

教育局
課程支援分部
中學校本課程發展組
2023/24學年學校分享
數學教育

在數學科的課堂內外推行價值觀教育

東華三院邱金元中學
尹燕妮老師、張建輝老師

分享內容

- 學校簡介
- 課程規劃
- 學與教策略和學生成果
- 反思與展望

簡介



- 沙田區男女學校
- 學校以中文為教學語言
- 部分學生學習數學能力稍遜及動機較低、較被動
- 教師關愛學生，以及具備開放的心態，願意學習和改進學與教策略

關注事項

- 深化多元策略，推展混合學習模式，照顧學習多樣性。
- 培養學生愛國情懷，提升學生心理健康素質，規劃人生及實踐公民責任。

校本支援重點

- 加強照顧學生學習多樣性
- **推展價值觀教育**

課程規劃—價值觀教育

目標是把價值觀教育融入課堂教學，及滲透課堂外氛圍

課題	教學重點及目標	價值觀
第9章 百分法（一）	9.1 重溫百分數 9.2 簡單的百分數問題	
	9.3 百分變化 9.4 盈利與虧蝕 9.5 折扣	

校本支援後

課題	教學重點及目標	價值觀
第9章 百分法（一）	9.1 重溫百分數 9.2 簡單的百分數問題	根據香港青少年肥胖的資料，求原值和新值，並指引對肥胖者的正確態度。
	9.4 盈利與虧蝕 9.3 百分變化 9.5 折扣	透過樓價炒賣情況，讓學生總結對個人、家庭和社會的影響。

1. 於中一級教學進度表中，對百分變化和盈利與虧蝕的教學次序進行調換。
2. 從學生經驗出發，在簡單的百分數問題、盈利與虧蝕中融入價值觀教育。

課程規劃—價值觀教育

目標是把價值觀教育融入課堂教學，及滲透課堂外氛圍

課題	教學重點及目標	價值觀
第 11 章 概率簡介	11.1 機會 11.2 概率的概念 11.3 理論概率 11.4 續理論概率 11.5 期望值 (非基礎)	

校本支援後

課題	教學重點及目標	價值觀
第 11 章 概率簡介	11.1 機會 11.2 概率的概念 11.3 理論概率 11.4 續理論概率 11.5 期望值 (非基礎)	透過計算海龜龜蛋的孵化率，探討保育海龜的重要性。

於中三級概率簡介中，透過計算海龜蛋的孵化率，讓學生明白保育海龜的重要性，思考保護的方法，並付諸實踐。

學與教策略

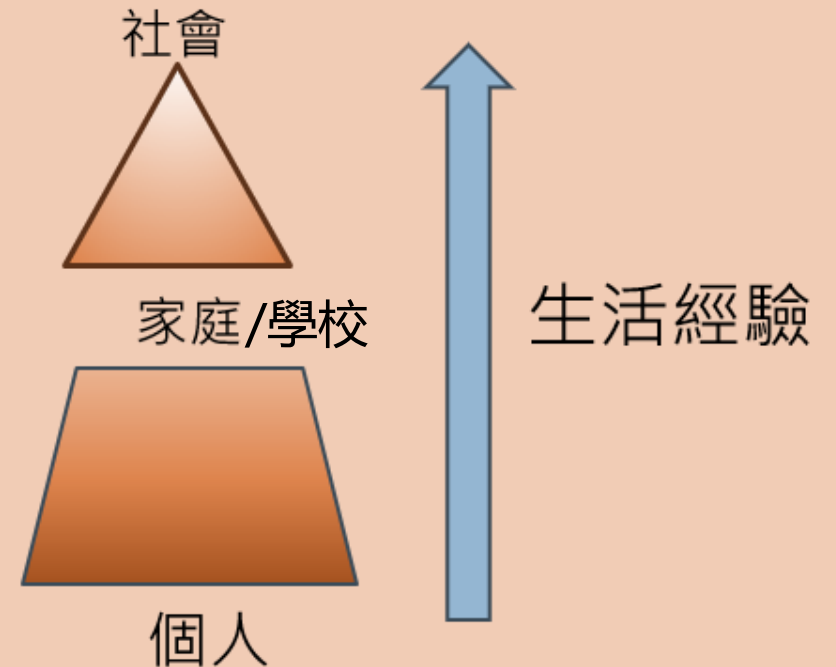
課堂內:

1. 調整教學設計，融入價值觀教育內容。
2. 透過學生的生活經驗及閱讀資料，探討不同維度的價值觀議題。

社會問題、文化意義—課堂內外有機融合

課堂外:

