

中小學數學教師創意教學競賽金牌得獎 作品可行性分析之個案研究

王澄惠¹ 蕭嘉璋²

¹桃園縣立平鎮高級中學

²國立中央大學 數學系

摘要：本研究以第四屆中小學數學教師創意教學競賽之金牌得獎作品為對象進行個案分析，目的在探討中小學數學教師創意教學競賽金牌得獎作品之可行性。研究方法採行文獻探討分析、內容分析及訪談分析，文獻分析法是為釐清創造力、創造力教育及創造力教育教學策略等的意涵；內容分析法是以本競賽之教師互評數據及回饋單作對個案作分析與歸納；深度訪談法是讓創意教師自我陳述創意教案之評論，並瞭解創意教師之教學特質。研究者以 Marjorie J.Wynn 所提出的創意教學策略，其中包括藝術探險、遊戲百科、視覺組織圖、粉墨登場及創意寫作，來分析個案於這五個創意教學策略上的運用，以探討個案之教學可行性。此外，本研究將參賽教師之互評數據資料作分析，以探討個案之教學方案設計與教學可行性之關係。根據研究目的、研究發現與討論結果，研究者將個案的教學可行性之相關影響因素，分別就「個案教學方案設計」與「個案教師教學特質」提出相關結論。最後，本研究分別就教學活動實施及後續研究兩方面提出建議。

壹、緒論

傳統的學校教育，偏重於邏輯思考的訓練，並強調知識與事實的記憶背誦，為了升學考試，而忽略培養學生決問題與創造思考的能力。基於此，現在台灣的教學模式，多半著重於培養學生的創造思考能力，教師的教學方法也偏重於創意性的教學。因此，為引導學生培養 IQ 以外的多元才能，教師們應放下沉重的升學重擔，以及以往填鴨式的教學方法，並以培養我們的下一代能具備創造思考能力為積極任務。研究者有幸參與「第四屆中小學數學教師創意教學競賽」之創意工作小組，在競賽期間看了許多參賽者之作品，並發現要成為一份具有創意的作品，除了作品之教案內容需要豐富多元具有創意之外，教師的教學方法也要創新，才算是一個成功的創意教學。吳明崇（2002）提到教師如果在教學創新上，能綜合運用各種天賦能力和專業技術，由現有素材中求得新觀念、新表現、新手法的教學創意，再由以往「What to say」到「How to say」，甚至應該講「How to show」，進而轉變成講到更赤裸裸的「How to be special」。從中可以看出教學創新之教師特質，在創意教學中佔了非常重要的部分。但是，此競賽有一點很值得引

人深思的地方，即是參賽的作品是否具有可行性？參賽作品如果只是內容豐富又具有創意，但是卻不能實地拿此教案至課堂上去教導學生，亦即這份教案不具有可行性，那這份教案就只能算是一個有創意的參賽作品而已，然而這並不是創意工作小組，甚至是對此競賽有所期待的人所樂於見到的結果。因此，研究者藉由「第四屆中小學數學教師創意教學競賽」之金牌得獎作品作個案研究，欲探討此作品是否具有創意教學之可行性，亦即探討此作品之教學是否能將創意和教學內容兼顧，並探討金牌作品得主是否具有影響創新教學的特質。是以，本研究的待答問題如下：

- (一) 研析金牌得獎作品之教案內容。
 - 1. 瞭解金牌得獎作品的創意為何？
 - 2. 探討金牌得獎作品的教案內容是否架構完整？
- (二) 研析金牌得獎作品之教學可行性。
 - 1. 建構教學可行性所相關的因素為何？
 - 2. 瞭解金牌得獎作品之教學可行性為何？
- (三) 瞭解金牌得獎作品作者的教師特質與教學可行性之關係。
 - 1. 研析教學可行性所需要的教師特質為何？
 - 2. 金牌得獎作品作者的教師特質與教學可行性之關係為何？
- (四) 探討參賽教師對金牌得獎作品之評析。
 - 1. 研析金牌得獎作品與所有參賽作品之相對關係為何？
 - 2. 瞭解參賽教師對金牌得獎作品之教學可行性評析為何？

貳、文獻探討

本研究之文獻探討是要介紹創造力教育，首先由創造力的意義與內涵談起，其次介紹創造力教育的意義與內涵，最後介紹有關創造力教育之教學策略。

一、創造力的意義與內涵

創造 (create) 一辭依據韋氏大字典的解釋，有「賦予存在」(to bring into existence)的意思，具「無中生有」(make out of nothing)或「首創」(for the first time)的性質(Gove, et al., 1973, P.532)。Williams (1972) 認為創造力包含知、情兩方面，「知」指的是認知性行為，包括流利性、變通性、獨創性及精進性等特質；「情」指的是情意性行為，包括好奇、想像、冒險及不怕繁雜等特質。(張玉成，1988)。Williams (1972) 認為創造力在情意態度方面具有好奇、冒險、挑戰與想像等心理特質。(陳龍安，1988)。Torrance (1969) 指出創造思考是一系列歷程，包括對問題的缺陷、知識的鴻溝、遺漏的要素等察覺感受，進而發覺困難、尋求答案、提出假設、驗證及再驗證假設，最後報告結果。因此，創造力是一種思考的心理歷程。Salli Rasberry & Padi Selwyn (1995) 談到「創意過程四部曲」是由十九世

紀末的德國生理暨物理學家赫曼馮海默赫茲（Hermann Von Helmholtz）所闡明，包括準備期（Preparation）、孕育期（Incubation）、啓發期（Illumination），以及實證期（Verification），一九二六年由葛萊漢瓦勒斯（Wallas）加以歸納詳述。

Wiles（1985）認為創造力自一九五〇年受重視以來，研究固多，唯至今創造力只是一個令人興奮新奇而難以定義的字眼。（李錫津，1987）。Gardner（1983）在其《智力架構》一書中發表「多元智慧論」（Theory of Multiple Intelligence），認為人類的智慧有八種。這八種智慧可以涵攝在三個概念層次，分別是「物件關聯」（object-related）、「物件無關」（object-free）、和「人關聯」（person-related）。（郭俊賢、陳淑惠譯，1996）。Sternberg（1996）的成功智能論提到：一個人處理訊息的方式，可分為「分析」、「創意」及「實用」三向度，而成功則是這三向度平衡綜合後的結果。他認為我們要用分析智能發現方法，用創造智能找對問題，再用實用智能解決問題。Csikszentmihalyi（1998）的系統模式指出個人除了自身要具備創造性人格的條件外，還要對自己所學的知識熟悉，並在該領域投入相當程度的專注，最後通過學門專家的要求與把關，才能激發潛在的創造力，成為一個傑出的創作者。

Williams（1972）指出人人都有創造潛能，個別差異只是量的大小不同而已；然創造能力表現的高低，受後天環境與教育之影響不小。（張玉成，1993）。Chamber（1973）認為助長兒童創造力的教師，其特質包括妥善準備、隨機應變、容多納異、激發智性活動、熱忱、敬業、多給學生鼓勵少責罵。Guenter（1985）認為教師是學生創造力的促進者。所以教師可以藉由各種途徑來激發學生的創造力。張玉成（2002）認為閱讀是培養兒童創造力的好方法之一。閱讀是一件需要動腦筋的學習活動—兒童有了一些知識經驗做為基礎，還須應用智慧能力去對讀物認知、瞭解、找出關係、推理想像、開創新意及從事批判選擇等加工處理。（徐藝華，2002）。

二、創造力教育的意義與內涵

張玉成（1988）指出創造思考教學就是教師依據創造力發展的原理原則，運用適當的教育方法和技術，安排合理有效的教學情境與態度，刺激、並鼓勵學生主動地在學習中思考，以助長其創造思考能力發展的教學活動。李錫津（1987）提出就實際運作而言，與其說創造思考教學是一種教學方法，不如說它是教學活動的目的和架構。陳龍安（1995）認為創造思考教學是一種培養學生創造思考能力的教學，也就是教師透過各種課程的內容，在一種支持性的環境下，運用啓發創造思考的原則和策略，來激發和增進學生創造思考能力的一種教學模式。沈翠蓮（2001）指出創造思考教學法是指，教師啓發學生探索事物、真理的歷程，發展學生流暢、變通、獨創、精密等能力表現，以達成培養學生對學習、求知表現，能積極參與、創新態度為教學目標的一種教學方法。

因應創造思考教學的目標與功能，中外學者論述其教學原則者甚多。（張玉成，1988）。Torrance（1965）針對激發創造性思考，提出六項原則，包括重視學

生提出的意見、重視學生想像的與不平凡的觀念、使學生知道他們的觀點是有價值的、提供無評價的練習或實驗機會、鼓勵自發的學習，以及聯繫因果關係的評價。(陳龍安, 1988)。李錫津 (1987) 認為創造思考教學的目的，在於啓迪學生新觀念、新思想的生產力，其教學的原則，各家所擬不一，皆有益於創造思考教學之進行。他並提出了八項創造思考教學的原則，包括民主原則、彈性原則、共鳴原則、共同參與原則、溝通原則、積極原則、激勵原則，以及延緩判斷原則。

賈馥茗 (1979) 認為創造思考教學，就教師本身來講，乃是鼓勵教師，因時制宜，變化教學的方式。(陳龍安, 民 77)。劉思量 (1984) 指出創造性教學，其目的是教師以創造性的教學設計和方法，運用各種教材，以刺激學生的創造潛力，有創造性教學設計，才能使呆板的教材，變得活潑生動，達到引發創造力的效果，老師具有創造力，才能設計出具有創造性的課程，運用創造思考的方法，引發學生的創造潛力。(李錫津, 民 76)。因此，學生創造力的提升，主要關鍵在於教師的創造性教學設計和方法。本研究所進行分析之個案，即是由國科會科教處主辦、中央大學理學院承辦的「第四屆全國中小學數學教師創意教學競賽」之金牌得獎作品。研究者依據研究結果提出對金牌得獎作品之教學可行性的研究結論，與對未來研究提出具體之建議。

三、創造力教育教學策略

李錫津 (民 76) 指出，創造思考教學的需求有別於傳統式的教學。因此，有必要在傳統教學方法上，注入新的血液，加入創造思考的原理原則，使創造思考和教學方法相融合，以利協助學生培養創造思考能力。美國學者 Marjorie J.Wynn (1999) 提出一個從幼稚園到國中的創意教學策略，共包括了五個項目，茲分述如下：(Marjorie J.Wynn 著，呂金燮譯，1998)。

- (一) 藝術探險：提供學生以各種策略說明且展示他們的做法。
- (二) 遊戲百科：給每位學生參與 (every student participation, ESP) 的機會 (課堂中每位學生積極地同時解決數學問題的機會)。
- (三) 視覺組織圖：讓學生以圖像看出數學的關係和資料。
- (四) 粉墨登場：讓學生浸淫在需要數學技巧的真實生活情節中。
- (五) 創意寫作：在紙上向學生提出思考的挑戰，設計他們自己的問題，且透過數學練習來學習。

美國學者威廉斯 (Williams) 提出「知情交互作用」教學模式 (Cognitive-Affective Interaction Model, 簡稱 CAI)。(張玉成, 1984)。這是一種強調教師透過課程內容，運用啓發創造思考的策略，以增進學生創造行為的教學模式。(陳龍安, 1988)。這種教學模式以課程、學生行為及教學策略為三個層面所構成。威廉斯總共列舉十八項創造思考教學策略，包括矛盾法、歸因法、類比法、辨別法、激發法、變異法、習慣改變法、重組法、探索的技術、容忍曖昧法、直觀表達法、發展調適法、創造者與創造過程分析法、情境評鑑法、創造性閱讀技術、創造性傾聽技術、創造性寫作技術，以及視覺化技術。

Linda Campbell, Bruce Campbell, Dee Dickinson (1998) 認為當在教學策略中，引進 Gardner (1983) 提出的八種智慧，包括語文智慧、邏輯—數學智慧、空間智慧、肢體—動覺智慧、音樂智慧、人際智慧、內省智慧，以及自然觀察者智慧，則學生在學習上會有令人興奮的成功突破。以下針對「邏輯—數學智慧」加以敘述其教學策略：(郭俊賢、陳淑惠譯，1996)。

- (一) 邏輯教學：透過教導邏輯推理的歷程，學生置身在精確的心智訓練，可以學會判別推理的環扣是否有效。
- (二) 演繹邏輯：演繹推理是指從一個普遍的規則出發，然後嘗試證明資料與推論是一致的。在演繹邏輯中，結論是緊接著事先陳述的前提。
 1. 三段論法：是結構嚴謹的論證 (argument)，由兩個前提 (premise) 和一個結論 (conclusion) 所組成。三段論證教學生如何建立前提，並且決定結論是否合乎邏輯。
 2. 范恩圖解：是一種視覺化的三段論證，范恩 (John Venn) 設計范恩圖解，使用重疊的圓圈來比較或對照訊息集合，兩個交疊的圓圈可以分成三個獨立的區域。
- (三) 歸納邏輯：是指由特殊事件推理到普遍化結論的推理。類推是歸納邏輯的一種，即是將一個已知的項目或環境和另一個作比較的方法。
- (四) 加強思考和學習
 1. 中介學習：Reuven Feuerstein 將中介學習描述為一種質的互動，指出每當一個人為了傳送或促成理解，而慎重地介入到刺激和學習者之間，這就是一種中介的學習經驗。
 2. 發問技巧：教室中常問的問題，隨著學生的需求和思考而有很大的變化，要激發學生高層次的思考歷程，教師就得用到各種不同的發問策略。
- (五) 數學思考程序
 1. 型態化：透過觀察和解決含有型態的問題，讓學生開始注意到貫串在邏輯、自然和宇宙間的基本關係。
 2. 座標圖：一個座標圖通常包括分別在兩個座標上的兩個變項，當訊息標示在不同的軸上，其間的數學關係就變得比較容易理解。
- (六) 數字運算：所有學科中數字和數字思考都是隨處可見的，可用求平均、百分比、計算、機率、故事問題等活動，來提升對數字運算的思考與能力。
- (七) 跨課程的故事應用問題：把應用問題變得有趣和意義化，則可以把邏輯—數學思考成功地整合到大部分的學科領域中。
- (八) 排序：把事物依邏輯順序排列放置，是種幾乎和任何運作都有關的技能。
- (九) 各學科領域的數學議題：教師從每個學科豐富的主題中抽取和數學有關的概念，並圍繞這些主題來組織一個課程單元，或是要求學生研究一些和課堂內容有關的主題。
- (十) 提昇邏輯—數學智慧的技術：邏輯—數學智慧的練習和培養，可以透過許多具有挑戰性和創新性的多媒體技術來進行。

