



素養導向的教學設計

梁淑坤

中山大學教育研究所

高雄市三民高中

2021.03.05 (五)

14:00-16:00

素養導向的數學教學

1. 相見歡
2. 課改的一些回憶
3. 小學課程地圖
4. 108綱要的素養導向六項
5. 其實數學好好玩？
6. 素養導向的教學設計
7. 體驗素養導向教學案例
8. 結語：以不變應萬變
素養無處不在



這是一個
熱情的邀請



清明

梁師必須 認真的準備



<http://www2.nsysu.edu.tw/leung/about.html>

清明

我最專 聽 ~

告訴  我的發現 

110.03.05

數學素養導向~ 體驗教學案例	106 領綱學習 內容				數學變 好玩 (梁淑坤 2012)				106 領綱數學 素養					
	n 數與 量	a 代 數	s 空 間	d 機 率 與 統 計	生 活 化	簡 易 化	趣 味 化	結 伴 共 學	(1) 現 實 情 境	(2) 探 索 與 發 展 概 念	(3) 解 決 問 題	(4) 有 感 的 學 習	(5) 多 重 表 徵	(6) 形 成 性 評 量
 過年寶盒 DIY														
神奇寶尺 														
 7 神秘的祝福語														
誰是大富翁 														
 圓形變變變														

➤ 最後，我想 給梁老師一句話... 



