

# 課程精進訪談專案—臺灣大學土木工程學系總整課程模組

臺大教學發展中心規劃研究組

撰寫者: 陳俞澄、李紋霞

總整課程能協助學生整合過去所學、銜接未來生涯；對於教師與學系，亦提供教學與課程架構改善之依據。有鑑於此，臺大教學發展中心積極對校內各系推廣，目前也有許多課程已具備總整課程的特性。其中土木工程學系（以下簡稱土木系）推行總整課程多年，且非僅推動單一課程，而是由系上進行整體課程架構改革，透過既有課程教學改革及開設全新實務型課程，建立完整實作訓練的總整課程模組。該系目前已發展出一系列實作課程，包括大一的土木工程概念設計與土木工程基本實作（cornerstone 基礎課程）、大二的結構學流體力學實驗（keystone 核心課程），以及大三大四的土木工程設計實務（capstone 總整課程），三門課程皆以小組方式進行，同學們學習成效與修課反應良好，系上亦透過課程的檢討回饋機制不斷改進，持續性地逐步強化總整課程模組的學習成果。本文欲藉由分享土木系課程精進深化之成功經驗，提供其他學系作為整體課程改革、強化課程之深碗學習、創新教學、實務導向、外部參與等發展和改善之參考。

## 壹、學系經營理念及課程規劃

### 一、學系目標及核心能力

臺大土木系為培養兼具專業技能與人文素養的優秀工程師，除了著重於土木通才教育之養成，更加強團隊合作與領導統御之能力。依據此教育目標發展出相關的 15 項系所核心能力，分別是 (1)具有應用科學、物理學、微積分、工程數學及工程統計知識之能力、(2)具有設計及執行實驗，以及分析解釋數據的能力、(3)具有執行工程實務所需技術、技巧及使用工具之能力、(4)具有設計工程系統、元件或流程之能力、(5)具有辨識、分析規劃及解決工程問題的能力、(6)具有描述各種不同的土木工程範疇的能力、(7)具有善用現代化科技及資訊工具之能力、(8)具有認知環境衝擊，認識當代議題，瞭解工程解決方案對生態、環境、社會及全球的影響，並能持續學習之能力、(9)具有寬廣的國際視野及外語能力、(10)具有有效溝通及團隊合作及領導統御的能力、(11)具有實地實習參觀經驗，並了解土木實務與社會之關聯性、(12)具有進入研究所之專業工程知識能力、(13)具備跨領域之學習能力、(14)具備專業倫理、人文素養及社會責任、(15)具有跨領域團隊工作及永續經營之能力。學系根據這些核心能力來規劃總整課程模組課程，再藉由課程的評量機制檢視學生學習成果，以了解核心能力達成情形。

