



在文學與電影中看見不一樣的數學

校訂必修-數學閱讀與表達

新竹女中203蔡沂蓁

選課動機

當時選這堂課是因為本身對數學有一定的興趣，並且透過課程介紹的影片所以對這堂課有一定的期待，希望可以藉由這堂課看到數學更多不一樣的應用，尤其是透過閱讀結合數學這部分真的很特別，感覺和平時對數學就是只能搭配計算的既有印象有很大的出入，更想透過這堂課看到數學在生活上更多應用的可能。

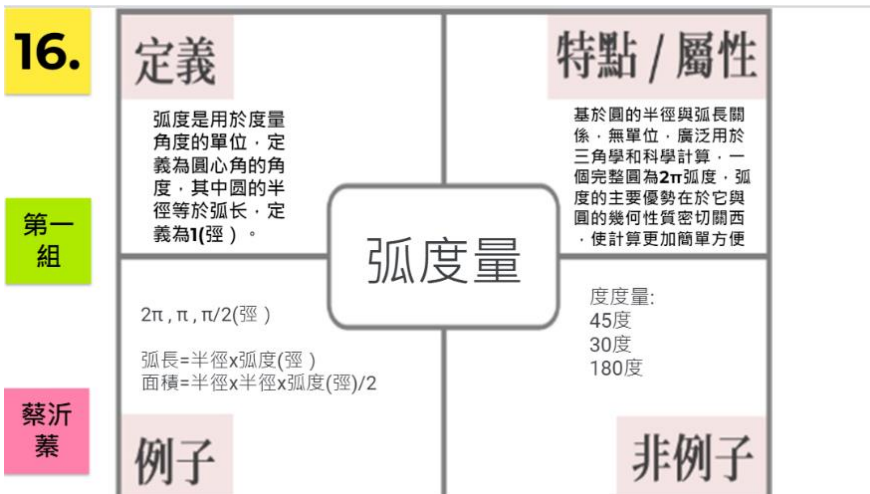
課程內容

這堂課程總共分成三個部分：第一部分是創作自己的數學詩；第二部分是藉由觀看影集觀察影片中所介紹到的數學；第三部分是透過書籍探討數學。

第一部分 數學詩

1. 田字法則

在進行我們數學詩的創作前，我們先選擇了一個數學主題，並且複習這個數學知識以便在之後創作可以使用到的這些知識點。我選的主題是弧度量，因為弧度量剛好是當時的學習內容，因此也讓我特別有感觸。透過將弧度量的定義及應用列出也讓我更容易去想這首詩可以運用的知識點及可以做連結的主題。



