

彰化師範大學數學師資生研習

計算機融入教學的 理念與實作

單維彰

國立中央大學師資培育中心與數學系

民國112年10月17日

單維彰 · 計算機融入 2023/10/17

[1]

前情提要

- ◆ 108課綱的素養導向課程涵蓋了教材、
教法與評量
- ◆ 「適當使用工具」是數學素養的
教育目標之一
- ◆ 歷經三位大考中心主任，無法支持
如今第四位曾是國北教校長

單維彰 · 計算機融入 2023/10/17

[2]

理念...

單維彰 · 計算機融入 2023/10/17

{ 3 }

111 學年度 計算機融入教學與評量分享

單維彰 · 計算機融入 2023/10/17



國教署普通高中數學學科中心

臺灣大學數學系 張鎮華
高雄師大附中數學科 歐志昌
臺中一中數學科 陳光鴻

2022 年 8 月 3 日高中數學學科中心線上研習

{ 4 }

世界各國對於 「計算機融入數學教學與評量」 已有 40 多年歷史

例如：美國數學教師學會（NCTM）在 1989 年頒布的 Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics 中，清楚陳述其對科技產品用於數學課堂教學與數學評量的立場。

- 每一個學生在任何需要的時間點都應有使用適合之電算器的機會。
- 若這些工具（教具、電算器、電腦）在教學中被使用，則在合於評量目標的情況下，它們在評量中的使用也應該被接受。

單維彰 · 計算機融入

2023/10/17

5

如今，科技融入數學教學已成為美國數學教師學會所頒布 Principles and Standards for School Mathematics 中六大基本原則之一：「科技對數學的教學與學習是必要的，它影響所傳遞的教學內容，也影響學生學習效能的提升」。

- 這樣的觀點亦反映於美國的大規模的標準評量中，the National Assessment of Educational Progress (NAEP)、Scholastic Achievement Test I (SAT I)、SAT II、American College Testing (ACT) 等皆接受學生在考試中使用電算器。
- 除了美國，還有許多國家（例如，澳洲、英國、德國、義大利、新加坡、香港等等）也已將電算器的使用納入其數學課程、數學教學及數學評量中。臺灣不宜自外於國際趨勢。

單維彰 · 計算機融入

2023/10/17

6

新加坡經驗---他山之石，可以攻錯

- 新加坡、香港兩地的升大學競爭壓力，絕不亞於我國，而她們都准用計算機。
- 新加坡推行「計算機融入教學與評量」分為兩階段，第一階段（高中階段）使用工程型計算機，實行穩妥後，第二階段使用繪圖形計算機。
- 新加坡委由韓國三星公司設計計算機，每位學生第一次可低價購得計算機，若遺失再加購，則全部自費。

7

單維彰·計算機融入 2023/10/17

英國教授來信

108 課綱研修期間，一位英國教授來信，建意教育部，宜及早實施「計算機融入教學與評量」。



英國教授來信

Dear Minister

Mathematics education in China

This year, I am fortunate enough to have an excellent student from Taiwan who is in one of my classes. She is a conscientious and hardworking student. It is an absolute pleasure to work with her. She has been a great ambassador for Taiwan.

However, I have only found out in my last week of teaching before we break up for Christmas that she has never ever learnt to use a scientific calculator. If I knew this a little earlier in the last three months I could have spent an hour with her to resolve this issue. It is an unfortunate timing and she is put to a disadvantage position in her forthcoming examination in January.

My concern became wider after she told me her experience was the norm in Taiwan. I can still remember this debate thirty odd years ago when I was in high school. Should students use four-figure tables, slide rules and/or calculators? It is a moot point what my opinion was or is. I feel that it is rather essential for high school graduates today to master appropriate tools for life in the 21st century.

It is my humble wish that you will look into the matter. If there is anything I can do to help, am at your service.

