

教育部教學實踐研究計畫成果報告

Project Report for MOE Teaching Practice Research Program (Cover Page)

計畫編號/Project Number：PEE1080249

學門專案分類/Division：工程

執行期間/Funding Period：108/08/01 ~ 109/07/31

結構學與工程力學課程之創新與評量

Innovation and Evaluation of the Course of Structural and Engineering Mechanics

結構學與工程力學

Structural and Engineering Mechanics

計畫主持人(Principal Investigator)：彭生富

共同主持人(Co-Principal Investigator)：無

執行機構及系所(Institution/Department/Program)：

國立高雄科技大學/土木工程系

National Kaohsiung University of Science and Technology

Department of Civil Engineering

成果報告公開日期：

立即公開 延後公開(統一於 2022 年 9 月 30 日公開)

繳交報告日期(Report Submission Date)：2020 年 9 月 30 日

# 結構學與工程力學課程之創新與評量

## 一、 報告內文(Content)

### 1. 研究動機與目的(Research Motive and Purpose)

#### (1)教學實踐研究計畫動機(STEP 1問題意識)

申請人服務高雄科技大學達33年的最近3年課堂觀察，學習者普遍存在以下學習困難的現象：

1. 因為現實需要，沒有充分時間讀書。
2. 先備知識不足-學習有障礙。
3. 傳統方式教學講太快，同學大多跟不上。
4. 同學之間很難進行合作學習。
5. 先備知識不一的的教學及學習挑戰。

該研究議題的重要性與影響力，如果教學現場不能解決上述問題，不改變培育上課方式，學習成效不佳，遑論培育人才，不僅無法解除基層人才不足的窘境，各階層技術人才缺口將繼續擴大。

#### (2)教學實踐研究目的

本教學實踐研究計畫主要目的在改善教學方法以利達成下面六大教育目標

(STEP 2教育目標)	(STEP 3 教學方法)
1. 以學生學習為中心，	(1)老師上課講重點
2. 提出創新/新興課程方案、	(2)啟發同學學習動機
3. 採用新穎創新教學方法、	(3)協助同學建構雲端學習資源
4. 加入相關數位教材研發、以其提升教學效能及教學品質	(4)上課講述內容用EVERCAM重點錄影存放GOOGLE硬碟
5. 利用多元學習評量改善傳統評量缺失，或促進學生學習成效等。	(5)引導不同能力同學配對輔導合作學習
6. 嶄新的翻轉教學加上BOPPPS學習模式	(6)利用多元學習評量改善傳統評量缺失，以促進學生學習成效等。

### 2. 文獻探討(Literature Review)

#### 一、課程設計的基本理念

茲將本教學實踐研究計畫課程設計之相關文獻探討說明如下：

##### (一)課程設計的意義

課程設計是課程工作者從事的一切活動，包含他對於達成課程目標所需的因素、技術和程序，進行構想、計畫、選擇的慎思過程(Pratt, 1980)。Gay(1985)則以具體的工作項目來定義課程設計，是撰寫教學目標、內容、活動評鑑程序的科技，是課程決定過程的最後產物。國內學者黃政傑(民80)定義課程設計是指課程要素的選擇、組織與安排的方法過程，包含擬定教學目標、選擇組織教學活動、執行評鑑工作的科學技術。黃光雄、蔡清田(民88)指出，課程設計者除了上述規劃活動之外，還應對於達成課程目標的各種理論基礎、選擇方法、組織要素和組織程序等技術，進行慎思熟慮的規劃。

##### (二)課程設計的理论

課程設計有四個重要的理論取向值得重視，第一種強調知識體系，稱為「學科取向」；第二種強調學生

的需要、興趣和能力，稱為「學生取向」；第三種採取社會適應和社會重建兩種觀點，稱為「社會取向」；第四種強調科技應用，主張客觀化和系統化的課程設計程序，稱為「目標取向」（黃政傑，民80）。而黃光雄、蔡清田（民88）注意到上述四種課程取向都忽略了學校教師專業角度的探討，於是又提出「專業主義取向」，強調教學歷程中教與學互動的重要性。

#### 1. 學科取向之課程設計

學科取向的課程設計以科目為本位，發展以教科用書或以課本為依據的課程設計方法，主張以學科專家的建議作為教育目標的主要來源（Tyler, 1949）。其認為所有的思考必須由學科出發，因為課程的目的在於引導學生進入學科領域，學生不但要獲得學科知識與求知方法，也要養成認同學科的態度，所以，課程是為了學科而存在（黃政傑，民80）。基於這種理念，課程的設計只是使課程反應出學科，將永恆的真理、權威性的知識納入各個學科，強調課程的本質先於社會、學習者和學習歷程。其主要觀點有三點：第一個觀點是依照學術研究領域分類規劃課程的內容；第二個觀點是教科書的編輯完全由學科專家負責，教師僅負責選擇教科書版本或教學單元；第三個觀點是依據預定的論理系統組織課程教材，要求教師按進度實施課程（黃光雄、蔡清田，民88）。在學科取向的課程設計中，課程幾乎就是各科教科書的總合，而教師只是課程的實施者，對於課程設計幾乎完全不參與。

