

【附件三】教育部教學實踐研究計畫成果報告格式

教育部教學實踐研究計畫成果報告
Project Report for MOE Teaching Practice Research Program

計畫編號/Project Number：PMS1080048

學門專案分類/Division：數理學門

執行期間/Funding Period：2019/08/01 – 2020/07/31

計畫名稱：影劇中的數學

(配合課程名稱：影劇中的數學)

計畫主持人：陳文豪

共同主持人：無

執行機構及系所：東海大學 應用數學系

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)：2020/09/19

(影劇中的數學)

報告內文

1. 研究動機、問題與目的

『數學是一門有故事的學問』，除了是文明發展的重要基礎外，數學的發展也與人類生活的各個面向均有密切的關連。然而，傳統的數學課堂上受限於時間、進度與資源，無法呈現數學的多元面貌。倘若能有一門課程，以學生較能接受的授課方式，在不流於淺薄化的前提下透過教材設計，以活潑的方式介紹數學概念，應可讓學生打破刻板印象，瞭解數學與生活緊密連結的意涵。

隨著網路傳輸速度的提升與手機、平板電腦等數位產品的普及，透過網路平台觀賞電影與電視劇已成為普遍的現象，其中的故事題材與呈現方式也更加多元。在歐洲、美國、日本等的影劇中已有為數不少的作品將數學概念融入其中，或是將數學家的故事以傳記電影方式呈現。有別於教學影片以及收視率與票房的考量，這些影劇在劇情、演員、拍攝手法等等方面有較大的吸引力，無形中將數學概念傳遞給普羅大眾。然而，也由於商業取向以及片長限制，其中的數學概念與數學家的貢獻常常無法完整地闡述與說明。

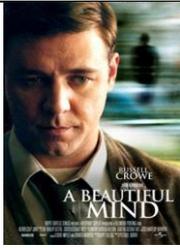
本課程從所選擇的三大類別（推理類、哲理類、與傳記類）數學影劇中，搭配劇情的介紹以課堂講述的方式，較為完整地解析其中的數學概念與相關知識，探究數學家的人生歷程與貢獻，以及賞析數學公式背後的美感與蘊含的哲理。概念的介紹避免繁複或艱澀的計算與數學證明，而是引領同學欣賞數學，使同學透過影劇學習並瞭解數學之用與數學之美，達到『傳播數學文化、提升數學素養』的目標。

配合計畫執行於 108 學年度第一學期開設通識自然類課程『影劇中的數學』，修課人數共有 109 位學生，涵蓋本校各學院並有應用數學系同學選修。課程中搭配 5 部影劇的欣賞與數學解說，並使用學前問卷、課堂學習單、期中回饋問卷、期末考試、以及課程鑑賞問卷等工具，從數學概念、觀影心得、學習歷程

與回饋等方面分析課程的教學成效。而研究成果顯示修課同學從挑選的數學影劇與課堂上延伸的數學內涵闡述及問題的討論中，瞭解數學與文明發展的關連性、認識數學中嚴謹的邏輯推演、以及領略數學的美感與數學家對於真理的執著。而透過分組討論、學習與發表，也希望培養修課同學溝通與科學敘事的能力。提升數學學習的廣度（例如對應數系學生）與深度（例如對非應數系學生）。

108 學年度第一學期『影劇中的數學』中以『數學為主，影劇為輔』的方式，在課堂上解析影劇中使用的數學，使同學瞭解數學概念在所選擇的『推理類』影劇中是如何被用來解決問題，在『哲理類』影劇中感受從心靈關懷的角度對數學的詮釋，並從『傳記類』影劇中認識數學家的故事與貢獻。在影片安排上先以緊張刺激的推理類影片開始，然後再將哲理類、推理類與傳記類影片交替讓學生賞析，藉由類型的變換給予學生不同的視覺體驗。影片安排與相關的數學主題與重點依序如下：

	<p>1. (推理類) 費馬的房間 (2007 西班牙電影): 數學解析：質數問題、孿生質數、哥德巴赫猜想。</p>
	<p>2. (哲理類) 『博士熱愛的算式』(2013 日本電影) 數學解析：數字系統、cardinality 概念、完美數與友愛數、歐拉恆等式。</p>
	<p>3. (推理類) 『數學女孩的戀愛故事簿』(2013 日本電視劇，共 8 集，課程安排討論第 1,2,3 集) 數學解析：形與數的關係、黃金比例與費氏數列、機率學(分佈)簡介。</p>
	<p>4. (傳記類) 『丈量世界』(2013 德國電影) 數學解析：從平行公設到彎曲空間的概念、曲線與曲面之曲率、高斯曲面理論及其影響。</p>