1. 數學壁報—介紹劉徽的生平及割圓術
2. 數學科活動—九連環
3. 數學展板—魯班鎖、九連環
4. 學校其他實踐活動



中一級百分法(一)教學設計(資料蒐集)

衛生署公布去年本港兒童及青少年肥胖和近視數字，發現新型冠狀病毒疫情下中一學生的肥胖比率皆見 10 年新高。衛生署社會醫學顧問醫生（家庭及學生健康）鍾偉雄形容，兒童肥胖情況響起警號，反映學生受疫情影響尤甚。

統計 2020 年至 2021 年出席學生健康服務的約 5000 名中一生。結果發現中一生的超重及肥胖的人數一年間增加 12% 至 1205 名。鍾偉雄表示，肥胖兒童長大後較易患上癡肥以至高膽固醇等心血管疾病，冀學生改善飲食及運動習慣。

另外，衛生署上月訪問 660 名中小學生，發現疫情下中小學生減少進行體能活動，增加使用電子屏幕產品作學業用途。鍾偉雄提醒學生應每日做一小時運動，使用電子產品時亦應保持 30 至 50 厘米距離，並每 20 至 30 分鐘稍息

來源:明報新聞網

1. 學生已有知識—求原值和新值。
2. 從學生生活經驗—新聞中，學生了解香港中一生超重和肥胖的數據。

中一級百分法(一)——學生成果

1. 計算尹老師的身體質量指數(BMI)，判斷尹老師是屬於哪一個範圍。

$$\text{身高} = 1.6\text{m}$$

$$\text{體重} = 60\text{kg}$$

$$\text{BMI} = \frac{\text{體重}}{\text{身高} \times \text{身高}} = \frac{60}{1.6 \times 1.6}$$

$$= 23.4375$$
 尹老師在過重範圍。

透過計算尹老師的BMI，讓學生掌握BMI的計算方法，並豐富相關生活經驗。

2. 統計結果發現中一生的超重及肥胖的人數一年間增加12%至1205名。求統計開始時的中一生超重人數。

原值	$1 + \%$	新值
2020年	$1 + 12\%$	1205

除法/方程式

設 x 是統計開始中一生超重人數
 $x \cdot (1 + 12\%) = 1205$
 $x = 1205 \div (1 + 12\%)$
 $x = 1076$
 中一生超重人數 = 1076名

從資料的統計結果，計算一年前超重的青少年的人數，讓學生了解超重青少年的人數變化。

中一級百分法(一)——學生成果

3. 性格內向的小明是一名中一學生，他在班中朋友不多。小息時，他最愛吃撈麵。放學後，他喜歡留在家中玩手機，甚少外出。有一天上堂，他計算他的 BMI 時，知道自己的 BMI 為 25.5，屬於肥胖。他很想改變他的狀態，如果你是他的同班同學，列出兩個你的方法幫助他。

同學一：

① 改善飲食及運動習慣
② 每日做一小時運動

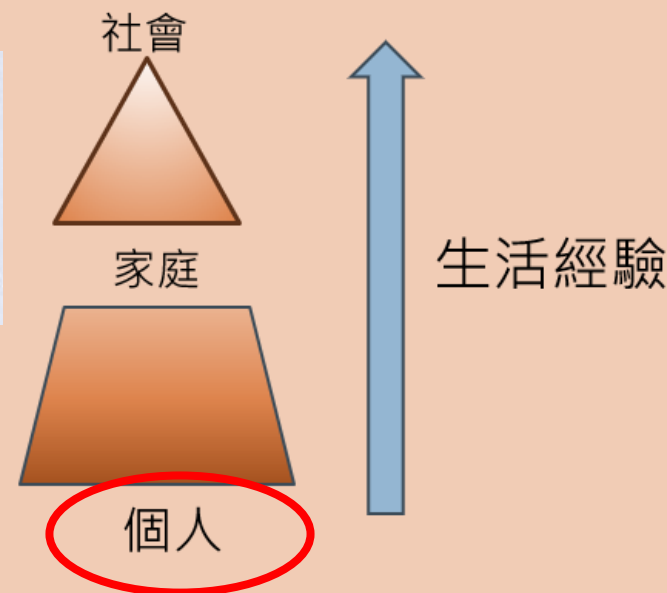
同學二：

① 先建立起自信，專注於自己的優點
② 改變生活方式藉由運動均衡飲食等健康的瘦身方法

同學三：

① 我會和做好朋友支持他減肥。
② 我會和他一起減肥。

從回答顯示，學生能從改變自身習慣等角度，建立正面的價值觀。



中三級概率簡介教學設計(資料蒐集)

