

淺談醫護數學課程的創意教學研究

A Brief Study of the Creative Teaching for Nursing Medical Mathematics

吳欣諺

崇仁醫護管理專科學校 助理教授/研發實輔主任

摘要

本研究以質的研究方法探討醫護數學擬題創意教學，並以五專護理科一年級 100 名學生為研究對象，經由數學教學模組的方式，透過擬題小組討論模式，設計醫護數學創意教學模組與分析教學模組教學實施步驟，從學生擬題結果過程中發現醫護數學擬題創意教學能夠幫助學生主動學習。本研究希望創意教學不僅幫助學生解決實習所碰到的數學計算問題，也希望能夠啟發學生創新思維的能力，在情境中求真實，使理論與應用並重。

關鍵字：擬題、創意教學、數學解題、problem posing、creative teaching、mathematical problem solving

壹、前言

醫護數學課程有別於一般五專數學課程，其主旨是培養五專護理科學生所應具備的醫護數學概念、邏輯推理能力與引導學生把所教授的單元運用到臨床技術、護理實習的能力。因為學生提出實習期間所碰到的數學計算問題，所以在課程設計方面除了配合傳統課室教學，本研究希望能夠設計出一系列的醫護數學擬題創意教學活動，引發學生創新思維的能力，在情境中求真實，使理論與應用並重。

創意教學活動採以數學教學模組的方式(姚如芬，2004)，透過擬題討論模式(梁淑坤，2001；邱瑤瑤，2006)，從中引發學生對數學學習興趣與創新思維的能力。梁淑坤(1994)提出擬題在課程所扮演的角色，在國外數學擬題也是廣泛地被討論。Silver 在 1997 年發表「由擬題與數學解題看創造力的培養」，提到數學常被誤以為與創造力沒什麼關聯，其實學校應該實施擬題與解題創意教學以豐富教學活動的內容及增加學生學習經驗。

美國 Framingham 州立學校曾在 2004 年開設數學擬題課程，專門培訓教師如何把數學擬題融合於教學。Silver 和 Cai (2005) 也提到擬題的重要性並不亞於解題。近幾年數學擬題在數學教育方面也越來越被重視，擬題不單使學生學習到重要概念與技巧，並且能增加學生數學解題能力及熟練度。倡導擬題的一派人士認為擬題的經驗可以幫助學生實際參與數學活動，給予學生同時面對題目、方法及解答三方面的思考，而不僅是單獨一種討論，並且同意擬題可以增加學生創造力，包括找尋新的問題、新的方法及新奇的構想與解答 (Silver & Cai, 2005)。

在 Making Math 的網站 (www2.edc.org/makingmath/) 提到討論與活動可以幫助學生增加擬題所需的技巧及養成創新題目的習慣。然而，擬題不僅僅是對已存在的問題進行修改，學生經過適當的指導也會發展出對基礎型、進階型及挑戰型多方面擬題的能力。當學生趨於熟練，他們所設計出來的問題也會比較清楚。

貳、擬題創意教學活動

一、教學模組的教學目標

當進行擬題之前，教師應當依據課程的目標，訂定教學模組的主題及其教學目標與規劃，本研究以五專護理科一年級 100 名學生為研究對象，針對未來學生護理實習時所需面對的點滴滴速計算與基本測量等問題(見教學模組主題 I 護理實習與應用)，透過擬題教學活動，鼓勵學生作新式的思考，以促進學生主動學習，具體的教學模組主題 I 的教學目標與規劃如表一。

表一 教學模組主題 I 的教學目標與規劃

教學目標	讓學生了解實際的數學問題如何應用在護理實習，藉由文字組題，讓小組想出問題並試著解答問題，引發學生創新思維的能力
內容規劃	擬題小組閱讀與分析案例、擬題小組進行資料搜集、資料分享與討論、班級解題與驗證、推廣、評量
涉及之護理內涵	1. 生命徵象：體溫單位之換算 2. 體液的供給：點滴滴速之計算
涉及之數學內涵	比例、一元一次方程式、一次函數
教學時數	3~5 小時