5. (傳記類)『美麗境界』(2001 美國電影)

數學解析：淺談嵌入理論 (Embedding Theory) 與納許均衡

2. 研究設計與方法(Research Methodology)

本教學實踐研究為教學現場的行動研究，隨課程的進行於各階段以問卷或學習單來蒐集資料已探究學生的學習成效。這包括學期初的學前問卷、各個影劇相對應的學習單、期中回饋單、以數學概念為主的期末測驗、以修課心得為主的課程鑑賞問卷。

『影劇中的數學』學前問卷

歡迎各位同學選修此課程，以下問題（特別是問答部分）請大家盡量作答。問卷結果與本課程成績無關，僅為瞭解同學對數學的心得以及對於本課程的期待（確認修課同學名單也是目的之一），所以請大家放心作答。

一、基本資料：

1. 系級：_____ 學號：_____ 姓名：_____

2. 高中時所修讀的類組別，以及是否修過相關選修課程：

第一類組（社會組；修『數學乙』）

第二、三類組（自然組；修『數學甲』）

其他（例如高職或境外高中），請說明：_____

是否在高中曾修過數學相關的選修課程：

否 是（課程名

稱：_____）

3. 上大學後修過的數學相關課程（應數系者免填）：

完全沒有

微積分或統計學

通識課程，課名：_____

系所專業數學課程，課名：_____

4. 是否看過與數學相關電影或電視劇（片段亦可）：

完全沒有

片名或劇名：_____

請簡單描述你記得的內容：

二、數學與你：

1. 請寫出一件你學習數學的過程中覺得最有趣的事（例如老師、同學、課程內容、有趣的學習過程與心得等等），或印象深刻的數學公式、數學家，或簡單描述你對『數學』的感覺（50字以上）。

2. 你選修這門課的原因，並請寫下你對於本課程的期待（50字以上）。

學前問卷主要是瞭解修課同學以往的數學學習經驗，特別在第二部分『數學與你』的填答資料中可讓研究者在設計影劇之數學解析的教材內容時更能從學生感興趣的角度出發，使數學概念的介紹與呈現更有效果。

學習單中的問題設計則包含數學概念的測驗以及影片記錄兩部分，其中的數學概念問題為課堂上講述過或相當類似的問題，但要求同學有完整論述與解答；而影片記錄的部分則包括影劇摘要、當中數學概念的引伸問題、以及心得與評論。每一份學習單均需經過助教與教師雙重評閱，給予分數以及相關註記說明。以下為解析『丈量世界』影片之後的學習單及部分學生學習單的評閱紀錄。數學概念問題包括中學數學中對於平行概念的回顧與應用（正多面體只有五種）、曲率概念的認識、高斯與洪堡丈量世界的方式討論等，主要是連結學過的數學知識與科學家的貢獻及認識彎曲概念等等。在評閱的註記部分，除了讓學生清楚知道每一個問題是否有缺漏之處，特別也要學生注意不可有抄襲或不當引用的情況。

108-1 影劇中的數學

『丈量世界』學習單

系級: _____ 學號: _____ 姓名: _____

- 什麼是平行公設 (parallel axiom)? 如何判斷平面 (或說一張紙) 上的兩條直線是否平行 (中學時學過哪些方法)?
- 一個公正的骰子為什麼只能是 4、6、8、12、20 面這五種?
- 除了課堂上提到的例子外，你還可以想到哪些實例可以用來說明地表不是平的?
- 高斯是如何定義『曲率』這個概念? 或者圖示說明為什麼大圓的曲率小而小圓的曲率大?
- 你欣賞高斯或洪堡哪一位『丈量世界』的方式? 簡單說明你欣賞的原因。
- 影片記錄：需包含
 - 影片摘要 (至少 50 字)：
 - 請描述你印象中可以用來測量長度、面積、體積的數學方法 (至少各一個)，並簡要說明 (50 字以上)：
 - 心得與評論 (至少 80 字)：