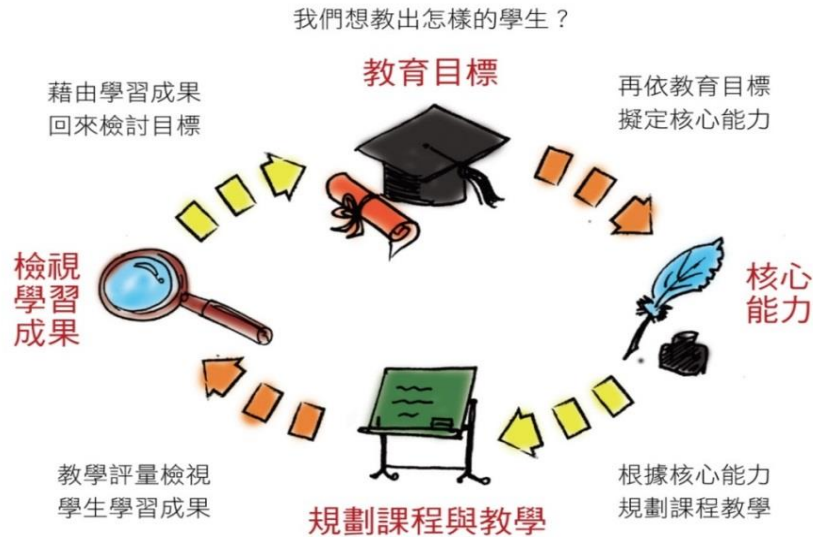


圖 1 總整課程規劃循環圖

資料來源：《總整課程－教與學的合頂石》p.1

## 二、課程架構

### (一) 研究導向與實務導向兼具

目前土木系整體課程規劃是理論和實務並重，在低年級的課程中，理論型及實務型的基礎課程均為必修，在專業進階學習上，則可以選擇研究或是實務模組的修課路徑、或是雙軌並行兩者同時涉獵。

表 1 研究與實務導向的雙軌修課路徑

修課時機	研究導向修課軌跡	實務導向修課軌跡	
大一	普通物理、普通化學與實驗		實務導向課程
	土木工程概念設計：數位模型設計		
	土木工程基本實作：物理模型設計		
大二	結構學與流體力學實驗： 學術分析實驗	結構學與流體力學實驗： 設計與施作實體模型	
	材料力學與土壤力學實驗		
大三	土木工程設計實務一：專案的規劃設計到提案		
暑假	研究室實習	工作實習	
大四	進階選修課程		
	學士專題	土木工程設計實務二、三： 專案的規劃設計到建造完工	

資料來源：臺大土木工程學系提供

相較於實務操作型課程的不足，臺大土木系已投入豐富的資源在研究面向的教育培訓，因此近幾年課程改革重點在增設訓練實務職能的專案操作課程，以平衡研究導向與實務導向型的課程比重。儘管有些不同的聲音，認為大學教育非職業教育，然土木系教師群認為即使研究型的大學也應強化學生就業能力的訓練，以便所培育出的畢業生在專業職場上能更有效解決複雜的實務問題。

## (二) A 到 F 層的課程規劃

土木系將其必修課程由一般性到專門性分為 A 到 F 層，各層簡略說明如下：A 層為校定共同必修科目國文及外文；B 層為校定通識教育課程；C 層為系定一般共同必修科目，如微積分甲、普通物理學、普通化學及普通物理學實驗、普通化學實驗；D 層為系定專業共同必修科目，包括應用力學、工程數學、材料力學、工程統計學、土壤力學、水文學等，而實作課程模組之土木工程概念設計、土木工程基本實作、結構學與流體力學實驗及土木工程設計實務一(102 年入學後)等課程亦屬 D 層；E 層則是系定各學術領域必修科目，包括運輸工程、結構學、基礎工程、水利工程及營建管理；F 層的課程則為五個土木系規劃的領域提供必選課的修課方向指引，包括土木工程、軌道運輸、建築、環境工程及天然災害防治等五個學群，學生在畢業前應完成任一學群規定之修習要求，其設計目的在於期望同學在大三大四時能選定未來有興趣發展的方向來進行專門領域課程選修。

由上可知，總整課程屬於 D 層必修，涵蓋土木專業領域較 F 層某單一學群為廣；課程專案主題可包含多個領域，除了更能加強同學各方面理論和實務的整合應用訓練，也因此每個領域的老師都能參與可平均授課老師的負擔。

表 2 A 到 F 層課程架構及學分表 (103 學年度入學者)

A. 校訂共同必修科目	12
B. 校訂通識科目	18
C. 系訂一般共同必修科目	19
D. 系訂專業共同必修科目	49
E. 系訂各學術分組領域之必修科目	14
F. 群組課程	12
G. 系訂各學術分組領域所有其他選修科目 (課號 501, 502 字頭任選)	12
H. 自由選修	8
<b>畢業最低學分</b>	<b>144</b>

資料來源：土木工程學系網頁 (<http://www.ce.ntu.edu.tw/>)

