

推薦數學卡通動畫影片

楊惠后

臺中市私立曉明女中數學科教師

一、緣由

TED 是技術(technology)、娛樂 (entertainment)與設計(design)的縮寫，由 Richard Saul Wurman 於 1984 年發起，TED 在 2012 年推出了教育頻道 TED-Ed (TED Education)，將富有教育意義的主題化為簡短生動的卡通動畫。二年前漫遊昌爸數學工作坊中，首次見到 TED-Ed (TED Education) 的數學動畫影片，觀看後真是雀躍不已，因為卡通影片一直是伴隨孩童長大的影音產品，而且影片的長度大約在 5 分鐘左右，所以心想若能將影片適當地穿插在課程教學中，除了能活潑課室中的數學學習，也能稍稍消弭一下「數學是枯燥乏味」的刻板印象。幾次操作下來，從學生驚喜、專注的神情中，我認為這些卡通動畫對於教學活動是有畫龍點睛的效果的；儘管影片是英文發音、英文字幕(部分有中文字幕)，其實學生也可以藉此同步訓練英文聽力及認識專業數學語彙。所謂「師父領進門，修行看個人」，我也察覺到有一些在課堂上意猶未盡的學生會在課後主動上網學習。

昌爸前輩這些年也一直在慢慢累積影片的數量，因此我起心動念決定利用課餘時間瀏覽了數百部影片，搜集了 70 部數學卡通動畫，做了簡單的整理分類以及影片的連結來方便選取，也做了內容摘要或其精彩處的淺略描述。不慚地想藉貴刊分享給各界數學同好，希望能活用於中學的「微課」¹教學現場上，使課室的學習氛圍能有些不一樣的轉變。

二、數學卡通動畫影片

※藝術與數學

1. [達文西的人體數學 \(Da Vinci's Vitruvian Man of math - James Earle\)](#)

從達文西的人體素描出發，延伸到化圓為方的數學問題，最後到哲理。將數學、信仰、哲學、建築涵蓋在一起。

2. [隱藏在梵谷畫作「星夜」的數學意涵 \(The unexpected math behind Van Gogh's "Starry Night" - Natalya St. Clair\)](#)

¹ 微課：大陸用語，「微課」實際上至少包括：「微視頻」(Micro-video)、「微講座」(Micro-lecture)、「微講課」(Micro-lesson)和「微課程」(Micro-course)是翻轉課堂的具體技術設計方案，微課就是實現翻轉課堂教學的一種常用的課程設計方法。

物理學家維森納·海森堡說：當我遇見上帝的時候，我會問祂兩個問題：相對論及紊流為什麼存在？梵谷在精神混亂時期的畫作「星夜」精準地描繪紊流，捕捉這種運動的流動和光線的深層奧秘，無人能及。

[3. 《宮女》這幅畫有什麼神奇魅力? \(Why is this painting so captivating? - James Earle and Christina Bozsik\)](#)

這幅畫被譽為「美術史上經歷最多分析研究的畫」，讓我們一起進入這張畫的四度空間吧！

[4. 莎士比亞是否真的寫了他的戲劇? \(Did Shakespeare write his plays? - Natalya St. Clair and Aaron Williams\)](#)

介紹學者們用什麼方法去驗證莎士比亞是否真的寫了他的戲劇？

[5. 鑲嵌的藝術 \(What is Tessellation? | by M. C. Escher inspired Tessellation Art\)](#)

正三角形、正方形、正六邊形可以平鋪整個平面，藝術家艾雪運用平移、旋轉、鏡射展現鑲嵌的藝術技巧。(適用於國二課程)

[6. 艾雪藝術的數學圖像 \(The Mathematical Art Of M.C. Escher\)](#)

水往上流?永無止盡的迴帶...，藝術家艾雪運用匠心獨具的藝術技巧及能力展現魔幻的數學圖像。

[7. 音樂與數學 \(Music and math: The genius of Beethoven - Natalya St. Clair\)](#)

