


教育研究報告匯編

教育研究獎勵計劃 12/13



 **香港教師中心**

地址：九龍九龍塘沙福道 19 號教育局九龍塘教育服務中心西座一樓 W106 室
電話：3698 3698
傳真：2565 0741
電郵：info@hktd.edb.gov.hk
網址：www.edb.gov.hk/hktd

 香港教師中心

Secondary
School
English
Teachers
Association

中學英語教師會

目錄

編者的話.....	5
-----------	---

中學

透過閱讀報告的提問提升學生的思維能力.....	6
香港培道中學 梁惠珍	

Catering for Learners' Diversity in English Language Classrooms with Differentiated Instructions and Collaborative Learning.....	17
YLPMSAA Tang Siu Tong Secondary School Dr. Wut, Sau Wan Maria (Main researcher), Lau Pui Ting, Kong Yuen Fun, Chan Man Wa (Other researchers)	

小學

引入直式教授小五生分數除法的新嘗試.....	57
元朗商會小學 李婉婷	

Using Mind-mapping as a Tool to Teach English Vocabulary for the Elementary Students.....	70
Ta Ku Ling Ling Ying Public School Carol Pua, Dorothy Li, Cherie Lui & Shirley Cheng	

探討運用資訊科技教授體育科武術單元，對評估及教學效能的影響.....	83
鳳溪第一小學 鄭頌霖（主要研究員） 張軒、葉治浩、廖綺珊（其他研究員） 沈劍威教授（香港中文大學）	

運用資訊科技學習軟件來提升學生在數學上空間感的行動研究.....	106
鳳溪廖潤琛紀念學校 鄧佩玉	

幼稚園

透過有趣的科學實驗遊戲以提升孩子的「科學與科技」發展.....	124
東華三院洪王家琪幼兒園 劉佩珊（主要研究員） 龔宇萍（其他研究員）	

特殊學校

「覆誦提示」：提高中度自閉症學生的命名.....	148
明愛樂群學校 郭思穎、沈佩雯、湯佩芳	

應用 Big6 於群育學校科技與生活科教學以提昇學生資訊素養認知層面能力.....	156
香港扶幼會許仲繩紀念學校 吳偉廉	

編者的話

香港教師中心教育研究小組收到參與「教育研究獎勵計劃 12/13」的研究報告超過二十篇。編輯委員會從中選出九篇刊登於《教育研究報告匯編》。本年度的研究範圍相當廣泛，包括利用資訊科技進行教學，因應主流學校學生和特殊教育學校學生的需要而調節教學策略，研究內容涵蓋了英文、數學、科學及體育等多個學習領域。

整體來說，參與計劃的同工均按研究計劃設定的研究議題，先進行文獻探究，再提出有理據支持的合適研究方法。他們將有關結果進行分析，再作出結論和建議，最後以系統化的格式將研究心得表達出來。研究報告反映他們在文獻比較和數據分析方面，都有相當深入和精闢的見解，對學生的學習問題，以及教師持續改進教學策略都有詳盡的討論，並提出具體可行的建議。

本人代表編委會感謝所有參與「教育研究獎勵計劃」的同工，在有限的時間及經驗下，仍然全力以赴，成功完成整項研究計劃。他們為提升教育質素所付出的努力，值得讚賞。我們深信輯錄在匯編的作品，均能夠為課堂學習提供實際而深入的分析基礎，並闡釋當中之行之有效的方法。讀者可以多參考研究報告的建議，應用在日常教學工作，進一步優化教學的效能。我們更希望這些報告能啟發同工就相關的課題，展開更多、更全面的研究。本人亦謹此向《教育研究報告匯編》眾編輯委員致意，感謝他們在百忙中抽空審閱各篇研究報告。

得到同工積極的參與和多方面的支持，本小組定能持續推動教育研究，鼓勵教師進行更深入和持續性的教育研究，不斷提升教學效能和質素。他山之石，可以攻玉。期望各位讀者對《教育研究報告匯編》內的文章提出意見，相互交流，集思廣益。

《教育研究報告匯編》主編
楊沛銘博士
2014年12月

透過閱讀報告的提問 提升學生的思維能力

梁惠珍
香港培道中學

摘要

不少學術研究都發現，發問和閱讀均能促進學生學習和思考發展有效途徑。所以本次行動研究的目的是將兩者互相結合，探討透過閱讀報告的提問，是否能帶動學生的學習的興趣和提升思考能力。

緒論

早在二千多年的孔子和蘇格拉底，已提出透過發問來導引學生學習。所謂「發問」，就是引發心智活動和作回答反應的語言刺激 (Sanders, 1966)。不少教育學者認為發問是促進學生思考發展有效途徑之一 (Aschner, 1961; Gallagher, 1965; Hunkins, 1972; Loughlin, 1961; Taba, 1964)。

另一方面，閱讀也是學習過程中不可缺少的部分。正如課程發展議會所頒佈的文件《學會學習》(2001)強調，在二十一世紀，閱讀教學不單是讓學生學習各種閱讀的技能，改進他們的語文能力。更重要是學生可以從閱讀中學習，提升個人思考和分析能力，豐富人生體驗，擴闊視野和知識領域。

既然提問和閱讀均是取得學問的重要要素，兩者究竟能否互相結合，從而提升學生的思考能力，是一個有趣、值得討論的問題。

研究背景及目的

發展學生思考能力是現在學校教育主要目標之一。孔子在《論語》中提出「學而不思則罔，思而不學則殆」，勉勵學生求學務須學思並重。著名美國教育學家克伯萊 (Cubberley, 1923) 曾強調優良的教學能夠培養良好的讀書習慣，以及獨立思考的能力。在課堂以外，培養學生閱讀習慣、鼓勵學生思考，以及發展學生能力是不可或缺的事情。

為了擴闊學生的視野，本校中國歷史科將閱讀課外書視為今年中三級的課程目標。過往，老師派發閱讀工作紙，都會要求學生找出有意義的名句及抒寫個人感受。雖然這種方法能表達個人的見解，但未能發揮及提升學生的高階思維能力，而且往往只停留理解知識和分析部分，難以衝破思維空間而進入新的境界。

不少學者都曾經提出，教師的提問有助提升學生的思考能力，但是在課堂上讓每一位學生發問的機會不多。不少同學因性格上的膽怯、被動、怕被同輩同學取笑等因素，不敢舉手發問或回答問題。又或是緊張，準備不足和時間短促關係，所提出的問題往往較為混亂或不完備。本研究希望藉著閱讀報告的自發提問，為整體中三級學生提供思考的平台。

此外，不少歷史書的作者受到文化背景、政治立場、時代變遷，以及學識等因素影響，觀點和內容有很多值得商榷、質疑的地方。老師透過閱讀報告，自問自答的形式，可以讓學生分析、綜合書本的內容，甚至評價、質疑作者觀點。透過搜尋課本、其他書籍和網上的資料，學生可以發展個人論點，提升閱讀思維、批判技能，以及搜集資料的能力。這正好配合現今閱讀教學的發展主要有兩個方向：一是教導學生各種閱讀的技能（learn to read），二是教導學生如何從閱讀中學習（read to learn）（羅燕琴、陳桂涓，2004）。總括而言，是次行動研究的目的主要兩部分：

1. 透過閱讀書籍後的提問，提升學生發問的能力。
2. 透過自我發問及自行找答案，提升學生的思維及解難能力。

文獻析評

Resnick (1987) 首先描述高階思維的特性，包括無規則的、複雜性、容納多元答案、多重標準、不肯定和自有規律。思維能產生新技巧、概念、結論、行動與新的問題等。他指出高階思維需要學習者付出努力去思索問題。

按照 Sanders (1994) 和張玉成 (1995) 的理論，「發問」就是引發他人產生心智活動並且作出反應的語言刺激。學者鄭湧涇 (1979) 亦指出，若然教師能以適當、具有創意的問題來誘導學生思考，可以促進學生自發學習，達到教學目標。換言之，透過教師精心設計的問題，可以刺激學生進行思考，養成主動學習的習慣。現時不少認知心理學 (cognitive psychology) 與建構主義 (constructivism) 的學者均主張，教學應該是以培養能主動建構知識的學習能力作為主要目標。有效使用發問技巧是達成此一教學目標的重要方法之一 (Carlsen, 1991; Glynn, Yeany & Britton, 1991)。

許多國內、外學者均十分重視發問在教學上的功能 (方炳林，1976；張玉成，1999；Clark，1986；Clark, Steer, & Beck, 1994)。發問是促進學生的思考發展有效途徑之一。(Aschner, 1961; Hunkins, 1972; Taba, 1964)。發問具有引導學習的功能。(Rothkopf, 1971)。Davies (1981)、Clark (1986) 等人歸納出發問的主要功能包括發現學生學習的問題與興趣、激發學習動機、思考與理解能力、提供表達機會、促進學生組織知識、增進參與教學活動等多項。李春芳 (1996) 則將發問的功能整理為引發學生的好奇心，以及學習動機與興趣、訓練組織、表達與溝通之能力、具有診斷與補救教學之功能、激發思考與創造潛能、增進自我概念、控制課室秩序等。

Bloom 布魯姆把學習分為六個層次：

布魯姆的學習層次	思維類別	行為動詞
Knowledge 知識	Recall 憶述 Observe 觀察 Label 標示 Classify 分類 Define 定義 Match 配對	列舉、說明、標明、選搜、背誦、配合、界定、描述、指出、識別、依序排出、回憶
Comprehension 理解	Reason/ Explain 理解	區別、辨別、轉換、解釋、歸納、覺例、摘要、分類、標出、表達、複述、推斷、翻譯、重寫、預估、引申
Application 應用	Apply 應用 Solve 解難	計算、演算、示範、操作、發展、預估、運用、套用、使用、連結、修飾、改編、轉譯、解決、建造
Analysis 分析	Compare 比較 Analyze 分析	細列、圖述、理由、比較、差別、再認、檢測
Synthesis 綜合	Infer 推論 Synthesize 綜合	處理、修改、設計、重組、安排、聯合、組成、編纂
Evaluation 評鑑	Evaluate 評鑑 Criticize 批判	判斷、檢討、闡釋、評量、推測、結論、對比

資料整理自：Gronlund, 1995；Clark, 2001；張霄亭，2004

布魯姆的學習層次 (Bloom's Taxonomy) 是用一套客觀的標準將認知範疇分為六項，從而了解認知過程的發展階段。教師從中可以了解學生提問的層次和應對不同層次問題的解難能力，並且了解他們的學習和認知能力。布魯姆的學習層次中的知識和理解類亦有轉譯的作用，認為知記憶性思考的認知層次相對較低，而應用、分析、綜合及評鑑則屬推理性思考，認知層次相對較高，綜合及評鑑的認知層次為最高。

綜合上述的研究文獻中，可知道以下四項發現：提問能促進思考，經過苦索才能取得高階思維的成果，提問的層次有高低，及學習層次也有高低。從上述的觀點來推論，我們可以得出以下的假設：提問得越多越明確的問題，越能啟發學生的思維能力；提問層次越高的問題，越能提升學生高思維的能力；以及越能認清、檢視及解答層次越高的問題，就越能激發學生的思考、批判和創造力。

活動的推行

中三級中國歷史科為了增進同學歷史視野，以及響應全校推廣課外閱讀計劃，規定每位同學全年閱讀四本課外書。上學期兩本，下學期兩本，每班同學各買一本書，輪流交換閱讀。為提升同學的思維能力，工作紙改為發問形式。老師會在課堂介紹提問的種類及例子，教導如何回答相關問題及搜尋資料的方

法。全級派發一張簡單提問紙（見附件一），要求學生完成閱讀後，提出五條具思考性的問題，並自行回答，字數不少於 100 字。越具思考性，回答切題者，分數越高。本年度書目包括：

- 1.《大清留美幼童記》作者：錢鋼、胡勁草 出版社：中華書局
- 2.《慈禧與晚清殘局》作者：向斯 出版社：和平圖書有限公司
- 3.《孫逸仙傳記》作者：林伯克 出版社：香港中和
- 4.《你不知道的大清秘聞》作者：胡忠良 出版社：中華書局

活動分上、下學期，上學期會在十月及十二月中完成，下學期會在三月及五月中完成。上學期兩次閱讀報告完結後，教師會作出檢討，看看閱讀報告的提問層次及解難能力有否進步，並研究其成因，在下學期作進一步改善。活動設「提問最佳表現獎」及「最佳答題獎」，會在每學期完結後頒發，各設三名，以鼓勵優秀的同學。

今次研究活動的參與者為共 36 人，年齡為 14 至 15 歲。她們是第二組別中等能力程度的學生，來自同級中語文能力最弱的一班。在研究開展前，教師已獲得參與者的同意，將課業作教育研究之用。是次行動研究所運用的工具包括觀察學生發問的學習層次（知識、理解、應用、分析、綜合、評鑑）Bloom's Taxonomy（布魯氏的學習層次），以了解學生提問思維的高低。知識、理解類型的問題屬於低層次，應用、分析類型屬於中層次，綜合、評鑑類型則屬於高層次。教師會檢查答案是否回應題目，以確定同學對問題的了解，內容的認知，以及搜尋資料的能力。她亦會記錄同學準時、遲交、未能完成回答或提問五條問題的內容，來分析她們參與問答的投入程度。

研究結果與分析

根據圖表一（附件二），可以了解上學期學生在閱讀工作紙提問的情況。首先，在低層次類型的提問中，十月份的知識類型的提問佔 30%，理解類型佔 24%，總共佔 54%。十二月份的知識類型提問佔 32%，理解的提問佔 24%，總共佔十二月的 56%。

在中層的提問中，十月份應用類型佔 9%，分析則佔 22%，佔十月份提問比率的 31%。至於，十二月應用類型中，提問佔 9%，分析則佔 24%，佔十二月分提問比率的 33%。至於在高層次類型方面。十月份綜合類型佔 2% 及評鑑類型提問佔 2%，佔全部的 4%。十二月份綜合類型佔 3% 及評鑑類型的提問佔 3%，總共佔 6%。十月份與十二月份的提問比例大致接近。此外，提問不清晰，難以分類的情況也有，人數分別為十月份 3 人（共 7 條問題）、十二月份 2 人（共 4 條問題）。未完成的有 4 人（共欠做 12 條提問），而十二月份則有 3 人（共欠做 6 條問題）。

圖表二（見附件二）可反映上學期回答問題的情況。在配合自訂問題而回答項目中，十月份 31 人能回答自訂問題，有 6 人則少於字數限制，有 1 人則沒有回答提問。十二月份 35 人能回答自訂問題，有 3 人則少於字數限制，沒有人沒有回答提問。在繳交工作紙方面（圖表三，見附件二），十月份遲交者有 8 人，十二月有 6 人。

總括而言，上學期兩次閱讀報告，整體提問層次變化不大，大都集中於低層次的提問。十二月比十月份回應問題及合符字數限制的比率都有進步。不過，答題的內容並不深入。上學期遲交情況嚴重，反映同學時間不足，及並不投入課業。綜合表現不大理想的原因，有以下幾項。首先，學生欠缺時間思考。上學期沒有長假期，閱讀時間較為緊迫。學生除了閱讀整本 250 至 300 頁的課外書外，還要設計和回答提問，各題字數不少於 100 字，所以需要思考空間和時間作答。時間過於緊迫，對於能力較弱的同學是相當困難，故此宜給予更多時間思考，以免打擊他們做功課的興趣。

由於中三選科關係，中三級科目比中一、二級為多。學科共有十科，還未將其他術科、課外活動計算在內。部分能力較弱及懶散的同學，可能只看一部分內容，提問一些低層次問題，從書本抄一些答案，馬虎地完成課業，而失去原有提升高層次思維的意義。再者，她們對書籍內容興趣不大，認為書籍的內容過深，過於學術性，而且部分內容仍未在課堂教授，如洋務運動。由於沒有基礎知識，她們的閱讀興趣不太大。基於每班輪流閱讀關係，同學被迫預先要閱讀，故此阻礙閱讀者的投入感和興趣，從而影響同學的思考，學習的動機不大。

學習思考及搜集資料回應問題，需要時間、精力和原動力，部分學生對提問的概念模糊。老師在堂上教授一些提問技巧，但擔心同學會抄襲，阻礙思考，因此範例不多。這樣對於部分能力稍遜的同學，提問及答案會流於空泛，更減少做課業的興趣。總括而言，上學期主要的問題是時間不足，同學對書籍內容興趣不大，對提問動機不大三方面。若果下學期針對以上問題調整教學，相信情況會有好轉。

基於下學期有聖誕新年、農曆新年，以及復活節假期，同學可在假期中閱讀，所以無論閱讀、思考，以及答題的時間相對較長，教師維持原來對五條提問及 100 字以上答案的要求。教師早已在上學期替全級同學訂購書本，在下學期同學繼續閱讀餘下的書籍。這些書籍的時代背景在上學期經已教授，相信內容的問題會有所改善。在下學期老師只是針對「學習的動機不大」這個問題，進行一系列的改善及促進的措施。首先是鼓勵閱讀。在下學期能提問較高層次的問題、回答用心，比以往進步的同學，老師會在課業寫上「好」、「優異」、「認真」等正面字句，甚至貼上小貼紙作鼓勵，並在堂上高度讚揚。部分同學並非能力不逮，因此**提升她們的自信，有助對做功課的興趣和動力，從而提升思考能力。**

另一辦法是利用**朋輩影響力**。老師每次派回功課時，都會將好的樣本透過實物投影器，展示給同學觀看。這樣可以表揚認真、努力的同學，增強信心，而且為能力稍遜的同學提供更多範例作參考，讓能力較佳的同學帶動能力稍遜的同學。此外，能力相若的同學亦可以加強良性競爭，眼見同學被讚揚，也希望做好一些，得到正面的回報。最後，每次閱讀前，老師都會將書籍的概要及精彩、有趣的部分預先告訴同學，藉此吸引他們閱讀興趣。

圖表一（附件二）反映了解下學期學生在閱讀工作紙提問的情況。首先，在低層次類型的提問中，三月份的知識類型提問佔 10%，理解類型佔 22%，共佔 32%。至於，五月份的知識類型的提問佔 23%，理解的提問佔 9%，共佔 31%。在中層次的提問中，三月份應用類型的佔 13% 及分析則佔 31%，提

問比率達到 44%。五月應用類型的提問則佔 14%，分析佔 35%，提問比率是 39%。在高層次類型的提問中。三月份綜合的提問佔 11%，評鑑類型的提問佔 10%，佔全部的 21%。五月份綜合類型的提問佔 10%，及評鑑類型的提問佔 9%，共佔 19%。三月份與五月份的提問比例大致接近。此外，沒有同學提問不清晰，難以分類的情況，也沒有未完成的提問。根據圖表三（見附件二），在三月及五月份未有遲交的同學。總括而言，下學期的整體表現比上學期有所進步。提問層次的比率有所提升，集中於中層次分析性的問題，但高層次的提問仍不多。在兩次閱讀報告中，所有學生都能回應問題及符合字數限制，可見對書籍內容有一定的認識。此外，下學期沒有遲交問題，反映同學投入課業及再沒有時間不足問題。

討論

鼓勵學生思考，需要有**充足的時間**。陳惠珍、林瑞芳（2004）認為，學習的目的是掌握要學的東西，而非在競爭中比別人優勝。要掌握學習的東西，不同的學生需要不同的時間。美國的教育學家貝洛姆（Bloom, 1976）認為，差不多所有的學生都能夠學會課程中主要的知識或技能，分別只在於所需的時間不同。時間是學習過程中關鍵，尤其是對於能力一般和較弱的同學而言。由於在下學期給予充足的時間閱讀、思考及搜集資料，提問層次及回答的深度，比上學期明顯提升，而且沒有同學遲交的。

為了**針對學生的程度**，閱讀課題不宜太深，要針對學生的程度。學生對於熟悉事件較易掌握。上學期由於學生並沒有已有知識，要從中提問會感到困難，所以大部分只提問一些低層次的理解問題，並只回答書中較表面的問題。部分能力弱的同學更只抄內容，不作說明。相反，下學期由於已對時代背景熟悉，所以能夠討論更深入的內容和提問高層次的問題。