參、研究方法

本研究於進行研究分析過程之設計，首先選定此研究需用到之研究方法，並架構出研究分析的流程，且介紹分析研究之對象，最後對研究所需之資料作蒐集與分析。

一、研究方法

由於本研究屬於個案研究法，研究者為求研究結果客觀，因此，採用文獻探討分析、內容分析及訪談分析等多方面分析，以避免出現過於主觀之研究結果。本研究為釐清創造力、創造力教育及創造力教育教學策略等的意涵，利用文獻分析法，經由相關文獻資料的蒐集、統整後，分析、歸納教學可行性所包含的影響因素，並探討這些因素如何影響教師運用創造力於教學內容。內容分析法是將本競賽之教師互評數據及回饋單作整理，並對個案教案設計與教學可行性之關係作分析與歸納。深度訪談法是讓創意教師自我陳述創意教案之評論，並瞭解創意教師之教學特質。

二、研究步驟

- (一) 第四屆中小學數學教師創意教學競賽：競賽執行期間自民國九十二年八月一日至九十三年七月三十一日，報名總作品數為 95 件。研究者參與此競賽的工作包括宣傳、回收作品、整理作品互評和學生評分資料、製作參賽證明等。
- (二) 選出金牌得獎作品：經由作品互評、學生評分和專家評分這三階段的評分選出金牌得獎作品。
- (三) 擬定研究大綱：閱讀相關的文獻資料，大致擬定研究方向，並確定研究題目。
- (四) 文獻探討：於圖書館蒐集相關文件，包括期刊雜誌、參考書籍、相關研究論文，除此之外，還運用網際網路搜尋相關資料。最後在閱讀完畢蒐集的相關資料後，進行文獻分析與探討，並以此作為擬定訪談問題及分析與討論研究結果的參考。
- (五) 教師互評數據整理分析：依競賽主旨設計互評表，於參賽教師評分後回收數據資料，並作整理分析。
- (六) 擬定訪談問題：根據文獻探討，依研究目的設計編製金牌得獎作品教學可行性的相關問題。
- (七) 進行訪談：對金牌得獎作品之作者進行訪談，於訪談後整理逐字稿，並將其對於教學可行性有參考價值的部分予以呈現，並加以分析討論。
- (八) 分析與討論研究結果：根據文獻探討、教師互評整理數據及訪談相關資料，

對研究主題加以分析，並討論所得的研究結果。

(九) 撰寫研究報告：根據文獻探討、訪談結果及分析討論後的研究結果，對此研究作結論並提出具體建議，最後撰寫成論文。

三、研究對象

「第四屆全國中小學數學科創意教學競賽」的實施時間，從民國九十三年七月一日起至民國九十四年六月三十日止。第一階段的教師互評和第二階段的學生評分，其目的是在將這兩階段所得的資料作整理，並依「評分總分平均」和「推薦程度平均」作兩份排序，最後根據此兩份數據資料選出三十二件入圍作品。第三階段的專家評審即是對這三十二件入圍作品進行評分，依據成績高低決定一名金牌、兩名銀牌、四名銅牌及五名佳作。本研究的研究個案為「第四屆中小學數學教師創意教學競賽」之金牌得獎作品，此屆之金牌得獎作品是由兩位作者所共同完成的。兩位作者在報名參與此競賽時之職稱為台中縣的國小實習教師。

四、資料的蒐集與分析

為提高本個案研究之研究效度與信度，因此，研究者採用了多種途徑來蒐集並分析資料，本研究的資料蒐集來源有「文獻資料」、「教師互評與回饋」及「教師訪談」等，並將蒐集的資料加以分析，茲分述如下：

(一) 文獻資料

蒐集創造力、創造力教育及創造力教育教學策略等文獻資料，加以統整、分析及歸納，並根據這些文獻資料對金牌得獎作品之教案（附錄一）作詳細分析，研究者並根據文獻資料，設計一份對金牌得獎作品之兩位作者的訪談大綱，以便進行訪談。

(二) 教師互評與回饋

此項資料的來源是根據第一階段的教師互評資料。互評表（附錄二）中有二十個評分項目及一個推薦程度評分項目，每一個項目評分由教師給予一到五分，研究者將把教師對金牌得獎作品每一項的評分作平均，將所得之數據加以分析。除此之外，研究者並將教師對於金牌得獎作品之回饋作分析，此處所指之回饋即是指教師對於金牌得獎作品之看法或優缺點的評述。

互評表的原始設計是創意佔百分之四十，教案（作品內容）佔百分之四十，而美工（教材媒體）佔百分之二十。因此，依照此比例將二十個項目作分配，創意部分有八個項目，分別是第 1、2、3、4、5、7、11、12 項，用以了解從教師的觀點，金牌得獎作品是否具有高度創意；教案（作品內容）部分有八個項目，分別是第 6、8、9、10、13、14、15、16 項，用以了解從教師的觀點，金牌得獎作品之教案內容的完整度；美工（教材媒體）部分有四個項目，分別是第 17、18、19、20 項，用以了解從教師的觀點，金牌得獎作品是否適當運用教材媒體。在綜合上述觀點後，根據互評所得資料探討金牌得獎作品的教學之可行性。

個案在教師互評階段共有 19 位教師對其作品進行評分，即是具有 19 筆互評

資料，每一筆資料包括有 20 個評分數據，即是互評表中的 20 個項目，數據分布為 1~5 分不等。(其中：1 非常不推薦；2 不推薦；3 沒意見；4 推薦；5 非常推薦)。全部 95 件參賽作品的評分資料共有 1542 筆，每件作品被評分的資料約 12~20 筆之間。

首先，研究者先定義「第 i 號作品在第 j 個互評項目的平均」標記為「 μ_{i-j} 」，其中 $1 \leq i \leq 95$ ； $1 \leq j \leq 20$ 。以金牌作品（作品編號 54 號）為例，共有 19 位教師對金牌得獎作品進行評分，即是代表其在互評表中的每個項目均具有 19 筆數據資料，將每個項目的 19 筆數據作平均，可得到 μ_{54-1} 、 μ_{54-2} 、……、 μ_{54-20} 共 20 個平均數，即作品編號 i 號的作品可得到 μ_{i-1} 、 μ_{i-2} 、……、 μ_{i-20} 共 20 個平均數，其中 $1 \leq i \leq 95$ 。如此，並可得到互評表中第 j 個互評項目具有 μ_{1-j} 、 μ_{2-j} 、……、 μ_{95-j} 共 95 筆平均數之數據資料，其中 $1 \leq j \leq 20$ ，且這 95 筆數據呈現常態分配 (Normal Distribution)。

研究者為求出個案於互評表中各項的累積百分比，先將互評表第 j 個互評項目中的 μ_{1-j} 、 μ_{2-j} 、……、 μ_{95-j} 之 95 筆數據資料作運算，得到平均數 μ_j 及標準差 σ_j ，其中 $1 \leq j \leq 20$ 。並算出個案在互評表各項之 Z 分數，使每個互評項目的 95 筆數據所呈現的常態分配曲線標準化，即平均為 0、標準差為 1，且常態分配曲線下的總面積為 1。個案在互評表第 j 項之 Z 分數為 Z_j ，算式為

$$Z_j = \frac{\mu_{54-j} - \mu_j}{\sigma_j} \quad (\text{公式 3-1})$$

其中 $1 \leq j \leq 20$ 。將由公式 3-1 所求之 Z_j ，經查表得 Z_0 ($Z_0=0$) 至 Z_j 之間的面積為 P_j ，則累積百分比之算式為

$$\text{累積百分比}(\%) = (P_j + 0.5) \times 100\% \quad (\text{公式 3-2})$$

由公式 3-2 算出個案於互評表中各項的累積百分比，表示個案在各個互評項目中，占全部 95 件參賽作品之累積百分比。

(三) 教師訪談

本研究所指之教師訪談，是針對「第四屆中小學數學教師創意教學競賽」之金牌得獎作品的兩位作者進行訪談。研究者根據文獻資料以及金牌得獎作品之教案架構設計訪談大綱(附錄三)，共二十一個問題，分別探討「教師之教學理念」、「教師之教學一般性」和「教師對作品之評析」三方面。研究者所作個案研究之訪談，是屬於開放式的訪談，其核心主題是金牌得獎作品的教學可行性。此訪談的主要目的是要探討兩位教師的教學特質，以進一步分析其教學特質和教學可行性之關係。在與受訪者確定訪談時間後，研究者以 e-mail 的方式將訪談大綱送交受訪者，並於正式訪談時取得受訪者的同意，採用錄音方式進行紀錄。訪談時原則上依照訪談大綱來進行，先由研究者提出問題，再由兩位教師輪流回答，研究者並依據受訪者的回答提出更深入的問題，訪談時間約為一至一個半小時。

在訪談大綱中，第一題先提問兩位受訪者的任教時間作為訪談開端，以帶出以下的訪談問題。第二到六題的目的是在探討受訪者之「教學理念」，共設計了

「成長經驗及任教歷程」、「教學特質」、「教育理念」及「好老師特質」等題項，目的是要進一步了解兩位教師的教學理念，並分析兩位受訪者的教師特質和教學可行性之間的關係。第七題主要是了解受訪者由何管道得知此競賽的訊息，並了解受訪者的報名動機，以便讓往後的創意競賽宣傳能夠更有效率。第八到十三題的目的是在探討訪談個案之「教學一般性」，針對「作品設計的動機與過程」、「教學上課氣氛」、「教學成效」及「與學生的互動關係」等題項，依不同的觀點去探討兩位受訪教師的教學一般性，並分析其和教學可行性之間的關係。第十四到二十一題均圍繞著「作品」在提問，從作品的「可行性」、「培養學生創造思考能力」、「良好的師生互動設計」、「創意之處」、「設計困難之處」、「教具媒體的運用」等方面，以達到了解「教師對作品之評析」的目的，用以分析作品的創意所在，並探討其教學可行性。

在完成訪談工作的資料收集後，將錄音之資料進行逐字稿的紀錄和整理，在整理的同時，必須充分瞭解兩位受訪者所要表達的意思，若有不清楚的地方，必須重聽錄音資料來加強整理，如果經由此種方式還不能瞭解受訪者所要表達的意思，則須重新詢問受訪者以釐清不清楚之處，目的在求得資料的真實性與可靠性，以利資料的分析與探討。除此之外，研究者於訪談後獲得由受訪者提供之學習單（附錄四），此學習單是根據最後一堂課「啾嘶東西軍」來製作，研究者亦將此四份學習單歸納分析，作為分析金牌得獎作品教學可行性之參考依據之一。

肆、研究結果與分析

本研究以個案之創意教學策略、互評表資料及教師訪談內容，對個案及個案教師進行分析，進而瞭解個案之教學可行性。

一、金牌得獎作品之創意教學策略

Marjorie J.Wynn 在《創意教學策略》(Creative Teaching Strategies) 中提供許多創意教學策略，並指出這些教學策略都有研究根據且試教過，十分實用，可以使學生充分投入學習，即是指這些創意教學策略是具有教學可行性的。在此書中 Marjorie J.Wynn 所提出的創意教學策略有五個主題，分別是：藝術探險、遊戲百科、視覺組織圖、粉墨登場及創意寫作等，研究者茲將金牌得獎作品此研究個案，分別在這五個主題上的創意教學策略之運用加以進行分析，以探討個案之教學可行性，茲說明如下：

（一）藝術探險

Marjorie J.Wynn 所提之藝術探險，即是指教師能提供學生以各種策略說明且展示他們的做法。個案的創意教案所運用到的藝術探險教學策略是在第一節課的三個部分。

1. 生活中的百分數

教師搜集日常生活有關百分數的實例（例如：果汁、衣服、酒精、氣象報告及檔案傳輸），以 PowerPoint 展示說明後，請學生說說看有無其他百分數（%）的例子。

個案的教學單元為「百分數」，上述的教學活動即是此教案教學活動的開始，主要目的是要讓學生從日常生活中的事物來認識百分數，提到的例子有果汁上的 100% 標示、衣服上的棉、聚酯纖維及彈力纖維的成分比例標示，葡萄酒的酒精濃度標示、天氣預報的降雨機率標示及檔案傳輸的完成狀態標示等，都可以發現到百分數（%）的存在。