#### 2. 學生取向之課程設計

經驗主義者強調以學生為學習中心，認為要「做中學」，知識是由學習者建構的，學生不斷的學習與建構知識，其知識亦不斷變化（Tyler, 1949），因此教師以學生為中心的課程設計最大的貢獻在於尊重學生特性，引發誘導學習者的學習動機，使學生對學習感到滿足，能積極參與各項學習活動。但是也容易使教育流於放任、反智主義、不重視未來的需求。

#### 3. 社會取向之課程設計

而社會取向的理念可分為兩派，一派主張課程應協助學生適應現存社會，稱為「社會適應觀」；另一派主張課程應提高學生的批判能力，培養建立新目標的技能，使能有效促成社會改變，稱為「社會重建觀」（黃政傑，民80）。然而無論採取何種觀點都強調學校課程應該發展高層次的人類理想社會、價值、與目標，以引導人類的進步（Tyler, 1955）。美國學者卡思威爾（Caswell）提倡「社會功能法」（the social-function procedure），主張課程設計必須使學生容易實現其社會生活，幫助學生了解現實社會問題，培養學生解決問題的社會能力（林本、李祖壽，民59）。

#### 4. 目標取向之課程設計

重視教育績效認為教育投資必須產生一定的教育產出，否則就是浪費與損失（黃政傑，民80）。以科技的觀點來看，課程就是教育管理的工具說明書，其目的在控制學校教育並使其標準化，以便於教育管理與行政控制（黃光雄、蔡清田，民88）。Gagne(1968)認為科技運用於教育上不一定包含硬體，更重要的是軟體的改變，例如：科目大綱、學習指引、功課單、工作簿、教師手冊、學生紀錄單等。當然，所有硬體設施都是依整個學習過程的需要而設計，課程的設計決定了硬體使用的必要性。

另一種科技取向的課程設計是Schiro(1978)所提出的編序課程(program curriculum)，特色是注重課程內所有活動順序的編排，而編序課程可採取許多方式呈現。在編序課程的設計中有四項重要工作（黃政傑，民80）：1、確定課程設計的目的；2、分析教育目的，進行工作分析，將教育目的轉化成行為目標，確保行為目標之達成；3、設計學習經驗，每一個學習經驗都與行為目標相連結；4、依照目標與經驗設計評鑑工具，用以檢驗學生的反應是否正確，並以評鑑結果判斷學生的學習表現並作為課程改進的依據。

#### 5. 專業主義取向之課程設計

課程設計上強調教師專業成長與學生整體發展，因而重視教師的教室層次研究取向之課程設計與教師在教學情境中與學生交互作用的動態歷程。主張課程設計必須落實在教室情境當中，教師必須將外來的課

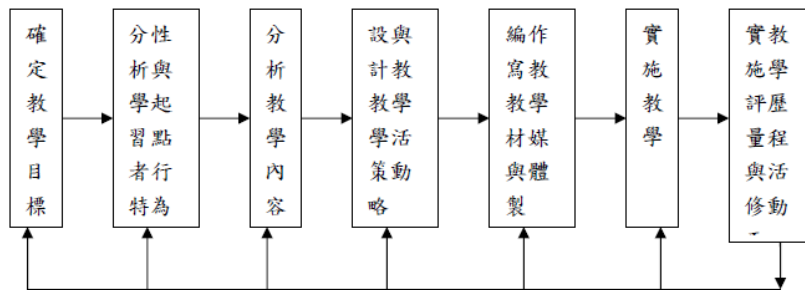
程或教師自行設計的課程加以實地考驗。基於「課程即研究假設」的理念，教師必須在教室情境中進行研究，考驗研究假設，檢驗課程設計與教學方式（黃光雄、蔡清田，民88）。