香港特區政府新聞公報指出，在 2000 年 9 月 29 日錄得綠海龜上岸產卵，該母龜在石澳大浪灣的泳灘產下了 107 隻蛋，由於大浪灣是公眾泳灘，遊人眾多，海龜蛋容易受騷擾，漁護署人員認為不適宜讓海龜蛋留在沙灘內自然孵化，因此便取走該批蛋進行人工孵化。海龜蛋保存在攝氏三十度的恆溫人工孵化箱內兩個月，在十一月尾孵出了 23 隻小海龜。至於綠海龜在本港的另一已知產卵地——南丫島深灣，今年六月尾和八月初亦曾在該處發現了兩窩蛋，合共 268 隻。該兩窩海龜蛋保留在沙灘的巢中自然孵化，不過後來全部證實為不育，並沒有孵化出小海龜。

來源:香港特區政府新聞公報「綠海龜重臨香港產卵」

資料呈現綠海龜在香港產下的龜蛋數量及孵化情況。

中三級概率簡介教學設計(資料蒐集)

綠海龜是少數食用海草的大型草食動物之一，當牠們吃海草時，會提高海草葉片的生長和營養成分。若沒有海龜持續吃海草，海草床會過度生長，阻擋水流，遮住海底。

綠海龜會吃接近海底幾公分的海草，讓海草的上半部（較老的葉片）可以漂走。當海龜繼續在同樣的地方吃海草，就能移除海草葉片，不會堆積在海底，如此可以使海生植物及養分的循環不致受到影響。簡單來說，海龜是維持海草床健康的小幫手，而健康的海草有助儲碳，能協助減緩氣候的問題。

另外，海龜也吃水母。當漸暖的海洋促生了繁盛的水母，有健康族群數量的稜皮龜，就可控制住水母數量，同時也避免了過多水母對廣泛生態系產生的不好影響。

來源:綠色和平「海龜危機:海洋旅人面臨絕種威脅」

資料呈現了綠海龜在海洋生態系統中的重要性。

中三級概率簡介教學設計(資料蒐集)

自 2021 年 4 月 1 日起，政府把南丫島深灣限制地區由面積約 0.5 公頃的深灣沙灘擴展至鄰接的海灣水域，總面積約為 98.7 公頃。同時，限制期亦由每年 5 個月(即 6 月 1 日至 10 月 31 日)延長至每年 7 個月 (即 4 月 1 日至 10 月 31 日)，以加強保護瀕危綠海龜。

來源:星島日報「4月踏入綠海龜上岸產卵季節即起深灣限制區遊人免進七個月」

政府增加深灣限制地區面積以加強保護綠海龜。

中三級概率簡介—學生成果

1. 求在 2000 年時，海龜蛋孵化成小海龜的概率。

$$\text{所求概率} = \frac{23}{107+268} = \frac{23}{375}$$

2. 科學家估計在 1,000 隻小海龜中，只有一隻可活至成年。根據題 1 所求的概率，假若要孵化 1,000 隻小海龜，我們需要有多少隻海龜蛋？

設海龜蛋為 x 隻

$$\frac{23}{375}x = 1000$$

$$x = 16304$$

∴ 需要 16304 隻海龜蛋

3. 由 1998 年至 2007 年，其中 5 年有綠海龜在香港產卵的記錄。由 2008 年至 2017 年，綠海龜曾於 2008 年、2012 年和 2016 年回港產卵。最近一次到香港產卵的時間已是 2016 年。大文指出「由 1998 至 2023 年，綠海龜回港產卵的機會率越來越低」，你同意他的說法嗎？為什麼？

