

素養導向國民小學
數學教材

比與比值

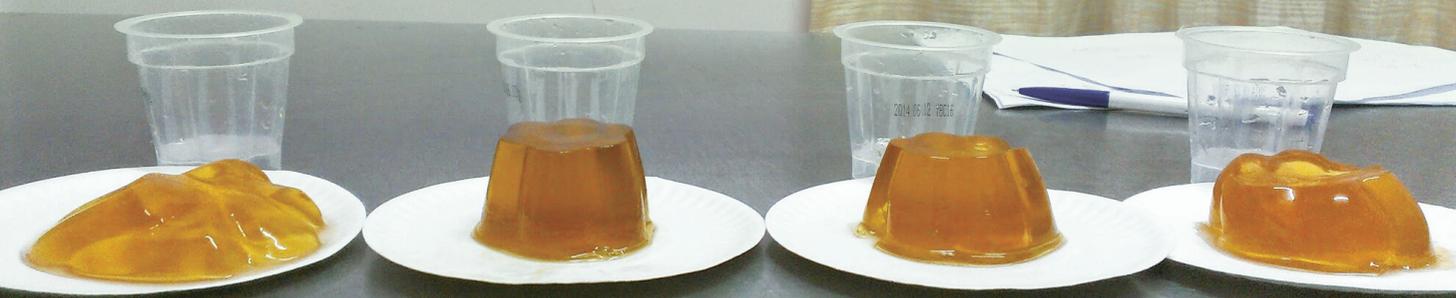


國家教育研究院

十二年國民基本教育數學領域教材與教學模式研發編輯小組

果凍製作

快樂國小將舉行校慶園遊會，向悅決定製作果凍義賣。為了製作口感絕佳的果凍，她買了一大包果凍粉回家做實驗。向悅嘗試了好幾次，分別調合水與果凍粉成果凍液，而後將果凍液倒入布丁杯中，放進冰箱冷藏2小時，最後扣出盛於盤中如下圖：



成品 A

成品 B

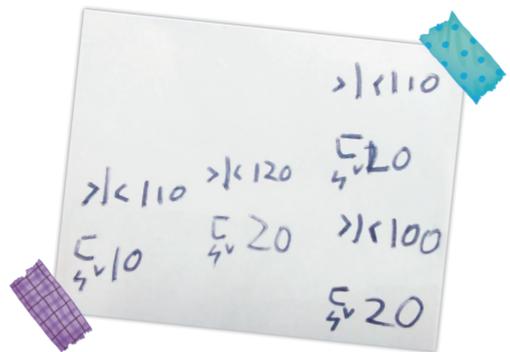
成品 C

成品 D

① 說說看，這4個果凍成品各有什麼不同？

② 想一想，什麼原因造成各成品的不同？

③ 製作果凍時，向悅隨手記下水與果凍粉的分量，但她忘了各是哪一次的紀錄，請你幫她想一想，這些紀錄分別屬於哪個成品？並說說看，你是怎麼知道的？



	果凍成品	水 (公克)	果凍粉 (公克)
1	()	100	20
2	()	110	10
3	()	110	20
4	()	120	20

經過試吃，大家一致認為成品B的口感最佳，向悅決定以這個果凍作為義賣商品的範本。

④ 如果要製作出和成品B一樣口感的果凍要怎麼做？

⑤ 若要製作相同口感的果凍2個、3個、……，分別需要多少水？多少果凍粉？

果凍個數	1	2	3	4	5	10	20	30
水（公克）								
果凍粉（公克）								
你如何表示水和果凍粉的關係？請用一個算式記下來：								

⑥ 和同學分享記法，說說看你們的記法有何異同？都對嗎？為什麼？

⑦ 完成以上討論後，請試做附件一。

像這樣，水和果凍粉有固定的對應關係，我們可以用「水：果凍粉 = 100：20」來表示，其中「：」是比的符號，「100：20」讀作「一百比二十」。在「100：20」中，我們稱100是這個比的前項，20是這個比的後項。