貝多芬被譽為所有時代最重要的作曲家之一，為何在他聾啞時期寫下了許多他最愛的歌曲？答案在於他的音樂背後的數學。Natalya St. Clair 採用“月光奏鳴曲”來說明貝多芬能夠用數學的確定性傳達情感和創造力的方式。

※數學知識

[8. 帕斯卡三角形裡的數學秘密 \(The mathematical secrets of Pascal's triangle - Wajdi Mohamed Ratemi\)](#)

帕斯卡三角形，起初看起來可能只是像一個排列整齊的數字，實際上是一個數學寶庫。Wajdi Mohamed Ratemi 顯示了帕斯卡三角形如何充滿數學模式(應用於二項式定理、組合機率...等)和秘密。(適用於高一課程)

[9. 四色定理 \(The Four Colour Theorem\)](#)

平面上畫出一些鄰接的有限區域，那麼最多只要用四種不同顏色來給這些區域塗色，就可 使得每兩個鄰接區域的顏色都不一樣。

10. [柯尼斯堡的七橋問題如何改變數學 \(How the Königsberg bridge problem changed mathematics Dan\)](#)

有關歐拉一筆畫圖論的歷史背景及理論，深受學生的喜愛。。

11. [記數系統簡史 \(A brief history of numerical systems - Alessandra King\)](#)

只用 1、2、3、4、5、6、7、8、9 和 0 這 10 個符號，我們可以寫出任何數字。但是為什麼是這些特殊符號？為什麼有十個？為什麼是如此安排他們？(適用於國一課程)

12. [自然中的對稱性 \(The science of symmetry - Colm Kelleher\)](#)

以數學的觀點來討論何謂對稱性，並探索自然中的對稱性事物。(適用於國二課程)

13. [我用數學擊敗猛龍！ \(How to defeat a dragon with math - Garth Sundem\)](#)

用有趣的童話故事解釋四則運算規則，深受學生的喜愛。(適用於國一課程)

14. [1 到底是不是 1? \(One is one ... or is it?\)](#)

一袋蘋果，一個蘋果，一片蘋果...哪一個是一個單位？由雜貨店旅行出發，探索數學的基本單位。(適用於國一課程)

15. [最後的香蕉<<機率實驗>> \(The last banana: A thought experiment in probability - Leonardo Barichello\)](#)

用樹狀圖來說明骰子遊戲的機率問題，深受學生的喜愛。。(適用於國三課程)

16. [「數學」是如何指引我們在茫茫大海中航行？ \(How does math guide our ships at sea? - George Christoph\)](#)

如果沒有數學，我們的航海祖先會不會沒有見過這個世界？偉大的數學思想家和他們的革命發現了一個難以置信的故事。通過導航、冒險和新世界的歷史一起來探索對數的開始。(適用於高一課程)

17. [微積分簡介 \(Calculus - Introduction to Calculus\)](#)

微積分入門。(適用於高三課程)

18. [歐幾里德惱人的平行公設 \(Euclid's puzzling parallel postulate - Jeff Dekofsky\)](#)

歐幾里德被稱為幾何之父，他發展了幾種現代幾何最持久的定理。Jeff Dekofsky 用神秘的第五個平行假設向我們展示了數學思想如何將假設放在考驗之中，並引發了更多的關於我們如何理解數學原理的問題。(適用於高二課程)

19. 如何建置矩陣、矩陣如何相加、相乘 (How to organize, add and multiply matrices ?- Bill Shillito)

在處理許多數字的問題時，例如經濟學、密碼學或 3D 圖形，可以將這些數字組織成一個網格或矩陣，Bill Shillito 向我們展示如何使用矩陣。(適用於高二課程)

20. 什麼是「對數」? (Logarithms, Explained - Steve Kelly)

什麼是對數?為什麼對數有用?了解對數的基礎知識，並發現使用對數可以解釋你的眼睛在今年夏天的游泳池裡為什麼會變紅?(適用於高一課程)

21. 什麼是黃金比率? (What is the Golden Ratio?)