個案列舉許多學生常見的事物，讓學生從此處作為學習百分數的切入點，並讓學生瞭解數學就在自己的生活週遭，體會百分數是隨處可見的，此項教學活動成功的引起學生的學習興趣，使學生對百分數有最初步的接觸與認識，並鼓勵學生發表自己的經驗。

2. 百分數的具體化

教師利用 PowerPoint 中的正方形百分圖，具體化百分數（1%、2%、3%……）的意義，接著再請學生就之前舉的生活例子來說明百分數的意義。

教師於此教學活動的目的是要將百分數具體化，讓學生有具體的觀念產生。此教學活動的第一張投影片呈現出一個正方形，此正方形共分為一百個正方格，並將其中一格填滿藍色，教師告訴同學填滿藍色的部分占全部正方格的 $\frac{1}{100}$ ，又稱為 1%，唸作百分之一；然後又在另一格填滿藍色，此時填滿藍色的部分佔全部正方格的 $\frac{2}{100}$ ，又稱為 2%，唸作百分之二。第二張投影片再依據第一張加以延伸，同樣是將正方形分為一百個正方格，其中六格填滿藍色、十一格填滿紅色，同樣再告訴同學藍色占全部的百分之六、紅色占全部的百分之十一。此時教師進行提問，讓學生回答剩下的白色格子是占全部的百分之幾，問題的提問目的是要確定學生在此部分的教學活動中，有學到具體化的百分數概念。

3. 百分數的增減

教師以 PowerPoint 呈現生活常見之實例，就學生之相關經驗來發現百分數的增減改變。

教師在此教學活動的目的，是要讓學生學會計算百分數的加減。此部分教師參考課本，同樣使用飲料的增減作為例子。首先，教師提問學生：一杯「揪冷ㄟ可樂」有 100 毫升，喝了百分之四十（40%）後，可樂還剩下百分之多少？學生回答後，右邊 100% 的可樂就會下降 40%，並標明還剩下 60% 的可樂；針對此例題教師加以延伸再提問學生：喝了百分之四十是喝了幾毫升的可樂？還剩下幾毫升可樂？教師繼續延伸第一題提問：再倒入百分之二十的可樂，則杯內還有百分之多少的可樂？同樣於學生回答後，右邊 60% 的可樂就會上升 20%，並標明杯內有 80% 的可樂。個案教師再以生活中加量不加價的飲料教導學生，原本 100% 的飲料加量 20% 後，是原本飲料的 120%，用以加深學生對百分數增減的印象。

象，並跳脫出 100% 的框框，讓學生以例子瞭解百分數是可以超過 100% 的。

（二）遊戲百科

Marjorie J. Wynn 所提之遊戲百科，即是指教師能給予每位學生參與（every student participation, ESP）的機會（課堂中每位學生積極地同時解決數學問題的機會）。個案的創意教案所運用到的遊戲百科教學策略，是在第二節課的兩個教學活動，均是在針對課本中有關比率的問題詳加說明，讓學生能明白命中率和達成率的意義。

1. 麥考喬丹盃投球大賽

教師在此教學活動的目的，是要讓學生瞭解何謂命中率，並讓學生學會計算命中率。首先，教師將全班進行分組，讓各組依規定之距離，在限時（二分鐘）內進行投球之比賽，並將比賽結果記錄於黑板上，包括紀錄共投了幾個球以及投進了幾個球，最後請學生計算出各組的命中率，並加以比較。

2. 搶救雷恩大兵之支援前線

分二大組依不同題目（一人限提供一件物品）在限時（30 秒）內進行比賽，老師說出指導語，例如收集 9 隻手錶、15 包面紙……等（物品可由簡單到困難，數量由少逐漸增加）。學生將所收集到的東西放到桌子上，收集完成後（數量可超過），請學生將比賽結果記錄於黑板上，即紀錄共收集到多少數量，再讓學生依據教師指導語所規定的數量來計算達成率，並加以比較。

（三）視覺組織圖

Marjorie J. Wynn 所提之視覺組織圖，即是指教師能讓學生以圖像看出數學的關係和資料。個案的創意教案所運用到的視覺組織圖教學策略共有三個教學活動，分別於第一節課的圖形呈現百分數，以及第三節課的認識圖表。

1. 圖形呈現百分數

以圖像具體化百分數的意義。讓學生先以正方形百分圖來呈現衣服原料成份之百分數，再請學生思考如何以長條、圓形百分圖來呈現，並畫出來。

教師首先於投影片上呈現出一個正方形百分圖，其中有二十格填滿紅色，三十格填滿黃色，五十格填滿藍色；教師隨後跟學生說明紅色占全部的百分之二十，黃色占全部的百分之三十，藍色占全部的百分之五十。教師接著以此數據繪製出長條百分圖和圓形百分圖，讓學生能從不同的圖形中看出每個顏色所占的百分比。個案教師接著設計了一個「圖形變裝秀學習單」的教學活動，題目是：將周董 T-shirt 的原料成份（棉占 65%、聚酯纖維占 30%、彈力纖維占 5%），畫成正方形、圓形、長條百分圖，並比較將百分數以文字敘述及圖形呈現的優缺點。

2. 認識百分圖表

以 PowerPoint 展示生活中常見的百分數資料、表格，以及圓形百分圖或長條百分圖。

教師在此教學活動的主要目的，是要讓學生從日常生活中的事物來認識百分圖表。個案教師列舉了許多常見的百分圖，包括有：政黨候選人支持率的圓形百分圖、農地使用情況的長條百分圖、選舉得票率的百分數表格和民調結果的百分

數表格，這些例子都是要讓學生認識百分圖表，即是讓學生會利用百分圖表來獲取相關資訊。

3. 繪製百分圖表

練習繪製與報讀長條百分圖及圓形百分圖：以期中考成績分佈為題，繪製出圖表。

教師在此部分的教學活動，是要讓學生練習繪製與報讀長條百分圖及圓形百分圖，題目是：班上共有二十五位同學，在所公佈的期中考成績中，90 分以上 2 人（占全班人數 8%），80~89 分 8 人（占全班人數 32%），70~79 分 9 人（占全班人數 36%），60~69 分 5 人（占全班人數 20%），但對於不及格同學的人數不公佈，請同學先算出不及格的人數及其所占全班人數之百分率，然後繪製出成績分布之長條及圓形百分圖。

（四）粉墨登場

Marjorie J.Wynn 所提之粉墨登場，即是指教師能讓學生浸淫在需要數學技巧的真實生活情節中。個案的創意教案所運用到的粉墨登場教學策略，是在第三節課的兩個教學活動，均是要讓學生瞭解百分數在日常生活中的應用。

1. 班級圖書分類

教師以班級圖書分類佈題，學生調查種類數量，並計算各項百分數，各組並能上台發表報讀所繪製之圖表。個案教師先將班級圖書分為偉人傳記、散文小說、益智和哲學四大類，讓學生紀錄各類書籍的數量，並要求學生計算出各類書籍占全部班級圖書的百分率，且繪製包含書籍種類、數量和百分數的表格，以及長條及圓形百分圖，再讓學生以小組上台發表報讀。此部分的教學活動，是要讓學生學會由數量計算出百分數，並學會依據數據資料繪製出表格，以及長條和圓形百分圖。

2. 唱片銷售率

教師以學生喜愛的偶像團體唱片銷售率為題，算出唱片銷售數量。個案教師先說明薔薇唱片行二月份的銷售唱片中，前五名偶像團體的唱片銷售量總共是五千張，教師先依據銷售百分率繪製出圓形百分圖，其中 SHE 占 30%、Jay 占 23%、Jolin 占 20%、A-Mei 占 17%，而 Sammi 的唱片銷售率教師則向學生提問，讓學生自行計算，並要求學生依此數據計算出各個偶像團體的唱片銷售張數，且繪製出包含排行名次、百分數和唱片張數的表格。此部分的教學活動，是要讓學生學會由百分數計算出數量，並學會依據圓形百分圖繪製出表格。

（五）創意寫作

Marjorie J.Wynn 所提之創意寫作，即是指教師能在紙上向學生提出思考的挑戰，設計他們自己的問題，且透過數學練習來學習。個案的創意教案所運用到的創意寫作教學策略，是在第四節課的百分數實作之教學活動。

1. 啾嘶東西軍

教師發下「啾嘶學習單」，說明實作規則，再發下各組所需物品，隨後將班上學生分成小組作活動。首先讓各組依現有的材料調製各自的招牌果汁，並完成

學習單內容，其中包括材料的成分、容量和百分數、圓形及長條百分圖，以及設計題目。其後讓小組上台發表，介紹特調果汁成份比例，並設計題目與台下學生互動。此部份的教學活動以調果汁為前導，發下學習單向學生提出設計題目的挑戰，讓學生在實作的過程中設計自己的問題，並透過此教學活動，讓學生練習統整前三節課所教的百分數概念。

以下將個案之教學活動，在 Marjorie J.Wynn 的創意教學策略，分別是：藝術探險、遊戲百科、視覺組織圖、粉墨登場及創意寫作等五個策略的運用，整理如下表：

表 1 個案創意教學策略整理表

創意教學策略	教學活動
藝術探險	1. 生活中的百分數 2. 百分數的具體化 3. 百分數的增減
遊戲百科	1. 麥考喬丹盃投球大賽 2. 搶救雷恩大兵之支援前線
視覺組織圖	1. 圖形呈現百分數 2. 認識百分圖表 3. 繪製百分圖表
粉墨登場	1. 班級圖書分類 2. 唱片銷售率
創意寫作	1. 啾嘶東西軍

二、依互評表資料對金牌得獎作品之分析

研究者於本節，欲從 95 位參賽教師的互評資料中，將各項目的數據作整理，以分析在二十個互評項目中，金牌得獎作品之平均數據和全部作品之平均數據的相對關係，並深入探討金牌得獎作品的教學可行性。

（一）以二十個評分項目綜合分析

研究者為求分析結果客觀，便將 95 件參賽作品中的 20 個評分項目個別整理，以求出金牌得獎作品在各項目的累積百分比。

表 2 個案於教師互評表中所有項目之累積百分比整理

評分項目	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
累積百分比(%)	92.62	96.94	68.59	76.82	62.58	84.26	86.98	77.98	83.88	78.17
評分項目	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
累積百分比(%)	96.23	79.52	79.90	74.50	95.39	85.13	49.48	69.96	64.99	79.45

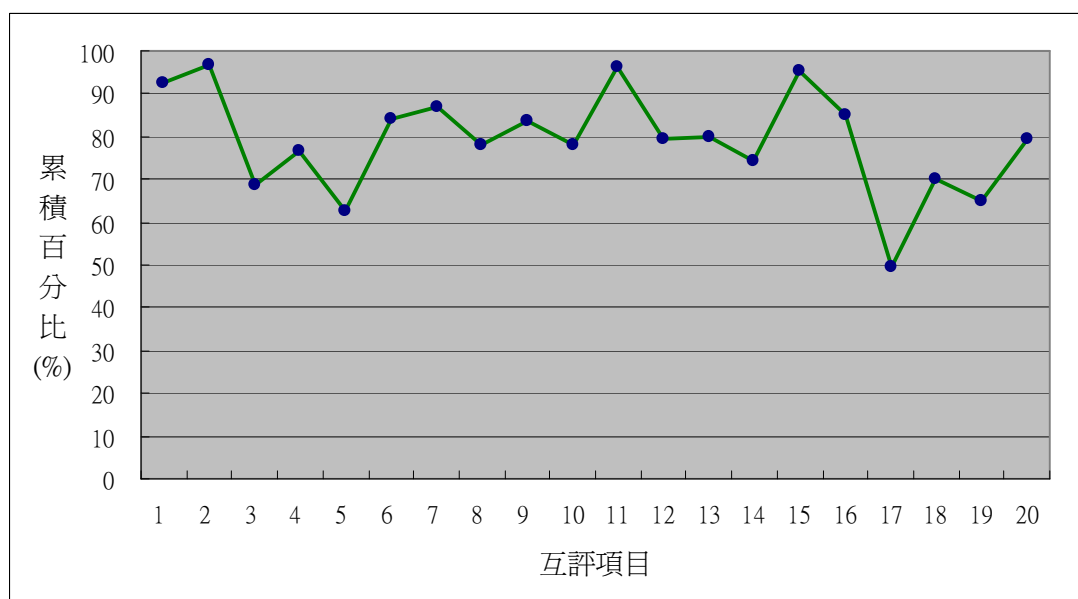


圖 1 個案於教師互評表中所有項目之累積百分比折線圖

對照表 2 和圖 1 可以發現，個案在二十個互評項目中，最高的是第 2 項「能與生活經驗相連結」的 96.94%；最低的是第 17 項「作品名稱新鮮有趣，饒富創意，與內容相通」，其累積百分比為 49.48%。

由個案教學方案的教學活動中，我們不難發現，個案作者設計了許多生活化的教學活動，來讓學生學習百分數的相關知識，包括：從果汁的 100% 標示、衣服的成分比例標示、葡萄酒的酒精濃度標示、天氣預報的降雨機率標示及檔案傳輸的完成狀態標示等，讓學生從週遭環境發現到百分數的存在；從政黨候選人支持率的圓形百分圖、農地使用情況的長條百分圖、選舉得票率的百分數表格和民調結果的百分數表格等，是要讓學生從日常生活中認識百分圖表；以及從飲料著手讓學生學習百分數的增減等，都是個案教師將單元教學目標與生活經驗相連結之處。這樣的教學方式很容易引起學生的學習興趣，因此，教師的教學若能與生活經驗相連結，其教案就更具有教學可行性。