- ⑧ 小美用「果凍粉：水 = 20：100」來表示，一樣可以製作出和成品B相同口感的果凍嗎？為什麼？

在數學中，我們常用「比」來表示兩個數量間有固定的對應關係。以成品B來說，水和果凍粉的比是100：20，果凍粉和水的比是20：100。那麼成品A呢？成品C呢？

- ⑨ 小華家的果凍粉不足20公克，他是否有辦法做出相同口感的果凍？請說說你想到的策略。

要製作相同口感的果凍，水與果凍粉必須有固定的比例。以成品B來說，水：果凍粉 = 100：20，將這個比的「前項」除以「後項」，所得到的結果5，就是「100：20」的比值。比值「5」所代表的意義是「水的分量必須是果凍粉的5倍」，或者說，「每一公克的果凍粉需配上5公克的水」。進行下列活動前，請先想一想，什麼時候我們會需要使用比值呢？

- ⑩ 以下是向悅進行果凍製作實驗紀錄表，請你根據數據寫出各成品中，水與果凍粉的比與比值。

	成品 A	成品 B	成品 C	成品 D
水（公克）	110	100	110	120
果凍粉（公克）	10	20	20	20
水與果凍粉的比				
水與果凍粉的比值				

- ⑪ 觀察各成品水與果凍粉的比值，說說看，比值和果凍的口感有什麼關係？說說你的發現。

- ⑫ 想一想：老師用 616 公克的水、112 公克的果凍粉，做出來的果凍口感會和哪個成品一樣？為什麼？

「616:112」的比值是 5.5，「110:20」的比值也是 5.5，「616:112」與「110:20」的比值相等，我們稱它們為「相等的比」，記作 $616:112 = 110:20$ ，由於這兩個比的比值相等，因此利用這兩個比做出來的果凍口感會一樣。

- 13 下列是6位小朋友製作果凍時，水與果凍粉的關係，找找看，哪些小朋友製作的果凍口感一樣？說說看，你怎麼知道的？

水：果凍粉 = 120 : 20



學生 A

水：果凍粉 = 6 : 1



學生 B

水：果凍粉 = 90 : 15



學生 C

水：果凍粉 = 240 : 140



學生 D

果凍粉：水 = 90 : 540



學生 E

果凍粉：水 = 72 : 504



學生 F

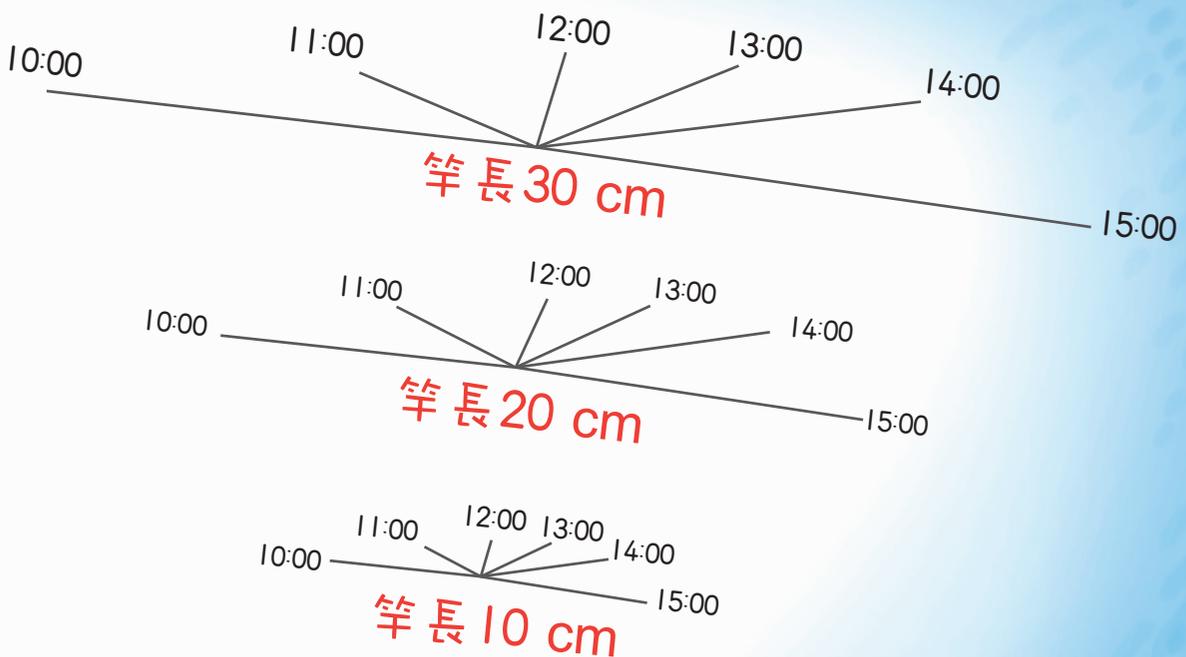
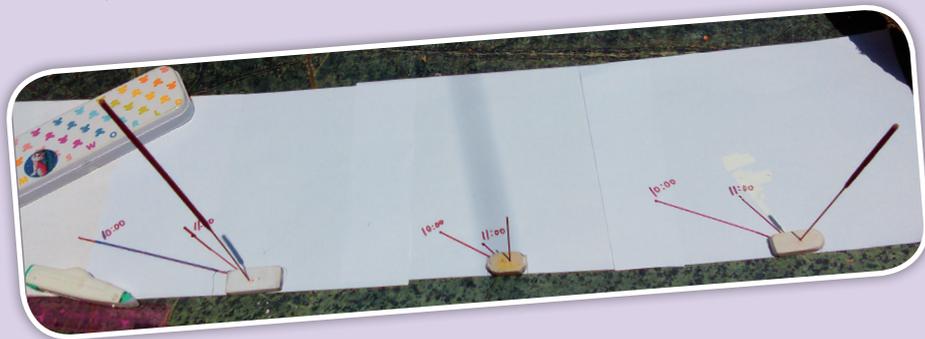
⑭ 說說看，算出比值或相等的比有什麼好處？