1

學號	名字	丈量世界	註記
F067		3	第一題未寫判斷平行之方法，扣0.5 第四題曲率大小的說明有誤，扣0.5 第六題第二小題字數過少，扣1 電影摘要及心得抄襲，扣3
S042		8	good!
S044		5.5	第一題未敘述到平行公設，扣0.5 第三題敘述有誤，扣1 第四題敘述有誤，扣1
S063		6.5	第二題未證明多面體為何只有五種，扣0.5 第四題未解釋到大小圓的曲率原因，扣0.5 第六題第二小題未簡要說明所有測量的數學方法，扣0.5
S064		8	good!
S064		6.5	第一題沒寫如何判斷平面上的兩條直線是否平行，扣0.5 第三題可以的話加一些說明比較好... 第六題第二小題未寫完整且未說明，扣1
S064		4.5	第六題第二小題未敘述到測量面積及體積的數學方式，扣0.5 摘要抄襲，扣3
S064		7	第六題第二小題未敘述到測量長度、面積、體積的數學方式，扣1

『期中回饋問卷』的目的為瞭解同學在半學期修課的過程中之心得與相關建議，也讓同學對於已賞析過的影劇做比較，以及對影片中數學概念呈現方式的改進想法。

期末考試以選擇題形式測驗相關數學概念。以上問卷與試卷均為記名資料，因而每一位學生有一份關於本課程的『學習成長檔案』（如下圖），可對於後續研究提供相關依據。而『課程鑑賞問卷』則為不具名問卷，並以我會如何向其他人介紹這門課？我學到什麼？我對老師或課程的感覺與建議？我在學習上有何發現？四大面向來探究課程的實施成效（問卷形式與學生填答範例將詳述於後）。



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

(1) 教學過程與成果

課程以一部影劇的賞析數學解析組成一個學習單元（時間約為 2+週），大致流程如下圖：



首先介紹該影劇及片中將提及的數學概念或人物，接著開始影片的欣賞並適時輔以必要的解說。配合上課時間，每一部影劇均安排跨週欣賞，如此可於隔週上課開始時對前半部影片重點回顧以加深印象。影片之後為數學解析，並對於學習單問題給予作答提示。學生完成學習單作業後會於下次課堂上開放討論並做重點片段回放與解說，然後在進入下一個學習單元。以下為『丈量世界』之數學解析投影片摘錄：

『丈量世界』之電影介紹及數學解析
-- 從平行公設到彎曲空間的概念

小說與電影介紹
德勒夫巴德導演，改編自德國作家丹尼爾凱曼，關於二次大戰後文學創作的紀錄片。小說入選2005年德國圖書獎評選名單，雖沒有得到獎項，卻獲五千人票選作品中最精彩的一本。在德國打敗（納粹政權）後（德文版出版），2006年一出版就登上暢銷排行榜榜首。

2013年台北國際書展開幕片，舉辦德國國際連續片周十大，圖書片年度Top 5。

歐基里德的平行公設
Parallel Axiom: (等價於) 在一個平面內，過直線外一點，可作且只可作一直線跟此直線平行。可獲得平面上的三角形內角和是180度，平面上凸多邊形的內角和為360度。

平行公設的偉大應用
埃拉托斯特尼 (西元前274~194年)

Erastosthenes—地理學之父 (電影片段2、3)
測量結果：地球周長 (約) = 500 x 360 = 7.2 = 40000 (公里)

現代科技測量的結果：
赤道附近的半徑：6378公里 (周長約40075公里)
南北兩極的半徑：6358公里 (周長約39928公里)

東方兩位地表測量者 (電影片段4)
高斯 (1777-1855)：德國自然科學家、地理學家、近代天體學、地球物理學的創始人之一。

畢氏定理？平行公設？
球面「三角形」的內角和大約180度

古希臘時代尚未成熟的概念
阿奇米德與阿基米德論：只要讓直線在飛毛腿阿奇里斯之前一段距離，那麼阿奇里斯就永遠追不上烏龜，因為烏龜達到烏龜最先的位置時，烏龜又向前走了某段距離，所以烏龜永遠在阿奇里斯的前面。

變換率的掌握
微積分 CALCULUS
Newton (牛頓, 1642-1727)
Leibniz (萊布尼茲, 1647-1716)