然而，個案的作品名稱是「生活處處百分數」，評分的參賽教師認為，個案的作品名稱不足堪稱新鮮有趣，饒富創意，尤其是在與其他作品的比較下，沒有像其他作品一樣結合了電影或卡通人物名稱，或是沒有和其他作品一樣讓人看到名稱就覺得新鮮有趣，而使得個案在參賽教師互評這一項的落點不高。此外，這項的最後敘述為「與內容相通」，與第 8 項「內容和主題相符」其實是大同小異。但在第 8 項的累積百分比為 77.98%，與第 17 項的 49.48% 相差甚多，或許是因為研究者將「作品名稱新鮮有趣，饒富創意」與「作品名稱與內容相通」放在同一題，導致參賽教師在評分時，因為個案較不符合前述而給低分，此部分研究者應在之後多加注意，如此，才能讓教學可行性的影響因素更於明顯。

除此之外，第 10 項「教學實行上具有可行性」，其累積百分比為 78.17%，即是指個案在此項目的評分高於全部參賽作品中的 78.17%，代表個案具有一定

程度的教學可行性。但是，個案在此項的累積百分數並不是全部參賽作品中最高的，值得研究者對此進行分析探討的是，個案之教案為何具有教學可行性，其教案在何部分又不具教學可行性，研究者將對此加以分析。

（二）以創意、教案和美工三個象度分析

研究者在教師互評表中，將二十個互評項目分為三個象度，分別是：創意、教案和美工。創意即是在瞭解作品的創意程度，包括教學內容及教學方法的創意；教案即是在探討作品內容的完整度，包括教案於內容上及架構上的完整；美工即是欲瞭解作品在教學媒體上的運用。以下針對個案在這三象度上各項目的落點百分比加以分析，進而瞭解個案在此三象度中與教學可行性之關係。

1. 創意象度分析

表 3 個案於教師互評表中創意象度之累積百分比整理

評分項目	1	2	3	4	5	7	11	12
累積百分比(%)	92.62	96.94	68.59	76.82	62.58	86.98	96.23	79.52

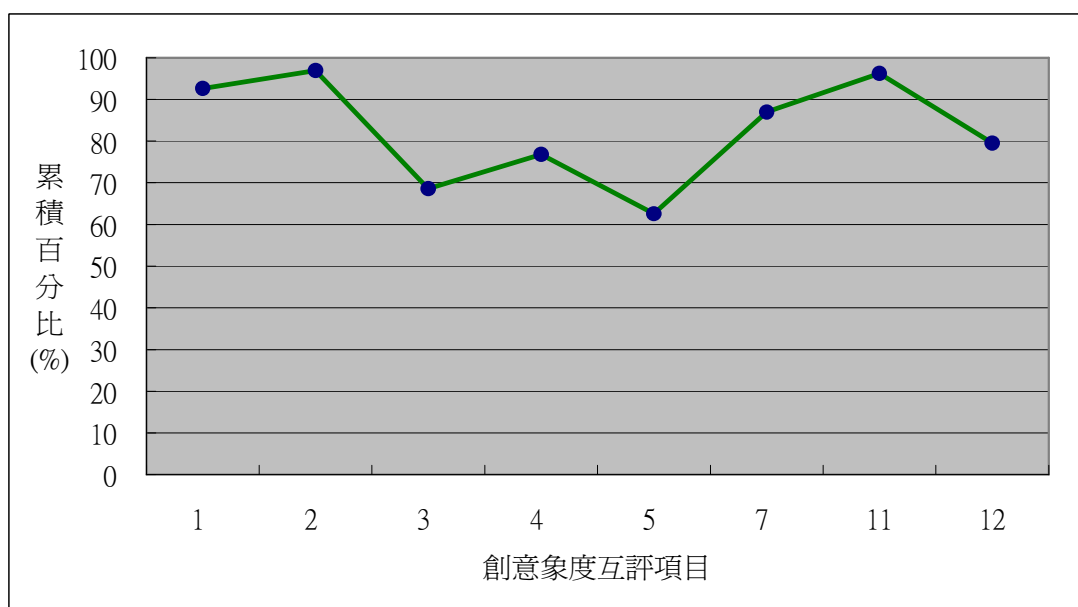


圖 2 個案於教師互評表中創意象度之累積百分比折線圖

對照表 3 和圖 2 可以發現，個案在創意象度的八個互評項目中，累積百分比最高的是第 2 項「能與生活經驗相連結」的 96.94%，其次是第 11 項「能激發深入學習的意願」，其累積百分比為 96.23%，再其次是第 1 項「作品內容新奇，頗具獨創性」，其累積百分比為 92.62%。此象度前三名的累積百分比均超過 92%，即是指個案在這三個項目的評分，高於全部參賽作品中的 92%，代表個案在創意象度上的表現上特別突出。此部分很符合本競賽以「創意」為前提的主旨，但是創意教案不可行，是著重於教學方案設計及教師教學特質，研究者將於下列教案象度中，分析個案教案設計的教學可行性；至於教師教學特質與教學可行性之關係，研究者將於第四節中分析研究結果。

2. 教案象度分析

表 4 個案於教師互評表中教案象度之累積百分比整理

評分項目	6	8	9	10	13	14	15	16
累積百分比(%)	84.26	77.98	83.88	78.17	79.90	74.50	95.39	85.13

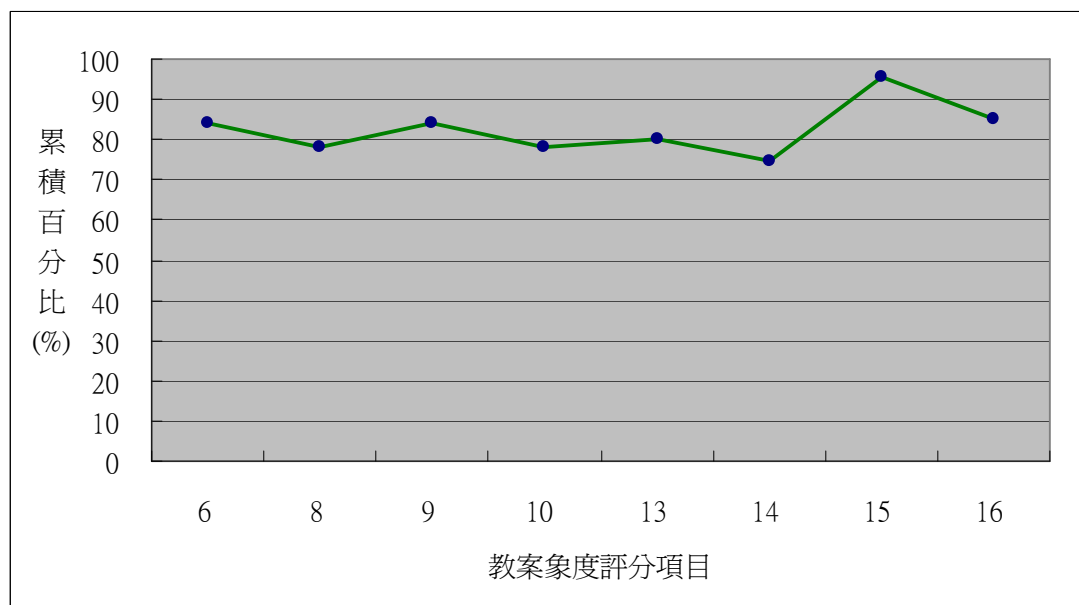


圖 3 個案於教師互評表中教案象度之累積百分比折線圖

對照表 4 和圖 3 可以發現，個案在教案象度的八個互評項目中，累積百分比最高的是第 15 項「教學內容豐富多元化」的 95.39%，其次是第 16 項「內容與學生程度相配合」，其累積百分比為 85.13%，再其次是第 6 項「內容架構清楚分明」，其累積百分比為 84.26%，以及第 9 項「作品內容富整體性，且有完整的總結」，其累積百分比為 83.88%。個案在此象度前四名的累積百分比均超過 83%，教案象度全部的八個項目也都超過 74%，可見個案在教學活動內容上的設計相當豐富多元、教學目標明確、教案內容架構完整且能符合學生的程度，基於此，個案之教案在教學實行上，具有相當高程度的教學可行性，因此，教學方案設計是教學可行性的影響因素之一。

3. 美工象度分析

表 5 個案於教師互評表中美工象度之累積百分比整理

評分項目	17	18	19	20
累積百分比(%)	49.48	69.96	64.99	79.45

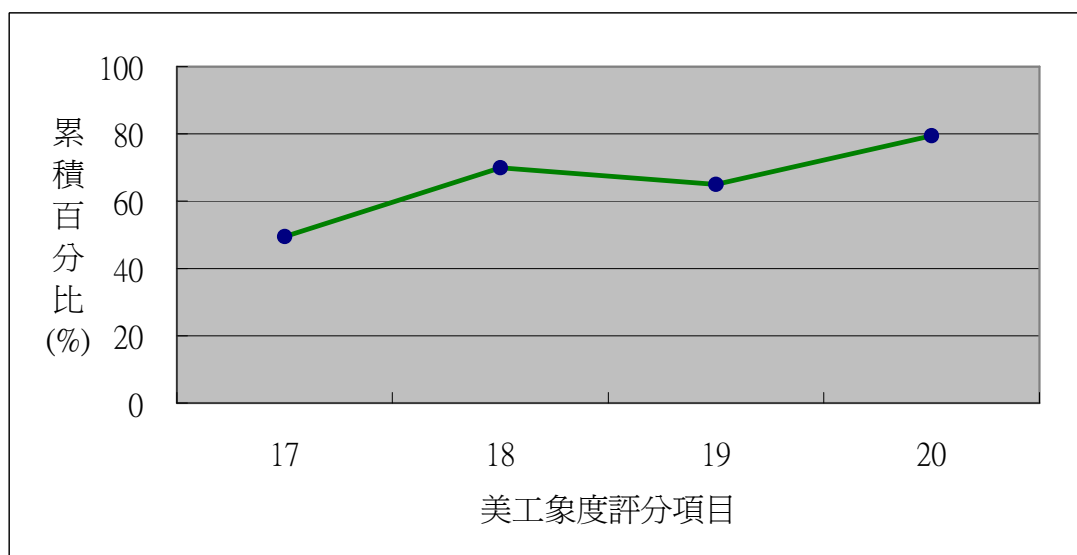


圖 4 個案於教師互評表中美工象度之累積百分比折線圖

對照表 5 和圖 4 可以發現，個案在美工象度的四個互評項目中，累積百分比最高的是第 20 項「作品的編排整齊有系統」的 79.45%，最低的是第 17 項「作品名稱新鮮有趣，饒富創意，與內容相通」，其累積百分比為 49.48%。雖然第 20 項評分項目是美工象度中最高的，可是將其和創意象度的最高累積百分比 96.94%，以及教案象度的最高累積百分比 95.39%相比較，相差最多的累積百分比為 17.49%。由此可見，個案在美工象度尚有進步的空間。美工象度是教案的外在呈現，包括教材媒體的使用、作品的名稱、作品的編排以及教案教學時間的分配，因此，美工象度亦是影響教學可行性的相關因素之一。雖然美工象度的累積百分比整體看來並不是很高，但是並不代表個案在教學實行上，就是完全不具備教學可行性的。

4. 各象度綜合分析

表 6 個案於教師互評表中各象度之累積百分比整理

象度	創意	教案	美工
累積百分比(%)	92.10	89.59	70.46

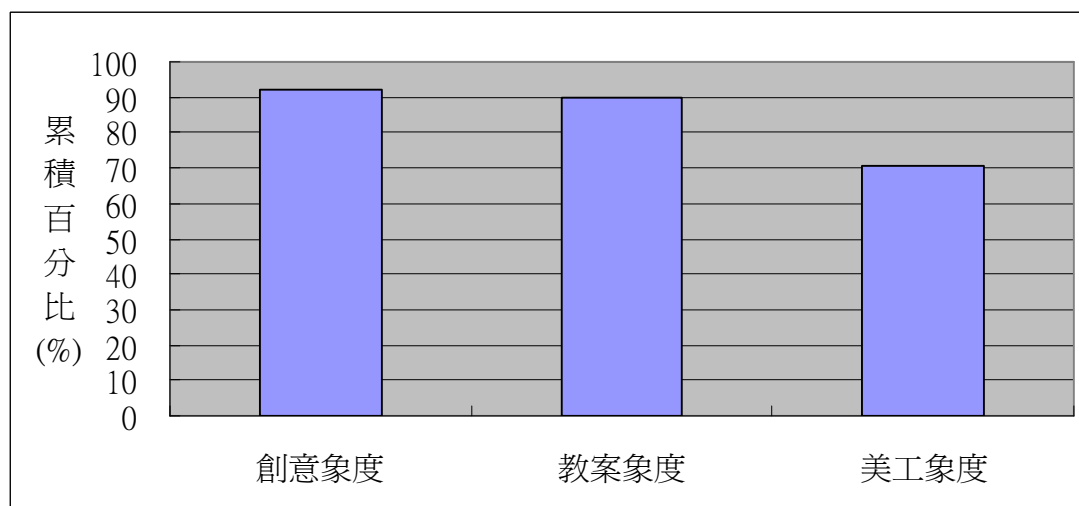


圖 5 個案於教師互評表中各象度之累積百分比折線圖

對照表 6 和圖 5 可以發現，個案在各象度中，最高的累積百分比為創意象度的 92.10%，最低的是美工象度，其累積百分比為 70.46%。個案作品在教案內容上具獨創性，能從生活中找例子使學生易進入主題，也非常的生活化，故能引起學生高度學習的興趣，進而激發學生深入學習的意願。除此之外，個案作品的內容架構清楚分明、教學目標明確且能達成、教學活動豐富多元，教學內容與學生程度相符合。但是，參賽教師認為個案的作品名稱不具足夠創意，教學媒體的運用也僅於 PowerPoint 的使用，且教案中沒有課後學習單的設計等，這些都是屬於較外在的表現，然而，教學方案的活動設計才是影響教學可行性的因素，因此，個案在教學實行上是具有教學可行性的。