同意

$$\therefore 1998 \text{ 年至 } 2007 \text{ 年} = \frac{5}{10} = \frac{1}{2}$$

$$2008 \text{ 年至 } 2017 \text{ 年} = \frac{3}{10}$$

$$2018 \text{ 年至 } 2023 \text{ 年} = \frac{0}{6}$$

∴ 同意，因為 $\frac{1}{2} > \frac{3}{10} > \frac{0}{6}$

從統計結果計算綠海龜蛋在不同年份成功孵化的概率，讓學生認識到海龜蛋孵化率銳減。

中三級概率簡介—學生成果

為什麼需要保育綠海龜？

若沒有海龜持續吃海草，海草床會過度生長，阻擋水流，遮住海底。

因為綠海龜是海洋生態系統中重要角色，它阻止了海草床過度生長，而且能協助減緩氣候的問題，同時避免了過多水母對廣泛生態系產生的不好影響。

海龜會吃海草使植物及養分的循環不致受影響，另外牠也會吃水母以控制水母數量。

學生能指出綠海龜在生態系統中的重要性。

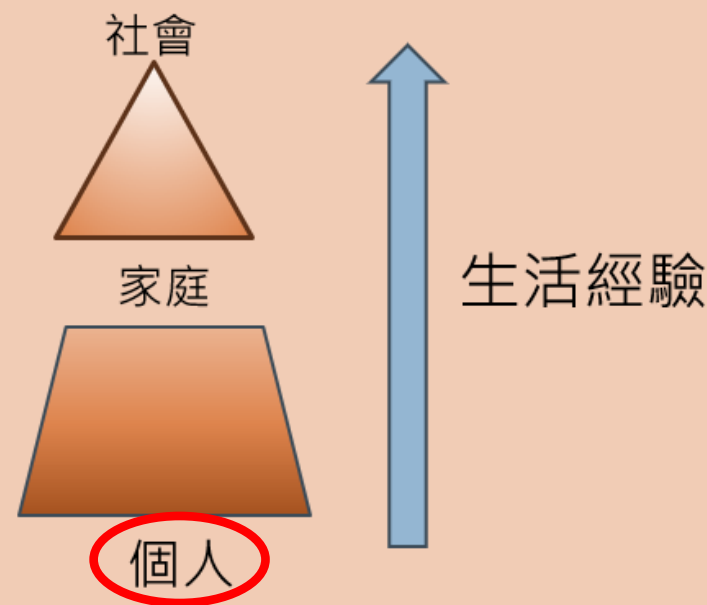
中三級概率簡介—學生成果

若要增加綠海龜回港產卵的機會，我們能做什麼？

我們能做的是遵守法律，不去限制區玩耍，減少使用塑膠。

保護棲息地，減少捕捉和殺害

不要亂拋垃圾，減少海洋污染，增加機會令海龜回港產卵



