淡江大學105學年度教學創新成果報告

追求學習成就
–參與式設計於跨域學習之實施–

課程設計者：姚忠達
(淡江大學 建築系/土木系)

整理：教師教學發展組

目 錄

Contents

I 背景與動機

II 課程目標、設計與規劃

III 學生學習成效

IV 創新教學成果自評

Ⅰ 背景與動機

一、背景與動機

二、IEET頂石(Capstone)整合性課程

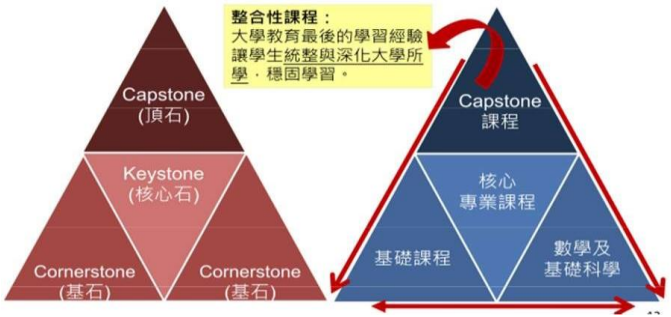
一、背景與動機

- 風工程是淡江大學的工程研發重點之一。
- 設計是淡江大學建築系的主軸課程特色。
- 本課程將透過頂石(Capstone)整合性課程的專題實作，融合「建築」及「土木」兩系三年級學生的在學專長，了解高樓風工程特色及在實務發展之重要性。
- 參考中華工程教育學會(簡稱「IEET」)推動的頂石(Capstone)整合性課程之實施來評估學生的學習成效。

二、 IEET頂石(Capstone)整合性課程（1/3）

- 中華工程教育學會(Institute of Engineering Education Taiwan，簡稱「IEET」)推動的教育認證主旨為**「以學生學習成果為導向(Outcomes-based)，確保系所的教育品質，亦即其培育學生的成果。」**，並透過認證機制維繫教育品質並追求持續改善。

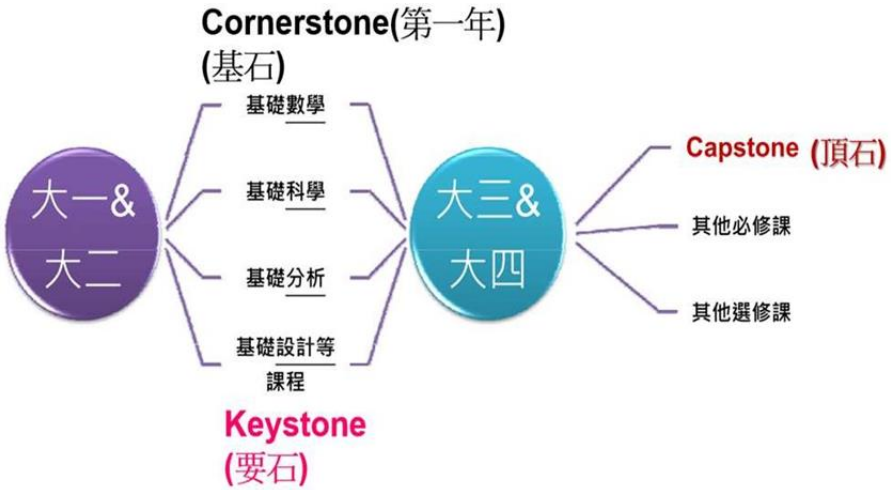
- IEET將大學課程學習，分成三個階段：**基礎性學科(Cornerstone)、核心專業課程(Keystone)、頂石整合性課程(Capstone)**。