三、依訪談內容對金牌得獎作品之分析

訪談的目的是在發現存在於受訪者心中的是什麼。開放式訪談的目的，絕非將事件放入於受訪者心中，而是去接近受訪者的觀照取向。研究者於此訪談的主要核心主題是金牌得獎作品的教學可行性，主要目的是要探討兩位個案教師的教學特質，以進一步分析兩位教師的教學特質和教學可行性之關係。

訪談大綱的三個主要目的，分別是探討「教師之教學理念」、「教師之教學一般性」和「教師對作品之評析」三方面，研究者茲將依據這三方面，綜合整理兩位個案教師的訪談內容，簡述其摘要，並對其進行分析探討，茲分述如下：

(一) 教師之教學理念

1. 行為主義的加分獎勵制度

個案教師在教學上喜歡跟學生有互動、溝通，並認為上課的秩序是很重要的，所以上課的時候要控制一下氣氛。因此，個案教師是採用行為主義的加分獎勵制度，來控制學生的聽話與否。除此之外，並認為學生的學習不是只有輕鬆而已，這樣的話等於是沒有學習，因此個案教師會盡量把他的教學變的有趣一點，並讓學生思考到有創意的地方，而不只是背書，此外，個案教師在教學時會提出

很多問題讓學生思考，只要學生有答對的或者是答的差不多的，都會給他們加分獎勵。

2. 教學是讓學生有效學習

個案教師認為要讓學生能夠有效學習，首先要知道學生喜歡什麼、想要什麼，然後知道自己可以給什麼、教什麼，善用自己的優點或優勢，抓住學生的特質來設計一些有趣的教學，讓教學的內容可以應用在生活上。除此之外，教師的上課內容也要準備的多樣化且充分，以符合教學目標為前提，讓課程具備多元化，滿足學生的需求。個案教師並認為在教法上是要具有一點創意的教法，並從概念開始建構數學，以圖形、音樂等一些其他的教學方法來輔助教學，讓學生真的能夠有思考的空間，而不只是被動的接受。

3. 以身作則的生活態度

個案教師認為作為一位老師時，同時也是一位學生，因為在學生的身上可以學到一些不同的東西，並讓自己能夠再重組自己是要當什麼樣子的人，然而，個案教師的教育理念是希望從老師和學生身上，看到一個有尊重、有關懷、有自信、有活力的人，但前提是老師自己也要做到這四方面，才有可能實現教育的理想。除此之外，個案作者要求自己不能說一套做一套，而是要能夠把自己所教的，例如品德、道德等，是要自己能夠身體力行，讓學生從老師的身上就看到並加以認同、學習。所以如果想要教出一個負責的學生，老師自己本身也要很負責、很認真，以作為學生學習的榜樣。

紀淑和（1991）提出獎賞和懲罰在心理學上是根據桑代克（E. L. Thorndike）的「效果律」而來的，強調兒童的某種行為，若屢次引起愉快的結果，則這種行為將愈來愈鞏固；反之，若兒童的某種行為屢次伴以痛苦，則這項行為將會逐漸消滅。在教育上，獎懲的使用只是一種方法、手段，它本身不是目的，要慢慢使學生由依賴獎賞或處罰來約束行為而進步到內在的自動自發，發揮原有的潛能，如此才能發揮教育效果。（張新仁，1999）。

張新仁（1999）指出根據行為心理學的觀點，學生若表現合適良好的行為，老師能馬上給予適度的獎賞（正增強），則學生會更喜歡表現良好的行為。因此，獎賞是教師在指導學生時常用的技巧，老師運用此正增強物來加強學生的行為，使學生下次願意再做出老師所期望的行為。吳仁貴、朱麗秀（1990）認為學生的潛能，有賴於教師的開發，學生的資質，因人而異，各有專長。因此教師可以鼓勵學生從「做中學」，引導出學生本身不自覺的潛能，多加讚美，學生將會順著老師讚美的方向努力前進延伸。（張新仁，1999）。

Medley（1997）指出教師效能（teacher effectiveness）應包括教師表現和教師能力，教師表現指的是教師在班級中的教學行為，並非只是行為的最終結果；教師能力是指教師的知識、技能，以及相信能夠擁有及賦予教學情境的信念。一個好的教師具備教學歷程良好的特質表現，與教學能力所應具備的知識、技能與信念，才能在教學歷程中提供學生完整的學習。（沈翠蓮，2001）。

張新仁（1999）指出受學生歡迎的好老師應具有的特質之一即是「以身作則、

言行合一」，則學生對老師所說的話才不會自打折扣，亦能服膺老師的訓導，遵守老師的規定。劉斌（1993）認為教師除了教書之外，還要教導學生如何做人，因此必須處處以身作則，事事率先躬行示範，教師的一言一行，都給班上學生很大影響。（張新仁，1999）。

研究者將個案教師之教學理念歸納為三部分，分別是：行為主義的加分獎勵制度、教學是讓學生有效學習及以身作則的生活態度等特質。個案教師在教學上使用加分的獎勵制度，是源自行為主義的正增強原理，另外結合代幣制度，等到學期末才有物質的獎勵。此外，加分也是利用小組之間的競爭，達到合作學習的效果。在教學態度上，個案教師認為教學是要讓學生有效學習，也就是讓學生能在教學過程中保有思考的空間，並讓學生在學習過後，能建構出教學單元的完整概念，除此之外，並讓學生能確實地將教學內容應用在生活上。然而，在生活態度上，個案教師秉持著以身作則的生活態度，作為學生在各方面學習的榜樣，並認為老師想要看到怎樣的學生就必須先從自身做起，以讓學生效仿。個案教師這般的教學理念，使學生能在學習上有相當的成效，達到個案作品的教學可行性。

（二）教師之教學一般性

1. 教學方法多樣化，且能讓學生作思考

個案教師認為教學創新就一定是課本以外的，因為課本是已經設計好可以使用的，所以要創新就是除了課本以外，還要有些活動才行，所以在設計教案時要用很多教學法，例如要有遊戲的教學法、講述的教學法以及實作的教學法，讓教學能夠多變化。然而，並不是只有老師一直教，而是要讓學生有回饋，由老師提問題讓學生能夠作思考，因此，個案教師希望教學內容能讓學生當作是一個工具，使其在生活中能夠確實運用到。

2. 擅用小組活動

個案教師在教案的活動設計中有很多的小組活動，例如第四堂課的「啾嘶東西軍」。然而，在小組活動的進行中發現，比較強勢的人或數學比較好的學生會負責算，也就是能力較強的學生負責主導，而比較愛玩或數學能力比較弱一點的學生就專心調果汁。而個案教師在帶動小組活動的前提是不斷強調，活動是由全組合作一起完成的，而不是由某個學生獨立完成，即是小組學生彼此之間要能分工合作、互相幫助，如此才能讓學生體會小組活動的意義。

3. 鼓勵學生發言，從師生互動中瞭解教學成效

個案教師在教學過程中鼓勵學生踴躍發言、表達意見。然而，對於一些不常發言的學生，個案教師就會表明接下來的問題一定要請沒有講過話的，沒有回答過的學生來回答。如此一來，同組的學生就會為了想要加分，就會 push 旁邊那個從來不講話的學生，或者是給他們打 pass。因此，只要這些比較被動的學生或是程度比較差的學生有舉手回答，個案教師就會給他們一些回饋，讓這些學生將來會漸漸地比較有勇氣發言。個案教師希望在這樣的問答互動中瞭解教學成效，知道學生在如此的教學下吸收效果如何，並觀察學生的反應，以從中進行修正。

4. 上課秩序控制和時間掌握不當

由於個案教師是實習教師，只有在教第一堂時有指導老師在旁邊陪同，班上學生看到有老師在旁邊就比較不敢講話，指導老師在看過上第一節課的效果後覺得不錯，因此之後的三節課就放手讓個案教師去教。但是從第二節課開始有許多小組活動，學生對於上課能玩遊戲都顯得十分興奮，而且指導老師又不在身邊，所以學生的上課秩序就不易控制。此外，在第二節課有「麥考喬登盃套圈圈大賽」及「搶救雷恩大兵之支援前線」兩個活動，個案教師在讓學生完成第一個活動後，因為還要讓學生算出命中率，所以沒有時間再進行第二個活動。第三節課以班級圖書及唱片銷售兩個主題讓學生應用繪製百分圖表，也是由於時間掌握不當，所以沒進行到第二個教學活動。

5. 教學時間無法連貫

個案教師在完成個案作品中四節課的教學時間上，共花了一個月的時間，由於個案教師是英語系，所以指導老師針對個案教師的背景，使其以練習英語課的教學為主。然而，因為個案教師爭取想試試看「百分數」此單元的數學課教學，所以指導老師才分配這堂課讓個案教師進行教學，其他數學課則都是指導老師在上，因此，指導老師只是一個禮拜讓個案教師教一節課，且教學過程中還有遇到學校辦活動，導致教學進度必須順延一週，所以個案教師是花了一個 month 才完成百分數單元的教學。

沈翠蓮（2001）指出教學時的教學策略包括：講述（lecture）、發問與討論（questioning & discussion）、交互練習（interactive practice）、分組（grouping）、反省性教學（reflective learning）、角色、模仿、戲劇（role, simulation, drama）、資源、視聽媒體、電腦（resource, AV, computers）等項目。其中發問與討論的目的，是在教學進行中創造一種對話情境。透過發問和討論，教師可以瞭解學生是否瞭解、價值澄清、導正學生反應等。

沈翠蓮（2001）指出學生在合作學習小組和他人一起合作，表現任務、學習知識或解決問題，是目前常使用的間接教學策略。一般而言，合作學習比起個別學習，較能發揮較高的學習成就，因為合作學習提供教師和學生，採用共同研究和趣味方式去學習新知識的一個策略，較能避免個人思考死角，而激盪創造出可能多元的答案。教師在學生進行合作學習的監控小組表現，首先要能確認何時小組需要協助，教師最好在座位間巡視，提供小組諮詢，也監督到小組的問題是如何解決的過程。第二是要再引導小組使其討論到極致，指導的關鍵在於教師能夠認知到小組正處於困難連結的關鍵時刻。第三是教師必須提供情感力量，支持和鼓勵失敗的團體。

Frazer & Rudnitski（1995）指出探究是以學生的詰問、發現和探究活動為中心的教學策略，主要目的在於訓練熟練發現問題和解決問題的思考技能。然而，必須事先計畫和溝通需要完成探究的大概時間，給學生時間去分享他們的發現，探究過程包含形成、推理、概括與統整結果等所需時間。Frazer & Rudnitski 並指出問題解決是需要高層次的思考知能和態度。問題解決是需要時間去研究、反思

和評價，因此，在上課時的時間要適當分配以解決問題和溝通結果。

研究者將個案教師之教學一般性歸納為五部分，分別是：教學方法多樣化，且能讓學生作思考、擅用小組活動、鼓勵學生發言，從師生互動中瞭解教學成效、上課秩序控制和時間掌握不當及教學時間無法連貫。在前三項的教學一般性中，個案教師運用了許多教學法來進行教學，也讓學生進行小組討論並提出結果，使學生在教學過程中接觸多元的學習方式，個案教師並從各種學習方式中觀察出學生的學習成效，以調整自身的上課進度或教學方法，讓學生達到最大的學習成效，並使個案教師的教學教案能夠達到施行之可行性。

但是，在後兩項之教學一般性中，個案教師對於上課秩序控制，以及教學時間掌握不當，使得個案教師在教學時需要不斷的花時間管秩序，並因而造成教學活動無法全部完成，個案教師若能有效的掌控班級秩序，並將類似的教學活動減為一個，讓學生專注的探究一個教學活動，剩下的時間就讓學生加強計算方面的能力，以同時達到時間掌握適當及學習成效良好的教學，並讓教案達到教學可行性。至於個案教師在教學時間的連貫上，或許是因為其指導老師為配合班級教學，而導致個案教師在教學時間上只能一個禮拜上一堂百分數的課程，且在同時間，學生又要學習個案教師之指導老師所教的其他數學單元課程，因而使得個案教師的教學時間無法連貫，造成學生的學習成效不彰。倘若個案教師在百分數的教學時間能夠連貫，讓學生連續上完四節的百分數課程，相信此教案會更具有教學成效，也更具有教學可行性。

（三）教師對作品之評析

1. 教學目標明確

個案教師認為教案具有可行性的首要條件是教學目標明確，包括從大目標到小目標，均須具備具體的目標。因此，教學活動的設計一定要完全結合到教學目標，而且又要具有樂趣。例如班上都有班級圖書，所以就用班級圖書為題，讓學生瞭解週遭生活在百分數上的應用，此外，由於學生都很迷歌星偶像，所以根據此設計題目及活動，以引起學生的學習興趣。這些教學活動不僅具有樂趣，其中要讓學生學習應用繪製百分圖表的教學目標也能夠達到。所以個案教師認為要確切落實單元的教學目標明確，包括教學活動的教學目標也要明確，並且具有樂趣，才能使教學具有可行性。