學習要循序漸進。在研究中，上學期要求學生設問五條問題，層次越高越高分，對於能力不足的同學，會是一個極大的挑戰及困難，結果學習情況未如理想。所以應該要由淺入深，循序漸進，上學期教師應先設問較少的問題。下學期教師經過檢討後，針對學生的學習能力和需要，才增加提問和要求回答更深入。這樣才能激發學生的學習動機，提升學習滿足感。

認許和獎勵能成就影響學生的學習動機。陳惠珍、林瑞芳（2004）指出教師平日上課及派回試卷的說話內容、評語、態度，以及身體語言都可以使學生為成敗作不同的歸因。在下學期老師不斷認許和獎勵進步、認真的學生，讓她們感到自信，有助提升學習動機，從而有助學習更深入的內容及提升思維能力。另一方面，也帶動其他同學的競爭力。正如 Slavin (1996) 認為，教師可以利用獎勵及朋輩壓力，使「強學生」教授「弱學生」，同時使「弱學生」願意請教「強學生」。在過程中，賦予「弱學生」一個角色。

培養和發展學生的創造性思維也相當重要。傳統教學通常由老師主動，老師問，學生答。學生非常被動，即使被點名，往往也因緊張而發揮不出水平。在是次研究中，上學期大部分同學提問低層次問題，答題也較馬虎，仍有少數學能夠發問高層次的問題，而且回答得具啟發性，有些更很有創意和有趣。下

學期的情況更為明顯。所以即使能力較弱的同學，都可以建立學生的觀察習慣，培養學生的想象力和發展學生的創意思維。

最後，教師須要**培養同學自發地學習**，主動發現問題和積極尋求解決方法的能力。提問思考過程是需要鍛煉，但讓學生接受不同的挑戰，可以讓她們成長。正如古語有云：「學起於思，思起於疑，小疑則小進，大疑則大進」。學生從被動接受的，可以轉變為主動參與和知識建構的主要部分。

是次研究有以下限制：首先，由於本校是女校，有性別上的局限，未知男生情況會否相同。其次，被研究的對象都是第二級別的中學生，未知能力強或弱的大、中、小的學生的情況，會否與本研究有相同的情況。再者，本次研究的科目只集中於中國歷史科，未知地理、通識、科學、中文科，以及數學科，情況是否相同。

總結

要做到對班內學生有效的建構中國歷史知識的方法，不能單靠死記硬背，或不能單一地「照抄照背」教授書本上的筆記，而是在設計學習的過程，讓學生主動思考、探求和苦心經營；而高思策略正是導引學生建構知識的重要能力（Beyer and Liston, 1996）。

沈起煒在《中國歷史教師手冊》所述，要加強思維訓練，除了注意教學技巧及善用教學材料，還須指導學生認真閱讀，動腦兼動手，掌握學習的技能。而侯光文在《教育測量與教學評價》也指出不僅在課堂上要問得好，習作及試題亦需設問得宜，安排習作是課堂教學的跟進工夫，除了鞏固所學，尤需提供思考訓練，包括認知、理解、應用、分析、綜合及評價。透過在閱讀中提問，學生可以從中發現問題、動腦思想，這樣能將課堂所學轉化為自己的學問，這有助提高學生的記憶、綜合及歸納能力，也有助對歷史作出正確的分析及日後的自學能力。

參考文獻

- 羅燕琴、陳桂涓 (2004) 〈閱讀策略教學〉《教育心理學實用手冊》主編林瑞芳：香港課程發展議會 (2001) 《學會學習：終身學習·全人發展》·香港：課程發展議會
- 陳惠珍、林瑞芳 (2004) 〈提升學生的學習動機〉《教育心理學實用手冊》主編林瑞芳：香港課程發展議會 (2001) 《學會學習：終身學習·全人發展》·香港：課程發展議會
- 龔春燕 (2009) 〈創新學習：培養創新人才的基石〉《創新教育的新發展·2009 創新教育國際研討會論文集》詹華軍、胡少偉：香港創新教育學會出版 (2010 年 5 月) 香港
- 鄭湧涇 (1979) 光合作用淺說。台北市：幼獅。
- 方炳林 (1976) 普通教學法。台北市：教育文物。
- 張玉成 (1995) 教師發問技巧之外 -- 論鼓勵學生發問暨教師回答技巧之重要性。國民教育·39 (3) ·47-53。
- 張玉成 (1999) 發師發問技巧。台北市：心理出版社。
- 陳龍安 (2006) 創造思考教學的理論與實際 (第六版)。台北市：心理出版社。
- 楊思賢 (2012) 〈探討高階思維的意涵以改革學校課程與教學〉《香港教學中心學報》11 期·香港教師中心
- 張霄亭等編著 (2004) 教學原理。台北縣蘆洲市：空大出版社。
- 羅耀珍 (2008) 促進學習的評估。香港：香港大學出版社。
- 王財印 (2010) 教學原理。台北：心理出版社。
- 沈起煒 (1986) 《中國歷史教師手冊》·頁 789-793·上海教育出版社。
- 侯光文《教育測量與教學評價》·頁 79-85·明天出版社。
- Aschner, M.J.M. (1961) An Analysis of Verbal Behavior in the Classroom. (Edited by Arno A. Bellack.) New York: Bureau of Publications. Teachers College. Columbia University.
- Burns, M.S. (1999) Starting Out Right, A Guide to Promoting Children's Reading Success. Washington, DC 1999, National Research Council.
- Beyer, L. E. and Liston, D.P. (1996). *Curriculum in conflict – Social visions, education agendas, and progressive reform*. New York: Teachers' College.
- Bloom, B.S. (1956) *Taxonomy of Educational Objective*. Handbook 1: Cognitive Domain.
- Carlsen, W.S. (1991) *Effect of new biology teachers' subject matter knowledge on curriculum planning*. Science Education, 75 (6) · 631-647.
- Clark, B. (1986) *Optimizing learning: The integrative education model in the classroom*. Columbus. OH: Merrill.
- Clark, D.A., Steer, R.A., & Beck, A.T. (1994) Common and specific dimensions of self-reported anxiety and depression: Implications for the cognitive and tripartite models. *Journal of Abnormal Psychology*, 103, 645-654.

- Clark, D. (2001) *Learning Domains or Bloom's Taxonomy*.
- Cubberley, E.P. (1923) *The principal and his school*. New York: Houghton Mifflin.
- Davies, I.K. (1981) *Instructional techniques*. New York: McGraw-Hill.
- Glynn, S., Yeany, R.H., & Britton, B.K, (1991) *The psychology of learning science* (pp.220-240). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Gronlund, N.E. (1995) *How to write and use instructional objective (5th ed.)*. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice Hall Inc.
- Hunkins, F.P. (1972) *Questioning strategies and techniques*. Boston: Allyn and Bacon.
- Jones, B. F., Rasmussen, C.M. and Moffitt, M.C. (2003) *Real-life problem solving: a collaborative approach to interdisciplinary learning*, p. 28
- Rothkopf, E.Z. (1971) Incidental memory for location of information in text. *Journal of Verbal Learning & Verbal Behavior*, 10, 608-613.
- Resnick, L.B. (1987) *Education and learning to think*. Washington, DC: National Academy Press.
- Sanders, T. (1994) A new model: For quality assurance in teacher education. *NCATE Quality Teaching*, 3 (2), 4-5
- Slavin, R.E. (1996) "Research on Cooperative Learning and Achievement What We Know, What We Need to Know" . *Contemporary Educational Psychology* 21,43-69
- Taba, H. (1964) *Thinking in elementary school children (U.S.O.E. Cooperative Research Project, No. 2404)*. San Francisco: San Francisco State College.

附件一

中三級中國歷史科
閱讀報告

繳交日期：20xx 年 x 月 x 日

姓名：_____ ()

書名：_____

班別：_____

閱讀有關課本後，提出五條具思考性的問題，並另頁回答有關問題，每題字數不少於 100 字。

	問題
1	
2	
3	
4	
5	

附件二

圖表一：學生在工作紙提問的統計 (共 36 人 · 180 條問題)

項目	上學期				下學期			
	十月份		十二月份		三月份		五月份	
布魯姆認知領域的六個層次	提問 (條)	百分比 100%	提問 (條)	百分比 100%	提問 (條)	百分比 100%	提問 (條)	百分比 100%
1. 知識 (Knowledge)	54	30%	58	32%	18	10%	41	23%
2. 理解 (Comprehension)	44	24%	43	24%	40	22%	16	9%
3. 應用 (Application)	16	9%	15	9%	24	13%	26	14%
4. 分析 (Analysis)	40	22%	42	24%	62	31%	63	35%
5. 綜合 (Synthesis)	3	2%	6	3%	19	11%	18	10%
6. 評鑑 (Evaluation)	4	2%	6	3%	17	10%	16	9%
提問不清晰 (難以分類)	7 (3人)	4%	4 (2人)	2%	0	-	0	-
未完成的提問	12 (4人)	7%	6 (3人)	3%	0 (0人)	0%	0 (0人)	0%
總共	180	100%	180	100%	180	100%	180	100%

圖表二：

	上學期		下學期	
	十月份	十二月份	三月份	五月份
配合自訂問題而回答	31 人	35 人	38 人	38 人
少於字數限制 100 字	6 人	3 人	0 人	0 人
留空 · 沒有回答問題	1 人	0 人	0 人	0 人

圖表三：

	上學期		下學期	
	十月份	十二月份	三月份	五月份
準時交工作紙	30 人	32 人	36 人	36 人
遲交	8 人	6 人	0 人	0 人

Catering for Learners' Diversity in English Language Classrooms with Differentiated Instructions and Collaborative Learning

Dr. Wut, Sau Wan Maria (Main researcher)
Lau Pui Ting, Kong Yuen Fun, Chan Man Wa (Other researchers)
YLPMSAA Tang Siu Tong Secondary School

INTRODUCTION

Students show much diversity in their needs and interests. To most teachers, lower achievers are often the biggest challenge. By setting lower expectations and giving them fewer opportunities to engage in high-order activities, teachers may hamper their wish and ability in seeking self-improvement. This study seeks to develop sensitivity to individual students' needs and suggest ways for adapting teaching strategies and content in response to students' needs. Through presenting the case of differentiated instructions and collaborative learning, this study also seeks ways to help lower achievers to improve and extend the potential of more able students in the English Language classrooms. Key terms and concepts are defined first and the literature is reviewed. It then moves to explain the methodology. The last three sections present the results, discussion and limitations of the study and offers recommendations for further research.

Differentiated Instruction

Differentiated instruction is of utmost importance according to the *'Guideline for Best Practices in Instruction'*, which claims that, 'students should not be continuously put into frustrating situations by expecting them to complete work that is beyond their skill and knowledge level. On the other hand, to offer instruction that is below their ability' can be an insult to students and may exacerbate inappropriate behavior. 'It is appropriate to provide alternative pacing, extension activities and alternative work that meet their academic needs' (Montgomery School, 2013). The differentiation of instruction ensures that students are being presented with curricula that have

been tailored to their own needs. The Guideline includes material adaptations, peer tutorials and buddy systems as examples of accommodation in this regard. Tomlinson (1995) explained the rationale for differentiated instruction as follows: 'The learning profiles of young adolescents often change rapidly as they develop. There simply is no single learning template'. Students 'differ in readiness, interest, and learning profiles'. We should 'meet each of them where he or she is and foster continual growth' since 'a one-size-fits-all model of instruction makes little sense. Rather, differentiated instruction seems a better solution for meeting the academic diversity' (p.1).

Collaborative Learning

Some writers use the terms 'co-operative learning' and 'collaborative learning' interchangeably when they refer to group work in general. Others make the distinction that 'co-operative learning requires carefully structured individual accountability while collaboration does not' (Smith et al., 2005; Schul, 2011). This paper takes the general stance (the former) and uses the term 'collaborative learning'. Smith and MacGregor (1992) summarized collaborative learning as 'an approach that involves working in groups or together with teachers, where students are "mutually searching for understanding, solutions, or meanings, or creating a product"' (p.10). Collaborative learning activities are mostly centred on having students explore or apply course material, rather than the teacher presenting or explaining at great depths. A collaborative learning environment is portrayed as a situation where 'everyone in the class is participating, working as partners or in small groups. Questions, problems, or the challenge to create something drive the group activity. Learning unfolds in the most public ways' (p. 10).

Different approaches to collaborative learning

According to Biggs & Watkins (1995), there are three major approaches to collaborative learning:

1. Learning together approach: groups students together and assigns them to work collaboratively on a task. Students then hand in a report and each receives a group grade.
2. Jigsaw approach: divides a class into groups. Each member is responsible for studying part of a topic. He/she then teaches his/her part to other group mates and learns from one another.
3. Peer tutoring approach: puts students into small groups or pairs in which one of them would be the tutor teaching materials to a tutee/ tutees.

(after Biggs & Watkins, 1995:37)

Which approaches best suit learners is largely dependent on the topic and subject to be taught, the age and inter-personal relations of learners as

well as students' characteristics and learning abilities. Teachers should decide which approach best suits their classes based on these factors.

Collaborative learning in Hong Kong schools

In spite of research which finds value in collaborative learning, most classrooms remain strikingly individually based (Hansen & Stephens, 2002: 40). The majority of teachers still rely largely on lectures as their prime teaching method. According to Hansen & Stephens (2000), many people tend to treat collaborative learning 'as a toolbox of supplementary methods rather than as a new approach to teaching' (Hansen & Stephens, 2000: 40). Lecturing is still the dominating teaching method since it 'remains the most convenient and economical way of conducting classes' (Hansen & Stephens, 2000: 40). Assessment methods in Hong Kong classrooms pay much attention to school tests and public examinations and encourage a very competitive or individualised approach to learning (see Biggs & Watkins, 1999: 35). Throughout the lesson teachers usually stand in front and give one-way instructions on examination skills.

Many studies show that collaboration is favoured by Chinese learners. Yu (1980) indicated that the collectivistic characteristics of Chinese help students perform better and expend more effort in cooperative learning context (Watkins & Biggs, 1996: 88). Gabrenya, Wang and Latane (1985) concluded that Chinese students performed better in pairs than learning alone (Watkins & Biggs, 1996: 88). Besides, Tang (1991) reported that Chinese students are ready to collaborate and suggested that there be a need for them to work together (Watkins & Biggs, 1996: 226). This shows how positive collaborative learning is to the Chinese learners. Salili also stated that Chinese students would work harder when they work together than working alone (Watkins & Biggs, 1996: 226). The above studies show that Hong Kong students are in fact quite ready to learn collaboratively as such an idea is already embedded in the Chinese culture. There are strong reasons for changing the mode of learning from one-way lecturing to collaborative learning. Using collaborative approaches in classrooms with learners' diversity is worthy of investigation.

METHODOLOGY

Background of the Study Schools and Students

This study took place in a S1 class in Tin Shui Wai with the majority of students drawn from Band 2 under the Secondary School Place Allocation system (c.f. Education Bureau, 2011). The academic standards of students belonging to the same band in different districts vary. Students in less well-

off districts are academically weaker than those in better-off areas. Further evidence of the average ability of students in the school can be found from the results of the Fine-tuning of the Medium of Instruction for Secondary Schools policy which was implemented in 2010. Under the policy, schools can choose their medium of instruction as long as 29 band 1 students have been admitted in each of the previous two school years (Hong Kong Government, n.d.). The school which was studied here however was not granted this discretion. The lower academic standard of its students may reduce learning motivation to a considerable extent.

According to Kulik et. al. (1992), administrators are used to assigning students to classes of high, middle and low abilities, traditionally named as 'XYZ grouping'. The school in this study is no exception. In Form One, students are separated into three big categories with high, average and low abilities depending on their performance in the S1 Admission Test. The high ability group consists of 25% of all S1 students. They are the top 25% who scored the best in English in the test. The average ability group also consists of 25% of the whole S1 student body. Excluding the high ability group, they are the top 25%-50% of the performers in English, Mathematics and Chinese as a whole. The other 50% belong to the lower ability group. Though all classes follow the same curriculum, teachers are expected to cater for the different abilities, interests and teaching pace of their particular group(s). The high ability group of 36 students is the subject of this study. Appendix 3 shows the subjects' scores in the Attainment Test in July 2012. The highest and the lowest scores can differ up to 26 marks (out of 100). It goes without saying that there are diversities in interests, learning paces, and aptitude too.

Research Design

This study is a piece of action research which, according to Kemmis and McTaggart (1988, p. 6), is adopted by practitioners who aim at evaluating the effectiveness of their teaching and making changes in their teaching. Lewin (1984) stated that 'action research is carried out by practitioners seeking to improve their understanding of events, situations and problems so as to increase the effectiveness of their practice' (p. 4) (see also Figure 1). Lewin (1984, p. 3) gives a clearer definition and describes action research... as an attempt 'to solve the immediate and pressing day-to-day problems of practitioners'. The spiral in Figure 1 also shows that action is based on a plan. Teachers have to reflect and the plan should be revised and carried out for improving the situation.

The researcher, who is the English teacher of the class, first identified the needs and problems of the students. Three cycles of collaborative activities catering for learners' diversity were then held in six months. Quantitative and qualitative data were collected and analyzed so as to reveal the effects of the activities. Evaluation of the programme was made and

implications related to differentiated and collaborative learning were discerned for follow-up work in the research cycle and facilitating the further exploration of their impact.

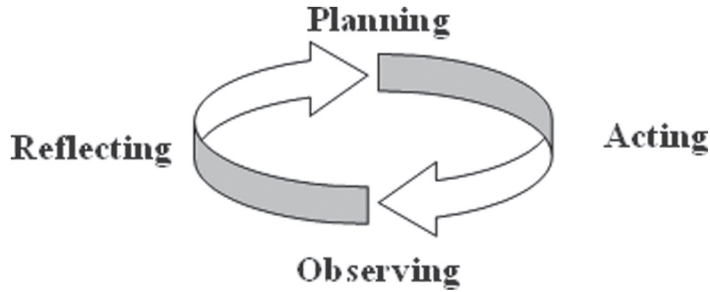


Figure 1: The Action Research Spiral (based on Kemmis & McTaggart, 1988, p. 14)

Research Questions

The principal questions being investigated in this study were as follows:

1. Do students benefit from differentiated instructions and collaborative learning in the English Language classroom?
2. How can learners' diversity be catered in English Language classrooms with differentiated instructions and collaborative learning?

Activity Design

To answer the research questions, activities were designed to be held throughout the year 2012-2013. They were designed after the three major approaches identified by Biggs and Watkins (1995) and the following principles of co-operative learning and differentiated instruction identified from the literature:

Principles of differentiated instruction	Principles of co-operative learning
<ul style="list-style-type: none"> · Students must learn to be responsible for their own work. · Flexible grouping · On-going assessment · Priority is given to understanding or sense-making rather than retention and regurgitation of fragmented bits of information. 	<ul style="list-style-type: none"> · Match instructional goals of the curriculum · Group members have shared goals in learning activities. · Students are helping one another · The development of social skills is a focus.

Group work was organised in three phases with progressive advances in skill and language requirements. All groups consisted of students of high, average, and low abilities. Students having personality clashes would not be put together as group members were meant to be complimentary to one another. At the beginning of each new phase, students were re-grouped according to what they achieved and how they had behaved in the previous phase. With small groups of 3 to 4 members only, the degree of peer pressure (e.g. due to losing face in front of many people because wrong answers were produced) was low. To develop a sense of ownership, members could set their own goals and pace of learning. The aim of organising differentiated instruction activities was to promote collaborative learning.

Procedures

Phase One: 10-14/12/2012 -- Learning together approach (grouping students together and assigning them to work collaboratively on a common task)

Reading: Scrambled stories

The whole class was divided into nine groups. Each group put the scrambled sentences (in paper slips) in a correct order to form a logical story. There were three stories (Appendix 1).

Speaking: Story-telling

The whole class was divided into three groups of 12 students. Each group was to tell a story in class (Appendix 2). Before doing so, they practised paying attention to characterisation, voice mechanics and pacing. Casting was done by the teacher so that the more challenging lines (i.e. those with more difficult words or calling for expressiveness) were assigned to the better achievers. Overall, this phase aimed at helping lower achievers rebuild their confidence. These students could avoid the limelight by deciding on their own levels and forms of participation as the tasks did not require very high-order productive skills. They would not be blamed for being too laid back for the same reason.