Best Regards

[9]

計算機融入數學素養導向教學

教育省思、轉變與挑戰：
我們期待的數學教室風景。



數學課程設計目標：

學生有感、
學習有用、
教學有效。

[10]

在中央尚未開放
大型考試准用計算機之前，
我們可以做什麼？

- 教學使用計算機。
- 作業允許用計機。
- 小考允許用計算機。
- 段考允許用計算機。



讓學生
學習時**主動**使用計算機
讓**更多學校**
定期評量准用計算機！

單維彰 · 計算機融入 2023/10/17

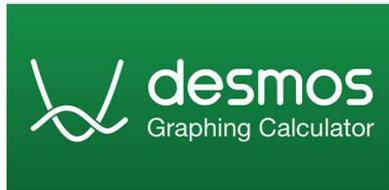
[11]

實作...

單維彰 · 計算機融入 2023/10/17

[12]

教師可在適當時機使用電腦輔助教學



GG

B

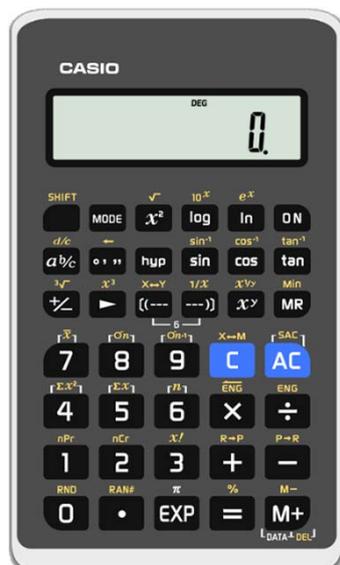


But, before that...

單維彰 · 計算機融入 2023/10/17

13

課綱只求每支 200 元



Handheld
Scientific
Electronic
Calculator

科學型計算機
電算器

單維彰 · 計算機融入 2023/10/17

14

來操作吧...

◆ 電算器

- 分數、六十進制、誤差與還原
- 科學記號、次方、指對數、正反三角
- 堪根、描點繪圖

◆ Desmos

- 方程式的參數
- 局部圖形

◆ Excel/Sheet, Maple/Alpha

本人的公開分享

← → ↻ shann.idv.tw/edu/ 🔍 📄 ☆ 🗑️ 📄 📄 📄
★ Bookmarks 即時新聞 教學工作 網路社群 網路工具 從 Firefox 匯入的書... Gmail Dropbox

單維彰的教育專頁

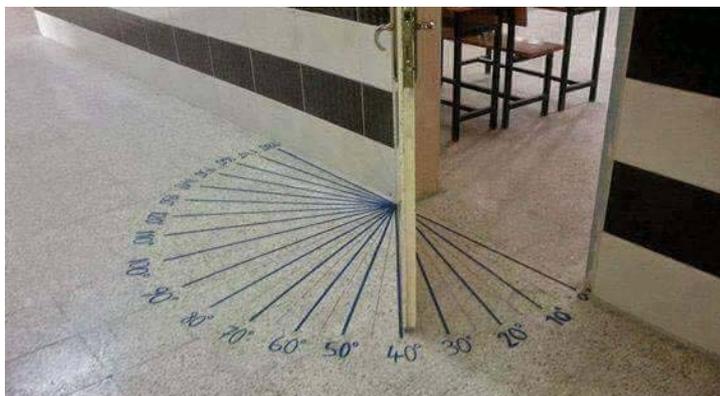
作者的終極關懷是整個「教育」；正如知識本該是融通的，教育也不該細碎分科。但「數學教育」恰好是作者的專業知能比較有所貢獻的次領域，所以藉由數學教育作為進入教育領域的進路。

素養教育

所謂某個領域的「素養」是指非專業人士平常就能表現出來的知識、技能、與品味。在教育領域，「素養導向」的相對概念是「學科導向」。類比於設計領域，「素養導向」的教學類似「以人為本」或「使用者中心」的設計思維，「學科導向」的教學則類似「市場本位」或「技術本位」的設計思維。