2. 培養學生的創造思考能力

個案教師在教學活動的設計上有許多地方讓學生學習思考，尤其是第四節課的「啾嘶東西軍」，這部份是百分數此教學單元的大總結，即是讓學生將前三節課學到的所有概念應用在這節課中。個案教師在這節課的教學活動設計具生活化，也具有樂趣，並經由提問的方式，也就是讓學生能夠設計題目，使學生發揮創新的想法。然而，在設計題目的過程中，必須對整個百分數的概念有一定程度的了解，才能夠設計題目來問其他同學，對於反應較慢的學生就要慢慢的引導，讓他們根據例題去模仿如何設計題目。個案教師認為創造思考一開始也是從模仿來的，因此讓學生從模仿這一步開始，再加上自己的一些想法，如此慢慢的培養，

學生以後一定能夠具有創意，且具有思考能力。

3. 一問一答的師生互動設計

個案教師在教案的教學活動設計上包含許多教學法，包括一小部分的講述教學法，即是老師講比較多，學生也聽比較多，其他的教學法則是希望讓學生能夠主動學習，以及讓學生建構一些自己的數學想法。在師生互動設計方面主要的教學法就是問答教學法，個案教師希望當他們將一個問題拋給學生之後，學生可以拋回來，這樣才可以讓個案教師知道學生的學習成效如何，然後再進一步的想一想可以如何變化，讓學生的學習成效更好。因此，在師生的一問一答之間，除了增加良好的師生互動，也讓學生的學習更具成效。

4. 作品兼具創意及教學成效

個案教師為符合本創意教學競賽的主旨，便觀察了前幾屆得獎作品的共通處，發現其共通特性為：教學方法豐富多元、作品名稱有趣富創意、教學活動豐富創新、提問要讓學生能夠思考及遊戲導向的教學等特點。因此，個案教師在活動名稱上盡量有創意，以符合一般認為的創意教學，當然內容也要有實質的內涵，尤其是第四節課的「啾嘶東西軍」，是一個比較活用的教學活動，其將一般教學上由老師在主導的變成學生在主導，讓學生自己調果汁，發揮他們的創意自己設計題目及果汁名稱。因為是由學生自己主導，所以讓學生很有成就感，也讓學生很有興趣要完成全部內容。個案教師希望在這樣的教學背後，學生能從過程中真的學到東西，達到教師用創新的方法讓學生學習到應得的知識，即是具有教學成效。

Dick & Carey (1990) 提出系統教學設計模式的第一步驟為決定教學目標 (identifying instructional goal)。決定教學目標應該思考：決定什麼教學內容是學生在教學完後應該可能會做到的？因此，教學設計者應該從課程、社會、學習者的需求評估，學生過去學習困難的實際經驗，教學工作分析，下一個新教學的必要條件等層面，來思考決定教學目標。(沈翠蓮，2001)。因此，必須要有確切的教學目標，才能繼續進行其他的教學設計步驟。

Carin & Sund (1971) 在合著的《強化發問技巧》(Developing Questioning Techniques) 一書中，歸納列出發問的功能主要有：(張玉成，民 73)。

1. 引起興趣與注意，激發兒童積極參與教學活動。
2. 評鑑學生課前準備情形，並考察其對家庭作業的瞭解程度。
3. 診斷學生課業上的優點和弱點。
4. 複習並摘述教過的教材。
5. 鼓勵學生討論問題。
6. 指導兒童探討問題時，能朝新的可能方向去思考。
7. 激發學生主動地探索更多的資料以增進瞭解。
8. 建立積極的自我觀念。
9. 幫助學生懂的應用習得的知識概念。
10. 評量教學目標達成的程度

研究者將個案教師對作品之評析歸納為四部份，分別是教學目標明確、培養學生的創造思考能力、一問一答的師生互動設計及作品兼具創意及教學成效。個案教師認為教學目標明確是教案具有可行性的首要條件，要先有確切地教學目標，才能設計出符合教學目標的教學活動，以進一步的達到良好的教學成效。個案教師在教學活動的設計，更是盡可能的滿足創意的前提，包括教學方式及教案內容，用以引起學生的興趣，並讓學生在學習後，能夠真正吸收到應得的知識，以達到教學目標，使個案作品具有教學可行性。此外，個案教師在教案設計中，不斷地設計問題向學生提出，用以從師生間一問一答的互動中，瞭解學生的學習成效。個案教師認為向學生提問亦能夠啟發學生思考，以達到培養學生創造思考能力的目標。此外，個案教師亦能從問答中檢討自身的教學，讓老師和學生彼此教學相長，一起達到讓教案具有良好的教學成效及教學可行性。

伍、結論與建議

一、結論

根據研究目的、研究發現與討論結果，研究者將個案的教學可行性之相關影響因素，分別就個案教學方案設計與個案教師教學特質兩方面，提出相關結論。

（一）個案教學方案設計與教學可行性之關係

1. 教學目標明確

個案在教學方案設計中，每一節的教學目標均相當明確，讓教師在教學時能抓住教學重點，且讓學生在學習時能清楚瞭解，在每一個教學活動中，教師所欲傳達的知識為何，由此可知，教學目標明確對一個教案的設計是非常重要的。因此，在教學內容上必須具備明確的教學目標，才能夠讓師生在教學過程中，共同達到教學的具體目標，以提升教學及學生學習之成效。

2. 教學能與生活經驗相連結

個案在教學方案設計中，以圖片呈現出許多學生週遭的生活經驗，讓學生從自身的生活中獲得概念，使學生對學習單元有初步的認識，以引起學生的學習興趣。除此之外，個案教師在教學活動的設計上，也都以具生活化及學生喜好為主要考量，主要目的同樣是要讓學生從中引起學習動機，並進而對數學產生更深的概念，使這種不同於傳統教學方式的教學，能夠同樣具有教學成效。

3. 教案設計具邏輯性與結構性

個案在教學方案設計中，內容具有邏輯性且架構具有完整性。在邏輯方面，教師在教學活動的設計，讓學生由舊經驗連接到新經驗、由簡單容易到複雜性的思考；在結構方面，包含了課程設計的源起、課程總目標之分析及教學方案之教學活動，每部份均詳細敘述教師在此教學單元中，希望學生能學習的知識及能力。唯有使教案設計具邏輯性與結構性，才能使教學更加完善。

4. 教案設計提供學生知識應用的經驗

個案在教學方案設計中，列舉了許多學生在學習此單元後，所須具備的具體目標。然而，個案教師爲了瞭解學生之學習成效，於是設計了許多具生活化的問題或活動，讓學生能將習得的知識作具體的應用，增加學生的實作經驗。如此，當學生在往後的生活中遇到類似或具變化的問題時，仍然能夠對問題加以理解，並進而擁有解決問題的能力，將「學以致用」確實落實於生活中。

5. 教學時間掌控適當

個案在教學方案設計中，有許多的教學活動，尤其是在第二節課及第三節課中，更是設計了讓小組合作學習的教學活動。雖然個案教師的原意，是要讓學生能從不同的例子中，對教學目標的概念能更加深刻，但是個案教師卻忽略了教學時間的掌控在教學的實施上是很重要的。因此，恰當的教學時間分配，才能有助於學生學習成效的提升，並讓教學更具有可行性。

6. 教材媒體的運用

個案在教學方案設計中，有許多具創意的教學活動，其中，個案教師幫學生準備活動進行的必備材料，即是輔助課程進行的教材。然而，貫穿所有教學活動進行的主要教學媒體，即是個案在 PowerPoint 的運用。這樣的課程呈現方式即是一種創意，是和以往傳統教學非常不同的。將教學內容以如此的方式展現，能夠吸引學生的注意力，此外，個案教師並讓學生於課程中有實際練習的機會，以提升學生的學習成效。

(二) 個案教師教學特質與教學可行性之關係

1. 教學方法豐富多元

個案教師在教案教學中，使用了許多教學法，包括講述教學法、問答教學法、合作學習、遊戲教學法及實作教學法等。個案教師認爲教學過程中並不是只有老師在教，而是要學生也能有回饋，例如對學生提出問題，讓學生在聽課之餘，也能夠作深入思考。除此之外，教師教學能具有豐富的教學法，會讓學生覺得老師教學方法有變化，而引起學生的學習興趣，提高學習成效。

2. 採用加分的獎勵制度

個案教師在教案教學中，喜好對學生採用加分的獎勵制度，其源自行爲主義的正增強，另外，個案教師更結合代幣制度，等到學期末才給學生物質的獎勵。此外，個案教師亦利用加分來鼓勵小組競爭，希望學生能達到合作學習的效果。這樣的獎勵方式只是一種方法、手段，他本身不是目的，以加分方式讓學生發揮原有的潛能，才能使教學有成效。

3. 啓發學生創造思考能力

個案教師在教案教學中，重於啓發學生創造思考能力。由文獻探討我們可以知道，創意是可以培養的。個案教師認爲創造思考一開始是從模仿來的，因此，如果在教學方案的設計中，讓學生從模仿這一步開始，再讓學生加上自己的一些想法，經過此方式的訓練培養之下，學生以後一定能夠具有創意，且具有思考能力。如此一來，學生在學習過程中便能自行進行思考，以對問題加以釐清，若有

遇到無法瞭解的問題，則須請教老師或同學，以讓學習更具成效。

4. 鼓勵學生踴躍發言

個案教師在教案教學中，鼓勵學生踴躍發言、表達意見，並以加分當作學生發言之回饋。由於教學成效的好壞，學生的反應是最直接明顯的，因此，當學生在老師提問題時，能夠發言表達自己的意見，答對的學生個案教師就會給予加分；答錯的學生則是能夠讓教師直接糾正其錯誤觀念。如此，才能讓個案教師從問答中瞭解學生對其教學的反應，並從中進行修正，以提升學生學習之成效。

5. 教學是讓學生有效學習

個案教師在教案教學中，抓住學生的特質來設計一些有趣的教學，讓教學的內容可以應用在生活上，以讓其教學可以使學生有效學習。然而，一個好的教師應具備教學歷程良好的特質表現，與教學能力所應具備的知識、技能與信念，才能在教學歷程中提供學生完整的學習，並使教學有成效。

6. 培養學生合作學習能力

個案教師在教案教學中，有許多教學活動是讓學生以小組進行合作討論。個案教師在小組活動進行中，會在小組間來回巡視，以便隨時監控小組表現並提供小組諮詢，教師並發現小組中學習成效比較好的學生，會負責主導以帶領學習成效較差的學生。因此，合作學習比起個別學習，較能發揮較高的學習成就，且合作學習較能避免個人思考死角，以創造出多元的答案。

二、建議

研究者根據研究目的與研究方法，進行檢核分析與訪談，並整合學生、參賽教師與專家（單維彰教授）觀摩個案作品之回饋單，就教學活動的實施與後續研究等兩方面，提出下列幾點建議供做數教學者與教師之參考。

（一）教學活動實施建議

1. 加強教學時間的掌握

個案教師於教學方案中，有兩節課分別有兩個小組教學活動，導致個案教師在這兩節課的教學時間掌握不當，因此，建議個案教師於時間為一節課的教學活動設計中，應避免同時有兩個或多個小組教學活動存在。此部分建議個案教師可從原本的教學方案中，一節課僅保留一個小組教學活動，並在讓學生作完小組活動後，個案教師於剩下的教學時間中，再加強學生的計算能力，讓學生在此部分的概念能練習到很熟悉，如此，個案教師同樣能讓學生加深此部分的概念，卻不需多花時間讓學生進行多個小組活動，且教師在教學時間的掌控上會更為恰當。

2. 適當地選例子

個案教師之教學方案，收集了許多生活中百分數及百分圖表的例子，讓學生從週遭生活發現百分數的概念。但是在認識百分數的例子中，個案作者選用法國紅酒的酒精濃度作為例子，單維彰（2003）教授指出國小六年級的學生對紅酒應該是不甚瞭解，或許將此例子換成米酒，學生就看的懂國字，也會覺得比較熟悉。此外，在認識百分圖表的例子中，個案教師列舉了許多民調與選舉的圖表，單老

師認為應該避免使用和政治相關的圖表，因此，研究者在此建議，或許個案教師可舉些較休閒、生活的例子，讓學生同樣可以認識百分圖表，又可避免政治化的話題。

3. 改善 PowerPoint 的色彩運用

個案教師在教學方案的設計中，是使用 PowerPoint 來呈現所有的數學概念，學生在觀摩個案作品之回饋單指出，教學活動的呈現略顯雜亂，尤其在用色上應作規劃，否則無法顯出重點。研究者認為雖然小學生喜歡鮮豔的色彩，但個案教師在教學活動的呈現，必須是要清楚明瞭，可讓小學生容易掌握到學習重點的。因此建議個案教師在 PowerPoint 的色彩運用，以「紅色」標明學生應注意之處就好，如果同一頁有兩個或多個重點，就只需將這些重點以紅色標記即可；若個案教師在教案設計上整頁全部都是重點，則研究者建議可將此頁再分成數頁，以個別詳細說明重點，在此同樣將重點作標記。否則若在同一頁的 PowerPoint 共出現五至六個顏色，會讓學生抓不到重點，甚至讓學生覺得眼花撩亂。