我們這一班

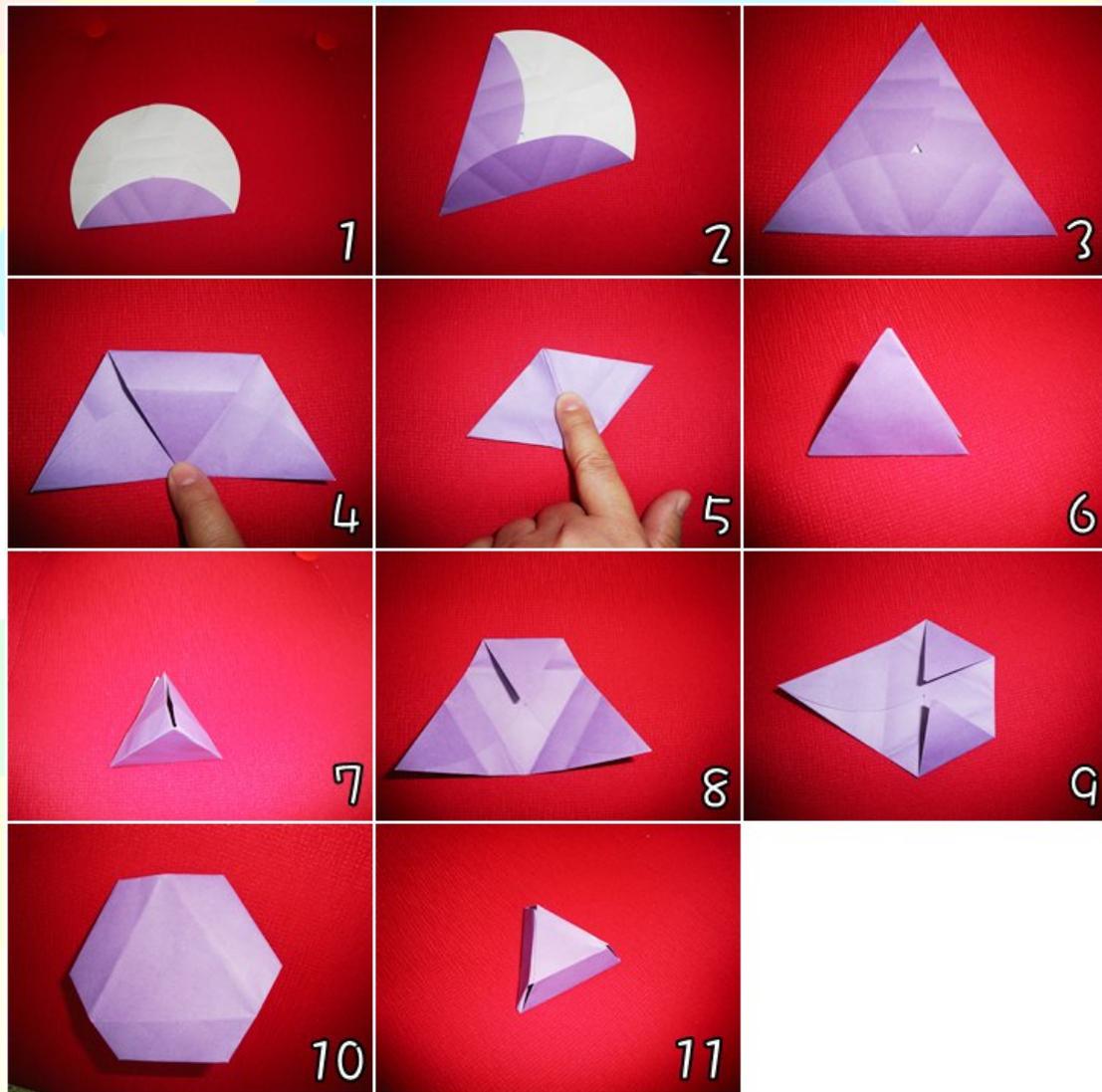


清明

1. 相見歡



賀年寶盒DIY



清明

2. 課改的一些回憶

我國近年來數學及科學課程 改革年代參考表

小學部分 國民中學部分 高級中學部分

陳昭錦等人彙整

民國 20 年代	民國 30 年代	民國 40 年代	民國 50 年代	民國 60 年代	民國 70 年代	民國 80 年代	民國 90 年代
----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------

21 年公佈小學課程標準

21 年公佈中學課程標準

21 年公佈中學課程標準

25 年公佈修正小學課程標準

25 年修正中學課程標準

25 年修訂中學課程標準

29 年修訂中學課程標準

31 年公佈小學課程修訂標準

37 年公佈小學課程第二次修訂標準

37 年修訂中學課程標準

37 年修訂中學課程標準

41 年公佈國民學校課程標準

41 年修訂中學課程標準

41 年修訂中學課程標準

44 年修訂中學課程標準

46 年修訂國民學校低年級常識教學要目

我國近年來數學及科學課程 改革年代參考表

小學部分 國民中學部分 高級中學部分

陳昭錦等人彙整

民國 20 年代	民國 30 年代	民國 40 年代	民國 50 年代	民國 60 年代	民國 70 年代	民國 80 年代	民國 90 年代
							91年公佈國民小學課程標準暫行綱要 91年公佈國民中學課程暫行綱要 92年公佈國民小學課程標準 92年公佈國民中學課程標準 92年公佈高級中學課程暫行綱要 97年公佈國民中小學九年一貫課程綱要 97年公佈普通高級中學課程綱要

99年公佈普通高級中學課程綱要

(現在教科書對應的綱要)

105年2月公佈十二年國民基本教育課程綱要

106年1月公佈十二年國民基本教育課程綱要

數學卷目錄

- 1902 欽定蒙學堂章程（摘要）
- 1902 欽定小學堂章程（摘要）
- 1904 奏定初等小學堂章程（摘要）
- 1904 奏定高等小學堂章程（摘要）
- 1912 小學校教則及課程表（摘要）
- 1916 國民學校令施行細則（摘要）
- 1916 高等小學校令施行細則（摘要）
- 1923 新學制課程標準綱要小學算術程綱要
- 1929 小學課程暫行標準小學算術
- 1932 小學各科課程標準算術
- 1936 小學算術課程標準
- 1941 小學算術科課程標準

遷台



九年一貫七大領域

1. 語文
2. 健康與體育
3. 社會
4. 藝術與人文
5. 自然生活與科技
6. 數學
7. 綜合活動



國民素養向度

- 語文（中英）/溝通素養
國立臺灣大學胡志偉教授
- 數學素養
中央研究院李國偉研究員
- 科學素養
國立自然科學博物館孫維新館長
- 數位素養
國立中央大學陳德懷講座教授
- 教養（美學）素養
私立復興中小學李珀校長