(三)課程設計之步驟

學習者導向的課程設計會考慮到：涵括學習者先前的知識與經驗以作為後續學習的資源；給學習者有機會參與發展教學目標，使他們覺得即將學習的目標是需要的、理想的，符合自我目前認定的重要概念；配合學習者已發展成形的認知方式來教學，讓他們應用已具備的能力，如集中注意力、吸收和系統化處理訊息的方法；結合新學習內容與個人經驗，儘量透過各種不同視、聽管道，呈現變化的內容和提供足夠反覆練習的機會，使學習者能熟練主題，並能對不同模式的主題內容或語項建構模式、培養出區別的能力；由於學習者對任何學習內容的回應，都是以自我覺知的經驗為依據，過多的學習壓力與焦慮會影響、降低學習的意圖與效果，應該避免(Nunan，1998)。

梁益嘉(民89)提出課程設計的步驟如圖一所示：

梁益嘉(民89)提出課程設計的步驟如圖一所示：



圖一 課程設計的步驟

二、課程實施

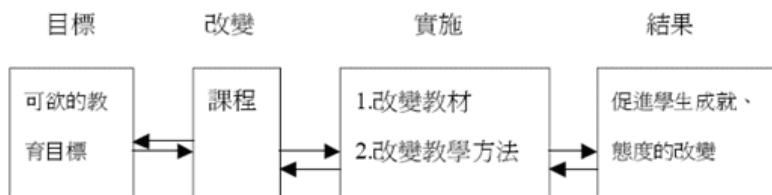
課程若要對學生產生影響，須透過課程實施付諸教育行動，以了解學習結果與影響因素間的關係。而課程實施的探討有助於發現課程計畫在行動上產生了何種改變（黃政傑，民80），進而落實課程的教育理念或目標，並了解教育改革失敗的原因。因此，課程實施是教育人員進行專業反省與溝通，以使課程順利進行之時機（蔡清田，民91）。

(一)課程實施的意義

課程實施，是指教師將事前經過規劃設計的課程付諸實際教學行動的實踐歷程（Marsh, 1997）。學者黃政傑（民76）認為所謂的課程實施是將課程發展付諸行動的過程。Fullan & Pomfret（1981）認為課程實施包括從現有課程到革新計畫（包括教材、教學方法、信念）的所有改變，其目的在使學生獲得所欲達成的學習結果。Leithwood（1982）把課程實施視為一種過程，主旨是在縮短現存實踐與創新所建議的實踐之間的差異。King（1992）則認為課程實施的意義是包括真實使用新課程的實施過程，以及實施的結果；課程實施的意義是介於課程計畫與課程評鑑之間的過程；當教師以新的課程設計來教導學生時，課程發展的結果才會展現。

(二)課程實施的過程：

Fullan & Park(1981)提出課程實施過程邏輯圖，如圖二所示（邱武科，民82）。



圖二課程實施的邏輯圖

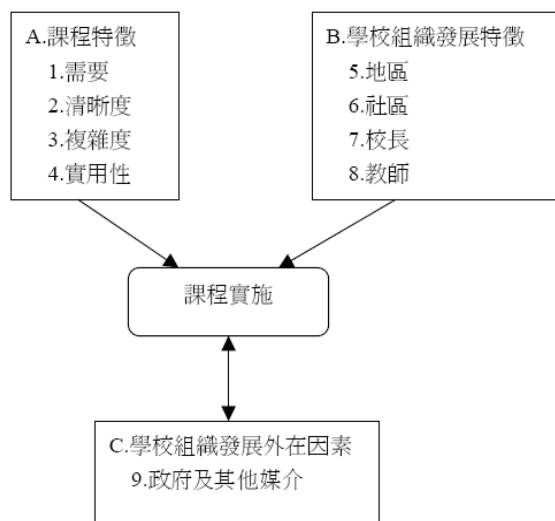
資料來源：邱武科(民82)。生活與倫理革新課程實施之研究。

分析上圖，Fullan & Park指出了三個重點。

- 1.課程實施是達成、促進學生成就的假定性手段。
- 2.實施的過程是雙向的。教師不是全盤性的接受課程的改變，在實際使用時，會加以調整。因此，逆向的可能性是重要的。
- 3.診斷學生的學習成就及態度，可以瞭解改革計畫是否需要。

(三)影響課程實施的因素：

課程實施的目的既然是要拉近理想與現實的距離，所以相關人員就必須瞭解影響課程實施的因素，進而掌握這些因素，使阻礙課程實施的可能因素降至最低。Fullan & Stiegelbaner (1995) 歸納為課程特徵與組織兩類內在因素，並提出學校組織發展外在因素，構成影響課程實施之互動因素，如圖三。



圖三，影響課程實施之互動因素

資料來源：Fullan & Stiegelbaner (1995)