二、案例的撰寫與實施步驟

依據教學目標，設計合適的問題導向學習案例(見教學模組主題 I 護理實習與應用)，撰寫案例時應該注意下列幾點：

- (一) 符合課程目標，以配合整體教學活動。
- (二) 配合學生的先備知識及學習的連續性。
- (三) 融入醫護知識中有關數學的計算，以增加學生解決醫護數學問題的能力。
- (四) 取材自實際情境中的問題，以幫助學生理論與應用的結合。
- (五) 案例不宜過於詳細或艱澀，以激發小組討論和資料的搜集，進而啓發學生創造力學習(Sternberg, 2006; Johnson & Carruthers, 2006)。

有了案例之後，教師要對班上學生進行分組，每一組稱為擬題小組。這裡所謂的擬題小組是指依據教學模組中的案例，擬出問題的小組。事實上，擬題小組討論模式符合群組合作趨勢，當今不論是商場上的策略(Goncalo & Staw, 2006)或學術上的研究都強調群組性合作，而經由群組性合作所激發出的創造力正是提供解決問題的源動力。當擬題小組進行文字組題討論時，小組成員可以針對其他成員的回答緊接著提出創新的看法(郭有遜，1992；蔡明俊，2004)，這就如同接力賽跑般的接續過程，最後完成目標－問題的解決。