五向度是研究上的分類
國民素養強調統整的歷程

九年一貫 vs 12年國教

九年一貫

N

S

D

A

12年國教

n

s, g

d

r, a, f

3. 小學課程地圖

4. 108綱要的素養導向



素養導向知多少？

清明

核心素養

- 為落實前述的理念與目標，課程發展以核心素養做為主軸，它是指一個人為適應現在生活及面對未來挑戰，所應具備的知識、能力與態度。

A. 自主行動

B. 同儕互動

C. 社會參與

數學領域學習重點

- 低年級：能初步掌握數、量、形的概念，其重點在自然數及其運算、長度與簡單圖形的認識。
- 中年級：在數方面，能掌握自然數的四則與混合運算，並初步學習分數與小數的概念。在量方面，以長度為基礎，學習量的常用單位及其計算。在幾何方面，發展以角、邊要素認識幾何圖形的能力，並能以操作認識幾何圖形的性質。
- 高年級：掌握分數與小數的四則計算。能以常用的數量關係解決日常生活的問題。能認識簡單平面與立體形體的幾何性質，並理解其面積與體積的計算。能製作簡單的統計圖表。

PISA 語言	數學領綱
變化與關係	代數(a)、關係(r)、 函數(f)
空間與形狀	空間(s)、幾何(g)
數量	數與量(n)
不確定性與數據	機率與統計(d)

素養導向的教學設計6個原則

(單維彰、鄭章華等,2016)

- 1. 透過**現實情境**、**寓言故事**或**數學史**引入教材，營造**數學學習需求**；
- 2. 以**任務**鋪陳**數學學習脈絡**，引導學生進行**探索**與發展概念；
- 3. 讓學生運用**相關數學知識與能力**解決問題，提出**合理的觀點**與**他人溝通**；
- 4. 教材安排從**具體**到**抽象**，提供學生**有感的學習機會**；
- 5. 教材設計具備**多重表徵**；
- 6. 學習任務具備**形成性評量**的功能，以**評估與促進數學學習**。

清明

5. 其實數學好好玩？

問卷調查

數學好不好玩？

共385份



同學們：

老師爲了理解數學科的特質對你而言是「好玩」或「不好玩」，請你告訴老師你的想法。老師把這份資料用在教學上，希望對大家有幫助，記得要說出你的真心話喔！

☐

☐ 數學真的好好玩，

因爲



☐

☐ 數學真的不好玩，

因爲



學生問卷回收情形

• 國小50份

- 好玩：34人
- 不好玩：16人

• 國中169份

- 好玩：77人
- 不好玩：90人

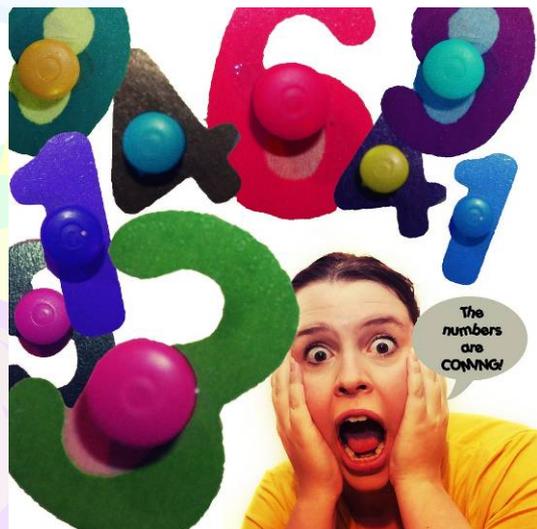
• 高中166份

- 好玩：88人
- 不好玩：78人

總計385份：好玩199人；不好玩184人

為何學生說數學不好玩？

- 找出原因



數學不好玩

1. 生活上用不到
2. 數學很複雜
3. 無聊又無趣
4. 孤單學好辛苦...