摘自中華工程教育學會網頁資料

二、IEET頂石(Capstone)整合性課程（2/3）

➢ 大學工程教育最後一哩—Capstone課程



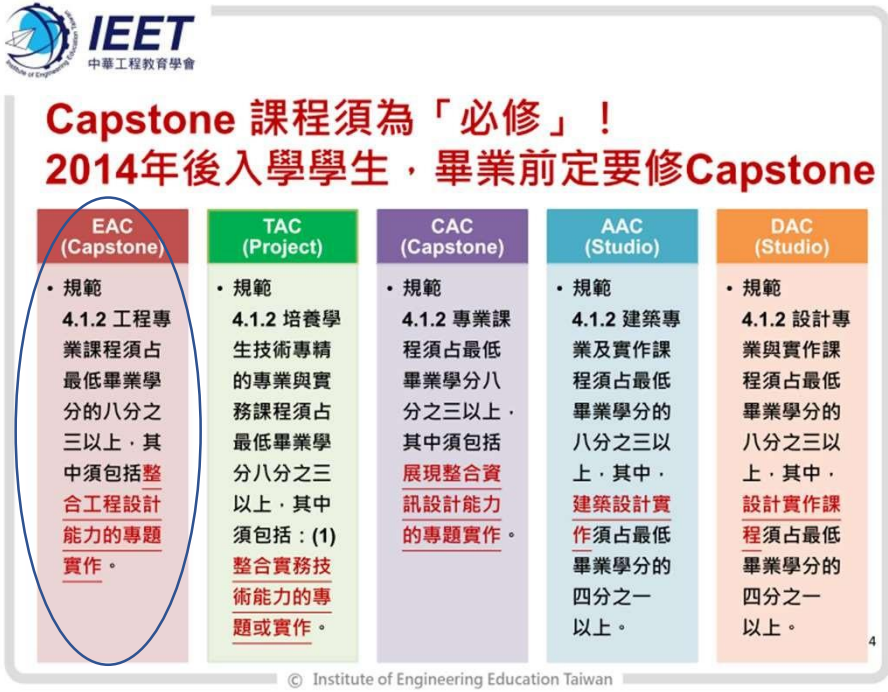
摘自中華工程教育學會網頁資料

- 檢視Capstone課程成果：專業知識、專業技能、專業態度與從業特質的佐證參考。
- Cornerstone課程是在大一新生進入專業領域所應學習的基礎課程
- Keystone課程是在大二、三時，學生所應修習的核心專業課程。

二、 IEET頂石(Capstone)整合性課程（3/3）

- 培養學生(EAC)將所學應用在工 程實務的能力，課程組成中必 須包括『整合工程設計能力的 專題實作』，藉此讓學生運用 過去所學的知識及技術，嘗試 解決複雜且整合性問題。

- 利用已學習的專業知識、技能，透過自行設計及實作方式 ，完成交付專題。



EAC: 工程教育規範

II

課程目標、設計與規劃

一、開課基本資料

二、成果理念與目標

三、創新教學的實施構想

四、創新教學的實施方式—跨域式專題實作

五、跨域式專題實作設計

六、跨域式專題執行階段與方式規劃

七、課程執行進度與安排

一、開課基本資料（以105學年度第二學期為例）

授課教師	姚忠達 老師
開課系級	淡江大學建築系/土木系三年級
課程名稱	建築結構系統/電腦輔助工程技術與實作
開課學年度	105學年度第2學期

二、成果理念與目標

- **成果理念**：學習信心和興趣比很會寫題目取得分數更重要。
- **成果目標**：讓學生主動參與學習，培養學習信心和興趣，進而縮短「學用落差」、達到「跨域學習」的效果。

三、創新教學的實施構想

- **課程內容之建議**：以「高層建築風洞實驗」為發展主軸的建築、土木跨域學習模式。
- **教學方法或策略**：透過跨域專題導向學習模式，引導學生由設計中學習。
- **教學設計與實施**：引進「參與式設計」的交流評學習模式。
- **評量方式**：基於「參與式設計」的分組交流評模式、融入評審情境之中。