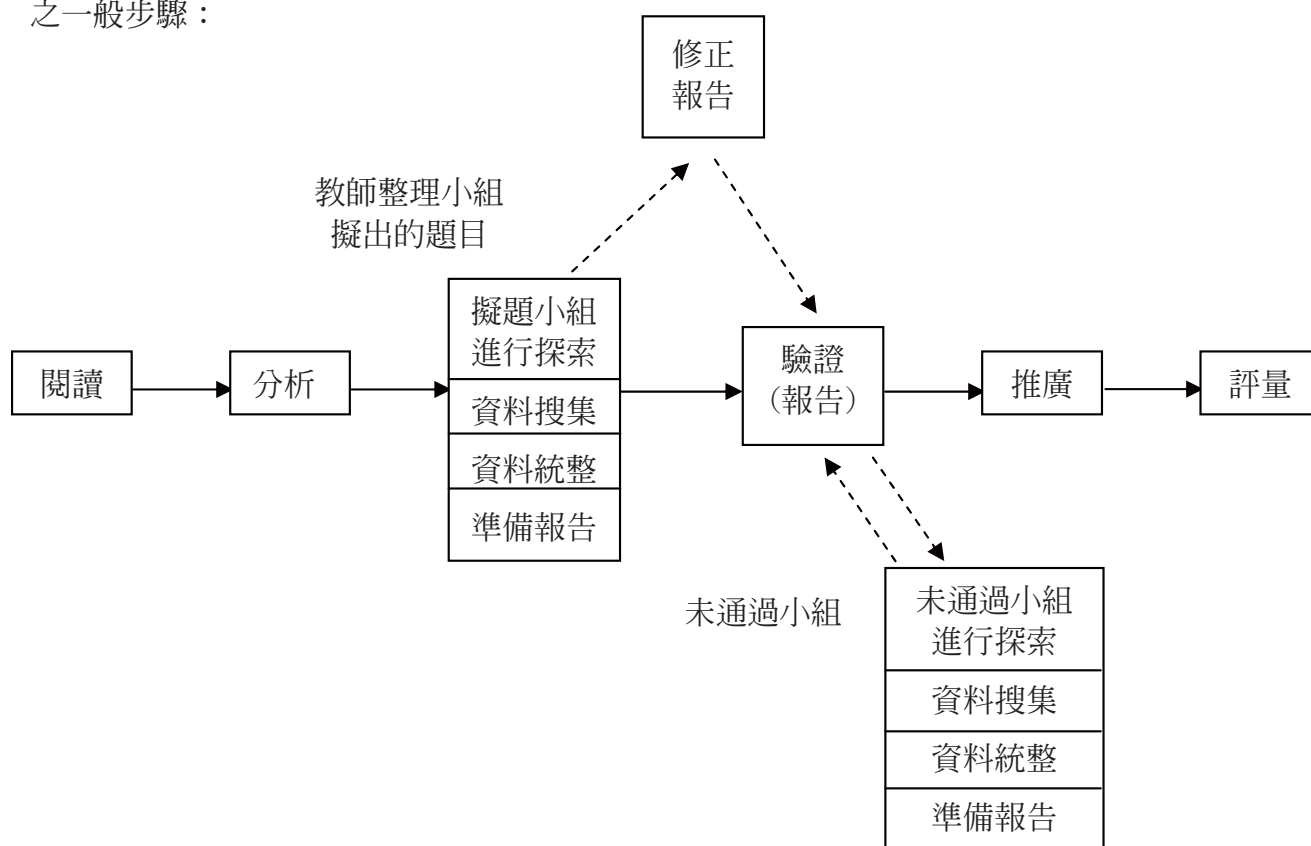
教學模組主題 I 護理實習與應用－點滴滴速與基本測量

案例：有一位外籍友人來臺灣旅遊，幾天後感覺頭暈眩，醫院護士給予體溫測量，並且依醫生指示給這位外籍友人點滴注射，此位護士可能需要用到哪些數學知識與計算？

教學模組教學實施之一般步驟是先閱讀案例，然後進行分析。當擬題小組在課堂上進行案例的閱讀與分析且經過討論還有疑問時，教師應該要作適度的引導，但不宜完全解答，以激發小組討論和資料的搜集。假如教師考量無法在同一個時間回答各組問題，則可以先由全班進行案例的閱讀，然後由學生綜合提出相關的問題，教師再作適度的引導與回答。當擬題

小組開始進行資料的搜集與統整時，教師也應該鼓勵小組試著解題(胡炳生，1991)，若真的有困難則可以利用分組報告的時候帶到班上，由教師與全班同學共同來解題與驗證。等到所有的擬題小組都完成擬題、解題與驗證的過程，最後教師可以引導學生把教學模組中的案例作進一步的推廣(Cai & Brook, 2006)，使學生知道不僅僅是點滴滴速的測量能夠應用到護理實習，其他的數學概念與計算也會在不同單位實習時用到。

本研究的教學模組教學實施步驟是結合擬題、數學解題歷程及在醫學教育訓練上廣為採用的問題導向學習(PBL, problem-based learning)之進行步驟，以下圖示為教學模組教學實施之一般步驟：



圖一 教學模組教學實施之一般步驟

三、擬題小組成員之創造力與人格特質分析

每一組擬題小組至少應有一位創新思維能力較強的學生來帶動小組討論，尤其是在一開始的閱讀與分析，以協助教師進行擬題創意教學。教師可以依據學生創造力評量的結果來挑選出創新思維能力較強的學生，有關創造力評量的種類可以參考 Fishkin 和 Johnson (1998) 或 Hocevar 和 Bachelor (1989)。除了使用一般的創造力測驗進行分組，假如教師對班上學生已經有相當程度的了解，則可以利用「創造力與人格特質」分析，依照教師對學生實際的了解情形來進行分組。Craft (2000) 認為高創造力者至少具備以下四種特質：

- (一) 獨立判斷的能力。

- (二) 花長時間尋求整合個人思考與外界觀點。
- (三) 會試著敞開自己及激勵他人去面對新的事物。
- (四) 持續內外省思以尋求解答。

葉玉珠(2002)將重要個人特質編製成李克特式量表，並以國小中高年級 2,166 個學童為樣本的研究發現，高創造力者具有如下重要「意向」特質：

- (一) 喜歡思考。
- (二) 好奇又好問。
- (三) 喜歡和別人分享一些自己特別的想法。
- (四) 碰到困難的時候，通常都會往好處想。
- (五) 是一個對自己有信心的人。
- (六) 有勇氣表達自己的看法和才能。
- (七) 重視別人肯定自我的表現。
- (八) 不斷地追求進步，使自己有更好的表現。
- (九) 做事的時候，通常會非常努力，而且不會半途而廢。
- (十) 不容易受別人的影響，而改變自己的想法。
- (十一) 喜歡閱讀各種不同的書籍。
- (十二) 喜歡自己一個人安靜地閱讀或學習。
- (十三) 興趣很多樣化。
- (十四) 喜歡欣賞與蒐集美好的事物。