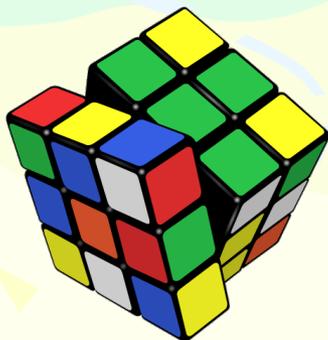
$$\begin{aligned}50 + 1 &= \\51 - 28 &= \\25 + 20 &= \\45 - 12 &= \\33 - 10 &= \\23 - 5 &= \\18 + 20 &= \\38 + 40 &= \\78 + 8 &= \\86 + 10 &= \\1 &\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}86 + 40 &= \\120 + 10 &= \\136 - 20 &= \\116 + 20 &= \\136 - 10 &= \\126 - 10 &= \\110 - 15 &= \\101 + 40 &= \\141 - 28 &= \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}113 - 10 &= \\103 - 15 &= \\88 - 36 &= \\53 - 20 &= \\33 - 5 &= \\28 - 5 &= \\23 - 10 &= \\13 - 15 &= \\13 - 2 &= \\31 + 20 &= \end{aligned}$$

數學好好玩

1. 生活上用的到
2. 數學懂了就簡單
3. 多變有趣
4. 結伴學



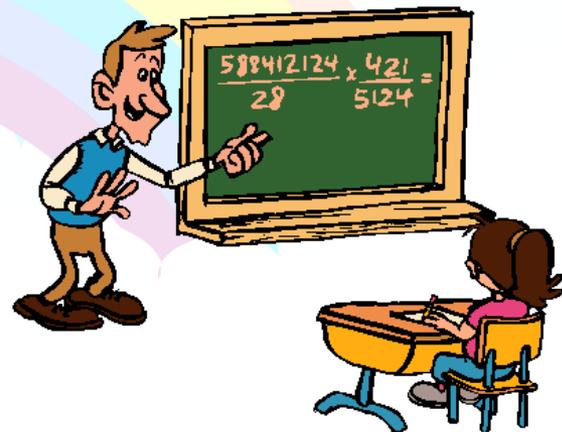
數學好好玩背後...

教師因素

【用有趣的方法解很難的題目】

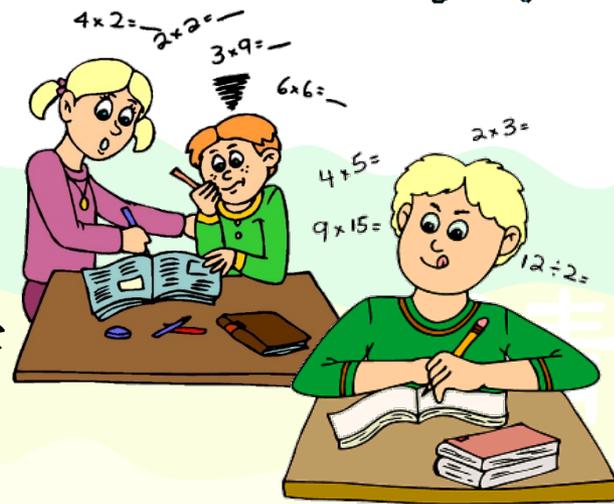
【用簡單的方式來進行教學】

【教學方式生動活潑;細心】



學生有信心

【對數學有信心，才會覺得數學很有趣，很有挑戰性】



數學好好玩



☑ 數學真的好好玩，

因為真的超級好玩，那個公式還有數字真的是太討喜了，一看到就愛上「數學」，Great!!

寫一大堆題目，享受運算過程，真是有趣 ~ ~

那個牛頓定理，多項式... 喔！極品 ~ ~

雖然有些聽不懂，但是在把它搞懂的過程也是讚

把數學變好好玩

反方向思考

1. 生活化
2. 簡易化
3. 趣味化
4. 結伴共學



獨樂樂不如眾樂樂

- 找一個伴
- 共同學習



清明

當我們同在一起

(撥放音樂)



< ^ . ^ 一起學習好快樂! >



6. 素養導向的教學設計

課程地圖(南一Word)



清明

素養導向教學設計的要領

「**素養**」的定義與內涵雖然在學界仍有不同見解，但是對於十二年國教課程實施而言，「**素養導向教學**」實則包含兩大意涵：一方面是指**培養各領域/學科素養**，另一方面，則指**促進總綱三面九項核心素養**。核心素養雖有別於八大學習領域的學科素養，但是，透過學習領域內容的選擇或是教學方式的調整，既可發展領域/學科素養，亦能有助於促進核心素養之養成。