Phase Two: 21-25/2/2013 -- Jigsaw approach (dividing a class into groups with each member being responsible for studying part of a topic, teaching it to other group mates and learning from one another)

Reading and Speaking: Reading comprehension cards

The whole class was divided into 18 pairs with each reading passages about one of the five themes, namely China, Ocean Life, Weather, Ecology and Japan (Appendix 4). After reading, they did the comprehension questions. Finally, they told their partner what they had learnt, such as the skills of rephrasing and summary.

Speaking: Concept map: individual presentation

The whole class was divided into nine groups of four students. Each group was given one individual presentation question which was presented with a concept map (Appendix 5). There were four bubbles in the map with each member being responsible for preparing the details for one of them. At the end of the preparation, they put their work together to write a speech as one element of the oral examination.

This phase required higher order skills like rephrasing, summarising and generating idea. If there was no hostility among the members in the first phase and no requests, re-grouping would not be done. Familiarity and friendship created group dynamics and this was conducive to the development of co-operative spirit. Higher achievers not only helped but encouraged lower achievers to reach the learning target. They were to guide and provide prompts instead of answering and doing the task for lower achievers as the tasks were in fact individual work. They were supposed to display patience and tolerance and influence others in solving language-related problems and improving attitudes towards language learning.

Phase Three: 27/2 – 10/6/2013 -- Peer tutoring approach (putting students into small groups/pairs in which one of them would be the tutor of one or more tutees)

Reading

The whole class was divided into 12 groups of three students each. Each student kept a library log (Appendix 6) and should borrow and read two fictions and two non-fictions in the third term. Each student recorded the authors' names, book titles, etc. and read the content of one of the books to their mentors at their own time before 10th June.

*Speaking**Individual Presentation Evaluation (May)*

Every mentor listened to the presentation (Appendix 7) of his/her mentees and filled out evaluation forms (Appendix 8). Students were supposed to make use of the skills they learnt in Phase 2. Mentors were mainly responsible for spotting pronunciation and grammatical mistakes. In preparation for this phase, all mentors joined a 3-hour training programme conducted by the teacher-researcher on how to assess presentations. Mentors learnt by assessing one another.

The skill and language requirement here was the highest among the three phases, with students having to present a story instead of merely an article. Analytical and organisational skills were called for. Students were made to see the connectedness in learning too. They saw the skills being used were the ones learnt in the previous phase. Activities were still held in groups but members were given more confrontational roles as tutors (mentors) and tutees (mentees). The tutees were supervised by a classmate but not a teacher so that a stress-free environment was created.

Group membership was reshuffled for three reasons. First, the task nature had changed from a co-operative one with peers working for the same or similar tasks to their taking different roles and bearing different responsibilities. Second, learners should be given opportunities to communicate with people speaking in different accents, paces and sentence structures. Third, because of unfamiliarity, tutors were genuinely judging instead of commenting based on previous knowledge, opinionated impression or presumption. This provided a win-win scenario for both tutors and tutees. Tutors had to exercise their intellect genuinely, and this promoted an advanced type of language processing. Higher achievers would not feel they were always the ones who had to provide answers and give support, but were also the ones who benefitted.

Research instruments

The triangulation approach was used to analyse questionnaires, classroom observations and interview with two teachers. According to McFee (1992), multiple sources of data were included so that the validity of findings could be enhanced.

Questionnaires

The questionnaires (Appendix 9) collected a wide range of data from all students, including students' response to collaborative learning and differentiated instruction, whether they felt they were made better or worse off, and whether the mentors had fulfilled their duties.

Classroom observations

Arskey and Knight (1990, p. 15) pointed out that what people thought might not necessarily align with their actions. Data from classroom observations provided the researcher with a clearer picture about whether the collaborative learning tasks in the study were well-structured. Five main areas of interest (Appendix 10) were examined with respect to participation level in the activities. The criteria of rating were "non-existent", "rare", "from time to time", "often" and "very often". The observations were done by the teacher-researcher and two of her colleagues in reading comprehension and individual presentation lessons during Phase Two.

Interview

The researcher invited her two colleagues to a post-observation interview with seven set questions (Appendix 11) while probing for responses, clarification or elaboration when needed. According to Arskey and Knight (1990, p. 109), interview data could not be obtained with other instruments because face-to-face contacts could encourage interviewees to disclose "deeper" information such as their life experiences, values and perspective instead of opinion merely (Gubrium & Holstein, 2002, p. 104).

RESULTS AND DISCUSSION

Triangulation involves the combination of quantitative and qualitative methodologies to strengthen a research design where a single method is considered inadequate for solving the problem from rival causal factors (Holtzhausen, 2001). This section analyses and evaluates the quantitative data (questionnaires) and qualitative data (classroom observation and interview) to examine the effects of collaborative learning and differentiated instruction on language acquisition and teachers' perceptions about using it to cater for learners' diversity. Questionnaire data answered research question 1 (Do students benefit from differentiated instructions and collaborative learning in English Language classrooms?), while those from the interview addressed research question 2 (How can learners' diversity be catered in English Language classrooms with differentiated instruction and collaborative learning?). The two questions were answered from the angles of students and teachers respectively so that there was a balanced view in assessing the effectiveness of the activities. Observation data provided objective reference to indicate the validity and reliability of action research. It has to be ensured that students were really doing what was assigned so that the effect, if any, could be more sensibly and correctly attributed.

Questionnaires

The following table shows the questionnaire results:

	Disagree ←					Agree →				
	6	6	12	8	4	0	3	3	20	10
1. I think working with my peers help me understand better, as there is more chance to apply the knowledge learnt in the process of exploration..	(16.67%)	(16.67%)	(33.34%)	(22.22%)	(11.11%)	0	3	3	20	10
2. I think working with my peers help me remember better, as the knowledge is sought by myself and not being told.	(0%)	(8.33%)	(8.33%)	(55.56%)	(27.78%)	7	3	9	10	7
3. I am less easily distracted working in groups as I have to keep working.	(19.44%)	(8.33%)	(25%)	(27.78%)	(19.44%)	0	1	5	10	20
4. I find the lessons more relaxing working with peers rather than just listening to teachers.	(0%)	(2.78%)	(13.89%)	(27.78%)	(55.56%)	0	2	8	4	22
5. I am on better terms with my peers as we have more chance to communicate and get along.	(%)	(5.56%)	(22.22%)	(11.11%)	(61.11%)	1	4	7	6	18
6. I earn more friendship as we share the learning experience together.	(2.78%)	(11.11%)	(19.44%)	(16.67%)	(50%)	3	4	7	13	9
7. I earn a lot of friendship as teachers change our partners from time to time.	(8.33%)	(11.11%)	(19.44%)	(36.11%)	(25%)	0	0	1	12	23
8. I am on better terms with my peers as we build team spirits while we work in groups. We share a common goal.	(0%)	(0%)	(2.78%)	(33.34%)	(63.89%)	0	0	0	1	11
9. (只需組長回答) I think I am capable of helping my mentees.	(0%)	(0%)	(0%)	(8%)	(92%)	0	0	0	0	24
10. (只需組員回答) I think my mentor is very helpful.	(0%)	(0%)	(0%)	(0%)	(100%)					

Questionnaire results were positive with respect to the first research question. Students had benefitted in four ways. First, the knowledge learnt through collaborative group work and differentiated instruction could be better understood and remembered. Knowledge was sought through discussion, negotiation and co-operation but not given by the teacher. Students themselves experienced more occasions of trial and errors, and no wonder they had a better idea of what things were. Second, students learnt to be more responsible for their own work. Their duty was to function and work for the group instead of passively listening to their teachers. As teachers in conventional classrooms might not be able to notice the inattentiveness of students in a class of 36 or have time to react, students here had a greater responsibility to work as expected. This helped them become aware of their ownership of learning and develop a positive attitude about their learning roles. Once they strived to fulfil their roles, they experienced an improvement of their learning and were urged to aim even higher. Third, students made friends who became their learning pals. This was a very big benefit because this meant that their learning would no longer be restricted in classrooms. Teachers are not the only sources of knowledge and learning support. They can practise whenever and wherever they like as long as their learning pals are around. Finally, both mentors and mentees followed the design to play the roles dutifully. This maximised the benefit the design had planned to yield.

Interview

The researcher invited her two colleagues who had observed her lesson on 22nd February 2013 to attend an interview. In the lesson, the jigsaw approach was used. Students were paired to read passages on cards about topics under the same themes (Appendix 4). After reading, they did the comprehension questions and told their partner what they had learnt about the topic.

Apart from using the seven set questions (Appendix 11), the interviewer probed for clarification or elaboration. Five themes emerged with respect to research question 2 (i.e. "How can learners' diversity be catered for with differentiated instruction and collaborative learning?"). The first two were testimony to the positive outcomes brought about by the group activities designed for the present research. Interviewees appreciated the content selected for the task as subject matter related to students' interest or daily life could help to arouse their motivation to learn. They commented that although the subject content was not immediately relevant to students' interest or daily life, they were good language models and suitable for language skill development. The availability of a large number of reading comprehension cards meant a diversity of abilities and temperaments could be catered for. Second, the group activities catering to learners' diversity at the same time protected the esteem of lower achievers. The researcher tried her best to create a free, relaxed, and interactive environment. Only in this environment

could the better students guide the others while weak students were driven to get involved and would not be hostile towards their peers' advice.

The following three themes were suggested by the interviewees. First, they thought that students' preparation at home could contribute a lot to catering learning diversity. Diversity could be narrowed by giving carefully designed pre-task assignment so that both high and low achievers could start on a similar footing. Observers were quite startled finding out that students were not required to do any preparation before reading. If students had looked up the dictionary, they could have shared the content better with their peers. Observers found that some students simply read aloud fragments from text randomly because their understanding was limited. Intelligibility was therefore low and their partners were de-motivated.

Second, teachers should not totally detach themselves from students in the activities designed for differentiated instruction and collaborative learning. They should intervene and plan remedial work for struggling learners and enrichment work for advanced learners outside class time. Third, they thought teaching assistants should be invited to help out. Strong supervision of task implementation is important in collaborative learning activities. Observers meanwhile found that because of the lack of discipline, some students were off-task. A class with 18 groups being managed by one teacher was really overwhelming. The unfavourable physical setting of traditional classrooms also puts teachers off in carrying out collaborative learning and differentiated instruction. The classrooms are too small for organising group work and interference between groups is great. The tables and chairs are heavy and it is not convenient to move them around.

Lastly, observers called for the boosting of students' extrinsic motivation by giving them small gifts like candies, stationery, drinks ... etc. The system can work with groups, and accumulation of points for later grand prizes or rewards. This also builds team spirit which in turn helps teacher realise the aim of collaboration.

Observations

The teacher-researcher and two other colleagues observed the lessons. The teacher-researcher was responsible for observing the students in the front part of the classroom, and the other two teachers in the middle part and the back. Their observation results were jotted down as follows:

	Teacher-researcher	Colleague 1	Colleague 2
1. Students fulfil their roles, willing to co-operate.	Often	Very often	Often
2. Bright students find the task too easy.	From time to time	Rare	From time to time
3. Weak students find the task too difficult.	From time to time	Often	Very often
4. There is a natural leader.	Often	From time to time	From time to time
5. Students go off-task.	Rare	From time to time	Rare

A high participation rate was noted with students conforming to what was planned for them. They fulfilled both the social roles and learning roles correspondingly. Therefore, although there might be many factors for the positive questionnaire responses, there was a high chance that this positiveness was brought by the activity designed. The content selected was considered to be at an appropriate level of difficulty as students could not succeed too easily or fail all the time.

LIMITATIONS OF THE STUDY

This study was a piece of action research and the generalisation potential of the findings was limited. Only the researcher's Form One class participated, so the applicability of the generalisations to other secondary school students is limited. Subjects' characteristics like students' background, language abilities, learning styles and preferences varied from one class to another and might in fact be different in other schools. The small size in this study (N=36) is also a limiting factor for advancing convincing explanations and enhancing the validity of the conclusions. Without having a control group, students' improvements could well be attributed to factors other than collaborative learning and differentiated instructions (such as maturity, more experience in tackling questions, outside tutoring, etc.). Moreover, only a very small proportion of the curriculum had been considered. In spite of the incomplete picture that could arise, the findings and results of this research project would nevertheless provide insightful inspirations for further research in this area. What seemed to be applicable in the current study might be valid in others.

The reliability of the questionnaire data obtained depends heavily on whether students have expressed their actual feelings honestly. As my relationship with them is close, they would follow my instructions closely

and might give biased responses to please me. As the questionnaires were completed in June but the activities started in the preceding December, students might not remember well what had happened and their feelings about phases 1 and 2. This concern raised a need for pre-test and post-test surveys so as to capture the actual differences between individualistic learning and collaborative learning more accurately.

Another shortcoming of this study is the lack of objective measurement. The effectiveness of collaborative learning and differentiated instruction in reading comprehension was for instance assessed according to students' own perception which however might not be reliable. Objective pre-test and post-test scores can provide important data for improving the planning of the project in later cycles of research.

Research on students' perceptions of learning collaboratively and those of teachers' instructing differently is still very limited. Those about catering for diversity abound. However, there is still much controversy and new issues crop up from time to time. It is hoped that the experience of carrying out the research study here can pave the way for studies of longer time frames and more in-depth investigations.

RECOMMENDATIONS FOR FURTHER RESEARCH

This study has examined the effects of collaborative learning and differentiated instruction on the acquisition of language skills and how to make use of them to cater for learners' diversity. The limited quantitative and qualitative data indicated that the measures were useful in this regard and learners' diversity can be catered for with careful planning. Students did demonstrate positive attitudes towards collaborative activities especially in speaking and had become more aware of how their ideas should be presented in an intelligible way. It is suggested that teachers should provide students with more collaborative learning opportunities and practices, let them get used to learning with others, and thereby carry out action research to confirm or refute old findings.

There is ample room to try out research projects of longer duration at higher frequencies on students at other form levels. Regular and frequent practices get students used to the learning mode. They also provide teachers with ample information on how to improve the design of lessons in other classes. The current project with only a few sessions in the year was simply not sufficient and so can only be regarded as a pilot study.

Assessment activities should be added at the end of a task in future action research and case studies. Results should be kept for investigation afterwards. Marks and grades can be made known to students so that they

know how much they have improved. The effects of collaborative learning and differentiated instruction on other skills like discussion can be examined more deeply. Besides reading and speaking, language skills like writing are also worthy of investigation with respect to other factors. Further investigation into how students of different genders, ages and forms could be grouped and benefit from collaborative learning could be conducted. A larger-scale study could focus on more students and look more closely at teachers' behaviour in catering for the needs of students in the lesson. Comparisons between teachers from different bands of schools may also be studied more extensively.

CONCLUSION

This paper is a report on a piece of action research about a group of Band 2 students in Tin Shui Wai in 2012-2013. Given the large class size (1: 33-38) and wide diversity in language abilities, teachers can still cater for different ability groups by exploring the possibilities of differentiated instruction and collaborative learning approaches. It may take years and require strong administrative support before implementation can be considered successful, but all these procedures are still worthwhile for the long-term benefits of students.

REFERENCES

- Arksey, H., & Knight, P. (1999). *Interviewing for social scientists: an introductory resource with examples*. London: Sage.
- Biggs, J. B. and Watkins, D.A., (1995). *Classroom learning: Educational psychology for the Asian teacher*, New York : Prentice Hall.
- Brufee, K.A. (1985). *A Short Course in Writing*. Boston: Little, Brown and Company.
- Chiang, T.T. (2002). *Collaboration-based instruction and second language writing: How teachers impact the quality of student work in collaborative writing classrooms*. Alliant International University, San Diego. Unpublished EdD thesis.
- Edmund J. Hansen & James A. Stephens. (2000) *The Ethics of Learner-Centered Education: Dynamics That Impede the Process Change: The Magazine of Higher Learning Volume 32, Issue 5, 2000 pages 40-47*
- EDUCATION BUREAU (2011) *Information Leaflet on the Secondary School Places Allocation System 2011/2013 Cycle*, Hong Kong, Hong Kong Government Printer.
- Finkel, D. L., & Monk, G.S. (1983). Teachers and learning groups: dissolution of the Atlas complex. In C.Bouton and R.Y. Garth (eds.), *Learning in groups: directions for teaching and learning*, NO.14. c1983 by Jossey-Bass Inc., Publishers. Cited in Goodsell, Anne S. & others (eds.). (1992). *Collaborative Learning: A Sourcebook for Higher Education*. University park, PA.: National Centre on Postsecondary Teaching, Learning and Assessment. pp.73-84.
- Gubrium, J.F., & Holstein, J.A. (2002) *Handbook of interview research: context & methods*. Thousand Oaks, Calif.: Sage Publications.
- Ghosh, S. (1998). *Peer feedback and self review in ESL writing of Chinese students*. The University of Hong Kong. Unpublished MA thesis.
- Ho, C.H. (2004). *Implementation of peer response in secondary 4 English writing classes in Hong Kong: a case study*. The Chinese University of Hong Kong. Unpublished M.Phil thesis.
- Holtzhausen, S. (2001). Learning career presentation programme (RBLCPP) as a case study. Retrieved August 8 2013 from <http://www.leeds.ac.uk/educol/documents/00001759.htm> .
- HONG KONG GOVERNMENT (n.d.) 'Medium of Instruction, Key Points' , <http://www.info.gov.hk/info/instrumed.htm> (Accessed 5 May 2013).
- Johnson, D.W., Johnson, R.T. & Smith, K.A. (1991). *Cooperative learning: Increasing college faculty instructional productivity*. ASHE-ERIC Higher Education Report. 20(4). Washington, D.C.: Graduate School of Education and Human Development, The George Washington University.
- Kemmis, S. & McTaggart, R. (1988). *The action research planner*. Victoria: Deakin University Press.
- Kulik, J.A. & Kulik, C.C. (1992). *Meta-analytic findings on grouping programs*. Gifted Child Quarterly, 36, 73-77.

- Lewin, K. (1984). Resolving social conflicts. In McKernan, J. (1996). *Curriculum action research. A handbook of methods and resources for the reflective practitioner (2nd ed.)*. London: Kogan Page.
- McFee, G. (1992). Triangulation in research: Two confusions. *Educational Research*, 34, pp.215-219.
- Montgomery School. *Guidelines for best practice in instructions*. Retrieved August 2 2013 from <<http://www.montgomeryschoolsmd.org/uploadedFiles/departments/emotionalsupport/homepage/Guideline%20for%20Best%20Practices%20in%20Instruction.pdf>>
- Schul, J. E. (2011). Revisiting an Old Friend: The Practice and Promise of Cooperative Learning for the Twenty-First Century. *The Social Studies*, 102(2), 88-93. Retrieved June 14, 2012, from Academic Search Premier.
- Smith, B. L., & MacGregor, J. T. (1992). Collaborative learning in the classroom: A guide to evaluation. In A. Goodsell., M. Maker & V. Tinto (Eds.), *What is collaborative Learning?* (pp. 9-22): National Center on Postsecondary Teaching, Learning, & Assessment.
- Smith, K. S., Rook, J.E. & Smith, T. W. (2007). Increasing Student Engagement Using Effective and Metacognitive Writing Strategies in Content Areas. *Preventing School Failure*, 51(3), 43-48. Retrieved June 14, 2012, from Academic Search Premier.
- Tomlinson, Carol Ann (1995) *Differentiating Instruction For Advanced Learners In the Mixed-Ability Middle School Classroom*, ERIC EC Digest #E536, October 1995.
- Tsui, A. B.M. (1996). 'Reticence and anxiety in second language learning' . In K. M Bailey, & D. Nunan. (Eds.). *Voices from the language classroom*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Watkins, D. and Biggs, J. (1996) *The Chinese learner: cultural, psychological, and Contextual influences*, Hong Kong: The center Printing Press Ltd.
- Wong, P.Y. (2004). *Effects of computer-supported collaborative learning on students' writing quality and conception of writing*. The University of Hong Kong. Unpublished M.Ed. thesis.
- Zamel, V. (1987). Recent research on writing pedagogy. *TESOL Quarterly*, 21, pp. 697-715

Appendix 1 Scrambled Stories

Story One: The greatest treasure

One day Peter found a treasure map.