綜合國內外對創造力與人格特質分析，教師也可以依此分析來挑選出創新思維能力較強的學生，進而對班上學生進行擬題小組分組。本研究者就自己對任教班級學生的了解，調查學生有哪些「意向」是符合創造力與人格特質」分析，以下列出幾項學生的「意向」特質：

- (一) 喜歡思考。
- (二) 獨立判斷的能力。
- (三) 聰明又有點天真。
- (四) 會試著敞開自己及激勵他人去面對新的事物。
- (五) 不斷地追求進步，使自己有更好的表現。

當擬題小組進行討論時，組員是如何經由創新思維能力強的學生的帶領共同完成擬題與解題，進一步的分析會在下一篇文章發表。

參、小組擬題成果與評量

本研究以質的研究方法對五專護理科一年級 100 名學生進行小組擬題研究，從學生擬題結果發現，擬題活動幫助主動學習。另外，有超過 80%以上的學生在擬題活動回饋問卷中回答想多知道和護理有關的數學計算問題，此項調查結果比前測還多出 10%，表示擬題教學活動確實引發學生學習醫護數學的動機。部分學生描述擬題活動的學習心得如表二：

表二 擬題活動學習心得之描述

內容	學生代號
我按照老師提供的案例，找書上相關的醫學藥劑，再來就像寫作文一樣把問題寫下來，並與小組其他人討論。	A-1
我喜歡聽聽別組報告擬出的題目，看是不是和我們這一組差不多。	A-6
以前都不知道點滴滴速問題那麼實用。	A-15
我問在醫院工作當護士的姐姐實際發生現象中的數學計算。	A-16
內容是先自己想的，然後請教護理老師，再提供小組討論。	A-63
還挺有趣的，不知道還有沒有其他臨床實習用得到的問題。	A-82

當本研究者在整理小組第一次擬出的題目時，發現有小組題意不清，但經過適當的引導，小組修正所要報告的內容並準備報告。本研究者將會把前面所介紹的教學模組主題 I 成效統計與分析及其他相關性的討論在下一篇文章發表。

教學模組教學實施的最後一個步驟是評量，評量的方式應該包括小組表現及紙筆測驗的方式。依據小組表現作為成績考核的一部份，可以激勵合作學習創造力 (Goncalo & Staw, 2006; Matthews & Jahanian, 1999)。紙筆測驗的內容應包括各組擬出的問題，以紙筆測驗的方式作為成績考核的一部份，可以查驗學生是否認真聽其他擬題小組的報告，及了解學生對數學教學模組的吸收程度。Houston and Lazenbatt (1999) 研究調查顯示各組學生對自己的組別所擬出的問題回答，會比對其他組所擬出的問題回答來得好，且分數會比較高。以下為其中兩組擬題小組擬題的結果。

一、擬題小組擬題的結果

第二組：

有一位外籍友人來臺灣旅遊，幾天後感覺頭暈眩，醫院護士給予體溫測量，並且依醫生指示給這位外籍友人點滴注射，此位外籍友人目前體溫為攝氏 39 度，現在要將 800mg 的 Ampiciline 稀釋於 200ml 的氯化鈉溶液中，為控制感染，每分鐘需要給病人 20mg 之藥劑，若 1ml 每分鐘為 15 滴，問每分鐘應給予靜脈注射多少滴？體溫為華氏多少度？

設每分鐘注射 x ml

$$\frac{800}{20} = \frac{200}{x}$$

$$800 \times x = 200 \times 20$$

$$800x = 4000$$

$$x = 5 \text{ (ml)}$$

因 1ml 約 15 滴，故每分鐘：15 × 5 = 75(滴)

換算 39 度為 102.2°F

$$39^{\circ}\text{C} = 5/9 (^{\circ}\text{F} - 32)$$

$$39 \div 5/9 = ^{\circ}\text{F} - 32$$

$$39 \times 9/5 = ^{\circ}\text{F} - 32$$

$$70.2 = ^{\circ}\text{F} - 32$$

$$102.2 = ^{\circ}\text{F}$$

答：75 滴；102.2°F

第三組：

有一位外籍友人體溫測量為 40°C，而護士給此人注射退燒藥劑，若 400mg 的退燒藥稀釋於 200ml 的 Nacl，每分需注射 20mg，若 1 ml 每分約 10 滴，則每分應給予多少滴？