以下四點為基本原則：

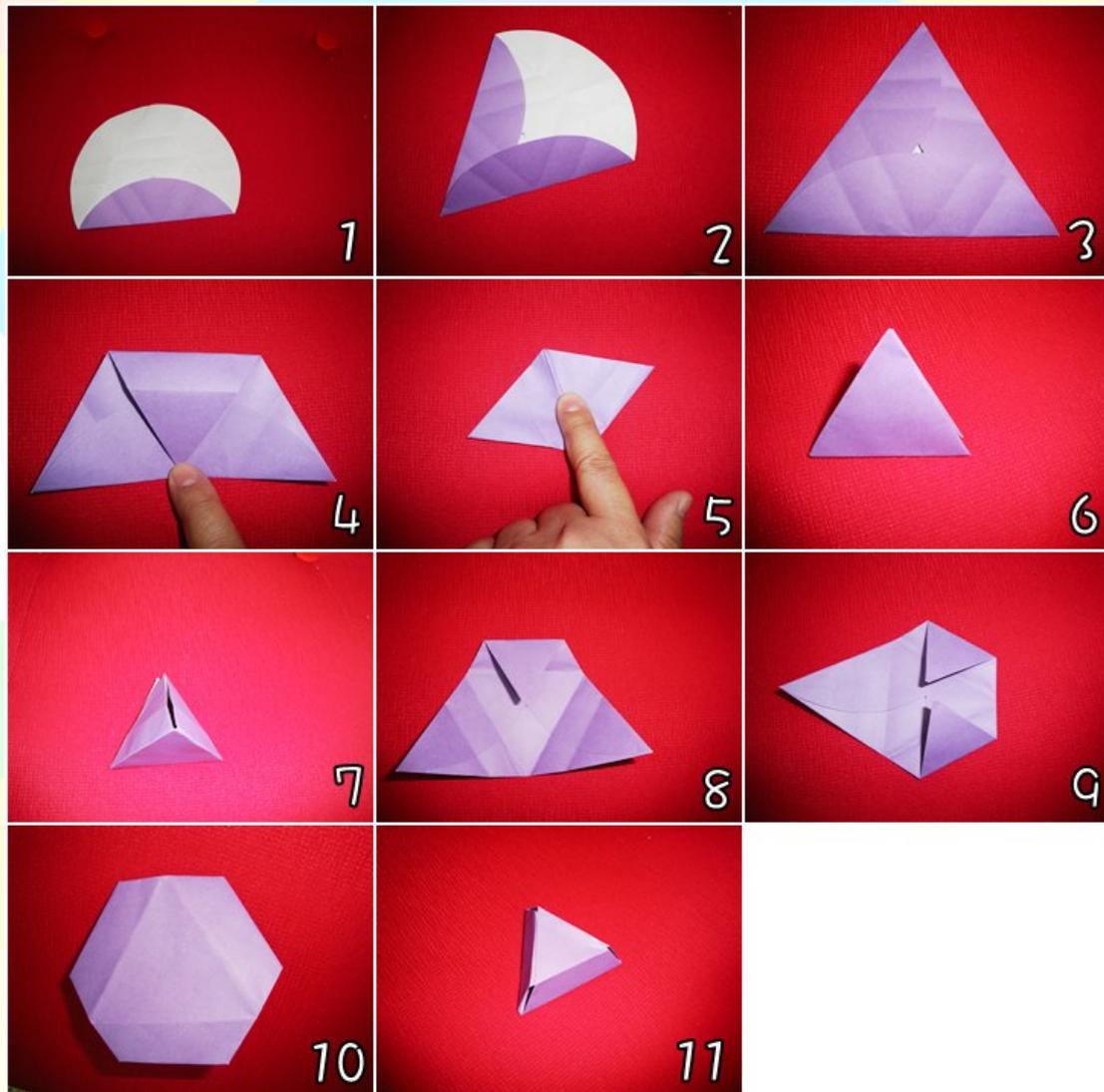
- 連結實際的情境脈絡，讓學習產生意義
- 強調學生參與和主動學習，得以運用與強化相關能力
- 兼顧學習的內容（學習內容）與歷程（學習表現），以彰顯素養乃包含知識、技能、情意的統整能力
- 針對不同核心素養項目，應有不同設計重點