"Hurray! I'm going to find this treasure, and have some adventure!" he exclaimed.

Peter set off. He walked a long way and finally reached a forest.

There he met Lion. "You are strong and courageous," said Peter to Lion. "Will you come with me on a treasure hunt?" Lion agreed and joined Peter.

The forest was dense and dark. Peter was afraid but with Lion by his side, he made it through.

When the two finally reached the mountain they met Eagle.

"You have excellent vision and can alert us to dangers," said Peter to Eagle. "Will you come with us? We're looking for a treasure." Eagle agreed and joined Peter and Lion.

The mountains were tall and craggy. Lion slipped but Peter was swift enough to give him a hand and pull him up.

Eagle with his sharp vision watched every step they took.

Soon, they reached the valley below where they met Sheep.

"Will you join us in our search for treasure?" Peter asked Sheep, "and keeps us warm when it's cold?" Sheep agreed and joined Peter, Lion and Eagle.

A cold wind swept across the endless meadow.

They all huddled against Sheep who kept them warm and cozy.

The four finally reached the desert where they met Camel.

"You are called the ship of the desert," said Peter to Camel, "will you help us get across and join the treasure hunt too?" Camel agreed. All exclaimed in surprise.

Peter, Lion and Sheep mounted the camel and happily set off across the vast desert with Eagle enjoying the spectacle from above.

Camel began galloping and everybody cheered with excitement. Traversing the desert on Camel's back was quite thrilling!

The five finally reached the ocean where they met Turtle. "Can you help us cross the water?" Peter asked Turtle. "We are on a treasure hunt." Turtle agreed and joined Peter, Lion, Eagle, Sheep, and Camel.

The rough waves almost drowned the party, but Turtle skillfully steered them across.

They met Owl on the other side. Owl spoke from his ancient wisdom. "Together you have passed the forest, climbed the mountains, dared the valley, braved the desert, and crossed the ocean. You would never have done it without one another."

They all looked at each other and realized that Owl was right! They had found friendship! Indeed, they had found the greatest treasure ever!

Story Two: The Wind and the Sun

One afternoon, the Wind and the Sun were having an argument about who was stronger.

"I've uprooted huge trees and drowned millions of ships. You can't do either of those things," said the Wind proudly.

The Sun smiled and shrugged. "That doesn't mean you're more powerful," he said.

"I can cover you with clouds so that no one can see you! You can't do that to me," said the Wind.

But the Sun just smiled warmly. "I still think I'm stronger than you," he said calmly.

The Wind began to grumble. He didn't like the idea of the Sun being stronger than him.

"Why don't we have a test?" the Wind finally suggested.

He whipped around, looking for something to show off his strength. "Shall we see who can knock down the most number of houses?" he asked.

"Let's keep it simple. See that man over there?" asked the Sun.

The Wind looked down and saw a man walking down a road. He was whistling happily to himself and had a shawl thrown across his shoulders.

"Shall we see who can force him off the road first?" the Wind asked.

"No, that will only hurt him," the Sun replied. "Let's just see who can take his shawl off."

The Wind shrugged and whipped around the sky. He huffed and puffed and made the leaves in the trees shiver.

The man frowned at the sky and wrapped his shawl tightly around himself, and the Wind began to roar. The man wrapped his shawl even tighter.

Soon the thunderclouds drifted away. The Wind had blown himself out. "I give up. I can't do it," panted the Wind. He curled up on top of a cloud to catch his breath.

"Now it's my turn," said the Sun. He yawned lazily and stretched his rays. He seemed to grow brighter and bigger in the sky.

Soon it was as hot as a summer day. The man looked up at the sky and wiped the sweat off his forehead.

"What strange weather we're having today!" he said to himself. Then he took his shawl off and tucked it under his arm.

"Looks like you win," the Wind agreed cheerfully. He clapped his hands and made the leaves on the trees rustle.

"You don't have to knock a man down to take his shawl off," said the Sun with a teasing smile. They laughed together and watched the man walking down the road, again whistling happily to himself.

Story Three: The elves and the shoe-maker

Although Peter Schumaker worked hard and was kind to everyone in the village, he could never earn enough money making shoes.

On this particularly cold and snowy day, all he had left in his workroom was enough leather to make one last pair of shoes.

That evening, Peter carefully cut up his precious leather and laid it aside for the morning, when he would sew them together.

The sun rose the next morning and Peter was ready to start work, but to his great surprise an exquisitely crafted pair of shoes sat on his worktable.

“What magic!” said Cecilia, his wife? They quickly put the shoes in the shop window, for the holiday shopping season had just begun.

As luck would have it, the shoes fitted the finicky Mrs. Sniggins perfectly, and she paid a generous sum for the fine fit.

With the money, Peter went to buy more leather, enough for two more pairs.

That evening, he once again set to work cutting his leather, and he left the pieces on the table when he went to bed. Hoping for a good design, he fell asleep dreaming of shoes.

When he awoke early the next morning, he again found two finely crafted pairs of shoes before his eyes.

Customers bought these up quickly, for they were masterpieces. Now Peter could buy enough leather for four pairs of shoes.

This magical business went on for some time, and Schumaker's name became well-known for the finest shoes in town. These days, life was much better for Peter and Cecilia.

One day Cecilia said, “I wonder who has been helping us so much?”

Peter announced: “Tonight, we will hide in the workshop and see what goes on there!” And so they did.

At exactly midnight, two tiny elves tiptoed in and began to work, swiftly making the fine shoes. They were shabbily dressed and weren't even wearing shoes themselves.

Before daybreak, they had already dashed off, leaving several pairs of shoes ready for sale that day.

Peter and Cecilia were grateful to these little elves, and worried about them working so hard in such cold weather.

So Peter set to work making two tiny pairs of shoes, and Cecilia stitched two warm sets of clothing for each of them.

On Christmas Eve, instead of leather pieces, they set the little shoes and clothes out and hid themselves again.

At midnight, the elves popped in and saw the new clothes. In a flash, they had them on their little bodies!

They were so happy that they laughed and chuckled, and danced right out the window, never to be seen again.

Peter continued making shoes every day, and he and Cecilia lived a very happy and contented life for many years, as did the elves.

Appendix 2 Materials for Story-telling

The first well

Student	Lines
1	There once was a small kingdom around a lake. One very hot summer, it did not rain and the lake dried up. People grew anxious and went to the King.
2 (boy)	"It has not rained for so long. Our fields are barren!"
3	said the farmers.
4 (boy)	"There are no fish to catch. How shall we earn a living?"
3	asked the fishermen.
5 (girl)	"Save us from disaster, good King,"
3	urged the women, as their children cried with thirst.
6	The King sent his four generals in all directions to look for water.
7	The first general went east, towards the sunrise;
8	the second went south, to the dust and heat;
9	the third went west, where the sun sets;
10	and the fourth followed the North Star.
11	They searched day and night, night and day; high and low they searched everywhere, but in vain.
12	Three of the generals returned, empty-handed. But the general who had gone north was determined not to fail his King.
2	At last, he reached a cold mountain village. As he sat at the foot of the mountain, an old woman came by and sat next to him.
4	The general pointed at the horizon and said,
5	"I belong to a beautiful kingdom, where it has not rained for a whole year. Can you help me find water?"
6	The woman motioned the general to follow her up the mountain and into a cave.
7	"We have no water in our country either,"
8	she said. Then, pointing to the icicles in the cave, she continued:
7	"We call this ice. Take some, and your kingdom will never go thirsty again."
9	The general broke off a huge piece, loaded it onto his horse-cart and rushed back home.
10	By the time he reached the court, the enormous icicle had melted into a small lump of ice. Nobody in the court had ever seen ice, so everybody gazed at it with wonder.
11 (boy)	"This must be a water-seed!"
12	one of the ministers exclaimed suddenly.
1	The King ordered the 'water-seed' to be sowed immediately. While the farmers dug a hole, the lump dwindled in the sun. They swiftly placed the seed in the hole, but before they could cover it up, it had vanished.
3	The farmers there grew confused and worried. They dug deeper and deeper into the earth, all night long, looking for the mysterious seed.
6	At the break of dawn, the King found the farmers fast asleep around a hole. Curious, he peeped in and cried out in amazement:
8	"Wake up, my worthy men – the water-seed has sprouted! There's water in the hole!"
9	This is how the first well was created.

Turtle's Flute

Student No.	Lines
4	Once upon a time, on the banks of a river, Turtle played her flute.
5	When Turtle played, all the animals listened....Lions, elephants, butterflies, snakes and monkeys danced to Turtle's music.
3	Once upon a time, on the banks of a river, Turtle played her flute.
1	"Ahh,"
3	he thought,
1	"that must be Turtle making music. Turtle would taste very good right now."
3	So he called out,
1	"Turtle! Show me your beautiful flute."
6	Turtle slowly walked to the door and held out her flute. But the moment the man saw Turtle, he grabbed her by the neck and began to run.
7	Turtle tried to cry for help, but she couldn't make a sound. She closed her eyes, holding tightly to her flute for good luck.
8	When the man reached his hut, he put Turtle into a cage and shut it. Then he turned to his children.
1	"Don't let Turtle out of her cage."
8	And off he went to the fields.
9	The children began to play outside. Turtle sat very still inside her cage, thinking about the father's words.
10	She began to play a sweet tune on her flute, and the children ran to the cage.
8,9,10	"Is that you playing, Turtle?"
11	they asked, their eyes wide with wonder.
2	"Yes,"
11	Turtle said. She kept on playing, for she could see the children were delighted. At last she stopped.
2	"I can dance even better than I can play,"
12	she said.
2	"Would you like to see?"
8 (boy)	"Oh, please!"
12	the little boy cried.
2	"I'll show you how to dance and play at the same time,"
11	said Turtle,
2	"but you must open the cage. There is no room in here."
12	So the little boy opened the cage and Turtle began to dance and play.
4	The children laughed and clapped their hands, for never had they seen such a wonderful thing.
5	Then Turtle stopped.
8,9,10	"Don't stop!"
5	the children cried.
2	"Oh,"
5	Turtle groaned,
2	"my legs are stiff. If I could just walk a little bit to loosen them ..."
9 (girl)	"Don't go too far,"
5	the little girl cautioned.
9	"Come right back."
2	"Never fear,"
10	said Turtle.
2	"You wait right here."
11	Turtle crawled off toward the jungle. The moment she was out of sight, she raced all the way back to her house.
12	Nobody ever found Turtle again. But to this day, if you stretch your ear, you can listen to the sweet sound of a flute in the forest.

Appendix 3 Students' Performances in Attainment Tests

日期: 22/08/2012

第1頁/共4頁

R-HKAO03-4-C

香港學科測驗 學生成績報告 (按班別 / 按科目 - 各類分數)

學年 : 2012/2013

學校級別 : 中學

級別 : 中一

班別 : 1C

授課制 : 全日
科目 : 英文
卷別 : 中一入學前
輯別 : 2012

原始分 / 標準分 / 百分位數

班號	學生姓名	分數類別			總分
		原始分	標準分	百分位數	
1		原始分	62.00		62.00
		標準分			
		百分位數			
2		原始分	79.00		79.00
		標準分			
		百分位數			
3		原始分	59.00		59.00
		標準分			
		百分位數			
4		原始分	57.00		57.00
		標準分			
		百分位數			
5		原始分	64.00		64.00
		標準分			
		百分位數			
6		原始分	53.00		53.00
		標準分			
		百分位數			
7		原始分	64.00		64.00
		標準分			
		百分位數			
8		原始分			
		標準分			
		百分位數			
9		原始分	69.00		69.00
		標準分			
		百分位數			
10		原始分	71.00		71.00
		標準分			
		百分位數			
11		原始分	68.00		68.00
		標準分			
		百分位數			
12		原始分	74.00		74.00
		標準分			
		百分位數			

註: 英文中一入學前測驗的標準分及百分位數由電腦一年常模表計算出來的。

日期: 22/08/2012

第2頁/共4頁

香港學科測驗
學生成績報告 (按班別 / 按科目 / 各類分數)

學年 : 2012/2013

學校級別 : 中學

級別 : 中一

班別 : 1C

授課制 : 全日

科目 : 英文

卷別 : 中一入學前

輯別 : 2012

原始分 / 標準分 / 百分位數

班號	學生姓名	分數類別			總分
		原始分	標準分	百分位數	
13		原始分	60.00		60.00
		標準分			
		百分位數			
14		原始分	58.00		58.00
		標準分			
		百分位數			
15		原始分	66.00		66.00
		標準分			
		百分位數			
16		原始分			
		標準分			
		百分位數			
17		原始分	59.00		59.00
		標準分			
		百分位數			
18		原始分	60.00		60.00
		標準分			
		百分位數			
19		原始分	74.00		74.00
		標準分			
		百分位數			
20		原始分	56.00		56.00
		標準分			
		百分位數			
21		原始分	55.00		55.00
		標準分			
		百分位數			
22		原始分	53.00		53.00
		標準分			
		百分位數			
23		原始分	60.00		60.00
		標準分			
		百分位數			
24		原始分	67.00		67.00
		標準分			
		百分位數			

註: 英文科中一入學前測驗的標準分及百分位數是根據一年常模表計算出來的。

R-HKA003-4-C

日期: 22/08/2012

香港學科測驗
學生成績報告 (按班別 / 按科目 / 各類分數)

第3頁/共4頁

學年 : 2012/2013

學校級別 : 中學

級別 : 中一

班別 : 1C

授課制 : 全日

科目 : 英文

卷別 : 中一入學前

編別 : 2012

原始分 / 標準分 / 百分位數

班號	學生姓名	分數類別			總分
		原始分	標準分	百分位數	
25		原始分	63.00		63.00
		標準分			
		百分位數			
26		原始分			
		標準分			
		百分位數			
27		原始分	60.00		60.00
		標準分			
		百分位數			
28		原始分	58.00		58.00
		標準分			
		百分位數			
29		原始分	60.00		60.00
		標準分			
		百分位數			
30		原始分	59.00		59.00
		標準分			
		百分位數			
31		原始分	56.00		56.00
		標準分			
		百分位數			
32		原始分	50.00		50.00
		標準分			
		百分位數			
33		原始分	58.00		58.00
		標準分			
		百分位數			
34		原始分	65.00		65.00
		標準分			
		百分位數			
35		原始分	66.00		66.00
		標準分			
		百分位數			
36		原始分	71.00		71.00
		標準分			
		百分位數			

註：英文科中一入學前測驗的標準分及百分位數是根據一年權模表計算出來的。

Appendix 4 Reading Comprehension Cards (Samples)

Kelp

Kelp is a form of brown **algae**. Kelp grows in forests off the coast in both the northern and the southern **hemispheres**. It needs cold water to survive. It needs sunlight in order to use the process of **photosynthesis**, so it is rarely found in water more than 80 feet deep. Photosynthesis is the process by which plants use sunlight to make their own food.

Giant kelp is the fastest growing plant in the world! When conditions are right, this incredible plant can grow up to two feet per day. Kelp lives to be about six years old. It is constantly growing new **fronds**. Old ones break off when they die.

Unlike most plants, kelp does not have a root system. Instead it has a **holdfast**. This is like an anchor that attaches itself to the ocean floor or rocky outcroppings to keep the kelp steady in the moving coastal water. Holdfasts do not provide **nutrients** to the plant like a root system does.

Kelp has leaves that are called **blades**. They are attached to the stem of the plant. A unique structure that this water plant has is a gas-filled bladder attached to each blade. This helps the blade float toward the surface and hold the kelp up as it grows toward the sun.

Questions

1. From the text, what do you think the word "frond" means?
 - a) tentacle
 - b) leaf
 - c) hair
2. What does kelp need in order to survive?
 - a) cold water
 - b) darkness
 - c) roots
3. What are the leaves of kelp called?
 - a) holdfast
 - b) stem
 - c) blades

Wind

The uneven heating of Earth causes **wind**. The surface of Earth varies. There are mountains, valleys, plains, oceans, and rivers. Each **absorbs** the energy of the sun differently. Warm air **expands** and rises. Cool air moves downward. This transfer causes air to move. This is the simplest definition of wind—air in motion.

Air moves at different speeds. The movement is caused by differences in air pressure. Air moves from **high pressure** to **low pressure**. Wind has the power to move objects. Gentle winds can fly kites or move sailboats like in the picture. Stronger winds can cause storms and do damage.

Scientists try to find ways of using wind power to make electricity. Wind power plants have been built. These house wind **turbines**. These are tall structures that have a propeller that spins when the wind blows. The spinning **generates** electricity. Scientists believe we can help save the Earth by using the power of wind instead of fossil fuels.

Questions

1. Why is the heating of Earth uneven?
 - a) parts of the surface have different weather
 - b) parts of the surface are eco-friendly
 - c) parts of the surface absorbs energy differently
2. What vehicle is most like a wind turbine?
 - a) a plane
 - b) a train
 - c) a car
3. Why do you think cold air falls and warm air rises?
 - a) cold air has more bad weather in it than warm air
 - b) cold air is heavier than warm air
 - c) cold air is better for making electricity

Koto

The chirping of birds, water flowing over rocks, wind blowing—these are all sounds that can be made with the koto. The koto makes beautiful music.

The koto is the national instrument of Japan. It came from China hundreds of years ago. The koto is a long wooden box that sits on feet to keep it off the ground. It has two sound holes cut into the bottom. Its sound comes out of these holes.

There are 13 strings on top of the koto. These strings used to be made of silk, but today they are made of a man-made material. The strings are very tight.

To play the koto, you kneel at one end of the instrument. You wear picks on your thumb, first, and middle fingers to pluck the strings with one hand. With the other hand, you press down on the strings to change the sound.

The koto started out being an instrument played only for the emperor and nobles. For awhile, it was the official job for blind men. These men brought new styles of playing and wrote songs for the instrument. Today, the koto is being used in modern music, such as jazz and rock.

Questions

1. How do you change the sound while playing the koto?
 - a) loosen the strings
 - b) pluck the strings
 - c) press down on the strings
2. Which of the following instruments is most like the koto?
 - a) trumpet
 - b) guitar
 - c) drums
3. What types of sounds can be made with the koto?
 - a) sounds of nature
 - b) sounds of city life
 - c) sounds of machinery

Bison

Bison were once common **grazers** of the North American plains. They roamed the lands from Canada to Mexico. At one time, there were around 60 million across the United States.

For thousands of years, bison were an important part of Native American life. They were used to make tools, clothes, and were an important food source. They were also a source of spiritual worship. The Native Americans **revered** the bison for all that it provided.

Bison were hunted for their fur by settlers in the 1800s. They were killed in large numbers each year. By the late 1800s, the bison population was approaching **extinction**. In 1886, a **zoologist** named William Hornaday went searching for bison. In eight weeks, he only found 25 animals in a large area of Montana that had once been home to thousands of bison. He confirmed that this animal was in danger of extinction.

He, along with President Theodore Roosevelt, founded the American Bison Society. They convinced Congress to create **wildlife preserves** to help protect the species and bring their population back up.

Over the years, the population of bison has increased. There are an estimated 200,000 bison roaming parks and **refuges** today.

Questions

1. From the text, what do you think the word "revered" means?
 - a) ignored
 - b) worshipped
 - c) befriended
2. Who founded the American Bison Society?
 - a) William Hornaday and Congress
 - b) Theodore Roosevelt and William Hornaday
 - c) Theodore Roosevelt and Congress
3. How do you know that bison were once common?
 - a) at one time there were over 60 million
 - b) they are in a lot of pictures
 - c) there are still a lot of them today

Wind-and-Rain Bridge

What is a wind-and-rain bridge? It's a covered wooden bridge with benches and shelters for people to gather and rest. The bridge keeps the wind, rain, and sun off travelers. The Dong people who built these bridges named them wind-and-rain bridges.

The most famous wind-and-rain bridge is the one in Chengyang. It was built in 1916. Five huge stone posts were sunk into the river. On top of each post is a criss-cross of logs, which supports a shelter. Each of the five shelters looks like a little house with four roofs stacked on top. Between these shelters runs a tile-roofed walkway. Skilled Dong carpenters built the bridge without nails.