### 三、土木系總整課程模組設計

土木系一方面將原有的基礎課程進行改革，另一方面開設高年級實務專題總整課程，成為一完整架構的實務導向課程模組；包括大一的土木工程概念設計與土木工程基本實作 (Cornerstone Course)、大二的結構學流體力學實驗 (Keystone Course)，以及大三大四的土木工程設計實務 (Capstone Course)，以期從大一入學開始，循序漸進培養同學實作與應用知識的能力，最後於大四總整課程中讓同學將累積的知識和能力整合應用發揮。

表 3 臺大土木工程學系三階段實作課程

	Cornerstone		Keystone	Capstone
課程名稱	土木工程概念設計	土木工程基本實作	結構學與流體力學實驗	土木工程設計實務一
修課時機	一上	一下	二下	三、四年級
相關課程	工程圖學、測量學 (含實驗)	不需先備土木專業知識，依各學期實作主題為不同土木子領域之後續專業課程提供學習動機	結構學、流體力學	大一至大三所學，包括測量學、應用力學、材料力學、土壤力學、結構學、基礎工程、鋼筋混凝土學、工程圖學、工程數學、流體力學、水利工程、運輸工程等
學習成果	虛擬數位模型	縮小尺度實體模型	大型實體模型	專案設計

#### (一) 基礎課程 Cornerstone Course

為避免同學在大一對土木系專業知能和生涯願景尚未瞭解的情況下就轉系，土木系教師希望突破傳統循序漸進學習專業理論的課程設計模式，以及邀請專家大班演講介紹土木工程的概略理論之教學型態，從入學就開始讓同學接觸土木實務相關案例，以激發學生土木專業深入學習興趣和培養多元綜觀能力，因此展開了大一基礎課程的改革，藉由上學期的土木工程概念設計及下學期的土木工程基本實作二門課程，讓同學透過常識、直覺做設計的體驗經歷，進一步激發後續土木專業知能的主動學習興趣及務實深入探討。

「土木工程概念設計」提供大一學生專案設計入門體驗，課程內容包括著名案例介紹及以校園環境為主題進行數位規劃設計，並同時修習測量學及工程圖學兩門課程，一邊學習技術同時將其應用於此課程中。修課學生須建立虛擬數位模型；並在期末時將設計理念與成果以海報的型式，將其創意想法具體展現。以往曾經做過的主題包括為台大任兩個建築物建立一個連通方式、演唱會舞台、腳踏車棚等等。銜接土木工程概念設計的是大一下的「土木工程基本實作」，此課程強調實際操作，在同學們還未具備任何土木專業知識前就動手設計、實作與測試模型，目的在透過這些過程，讓同學們親身遭遇問題，為往後專業課程的學習提供動機。曾經嘗試過的題目包括：耐震立體停車場、開合橋等等。

這兩門基礎課程都是採取多位教師共同授課，並邀請業界專家及學者參與。透過小班教學分組實作的方式，讓同學從模型製作及小組合作交流中學習土木基本知能並激發其興趣及創造力，也訓練團隊合作精神，提早體驗設計實務經驗。大一學生儘管尚未正式學習土木工程分析、設計等課程，但是透過分組實作、競賽的過程，可以激發出他們的潛力與發揮多元的想像力。

## （二）核心課程 Keystone Course

為了讓同學在學習知能的過程中能同步訓練應用能力，使理論與實務更完整結合，實作課程模組以課程設計改革後的「結構學與流體力學實驗」作為核心課程；此課程規劃相關主題引導學生應用所學進行設計，並以實驗結果評估成品。以 102-2 為例，學生在一學期的課程中依序完成「人行天橋」及「氣動浮體」兩項主題，其中人行天橋與實踐大學建築系同學共同合作，在每個主題中，學生均參與設計、建構，並測試設計出來的模型在「載重」及「流場」中的反應。