黃金比率與藝術與建築藝術之間的聯繫，黃金比率與斐波納契數字，二維和三維幾何等有著密切關係。(適用於高一課程)

22. 費氏數列與黃金比率(Fibonacci Numbers and the Golden Ratio. Math concepts for kids.)

斐波納契數字在自然界中經常出現。例如，一些百合花瓣有 3 瓣，野玫瑰有 5 只，一隻大蕉有 34 只，某些雛菊有 55 只，到處藏有黃金比率的蹤跡。(適用於國二課程)

23. 如何證明一個數學理論? (How to prove a mathematical theory? - Scott Kennedy)

歐幾里亞對於數學寫作的呈現或思考的方式做了革命性的改變，並介紹了數學證明的概念，發現從鬆散的理論或想法轉變為普遍有說服力的證據所需要的。(適用於高一課程)

24. 巨量資料 (Big Data - Tim Smith)

在我們的社會周圍一直浮現數量龐大的數據。CERN 的物理學家一直在思考如何存儲和分享他們數十年來更大規模的數據，同時解決大數據問題，也刺激了互聯網的全球化。

25. 網路理論 (Network theory - Marc Samet)

從社交媒體到大型金融機構，我們生活在網絡之中。但是它們是如何運作呢？

26. 平面國 (Exploring other dimensions - Alex Rosenthal and George Zaidan)

Edwin Abbott 在 1884 年的中篇小說中發明了這個二維世界，並將其稱為 Flatland。讓我們一起跳脫我們生活的三維空間，從二維角度看世界。

27. 數學地圖(The Map of Mathematics)

將整個數學領域總結在一張地圖上！顯示了純數學和應用數學如何與彼此以及所有的子主題相關聯。(適用於高二課程)

★圓周率

28. [無理的 \$\pi\$ \(The infinite life of pi - Reynaldo Lopes\)](#)

圓周長與其直徑的比率總是相同的 3.14159 ...。Reynaldo Lopes 解釋了 π 對音樂、金融模型甚至宇宙密度研究的廣泛應用。(適用於國一課程)

29. [\$\pi\$ 之歌 \(Song from \$\pi!\$ with Sheet Music/HQ Download\)](#)

將 0、1、2、3、4、5、6、7、8、9 和音階一一對應，將圓周率的近似值編成一首鋼琴曲子，巧妙的創意點子將數學與音樂相結合，深受學生的喜愛。(適用於國一課程)

30. [阿基米德如何計算 \$\pi\$ 的近似值?\(How to Calculate Pi, Archimedes' Method\)](#)

使用阿基米德的窮盡分割方法，得出 π 的近似於值的公式。(適用於高三課程)

★動動腦邏輯解謎

31. [你猜得出帽子的顏色嗎？ \(Can you solve the prisoner hat riddle? - Alex Gendler\)](#)

你和其他九個人被超級聰明的外星人俘虜。外星人認為人類看起來很美味，但是他們的文明禁止吃具有邏輯能力及合作性高的生物。因為他們不確定你是否符合資格，所以他們決定給你一個考驗。

32. [病毒謎題 \(Can you solve the virus riddle? - Lisa Winer\)](#)

研究小組發現史前病毒保存在永久凍土中，將其分離出來用於研究。在深夜時，突然的地震打破所有的樣品瓶，您能否在通風口打開並釋放致命病毒之前，關閉實驗室？這是關於一筆畫問題的謎題。

33. [你能解答這個關於青蛙的終極選擇題嗎？ \(Can you solve the frog riddle? - Derek Abbott\)](#)