本手冊使用說明

1. 本手冊收錄幾份素養導向教案，其中，有的較強調領域內學科素養的養成；有的則著重跨領域核心素養項目的培養等。
2. 教案節數多少不一。囿於篇幅有限，許多教案的完整內容並未全部呈現，僅就其中有利於說明素養設計的段落加以節錄並說明。
3. 因應不同的科目特性或教學目的，而在其敘寫的格式上各有不同。各校可就自身的教學需要進行採用或增刪相關的項目或表格，毋須囿於某一特定格式。

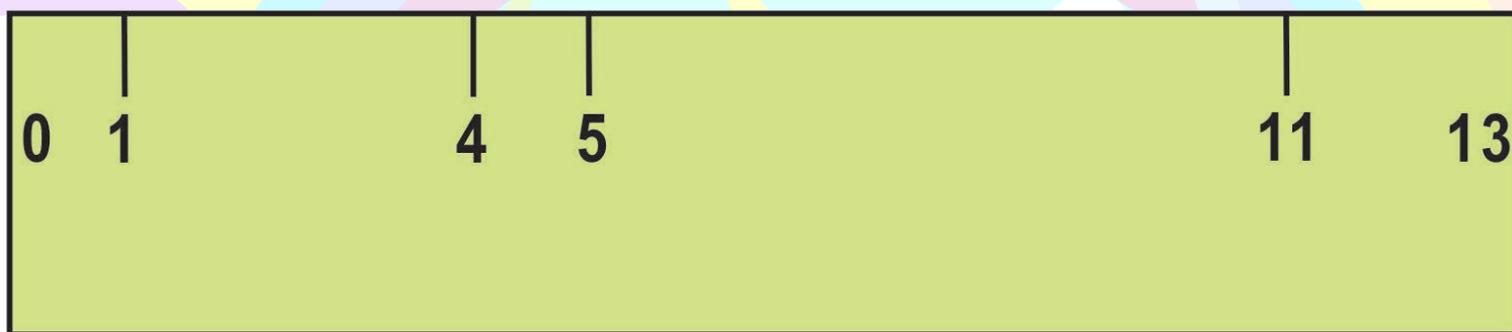
7. 體驗素養導向教學案例

互動I、賀年寶盒DIY



清明

互動II、神奇寶尺(Magic Ruler)



挖！(Wow！)

這把尺，有何不同？(What's different?)

到底如何量長短呢？(How to use it?)

清

明

試試看 (Try)