高斯的貢獻
非歐幾何：不滿足歐基里德平行公設的幾何學。『研究有彎曲或變化的空間。』
Gauss-Bonnet定理：曲面上曲率的總和與曲面的拓撲結構所決定。
曲率總和 = 2πχ(S) = 2π × 2 = 4π
曲率總和 = 2πχ(S) = 2π × 0 = 0

三大幾何模型
1. 歐氏幾何：曲率恆為零 (平面三角形內角和 = 180度)
2. 球面幾何：曲率恆大於零 (平面三角形內角和 > 180度)
3. 雙曲幾何：曲率恆小於零 (雙曲三角形內角和 < 180度)

彎曲空間的概念 (電影片段5、6)
高斯與非歐幾何
It is not knowledge, but the act of learning, not possession but the act of getting there, which gives the greatest enjoyment. (給與最大快樂的，不是已經有的知識，而是不斷地學習，不是已經擁有的知識，而是繼續不斷地學習。)
The most incomprehensible thing about the world is that it is comprehensible. (宇宙中最不可理解的事，就是宇宙是可以被理解的。)
高斯與非歐幾何是廣義相對論的重要基礎。

在五個學習單元之後，我們將數學概念統整，以『數學中的變與不變』讓同學整合先前知識與學習單元中介紹的概念，以下為節錄的教材投影片：

高中端延伸例一：畢氏定理與平行公設

變與不變

畢氏定理：
 $X^2 + Y^2 = Z^2$ 有無限多組正整數解
但
 $X^n + Y^n = Z^n, n \geq 3$ 無正整數解。

費馬最後定理 (by Andrew Wiles)

平行公設：
平面上有無限多種正多邊形
但
空間中只有五種正多面體

變與不變

變與不變—微分幾何學

曲率K：法向量的變化程度

Gauss-Bonnet定理：若S為 \mathbb{R}^3 中的封閉曲面，則

幾何(剛性) $\rightarrow \iint_S K dA = 2\pi\chi(S) \leftarrow$ 拓撲(彈性)

曲率總和 = $2\pi\chi(S) = 2\pi \times 2 = 4\pi$
曲率總和 = $2\pi\chi(S) = 0$

回歸畢氏定理與平行公設

Gauss-Bonnet定理 for 曲面『三角形』：
 $\iint_{\Delta} K dA = \Delta \text{內角和} - \pi$

$\iint_{\Delta} K dA = \Delta \text{內角和} - \pi = 180$
 > 180
 < 180

修課同學對於『變與不變』這樣的比較與呈現方式都節得很有趣，也體會到數學的奧妙，更能瞭解以往所學的數學知識與其他方面的連結。以下檢附幾位同學在學習單上的填答資料：

系級	課堂上之數學解析(『變與不變』)學習心得
美術三	沒想到傳達訊息也能把想表達的代號、數字轉換到鋼琴上將它傳達出來，感覺好酷、好神奇，原來「變與不變」是用畢達哥拉斯定理的原理演變而成，讓我開了眼界侑了解不同的數學原理。
中文四	數學上能構成正多邊形有無限多種組合，但是正多面體卻只有五種，在數學中有許多相對的概念都存在變和不變，換一個角度想或看待一件事的角度不同，就能發現事物的不同面貌
生態四	今天學到的數學理論看起來很複雜且很難想像，但在了解完或是大概懂了理論是怎麼運作後覺得其實許多數學就存在我們生活中，只是我們沒有去發現。
會計四	畢氏定理的畢氏三元素中(XYZ)有無限多組正數解(不變)但當次方大於等於三時(變)，卻發現無正整數解(費馬最後定理)。而另一個例子則為平行公設，平面上有無限多種正多邊形但當在空間中時只剩下五種正多面體了。對於數學的理論，同一個理論放在不同情況下會出現因應的改變，多出了限制或無解。
食科四	今天老師有稍微回顧畢氏定理和平行公設兩觀念。畢達哥拉斯是大家一職以來都認識且討厭的數學家，因為他提出畢氏定理讓同學們進入幾何計算的地獄，但現在我更好奇的是畢達哥拉斯的為人與當時的評價，上完這門課讓我認識了好多數學家和那些思考、公式，也讓我對數學有新的見解，謝謝老師用心的準備這些課。
食科四	經過一學期的學習，從質數開始到最後一堂課的畢氏定理、平行公設,中間影片提到的數學定理有部分重疊。是數學定理太少了嗎?肯定不是的。我認為是適合普通大眾的數學概念就是這些，質數、畢氏定理代表數學，又最能让非數學專業的人理解並體會其魅力。數學真奇妙，專業非數學錯過了