學者黃政傑 (民80) 曾就影響課程實施的因素加以分析，將其歸納為課程設計、使用者本身、實施策略、機構情境、大社會政治單位的支持等五方面。

(1) 使用者本身的因素：

主要是指課程實施的最基層人員教師與學生。而任何課程的革新，都必須要獲得教師的支持和合作，否則就到達不了教室 (黃政傑，民80)。此外，學生是課程的接受者，學生的學習成就是課程實施的結果 (Fullan & Park, 1981)。

(2) 課程因素：

課程是課程革新的具體表現，是一種實際改變的實質和內容，而且影響實施的過程與結果 (King, 1992; 連安青, 民84)。新課程內容應有理論依據與符合教學者信念，教材內容符合使用者的需求，課程實施的難易度適中，課程本身具有足夠讓教師清楚瞭解的明確性，課程發展符合社會需求、學生身心發展程度等項目。

(3) 實施策略：

實施策略是用來傳播新課程的目標、設計理念、課程內容、新教材的使用方法、教學媒體的運用等方法；同時也是提供教師、學校行政人員、及社區的諮詢與服務 (Fullan & Park, 1981; Virgilio & Virgilio, 1984; Ornstein & Hunkins, 1992; 黃政傑, 民 74)。實施策略的因素包括：在職進修、資源支持、參與決定、給予回饋等這些都是引介和執行課程革新的方法 (黃政傑；民 80)。

(4) 機構情境：

實施機構是指課程使用的現場，也就是採用新課程的學校。實施新課程不僅在技術層面要有所改進，學校的組織層面也要有所調整，才能順利實施（邱武科，民81）。而影響實施機構的因素包括：學校氣氛、領導方式、學校的特質等，都對課程的實施產生影響（黃政傑，民80）。

### 3. 研究問題(Research Question)

學習者普遍存在以下學習困難的現象：

1. 因為現實需要，沒有充分時間讀書。
2. 先備知識不足-學習有障礙。
3. 傳統方式教學講太快，同學大多跟不上。
4. 同學之間很難進行合作學習。
5. 先備知識不一的的教學及學習挑戰。

### 4. 研究設計與方法(Research Methodology)

如何配合/融入課程與教學活動(重要) 包含研究對象介紹、採用之研究方法與研究流程、評量工具如學習成效評估工具與研究資料蒐集工具與配合課程或教學活動介紹

#### A. 研究架構

課程目標與教學方法研究與發展評估：

(1)課程目標與架構評估	(2)教學方法設計評估	(3)評量與補救方案設計評估
<p>課程目標</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 以學生學習為中心，</li> <li>2. 提出創新/新興課程方案、</li> <li>3. 採用新穎創新教學方法、</li> <li>4. 加入相關數位教材研發、以其提升教學效能及教學品質</li> <li>5. 利用多元學習評量改善傳統評量缺失，或促進學生學習成效等。</li> <li>6. 嶄新的翻轉教學加上BOPPPS學習模式</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>(1)老師上課講重點</li> <li>(2)啟發同學學習動機</li> <li>(3)協助同學建構雲端學習資源</li> <li>(4)上課講述內容用EVERCAM重點錄影存放GOOGLE硬碟</li> <li>(5)引導不同能力同學配對輔導合作學習</li> <li>(6)利用多元學習評量改善傳統評量缺失，以促進學生學習成效等。</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 評量與補救方案</li> <li>■ 上課講述內容用EVERCAM重點錄影存放GOOGLE硬碟</li> <li>■ 引導不同能力同學配對輔導合作學習</li> <li>■ 利用多元學習評量改善傳統評量缺失，以促進學生學習成效等。</li> </ul>
<p>評估指標包括：1.教學活潑多元，設計多樣化活動；2.協同教學設計規劃；3.考量學生個別差異；4.注重學習動機引發；5.教室管理的適當規劃；6.重視合作學習氣氛的營造；7.指定作業之有效規劃。</p>	<p>評估指標包括：1.課程目標符合學校與社會需求；2.課程目標考量社區與家長期望；3.課程目標考量教師專長與能力；4.課程目標考量學生能力與興趣；5.課程目標兼顧認知、情意與技能；6.課程流程與時間規劃得宜；7.課程目標與各領域方案統整情形。</p>	<p>評估指標包括：1.兼重形成性與總結性評量設計；2.評量結果能有效應用；3.診斷性評量與安置規劃；4.補救與充實方案設計；5.評量方式多元化；6.兼顧知、情、意之評量設計；7.建立學生「學習檔案」；8.能善用「學習單」；9.建立課堂測驗規準；10.建立電腦評量工具。</p>

本計畫區分為「課程教學」及「成效評估」兩項層面來探討，「課程教學」又分別針對工程力學與結構學，這兩科均為土木工程系必修課程的一部分，無法分割。對學校而言，教學法的改變是重大的課程變革，對科技大學院校學生的學習與發展將產生重大的影響。