⑮ 想一想，生活中還有哪些情形也可以應用比與比值來進行比較和計算呢？

⑯ 恭喜你完成比與比值的學習，請完成附件二的挑戰。

立竿見影

五年喜樂班學生上自然課時，分組進行竿影測量活動。老師請各組小朋友在操場上立好各種長度的竿子，每隔一個小時記錄影子的位置與長度。第一組小朋友利用 10 公分、20 公分、30 公分的竿子進行測量，結果如下圖：



① 仔細觀察測量結果，說說看，你有哪些發現？

測量活動結束後，老師蒐集早上 10 點，各組測量的數據，並整理於下表：

竿長（公分）	20	30	50	100
影長（公分）	14	21	35	70

② 根據測量數據想一想，早上 10 點時，竿長和影長的關係可以用比表示嗎？為什麼？

③ 進行竿影測量那一天早上 10 點，第二組小朋友在操場上立了一根 2 公尺長的竿子，說說看它的竿影有多長？為什麼？請提出你的想法。

④ 同一天早上 10 點，第二組小朋友幫文文測量她的影長是 0.98 公尺，你知道文文的身高是多少嗎？說說你的想法。



- ⑤ 下表是當天早上 11 點各組測量的數據。想一想，早上 11 點時，竿長和影長的關係也可以用比表示嗎？為什麼？

竿長 (公分)	20	30	50	100
影長 (公分)	6	9	15	30

- ⑥ 操場邊有一棵大王椰子樹，在測量當天早上 11 點時，樹影長度為 4 公尺，那它實際的高度是多少？請做做看。

- ⑦ 檢視早上 10 點與 11 點的紀錄，竿長和影長的比值一樣嗎？說說看，你有什麼發現？

	竿長 20 公分	竿長 30 公分	竿長 50 公分	竿長 100 公分
早上 10 點影長 (公分)	14	21	35	70
早上 11 點影長 (公分)	6	9	15	30