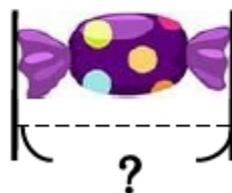
(1) _____ 公分



(2) _____ 公分



(3) _____ 公分



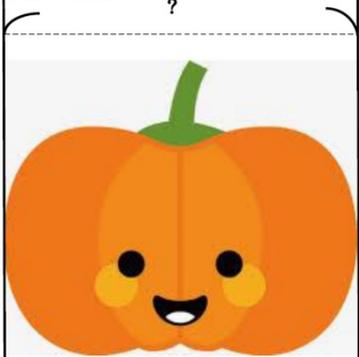
(4) _____ 公分



(5) _____ 公分



(6) _____ 公分



(7) _____ 公分



(8) _____ 公分



(9) _____ 公分



(11) _____ 公分



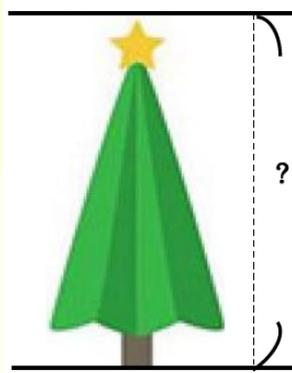
(10) _____ 公分



(12) _____ 公分

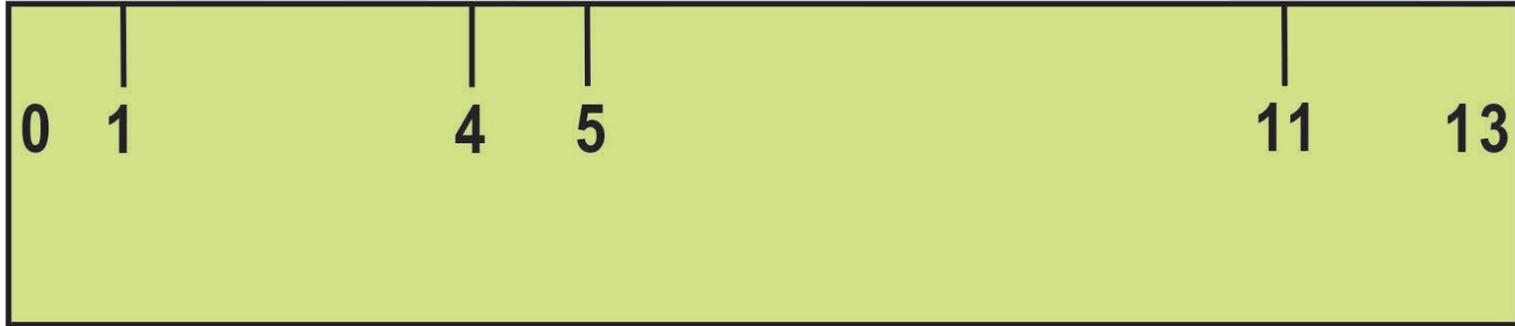


(13) _____ 公分



如何量？(How to use it?)

往_____到_____ From_____to_____



互動III、神秘的祝福

數字如何排順序？



清明

神秘的祝福

數字如何排順序？



神秘的祝福

假如有**30**張應該要如何排呢？



清明

神秘的祝福

假如有**30**張應該要如何排呢？



有
明

互動IV、誰是大富翁

誰是大富翁 (小一版)

姓名：_____

誰是大富翁 (小二版)

姓名：_____

☺請把你的路程記錄下來

歌唱比賽領獎 \$40元	五福路 \$40元	!!!! 命運	六合路 \$28元	闖紅燈 不守規矩 ☹ 罰\$15元
大人們的紀錄：				
四維路 \$18元				七賢路 \$35元
???? 機會				???? 機會
三多路 \$14元				八德路 \$26元
坐牢☹ (路過)	二聖路 \$12元	!!!! 命運	一心路 \$10元	起點 START 領\$20元

☺請把你的路程記錄下來

歌唱比賽領獎 \$400元	五福路 \$400元	!!!! 命運	六合路 \$280元	闖紅燈 不守規矩 ☹ 罰\$150元
大人們的紀錄：				
四維路 \$180元				七賢路 \$350元
???? 機會				???? 機會
三多路 \$140元				八德路 \$260元
坐牢☹ (路過)	二聖路 \$120元	!!!! 命運	一心路 \$100元	起點 START 領\$200元

加減法紀錄

舉例：

我可以記下腳印，更可以幫忙算還有多少錢！

歌唱比賽 領獎 \$ 40	五福路 \$ 26	!	光明路 \$ 28	過馬路 不守規矩 罰 \$ 15						
民生路 \$ 16				新生南路 \$ 35						
?				?						
機會				機會						
民族路 \$ 14				新生北路 \$ 40						
坐牢 (路過) <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </table>							信義路 \$ 12	!	忠孝路 \$ 10	← START 起點 領 \$ 20

50 - 1 = 49 120 - 28 = 92
 49 + 40 = 89 92 - 5 = 87
 89 + 20 = 109 87 + 20 = 107
 109 - 5 = 104
 104 - 2 = 102
 102 - 2 = 100
 100 + 20 = 120