為使紮實操作的實務導向課程教師教學與學生學習進行順利，這類核心課程與關鍵理論課程在同一學期開設，亦即，修習「結構學與流體力學實驗」課程的學生須同時進行「結構學(一)」及「流體力學」兩門理論基礎課程，此三門課相互搭配成為一整體課程，以理論及實作同時進行的原則，更能展現並瞭解學生即時應用所學的知識理論的成果，除了為喜歡設計及對動手實作有興趣的同學提供了更多的學習機會，也讓學生能更直接的體驗理論應用於實務上的問題挑戰與解決後的學習成就感。

## （三）總整課程 Capstone Course

為了讓學生在通過整體的課程訓練後，有能力提出實際工程問題的解決方案，模組課程的最後階段是以大三、大四學生為對象的總整課程——「土木工程設計實務一」作為大學課程的學習總檢視。課程中同學們須分組進行案例研究，透過實際案例進行問題分析與解決方案設計，以小組團隊合作方式完成設計案，課程並邀請業界專家一同指導。每學期的專案內容會於前一學期的期末事先公布，有興

趣的學生可以組隊來修課。每年專案主題均不相同，例如：102-2 學期為改造管理學院學生活動空間；103-1 學期則是設計臺大實驗林園區神木溪的橋樑。而過去修課學生做過的主題還包括臺大溪頭實驗林觀光纜車提案、霧社水庫淤積土砂清除、土木系學生空間翻新補強工程等。

在此課程學習過程中，同學們模擬工程顧問公司團隊的角色來承攬專案設計。課程設計讓同學以團隊形式自由發揮創意並尋求問題解決的方法，授課老師會隨著設計階段的發展，持續給予支援，但不做過多的講授或指導，避免過度介入學生設計過程。在期中與期末的提案發表，邀請外系及業界的專家學者組成評審委員，以自身專業的角度及觀點，對各組學生的設計提案提出意見。課程中並明確要求各項作業的繳交時間，評量方式包括作業是否準時繳交及作品中所展現出對課程的投入程度。

總整課程具有整合、收尾、反思及過渡的教學功能。在期末課程教學學生意見問卷調查的結果中，超過八成的學生表示此課程能應用到過去所學的知識與技能，甚至促使學生們自動翻閱學科書籍及筆記，亦幫助大學部的學生，在選擇研究所領域或是進入職場之前，更加熟悉土木工程的實務內涵，達到收尾及過渡的功能。而教學團隊也透過期末問卷及座談瞭解學生的學習狀況並作為未來課程調整的依據，亦藉由業界教師對學生提案的評論，反思各項教學內容可再精進之處。

#### 四、執行成效

儘管實作模組課程的負擔較其他課程為重，許多同學仍在大一初步接觸後；大二、大三時持續選擇實作課程，也有許多同學在修過課程後擔任助教，以自身經驗協助學弟妹讓課程進行更加順利。由於課程啟發了學生對實作的興趣，且同學在修課期間切身感受到課程訓練對未來的實用性，加上每階段的實作課程結束均有實際具體的成品展示，讓同學獲得很大的滿足與成就感，不僅激發也維持同學對土木實作的興趣，因此儘管需要花費比其他課程多出幾倍的時間、精神，許多同學在初次體驗後仍願意繼續挑戰更進階的實作課程。

整體來看，實務導向架構的課程設計先從土木專業的簡化問題開始，配合縮小尺度的模型實作練習，循序漸進演化至複雜的進階問題以及更大尺度的模型製作，從培養同學問題意識開始逐步訓練同學解決實務問題的能力。同學在大一、大二時便開始嘗試解決問題、發現自身不足之處、並利用大二大三的修課機會加以改進，最後再經過總整課程，檢視問題是否解決。

透過整體課程設計及系定核心能力連結，土木系教師期望學生藉由基礎、核

心及總整課程逐步累積經驗及能力，在畢業時將大學期間所有學習知能整合運用，成為具創造力、綜觀力、問題解決力、以及團隊合作力的畢業生，在未來面對土木相關的各專業領域可以有整體規劃與解決問題的能力。系上亦能從期末的成果及學生意見問卷中，分析學生學習成效和態度感受，進而帶動系所整體課程、教學、與評量的調整，有效達成學系的教育目標。