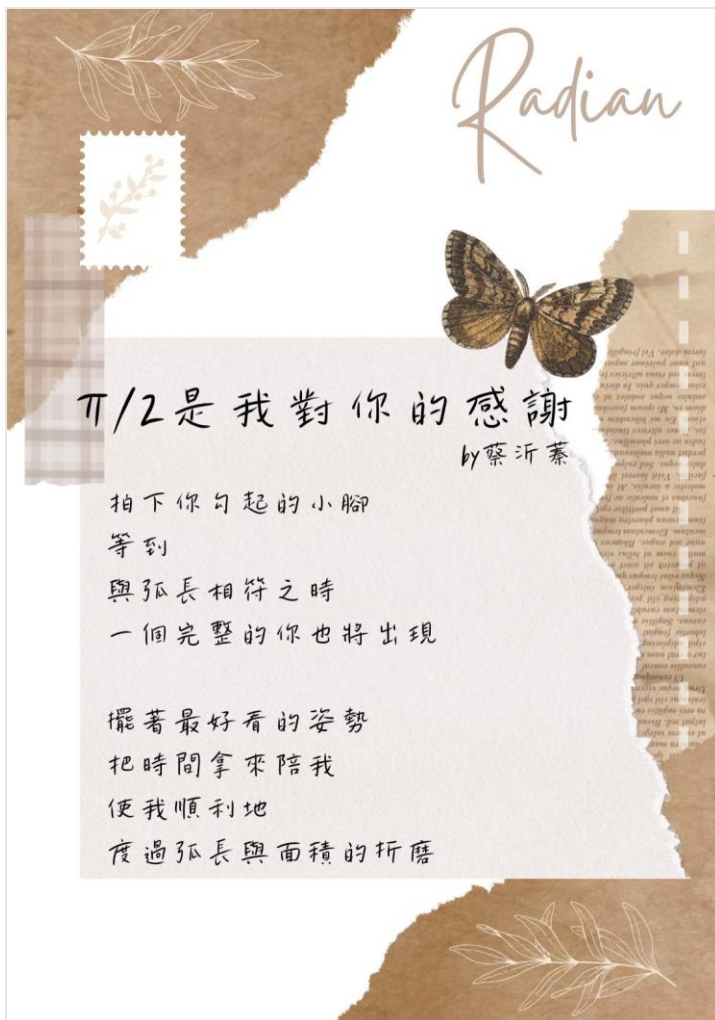
2. 歷屆作品賞析

在這個課程中我第一次認識到將數學融入到詩中的數學詩，數學詩對我來說很特別，感覺把一個幾乎完全沒有生命的物質變得有生氣，讓這個理性的意象變的感性。這堂課程中也看到了很多學姊的作品和其他得獎作品，像是有些作品還會使用文字排版做出此數學公式的排版讓整個數學詩變的更活潑，也讓數學的概念融合到我們生活上，讓數學跟我們的生活上有更多連結。透過欣賞也讓我更認識數學詩，也讓我再後來製作時有更多的頭緒。

3. 創作歷程及成果

在數學詩我選用的數學主題是弧度量，會選擇這個主題的原因是我認為弧度量的出現及存在都很特別，弧度量的出現讓數學上的很多問題被更好的解決，所以我想要透過弧度量對數學上的意義聯想我們生活上遇到的貴人，並且藉此表達感謝。

以下是我的作品：



作品說明:(本詩是以半徑為視角出發)

這首詩分成兩個部分：

第一部分是詩本身。第一段詩是在述說發現弧度量的過程，也就是在半徑等於弧長時弧度量為1 徑；第二段詩則是計算時弧度量的特性，像是：弧長和扇形面積的計算都是只需要半徑和弧度量，所以弧度量的存在變為計算減輕了很多負擔。因此這首詩另外將弧度量引申為貴人般的存在，他的出現陪著半徑度過了許多煩惱。

第二部分是藏頭詩。由每一行的第一個字的諧音可看出“ $\pi=180$ 度”，這也是弧度量的一個重要定義，這便是這首詩的第二個小玄機。

另外這首詩的題目“ $\pi/2$ ”也就是90度，以對這位貴人給與90度的尊敬作為題目，表達出對他的感謝，以及為後面的感謝內容做一個開頭。

第二部分 影片中的數學

1. 被數學選中的人

這個影片介紹了很多偉大的數學家，他們有超越普羅大眾的數學才能，也造就了他們對數學不同的看法，這些人普遍認為數學有一種獨特的魅力，並且都能利用數學發現許多這世界的規律。在這個影片中我印象最深刻的一句話是 ” 我們學習的知識，實際上要以它作為載體形成學科的素養 ” 這段話詮釋了學習數學除了表面上解決數學問題算出題目答案 運用於天文 物理等應用中以外，最主要的學習目的是為了讓我們能夠培養理性思考 邏輯推理等能力，因此即使在未來我們忘記許多的數學公式、數學計算，深埋在我們心中的這些數學所培養出來的素養能力都在未來能有重要的運用。

在這部片中看到了學習數學的意義，不僅僅只是考試，而是有很多很多在人生價值上數學的影響 最讓我感動的一點是因為隨著時間我們所學到的這些數學知識，會因為使用大幅度減少導致對這些數學知識逐漸地遺忘，既然如此我們又為何需要學習這些運用極少且困難的數學呢？這部影片中提供的想法讓我看到了不一樣的數學，他說到在這些計算及學習過程中我們所培養的邏輯推理及解決問題的能力都是不會因為時間而遺忘，並且能夠使我們長久的運用。