（二）後續研究建議

1. 可行性分析建議

本研究採分析教案內容的創意教學策略、利用參賽教師互評資料分析個案教學方案設計，以及進行深度訪談分析個案教師教學特質等研究方法，來探討個案之創意及教學可行性，並瞭解教學方案設計及教師教學特質與教學可行性之關係。但是對於和教案關係最直接的學生，其對個案的教學可行性反應恐有不足。因此，研究者對可行性分析的後續研究建議，即是以適合教材的學生作為主要觀點，將個案作實際教學，並對學生的學習成效加以設計問卷，將所得資料進行研究分析，再輔以原本的研究方法來進一步綜合分析。

2. 廣度及深度分析建議

由於研究者受限於研究資料的時效性及比較性與計畫進度的時間壓力，因此，本研究係針對第四屆金牌得獎作品進行教學可行性之研究。但本競賽從第四屆開始，即具有充裕的資料收集與統計分析，競賽組織架構也更為齊全。然而，為求研究結果更具參考性，研究者對廣度及深度分析的後續研究建議，即是將研究作品件數擴充到兩件或兩件以上，甚至是跨屆研究得獎作品。有了廣度分析的條件後，接著就要具備深度分析，即是將不同的作品作比較，並研究歸納出教學可行性的必備條件。

參考文獻

- 【1】 黃光雄、簡茂發主編（1991）教育研究法。台北：師大書苑。
- 【2】 黃婉琪（2002）淺談創意教學。台灣教育，614 期，51-53。
- 【3】 吳明崇（2002）教學創新的影響因素。中等教育，53 卷 4 期，32-35。
- 【4】 徐藝華（2002）孩子真的變笨了嗎？張玉成校長談創造思考能力的培養。

師友，426 期，1-3。

- 【5】吳清山（2002）創意教學的重要理念與實施策略。台灣教育，614 期，2-8。
- 【6】洪新春（2002）教育改革 vs 創意教學。台灣教育。614 期，54-58。
- 【7】林廷諺（2004）淺談生活中的創意。經濟部工業局：數位學習產業推動與發展計畫。數位學習技術中心。取自：<http://www.elearn.org.tw/eLearn/>。
- 【8】張玉成（1984）教師發問技巧。台北：心理。
- 【9】李錫津（1987）創造思考教學研究。台北：台灣書店。
- 【10】陳龍安（1988）創造思考教學的理論與實際。台北：心理。
- 【11】張玉成（1988）開發腦中金礦的教學策略。台北：心理。
- 【12】張玉成（1993）思考技巧與教學。台北：心理。
- 【13】陳龍安（1995）創意點子手冊。台北：中華創造力。
- 【14】陳龍安（1997）創造思考教學。台北：師大書苑。
- 【15】Salli Raspberry & Padi Selwyn 著，黃玉華譯（1998）創意生活之道。台北，雅音。
- 【16】沈翠蓮（2001）教學原理與設計。台北：五南。
- 【17】林雅玲（2003）國中小創意教師教學策略與成效之研究。國立台灣師範大學工業教育研究所碩士論文（未出版）。
- 【18】Marjorie J.Wynn 著，國立編譯館主譯，呂金燮譯（1998）創意教學策略。台北：洪葉文化。
- 【19】Linda Campbell, Bruce Campbell & Dee Dickinson 著，郭俊賢、陳淑惠譯（1999）多元智慧的教與學。台北：遠流。
- 【20】陳怡樺（2003）中小學數學創意教學競賽實施之研究。國立中央大學數學研究所碩士論文（未出版）。
- 【21】鄭依琳（2004）國小教師教學創意與家庭作業安排創意之相關研究。國立政治大學教育研究所碩士論文（未出版）。
- 【22】陳文玲（2003）廣告獎·獎什麼。國立政治大學廣告研究所碩士論文（未出版）。
- 【23】創造力教育入口網。<http://www.creativity.edu.tw/>。
- 【24】張新仁主編，李佳琪、柳文卿、簡良燕著（1999）班級經營—教室百寶箱。台北：五南。
- 【25】林清山（1992）心理與教育統計學。台北：台灣東華。

附錄一 個案教案

『生活處處百分數』教學活動設計

一、源起：

創意數學的目的在於培養創意思考及提升學習成效。本單元『生活處處百分數』是以『國小六年級康軒版數學科-百分數』為主軸設計出來的，我們先讓學生發現生活中百分數的存在，接著了解百分數的意義，進而能在遊戲與實作中強化對百分數的認識並應用百分數來解決問題，教學活動的設計在於結合：一、生活化－將日常經驗融入教學；二、趣味化－以遊戲情境進行百分數換算與計算；三、創意化－學生動手特調果汁並設計題目，課程的設計讓學生在「參與、體驗、實作、思考」中進行學習。

二、課程總目標－多元智能與基本能力分析表：

	項目	第一節 認識百分數	第二節 小數、分數與百分數的關係	第三節 圖形與應用	第四節 啾嘶東西軍
多元智慧	語文	*	*	*	*
	邏輯數學	*	*	*	*
	空間	*	*	*	
	肢體動覺		*	*	*
	音樂				
	人際	*	*	*	*
	內省				
	自然觀察				
十大基本能力	了解自我與發展潛能				
	欣賞、表現與創新	*	*	*	*
	生涯規劃與終身學習				
	表達、溝通與分享	*	*	*	*
	尊重、關懷與團體合作	*	*	*	*
	文化學習與國際了解				
	規劃、組織與實踐	*	*	*	*
	運用科技與資訊				
	主動探索與研究	*	*	*	*
	獨立思考與解決問題	*	*	*	*

三、教案：

教學科目	數學科	教學年級	六年級	教學時間	160 分鐘（四節課）
教學單元	百分數	教材來源	國小數學康軒版第十二冊第八單元		
設計者	吳麗君 陳燕貞		教學者	吳麗君 陳燕貞	
教材地位	第九冊第十一單元 ● 整數除法的直式算則 ● 整數除以整數,商為整數或小數 ● 用電算機計算 第十一冊第八單元 第十一冊第十單元 ● 認識正比例 ● 正比例的應用問題 本單元 ● 認識百分數的意義 ● 能以百分數表示數量關係 ● 認識及繪製圓形圖和長條百分圖 ● 百分數的應用與實作				
學生先備知識	學生已學習分數及小數的觀念與計算，如，分數單元的約分、擴分。 學生已學習比例(比率)關係				
能力指標		單元目標		具體目標	
D-3-01 能整理生活中的資料，並製成圓形圖。 D-3-6 能利用百分數的概念，報讀和百分數有關的統計圖表。 D-4-1 能利用統計量，例如百分位數，來瞭解資料分布的情形。 D-4-2 能將資料整理成圓形百分圖，並抽取圓形百分圖中有意義的資訊，加以報讀或解釋 D-4-5 能自訂主題，進行調查，自行製作統計圖表，並配合題意詮釋。		1.認識百分數的意義 2.能知道小數、分數、百分數的關係，並能換算 3.認識及繪製圓形百分圖和長條百分圖 4.百分數的應用		1－1 透過生活實例,認識百分數的讀法及其意義 1－2 知道 $1\% = 1/100 = 0.01$ 2－1 能將百分數化成分數、小數 2－2 能將分數、小數用百分數表示 3－1 透過生活實例,認識圓形圖和長條百分圖 3－2 能報讀長條百分圖及圓形圖 3－3 繪製圓形圖和長條百分圖 4－1 能解決生活中百分數的相關問題 4－2 能解決生活中的實例用圓形圖或長條百分圖表示	

教學目標	教學活動	時間	教具	評量
1-1	一、認識百分數 教師搜集日常生活有關百分數的實例（果汁、衣服、酒精、氣象報告、檔案傳輸），以 power point 展示說明後，學生說說看有無其他百分數『%』的例子。 教師再利用 power point 中的正方形百分圖具體化百分數（1%、2%、3%...）的意義，接著再請學生就之前舉的生活例子來說明百分數的意義。 二、簡單的生活百分數增減 power point 將生活常見之實例(例: 課文-飲料),就學生相關經驗發現百分數增減改變。 三、圖形呈現百分數的意義 圖形變裝秀學習單— (1)以圖像具體化百分數的意義。讓學生先以正方形百分圖來呈現衣服原料成份之百分數,再請學生思考如何以長條、圓形百分圖來呈現，並畫出來。 圓形百分圖:  長條百分圖:  (2)小組討論：以學習單的內容為例，請學生討論並發表文字敘述與圖形呈現百分數之優缺點比較。	15 10 15	單槍投影機 Power point Power point 學習單	能發表自己的經驗 能知道百分數意義 能說明自己的想法 明白百分數增減的意義 能算出簡單百分數的增減 能了解百分數的意義並畫出來 能用不同的圖形具體化呈現百分數 能說出自己的經驗與看法
	四、小數、分數、百分數之關係 Power point 複習以圖像表現百分數的意義,再透過圖形導入以分數表示		Power point	能分別用分數和百分數表示

1-2	部分量的觀點，建立分數與百分數聯結。同樣以各種百分圖,引入用分數與小數表示部分量，再建立小數與百分數的聯結。	20		能分別用分數或小數表示百分數
2-1	學生了解小數、分數、百分數的關係為 $1\% = 1/100 = 0.01$ 之後，再以簡單計算練習題讓學生練習換算小數、分數、百分數。			能換算小數、分數、百分數
2-2	<u>建議</u>：以分數或小數觀點引入時,可引導學生發現可以利用約分、擴分或小數位值轉變等概念,連結百分數的學習。 五、延伸遊戲-命中率、達成率 針對課本中有關比率的問題詳加說明,以便學生能明白一些『xx率』(命中率、達成率..)的意思,能以百分數的形式來表示各種部分－全體運思的關係。 麥考喬丹盃套圈圈大賽－各組組長依規定之距離,在限時(二分鐘)內進行套圈圈之比賽,將比賽結果記錄於黑板上,請學生比較各組的命中率。 例:各組桌上均有套圈圈之物品,在二分鐘內各組代表可以盡量投,但最後要在黑板上記錄如:A 組共投了 80 次,其中命中了 26 次的話,B 組共投了 72 次,其中命中了 23 次,他們可以用不同的方式(分數、小數、百分數)呈現他們的命中率,但要各組上台進行比較時他們可以了解須化為相同單位(分數: $26/80:23/72=234/720:230/720$、小數 $0.33 > 0.32$、百分數 $33/100 > 32/100$)。 搶救雷恩大兵之支援前線－分二大組依不同題目(一人限提供一件物品)在限時(30 秒)內進行比賽,老師說出指導	10	套圈圈器具 馬錶	學生能從分數或小數的觀點引入計算 能以小數、分數或百分數表示各組的達成率

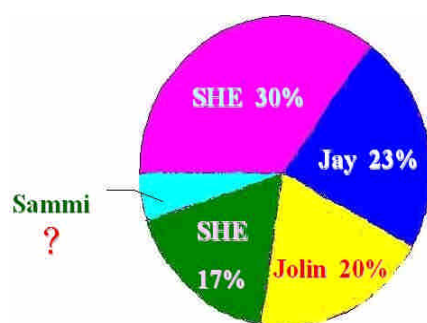
	語，例如收集 9 隻手錶、15 包面紙…等（物品可由簡單到困難，數量由少逐漸增加）。學生將所收集到的東西，放到前面的桌子上。分組比賽，收集完成（數量可超過）。將比賽結果記錄於黑板上，請學生比較二組的達成率。 例:老師說需要 15 包面紙,但 A 組僅拿出 10 包,B 組拿出 20 包,將結果紀錄於黑板上並比較誰達成率較高者獲勝(A 組:$10/15=0.67=67\%$；B 組:$20/15=1.33=133\%$,所以 B 組獲勝) 總結與討論— 小組討論比率表示的方式：小數、分數、百分數。			能發表自己的意見、經驗 能討論並知道百分數是生活中好用、常用表示比率方式														
3-1	六、認識圖表-長條、圓形百分圖 1. 以 powerpoint 展示生活中的常見的百分數資料、表格，以及圓形圖或長條百分圖。	10	powerpoint	能認識長條及圓形百分圖														
3-2	2. 以提問方式讓學生討論回答，了解百分數及其圖表的意義，並能報讀百分數。			能繪製長條、圓形百分圖及表格														
3-3	3. <u>練習繪製及報讀長條及圓形百分圖</u>：以期中考成績分佈為題，繪製出圖表。 題目:班上共有二十五位同學,現在公佈期中考成績,90 分以上 2 人(佔全班人數 8%), 80~89 分 8 人(佔 32%), 70~79 分 9 人(佔 36%), 60~69 分 5 人(佔 20%), 但對於不及格同學的人數不公布,請同學先算出不及格人數及其百分數，然後畫出長條或圓形百分圖。 <table><tr><td>成</td><td>59</td><td>69</td><td>79</td><td>89</td><td>100</td><td>總</td></tr><tr><td></td><td>分</td><td>至</td><td>至</td><td>至</td><td>至</td><td></td></tr></table>	成	59	69	79	89	100	總		分	至	至	至	至		10	powerpoint	能報讀長條及圓形百分圖 能算出不及格人數及其百分數，並繪製出圖表 能依統計表資料，求出銷售量，並繪製出圖表
成	59	69	79	89	100	總												
	分	至	至	至	至													