## 貳、課程改革推動經驗

### 一、推行過程

土木系從 97 學年度開始在一些課程中加入實作的教學設計。幾位老師在流體力學、結構學的課程讓學生自己動手試做模型，例如咖啡棒橋、自動開門的設計，學生積極參與的態度和模型成品的呈現讓人印象深刻。有鑑於土木系以培養兼具專業技能與人文素養的優秀工程師為教育目標，讓學生小組實際操作學習是很重要的訓練，在系所主管及認同這樣理念的資深老師支持下，幾位充滿教學熱忱的教師便開始投入課程改革創新，讓學系實務導向模組課程規劃更具體持續的落實。

土木系自 99 學年度開始推動課程創新改進；先從大一的基礎課程和大四總整課程開始嘗試，核心課程稍晚實施。以往大一的「土木工程概論」上課方式為邀請專家進行演講，學生學習效果不甚理想，改為「土木工程概念設計」後，先將 120 人的班級分為三班教學，學生每三週上課兩次，每次三小時，兩次課程分別由兩位老師主授，另一週為學生自由討論不用上課。藉由小班教學、分組討論的方式，設計情境讓學生自己思考解決問題的方法，並請業界人士以類似顧問的角色提供協助，讓學生瞭解工程師所扮演的角色，藉此訓練他們發現、認識及解決問題的能力。大四的「土木工程設計實務」則是為了落實實務導向的教學目標及配合中華工程教育學會 (IEET) 及美國工程與技術認證委員會 (ABET) 要求所新規劃開設的課程。IEET 及 ABET 皆十分重視課程是否具備持續改善及學習成效檢驗的機制，由於總整課程的設計必須與系上多數核心能力連結，並配合適當的評量方式來檢視說明學生學習成果，後續再進行資料分析便可達到持續改善教學的目的。在系所行政主管、對指導實作專案課程有熱忱的老師、課程助教及對教學有興趣的業界專業人士共同支持合作下，「土木工程設計實務」自 99 學年開始開設供大三、大四學生選修，102 學年之後入學的學生，「土木工程設計實務一」已列入系定專業共同必修科目。在課程中，同學以團隊的方式完成專案規劃設計到提案，過程可對應系上七項核心能力，系上並可透過學生作業、作品及期末問卷調查結果等直接間接的資料，作為未來課程持續改善精進的依據。

在核心課程的部分，自 100 學年第 2 學期開始，系上嘗試將「結構學」、「流

體力學」及「結構學與流體力學實驗」三門課互相搭配在同一學期進行，並以實作主題引導。由於新的實驗課規模較大且耗時，因此先以一班試行，往後幾年亦維持這樣的模式。因修課同學皆為有興趣自發性的選擇，所以課程參與度很高。執行上，實驗課雖為必修，但給予同學自由選擇的空間，同學可自由選擇上這門特色核心課程或是依照過去課程安排：一學期先修理論課、下一學期再上傳統教學方式的實驗課程。

臺大土木系以培養兼具專業技能與人文素養的優秀工程師為使命，再進一步將教育目標、教學方法、課程設計、評量方式、核心能力與欲培養的能力連結、對應，並在課程後分析學生是否達到所欲培養的核心能力，之後便能對課程及教學方式持續進行調整。

## 二、執行成功關鍵

### (一) 教學改變力量的有效凝聚

由於模組課程多以小班制、分組實作方式進行，是否有足夠師資參與便為有效推行的關鍵。土木系有許多具教學熱忱和理念的老師，系所主管也同樣給予支持。實際執行時，土木系不採用強制方式，而是鼓勵支持有意願的老師開設，或是由主責老師先進行溝通協調。更重要的，學系行政主管將課程教學改革視為系所發展重要目標，在教學人力、空間、經費等相關資源給予充分支持並提供教學行政整體協調的協助。有了系整體配套的行政支援就更能吸引願意嘗試教學創新和改變的老師參與，形成一個凝聚力強和士氣高的教學團隊，此為維持學系整體課程架構建置與精進動能和展現教學改革成果的重要因素。