The bridge is not only useful, it's beautiful, too. Artists painted pictures of mountains, rivers, lakes, flowers, birds, animals, and fish on the roofs of the walkways and shelters. At a distance, the wind-and-rain bridge looks like a long dragon.

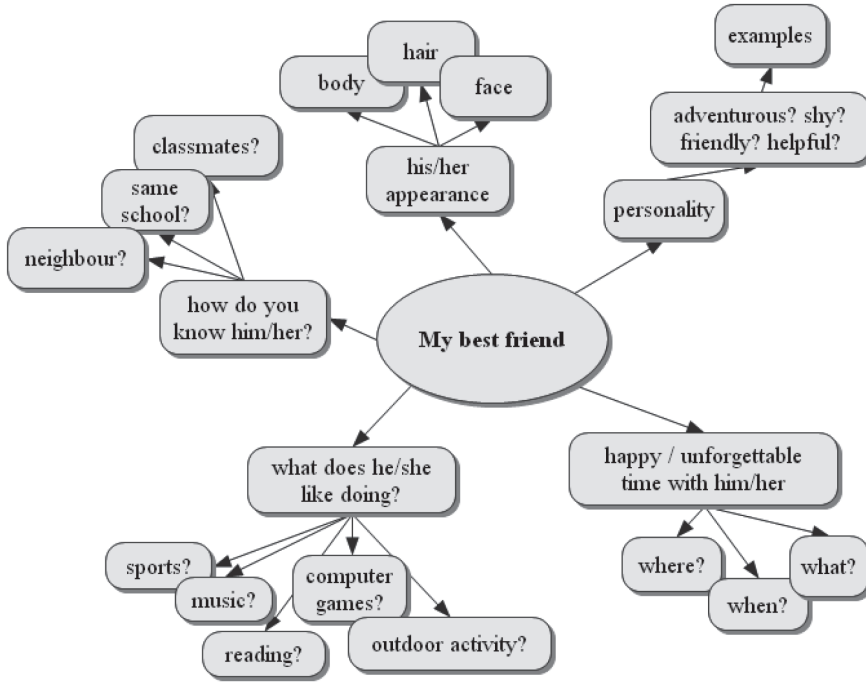
On a rainy day it's pleasant to sit in one of the shelters and talk with friends. The river flows underneath, and people can be seen working in the fields on both sides of the river.

Questions

1. From the text, what does the term "carpenter" mean?
 - a) a fisherman
 - b) someone who builds wooden structures
 - c) a Dong farmer
2. Which of the following statements about the bridge is correct?
 - a) It is open to wind and rain.
 - b) It protects against wind and rain.
 - c) It is built for cars to travel on.
3. Why does the wind-and-rain bridge look like a dragon?
 - a) It is long and twisting and the tile roofs look like scales.
 - b) It looks like it is breathing fire.
 - c) It has many bright colors.

Appendix 5 Concept Maps for Individual Presentations

Prepare a two-minute talk about your **best friend**. You may use the ideas in the mind map below. You may take notes in the space below.

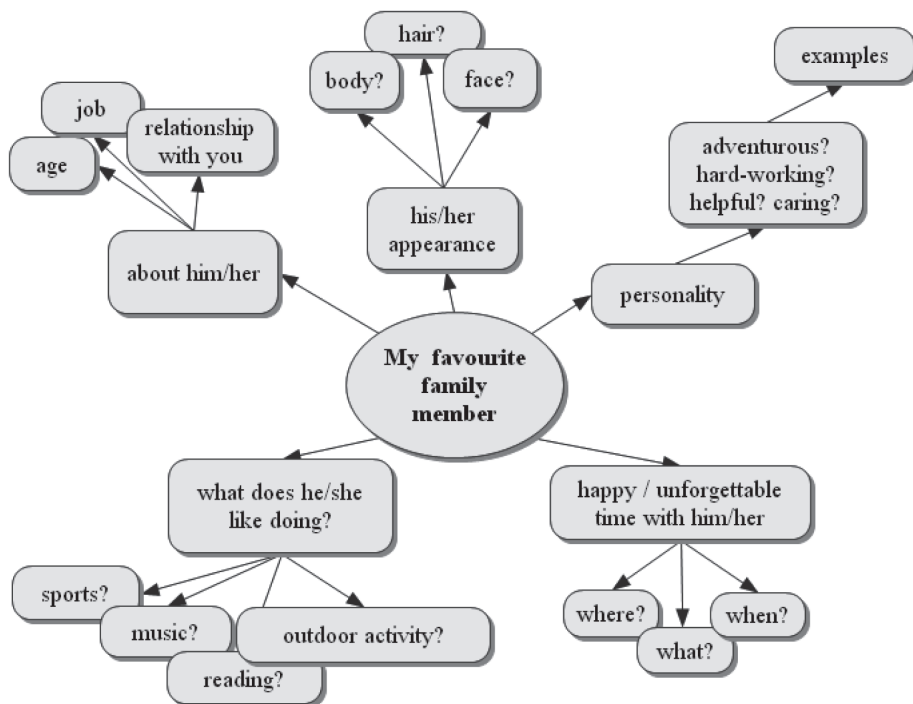


You may use the following or your own words to start and finish your presentation.

Good morning/afternoon, teacher. I want to tell you about my best friend...

That's all I want to say about my best friend. Thank you.

Prepare a two-minute talk about your **favourite family member**. You may use the ideas in the mind map below. You may take notes in the space below.

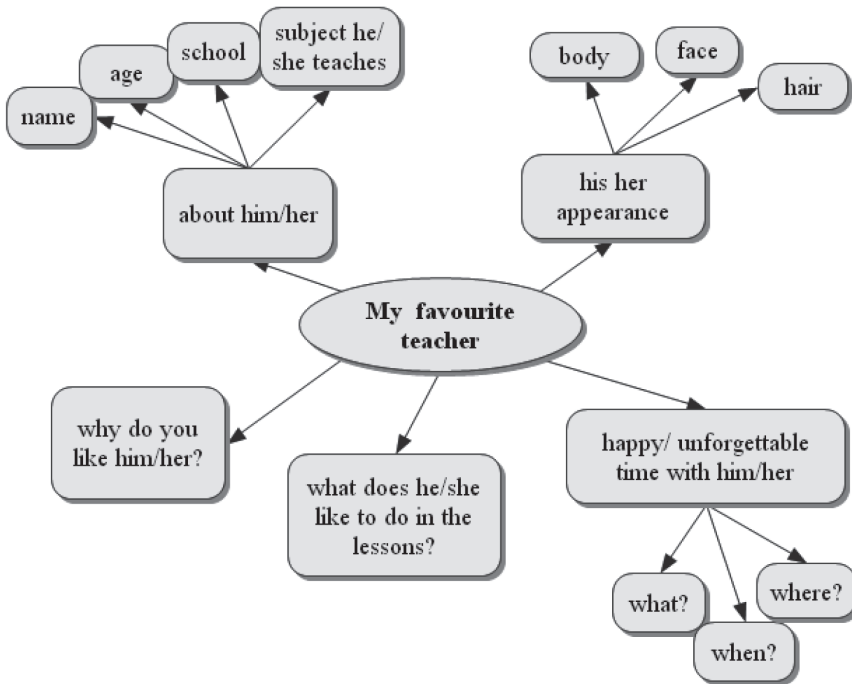


You may use the following or your own words to start and finish your presentation.

Good morning/afternoon, teacher. I want to tell you about my favourite family member...

That's all I want to say about my favourite family member. Thank you.

Prepare a two-minute talk about your **favourite teacher**. You may use the ideas in the mind map below. You may take notes in the space below.



You may use the following or your own words to start and finish your presentation.

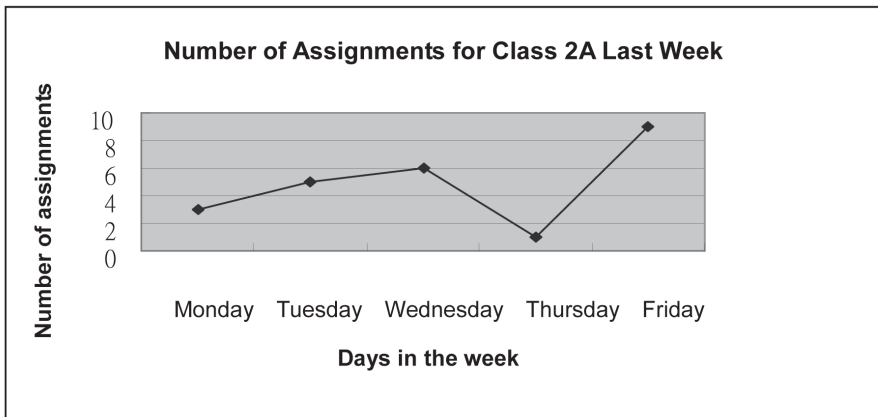
Good morning/afternoon, teacher. I want to tell you about my favourite teacher...

That's all I want to say about my favourite teacher. Thank you.

Appendix 7 Speech Topics

Prepare a 2-minute speech about the information you learn from the graph below. You may talk about:

- what the graph tells you about
- the day that students had the most assignments to do
- the day that students had the least assignments to do
- the trend of the amount of homework in the week
- how to form good homework habits
- anything you think is important



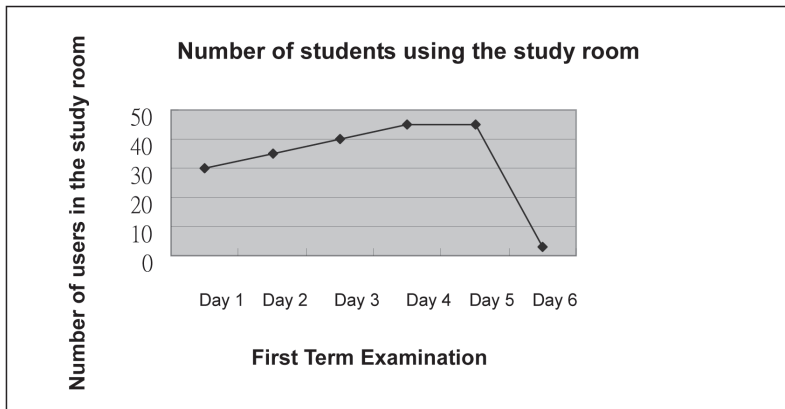
You may use the following prompts or your own words to start and finish your presentation.

Good morning / afternoon. Now I would like to tell you something from a graph.

That's all I want to say about the graph. Thank you.

Prepare a 2-minute speech about the information you learn from the graph below. You may talk about:

- what the graph tells you about
- how the number of students who stayed in the study room changed during the examination
- why there is a drop in the number of users on Day 6
- how we can form good study habits
- anything you think is important



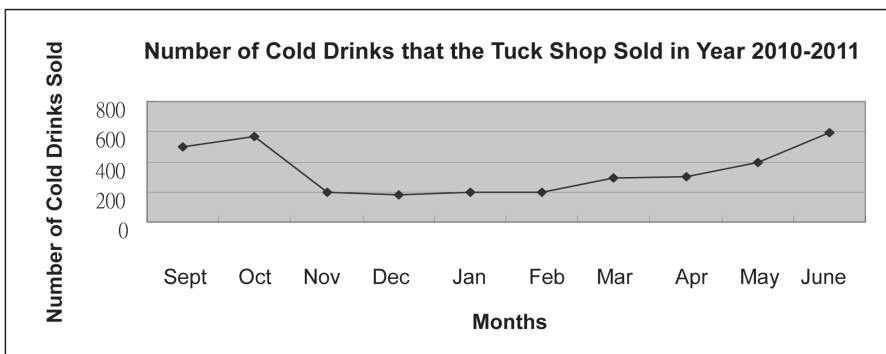
You may use the following prompts or your own words to start and finish your presentation.

Good morning / afternoon. Now I would like to tell you something from a graph.

That's all I want to say about the graph. Thank you.

Prepare a 2-minute speech about the information you learn from the graph below. You may talk about:

- what the graph tells you about
- how the number of cold drinks that the tuck shop sold changed in the year 2010-2011
- which month the tuck shop sold the most cold drinks and what was the reason for it
- which month the tuck shop sold the least cold drinks and the reason for it
- what the tuck shop can sell in the months that cold drinks are not popular and why
- anything you think is important



You may use the following prompts or your own words to start and finish your presentation.

Good morning / afternoon. Now I would like to tell you something from a graph.

That's all I want to say about the graph. Thank you.

Appendix 8 Evaluation Form for Individual Presentations

Name: _____ Class: _____ ()			
Part C: Individual Presentation (20 marks)			
Pronunciation & Delivery Techniques (0-5) Criteria: ✧ pronunciation ✧ intonation & stress ✧ pace & volume	Ideas & Organisation (0-5) Criteria: ✧ information & ideas ✧ expansion of topics with details/reasons ✧ organization & coherence	Vocabulary & Language Patterns (0-5) Criteria: ✧ vocabulary choice ✧ variety of language patterns	Communication Strategies (0-5) Criteria: ✧ Awareness of audience (Use of different techniques to arouse audience's interest,...) ✧ body language
Score: _____ /5	Score: _____ /5	Score: _____ /5	Score: _____ /5

Appendix 9 Collaborative Learning

Please check the appropriate boxes which fit mostly how you feel.

Name: _____ Class: _____ ()

	Disagree					Agree				
	← →									
1. I think working with my peers help me understand better, as there is more chance to apply the knowledge learnt in the process of exploration.										
2. I think working with my peers help me remember better, as the knowledge is sought by myself and not being told.										
3. I am less easily distracted working in groups as I have to keep working.										
4. I find the lessons more relaxing working with peers rather than just listening to teachers										
5. I am on better terms with my peers as we have more chance to communicate and get along.										
6. I earn more friendship as we share the learning experience together.										
7. I earn a lot of friendship as teachers change our partners from time to time.										
8. I am on better terms with my peers as we build team spirits while we work in groups. We share a common goal.										
9. (For leaders only)I think I am capable of helping my mentees.										
10.(For leaders only)I think my mentor is very helpful.										

Appendix 10 Collaborative Learning Observation form

Name of teacher: _____ Date of observation: _____

Time of observation: _____ Class being observed: _____

Lesson Content: _____

Please fill out the column on the right to indicate the frequency you observed from the students. You may use "Very often", "often", "From time to time" or "rare" to indicate:

	Frequency
1. Students fulfil their roles, willing to co-operate.	
2. Bright students find the task too easy.	
3. Weak students find the task too difficult.	
4. There is a natural leader.	
5. Students go off-task.	

Appendix 11 Collaborative Learning Interview Protocol

Name of Interviewer: _____ Name of Interviewee: _____

Time and date of interview: _____

1. How do you find the jigsaw teaching in my class? Did it cater to learners' diversity?
2. How did students benefit from jigsaw approach?
3. In what ways can the implementation be improved?
4. Did you use jigsaw teaching? If not, will you do so after observing my lessons?
5. Did you use jigsaw teaching? If yes, how were yours different from mine?
6. Does my lesson encourage you to try out collaborative learning?
7. What do you do to cater learners' diversity? Does my lesson give you new insights on the approach?

引入直式教授小五生 分數除法的新嘗試

李婉婷
元朗商會小學

摘要

於分數除法中引入直式的目的是要引導學生推演出抽象的數學原理：分數除法法則（顛倒相乘）。有此嘗試是源於教學經驗中，大部分學生對通過「分子分母各自相除」，得出分數除法的結果，都有順理成章的想法，「分子分母各自相除」，或對於為甚麼分數加減需經過「通分」的過程，而分數乘除卻不須「通分」的困惑。本次研究希望引入能讓學生經歷分數除法法則的衍生過程，並解開學生的疑惑，使他們的學習過程更為圓滿。此報告主要提及分數除法的算式題。有關整套分數除法（包括均分、包含概念及應用題等）完整的教學流程分享則在此省略。

研究動機

我校是按學生的學習能力分班，兩班學生的普遍學習能力屬高等至中等；另兩班則屬普通能力班（普遍學習能力：中等至稍遜）（下稱 B 班及 C 班）。筆者於約四年教學中，第一次教畢五年級學生有關分數四則運算後，有感學生對於分數加減（先通分）、乘（分子、分母可各自相乘）、除（顛倒相乘）的不同計算法則產生混淆，甚至連有關分數減法中退位部分也錯漏百出。對此情況，筆者曾請教一些教學經驗甚豐的同工，他們亦表示這情況「普遍」，更何況是學習能力稍遜的學生呢！於是當筆者有機會再次任教五年級普通能力班（B 班）學生時，希望能一改所謂「普遍」的情況。

根據教學進度，筆者已於 9 至 10 月其間引入以直式計算有關異分母分數加減的教學（這與整數加減的道理相同，只是計算單位不同），學生們於有關課題的考試成績令筆者驚喜。而於 11 至 12 月其間，筆者讓學生見到分數乘法的計算法則時，學生發出「嘩」的一聲，表示神奇。但幾天後發現，學生「嘩」的一聲後已將分數乘法法則的來由忘記得一乾二淨，又重回「硬背」的方法了。經過 B 班學生於異分母分數加減及分數乘法的不同學習表現後，引發筆者嘗試引用直式計算分數除法的想法。

研究目的

是次教學研究的目的不是讓學生硬背「顛倒相乘」，而是要他們明白當中的數學原理，了解看似抽象的數學概念，從而培養他們的思維能力。因此，筆者採用有關數學化教學「學生運用其已建構的知識和技巧，透過具體的科學辯證手法，再創造新數學知識」的觀點（馮振業，2004），從教學中引導學生靈活運用已有的數學知識和技巧，透過直式（整數除以整數）對分數除法進行運算，並嘗試從中消去學生對分數除法概念模糊不清的問題，希望學生的學習過程更暢順。

文獻回顧

李源順和胡蕙芬（2005）指出，有部分學者認為部分學生能計算分數除法的問題只是因為熟記計算法則，並不是了解分數除法的概念。「研究者也發現到國內、外高年級教師大都以「除數顛倒 - 相乘」的規則來進行教學...」（李源順和胡蕙芬，2005，2）。然而，我們的數學教育真的是為了培育一群乖乖地跟從法則去「解決」數學問題的機械人嗎？部分學生有預習習慣，就以是次課題為例，當筆者一提出有關「分數除法」的問題時，部分學生已回答「顛倒後面分數，除號變乘號」，他們並沒有說錯，而且還能準確算出答案呢！

於學習數學過程中，筆者最怕就是「變」這個字。根據說文解字「變」：更也，性質的狀態或情形和以前不同，有更改的意思。假若解決數學問題時只顧變做這變做那，而不知為何而變，當學得多就會愈變愈亂，難怪有報章亦報導過有教授曾指出「現在學生都很怕數學，據他觀察有 1/3 學生已經放棄數學」，其中原因是「有些學校只會訓練學生解題，結果是題目愈來愈深，讓學生愈來愈怕」。「變」這戲法看似很快學會某課題，但清楚明白「變」背後因由，才是學習數學的重要基礎。所以筆者不怕教學進度落後，重要的是學生知道自己每寫一個「=」背後的原因。

研究設計

1. 為了與學生的預習情況「鬥快」，是次研究筆者特意提早向 2 班學生（B 班：研究組；C 班：對照組）進行有關分數除法（算式題）小測試，看看學生解決新問題（分數除法）的方法。
2. 開始教學：預計開始時，部分學生會提出「顛倒相乘」，所以筆者會以應用題引入，以繪畫分數表示圖解題，直至最後懂得進行分數除法的運算。於異分母分數除法運算階段時，會以「補回步驟」為重點，這可兼顧學習進度不同的學生，讓全班學生都有討論的空間。
3. 數據參考：以 B 和 C 班（學習能力均屬中等至稍遜）學生考試成績作參考。

研究實施情況及結果

1. 於教學前（約 2 個月）向 B 班（26 人）、C 班（26 人），共 52 人進行小測試。

計算下列各題。

1. $6 \div 3$ =	2. $\frac{6}{7} \div \frac{3}{7}$ =	3. $\frac{6}{7} \div \frac{3}{14}$ =
------------------------	--	---