B.研究假設	C.研究範圍	D.研究對象
<p>研究假設一: 採用合作學習教學法使得學生的學習態度成效顯著提升</p> <p>研究假設二: 採用問題教學法使得學生課堂與老師的互動顯著提升</p> <p>研究假設三: 採用發表教學法使得學生的學習態度成效顯著提升</p> <p>研究假設四: 採用 BOPPPS 有效教學模組使得學生的學習態度成效顯著提升</p>	<p>本計劃課程教學擬投入的範圍，包括不同教學法、多元評量方式採用。</p> <p>本課程實施後前四週採用示範教學法、課程實施後四~八週採用合作學習教學法與問題教學法、課程實施後八週~十二週採用發表教學法-)，以不同教學法與不同評量方式為變項，探討學生課堂與老師的互動與學習態度成效之差異。</p>	<p>實驗階段研究對象先設定為本校土木工程系的進修推廣部學生剛入學的大學二技生的三年級生。本系進修推廣部大學二技生的三年級生特質，屬於在職進修，多屬年少就業失去進修機會，因職場專業需要採取夜間進修，不但求知欲與學習意願高，經常會向老師提問。至於其學習背景，前一學歷多是非本科系，要賺錢沒時間讀書，基礎知識不足-學習有障礙，常覺得老師講太快，有問題問同學，同學不幫忙。</p>

#### E.研究方法及工具

針對研究目的與問題，陳述將採用何種研究方法及工具進行資料蒐集與分析，以有效檢視其教學研究之成效。針對上述研究目的與問題，主要之研究方法包括：文獻探討、學生訪談、問卷調查法進行資料蒐集與分析，以有效檢視其教學研究之成效。

課程教學有效運用BOPPPS的後三招PPS

1. P Pre-assessment 先測(1.)配合翻轉課堂使用。(2.)一上課就進行學生在家預習內容的題目。(3.)了解學生課前預習狀況，調整教學腳步。
2. P Post-assessment 後測：(1.)在當日課堂結束前，進行當日授課內容總複習的測驗。(2.)可掌握班上同學瞭解的程度。
- 3.S Summary 摘要/總結(1.)利用下課時間播放題目。(2.)使用問答題讓學生針對授課內容給予回饋。(3.)上課時花五分鐘針對學生意見給予回應。

學習成效評量工具:

1. 前後測問卷調查(學習動機與策略的問卷)
2. 佛蘭德斯師生互動觀察量表
3. 學生訪談

## 5. 教學暨研究成果(Teaching and Research Outcomes)

### 學生學習成果評估、教學歷程之評估、研究結果之分析評估

#### (1) 教學過程與成果

- 老師上課講重點
- 啟發同學學習動機
- 協助同學建構雲端學習資源
- 上課講述內容用EVERCAM重點錄影存放GOOGLE硬碟
- 引導不同能力同學配對輔導合作學習
- 利用多元學習評量改善傳統評量缺失，以促進學生學習成效等。

#### (2) 教師教學反思

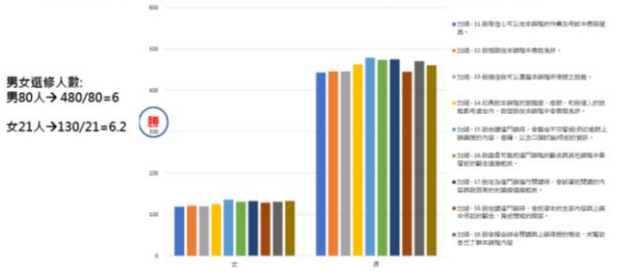
(STEP 2教育目標)	是否達成目標	備註(說明)
1. 以學生學習為中心，	■是	應用發表教學法-鼓勵學生分組將自己的思想、態度、情感、意志等，利用語言、文字、動作、圖形、工藝、音樂、戲劇、成品等方式，以微電影方式充分表達出來，讓學生學習溝通與團隊精神。
2. 提出創新/新興課程方案、	■是	融合合作學習教學法與問題教學法將型成教學法新學習模式，以提供學校教師社群觀摩參考。
3. 採用新穎創新教學方法、	■是	BOPPPS有效教學模組，建構教學評量嶄新模組。
4. 加入相關數位教材研發、以其提升教學效能及教學品質	■是	開發兩份數位新教材-上課講述內容用EVERCAM重點錄影存放GOOGLE硬碟將建立工程力學與結構學線上數位教材，以提供學員課後複習與來年學員翻轉學習之素材。
5. 利用多元學習評量改善傳統評量缺失，或促進學生學習成效等。	■是	鼓勵學生參與製作，教師將上課講述內容錄影同學3-4人一組加入字幕存放雲端以利複習
6. 修正的翻轉教學加上BOPPPS學習模式	■是	數位翻轉教學與實體上課BOPPPS混成模式