2. NUMBERS 數字搜查線

在這幾部影集中每一集都將不同的數學課題結合到當次的議題中，讓我很清楚地看到數學在生活中的應用。

第一次的主題是傳染病，在劇中主角透過向量分析找出了疾病的傳播源頭。透過影集我也學到了描述傳染病動態分類的 SIR 模型所代表的意義：S 代表 susceptible 易感受族群、I 代表 infectious 已感染族群、R 代表 recovered 已康復族群。而那次的主题剛好能和新冠疫情做連結，透過那集讓我了解在疫情初期時，即使檢測準確率看起來很高，但是檢測出陽性的人中真正是陽性的比例卻很少（舉例：對一種罕見疾病進行快篩，檢驗結果只分為陽性和陰性，根據檢驗結果知檢驗的可靠度為 90%，且平均每 1 萬人當中，有一人得病，則若今天有一人的檢驗結果是陽性反應，他真正有病的機率為 0.09%。）因為這個疾病並不普及，因此在罕見疾病或是剛發起的疾病中，並不適合進行普篩，反而會造成人們的恐慌。

第二次的主题是有關加密鑰匙的，那次的議題也讓我印想深刻，是我第一次認識到加密鑰匙背後的原理，也是我第一次發現原來我們所學到的質數在生活中有如此大的應用。加密鑰匙的原理是藉由兩個很大的質數相乘，成為一個更大的數，再將這兩個很大的質數做為密碼，因此不但很難從更大的數中發現出這兩個很大的質數，也很難確認這兩個數是否為質數。而黎曼猜想則是很可能使這種密碼被破解的關鍵，也因此影集中的壞人才會如此想要拿到黎曼猜想的證明。

第三次的主題是鑑識科學中的誤差問題，透過這次的影集讓我認識到了即使是有生物跡證，仍有抓錯犯人的可能性。除此之外，這堂課我們還有透過報告的方式認識到一些案件相關知識，其中有：(1) 協商認罪是指嫌疑犯承認犯罪，和檢察官進行協商、討論罪名和刑期裁量的制度，藉由協商認罪可以使犯人減刑，也可以使案件更快結束。(2) 老鼠會是一種組織或小團體，通常在秘密中運作，以達到某種特定的目標。以傳銷為名，實際上卻是從事非法金錢遊戲的活動。其運作模式通常為參與者、經營者透過介紹其他人加入而賺取佣金，這些佣金來自新會員的入會費，如此類推，一層壓一層，形如金字塔。(3) 龐式騙局以投資名義，給予高額回報吸引投資者並利用後期投資者的資金向早期投資者支付利息，等到騙局被戳破後，後期的大量投資者便會蒙

受金錢損失。(4)列隊指認是使犯罪嫌疑人及其他有相似特徵而與本案無關之人排成一列，由指認人(證人、當事人)進行指認；序列式指認是分別呈現嫌犯照片，並逐一詢問證人。

透過這些影片，讓我看見了學習數學的意義，數學真正的被運用到了生活中，而不只是在紙本上計算那些理想數據，透過影集可以發現許多與我們很親近的事物其實都是有數學原理在背後的，而那些卻可能很常不被注意到，以至於我們會認為學習數學是件無聊又困難的事。藉由這次影集我看見了數學變成科學並且在生活中運用，這樣的學習方式也讓我對學習數學有更多的興趣，並且也很期待看到所學在生活中能夠有所運用。

第三部分 科學寫作與表達

1. 科普寫作-《數學這樣看才精彩》

個人心得:(在這本書中我負責的是第一部分-人物篇)

在人物篇中，每一章都介紹了位偉大的數學家，總共有七位數學家，每一位皆是利用數學創造出對我們日常生活中有益的應用。像是第一章中的涂林找出了計算的機械性，證明了通用計算機的存在性，還有二戰時期的解碼英雄塔特，雖然二戰時期的加密方式"恩尼格瑪"已被涂林破解，但密文另以加密機"羅倫茲"傳出，而塔特藉由解答數學謎題的出色本領，受到推薦去破解密碼總部，利用才智及敏銳的直覺，分析出羅倫茲的架構，並在後來順利破解勞倫茲，因此使英國了解到德軍的下一步行動，藉此使英國打贏大西洋之戰，提早結束戰爭，拯救了大量的姓名。上述兩位都只是眾多偉大數學家中的其中兩位，從這些故事中不僅可以看見這些數學家們偉大的成就，還能從這些故事中看出數學對我們生活中的重要性，更讓我看見了數學的魅力。