你被困在一個熱帶雨林裡，吃了一個有毒的蘑菇，為了挽救生命，你需要一種只有雌蛙才能產生的解毒劑。雄蛙和雌蛙外表看起來相同，但是雄蛙有著獨特的 cro 聲。你要如何使用機率來解決問題？

34. [解決寺廟的謎題 \(Can you solve the temple riddle? - Dennis E. Shasha\)](#)

黑暗中，你在古廟學習銘文，突然牆壁開始搖動，隆隆聲告訴你古廟快倒了，逃命時間剩下不到一小時，你可以運用數學來逃離古廟嗎？

35. [100 個櫃子謎題 \(Can you solve the locker riddle? - Lisa Winer\)](#)

你的富有又偏僻的叔叔剛剛過世，你和你的 99 位令人討厭的親戚已被邀請閱讀他的遺囑。叔叔想把所有的錢都交給你，但是他知道如果他這樣做，你的親戚將會永遠摧毀你。你可以解決他為你留下的謎語，並得到遺產嗎？

36. [一則著名的邏輯謎題：綠眼睛的人 \(The famously difficult green-eyed logic puzzle - Alex Gendler\)](#)

一百名綠眼睛的邏輯學家被一個瘋狂的獨裁者囚禁在一個島上。他們唯一的自由是寄望在於解出一個有趣的邏輯難題。

37. [你能分辨錢幣的真偽嗎? \(Can you solve the counterfeit coin riddle? - Jennifer Lu\)](#)

假設你是國王最偉大的數學家，你能協助國王找到已經流入國庫的偽幣嗎？

38. [三位天神的邏輯謎題 \(Can you solve the three gods riddle? - Alex Gendler\)](#)

你和你的團隊在古老的星球上墜毀，你能安慰三位外星統治者，讓你的團隊安全回家嗎？這個謎語是由邏輯學家 Raymond Smilican 創立，被稱為有史以來最難的邏輯難題。

39. [飛機加油問題 \(Can you solve the airplane riddle? - Judd A. Schorr\)](#)

著名的科學家 Fukanō 教授駕馭自己設計的飛機環遊世界。但是沒有足夠的燃料來完成旅程，幸運的是還有另外兩架飛機可以協助空中加油。你可以幫助教授飛行整個旅程實現他的夢想嗎？

40. [被關在樂隊盒子的謎題 \(Can you solve the prisoner boxes riddle? - Yossi Elran\)](#)

你最喜歡的樂隊在演奏音樂方面非常棒，但是組織能力不是很好，他們把樂器亂放，這讓他們的經理瘋狂。你可以解決他們的經理所設計的謎語嗎？

41. [密碼鎖問題 \(Can you solve the passcode riddle? - Ganesh Pai\)](#)

在反烏托邦的世界裡，你們的抵抗團體是人類最後的希望。不幸的是，你們都被暴虐統治者所俘獲。你能解決密碼謎語，讓每個人安全獲救嗎？

42. [你能解開吊橋謎題嗎？ \(Can you solve the bridge riddle? - Alex Gendler\)](#)

在偏遠的山區實驗室工作，竟然還要擺脫突變的殭屍...快!在殭屍到達之前，你能用數學方法讓你和你的朋友順利通過吊橋獲救嗎？

43. [你可以解開「愛因斯坦的謎題」嗎？ \(Can you solve "Einstein's Riddle"? - Dan Van der Vieren\)](#)

據說愛因斯坦（Albert Einstein）設計一個複雜謎語來炫耀自己的天才。你要試試看用多少時間解開嗎？

44. 你能解開控制室之謎嗎？ (Can you solve the control room riddle? -Dennis Shasha)

作為國家的頂級間諜，你必須滲透到邪惡的集團的總部，找到秘密的控制面板，並停用他們的死亡射線。但是你只有有限的信息關於控制面板的下落，你可以解決控制室的謎語，及時關閉他們的武器嗎？這是關於圖論的謎題。

45. 渡河問題(Can you solve the river crossing riddle? - Lisa Winer)