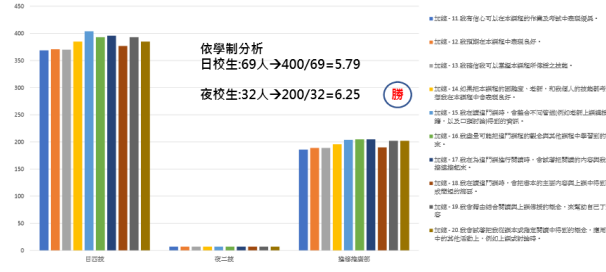
### 1.-1 學生學習表現的成果；依科目分析



### 1.-2 學生學習表現的成果；依性別分析



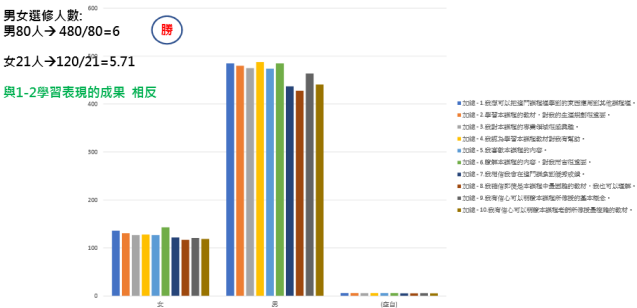
### 1.-3 學生學習表現的成果；依學制分析



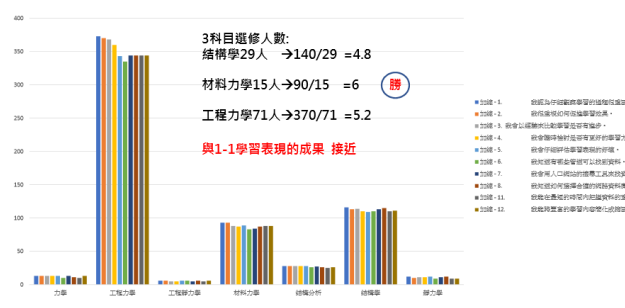
### 2.-1 學生學習的意願與態度；依科目分析



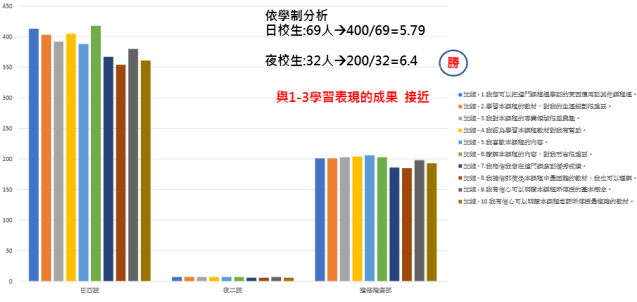
### 2.-2 學生學習的意願與態度；依性別分析



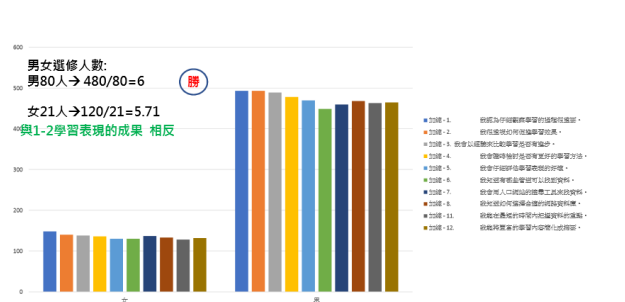
### 3.-1 學生基本能力的培養；依科目分析



### 2.-3 學生學習的意願與態度；依學制分析



### 3.-2 學生基本能力的培養；依性別分析





### (3) 學生學習回饋

#### 108-2 學期期末教學意見調查結果(工程力學+結構力學)

期末教學意見調查題目	學生學習回饋
<p>1.我對本課程與授課教師的其他建議或意見(Other suggestions and comments for this course and the instructor.)</p>	<p>覺得老師上課用錄影的方式很棒，不僅讓我們針對不懂的地方再次複習，且對真的不得已缺課的同學，也是一種幫助，才不會銜接不上課程</p> <p>這門課程老師講的相當豐富，請老師繼續這樣教學弟妹 這門課程讓我受益良多，請老師繼續這樣教導學弟妹</p>
<p>2. 在本課程中，我覺得印象最深刻所學習到的知識、態度或技能是…(In this course, the most impressive knowledge, attitude or skill that I have learned is…)</p>	<p>學習到力學 在考取技師或公職考試 注意的重點 也了解 在實務上材料力學的重要性</p> <p>老師用有別於課本解答的方式教授大家課程內容，讓我們可以更快更進一步的瞭解老師授課的內容</p> <p>老師用心教導，是一位傑出的好老師</p> <p>力學這門課，若是您想要從是工程行業的人，彭老師的課一定要來聽。教授教學中都會錄影，對於課後您有不懂的地方可以回頭觀看影片會有很大的幫助。</p> <p>解題過程 學習如何結構計算方法 結構學相關實務知識 解題的步驟方法</p>
<p>3. 修完本課程，日後我會希望將本課程推薦給學弟妹或修課者的理由(After taking this course, I would recommend this course to other students and the reasons are…)</p>	<p>老師非常認真教學</p> <p>學弟妹們這門課，彭老師上課都會錄影，所以在此給你們的意見是，教授授課過程中千萬不要交頭接耳認真聽課，這樣在您回家後再觀看影片的時候才不會一直聽到您上課自己講話的聲音，這樣再重新觀看的時候才能很清楚的聽到教授再說什麼。</p> <p>彭老師在這門課那麼貼心的指導方式，雖然我也自認自己是幼幼班的學生每次都要自己回家在一次複習以前所學，但在後來教授您在課堂上還是會親自指導我們能力不足的地方。</p> <p>老師上課很認真且會用錄影機錄下來讓同學何時何地的複習，值得學弟學妹來修老師的課程</p> <p>有線上影片可以複習老師所講的 會上到實務方面 還不來修嗎？</p> <p>力學這門課 老師會舉例實際案例分析 讓我們清楚了解如何應用 老師會耐心的指導 講解，也會針對重點向同學耐心講解，及穿插一些實務上會遇到的狀況，讓我們可以在實務上有更大的幫助</p> <p>老師上課相當認真教課，學弟妹專心上課即可</p> <p>老師上課詳細 可將所學應用在工作上</p> <p>老師講課相當豐富，請學弟妹專心聽課 老師用心教導我們，是一位傑出的教授 老師用心教學，學生快樂學習 老師講解易懂</p>