	很多有點遺憾。
餐旅四	畢氏定理有無限多組解(正整數)、平面上有無限多種正多邊形，但空間中只有五種正多面體，用不同觀點去看有不同畫面。
建築四	變與不變，這裡說到就是看的觀點，數學上不變但幾何上可能改變，在生活上其實也是常見的討論，我認為當中其實也包含了其他觀點，像建築，也許用了黃金比例但幾何上卻看不順眼，在這當中就跟「美」有很大的關係。
資工二	我認為費馬最後定律真的很可惜，若當初有證實出來數學界必定有所改變。畢氏定理是從小學到大的公式，印象也最深刻，卻沒想到次方皆為三的結果，今天能學習到讓自己增加更多的思考空間。
應數二	通常提到三角形大家都知道內角和為 180 度，但其實如果這個三角形在球上的話，內角就會大於 180 度，體現了變與不變，而畢氏定理與費馬定理也是。
畜產三	1.雖然畢氏定理三元數有無限多組正整數解(變)但在費馬最後定理得知超過三的元素以上此事就不成立(不變)2.利用平行公設得知在平面上可畫出無限多組正多邊形(變)但在空間中只能畫出五種正多面體(不變)
資管三	畢達哥拉斯的畢氏定理常用在三角形邊長，一直深植在我腦海中，還有今天老師有提到為什麼要學數學這件事，數學可以幫助我們解決問題呵訓練邏輯思考，讓我收穫很大。
財金三	畢氏定理是由畢達哥拉斯所導出。一個親眼所見證的事物真的是事實嗎?畢氏定理的觀點是在平面上，平行公設的基礎也是平面但是如果現在是從三維角度來看，又不一樣了。真的很神奇。
日文三	以中二的方式講，變與不變就像偉大的法術一樣吧。更動一點就不一樣，好像一樣又不一樣，若有似無，但確實是這樣。平常不會想到，但是卻深深影響日常生活，數學其實很有用。
日文三	原來認為數學觀念一個一個各不相同大不相關，但今天上完課後才發現我們這學期所學到的這些觀念都是相關的，可以串聯在一起。

問題 學系	一、我會如何向其他人介紹這門課？	二、我學到什麼？	三、我對老師或課程的感覺與建議？	四、我在學習上有何發現？	五、上完本課程後，你認為未來數學可以或可能怎樣出現在生命之中？
應數系	一門還滿輕鬆的課，可以看電影又可以學到東西。	一些和數學相關的知識，讓我知道原來生活中有那麼多數學，尤其是博士熱愛的算式，只要 用心留意，你會發現生活中處處是數學。	老師：上課輕鬆愉快，我覺得沒什麼太大的問題。課程：環境舒適，課程安排恰當。	平常老師上課都只是教我們怎麼使用數學，只有在少數的時候才會告訴我們哪裡用到數學， 但這門課不同，是先告訴我在日常生活中有沒有留意到什麼然後才教我們相關知識。	可能就是日常生活中突然冒出來吧！
社工系	透過一些電影介紹一些偉大的數學家，也能了解一些影片中比較含糊帶過的理論。	數學並無想像中的不親民，除了艱深的理論外，生活中更是充滿了數學，也不那麼排斥數學，例如 地球的週長可以用平行的概念去計算等，數學比想像中的更貼近生活。	老師：雖為應數系的老師，但都能用 很簡單且輕鬆的方式讓我們對博大精深 的數學能再多了解。課程：老師所選的電影或影片都很有趣，不會無聊，就連過去看過的電影都沒能理解的理論都能夠在這門課得到解答。	過去沒有特別思考過我們日常生活有那些現象可觀察出地球不是平面，以及地球週長是由平行概念計算等。過去總認為數學就是一門學科，也會認為未來生活不會用三角函數或微積分，但是這門課讓我發現數學是一切科學的根基，以各種方式出現在生活中不再遙不可及。	除了生活中各種數字、統計資料以外，生活中還有很多大大小小的科學理論是我們視為理所當然而忽略的， 數學以各種不同的樣貌出現在生活中。
日文系	很有趣且輕鬆的一門課， 雖說輕鬆卻可以讓人了解數學的另一面 ，了解數學其實並非那麼的無趣、了解數學原來可以以這種方式出現在生活中。	數學在日生活中的應用、數學有趣的一面，其實大多數的 數學觀念都是可以與我們的日常生活作結合的。	老師：上課時給我的感覺是平易、輕鬆，讓數學對於我來說不再那麼困難和恐懼。課程：安排得很有趣且輕易的感覺，原本看到這堂課的名稱時覺得應該會很困難，但在上過課之後發現原來那麼的有趣。	讓我發現了數學的另一面，原來數學能以這種方式存在於我們生活中， 修了這門課之後我漸漸變得沒那麼害怕數學了。	雖然我或許不會再修數學相關課程，不過我覺得數學在以後還是會無形中存在于我的生活中。