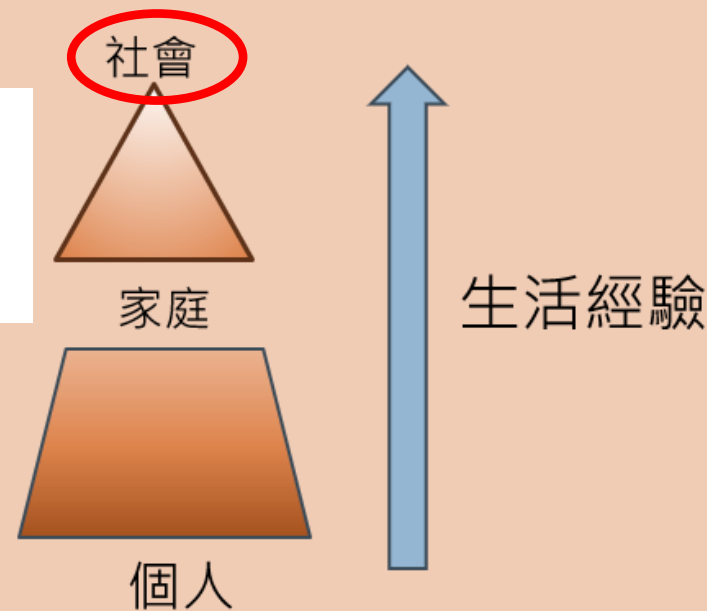
學生能從個人範疇提出保育方法。

中三級概率簡介—學生成果

為了加強保護瀕危綠海龜，政府推出了什麼措施？

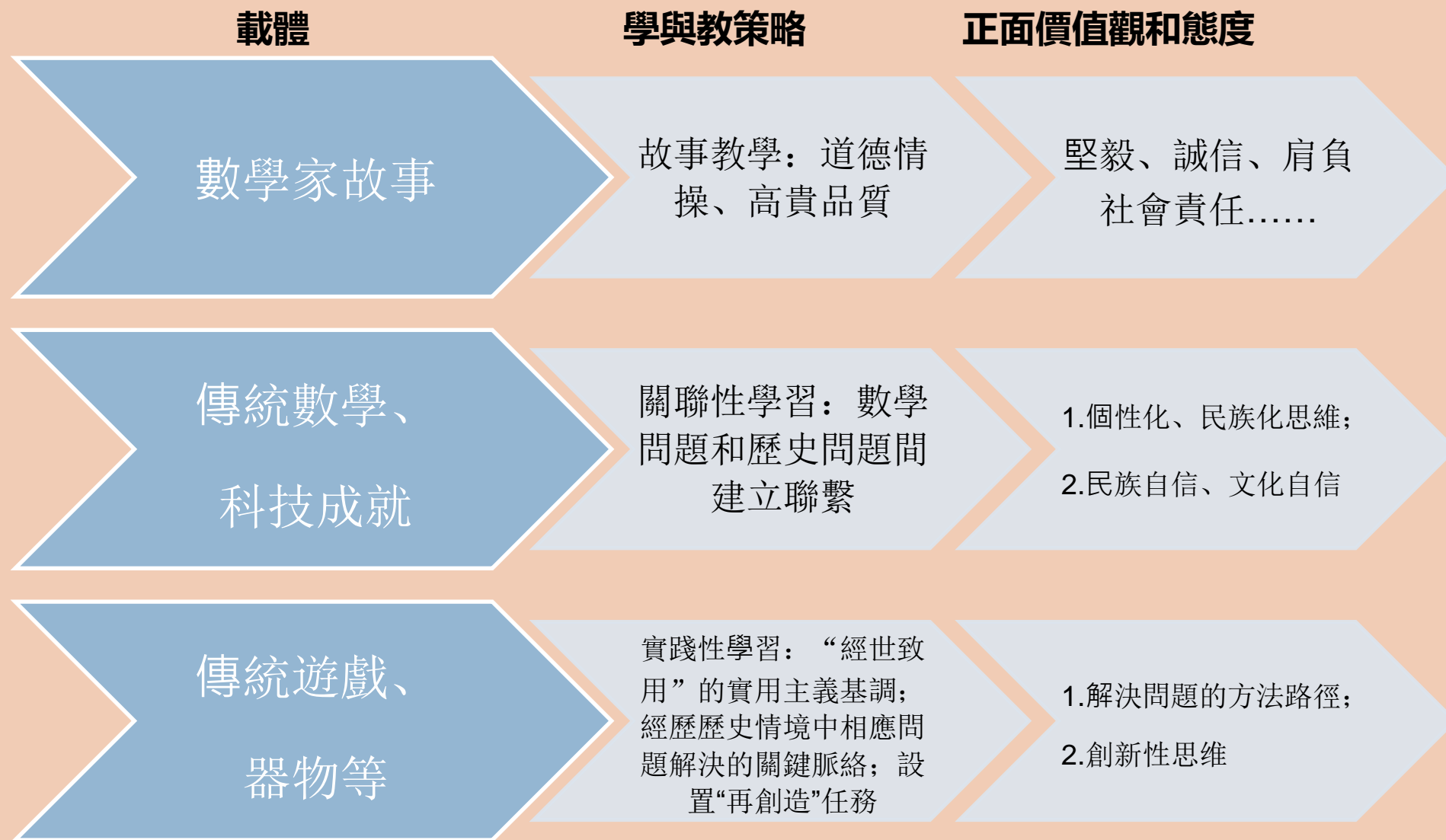
政府把深灣限制區由0.5公頃擴展至98.7公頃，
限制期亦由每年5個月延長至每年7個月。

將南丫島深灣限制地區擴展至鄰近的灣水水域和延長了保護期間，由原先5個月延長7個月。



學生能從社會範疇提出保育方法。

課堂外的價值觀教學



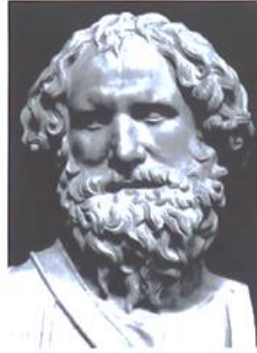
課堂外的氛圍——傳統數學成就（數學科壁報）

學與教策略：在新知和傳統數學文化之間、問題和傳統數學思想方法之間建立聯繫，使數學內容具有文化意義。

中外數學家介紹之圓周率π



劉徽 (約西元220年)
中國古代的數學泰斗劉徽是中國古代最偉大的數學家，出生於三國時代，生平事蹟不見於史傳。他最為人熟悉的為「九章算術」作更詳盡的解釋以及利用割圓術求圓周率。劉徽從小的時候便開始拜讀「九章算術」，長大後更加詳細研究，遂領悟其中奧妙，並且採用自己的見解，為此書作注。劉徽全面證明了「九章算術」的公式、解法，並彌補了「九章算術」的不足，在數學方法及理論上貢獻卓越，奠定了中國古代的理论基礎。