以下是學生的測試結果：

統計**答案正確** (忽略計算過程) 的學生人數：

題目 答對人數/ 百分比	第一題($6 \div 3$)	第二題($\frac{6}{7} \div \frac{3}{7}$)	第三題($\frac{6}{7} \div \frac{3}{14}$)	全部題目
人數(52人)	52	42	10	8
百分比(100%)	100%	81%	19%	15%

統計**不同計算過程** (忽略答案是否正確) 的學生人數：

題目 不同解決方法 的人數/百分比	第二題($\frac{6}{7} \div \frac{3}{7}$) 分子分母各自相除	第三題($\frac{6}{7} \div \frac{3}{14}$) 分子分母各自相除， 唯7與14的運算位置對調 (即 $\frac{6}{7} \div \frac{3}{14} = \frac{6 \div 3}{14 \div 7} = \frac{2}{2} = 1$)	以「顛倒相乘」解決第二、三題
人數 (52人)	42	35	8
百分比 (100%)	81%	67%	15%

根據教育局小學數學教育的課程指引，香港小學二年級學生已開始建立有關整數除法(均分、包含)概念，全部受測試的學生均答對小測試中的第一題，因此，可先確定所有受測試的學生能解決整數除法(答案為正整數)的算式題。第二題(同分母分數除法)及第三題(異分母分數除法)學生的解答方法很值得我們留意。把這兩類題目放在一起，讓學生把所有計算方法寫在同一紙上，很容易便可以窺探他們的思維方式。另有部分學生甚麼也寫不出或只屬少數的計

算方法，因篇幅關係，在此不對這類學生的做法作出討論。以下展示並探討部分學生的計算方法（只討論第二、三題）：

學生 1：

計算下列各題。

<p>1. $6 \div 3$ $= 2$</p> $\begin{array}{r} 2 \\ 3 \overline{)6} \\ \underline{6} \end{array}$	<p>2. $\frac{6}{7} \div \frac{3}{7}$ $= \frac{2}{1} = 2$</p> $\begin{array}{r} 2 \\ 3 \overline{)6} \end{array} \quad \begin{array}{r} 1 \\ 7 \overline{)7} \end{array}$	<p>3. $\frac{6}{7} \div \frac{3}{14}$ $= \frac{2}{2} = 1$</p> $\begin{array}{r} 2 \\ 3 \overline{)6} \end{array} \quad \begin{array}{r} 2 \\ 7 \overline{)14} \end{array}$
--	---	---

學生 1 答對第二題，是否表示他已清楚掌握分數除法呢？不！由直式得知他的方法是分母除以分母，分子除以分子，只是剛巧第二題分母相除的結果是 1，但分數除法的概念是如此嗎？再觀察第三題的分母部分，其實學生連除數及被除數也混淆了。

學生 2：

計算下列各題。

<p>1. $6 \div 3$ $= 2$</p> $\begin{array}{r} 2 \\ 3 \overline{)6} \\ \underline{6} \end{array}$	<p>2. $\frac{6}{7} \div \frac{3}{7}$ $= \frac{2}{1} = 2$</p> $\begin{array}{r} 2 \\ 3 \overline{)6} \end{array} \quad \begin{array}{r} 1 \\ 7 \overline{)7} \end{array}$	<p>3. $\frac{6}{7} \div \frac{3}{14}$ $= \frac{2}{2} = 1$</p> $\begin{array}{r} 2 \\ 7 \overline{)14} \\ \underline{14} \end{array} \quad \begin{array}{r} 2 \\ 3 \overline{)6} \\ \underline{6} \end{array}$
--	---	--

學生 2 的概念與學生 1 相若，都是分子分母各自相除。唯一不同的是第三題於學生的筆跡中，直式部分最初是以 7 為被除數，14 為除數，概念正確（若只考慮分子分母各自相除，並不是指分數除法概念），但學生最後卻選擇將被除數和除數相調。事後筆者訪問這名學生為甚麼有此改變，學生回答：「因為 7 除不到 14，調轉便可除盡」。

學生 3 :

計算下列各題。

1. $6 \div 3$ $= 2$	2. $\frac{6}{7} \div \frac{3}{7}$ $= 6 \div 3$ $= \frac{2}{7}$	3. $\frac{6}{7} \div \frac{3}{14}$ $= 6 \div 3$ $= 7 \div 14$ $= \frac{2}{7}$
------------------------	--	--

提問學生 3 第二題的計算方法時，他的解答似是而非：「有 6 個七分之一，每 3 個一份，所以有 2 份，即是有 2 個七分之一，答案是七分之二」。這位學生看似注意到七分之一這單位，本是正確，但有 6 個七分之一，每 3 個七分之一為 1 份，答案應是 2 份，無奈學生處理不到「七分之一」這個「奇怪」的單位。這位學生處理第三題的方法與學生 1 及 2 相若。莫非同分母分數除法與異分母分數除法，兩者均是分數除法，但數字不同，概念亦會隨之改變嗎？還有其他不同的計算方法，但因這些方法較少學生採用，所以在本文暫且忽略，其他方法如下：

學生 4 :

計算下列各題。

1. $6 \div 3$ $= 2$ $\begin{array}{r} 2 \\ 3 \overline{) 6} \\ \underline{6} \\ 0 \end{array}$	2. $\frac{6}{7} \div \frac{3}{7}$ $= \frac{2}{7}$ $6 \div 3 = \frac{2}{7}$ $= \frac{2}{7}$	3. $\frac{6}{7} \div \frac{3}{14}$ $= \frac{1}{7}$ $\frac{6}{14} \div \frac{3}{14}$
--	---	---

學生 5 :

計算下列各題。

1. $6 \div 3$ $= 2$ $\sqrt[3]{\frac{6}{6}}$	2. $\frac{6}{7} \div \frac{3}{7}$ $= \frac{18}{14}$ $\frac{6}{7} \times \frac{7}{3}$ $= \frac{18}{14}$	3. $\frac{6}{7} \div \frac{3}{14}$ $= \frac{2}{2}$ $\frac{6}{7} \times \frac{7}{14}$ $= \frac{9}{14}$
---	---	--

其實大部分學生的計算方法(分子分母各自相除)有何不可呢?透過他們順理成章的想法(分子分母各自相除)及加以引導是可以解釋到分數除法的意思,更可解決他們為甚麼分數加減要通分,分數乘除卻不用通分的疑問(於教學經驗中,曾有學生有此提問)。以第三題為例:

$$\begin{aligned} \frac{6}{7} \div \frac{3}{14} &= \frac{12}{14} \div \frac{3}{14} \quad (\text{通分}) \\ &= 12 \div 3 \quad (\text{分子相除}) \\ &= 4 \end{aligned}$$

$$\begin{array}{r} 4 \\ 3 \overline{)12} \\ \underline{12} \\ 0 \end{array}$$

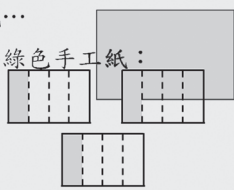
2. 開始教學

開始時先以「把一個整數均分」入手,與學生一起以畫分數表示圖展示題目的意思,從中與學生討論所謂「除不盡」的問題(學生2)(圖一),並過渡至「把一個分數均分」(圖二),但所有都只是從圖中找出答案,並沒有提及計算方法。

有綠色手工紙3張,均分給4人,
每人可得綠色手工紙多少張?

分組試一試...

每人可得綠色手工紙:

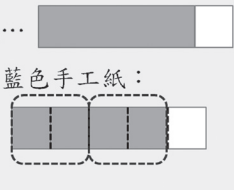
$$\begin{aligned} 3 \div 4 \\ = \frac{3}{4} \quad (\text{張}) \end{aligned}$$


圖一

有藍色手工紙 $\frac{4}{5}$ 張,均分給2人,
每人可得藍色手工紙多少張?

分組試一試...

每人可得藍色手工紙:

$$\begin{aligned} \frac{4}{5} \div 2 \\ = \frac{2}{5} \quad (\text{張}) \end{aligned}$$



圖二

按B班學生的學習能力,是次教學並沒有詳盡地把分數除法均分情況推廣至非整數等份,以免學生於學習初期已感到過於困惑。

繼續以繪畫分數表示圖為主,讓學生理解包含除法的意思(在此省略)(圖三)。

以 $\frac{2}{3}$ 張手工紙為1疊,

共需 疊才可鋪滿4塊磚。



4包含6個 $\frac{2}{3}$

$$4 \div \frac{2}{3} = 6$$

圖三

其實教學已進入同分母分數相除。於工作紙中的第四、五題(附件一)，筆者特意不作講解，讓學生自行完成。根據觀察，欣喜的是班上大部分學生均可自行根據題意以分數表示圖得出正確答案。根據分數表示圖及不同例子，此時學生已了解為甚麼同分母分數除法的結果是可以分子依次序相除而得出(包括真分數及假分數)。學生了解分數除法中均分、包含概念後，開始逐漸減少以分數表示圖得出答案。隨著此課題的進入階段，很多學生已急不及待指出「顛倒相乘」的分數除法法則。

當他們七嘴八舌得意地說出他們所懂得的特別技能「顛倒相乘」時，聽到筆者提問「為甚麼分數除法那麼特別，可將除數轉為其倒數，連運算符號也可轉換？」他們頓時鴉雀無聲，沒有學生能即時說出當中的因由，這是筆者預計之中，所以早已為他們準備「補回步驟」的活動(附件二)。

到目前為止，其實學生已掌握分數除法的概念，但「補回步驟」的活動仍是有需要進行，學生可由已有知識及概念解釋到分數除法法則(顛倒相乘)，亦可提升學生的思維能力，這正就是數學教育中常被忽略的過程。活動開始時先由學生自行想想如何得出法則，這階段學生作不同的嘗試，但26位學生中沒有人能成功得出法則。第二階段，讓學生二人一組分享他們各自所想到的方法，於觀察中，大部分學生經討論後嘗試進行通分(此時筆者仍未作任何提示)。

如學生6：

$$\frac{6}{7} \div \frac{2}{3}$$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{18}{21} \div \frac{14}{21} \\
 &= \frac{18}{21} \\
 &= \frac{4}{14} \\
 &= \frac{2}{7}
 \end{aligned}$$

$$= \frac{6}{7} \times \frac{3}{2}$$

$$= \frac{3}{7} \times \frac{3}{1}$$

$$= \frac{9}{7}$$

$$= 1\frac{2}{7}$$



雖然學生 6 並未能成功補回中間的步驟以得出「顛倒相乘」法則，但是從他的計算中可見，即使沒有教授異分母分數相除的計算方法，學生是有能力以已有知識（不包括「顛倒相乘」法則）解決問題，他們透過通分把題目返回為同分母分數相除，同樣能成功得出答案，這是筆者意料之外。其實於分數除法中引入直式（分子除以分子）是很自然的事，當發現單位一樣（即分母一樣，這題的單位是 $\frac{1}{11}$ ）即把分子依次相除，一切已返回整數除法的概念。所以早在同分母分數相除中，直式（長除式）計算已不知不覺引入，只是被除數及除數的數值較小，大部分學生已透過心算得出答案，沒有把直式寫出來。觀察學生的討論情況時，有幾組學生像是有所發現地指出 $6 \times 3 = 18$ 及 $2 \times 7 = 14$ ，但卻停滯不前，於是筆者終忍不住給了少許提示：「既然看出 $6 \times 3 = 18$ 及 $2 \times 7 = 14$ ，就以 6×3 的寫法代替 18，以 2×7 代替 14」，結果就以這少許提示，有部分學生同時發現法則的來由，他們高興滿足的表情，筆者至今仍記憶猶新。經過這活動後，相信學生已清楚知道分數除法的計算法則了。

後記：於及後的功課中發現約有 9 位學生仍喜歡透過通分及直式計算分數相除題目，筆者當然有興趣訪問這些學生為甚麼不採用較快的「顛倒相乘」法則解題，而有此選擇？他們的回應是「通分後再用直式的方法較安全！」原來計數也需要安全感呢！這令人會心微笑。根據筆者的解讀，學生們所謂的「安全」，其實是他們清楚自己所寫每一個計算步驟的意思，能自行確保運算正確。然而，筆者卻不會限制學生採用何種計算方法，當學生解題時感到「安全」的話，對解題的信心亦隨之而起，至於計算的速度，卻可留待學生自行探索。

3. 數據參考

以下是 B 班 (26 人) 及 C 班 (26 人) 學生於各次考試中數學科的平均分數：

	B 班 (研究組)	C 班 (對照組)	研究組與對照組成績相差
4 年級考試成績 (以考核分數的種類、比較、擴分、約分及同分母分數加減為主)	64.96 分	62.69 分	+ 2.27 分

(因分班政策關係，以上資料經整理後，4 年級 B 班與 5 年級 B 班是同一班學生 (共 26 人)，C 班亦如是。)

筆者開始任教 5 年級 B 班 (研究組)，只有 B 班是嘗試採用「直式」的教學方法。

5 年級考試成績 (以考核異分母分數加減為主)	77.73 分	66.58 分	+ 11.15 分
5 年級考試成績 (以考核分數乘法為主)	62.04 分	60.54 分	+ 1.5 分
5 年級考試成績 (以考核分數除法為主)	68.92 分	62.23 分	+ 6.69 分

分析及反思

很多時學生的成績反映他們對課題的了解。根據參考以上數據，即使於學習分數初期 4 年級 B、C 班成績相若，明顯地當 B 班學生能從已有知識（整數除法）到建構新概念（分數除法）的過程中去除疑惑（通分？分子分母各自相除？），當中成績的差別亦可讓我們作參考。雖然學生考試的表現往往受著不同的因素（包括心理、家庭環境、健康等）所影響，作為教師的我們卻不需太介意成績而催逼他們，這不但易令學生失去學習樂趣，而且亦失去教育的意義。

相反，筆者於平日課堂中觀察學生學習探求的反應，以整班學生的平均成績作參考，因應不同班別嘗試引入不同教學方法，但這卻不需要刻意創造，一切都只是由學生想法出發，亦會有一番教學新體會：

1. 學生是有能力及需要在其已有知識和技巧（整數除以整數）上再建構新的數學知識（分數除法）。
2. 對於學習能力稍遜的學生，更有需要以具體及形象化的方法（分數表示圖）把抽象的概念（分數除法）呈現於他們眼前。
3. 不應務求以最短時間教授學生大量新知識為教學目的。根據是次教學研究，筆者體會到是值得花時間讓學生經歷數學化教學中指出的：學生學習數學新知識的過程應是由淺入深，透過具體的辯證手法把簡陋、粗疏的數學知識推演至精密的計算法則（馮振業，2004）。有此學習經歷後，及至之後有關應用部分，學生都很易掌握及明瞭題目的意思，解題時表現得滿有信心。
4. 研究前筆者沒考慮到學生提及的「安全感」。這提醒我們數學教育重要的是讓學生自己清楚每一個計算步驟，雖然起初運算時所花的時間較長，書寫的步驟也較多，但容許學生感到「安全」的話，他們的數學基礎也更穩固。
5. 透過「補回步驟」活動讓學生自行發現「顛倒相乘」的來由，可解決班中學習差異的問題。因為無論學生於課前是否已懂得計算法則，他們也能一起討論、研究，找出當中的因由。由他們運用已有的知識來發現新的數學法則，學生的喜悅更勝只由老師於黑板上「變戲法」。

以此教育研究為例，所謂引入直式於分數除法中，其實是引導學生自行解釋抽象的分數除法法則，推演出抽象數學原理的過程，重要的是整個教學過程都是圍繞學生的不同想法（通分？分子分母各自相除？），筆者只是擔當引導的角色。平日多從學生的角度出發，接納不同的解題方法，多與學生交談，可更了解他們的想法。這不但能幫助學生解決學習上的問題，也能提醒我們須關注學生的需要，令我們的教學技巧有所增長。筆者寫此報告，希望能與各同工分享教學研究的樂趣。

參考資料

馮振業 (2004) 數學化教學：理論、實踐與前瞻。載於鄧幹明、黃家樂、李文生、莫雅慈 (編)·《香港數學教育會議—2004 論文集》(78-88 頁)。香港：香港大學教育學院。(後收入吳丹 (編)(2007)·《小學數學教育文集：理論與教學經歷的凝聚》(頁 21-36)。香港：香港數學教育學會。)

李源順、胡蕙芬 (2005) 分數除法的教學實驗研究。《臺北市立師範學院學報》1 期，147-182。

馮振業、陳麗萍、周惠英、劉心怡和馮仲頤 (2012)《校本單元 數學學習套—五年級》，香港，牛津大學出版社。

學生怕數學 讓退步幅度拉大 (2005.8.11)·《民生報》，瀏覽日期：15-8-2012·http://mag.udn.com/mag/beijing2008/storypage.jsp?f_ART_ID=22056

附件一

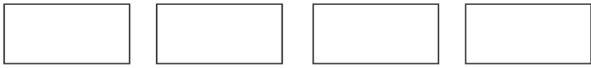
元朗商會小學 二零一二年 下學期
 數學科 單元四 分數除法(包含除法 1)

班別：5B
 填寫下列各題。

學生姓名：_____ 日期：_____

1. 以 $\frac{2}{3}$ 張手工紙為 1 疊， 共需 _____ 疊才可鋪滿 4 塊磚。


4 包含 _____ 個 $\frac{2}{3}$



÷ = 6

2. 以 $\frac{3}{4}$ 張手工紙為 1 疊， 共需 _____ 疊才可鋪滿 3 塊磚。

3 包含 _____ 個 $\frac{3}{4}$




÷ = 4

3. 哥哥把 3 個薄餅每 $\frac{1}{2}$ 個分成 1 碟， 共可分成 _____ 碟。

3 包含 _____ 個 $\frac{1}{2}$

÷ =



4. $\frac{2}{5}$ 盒啫喱粉可做 1 杯啫喱， $\frac{4}{5}$ 盒啫喱粉可做啫喱多少杯？

$$\square \div \square$$

$$= \square \text{ 杯}$$

$$\frac{4}{5} \text{ 包含 } \underline{\quad} \text{ 個 } \frac{2}{5}$$

5. 姊姊做了果汁 $3\frac{3}{4}$ 升，她把果汁倒進容量是 $1\frac{1}{4}$ 升的瓶子裏，共可倒滿瓶子多少個？

$$\square \div \square$$

$$= \square \div \square \text{ (化為假分數)}$$

$$= \square \text{ 個}$$

$$3\frac{3}{4} \text{ 包含 } \underline{\quad} \text{ 個 } 1\frac{1}{4}$$

附件二

元朗商會小學 二零一二年 下學期
 數學科 單元四 分數除法 補回步驟

班別：5B

學生姓名：_____

日期：_____

$$\frac{6}{7} \div \frac{2}{3}$$

$$\begin{aligned} &= \frac{6 \times 3}{7 \times 3} \div \frac{2 \times 7}{3 \times 7} \\ &= \frac{6 \times 3}{2 \times 7} \\ &= \frac{6 \times 3}{7 \times 2} \end{aligned}$$

讓學生討論的部分

$$\begin{aligned} &= \frac{6}{7} \times \frac{3}{2} \\ &= \frac{3}{7} \times \frac{3}{1} \\ &= \frac{9}{7} \\ &= 1\frac{2}{7} \end{aligned}$$



Using Mind-mapping as a Tool to Teach English Vocabulary for the Elementary Students

Carol Pua, Dorothy Li, Cherie Lui & Shirley Cheng
Ta Ku Ling Ling Ying Public School

Abstract

The ability to recognize vocabulary is a determinant of effective English learning. However, learning and memorizing new vocabulary is a challenging task for students learning English as a second language (ESL). The limited vocabulary recognized by the children has restricted their capacities in learning English, especially in terms of reading and writing competencies. The traditional way of teaching and vocabulary learning strategy such as providing word explanations and repetitive practices is not effective for some of our students.

Researchers have indicated that mind-mapping could be an effective tool that helps students to associate new information to their existing knowledge. In this study, we aim at improving students' competence in English learning by introducing mind-mapping techniques to facilitate the knowledge acquisition and retrieval process, reflecting on techniques in teaching vocabulary and increasing students' motivation to do more revision. Since our goal is to improve teaching practices, we will carry out an action research.