108-1 『我的課程鑑賞』回饋單

我是 應數系學生 非應數系學生，學院或學系：_____

(個人資料不需填寫，只需提供所屬學院或學系，如願意填寫亦歡迎，本回饋單不計成績。)

課程名稱	影劇中的數學	授課教師	陳文豪 (東海大學應用數學系)
一、我會如何向其他人介紹這門課?	一門還蠻輕鬆的課，可以看电影又可以學到東西		
二、我學到什麼? (本課程讓我學到哪些知識? 我覺得有哪些知識可以和日常生活作結合?)	一些和數學相關的知識，讓我知道原來生活中有好多數學，由像是「博士熱愛的算式」，不用用心留意，你會發現生活到處都是數學。		
三、我對老師或課程的感覺與建議? 老師上課的方式給我的感覺是? 課程的安排給我的感覺是? 上課時的情境給我的感覺是? 老師的評分方式給我的感覺是? 老師與學生的互動給我的感覺是?			
老師部分	老師的上課方式輕鬆愉快，我是覺得沒有太大的問題		

108-1 『我的課程鑑賞』回饋單

我是 應數系學生 非應數系學生，學院或學系：理工系

(個人資料不需填寫，只需提供所屬學院或學系，如願意填寫亦歡迎，本回饋單不計成績。)

課程名稱	影劇中的數學	授課教師	陳文豪 (東海大學應用數學系)
一、我會如何向其他人介紹這門課?	透過一些電影，介紹一些偉大的數學家，也能了解一些影片中比較含糊帶過的理論。		
二、我學到什麼? (本課程讓我學到哪些知識? 我覺得有哪些知識可以和日常生活作結合?)	數學並非想像中的不親民，除了更嚴謹的理論外，生活中更是充滿了數學，也不那麼排斥數學。例如地球的週長可以用平行的根號去計算等，數學比想像中更貼近生活。		
三、我對老師或課程的感覺與建議? 老師上課的方式給我的感覺是? 課程的安排給我的感覺是? 上課時的情境給我的感覺是? 老師的評分方式給我的感覺是? 老師與學生的互動給我的感覺是?			
老師部分	雖然應邀來的老師，但是老師都能用很簡單、輕鬆的方式，讓我們對博大精深的數學能再多了解。		

課程部分
環境舒適，課程安排恰當
四、我在學習上有何發現?
本課程啟發了我什麼觀念? 老師所教的哪些是我以前沒發現的? 因為修習這門課，我覺得現在的自己和以往的自己較之下，在哪些方面有所成長或進步? 平常老師上課都只是教我們怎麼使用它，又會在少數時刻才告訴我們哪裡用的到它；但這門課不同，這門課是首先告訴我們在日常生活中有沒有留意到什麼，然後才教我們相關知識。
五、上完本課程之後，你認為未來數學還可能或可以怎樣出現在你的生命之中?
可能就是在日常生活中突然冒出來吧!