四、創新教學的實施方式－跨域式專題實作

- 結合建築系三年級「建築結構系統」＋土木系三年級「頂石課程」，混編組成學習團隊
- 以專題實作方式，引進「參與式設計」及「PBL(專題導向學習）」的操作模式，要學生彼此討論交流，凝聚學習力，主動找問題，設法解決問題
- 透過學生的主動參與專業知識的建構與協商，養成學生主動學習的求知態度。

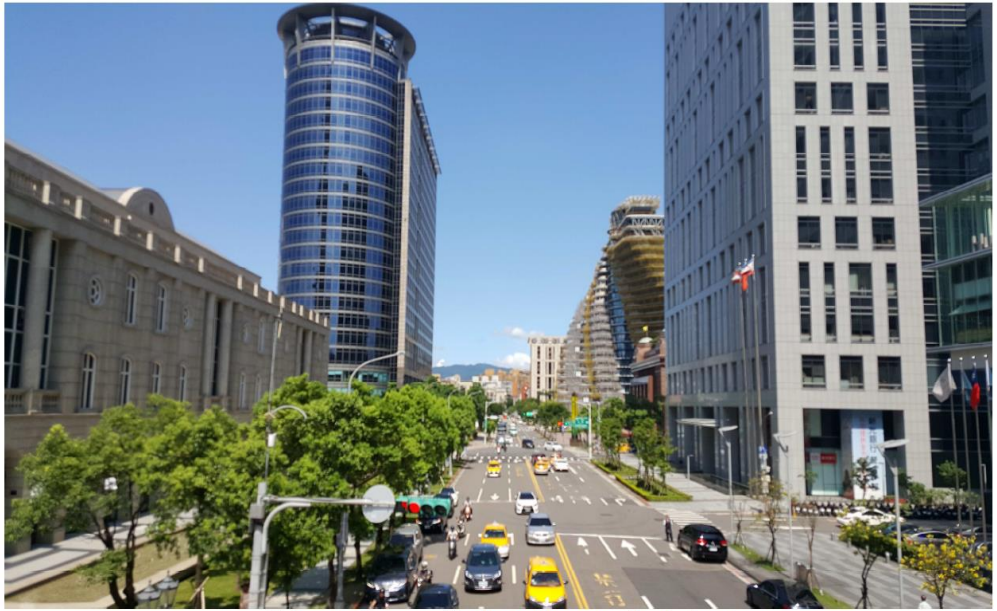
五、跨域式專題實作設計

- 專題名稱由來
- 專題導向學習模式
- 專題實作課程實施—參與式設計

五、跨域式專題實作設計（1/3）

➢專題名稱由來

- 由左至右「振風鎮」代表由建築系同學所規劃以風為主題的造鎮專題；由右至左「鎮風振」則是要求土木系同學設計具有足以鎮定風引起的高樓建築振動。



「振風鎮」的基地位置—信義計畫區

五、跨域式專題實作設計（2/3）

➢專題導向學習模式

- 問題是專題學習的源頭。
- 透過學生產出，來衡量其學習表現。
- 以學生為學習中心。
- 教師扮演著促進學習的角色。

五、跨域式專題實作設計（3/3）

➢專題實作課程實施—參與式設計

- 由設計(建築)、分析(土木)、審查(交流評＋師生)三者共同參與高層建築結構的規劃，設計，分析，實作。
- 建築設計發想階段—結構系統規劃及審查即參與未來實體模型之討論。
- 結構系統分析及建模階段—建築設計及審查也一同參與ETABS結構建模分析及造型的可行性評估。
- 專題交流評階段—和不同團隊一起討論彼此的建築造型設計及結構建模經驗，一起分享學習經驗及心得。
- 風洞實驗階段—學習成效驗收。

(以學生為學習中心，引進高樓結構審查情境模擬，分組交流評)