阿基米德 (Archimedes, 公元287-212年)
阿基米德是傑出的發明家、數學家和物理學家，他的年代與劉徽的相近，他同樣是計算多邊形的周界長度，然後求出圓周長的近似值。他將兩個六邊形的邊數倍增四次，做出兩個九十六邊形，再計算它們的周界長度，他後來在《圓的測定》(The Measurement of the Circle)中提到：
圓周和直徑的比率小於 $22/7$ ，大於 $223/71$ 。
他將兩個數相加除以 2，結果就是 3.1419。

劉徽的割圓術

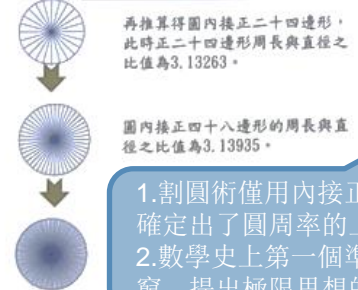
劉徽的割圓術是：



圓內接正六邊形，推算得圓內接正十二邊形。

此時正十二邊形周長與直徑之比值為 3.1058

劉徽的割圓術



再推算得圓內接正二十四邊形，此時正二十四邊形周長與直徑之比值為 3.13263。

圓內接正四十八邊形的周長與直徑之比值為 3.13935。

方法：對比

1. 割圓術僅用內接正多邊形就確定出了圓周率的上、下界。
2. 數學史上第一個準確描述無窮、提出極限思想的人。



步驟：

1. 介紹中國古代數學、科技的偉大成就；
2. 理解原始的數學思維和意識，形成個性化、民族化的數學思維方式和認知能力；
3. 增強民族自豪感和文化自信。



課堂外的氛圍——傳統遊戲（魯班鎖、九連環）

數學科
中國人的魔方——魯班鎖


魯班鎖，也叫八卦鎖、孔明鎖，相傳是三國時期諸葛孔明根據魯班的發明，結合八卦玄學的原理發明的一種玩具，曾廣泛流傳於民間。是中國古代傳統的土木建築固定結合器，用一種咬合的方式把三組木條垂直相交固定，六根木條冠以六藝，中間有缺，缺缺相合，以榫組合。

魯班鎖與數學


魯班鎖實際上是一種涉及立體幾何知識的玩具。魯班鎖造型多為對稱式，由相似的構件穿插、並列、疊加而形成。各個構件由匠人經過精密計算切割，其凹槽結構間蘊含著幾何、虛實等多種意義。魯班鎖也是垂直相交線，是六根木條組成垂直相交線，並經過幾何分割，可以組成多種鎖定方式。

六子聯方	孔明鎖
	

魯班鎖的現今應用



上海世博會山東館的魯班鎖由2016塊32乘以16厘米的LED模塊組合而成。



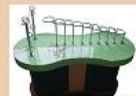
中國科學技術館新館

重要事件：
2014年10月召開的中德經濟技術論壇上，時任總理李克強先生將一精巧的魯班鎖送給時任德國總理默克爾女士。



中國數學民間智慧

九連環



九連環是一種源於中國的傳統智力遊戲，它包含着九個相同的圓環及一把「劍」，遊戲目標是把九個圓環全套上或卸下。

歷史背景

傳說九連環源於中國古代民間，一說發明於戰國時代，另一說發明於三國時期，據說三國時期，諸葛亮常帶兵打仗，為排遣妻子寂寞而發明。



中國戰國時代名家惠施曾著立《連環可解》的立論。惠施所說連環是指《戰國策》卷第十三中提到的玉連環

最能確認就是九連環的記載是明代楊慎（1488-1559，號升庵）的《丹鉛總錄》（見《升庵集》卷六十八）



數學原理

九連環背後的數學結構是一種二進位系統，因為其九個環有固定的順序，且每個環都有位於上方和下方兩種狀態，因此若將環的兩種狀態分別給予代號1和0，則九連環某時刻的狀態011010010。

- 1.多種方式宣傳中華優秀傳統文化。多種方式之間有層次、遞進關係，為學生的不斷探索提供隱性脈絡；
- 2.寓教於樂，並在實踐過程中掌握中華優秀傳統文化的內涵，進行傳承與創新。

課堂外的氛圍——數學家故事（介紹華羅庚）

東華三院邱金元中學
數學科 閱讀篇章 (低年級)

姓名: _____ 班別: _____ ()

