整課程，落實學生學習成效評量，爰舉辦北二區總整課程競賽
- 期以藉由各校推舉優質總整課程，進行競賽，互相觀摩學習，促進交流，建立總整課程典範



八、北二區教學資源中心推動措施 競賽目的

Resource Sharing and Mutual Support School-wide Collaboration



八、北二區教學資源中心推動措施 競賽方式

- 各校推舉兩門校內總整課程，進行競賽
- 初審：評審委員針對書面資料以及影片進行評審
- 決賽：競賽內容以海報方式呈現，各校請準備實地口頭說明，解說課程設計、課程內容、評量方式、總整精神、核心能力檢視等



八、北二區教學資源中心推動措施 評審標準

- 課程設計必須符合總整課程四大功能：整合 (integration)、收尾 (closure)、反思 (reflection)、過渡 (transition)，並能夠確實檢視學生學習成果以及對於學系核心能力之具備情形



八、北二區教學資源中心推動措施 獎項說明

	名額	獎勵經費
金	至多 1	\$160,000
銀	至多 2	\$120,000
銅	至多 3	\$80,000
佳作	至多 4	\$40,000

*獎勵經費僅供補助執行總整課程



八、北二區教學資源中心推動措施 推動期程

活動日期	活動內容
103/06/30	【報名截止】 繳交報名表、課程介紹檔案與 影片、課程大綱檔案、光碟
103/07/10	主辦單位回覆各校確認報名
103/08/01	進行現場海報評審
103/08/15	公佈獲獎課程
103/09/01	繳交經費運用計畫書
104/04/15	成果發表會 (獲補助課程)

感謝您的聆聽!