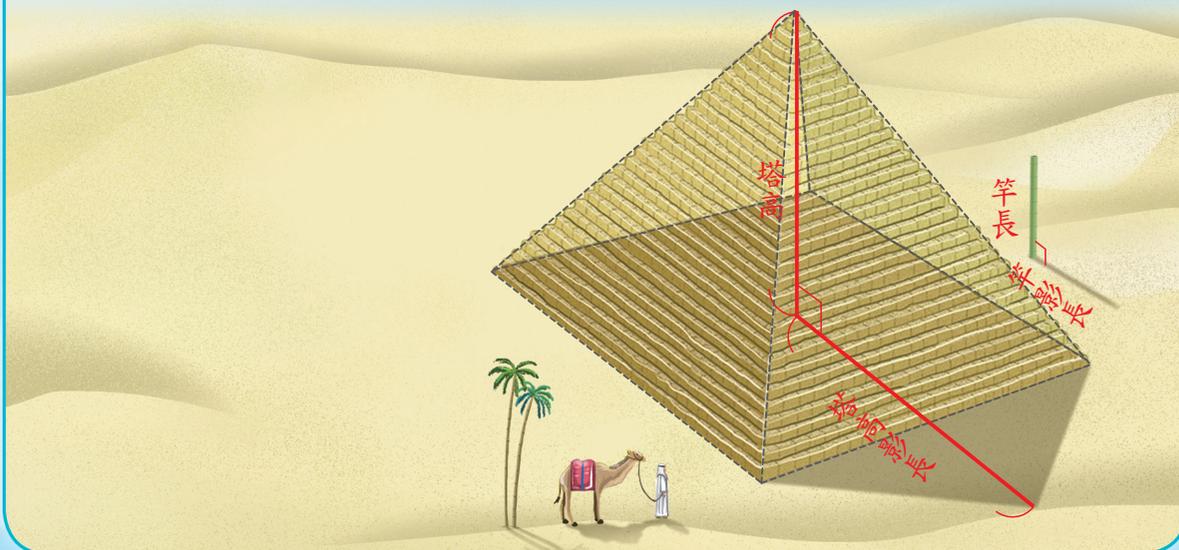
- ⑧ 承上題，當天中午 12 點竿長和影長的比值可能會是多少？為什麼？

測量金字塔的高度

在兩千六百多年前，法老王阿美西斯很想知道怎麼樣才能測得金字塔確實的高度。於是國王命令祭司們去丈量，聰明的祭司們想盡辦法都不能量出塔高。因此，金字塔的高度變成了一個謎。法老王為了解決這個問題，提出鉅額懸賞，徵求天下聰明之士來揭開這個謎題。

就在這個時候，希臘數學家泰利斯（Thales，西元前六、七世紀）在埃及看到了法老王的告示，燃起了挑戰的決心，滿懷希望地揭下告示。但事與願違，泰利斯試了幾次都沒有成功；然而，失敗並沒有使他灰心，泰利斯離開了王宮，沿途思考，他就這麼走下去，當他注意到自己的影子一直跟著自己時，泰利斯無助地想著：「萬能的太陽啊！您能不能給我一些啟示呢？」

泰利斯就這樣走著走著，突然靈機一動、欣喜欲狂，他看著自己的影子，喃喃自語：「在一天中，一定有一個時間，人的身高和影子的長度會相等，這時候，金字塔的高度也必然會和它的影子的長度相等。」泰利斯急急忙忙地回到王宮，將自己的想法告訴法老王及祭司們，法老王知道了這個方法，如獲至寶，高興得不得了，泰利斯終於幫他解決了這個難題。



看完故事後讓我們想一想：

⑨ 泰利斯發現，一天中某個時間會出現物品高度和影子長度相等的情形。請問當竿長與影長相等時，竿長與影長的比值是多少？

⑩ 若以五年喜樂班上自然課測量竿影那一天的資料來看，你認為大約什麼時候竿長和影長會相等？說說看你的想法。

	8 點	9 點	10 點	11 點	12 點	13 點	14 點	15 點	16 點
竿長 10 公分	16 公分	12 公分	7 公分	3 公分	1.5 公分	3.5 公分	6 公分	8.4 公分	13 公分

⑪ 我們知道泰利斯等到影長和竿長相等時，才測量金字塔的高度。一定要等到影長與竿長相等時，才能測量金字塔的高度嗎？關於這個問題，你有什麼想法？

實力 大挑戰 ①

號 姓名：

小朋友，底下有兩個問題，你能獨力解決嗎？試試吧！

- ① 向悅用 100 公克的水與 20 公克的果凍粉製作出風味絕佳的果凍，若要製作相同口感的果凍，分別需要多少水？多少果凍粉？請試著算算看。

水 (公克)	100	200	600				4500	
果凍粉 (公克)	20			160	240	300		1000

計 算 區

- ② 偉杰用 2 匙蜂蜜配上 500 毫升的水調製蜂蜜水；佩璇用 3 匙蜂蜜配上 600 毫升的水調製蜂蜜水；京婷用 4 匙蜂蜜、700 毫升的水調製蜂蜜水。請問，誰調製的蜂蜜水最甜？