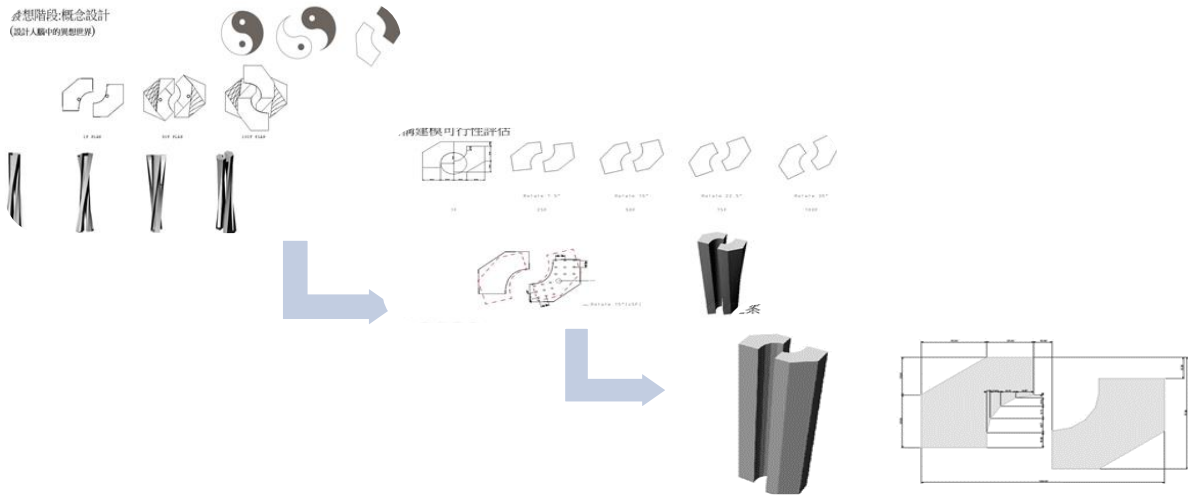
六、跨域式專題執行階段與方式規劃

建築設計發想階段 → **結構系統分析及建模階段** → **專題交流評階段** → **風洞實驗階段**

- 結構系統規劃及審查即參與未來實體模型之討論
- 建築設計及審查也一同參與 ETABS 結構建模分析及造型的可行性評估
- 和不同團隊一起討論彼此的建築造型設計及結構建模經驗，一起分享學習經驗及心得
- 藉由風洞實測，檢驗結構實體模型之抗風載能力，以檢驗學習成效

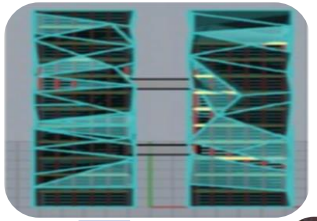
六、跨域式專題執行階段與方式規劃（1/6）

➢建築設計發想階段—建築與土木的腦力激盪



六、跨域式專題執行階段與方式規劃（2/6）

➢結構系統分析及建模階段—建築＋土木共同參與高樓模型



• ETABS結構建模分析

• 實體模型製作

• 建築實體模型

六、跨域式專題執行階段與方式規劃（3/6）

➢專題交流評階段—建築+土木媒合報告及交流評

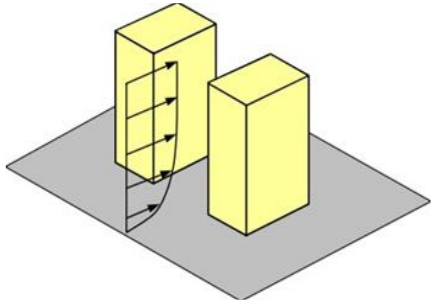
• 媒合報告

• 系中庭交流評

六、跨域式專題執行階段與方式規劃（4/6）

➢風洞實驗階段

- 成功與實驗案例



- 縮流效應

六、跨域式專題執行階段與方式規劃（5/6）

➢課程執行進度與安排

1. 基地及基本結構系統介紹
2. 高樓建築結構系統案例及規劃
3. 結構計算書內容＋風洞實驗報告
4. 土木、建築之媒合及討論（期中考）
5. 工程結構分析軟體實習
6. 分組交流評(特殊高樓結構審查情境模擬)
7. 風洞實驗：抗風載、減振措施
8. 期末報告(競圖情境模擬)
9. 成果展示（學期最後一週）