Introduction

Our school has around 140 students from Primary 1 to Primary 6. Many of them are cross-border students. Learning English as a second language is very challenging for them. Since some of them have not pursued kindergarten studies in Hong Kong, they encounter lots of difficulties in keeping up with the language requirements under the current curriculum. In addition, they have little exposure to English on the mainland. All these factors have adverse effects on their proficiency and confidence in learning the language.

Vocabulary is a basic tool for developing language skills. The development of learning strategies is a critical milestone in our school. In this study, we investigated the strategy by using mind-mapping techniques that can be easily learnt and applied by young learners. Mind-mapping is not a new idea. It has been adopted in writing although not widely in the teaching of vocabulary. We believe that mind-mapping could motivate students to learn through the use of colourful pictures and drawings. Visual clues in a mind map may enhance the knowledge retrieval and retention processes.

Literature review

Vocabulary learning and language proficiency

Learning vocabulary is a crucial part for ESL learners. Teachers use different strategies to facilitate vocabulary acquisition. For example, they may provide explicit explanations and synonyms of the words, or use role-plays or multi-media to increase exposure. Some articles and books have shown positive relationships between vocabulary learning strategies and learning outcomes (Gu, 2010) and researchers have studied the nature of the former in this connection.

Students often use repetition as an important procedure for vocabulary acquisition (Ellis & Beaton, 1993). However, learning vocabulary by reciting words is painful and ineffective (Li, Yang & Chen, 2010). To enhance the effectiveness for recalling definitions, we should use additional procedures such as the keyword technique (Lawson & Hogben, 1998). Memory strategies which were regarded as powerful mental tools have also been studied. As illustrated by Sozler (2012), they can facilitate remembering and understanding through the use of acronyms, words and images. To enhance the effectiveness of learning, students have to be trained about memory strategies and encouraged to apply them throughout the process.

The use of mind-mapping

Mind-mapping can be used in different learning and thinking processes. People make use of various colours, images, symbols and errors, etc. to associate and connect ideas. The drawing of mind maps requires the use of both sides of the brain (Buzan, 1976) and therefore can increase productivity and memory retention. The strong visual appeal of mind maps can speed up the learning process and help students to memorise and recall information effectively (Brinkmann, 2003). Also, the more personalised the mind maps, the more easily the learner could retrieve information (Buzan & Buzan, 2000).

In the education sector, mind maps are commonly used for note making, creative thinking, report writing and decision making (Li, Yang & Chen, 2010). Since 2002, numerous journal papers have been published in Taiwan in

support of the positive effects of using mind maps in teaching and learning at school. As illustrated by Wen (2006), graphic learning helps to promote learning motivation and develop self-learning abilities. The use of graphic learning by elementary school students can enhance their reading and writing skills. Through mind-mapping, children develop their “personalised” maps with pictures and colourful lines that stimulate their interests and creativity and consequently their competences in reading and writing (Wang, 2007). As stated by Li, Yang & Chen (2010), mind-mapping is useful for the building of knowledge and understanding, ideas association and vocabulary learning. It has been studied in areas such as: spelling, categorisation, synonyms and free association.

Research methodology

The teacher researcher is one of the English teachers of class 3A. Colleagues who have at least ten years’ experience in the English Department served as critical friends in reviewing the research procedures and instruments. All other teachers had provided advice during the regular progress meetings. Five Primary 3 students with average examination scores were selected to attend two 30-minute supplementary classes every week during the research period. The students in the research group attended the same regular lessons which were taught by the same teachers. They had not attended any other private English lessons in or after school.

Instruments

Every student was given a sketchbook in the first supplementary class. They drew one mind map every lesson on their sketchbooks (Figure 1), which were collected after the First Term to provide qualitative data. A test (Table 1) was given on the vocabulary that had been taught in Class 3A. Part A covered frequently used words which had been taught in both the supplementary (for the research group only) and regular classes. The vocabulary in Part B were those listed in the textbook and had been taught in the regular classes. As such, students did have more practices in using them in dictations, tests and examinations. The assessment was designed to examine students’ abilities to pronounce and recall the meaning of the vocabulary.

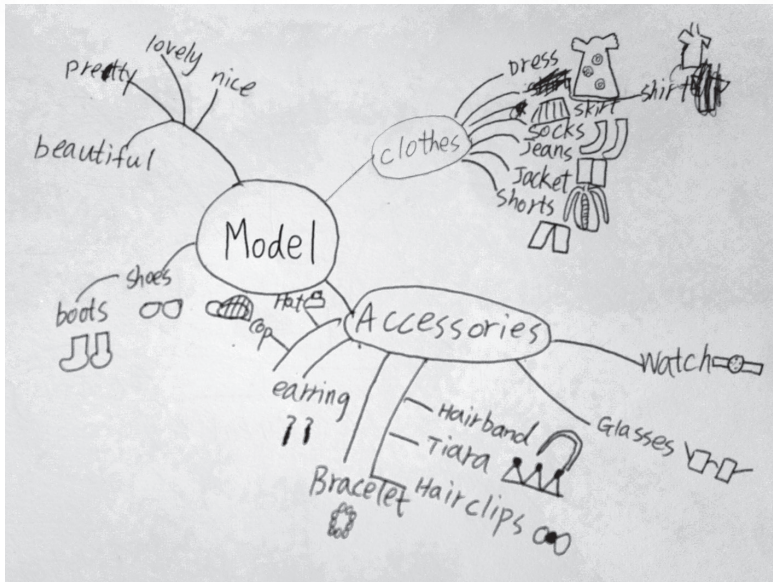


Figure 1 One of the mind maps drawn by a student

Table 1 The vocabulary tested at the end of the First Term

Test on vocabulary			
PART A		PART B	
1. Gift	16. Pretty	1. Bakery	16. Cardigan
2. Santa Claus	17. Accessories	2. Bank	17. Boots
3. Christmas socks	18. Watch	3. Bus station	18. Card
4. Wish	19. Glasses	4. Crying	19. Jigsaw puzzle
5. Fun games	20. Hairband	5. Buzzing	20. Windsurfing
6. Chocolate	21. Bracelet	6. Chirping	21. Jog
7. Songs	22. Earnings	7. Honking	22. Greet
8. Pudding	23. Jacket	8. Meowing	23. Receive
9. Seasons	24. Fast food	9. Laughing	24. Scare away
10. Parents	25. Apple pie	10. Barking	25. Firecracker
11. Hot Pot	26. French fries	11. Talking	26. Noisy
12. Warm	27. A cup of coffee	12. Flying	27. Repair
13. Parents	28. Cycling	13. Running	28. Hide
14. Lovely	29. Sports	14. Enjoy	29. colourful
15. Nice		15. Hear	

Positioning

The experienced teachers were informed about the progress of the research and involved in the review and reflection processes. Their participation facilitated reflection about teaching practices and increased the effectiveness of using the mind-mapping tool. They and the students could benefit a lot as well. The latter were more willing to speak in English due to the established relationship with the teacher.

Validity of the research

Triangulation was used to ensure the validity of this research with both qualitative and quantitative data collected from the researcher and observers. A small group of students was targeted with a view for involving others in the next phases. Inviting different groups of students in the study could tell us if the technique was appropriate for many others. The experienced teachers helped in giving advice and reviewing the processes. Their knowledge and experiences were helpful for the development of a feasible action plan and reflection on teaching.

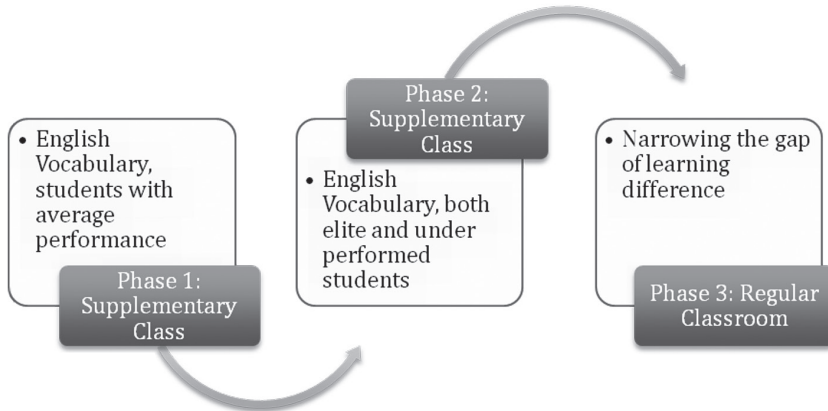


Figure 2 The research cycle (action, plan, and reflect)

A cyclic process was followed in this study. In phase 1, students with average academic performance were involved and their learning outcomes were reviewed and discussed by a group of English teachers including the critical friends. After the group reflection session, the study will be modified and replicated for other groups of students including both the elite and weaker ones in the following school year. In the third phase, the technique should be amended and adopted in the regular classroom. The ultimate goal is to find out if the mind-mapping technique is useful for reducing learning differences in the classroom. It is a “knowledge spiral” to enhance the classroom technique of teaching English vocabulary.

Procedure

In every supplementary class, students had to complete a short reading comprehension exercise first. The teacher then went through the passage with them and extracted some vocabulary. He explained the meaning of the selected vocabulary by using the mind-mapping technique. Students had to note the demonstration by the teacher before creating their own mind maps. Followed by choosing a vocabulary as the central word for the mind map, the teacher associated and added other vocabulary to the diagram. Finally, new words the students had learnt were also used to develop the map.

A sketchbook and a set of colour pencils were given to every student for the drawing of mind maps together with new words that they could recall. Students were asked to study their drawings in three minutes and then spell the new words they had included. They might also the words for a short speaking or writing assignment. At the end of the lesson, stickers were given to students in recognition of the good work that had been done. The schedule of research activities is as follows:

Date	Research Activities
Feb 2013	Selecting five students to participate in this research.
Feb 2013	Meeting with the critical friends to review the progress of the research.
Feb to June 2013	Conducting a 30-minute supplementary class on every Monday and Wednesday. In the lessons, mind-mapping was used for teaching and learning for the vocabulary.
June 2013	Conducting a test with the participated students. Their opinions on using mind maps were also collected.
July 2013	Analyzing quantitative and qualitative data. The results will be reported to the critical friends and other English teachers. Group reflection was done. The new ideas have been contributed to the next circle of research.
Aug 2013	Preparing the research report
Sep 2014	Selecting another group of students (either elite or under performed students) to participate in the research.

Findings

Performance in the short test

In June 2013, a short test on vocabulary was given to six students from Class 3A. Three of the students were from the research group, and three others were the outstanding ones in the class. Both group of students attended regular classes. The former attended the supplementary classes twice per week as well.

The test covered two sets of vocabulary taught in the class. Only the vocabulary in Part B was taught again in supplementary lessons by using the mind-mapping technique. Students were asked to pronounce and tell the definitions of the new words.

Accuracy in the test

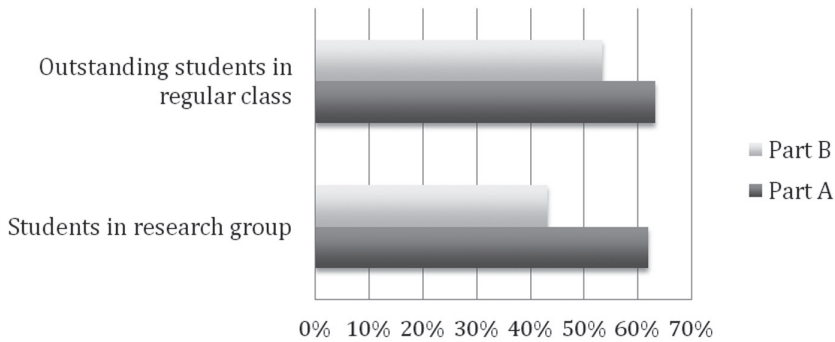


Figure 3 Performance in the test by the research group and regular class students

As shown in Figure 3, students in the research group had lower accuracy in Part B than the outstanding students. In spite of repeated practices in different contexts, they still could not recall the vocabulary effectively. This was not surprising as the outstanding students had higher abilities to master and memorise the vocabulary that they had learnt in lessons and textbook. However, both groups achieved about 60% in Part A and this showed the positive effects of the intervention designed in this study. Students in the research group were significantly more accurate because of learning through mind-mapping.

Average scores in the examinations by the two groups of students

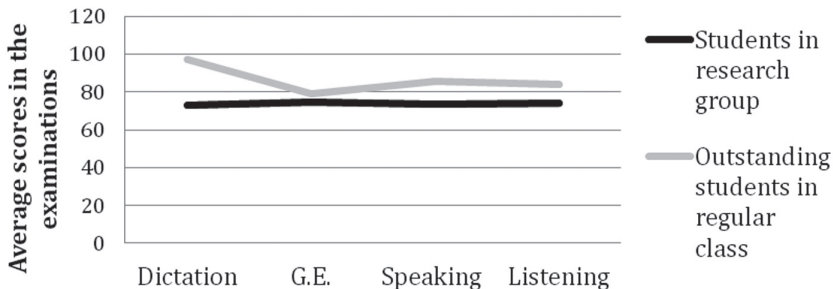


Figure 4 Examination scores of the research group and the outstanding students

Performance in the second English examination

It is argued that the uses of mind map can develop students' self-learning abilities and motivation. Since the research was conducted in the second term, performance in the second examination was also analyzed. Compared to the first examination (Figure 5), students in the research group had 10% to 26% improvement in dictation, speaking and listening skills. The improvements made by them in G.E.(General English) and listening were even slightly higher than those made by the outstanding group. Some of the positive effects could be due to the integration of mind maps as a learning tool although there might not be a direct link between the acquisition of mind map skills and examination scores.

Comparison of 1st and 2nd term examination results for the two groups of students

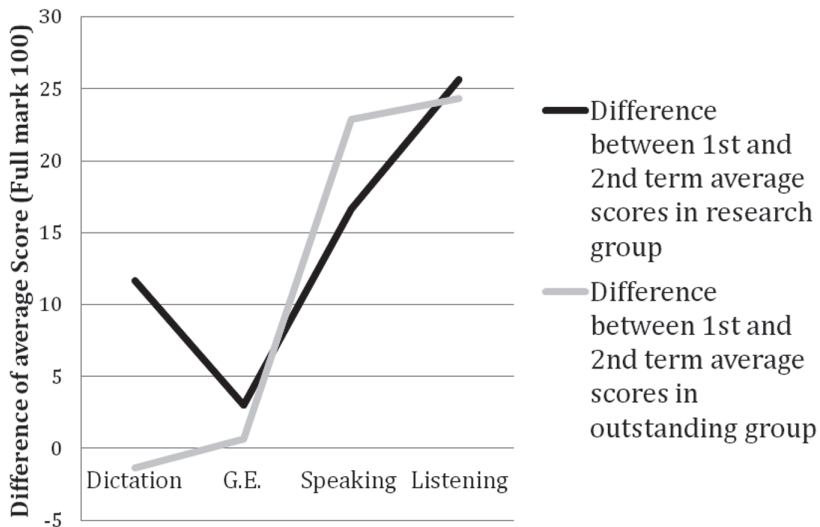


Figure 5 Improvements made in the second examination by the research group and outstanding students

Comments given by the research group students

Immediately after the vocabulary assessment, a dialogue was conducted with the research group students. All of them indicated that they liked to use the sketchbook for drawing mind maps in the lesson and enjoyed the supplementary classes every week. One of the students said, 'Drawing mind map in the class is fun and can help me to memorize new words.' They

have learnt to create their own mind maps for learning vocabulary and doing their writing exercises (Figures 6 and 7). They hoped that the mind-mapping technique could be adopted in the regular classes in future.

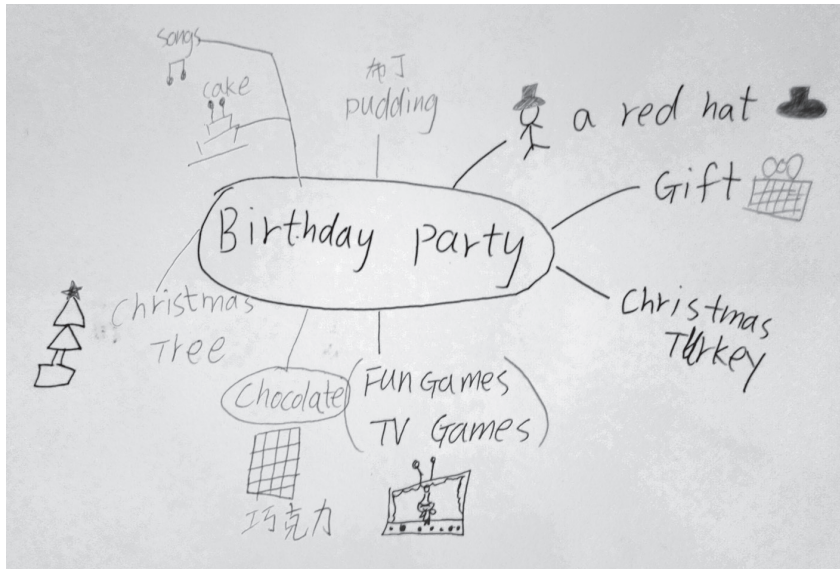


Figure 6 A student created her own mind map by using the vocabulary learnt during the lesson

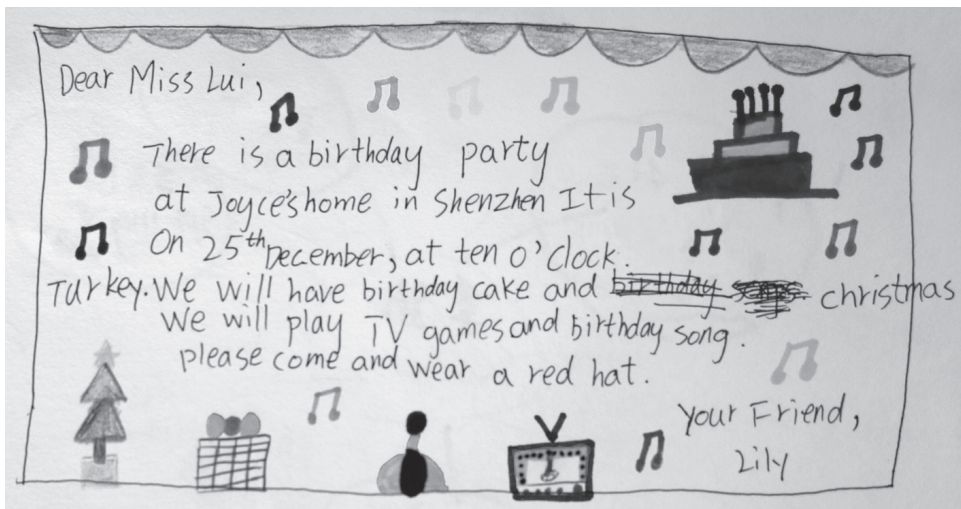


Figure 7 Based on her mind map, the student did a short writing exercise.

Observation by the teacher researcher

Drawing attention to the lesson by using the mind-mapping technique was easy. Students expected the teacher to draw on the blackboard in different colours. In their own mind maps, they provided new 'meaning' to the vocabulary with different drawings and word association. They could master the vocabulary after seeing the teacher's demonstration without asking for explanations.

Students liked their sketchbooks and reviewing the mind maps they had drawn in earlier lessons. They could also recall the vocabulary with its meanings in the next lesson though they might not spell it accurately. There were some occasions on which they took out the sketchbook to search for a vocabulary when they were writing in a regular English lesson. Many months later they could still recall what they had drawn.