除了個人閱讀這本書的心得外，我們也以小組為方式進行了這一部分的報告，將人物篇的內容介紹給沒看到這部分文章的同學。其中我們組以"數學七葩"作為命名，以帶入這七位數學家精彩的一生，在簡單的介紹完這七位數學家的成就及經歷後，我們也為他們做了一個小總結:人生的不確定性，由這些數學家我們可以看到他們有些出生不好，但依然能為自己創造機會，可見每個人的人生都有自己的花期，因此不用過度羨慕他人及埋怨上天的不公，透過努力皆有機會能夠有所改變。

我們的簡報連結:

https://www.canva.com/design/DAF1UotBH8I/RHNgDOOMa8ZWe0ik4yGJnA/view?utm_content=DAF1UotBH8I&utm_campaign=designshare&utm_medium=link&utm_source=editor

3. 科普短講-《平面國》

這本書是以一個虛構的世界為背景，再去分出一維、二維、三維的世界，而本書是以二維世界的正方體為主角去探究他所存在的二維世界及其他不同維度的世界。其實平面國這本書就像是披著數學書的哲學書，帶著許多諷刺意味，藉由正方形視角下的自述，以數學形狀譬喻許多我們可以深思的社會現象，無論是在當時那個時代的階級制或是對於女性讀書的限制，又或者是到我們這個時代對於天才、先知們的想法得不理解、不相信，甚至是鄙視等社會現象都能在這本書中看到影子。

這本書我們也有以小組報告的方式向大家呈現我們的作品，而我們的報告方式是以演戲的方式去跟大家做介紹。我們編排了一段書中主角(正方形)穿越到三維世界，並向三維世界的人介紹二維世界。

我們的簡報連結:

https://www.canva.com/design/DAF3zP0UnF8/2L1KWiXrzBmBKZ1fZTLcRA/view?utm_content=DAF3zP0UnF8&utm_campaign=designshare&utm_medium=link&utm_source=editor

在簡報的第 2-10 頁是我們演戲的部分，11 頁以後是我們對於這本書的諷刺寓意做的介紹，其中包誇階級制、對女性的不公及先知的孤獨等等議題，除此之外我們也結合了許多現實世界所發生的真實事件，這也是本書的其中一個特色-在任何時代背景下，本書所諷刺的內容都能與我們的生活有所關連。

以下是我們演戲部分的講稿:(我飾演的是穿越至三維世界的二維世界的女性)

旁白: 大家好~我們今天邀請到平面國的正方形先生!他可是遠道而來歐(逃獄而來)

正方形: 嗨~平面國各位大家好!我是剛從平面國逃出來的正方形!這個世界跟平面國真的差了太多了!他們竟然不肯相信有三維空間的存在!而且還因為覺得我在胡言亂語,就把我判個終身監禁呢!還有,那些空有武力沒有知識的士兵也太沒用了!這樣下去平面國真的只會完蛋!都被一些思想迂腐的人控制!也白白浪費了球體一千年一次給我們的思想啟發!作為一個能看到不同世界的先知,我感到真的好孤獨且心寒。

旁白: 想必大家都還不了解平面國!現在讓我們一起看到主播畫面

一階級:平面國是一個有階級制度的國家,簡單來說越多邊越正的形狀地位越高,就像一根針的女性是最低等的,而三角形是士兵勞工階級,會用尖角攻擊別人,從正方形開始遞增的正多邊形,就屬於我們的貴族和知識份子啦!其中最尊貴的就是極似圓形的非常多邊形一祭司

一建築:房子是五邊形,有專門男性進出的大門跟女性的小門,而且房屋被規定不能設計成三角形和正方形,因為太尖了

一氣候:因為無太陽或其他天體,因此無法用影子判斷方位,但我們有南向引力,會將物體往南拉,也就像我們的地心引力喔,也因南向引力,我們是從北方落雨,樹木生長方向也深受影響