六、跨域式專題執行階段與方式規劃（6/6）

➢課程增添講座與評審

1. 頂石課程專業實作課程實施要領
2. 都市規劃與基地分析
3. 頂石課程之成果介紹
4. 高樓建築風場環境介紹
5. 期末評審(校外專家/業師 1-2 位)

III

學生學習成效

一、評量的原則

二、學習成效展現項目

三、評量方式

四、學生學習成果範例

五、學生期末心得報告摘要

一、評量的原則

原則	評量說明	事例
以學生為學習中心	透過實體模型及 ETABS 電腦建模擬及風洞實驗，由學生主動觀察的相關知識	風場由一寬廣之區域進入狹窄的兩棟相鄰的高樓時的縮流現象
學生產出表現	教師只提供專業知識引導及必要的協商	複雜模型之建模－向技師請教如何利用AUTOCAD 圖形之轉入，以協助 ETABS 軟體建模
「學」與「教」之衡量	依學生製作的高樓模型之「造型設計、抗風載能力、構材選擇、風洞實驗」來進行整體評量	由教師、業師、同學共同評量，其結果除了是學生成績，並可作為未來改進施教內容及必要的教材補充

二、學習成效展現項目

- 實體成品
- 實體模型
- 電腦模擬
- 風洞量測等設計及實驗結果
- 各分組書面報告、簡報說明、微電影
- 成果發表會（口頭報告與作品展示）

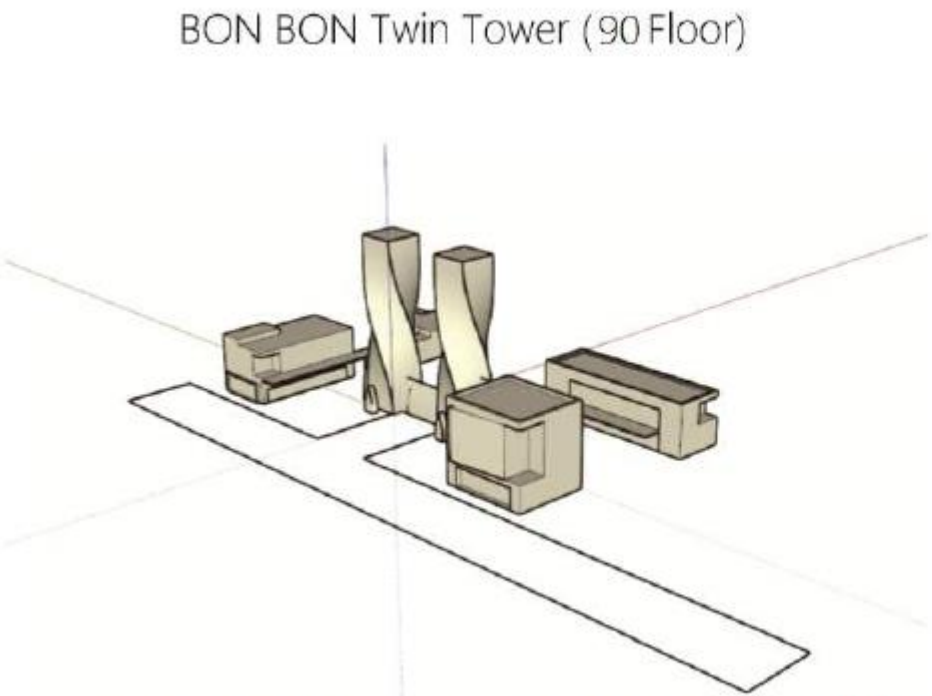
三、評量方式（1/2）

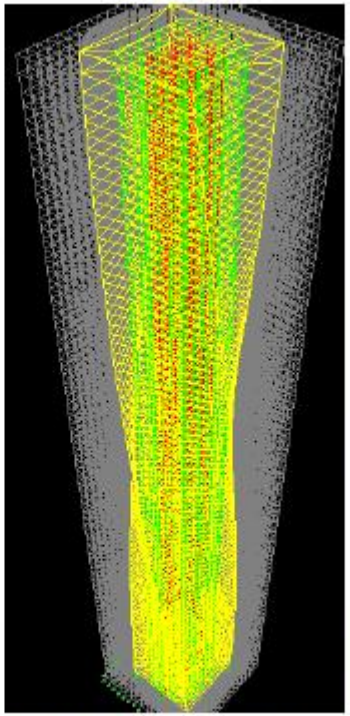
	建築教育規範(AAC)	工程教育規範(EAC)
1.核心能力考核（符合IEET認證規範）	3.1運用創意、美學及知識於空間規劃與設計的能力。 3.2調查、評估、解釋及整合規劃設計概念於空間與形式的能力。 3.3規劃及從事空間規劃與設計實務的能力。 3.4計畫管理、有效溝通、尊重多元觀點與跨領域團隊合作的能力。 3.5發掘、分析及因應複雜且整合性空間規劃與設計問題的能力。	3.2設計與執行實驗，以及分析與解釋數據的能力。 3.3執行工程實務所需技術、技巧及使用現代工具的能力。 3.5專案管理（含經費規劃）、有效溝通、領域整合與團隊合作的能力。 3.6發掘、分析、應用研究成果及因應複雜且整合性工程問題的能力。

三、評量方式（2/2）