4-1	<table border="1"> <tr> <td>績</td> <td>以</td> <td>60</td> <td>70</td> <td>80</td> <td>90</td> <td>計</td> </tr> <tr> <td>人</td> <td>下</td> <td>分</td> <td>分</td> <td>分</td> <td>分</td> <td></td> </tr> <tr> <td>數</td> <td>?</td> <td>5</td> <td>9</td> <td>8</td> <td>2</td> <td>25</td> </tr> <tr> <td>百</td> <td>?</td> <td>20</td> <td>36</td> <td>32</td> <td>8</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>分</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>數</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>/</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>%</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	績	以	60	70	80	90	計	人	下	分	分	分	分		數	?	5	9	8	2	25	百	?	20	36	32	8	100	分							數							/							%																									
	績	以	60	70	80	90	計																																																																					
	人	下	分	分	分	分																																																																						
數	?	5	9	8	2	25																																																																						
百	?	20	36	32	8	100																																																																						
分																																																																												
數																																																																												
/																																																																												
%																																																																												
	建議：此題為實際期中考分數分佈，在此也可順便複習以分數、小數轉化為各組成績的百分數關係。 七、百分數的應用 <u>解決生活中的應用問題:</u> (1) 教師以班級圖書分類佈題，學生調查種類數量，並計算各項百分數，各組並能上台發表報讀所繪製圖表。 題目：本班班級圖書共分為四大類，請先記錄各種類書籍的數量，再算算看各項的百分數是多少？繪製圖表，小組上台發表報讀。 例: (偉人傳記為: $10/28=0.36=36\%$)	10	小白板																																																																									
	<table border="1"> <tr> <td>書</td> <td>偉</td> <td>散</td> <td>益</td> <td>哲</td> <td>總</td> </tr> <tr> <td>籍</td> <td>人</td> <td>文</td> <td>智</td> <td>學</td> <td>計</td> </tr> <tr> <td>種</td> <td>傳</td> <td>小</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>類</td> <td>記</td> <td>說</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>數</td> <td>10</td> <td>8</td> <td>6</td> <td>4</td> <td>28</td> </tr> <tr> <td>量</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>/</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>本</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>百</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>分</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>數</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>(%)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	書	偉	散	益	哲	總	籍	人	文	智	學	計	種	傳	小				類	記	說				數	10	8	6	4	28	量						/						本						百						分						數						(%)								
書	偉	散	益	哲	總																																																																							
籍	人	文	智	學	計																																																																							
種	傳	小																																																																										
類	記	說																																																																										
數	10	8	6	4	28																																																																							
量																																																																												
/																																																																												
本																																																																												
百																																																																												
分																																																																												
數																																																																												
(%)																																																																												

建議：依實際調查填入數字，在此可順便複習以分數、小數轉化為各類圖畫的百分數關係。

(2) 以學生喜愛的偶像團體唱片銷售率為題，算出唱片銷售數量。

題目:薔薇唱片行二月份唱片銷售量總共五千張，公佈當月**唱片銷售率**排行榜：前五名偶像團體分別為 SHE、Jay、Jolin、A-Mei、Sammi (圓形百分圖如下)，問 Sammi 的**銷售百分率**為多少？各偶像團體本月**唱片銷售張數**分別是？製成表格。



排 行 名 次	1.	2.	3.	4.	5.	總 計
	SH E	Jay	Jolin	A-M ei	Sam mi	
百 分 數 %	35	23	20	17	?	100
唱 片 張 數						5000

10

4-1 4-2	七、百分數的實作 1. 發下啾嘶學習單，說明實作規則，再發下各組所需物品。 2. 小組活動： (1)各組調製各自的招牌果汁，並完成學習單內容。 (2)小組上台發表，介紹特調果汁成份比例，並設計題目與台下學生互動。 3. 總結： (1)教師先總結各組發表之特調製果汁的百分數比例。 (2)問題延伸：以果汁促銷活動，帶入”折扣”的觀念，學生了解打折的意義，並解決折扣的問題。 先就各組的果汁進行促銷他們的飲料的特色及吸引之處,例:『銀河冰點』定價為 100 元只有二、三人願意購賣,那老師提出打折的促銷方案,請學生思考如果打八折會是多少錢呢?讓學生就生活經驗思考打折的意義（如果一百元打六折跟打三折…的價格為多少?）。 學生可能在進行 100 元打折是除以 8 或是乘以 0.8 或是…?當他們思考出答案是 80 元，是以 100×0.8 時，再引導學生以 0.8 即為分數（$80/100$），或百分數（80%），讓學生了解打八折為原價的百分之八十。 再利用各組飲品定價進行不同折扣的練習。	5 25 10	Powerpoint 學習單 量杯 各式濃縮果汁	能聽懂並按照活動規則，正確使用器具 能完成學習單 能發表說出果汁成分百分數，並報讀圖表 台下學生能計算並回答問題 能知道打折的意義 能算出打折後的價錢
-----------------------	---	------------------------------	--	---

附錄二 互評表

評分作品編號：_____

(評分說明：5 非常同意 4 同意 3 沒意見 2 不同意 1 非常不同意)

1. 作品內容新奇，頗具獨創性	_____	11. 能激發深入學習的意願	_____
2. 能與生活經驗相連結	_____	12. 作品能吸引我的注意力	_____
3. 能提高學生學習興趣	_____	13. 教學目標明確	_____
4. 能引導學生多樣思考	_____	14. 作品能有效達成教學目標	_____
5. 能帶動班級的學習氣氛	_____	15. 教學內容豐富多元化	_____
6. 內容架構清楚分明	_____	16. 內容與學生程度相配合	_____
7. 能鼓勵學生分組討論	_____	17. 作品名稱新鮮有趣，饒富 創意，與內容相通	_____
8. 內容和主題相符	_____	18. 教學時間分配恰當	_____
9. 作品內容富整體性，且有完 整的總結	_____	19. 充分使用資源及教學媒體	_____
10. 教學實行上具有可行性	_____	20. 作品的編排整齊有系統	_____
• 這份作品是否有抄襲嫌疑 (1 是 2 否)		_____	
• (5 非常推薦 4 推薦 3 沒意見 2 不推薦 1 非常不推薦)		_____	
整體評估，我對此作品_____			

評分作品編號：_____

(評分說明：5 非常同意 4 同意 3 沒意見 2 不同意 1 非常不同意)

1. 作品內容新奇，頗具獨創性	_____	11. 能激發深入學習的意願	_____
2. 能與生活經驗相連結	_____	12. 作品能吸引我的注意力	_____
3. 能提高學生學習興趣	_____	13. 教學目標明確	_____
4. 能引導學生多樣思考	_____	14. 作品能有效達成教學目標	_____
5. 能帶動班級的學習氣氛	_____	15. 教學內容豐富多元化	_____
6. 內容架構清楚分明	_____	16. 內容與學生程度相配合	_____
7. 能鼓勵學生分組討論	_____	17. 作品名稱新鮮有趣，饒富 創意，與內容相通	_____
8. 內容和主題相符	_____	18. 教學時間分配恰當	_____
9. 作品內容富整體性，且有完 整的總結	_____	19. 充分使用資源及教學媒體	_____
10. 教學實行上具有可行性	_____	20. 作品的編排整齊有系統	_____
• 這份作品是否有抄襲嫌疑 (1 是 2 否)		_____	
• (5 非常推薦 4 推薦 3 沒意見 2 不推薦 1 非常不推薦)		_____	
整體評估，我對此作品_____			

簽名：_____

附錄三 訪談大綱

1. 請問您擔任國小教師已有多久的時間？
2. 能否請您談談您的成長經驗及任教歷程？
3. 能否請您談談您的個人教學特質？
4. 請問您的教育理念為何？
5. 請問你對於建構式數學有何看法？（經由建構式數學教學的學生和以前教學法的學生有何不同？例如：邏輯推理，計算能力……等）
6. 請問您認為所謂的好老師必須具備的特質為何？
7. 請問您由何管道得知此競賽的訊息？為何會報名此競賽？
8. 請問作品的產生是如何確立的？動機為何？例如：為何會用「百分數」這個單元？如何設計出此作品的過程？
9. 請問您試教過此作品單元嗎？
10. 請問在教學時上課氣氛能夠有效掌控嗎？（包括班級的秩序以及教學時間的掌控）
11. 請問學生在經由這樣的教學方式後反應如何？（教學成效如何？）
12. 請問您上課時和學生的互動情形為何？
13. 請問您在教學後學生最感興趣的部份為何？為什麼？
14. 請問您認為怎樣的教案才算是具有可行性？
15. 請問您認為您的作品具有可行性嗎？為什麼？
16. 請問您認為您的作品能激發學生創造思考的能力嗎？為什麼？
17. 請問您的作品之設計具有良好的師生互動嗎？
18. 請問您認為何為教學創新？何為創意教學？
19. 請問您認為您的作品最具創意的地方是何處？為什麼？
20. 請問您在設計此作品時遇到了怎樣的困難？
21. 請問您如何適當運用教具媒體於作品中？

附錄四 學習單

組名: 3組
 組員: 黃世凌 吳哲維 柯信明 林哲之 吳振斌

啾嘶~~東西軍

1. 店名: 三角戰機店 2. 招牌果汁(Juice): 龍正機果汁

3. 總重量: 250 (ml) 4. 價格: 100000 (元)

5. 秘方: 表格紀錄—

成份	綠茶	香柳原	比菲多	果汁	總計
重量(ml)	100ml	20ml	100ml	30ml	250ml
百分數(%)	40%	8%	40%	12%	100%

圖形呈現—

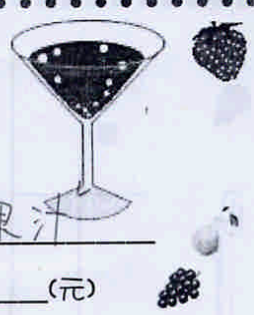
7. 設計題①，考考大家: (醬好奇就嘗你一杯...)

例: 本店特調招牌果汁『麵粉佳人』, 在 700c.c. (大杯裝) 內就含有 300c.c. 的草莓汁, 請問草莓汁佔『麵粉佳人』的百分之多少呢?

本店特調『龍正機果汁』, 250ml, 內含有 100ml 的比菲多, 請問比菲多佔『龍正機果汁』的百分之多少呢?

組名: 第四組
組員: 凌璋、容華、彥生、伯祥、向農、如軒.

啾嘶~~東西軍



1. 店名: 怪怪茶坊 2. 招牌果汁(Juice): 怪果汁

3. 總重量: 165 (ml) 4. 價格: 50 (元)

5. 秘方: 表格紀錄—

成 份	比 菲 多	柳 橙 汁	蕃 茄 汁	綠 茶	總 計
重 量(ml)	42c.c.	45c.c.	29c.c.	49c.c.	165c.c.
百分數(%)	25%?	27%	18%?	30%	100%

圖形呈現—

7. 設計題E, 考考大家: (醬好奇就當你一杯...)

例: 本店特調招牌果汁『麵粉佳人』, 在 700c.c. (大杯裝) 內就含有 300c.c. 的草莓汁, 請問草莓汁佔『麵粉佳人』的百分之多少呢?

① 我的『怪果汁』有 165c.c., 比菲多佔了 42c.c., 那它的百分數是多少呢?

② 我的『怪果汁』有 165c.c., 蕃茄汁佔了 29c.c., 那它的百分數是多少呢?

組名: 吳政璇 邱盛松 張柏章

組員: 吳政璇 邱盛松 張柏章

啾嘶~~東西軍

1. 店名: 冰心菜站 2. 招牌果汁(juice): 1314520

3. 總重量: 350 (ml) 4. 價格: (元)

5. 秘方: 表格紀錄—

椰子	成份	比華多	綠茶	柳橙汁	蕃茄汁	總計
70	重量(ml)	110	50	70	50	350
20%	百分數(%)	32%	14%	20%	14%	100%

圖形呈現—

7. 設計題目, 考考大家: (醬好奇就嘗你一杯...)

例: 本店特調招牌果汁『飴粉佳人』, 在 700c.c. (大杯裝) 內就含有 300c.c. 的草莓汁, 請問草莓汁佔『飴粉佳人』的百分之多少呢?

① 本店招牌果汁 1314520, 在 350c.c. 裡比華多佔 32%. 請問比華多的重量是多少?

② 在 350c.c. 裡蕃茄汁裡有 50ml, 請問蕃茄汁佔 1314520 裡百分數是多少?

組名: 第二組
組員: 張智豪、陳佳俞、吳世寧、黃子仁

嗽嘶~~東西軍

1. 店名: Y寧飲店 2. 招牌果汁(Juice): 綜合汁

3. 總重量: 100 C.C. (ml) 4. 價格: 20000 (元)

5. 秘方: 表格紀錄一

成份	綠茶	柳橙	蕃茄	野果	椰子汁	比菲	總計
重量(ml)	30 C.C.	20 C.C.	10 C.C.	15 C.C.	15 C.C.	10 C.C.	100 C.C.
百分比(%)	30%	20%	10%	15%	15%	25%	100%

圖形呈現一

成份	綠茶	柳橙	蕃茄	比菲	野果
重量(ml)	30 C.C.	20 C.C.	10 C.C.	25 C.C.	15 C.C.
百分比(%)	30%	20%	10%	25%	15%

7. 設計題目, 考考大家: (醬好甜就當你一杯...)

例: 本店特調招牌果汁『麵粉佳人』, 在 700c.c. (大杯裝) 內就含有 300c.c. 的草莓汁, 請問草莓汁佔『麵粉佳人』的百分之多少呢?

我們第一組綜合汁的總重量是 100 C.C. 椰子汁佔 15% 那麼它的重量是多少 C.C. 呢?