

從111年教育會考數學參考試題 談素養命題與提問思考

新北市立文山國民中學教師 蕭偉智

壹、前言

為了讓教師與學生有充分的時間因應與準備，日前臺師大心測中心公告適用108課綱的國中七年級學生於民國111年國中教育會考參考試題本（國立台灣師範大學心理與教育測驗研究發展中心，2019）。細看該數學試題本，不難發現其內容更強化素養導向，不僅有評量重要概念的「學科素養」，也有連結日常生活或學術探究情境的「生活實踐題」。

數學參考試題除了維持過去的單一選擇題、非選擇題外，還多了「題組」，題組的命題形式可以較為多元彈性，也容易達成跨單元或跨領域的能力檢測，因此筆者就針對這個被熱烈討論的數學題組試題「測量視力」進行內容剖析，以及提供給教學者在實際教學上可以使用的探究式提問。

貳、測量視力的數學試題

測量視力試題的題幹文字與圖片如下（取自111年國中教育會考數學科參考試題本）：

一般使用C字形視力表測量視力時，受試者站在表前5公尺，並指出表中C字形的缺口方向。表上同一列C字形的缺口間距皆相同，而此時受試者能夠看清楚缺口方向的最小C字形，其左側對應的數值V即為受試者的視力，如圖1所

示。

為了方便區分，以下筆者使用兩個符號，首先，▲符號表示會考參考題本的題目；第二，使用★符號表示教學者可以進行的引導觀察和提問探究。事實上，★符號的問題及回應是較貼近真實情境下的素養展現。

★提問1：觀察C字形視力表，當視力數值V變大時，圖形有何變化？

我們發現當視力數值V變大時，C字形也會隨之變小，更精確來說，C字形的缺口間距也會變小。這樣的敘述其實熟悉吧！

回顧七年級所學的數學「有兩個變數x與y，當x變為m倍，同時y也會變成 $\frac{1}{m}$ 倍，此時x與y稱作反比關係」因此，題幹接續說明「表中C字形的缺口間距Y毫米與左側的視力V滿足下列關係式： $V \times Y = 1.5$ 」事實上，這個關係式即反比關係。

▲題目1：C字形視力表中，與 $V = 0.6$ 同一列上的C字形，其缺口間距為多少毫米？

(A)0.4 (B)0.6 (C)1.5 (D)2.5

將 $V = 0.6$ 帶回前述關係式可得 $0.6 \times Y = 1.5$ ，所以 $Y = 2.5$ 。相較代值計算，由兩變數的變化趨勢觀察而連結到反比概念，這個才是教學上要留意的重點。



圖1 C字形視力表

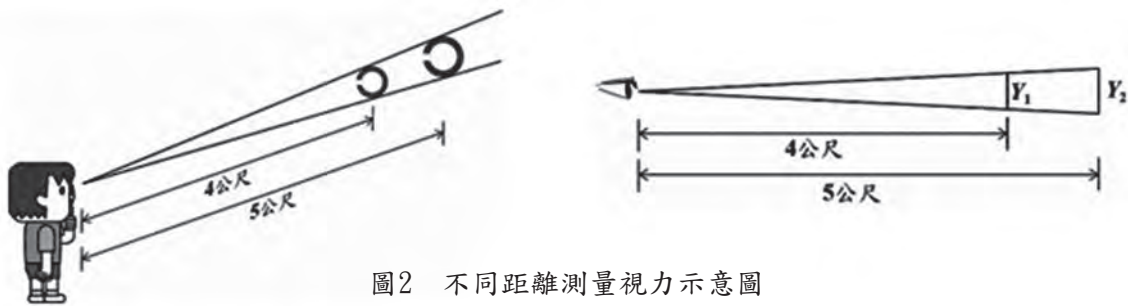


圖2 不同距離測量視力示意圖

參、不同距離下所測得的視力數值

該題組的第二個情境之題幹文字與圖片如下（取自111年國中教育會考數學科參考試題本）：

小偉買了一張C字形視力表想在家中檢測視力，但受限場地因素，他與視力表的距離僅有4公尺，所能看清楚缺口方向的最小C字形，其左側對應的數值為 V_1 ，而 V_1 並非真實的視力。小偉為了換算真實的視力畫出圖2，此圖表示距離為4公尺時，他能夠看清楚缺口方向的最小C字形缺口間距為 Y_1 毫米，相當於距離為5公尺時，他能夠看清楚缺口方向的最小C字形缺口間距為 Y_2 毫米。

對於讀者來說本題的敘述偏長，加上檢附的兩個圖形，讓不少讀者搞不清楚題目要詢問什麼？尤其是文字中「相當於」所要表達的意思。

★提問2：測量視力時，越往前進，所測得視力數值是越大還是越小？此時測得的視力是真實視力嗎？

此提問則很貼近生活。試想某天我們接受進行視力檢查，站在標準的5公尺處，發現能夠看清楚視力值0.9那一列的C字形，但卻看不清楚視力值1.0那一列的C字形，因為1.0的C字形比較小，此時我們往前站些，就可看見1.0的C字形，若再往前一些，甚至可以看見更小的C字形。

言下之意，越往前進，雖然所測得視力數值越大，但是這並非真實視力，真實視力沒這麼好才對！

▲題目2：若只根據缺口間距與視力的關係式推論， V_1 與真實視力 V_2 的關係為下列何者？

- (A) V_2 約為 V_1 的64%
- (B) V_2 約為 V_1 的80%
- (C) V_2 約為 V_1 的125%
- (D) V_2 約為 V_1 的156%

筆者曾在九年級任教班進行實驗，直接發下試題不作引導下，即使數學能力好的學生，過半數人會困惑在題幹文字和圖二，他們一直無法在理解V值與缺口的Y值之轉換。

當透過教師的提問2後，學生就開始思考及討論，他們很快就肯定一件事情——在4公尺測得的 V_1 值比真實視力 V_2 值還要好。即 V_1 大於 V_2 ，因此刪除(C)選項與(D)選項。

此時，學生們繼續回頭思考圖二的意義，則可進行計算，由相似三角形得知：

$$4\text{公尺} : 5\text{公尺} = Y_1 : Y_2$$

所以 Y_2 是 Y_1 的 $\frac{4}{5}$ 倍，因為Y與V成反比，所以 V_2 是 V_1 的 $\frac{4}{5}$ 倍，此題的正確答案為(B)選項。

肆、反思與建議

筆者的提問與參考題本的文字、圖片有所差異，尤其是第2小題，試題是「將視力表往人的方向移動」，而筆者的提問是「人往視力表的方向前進移動」，兩者轉換為數學式雖沒有差異，然而對於讀者判斷真實視力卻有影響，因為後者比較貼合學生之生活經驗。

另外，有關距離、測得視力數值與真實視力四個變數之間，有更常見的關係式如下所示。教師可將這個推導作為差異化教材，引導高數學能力的學生思考。

教育新知 >>>

$$\frac{1}{5} \times \text{測得視力數值 } V_1 \times \text{距離} = \text{真實視力 } V_2$$

「測量視力」是好的數學素材，若它是課堂教材，則可以較完整討論測得視力、真實視力、距離、C字形缺口大小的關聯性。然而，當它作為試題，不宜讓這麼重的「情境負荷」讓應試者有壓力，或是再修改更貼近生活經驗的敘述，畢竟考試有其時間限制。

參考資料

國立台灣師範大學心理與教育測驗研究發展中心
(2019)。111年國中教育會考數學科參考
試題本。取自：[https://cap.nace.edu.tw/
PressRelease10808.html](https://cap.nace.edu.tw/PressRelease10808.html)