課程部分
老師所選擇的電影與影片都很有趣，不會無聊，就連過去看過幾次的電影都沒有能理解的理論，若能在這門課得到解答。
四、我在學習上有何發現?
本課程啟發了我什麼觀念? 老師所教的哪些是我以前沒發現的? 因為修習這門課，我覺得現在的自己和以往的自己較之下，在哪些方面有所成長或進步? 過去沒有特別思考過我日常生活中有些現象即可窺見出地球不是平面，以及地球週長是比平行根號計算等。 過去總認為數學就只是一門學科，也會認為未來生活不會用三角函數或微積分，但是這門課讓我發現數學是一切科學的根基，也以各種方式出現在生活中，不再遙不可及。
五、上完本課程之後，你認為未來數學還可能或可以怎樣出現在你的生命之中?
除了生活中各種學科、微積分以外，生活中還有很多大大小小的科學理論是我本身未處理所當然而忽略的，數學以各種不同的姿態出現在生活中。

108-1 『我的課程鑑賞』回饋單

我是 應數系學生 非應數系學生，學院或學系：外文系

(個人資料不需填寫，只需提供所屬學院或學系，如願意填寫亦歡迎，本回饋單不計成績。)

課程名稱	影劇中的數學	授課教師	陳文豪 (東海大學應用數學系)
一、我會如何向其他人介紹這門課?	很有趣,輕鬆的一門課,聽說輕鬆卻可以讓了解數學的另一面,了解數學其實並非那麼的無趣,了解原來數學可以以這方式出現在生活中。		
二、我學到什麼? (本課程讓我學到哪些知識?我覺得有些知識可以和日常生活作結合?)	數學在日常生活中有應用,數學有趣的一面,其實大多數的數學觀念都是可以與我們的日常生活做結合的。		
三、我對老師或課程的感覺與建議?老師上課的方式給我的感覺是?課程的安排給我的感覺是?上課時的環境給我的感覺是?老師的評分方式給我的感覺是?老師與學生的互動給我的感覺是?			
老師部分	上課時給我的感覺是平易,輕鬆,讓數學對於我來說不再那麼的困難,那麼的恐懼。		

課程部分	課程的安排給我有趣,輕鬆的感覺,原本在看到這門課的名稱時覺得應該会很困難,但在上過課之後覺得原來那麼的有趣。
四、我在學習上有何發現?	本課程啟發了我什麼觀念?老師所教的哪些是我以前沒發現的?因為修這門課,我覺得現在的自己和以往的自己相較之下,在哪些方面有所成長或進步? 讓我發現了數學的另一面,讓我發現原來數學能以這種方式存在於我們的生活中,修了這門課之後我漸漸變得没那么害怕數學了。
五、上完本課程之後,你認為未來數學還可能或可以怎樣出現在你的生命之中?	雖然我或許不會再修數學相關課程,不過我覺得數學在以後還是會無形中存於我的生活之中,生命之中。

右圖為一位外文系同學的來信，他於大四上學期（108-1）修習本計畫課程『影劇中的數學』，並已於2020年6月畢業。

Dear 文豪老師:
 您可能對我沒什麼印象,畢竟我只修過您一門課,我修了上學期您開的『影劇中的數學』;我在期末考卷交出後,留下問了您一些考卷上我不確定的是題目(不知道這樣有沒有助於您想走x0)
 雖然我是外文系的,但是您的課是我上學期最喜歡的(也是最認真的),很喜歡聽老師講數學家的故事,知道了很多高中時不知道的數學知識,感受到老師很認真在教數學(跟我們說可以傳個1給您,一直想知道我們對您的課有何建議,心得) 希望有機會可以和老師更多聊天~!!

很棒!的聽講老師,我們很幸福~

外文系同學(已畢業)

4. 建議與省思(Recommendations and Reflections)

計畫主持人已有多次開設『影劇中的數學』課程的經驗，除東海大學通識中心外，亦曾於中山醫學大學通識教育中心開設過這門課程。此外，亦有多次以演講或講座形式分享課程設計與教學經驗，包括馬來西亞柔聯數學教師培訓講座、優遊台中學（國三及高中生參加）、清華大學工業工程研究所碩士在職專班演講、高中多元選修課程等。在以往建立的基礎以及教學實踐研究計畫的補助之下，此次計畫課程的教學獲致更好的成效，也提出四個可以持續努力的方向：

- (1) 精進教材的設計與呈現
- (2) 掌握學習的成效與回饋
- (3) 探究課程的推廣與永續
- (4) 展現教學的活力與熱情。

最後再次感謝教育部教學實踐研究計畫給予之補助！