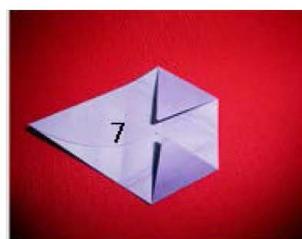
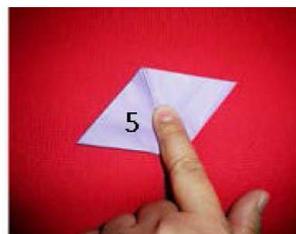
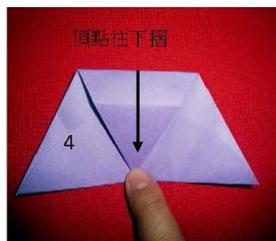
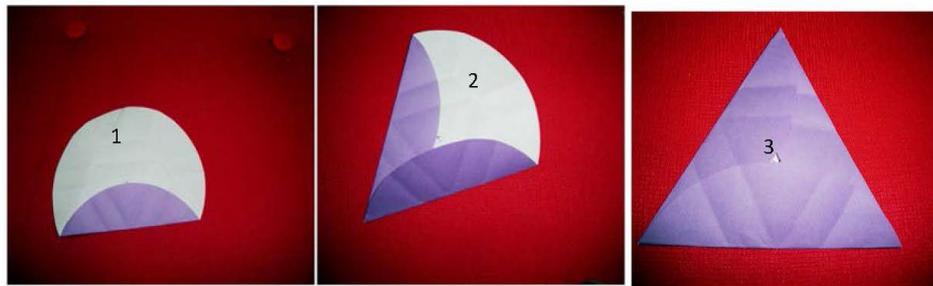
清明

江南大富翁



互動V：圓形變變變

圓形變變變



清明

8. 結語



教學和評量結合？

NAER



僱主們的考量？
為什麼你會選他/她？

你的理由是？

誰比較有數學素養？

因為她能…
運用數學知識解決問題



清明

核心素養

- 身心素質與自我精進
- 系統思考與解決問題
- 規劃執行與創新應變
- 符號運用與溝通表達
- 科技素養與媒體素養
- 藝術涵養與美感素養
- 道德實踐與公民意識
- 人際關係與團隊合作
- 多元文化與國際理解



清明

結語

- 「帶好每位學生」是所有老師的責任。
- 教師須熟悉數學課程和學習歷程發展。
- 素養評量結合教學
- 量身訂做的評量(Leung, 1991)
- 以不變應萬變 素養無處不在



Welcome

 著作 Publication 計畫 Project 團隊 Team 教學 Teaching 演講 Lecture 照片 Photo 工作坊 Workshop 親子數學成長營 Camp

最新消息 · News

-  梁老師的新書《晚餐後，幸福的數學時光》上市囉！快來看看吧！
-  2013/12/02 高市教育局 - 國立中山大學梁淑坤教授執行「透過家長參與提昇學童數學學習：數字常識及空間概念」研究計畫問卷說明會
-  2013/4/26 親子天下雜誌第44期：趕走數學恐懼 打造孩子的分析腦
-  心家長協會創意會刊出爐
-  賀！！梁淑坤老師「共同學習機制之建立：以數學教學知識的提升為例」計畫，獲國科會科學教育發展評選為年度優良教學計畫
-  2008 梁老師的數學遊戲書：「教學錦囊01-逃吧！數學瞌睡蟲！」

我最專 聽 ~

告訴  我的發現 

110.03.05

數學素養導向~ 體驗教學案例	106 領綱學習 內容				數學變 好玩 (梁淑坤 2012)				106 領綱數學 素養					
	n 數與 量	a 代 數	s 空 間	d 機 率 與 統 計	生 活 化	簡 易 化	趣 味 化	結 伴 共 學	(1) 現 實 情 境	(2) 探 索 與 發 展 概 念	(3) 解 決 問 題	(4) 有 感 的 學 習	(5) 多 重 表 徵	(6) 形 成 性 評 量
 過年寶盒 DIY														
神奇寶尺 														
 神秘的祝福語														
誰是大富翁 														
 圓形變變變														

➤ 最後，我想 給梁老師一句話... 



Thank you!



➤ leung@mail.nsysu.edu.tw



青
明