## 6. 建議與省思(Recommendations and Reflections)

### 對教學所遭遇實務問題之省思、未來應用於教學實務現場之反思與建議

<p><b>(1)完成本計畫完成之教學成果</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 開發兩份數位新教材-上課講述內容用EVERCAM重點錄影存放GOOGLE硬碟將建立工程力學與結構學線上數位教材，以提供學員課後複習與來年學員翻轉學習之素材。</li> <li>◆ 融合合作學習教學法與問題教學法將型成教學法新學習模式，以提供學校教師社群觀摩參考。</li> <li>◆ 應用發表教學法-鼓勵學生分組將自己的思想、態度、情感、意志等，利用語言、文字、動作、圖形、工藝、音樂、戲劇、成品等方式，以微電影方式充分表達出來，讓學生學習溝通與團隊精神。</li> <li>◆ BOPPPS 有效教學模組，建構教學評量嶄新模組。</li> </ul>	<p><b>(2) 完成本計畫學生學習成效</b></p> <p>本計畫的學生學習成效評</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 學生學習成效評估，評估指標包括：</li> <li>◆ 學生學習表現的成果；</li> <li>◆ 學生學習的意願與態度；</li> <li>◆ 學生基本能力的培養；</li> <li>◆ 合作學習風氣的養成。</li> <li>◆ 滿意程度評估，評估指標包括：1.學生對課程教學(方案)的滿意程度；2.家長對課程教學的滿意程度；3.教師對課程教學的滿意程度；</li> </ul>
<p><b>(3) 完成本計畫教學成果公開發表分享之規劃</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 加入「中華民國科學教育學會」</li> <li>2. 出席2021第37屆科學教育國際研討會</li> <li>3. 科學教育學刊投稿</li> </ol>	<p><b>(4)教學成果對教學社群產生之影響與貢獻</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 建立學習成效評估指標，並進行評估，以展現創新的教法與教學模組</li> <li>2. 提升參與教師工程專業課程教學能力，其課程教學經驗能夠協助其他教師發展工程專業教學能力。</li> <li>3. 本計畫藉由評估學生在創新的教材教學法學習環境下，對工程專業知識的獲得、吸收及理解程度，做為後續調整課程計畫與改進課程教學實施之參考依據。同時，協助申請人提昇對課堂學習現場問題之敏銳度或自我覺察力，培養主動、省思、精進的習慣與能力，成為持續改進課程與教學的動力。</li> <li>4. 建立校內教師社群-數位與實體上課BOPPPS混成模式、促進教師的專業成長，培養教師主動、省思、精進的習慣與能力，成為持續改進課程與教學的動力。引導學校相關成員培養主動、省思、精進的習慣與能力，以增益課程教學經驗與實施成效。</li> </ol>