<https://shann.idv.tw/edu>

也有「不插電」工具

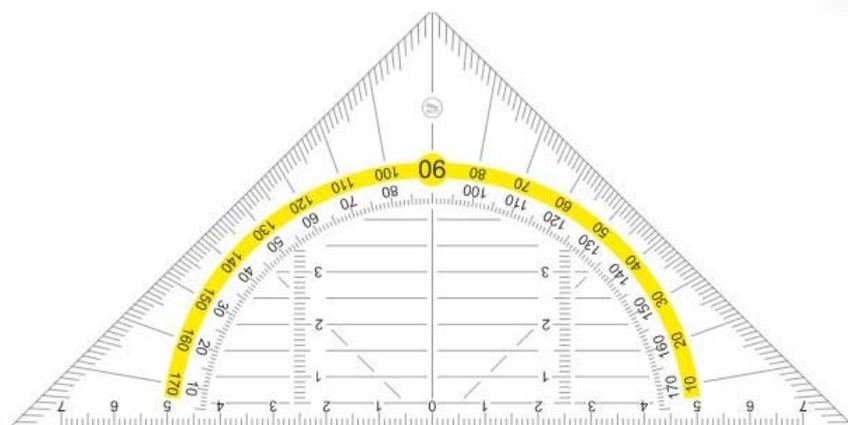


兩面角地板（線與一點決定平面）

單維彰 · 計算機融入 2023/10/17

17

直角尺+量角器



臺中教育大學數教系陳嘉皇教授

單維彰 · 計算機融入 2023/10/17

18

Bull's Eye直尺量角圓規



中山大學教育所
梁淑坤教授

高中教案與評量試題

- ◆ 北中南各一位研究教師
 - 臺中一中陳光鴻老師
 - 政大附中賴政泓老師
 - 高師附中歐志昌老師（校長）
- ◆ 學科中心「優良試題」推薦計畫
 - 北一女中蘇麗敏老師主持
 - 16位高中教師團隊

相關文章資源

 0-計算機筆零課.docx	2023/10/16 下午 08:25
 0-計算機筆零課.pdf	2023/10/16 下午 08:26
 1-計算機的輸入.docx	2019/1/22 下午 01:38
 1-計算機的輸入.pdf	2020/8/31 下午 04:16
 2-計算機的輸出.docx	2019/2/16 下午 03:57
 2-計算機的輸出.pdf	2019/2/16 下午 03:58
 3-有效位數的溝通意義.docx	2019/3/20 上午 11:30
 3-有效位數的溝通意義.pdf	2020/8/31 下午 04:17
 4-大考104-6試題.docx	2019/8/10 下午 10:36
 4-大考104-6試題.pdf	2020/1/30 下午 12:41
 5-實數的概數未完.docx	2023/10/16 下午 08:22
 王雅楨2022_高中啟示.pdf	2023/1/7 下午 08:59
 全教總支持准用計算機1008.jpg	2019/10/9 下午 10:44
 朱綺鴻2020_計算機融入_建中學報.pdf	2020/12/5 下午 11:05
 翁秉仁2015_計算機的壁蝨之邦.doc	2015/11/11 上午 11:27
 陳界山-我對電算器融入數學學習的建言.pdf	2015/11/19 上午 10:15
 單維彰2018_關於計算機的誤差.docx	2018/11/14 下午 02:02
 曾世杰2016_國高中數學課用計算機.docx	2016/7/27 下午 11:55

單維彰 · 計算機融入 2023/10/17

21

教案資源 (以歐志昌為例)

 (指數)2.小 數指數 1071023.p ptx	 (指數)3.實 數指數 1071023.p ptx	 (指數)4.應 用問題 1071023.p ptx	 (指數)5.算 幾不等式證 明 1071023... ptx	 (指數)6.算 幾不等式應 用 1071023... ptx	 (常用對數) 1.10的幕次 方 1071023... ptx
 (常用對數) 2.log定義 1071023.p ptx	 (常用對數) 3.應用問題 1071023.p ptx	 1.實數的計 算(一).pptx	 1.實數的計 算(一)歐 0923單 1212.pptx	 1-p5.gif	 1-p10.gif
 2.實數的計 算(二).pptx	 3.科學記號 (一).pptx	 4.科學記號 (二).pptx	 科學記號教 案.pdf	 歐老師實數 一.docx	

單維彰 · 計算機融入 2023/10/17

22

學科中心公版簡報 (105頁)