2. 分組交流評	以現場分組報告方式進行，和不同團隊一起討論彼此的建築造型設計及結構建模經驗，一起分享學習經驗及心得。
3. 業師評審	藉由業師的實務經驗，融入各分組的建築造型設計及電腦結構建模，了解學理及實際工程技術之銜接，以縮短學用落差現象。

四、學生學習成果範例





建築造型概念→ETABS 建模及結構分析→進入風洞實驗之實體模型

五、學生期末心得報告摘要（105學年度）

建築系	土木系
• 謝謝老師願意為我們開這堂課 • 有實際的風洞實驗，覺得很值得 • 有助對結構認識加深 • 跟土木系合作的部分是滿不錯的想法 • 合作效果有限，結構知識也有限 • 就雙方工作量而言，差太多了 • 土木系同學缺結構系統概念 • 土木系同學不清楚「結構」跟「構造」 • 土木系的結構還差我們一大截	• 與建築系的交流、溝通，瞭解不同專業運作模式 • 向技師請教如何利用 AUTOCAD 協助 ETABS 軟體建模 • 向別組同學學習更快且實用的建模 • 建立結構系統概念 • 理想和現實做取捨是件不容易的事情 • 建築系同學不太好找 • 花更多時間討論研究 • 比起上課考試更吸引我

＊從以上兩系學生之回饋意見，當知不同領域對專業有不同看法，建築系學生著重在他們的設計理念之實現，而土木系學生則偏重在技術力之深耕。從雙方反應意見，可發現建築系學生勇於表達自己的想法，相對土木系學生著重技術面是較為含蓄，這和他們的訓練過程有關。

IV 創新教學成果自評

一、教學成果自評

二、總結

一、教學成果自評

- 透過設計學習(Learning by Design)過程，有助學生對建築設計(土木)及結構系統概念(建築)的有感深化
- 專題實作過程，是由各組自行設計製作，以發揮學生潛在設計才華
- 提供（建築＋土木）兩系學生跨域討論學習機會
- 了解建築(設計)師與土木(結構)工程師在未來職場相互合作協調，達成任務
- 對建築系學生而言，可了解結構系統與建築空間規劃之差異性，深化結構系統與建築造型的相互關係
- 對土木系學生而言，可了解建築之空間規劃程序，進而引入基礎造型美學

二、總結

- 跨域專題的結合性：兩系（建築＋土木）結合為一中心（風工程）
- 師生及業師共同參與
- 後勤的資助（補助經費＋風洞實驗＋行政支援）

學習需要益友良師，
成長需要共同學習。