### (二) 教學行政的合理配套

創新性實務課程模組的建置必須經過整體課程架構配套設計及調整，才更容易有效地實施。課程份量的增加與減少需同步考量，以避免學生及老師負擔太重。土木系採取的策略是精簡基本共同學科，將「化學實驗」由兩學期縮減為一學期；或是從既有課程中進行改革創新，例如基礎課程是先改變實際教學方式後再進行課程更名，將原本的土木工程概論改為土木工程基本實作。而核心課程則是同時保留傳統課程，開設兩種類的「結構學與流體力學實驗」，開授時間為不同學期，同學可自行選擇一班修習。以往結構學及流體力學兩門理論課是開在大二下學期；結構學與流體力學實驗安排在大三上，即先上理論課程後下一個學期再上實驗課，上課方式主要是按照實驗手冊操作。新開設創新型的「結構學與流體力學實驗」作為核心課程後，喜歡動手設計的同学，可以選擇提早一學期修新型態課程。「結構學與流體力學實驗」雖為必修，但學生可自行選擇在上理論課的同時上創新型



的實驗課，或是在理論課過後下個學期再修傳統型的實驗課程。

重要的是，相關理論和工具課程的修課時機需要配合調整，如將「工程圖學」及「測量學與實習」提前至大一上學期修習、將「程式設計」提前至大一下學期。透過這類相關配套課程修習時程的調整，讓學生可以盡早修習專案設計時所需的基礎技能或是可同步學習如何應用。整體來說，課程架構改革前後學生大學四年所需修畢的學分數並沒有相差太多，但是學生在土木專業的學習興趣和實作能力大有進步。土木系曾比較在大一、大二修習過模組中的基礎和核心課程的同學、及沒修習過的同學們在總整課程上的學習情況，發現接受過這些課程訓練的學生，學習參與和成果呈現表現普遍較為優異。

行政程序上，土木系為使課程改革推行順利，先不在課程委員會提出制度面向的更動，而是於個別課程範圍實際執行後，待初步成果產生再進行後續制度改革。以大一概論課程來說，自 99 學年度開始先由授課教師將授課內容和教學方式重新進行設計，調整往年大班課程採取專家演講和影片觀賞的模式，執行後學生學習成效良好，才開始進行課名更改、時間調整等討論。創新性總整課程亦先開設選修，待有實際執行經驗和成果後再提交課程委員會做進一步的規劃。以土木系的經驗，先具體執行過後，再針對需要從制度上改變的部分進行討論，以此方式推行會較容易。另推動創新性實務模組課程所需經費為土木系另行籌措，透過申請計畫、校友募款等方式爭取額外經費補助，因此不會排擠系上原本的學術研究資源規劃和經費分配。

土木系有許多具有教學理念熱情的教師及支持課程精進的行政領導者，在教學改革過程中各自扮演不同的角色，這些力量有效地凝聚起來，再加上行政及各項資源的配合，成功推動了學系總整課程架構的建置。

## 參、總結

透過密切合作教授專業基礎課程，土木系有效凝聚幾位堅持創新教學理念老師組成推行實作導向課程的教學團隊，當有機會嘗試執行三個石頭架構 (cornerstone, keystone, capstone) 之課程模組時，便很快能凝聚教師們課程設計和教學策略的共識。其次是在系內推動時採循序漸進、逐步調整的方式，並非一次就採行突破性的創新改革，而是根據每次的執行經驗，從事小規模的改革或是對原有的安排稍做調整，持續地修正、累積成果。

在程序上，先不進行原有架構制度上的更動，而是於個別課程範圍實際執行後，待初步成果產生再進行後續改革。此外，課程所需經費資源為另外爭取，不排擠系上原有資源分配現況；並採取雙軌制，除了課程改革的實作課程，原有的