111 學年度 計算機融入教學與評量分享



國教署普通高中數學學科中心

臺灣大學數學系 張鎮華
高雄師大附中數學科 歐志昌
臺中一中數學科 陳光鴻

2022年8月3日高中數學學科中心線上研習

單維彰 · 計算機融入 2023/10/17

23

(有不少例題)

宣揚數學知行識的FB專頁



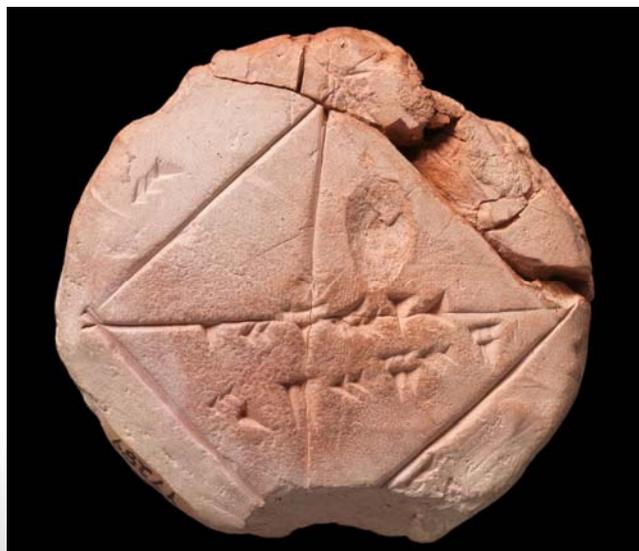
數學知行識

2,796 個讚 · 3,112 位追蹤者

單維彰 · 計算機融入 2023/10/17

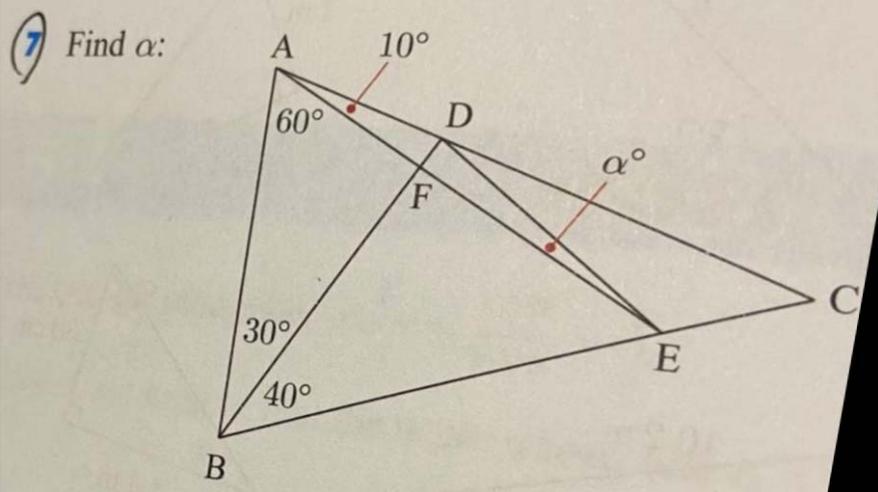
24

YBC7298 1700BC 1 24 51 10

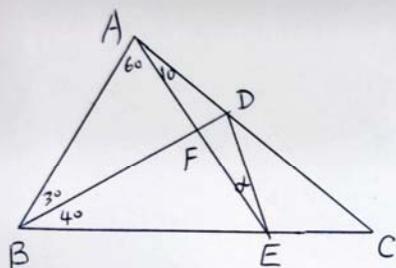


1 度
24 分
51 秒
10 忽

美國10年級「三角」一題



答：約 7 度



$$\begin{aligned} \angle F &= 90^\circ \\ \text{Let } \overline{AF} &= 1. \\ \text{then } \overline{BF} &= \sqrt{3} \\ \overline{DF} &= \tan 10^\circ \\ \overline{FE} &= \sqrt{3} \tan 40^\circ \\ \text{So } \tan d &= \frac{\tan 10^\circ}{\sqrt{3} \tan 40^\circ} = 0.1213\dots \\ d &= 6.9175\dots^\circ \end{aligned}$$

[27]

請提出討論...

[28]