一場野火在草原上肆虐，三隻獅子和三隻牛羚為了活命而逃跑，他們必須渡船上岸。你可以幫助他們而不會失保住性命嗎？

※數學的應用

46. 槓桿中的強大數學原理 (The mighty mathematics of the lever - Andy Peterson and Zack Patterson)

阿基米德曾經說過「給我一個地方站立，我能移動地球。」Andy Peterson 和 Zack Patterson 使用蹺蹺板來說明槓桿的驚人含義和用途。(適用於國二課程)

47. 阿基米德背後的真實故事！(The real story behind Archimedes' Eureka! - Armand D'Angour)

阿基米德發現浮力原理的故事。(適用於國二課程)

48. 人行道上錯覺畫作中的數學原理 (The mathematics of sidewalk illusions - Fumiko Futamura)

你有沒有在人行道上遇到過一個奇怪的圖像，如果你站在正確的位置上會看起來非常地現實？這些人行道幻覺採用了一種稱為變形的技術，藝術家在 2D 表面上做了 3D 視圖。Fumiko Futamura 從歷史和數學的視角來探討。

49. Pizza 物理學 (Pizza physics (New York-style) - Colm Kelleher)

從吃披薩開始，談到曲面的數學和薄片的物理，十分有趣味性，深受學生喜愛。

50. 為何蜜蜂喜愛六邊形? (Why do honeybees love hexagons? - Zack Patterson and Andy Peterson)

蜜蜂是大自然中最好的數學家之一，聰明的蜜蜂不僅可以計算角度，還能理解地球的圓度，而且還會建立從數學角度看來最佳的建築設計之一「蜂巢」。這部短片也深受學生喜愛。(適用於國二課程)

51. 如何藉摺紙奔月? (How folding paper can get you to the moon - Adrian Paenza)

你相信折疊一張紙 45 次的長度可以讓你到達月球嗎？讓我們看看令人難以置信的指數增長的威力，這也是一部深受學生喜愛的影片。(適用於高一課程)

52. 我們的氣候正在走向數學所提及的混亂嗎？(Is our climate headed for a mathematical tipping point? - Victor J. Donnay)

科學家們警告說，隨著二氧化碳排放量的升高，可能導致世界各地的災難性後果。如何探討如此微小的可測量的變化會導致何種巨大的不可預知的變化。

53. 你知道一副撲克牌能有多少種排列組合嗎？(How many ways can you arrange a deck of cards? - Yannay Khaikin)

排列組合入門。(適用於高一課程)

54. 猜猜看的結果會如何？(What happens if you guess - Leigh Nataro)

明天會下雨嗎？你最喜歡的球隊贏得超級盃的可能性有多大呢？這些問題透過概率來回答你！(適用於國三課程)

55. 用聰明的方法計算大數字 (A clever way to estimate enormous numbers - Michael Mitchell)

你有沒有試過猜到罐子裡有多少塊糖果？物理學家 Enrico Fermi 非常擅長這種問題，讓我們來學習他如何利用 10 的力量對大數量做出驚人的快速估計。(適用於國一課程)

56. 最快的排序法 (What's the fastest way to alphabetize your bookshelf? - Chand John)

假設你在圖書館工作，突然間有一批 1280 本書籍到貨，這些書是直線排列，但是它們卻是亂序，不幸的自動分揀系統也壞了，請問你要如何快速排序書籍？

57. 用手指頭數數能數到多大？(How high can you count on your fingers? (Spoiler: much higher than 10) - James Tanton)

大多數的人都有十根手指頭，這給了人類的祖先設計十進位制的靈感。然而你能用手指頭數數到多大呢？

58. 線上約會的數學原理 (Inside OKCupid: The math of online dating - Christian Rudder)