實力 大挑戰 2

號 姓名：

- ① 云云冷飲店用 2 匙的檸檬原汁加上 5 杯的水，調出一壺好喝的檸檬汁。請問，要怎麼樣才能製作出相同酸度的檸檬汁呢？
- ② 承上題，若要製作相同酸度的檸檬汁 2 壺、3 壺、5 壺、10 壺，分別需要多少水？多少檸檬原汁？

	2 壺	3 壺	5 壺	10 壺
檸檬原汁 (匙)				
水 (杯)				

- ③ 圖書館舉辦換書活動，每本書都用相同數量的點券兌換，凱翔用 80 張點券換了 12 本書，想想看，如果用 20 張點券可以換幾本書？

- ④ 1 塊重 395 公克的鐵塊，它的體積是 50 立方公分，請用比來表示這種鐵塊的重量和體積的關係。
- ⑤ 承上題，若相同的鐵塊重 711 公克，它的體積有多大呢？
- ⑥ 佑翔用 3 匙檸檬原汁配上 600 毫升的水調製成檸檬汁；凱翔用 4 匙檸檬原汁配上 700 毫升的水調製成檸檬汁；子珊用 5 匙檸檬原汁配上 800 毫升的水調製成檸檬汁。請問，誰調製的檸檬汁比較酸？為什麼？

實力 大挑戰 3

號 姓名：

Bakery 烘焙坊最暢銷的產品是「胚芽吐司」與「雜糧吐司」，兩種吐司的配方、作法及製作注意事項如下：

胚芽吐司配方

麵粉	1200g
酵母	6g
糖	24g
鹽	2g
鮮奶	712g
胚芽粉	200g

烘焙時間：40 分鐘

烤爐溫度：200 度

此配方為 2 條胚芽吐司的量

雜糧吐司配方

麵粉	1500g
酵母	6g
糖	48g
鹽	6g
鮮奶	900g
雜糧粉	600g

烘焙時間：40 分鐘

烤爐溫度：200 度

此配方為 3 條雜糧吐司的量

注意事項：為使吐司形狀完整，每個烤模均需放滿，製作完整的一條。（無法製作半條、0.2 條……等）



- ① 若要製作胚芽吐司 7 條，需要的材料有哪些？分別要多少？
- ② 若要製作雜糧吐司 7 條，需要的材料有哪些？分別要多少？

③ 王奶奶想購買糖份比例較低的吐司，你會建議她選購哪一款？為什麼？

④ 王師傅清點庫存，發現剩下的材料如下，若兩種口味的吐司都要做，請問最多可以各做幾條？

庫存材料：

麵粉 3000g

酵母 15g

雜糧粉 600g

胚芽粉 300g

糖 70g

鮮奶 2kg

鹽 1kg

素養導向數學教材 / 曾世杰 主編

-- 初版 -- 新北市三峽區：國家教育研究院

1. 數學教育
2. 中小學教育
3. 教材與教法

素養導向國民小學數學教材：比與比值

主 編 者：鄭章華

作 者：古欣怡、林美曲

(依姓氏筆畫順序排列)

發 行 人：柯華葳

出 版 者：國家教育研究院

編 審 者：十二年國民基本教育數學素養教材研發編輯小組

召 集 人：曾世杰

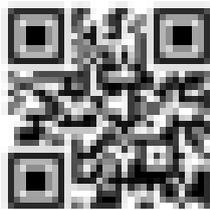
副召集人：單維彰、鄭章華

編輯小組：古欣怡、朱安強、林美曲、林信安、馬雅筠、陳吳煜
陳淑娟、曾明德、曾俊雄、鄧家駿

(依姓氏筆畫順序排列)

版 次：初版

電子全文可至國家教育研究院網站 <http://www.naer.edu.tw> 免費取用



本書經雙向匿名審查通過
(歡迎使用，請註明出處)