400mg 稀釋 200ml

20mg/分；1ml 每分 10 滴

$$\frac{20}{400} \times 200 = 10 \text{ (ml)}$$

每分：10 × 10 = 100(滴)

答：100 滴

二、教學模組主題 I 案例的推廣

第三組：

有一位外籍友人 Ievrson 來臺灣旅遊，因水土不服導致上吐下瀉，高燒至 104°F，醫院護士依醫生囑咐給予 720mm 退燒藥劑注射，每一分鐘注入 12mm 退燒藥，需要幾分鐘才可注射完？若給予退燒藥劑注射後，Ievrson 燒退至 96.8°F，請問共降了幾°C？

$$720 \div 12 = 60 \text{ (分)}$$

$$\frac{5}{9} \times (104 - 32) = 40^{\circ}\text{C}$$

$$\frac{5}{9} \times (96.8 - 32) = 36^{\circ}\text{C}$$

$$40 - 36 = 4^{\circ}\text{C}$$

答：60 分；4°C

第四組：

有一天有一位護士幫一位外籍友人量血壓，他的收縮壓為 160 mm Hg，舒張壓為 73 mm Hg，量完後，醫生希望這位護士可以計算出這位外籍人士的平均血壓，請問他的平均血壓為多少？

Sol： 公式
$$\frac{\text{收縮壓} + \text{舒張壓} \times 2}{3} = \text{平均血壓}$$

$$\frac{160 + 73 \times 2}{3} = 102 (\text{mm Hg})$$

答：102 mm Hg

肆、結論與建議

本研究主要目的是以質的研究方法探討醫護數學擬題創意教學。並以五專護理科一年級 100 名學生為研究對象，藉數學教學模組的方式，透過擬題討論模式，設計醫護數學創意教學模組與分析教學模組教學之實施步驟。根據研究發現，提出下列的結論與建議。

一、結論

由本研究所得的結果，提出下面二項結論：

(一) 取材自護理實習情境中的問題可以幫助學生了解醫護數學的實際應用。

王明慧、柳賢與洪振方 (2006) 引述 Uchiola, Cetron 和 Mckenzie (1996) 在〈未來數學家〉雙月刊中發表「在二十一世紀學生必須知道什麼才能獲得成功」，提到要為學生和教師提供更多的時間做「實際的」課題。藉實際的護理實習案例中的數學問題，不僅是可以幫助學生解決未來實習所碰到的數學計算問題，也能夠幫助學生了解醫護數學的實際應用。

(二) 醫護數學擬題創意教學幫助學生主動學習。

小組會主動去請教實習的學姐在醫院所遇到的實際數學問題，或去圖書館找尋相關的護理資料，再經由文字的組題，小組擬出問題並試著解答問題。從圖一的教學模組教學的實施步驟可以看出，並不是所有擬題小組經過一次報告就可以完成擬題、解題與驗證的過程，可能的原因包括學生的臨床知識不夠，所以在自創的護理文字組題方面並不合邏輯，所以得再重新搜集資料，準備報告。事實上，每一項教學步驟的達成都有助於學生對醫護數學的學習。

二、建議

針對進一步的研究提出下面兩項建議：

(一) 進一步研究擬題小組的討論模式對創新思維能力的影響。

本研究初步發現，擬題小組透過成員中創新思維能力較強的學生去激發其他小組成員的思考，整個數學解題過程是由小組成員分別提供(創新)想法所討論出來的結果，正如同接力

賽跑般的接續過程，以完成問題解決為目標。未來的研究可以進一步分析與觀察擬題小組的討論模式對創新思維能力的影響。

(二) 進行醫護數學教材研發的必要性。

在一份對已經到過校外實習的學生的問卷調查顯示，學生對實習期間所碰到的數學計算問題的解決能力仍有待加強，並且受訪的學生也希望能夠就護理課程所需要用到的數學問題給予單元性的歸納與整理，所以醫護數學教材研發的確有其必要性。本研究首次嘗試對點滴滴速與生命徵象的基本測量進行教學活動設計，作為對醫護數學教材研發的開始，未來可以就不同的護理實習單位所用到的數學概念進行相關性的教學活動設計。