文章資料來源: 中國共產黨新聞網

華羅庚: 創造自主的數學研究



華羅庚（1910.11.12—1985.6.12），祖籍江蘇丹陽，著名數學家，中國科學院院士，美國國家科學院外籍院士，第三世界科學院院士，聯邦德國巴伐利亞科學院院士，被法國南錫大學、香港中文大學、美國伊利諾伊大學授予榮譽博士學位，新中國數學和計算機領域的開拓者。浩瀚星空中，有一顆國際編號為 364875 號的小行星——“華羅庚星”。這類以我國著名數學家華羅庚命名的小行星，彰顯著華羅庚為科學事業作出的不朽貢獻！

1910 年 11 月 12 日，華羅庚生於江蘇省金壇縣。在金壇初中，數學老師王維克等人激發了華羅庚的數學天賦。可惜，華羅庚的求學之路並不順利。他因家境貧寒被迫退學，終身隻有初中學歷。15 歲輟學回到家鄉后，華羅庚一邊幫助父親照料雜貨店，一邊自學數學。他僅靠一本《大代數》、一本《解析幾何》以及一本 50 頁的《微積分》，每天自學 10 個小時以上。5 年后，他學完了高中三年和大學低年級的全部課程，為以后研究數論打下了堅實的基礎。然而，19 歲時，華羅庚不幸染上傷寒，左腿關節變形彎曲，落下終身殘疾。面對諸多困難與阻力，華羅庚不但沒有氣餒，反而堅定了與命運鬥爭的決心。他說：“我要用健全的頭腦，代替不健全的雙腿！”

1930 年，身為金壇中學庶務員的華羅庚，在上海《科學》雜誌上發表了《蘇家駒之代數的五次方程式解法不能成立之理由》，轟動了當時的中國數學界。1931 年，華羅庚進入清華大學，從此正式踏上潛心治學的道路。他在清華用一年半時間便攻下了數學系全部課程，還自學了英文、德文和法文，並在各國數學雜誌上發表了十幾篇關於數論方面的論文，引起了國外數學家的關注。1936 年夏，華羅庚赴英國劍橋大學學習。在劍橋期間，他熱忱投身學術研究，提出了“華氏定理”，受到國際數學界一致稱贊。

此后的華羅庚，就像他自己說的那樣：“努力不計年，自強永不息。學習數學是一輩子的事。他在數學領域不斷進取，開拓了解析數論、典型群、矩陣幾何學、自守函數論、多復變函數論和應用數學等許多方面的研究。芝加哥科學技術博物館因此將華羅庚列為 88 個當代數學偉人之一，美國著名數學家貝特曼也稱他為“中國的愛因斯坦”。

1937 年“七七事變”后，華羅庚心系祖國，放棄了繼續在國外攀登數學高峰的機會，提前整理行裝。翌年，他回到祖國，在西南聯大

數學家故事（介紹華羅庚）——學生成果

作者的經歷帶給你甚麼反思？/你從作者的經歷學到什麼？試以最少80字談談你的看法。

學生一：

不論面對多少困難與阻力亦要積極去面對，如作者在19歲不幸染上傷寒，導致終身殘疾，卻沒有因而氣餒，以堅定與命運鬥爭的決心去面對困難及積極的態度去感染他人。因此我們亦要學習這樣的精神，不論結果如何，只要盡力過就會有收穫。

學生二：

作者的經歷令我有一份新啟發，就像華羅庚自己所說「努力不計年，自強永不息」，學習數學是一輩子的，明白到必須要勤力才能成功，就好像他幾乎每個週末和晚上都不會休息，用自己的勤學感染學生。我曾經也以為自己很努力，但其實不然。自己的努力在別人面前根本不值一提，所以今後我會更加努力成為一個更加好的人。