一辨別方式:(1)用聽的,聽覺敏銳,可分辨出不同階級的音調差異,但因為越高的社會階級音調會減弱且聲音可輕易被模仿,因此廢除、(2)用摸的,會有一段很長互相觸摸的過程,因為要摸遍每段邊與每角,這種技能學校也會學習,他們都會先問一句「請同意我請求您是否可以觸摸我的朋友—」、(3)用看的,線的黯淡程度

旁白:除了正方形我們還聯絡到一位來自平面國的女性跟我們描述其他關於平面國的事情。

正方形: 蛤~你們竟然敢讓如此無知、無腦沒有思考能力而且出滿破壞力的女性來到攝影棚?!等等,而且你說什麼?他是走大門進來的,在我們平面國女性都只能走後門的呢!而且沒有家中男性陪同下是不准出入在公共場所的耶!你們這樣真的好嗎?

女性:你連男女平等的道理都不懂,怎麼敢說自己是先知?還以為你闊大不同維度的概念能增加你的腦袋瓜容量呢!真是白白浪費球體每一千年一次的降臨!各位觀眾看到了嗎,這就是我們女性在平面國的處境,不受重視 不被尊重,平面國裡面一大堆法規都排擠我們,像是(簡報內容)

以下是我們諷刺寓意的講稿：

(1) 其中正方形像平面國的各為推廣其他維度的概念時眾人的反應就像是古代的中國自認為是最優秀的國家，獨自鎖國，未接受到技術的革新。也在 19 世紀一系列的戰爭中慘敗。在中國的古步自封下，他們因為完全看不起，不願接受新知識而有了悲慘的結局。其他人給予的建議，最終需要透過一次次的暫代才能認清自己的錯誤

(2) 而正方形則像是現代中國被消失的中國天才工程師，他試圖將自己想所看到的真相告訴中國人民，換來的卻是被中國政府以莫須有的罪名抓去勞改，做思想改造，使他變得 " 正常 "，除了被打壓外，他在訴說真相的道路上為了保護妻子而疏遠妻子，以及如平面國的民眾那般的理解不認同，都對他的心理造成極大的傷害。書中，想要叛亂的三角形以及動亂發起者在被抓到後也會受到「整形」被迫成為政府希望的樣子。(3) 平面國對於女性的守舊觀念，認為女性沒資格讀書的既有思想，也影射到了許多現實世界對女性的想法，像是：在古代，女性不能讀書、生來就是要為家庭付出，跟在現代的部分國家中(某宗教)仍然存在的女性無法上學的現況

學習心得與反思

1. 跨領域學習

這堂課中有透過書籍探究數學知識，有些書籍有許多的文學價值，透過閱讀發現數學與語文的結合，還有藉由數學詩的課程實際的去製作一篇結合數學知識及文學意義的文章，更有透過影集學習到的數學結合科學的應用。透過這個跨領域的學習課程，讓我看到了數學更多的可能性，顛覆了以往認為數學只是用來解題及基本的計算的想法，也讓我對於數學的學習更有興趣、更積極的去認識這些數學知識的應用及基本概念。

2. 培養語言理解與表達能力

在這個課堂中有許多閱讀文章觀看影片及上台發表報告的機會，過程中不斷地培養我閱讀文章並做統整再進行發表分享的能力，尤其在這學期中到後期幾乎周周到有上台發表的機會，更是讓我的台風有更進步的跡象，現在的我能更從容地在台上發表，並且完整地向大家分享我的報告。

3. 培養臨場能力

在這個課程中有很多特殊的經驗，像是：數學詩的創作、透過影集和書籍探究其中的數學等，都是以前沒有做過的事，而其中最讓我印象深刻的是在後來的報告中，會由兩組報告同樣的主題，在互相進行提問，在這個過程中我們不只是製作這個主題的報告和聆聽他人的分享，也有在互相提問時進行反思。這是很喜歡的一個環節，感覺將原來學習到的知識有從新整理了一遍，並且要及時的表達出來沒有辦法是先去做準備，因此很考驗對這個主題的熟悉度及臨場反應能力，這是在其他的課程中沒有辦法體驗到的。

學期照片