## 二. 參考文獻(References)

- [1]魏正、彭生富，「翻轉教學於技術人才培育之研究」，國立高雄應用科技大學碩士論文，2016。
- [2]鄒信忠，「磨課師（MOOCs）之學習行為研究-以「防天災保平安」課程為例」，國立高雄應用科技大學碩士論文，2015。
- [3]王秀台，「智慧綠建築」課程對學生學習成效之探討-以國立岡山農工為例」，國立高雄應用科技大學碩士論文，2015。
- [4]胡文忠，「景觀吊橋可行性評估研究-以國家公園某吊橋為例」，國立高雄應用科技大學碩士論文，2015。
- [5]鍾永賢，「柔性橋面版懸索橋載重試驗之研究」，國立高雄應用科技大學碩士論文，2016。
- [6]郭芳寶，「車行懸索橋施工階段非線性分析-以擺柱式橋塔為例」，國立高雄應用科技大學碩士論文，2014。
- [7]高元利，「小型懸索橋施工品質管研究-以擺柱式鋼構橋塔為例」，國立高雄應用科技大學碩士論文，2014。
- [8]王贊權，「車行懸索橋施工監測研究」，國立高雄應用科技大學碩士論文，2015。
- [9]李尚馨，「吊橋安裝工法之有限元分析-以山月吊橋為例」，國立高雄應用科技大學碩士論文，2017。
- [10]張添洲(2000)，教材教法：發展與革新。台北：五南
- [11][https://ctld.ntu.edu.tw/fd/teaching\\_resource/page1-1\\_detail.php?bgid=1&gid=7&nid=71](https://ctld.ntu.edu.tw/fd/teaching_resource/page1-1_detail.php?bgid=1&gid=7&nid=71)
- [12][https://ctld.ntu.edu.tw/fd/teaching\\_resource/page1-1\\_detail.php?bgid=1&gid=8&nid=16](https://ctld.ntu.edu.tw/fd/teaching_resource/page1-1_detail.php?bgid=1&gid=8&nid=16)

茲臚列本計畫關於教學設計與課程實施，目前蒐集所得的中、英文獻資料如下。

### （一）中文部分

- 黃光雄、蔡清田（民88）。課程設計—理論與實際。台北：五南。
- 黃政傑(民76)。課程評鑑。台北：師大書苑。
- 黃政傑(民83)。課程設計。台北：東華書局。
- 黃政傑、李隆盛（民85）。技職教育概論。台北：師大書苑。
- 蔡清田（民88）。推動學校本位課程發展，進行學校課程總體營造。論文發表於國立高雄師範大學主辦之「新世紀中小學課程改革與創新教學學術研討會」，高雄。
- 蔡清田（民91）。從課程革新的觀點論教師的專業角色。載於中華民國師範教育學會（主編），教育專業（頁129-154）。台北：師大書苑。
- 蔡清田（民92）。課程政策決定。台北：五南。
- 羅珮華(民87)。地球科學教育與STS課程潮流。台灣教育，第575期，31-36頁。

### （二）英文部分

- Fullan, M. & Park, P. (1981). Curriculum implementation. Ontario: The Ontario Government Bookstore.
- Fullan, M., & Pomfret, A. (1977). Research on curriculum and instruction implementation. Review of Educational Research, 47(1), 335—397.
- Fullan, M., & Stiegelbauer, S. (1995). The new meaning of educational change. London: Cassell.
- Gagne, R. M. (1968). Educational technology as technique. Educational technology, 8(8), 5-13.
- King, J.A. (1992). Curriculum implement. M.C. In Alkin, (Ed), Encyclopedia of educational research, Vol.1(6th ed), 267-273. N.T.: Macmillan.
- Marsh (1997). Planning, management and ideology: Key concepts for understanding curriculum. London: Falmer.
- Ornstein, A. C. & Hunkins, F. P. (1993). Curriculum foundations, principles, and theory. Needham Heights,

MA : Allyn & Bacon.

Pratt (1980). Curriculum: design and development. NY: Harcourt Brace Jovanovich.

Schiro, M. (1978). Curriculum for Better Schools: The Great Ideological Debate. N.J.: Educational Technology

Tyler, R. W. (1949). Basic principles of curriculum and instruction. Chicago: University of Chicago Press.

Virgilio, S.J., & Virgilio, I.R. (1984). The role of the principal in curriculum

### 三. 附件(Appendix)