學術研究路線也同時保留。因此實務導向的課程教學實施並未影響到原來研究導向的理念和教學資源，包括人力、經費等，此亦為內部推動阻力較低的原因之一。

總結來說，土木系在多位教學熱忱教師們持續投入與學系行政整體配套支持下，有效凝聚內部教學創新力量，並以不影響既有資源配置和研究能量的執行方式循序漸進地推動教學精進，達成了實務導向總整課程模組的完整建置與執行土木系的整體課程精進改革除了幫助學生在課業學習上達到更深入紮實的效果，更能提升學生未來職涯發展的競爭實力，其成功的推動經驗值得參考學習。

參考文獻：

1. Capart, H., Hsieh, S.-H., and Leu, L.-J. (2013) Cornerstone, keystone, and capstone design project courses for civil engineering students. *Proceedings of the Second International Workshop on Design in Civil and Environmental Engineering*, WPI, USA, pp. 137-144.
2. 江宜玲、陳俊傑 (民 101)。Keystone 課程回顧報導。杜風電子報，第 60 期。民 104 年 6 月 1 日，取自：[http://www.ntuce-newsletter.tw/vol.60/T7\\_1g.html](http://www.ntuce-newsletter.tw/vol.60/T7_1g.html)
3. 呂良正 (民 100)。大一『工程概論』設計展 邀請您來土木館參觀。杜風電子報，第 38 期。民 104 年 6 月 1 日，取自：  
[http://www.ntuce-newsletter.tw/vol.38/T1\\_3.html](http://www.ntuce-newsletter.tw/vol.38/T1_3.html)
4. 呂良正 (民 103)。臺大土木系 Capstone 課程經驗分享。評鑑雙月刊，第 49 期。民 104 年 6 月 1 日，取自：  
<http://epaper.heeact.edu.tw/archive/2014/05/01/6156.aspx>
5. 呂良正、劉曼君 (民 103)。透過 Capstone 課程培育與檢視畢業生核心能力。評鑑雙月刊，第 49 期。民 104 年 6 月 1 日，取自：  
<http://epaper.heeact.edu.tw/archive/2014/05/01/6155.aspx>
6. 張智博、吳丰、蘇愉榕、廖文正、卡艾瑋 (民 103)。土木系課程改革實作成果：土木系學生活動空間改造。杜風電子報，第 75 期。民 104 年 6 月 1 日，取自：[http://www.ntuce-newsletter.tw/vol.75/T4\\_1v.html](http://www.ntuce-newsletter.tw/vol.75/T4_1v.html)
7. 劉曼君 (民 102)。IEET 新版認證規範 要求落實教學持續改善。評鑑雙月刊，第 46 期。民 104 年 6 月 1 日，取自：  
<http://epaper.heeact.edu.tw/archive/2013/11/01/6087.aspx>
8. 顏孝永、康仕仲 (民 101)。土木工程概念設計課程之演變。杜風電子報，第 51 期。民 104 年 6 月 1 日，取自：  
[http://www.ntuce-newsletter.tw/vol.51/T7\\_2.html](http://www.ntuce-newsletter.tw/vol.51/T7_2.html)
9. 蘇愉榕 (民 103a)。人行跨溪橋梁設計。杜風電子報，第 75 期。民 104 年 6 月 1 日，取自：[http://www.ntuce-newsletter.tw/vol.75/T4\\_2v.html](http://www.ntuce-newsletter.tw/vol.75/T4_2v.html)
10. 蘇愉榕 (民 103b)。102 下學期 Capstone 「土木工程設計實務」。杜風電子報，第 81 期。民 104 年 6 月 1 日，取自：  
[http://www.ntuce-newsletter.tw/vol.81/T7\\_5x.html](http://www.ntuce-newsletter.tw/vol.81/T7_5x.html)

# 土木工程學系課程地圖 (基礎核心)