參考文獻

- 1.王明慧、柳賢、洪振方 (2006)。高一學生在解題歷程中的數學建模之分析：以指數單元為例。屏東教育大學學報，24，271-310。
- 2.邱瑤瑤 (2006)。國小四年級學生對除法概念與其擬題策略之相關研究，國立臺中教育大學 碩士論文。
- 3.姚如芬 (2004)。數學教學專業成長之探討-以「數學教學模組資料庫」之建構為載體。國科會研究計畫報告(計畫編號：NSC 90-2521-S-415-002)。
- 4.胡炳生 (1991)。數學解題思維方法。台北：九章。
- 5.梁淑坤 (1994)。「擬題」的研究及其在課程的角色。國民小學數學學術研討會。國立嘉義大學(4月30日)。
- 6.梁淑坤 (2001)。分析數學擬題與日記。國科會研究計畫報告(計畫編號：NSC 90-2521-S-110-004)。
- 7.郭有遙 (1992)。大眾心理學全集-發明心理學。台北：遠流。
- 8.葉玉珠 (2006)。創造力教學-過去現在與未來。台北：心理。
- 9.蔡明俊 (2004)。以數學遊於藝培養學童心智發展與創造能力。國科會研究計畫報告(計畫編號：NSC 92-2522-S-006-001)。
- 10.Cai, J., & Brook M. (2006). Looking back in problem solving. *Mathematics Teaching Incorporating Micromath*, 196, 42-45.
- 11.Craft A. (2000). *Creativity across the primary curriculum: Framing and developing practice*. London: Routledge.
- 12.Fishkin, A. S., & Johnson, A. S. (1998). Who is creative? Identifying children's creative abilities. *Roeper Review*, 21(1), 40-46.
- 13.Goncalo J. A., & Staw B. M. (2006). Individualism-collectivism and group creativity, *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 100, 96-109.
14. Hocevar, D., & Bachelor, P. (1989). A Taxonomy and critique of measurements used in the study of creativity. In J. A. Glover, R. R. Ronning and C.R. Reynold. (Eds.), *Handbook of Creativity* (pp.53-70). NY: Plenum.
- 15.Houston S.K., & Lazenbatt A. (1999). Peer tutoring in a modeling course. *Innovations in Education and Training International*, 36(1), 71-79.
- 16.Johnson H., & Carruthers L. (2006). Supporting creative and reflective processes. *International Journal of Human-Computer Studies*, 64, 998-1030.
- 17.Matthews J. M., & Jahanian S. (1999). A pedagogical strategy for gradual enhancement of creative performance of the students. *European Journal of Engineering Education*, 24,1, 49-58.
- 18.Silver E. A. (1997). Fostering creativity through instruction rich in mathematical problem solving and problem posing. *Analyses*, 3, 75-80.
- 19.Silver E.A., & Cai J. (2005). Assessing students' mathematical problem posing. *Teaching Children Mathematics*, 12, 3, 129-135.
- 20.Sternberg R. J. (2006). The nature of creativity. *Creativity Research Journal*, 18(1), 87-98.

21. Uchiola, D., Cetron, M. J., & McKenzie, F. (1996). A global revolution in science, mathematics and technology education, *Forum-Education Week*, April 10, 1996, 1-8

A Brief Study of the Creative Teaching for Nursing Medical Mathematics

Hsing Y. Wu

Assistant Professor/Director of O.R.I.S.P., Chung Jen College of Nursing,
Health Sciences and Management

Abstract

We use a qualitative method to explore problem posing, a creative teaching method, for nursing medical mathematics. The subjects are one hundred first-grade five-year college students who major in nursing. Given mathematical instructional modules, we analyze the teaching procedure for instructional modules through the discussion of problem-posing groups. We find out that nursing medical mathematical problem posing can help students learn mathematics actively and positively. This study not only helps students solve mathematical problems during their clinical practice but also enlightens students' creative thinking by solving real world problems, with an emphasis on theoretical approaches and applications.

Keywords : problem posing, creative teaching, mathematical problem solving