當兩個人加入約會網站時，他們會根據共同的興趣以及他們是如何回答一些個人問題來進行匹配，請問網站會如何計算成功配對的可能性呢？

59. 動畫電影背後的數學 (Pixar: The math behind the movies - Tony DeRose)

Tony DeRose 深入了解動畫背後的數學，解釋了算術、三角學和幾何學如何幫助 Woody 和其他您所喜歡的動畫角色活動。(適用於高二課程)

60. 喬丹灌籃時間的數學理論 (The math behind Michael Jordan's legendary hang time - Andy Peterson and Zack Patterson)

籃球明星喬丹 (Michael Jordan) 傳奇般的扣籃是已經計算在純掛車時間的 0.92 秒。但是，他在火星或木星上做同樣的跳投可能有幾秒呢？(適用於國三課程)

※無限的概念

61. 芝諾二分法悖論 (What is Zeno's Dichotomy Paradox? - Colm Kelleher)

二千多年前，古希臘哲學家芝諾因發明許多悖論而聞名，也因而啟發了很多數學家及哲學家了解「無窮」的本質；其中最有名的是二分法悖論。(適用於高一課程)

62. 數學家的無限旅館悖論 (The Infinite Hotel Paradox - Jeff Dekofsky)

「無限酒店」是由德國數學家 David Hilbert 創建的思想實驗，是一間擁有無數客房的酒店。如果客房已經被完全預訂但是有一個人想要辦理入住該怎麼辦呢？傑夫·德科夫斯基 (Jeff Dekofsky) 使用希爾伯特的悖論解決了這些令人頭痛的住宿問題。(適用於高一課程)

63. 無限大有多大？ (How big is infinity? - Dennis Wildfogel)

利用集合理論的基本原理，探索「無限的思維方式」。(適用於高一課程)

※碎形

64. 碎形的樂趣 (Fun with Fractals)

碎形入門。

65. 碎形科幻 (The case of the missing fractals - Alex Rosenthal and George Zaidan)

將碎形特色以科幻片包裝，饒富創意，看完之後會令人玩爾一笑！

※其他

66. 如何像彈鋼琴一樣演奏魔術方塊 (How to play a Rubik's Cube like a piano - 麥可史塔夫)

數學與音樂密切相關，而且他們的共同點與魔術方塊的難題有關。麥可史塔夫解釋群論如何教導我們像彈鋼琴一樣玩魔術方塊。

67. 統計數據可能產生的誤導 (How statistics can be misleading - Mark Liddell)

統計是具有說服力的。這樣一來，人們或國家會根據有組織的數據做出最重要的決定。但是，任何一組統計數據都可能產生誤導使結果完全不一樣，例如辛普森的悖論。(適用於高三課程)

68. 數學是發現還是發明？ (Is math discovered or invented? - Jeff Dekofsky)

如果沒有數學，人類是否會存在？是人類創造了數學概念來幫助人類了解周圍的世界，還是數學原來就是世界的本土語言？

69. 看到數學就全身發抖……你也有數學焦慮症嗎？ (Why do people get so anxious about math? - Orly Rubinsten)

你有沒有在進行數學測試時，馬上就覺得心跳加快，手掌開始出汗？這種狀況被稱為數學焦慮症。如果發生在你身上，其實你並不孤單，因為研究人員認為大約有 20% 的人口患有數學焦慮症。Orly Rubinsten 探討並提出了增加數學能力的方法。

70. 漫遊數學天地-迪士尼卡通 (An Adventure in Color/Mathmagicland 1961)

唐老鴨被引導到 Mathmagicland 的整個冒險中，他看到數學在音樂、建築和遊戲方面的應用，這部迪士尼卡通涵蓋了畢達哥拉斯學派的神祕及理論，還有黃金比例...等，展現了生活處處皆數學的特色，深受學生喜愛。(適用於國二課程)

註：

E-mail：adriana@mail.smgsh.tc.edu.tw

通訊地址：406 臺中市梅川西路 4 段 292 號 11 樓之 8