學生的感想中顯示了他們從華羅庚的生平明白到堅毅、同理心等的重要性。

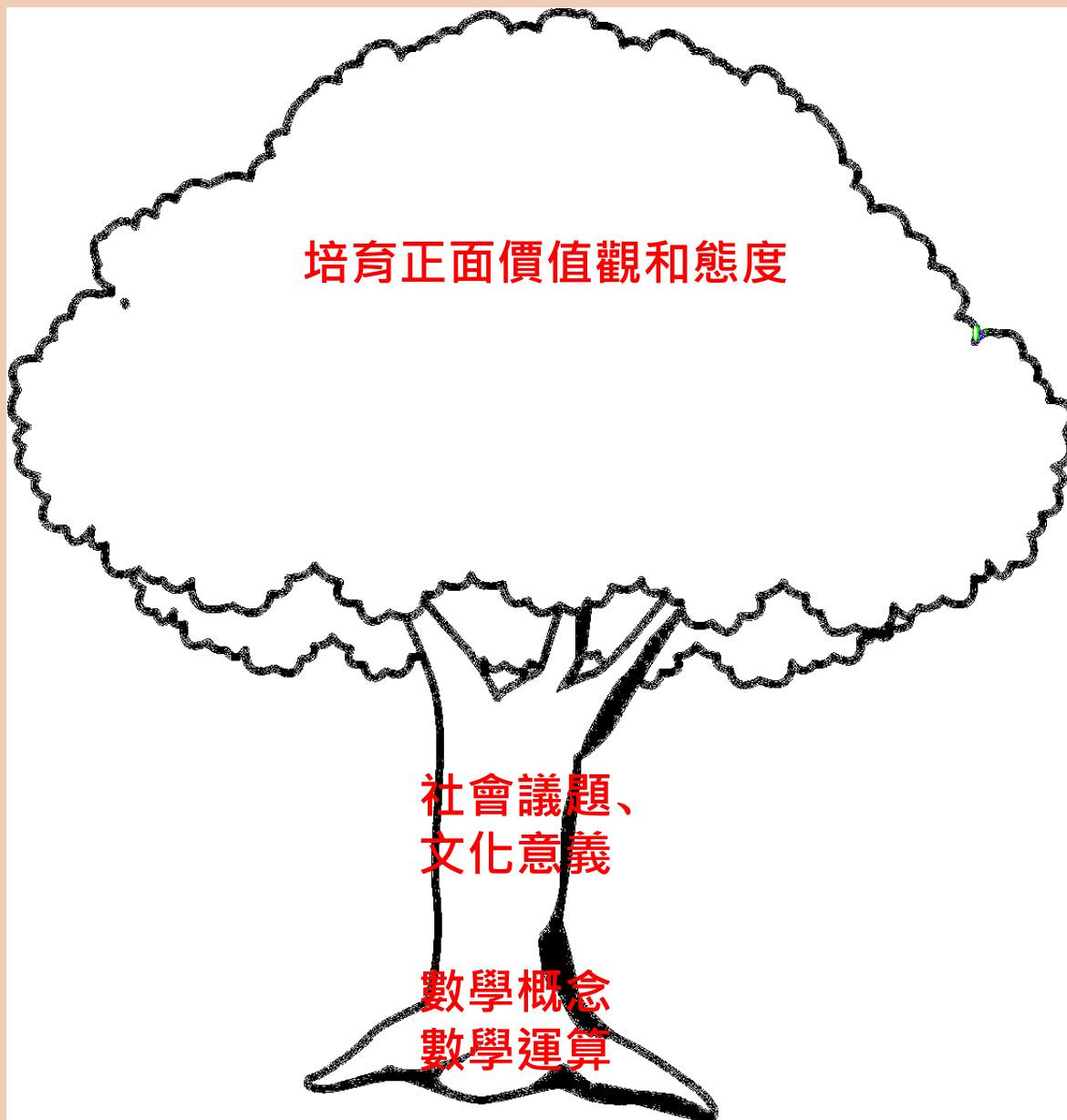
總結

課堂內/ 外	課題	培育學生的 價值觀和態度	相關學習範疇
課堂內	中一級百分法(一) 香港超重及肥胖的青少年 資料	尊重他人 同理心 仁愛	生命教育 健康生活教育
	中一級百分法(一) 香港樓價上升對個人、家 庭和社會的影響	責任感 同理心	家庭教育
	中三級概率 綠海龜蛋孵化的情況	仁愛 守法 責任感	可持續發展教育 守法教育
課堂外	介紹圓周率	國民身份認同、 堅毅、承擔精神	國民教育
	魯班鎖		
	華羅庚的故事		

具體步驟：

1. 選擇材料並改編成例題；
2. 優化價值觀教育目標；
3. 確定價值觀培育方式；
4. 嘗試多種學與教策略；
5. 評估、反思與改進。

反思



從個人、家庭、學校、社會等不同範疇培育學生的價值觀
(外顯、生長、發展)

從學生生活經驗中蒐集相關的議題、統計資料、文獻等，並製作工作紙引導學生思考問題
(途徑、方法)

建立學生的數學概念和基礎運算、
推理 (基礎、思維)

展望

- 已踏出從數學科融入價值觀教育的第一步，期望來年將這次的實踐經驗推廣至各級。
- 期望能幫助學生從個人、家庭、學校、社交、社會等不同範疇，有系統地培育學生正面的價值觀和態度。

亮