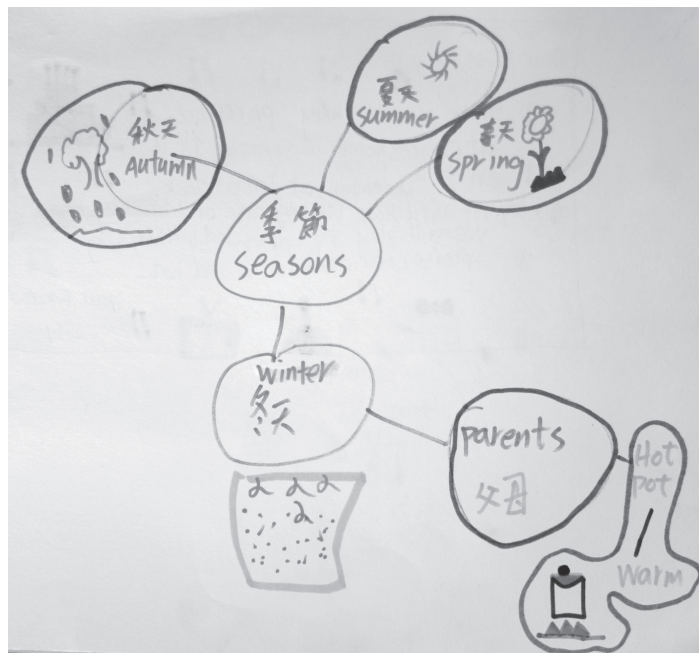


Figure 8 A student drew a mind map with colourful lines and pictures

Comments given by the English teachers (and critical friends)

The research results were given to colleagues in July 2013. Both the critical friends and other teachers agreed that the mind map technique could enhance self-learning ability. Although the sample size was small, the results obtained in phase 1 were encouraging. The feedback from colleagues was

as follows: “The use of mind maps to aid vocabulary building is an effective way to help students learn vocabulary. It gives them an alternative way to memorize new words instead of rote memorization. Students have gained more confidence in using English after the introduction of mind maps.” They were interested in exploring how to adopt mind-mapping in regular lessons. In the coming academic year, mind mapping will be extended to other classes in our school and the scope of the research 2 will be extended. To enhance the skills for the development of word banks, follow-up exercises may be given to students for reinforce what they have learnt through their mind maps.

Conclusion

Vocabulary acquisition is critical for language learning (Li, Yang & Chen, 2010). As observed in this study, students can become more confident with the mastery of vocabulary. Learning to do so however is regarded as one of the most problematic areas by language teachers (Ceik & Toptas, 2010). The typical repetition strategy for learning vocabulary items may not be effective for all. Other strategies are required to facilitate vocabulary acquisition.

Mind-mapping is a technique for facilitating knowledge acquisition and retrieval through the use of visual clues such as images, errors and colours. A single place to record the mind maps is necessary for young learners to retrieve their memories. Through this study, we found that helping elementary students to create personalized, colorful and interesting mind maps could ease their difficulties to acquire and recall the vocabulary for a longer period of time. Teaching and learning by mind-mapping is fun because they help to motivate students to study and use new words regularly. Besides, the skills of drawing mind-maps are easy to manage. All students could apply the strategy for learning new vocabulary to their writing exercises in the class. Regular practice with mind maps diagrams can encourage the learners to apply the technique in their own learning process. In addition, positive impacts have also been reflected by students’ English learning results. Overall, mind-mapping as a vocabulary learning strategy is effective for our junior students with average performance.

Suggestions and further improvement for the use of mind-mapping in teaching vocabulary in class

To reinforce the effectiveness of learning vocabulary in the English classroom, students may be asked to draw mind maps either individually or together after the teaching of vocabulary in the lesson. Then, the students can use the created mind maps to write or tell a story in the class. It is also useful for students to practice their writing and speaking skills.

Regular practice is needed for the mastery of mind-mapping techniques. Once students have learnt the technique, they can apply the skills smoothly to memorize vocabulary and organize ideas for their writing tasks. However, there is no single strategy suitable for all. We need to investigate if the techniques can apply to students with different levels of competence. Various learning strategies should be adopted to cater for individual differences in the classroom. The next phase of the research will be conducted to study the effects of mind-mapping on other groups of students.

References

- Brinkmann, A. (2003). Graphical Knowledge Display: Mind Mapping and Concept Mapping as Efficient Tools in Mathematics Education. *Mathematics Education Review*, 16, 35-48.
- Buzan, T. (1976). *Use Both Sides of Your Brain*. New York: E. P. Dutton & Co.
- Buzan, T., & Buzan, B. (2000). *The mind map book* (Millennium Ed.). London: BBC Books.
- Celik, S. & Toptas, V. (2010). Vocabulary learning strategies of Turkish EFL learners. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 3, 62-71.
- Ellis, N., & Beaton, A. (1993). Factors affecting the learning of foreign language vocabulary: Imagery keyword mediators and phonological short-term memory. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 46A, 553-558.
- Gu, Y. (2010). Learning Strategies for Vocabulary Development. *Reflections on English Language Teaching*, vol. 9, no. 2, pp.105-118.
- Lawson, M. J. & Hogben, D. (1998). Learning and recall of foreign-language vocabulary: effects of a keyword strategy for immediate and delayed recall. *Learning and Instruction*, vol.8, no.2, pp.179-194.
- Li, M., Yang, Y., & Chen, H. (2010). Using Mind Maps as a Strategy for Vocabulary Acquisition in Chinese Universities. In *Computational Intelligence and Software Engineering (CiSE), 2010 International Conference on* (pp. 1-3). IEEE.
- Sozler, S. (2012). The Effect of Memory Strategy Training on Vocabulary Development of Austrian Secondary School Students. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 46, 1348-1352.
- Wang, K. F. (2007). Applying Mind Map and "Concept Model" to the Teaching of Reading and Writing in Thinking Curriculum of Language. *Bulletin of Chinese*, 43, 263-296.
- Wen, W. L. (2006). Study on Improving Reading Comprehension of Elementary School Students via Graphic Learning. Unpublished master's thesis, National Taitung University, Taiwan.

探討運用資訊科技 教授體育科武術單元， 對評估及教學效能的影響

鄭頌霖 (主要研究員)

張軒、葉治浩、廖綺珊 (其他研究員)

鳳溪第一小學

沈劍威教授 (香港中文大學)

摘要

本行動研究以本校兩班學生為對象，探討利用資訊科技教授武術（五步拳）對評估和教學效能的影響。研究員以三種不同的參與角色（完全參與者、觀察者和觀察參與者），利用觀察和訪問，探討和分析學生在利用電子學習平台和iPad協助學習五步拳時的情況。研究顯示，學生在學習中能夠獲得多方面評估和回饋，對掌握學習重點和動作細節有明顯的幫助。此外，學生透過特別的學習策略，得到大量的、有系統的機會去運用和學習溝通能力、批判性思考能力與及運用資訊科技能力。不過研究結果亦發現，有效的學習策略如利用電子學習平台培養學生掌握準確的互評技巧，是需要教師作長時間指導，將之深化成學生的習慣，方能展現明顯的學習成果。

序言

研究背景

每個學生都是獨特的個體，擁有不同的能力、個性和喜好。因此，照顧個別差異，盡力滿足整體學生需要是教師的重要課題。課程發展議會在《基礎教育課程指引——各盡所能、發揮所長》第四部分《有效的學與教策略——實踐求進》內提出多項照顧學生學習差異的策略，其一為「調適中央課程……改變課程所涵蓋的內容」（課程發展議會，2002，P.7），如在體育科「制訂具多元化活動的校本課程」，以「提高學生的學習動機」和「使具潛能的學生在不同的項目中有發揮的機會」（課程發展議會，2002，P.55）。依據上述指引，本校在體育課程裏編制武術五步拳校本課程單元，讓學生學習這門「特別」的運動（見附件一、二及三）。

五步拳是一種武術套路，具有「閉鎖式運動技能」（closed motor skills）的性質，例如學習這種技能是在一個不變的環境中進行，由參與者決定何時開始，

學生只需集中在技能學習和表現上，不用考慮對手或環境對自己的影響 (Magill, 2007)。此外，學習者能夠以做出準確的動作作為成功準則，不用與別人比較和競爭。因此，五步拳作為體育課程的一個項目，與高競爭性運動（如田徑）、對抗性運動（如足球）和高體適能要求的運動（如體操）在性質上有明顯的分別：它是非對抗性運動，節奏固定，對初學者的體適能要求低，而且學生不需要與其他學習者競爭。由此可見，五步拳能夠令整體體育課程變得更多元化，讓不同個性和特質的學生都有投入運動和發揮潛能的機會。

參考中國教育部在 2000 年頒發的《體育與健康教學大綱》，國內中小學將武術列為必修的體育課程項目；小學武術課為 6 個學時，主要教授基本功、拳術套路組合及其基本動作，中學武術課則佔整體體育課約 10%；各地區的學校在實施上也有很大的靈活性，只要配合得到武術健身的基本精神，可以因應實際需要和重點發展項目，編選適合的課程內容（陳翠紅，2005）。通過有系統和經常性的武術練習，學生能夠增強身體素質，促進健康；亦可以培養堅毅、果斷等良好的心理品質；加上武術有自娛娛人的藝術鑒賞價值，所以很值得教授予學生（楊迎天等，2002）。

不過，五步拳套路包含大量中國武術基本元素，學習重點繁多；而且它着重學習者展示準確的動作形態、力度和節奏，對初學者而言，實在是易學難精。學生要取得良好的學習成效，必須獲得大量的指導和回饋。但是教師利用直接教學法或是講述教學法，課堂會流於單向、重複和沈悶，減低學生的學習興趣和動機。陳健生指出，講述教學法會令課堂氣氛變得單調乏味，學習者較被動，學習興趣亦會消滅（霍秉坤，2001）。教師要負責評估全班學生的表現和給予適合的回饋，會難以照顧學生的個別差異。因此，我校老師利用資訊科技器材——iPad 和電子學習平台——協助教授五步拳，減少使用直接教學法和講述教學法的時間，以消除這些常用的教學法所帶來的負面影響，同時嘗試增加學生自評和互評的機會，以提高他們對學習重點的專注力、學習興趣和動機，並培養「運用資訊科技能力」、「溝通能力」和「批判性思考能力」。在這個背景下，本校四位體育老師嘗試以行動研究，深入探討利用資訊科技教授五步拳，對回饋以至教學效能的影響，期望能總結經驗，為同工提供有參考價值的資訊。

研究問題及焦點

五步拳是中國武術的基本套路，當中的步型包括弓步、馬步、歇步、仆步和虛步，步法有上步和退步，手法則有攞手、衝拳、按掌、穿掌、挑掌、架打和蓋打，手型包含拳、掌和勾；而準確的「拳」是四指屈曲，拇指壓在中指和無名指之上，並握緊拳頭……由此可見，教師教授五步拳的時候，需要講解大量的學習要點，方能令學生掌握技術細節，展示準確的動作。但是體育課應「盡量讓學生多作練習，少作長篇的講解」，教師的「教學提示及要點須簡要明確」（課程發展議會，2002，57-58），因此教師減省講解，便能相對應地讓學生獲得更多參與運動的時間，增加運動量，並避免長時間運用講述教學法消減學習興趣和動機的因素。故此，本校教師嘗試設計特別的教學策略，配合電子資訊器材，將部分指導、觀察、評鑑和回饋的工作交予學生，增加學生之間的互評和合作。

為分析上述教學策略的特質和效能，是次行動研究集中探討以下的問題：

1. 運用資訊科技對評估的種類、質量和效能有甚麼影響？
2. 不同的評估對學生的學習動機和共通能力有甚麼影響？
3. 利用資訊科技協助學生學習五步拳有甚麼優點和缺點？

文獻回顧

評估和學與教

《基礎教育課程指引——各盡所能、發揮所長》第五部分《學校評估政策——評估實施方式的轉變》指出，評估是「通過觀察學生的表現、測驗、考試等方式，去收集學生知識、能力、價值觀和態度等各方面的學習顯證」(課程發展議會，2002，P.2)，目的是讓學生、教師、校方、家長等持份者知道學生在學習上的長處和短處，然後透過適合的回饋，令學生學習得到改善。

指引建議，校內評估應多元化，例如除了由教師作評估者，亦可以讓學生自評、同儕互評、家長評估等(課程發展議會，2002，P.2)。通過多方參與評估，學生能夠獲得不同的方法回饋學習。自評能讓學生反思學習目標，檢視表現，從而提高自我意識，培養後設認知能力。互評則能夠在課堂裏令同學獲得更多回饋和指導，並有運用批判性思考能力和溝通能力的機會。家長評估令家長有機會參與課堂活動，了解子女的學習情況，更可以鼓勵和支持學生進行課後學習。因此，教師應利用多元化和多方的評估促進學習。

回饋的種類和運用

體育教師經常都會利用回饋(feedback)、指導和評估後的跟進方式，令學生深入掌握運動技能的重點和提高學習動機。學者 Magill 以「回饋總表」(feedback family)，將回饋分為「工作內在回饋」(task-intrinsic feedback) 和「增長性回饋」(augment feedback) (Magill, 2007, 332-335) 兩類。

「工作內在回饋」是指在進行一項技能時，身體的自我感知。例如學生將足球射向龍門，他從視覺(看到球進龍門)、觸覺(腳內側有力地踢到球上)、聽覺(聽到球中網的「沙沙」聲響)等方面都會自行得到回饋，從而知道自己的動作是正確的。「增長性回饋」則可分為「結果資訊」(Knowledge of results) 和「表現資訊」(Knowledge of performance)。例如教師提示學生要把球射向龍門的左下角或右下角，令守門員難以撲救，增加入球機會，這就是一種「結果資訊」；它以結果(射球向死角)為資訊重點，學生掌握這個重點，就可以達到理想的目標(成功把球射進龍門)。而教師提示學生射球前要助跑，衝向足球，增加擊球的力量，這就是「表現資訊」；它以改善技能動作的細節和表現為資訊重點，學生理解這個重點，就能知道如何做出理想的動作，以達到理想的目標。

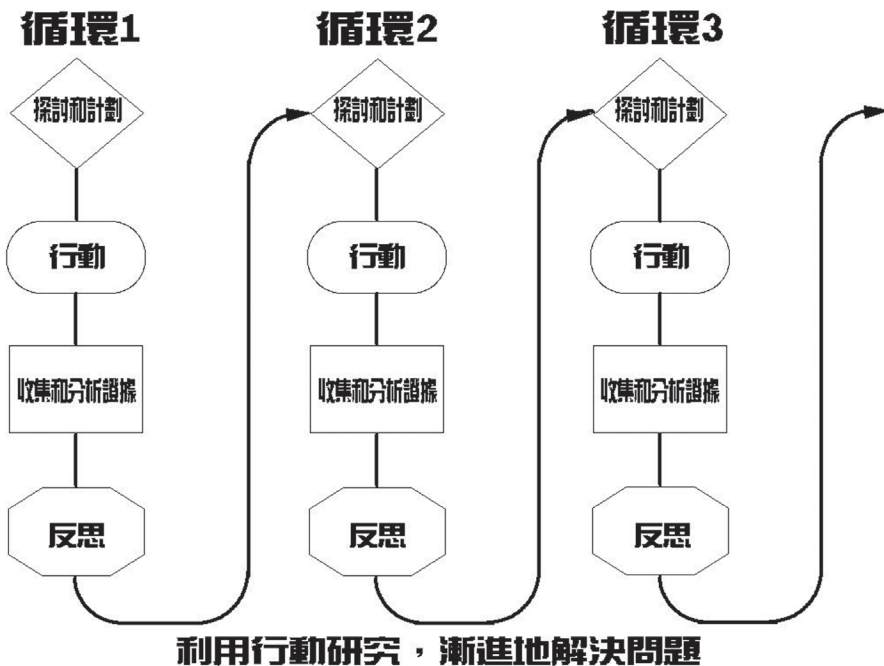
學生練習時，教師會以即時觀察配合教學經驗，給予不同性質的回饋，令學生進一步掌握要點，提高技能學習的成效。Magill 從五個方面去分析增長性回饋，並給予多項建議(Magill, 2007, P.339-345)。他指出，強調錯誤的回饋雖然對「促進技能學習比較有效」，但是「提供改善方法的資訊更能引發學習者

去學習技能」。「結果資訊」和「表現資訊」都能夠促進技能學習，但它們的效果可能不同，應用的時機也應不同。而「質性資訊」和「量化資訊」適合不同階段的學習者，能夠分別令他們提高學習動機或技能表現。Magill 亦從「錯誤大小」(error size) 和「錯誤回饋」(erroneous augmented feedback) 方面去分析，建議教師要考量給予回饋的時機和準確性，以免降低學習的效果。

Weinberg 和 Gould 則從運動心理學的角度建議，教師利用「正回饋」(Positive reinforcement) 去促進學習，例如獎勵差不多達標的學生，或讚揚學生的表現而非結果，都是有效的方法 (Weinberg & Gould, 1995, P142-143)。通過有系統的正回饋，教師能夠令學生培養理想的行為，提高學習動機和技能表現。此外，他們亦指出「負回饋」(Negative reinforcement) 對學習者的負面影響，例如「懲罰」(Punishment) 會營造不愉快的環境和氣氛，減低學習動機和興趣；亦可能令學習者將注意力集中在如何避免受罰，而不是如何取得成功，因而減低學習成效。

研究設計和工具

本行動研究以學者 Riel 的行動研究模式為藍本 (圖一)，研究者利用三次「計劃→行動→收集和分析證據→反思」的循環，思考和改進課堂內容和教學策略 (Mertler, 2012)。



圖一：Riel 行動研究模式

研究者為四位本校體育教師，其中兩位教師負責授課，兩位負責課堂觀察。研究對象為 4B 班 (18 男，12 女，共 30 人，從未學習過中國武術) 和 4D 班學生 (15 男，13 女，共 28 人，從未學習過中國武術)，與及授課的鄭老師和張老師。詳情如下：

研究員	研究對象	負責工作	研究工具	研究員角色
鄭老師	4B 班學生	教授 4B 班學生 3 次體育課 (每次 2 節課)，反思教學，分析學生學習情況，修改教學策略	課後會議	完全參與者 Full participant
	張老師及 4D 班學生	利用張老師教授 4D 班學生的 3 次體育課 (每次 2 節課) 的錄影片段，分析張老師的教學特點和學生的學習情況，給予教學建議	訪問學生、分析錄像、課後會議	觀察者 Observer
張老師	4D 班學生	教授 4D 班學生 3 次體育課 (每次 2 節課)，反思教學，分析學生學習情況，修改教學策略	課後會議	完全參與者 Full participant
	鄭老師及 4B 班學生	利用鄭老師教授 4B 班學生的 3 次體育課 (每次 2 節課) 的錄影片段，分析鄭老師的教學特點和學生的學習情況，給予教學建議	訪問學生、分析錄像、課後會議	觀察者 Observer
葉老師	鄭老師、張老師、4B 及 4D 班學生	在兩位老師的 6 節課堂現場觀察教師和學生上課情況，分析教師的教學特點和學生的學習情況，給予教學建議	訪問學生、課後會議	觀察參與者 Observer as participant
廖老師	鄭老師、張老師、4B 及 4D 班學生	在兩位老師的 6 節課堂現場觀察教師和學生的上課情況，分析教師的教學特點和學生的學習情況，給予教學建議	訪問學生、課後會議	觀察參與者 Observer as participant

本行動研究以質性研究設計 (qualitative research design) 中的觀察性研究 (observational study) 形式進行 (Mertler, 2012)。為提高研究結果的信度，研究員和對象分別擔任不同的角色，以提供不同角度的資訊。「完全參與者」以直接參與課堂的授課者角度，給予第一身的資訊。「觀察參與者」以旁觀課堂和課後訪問學生的角度，分析課堂內容和效能。「觀察者」為免影響授課者和學生，以觀看錄影片段的方法分析課堂內容和效能。此外，利用四種研究工具 (訪談、觀課、觀看課堂錄影片段和課後會議)，以提高分析結果和跟進建議的全面性。

研究結果及分析

為針對研究題目，本部分以兩位授課教師在六節課堂中運用的資訊科技教學策略為分析焦點，並從三種研究員角色和學生的角度，探討研究問題和作出教學建議。詳細教學過程請參閱附件二（四至六年級的教學進度）。

教學策略一：課堂開始時，利用短片介紹學習內容或重點

教學策略簡述：

老師在課堂開始時，都利用電視向學生展示該課節學習內容的示範短片（圖二），例如「五步拳起式至馬步架打」片段、「馬步架打至歇步衝拳」慢動作片段等。展示的目的是讓學生了解該課節的學習目標，與及明白「引入活動」、「發展活動」對「應用活動」的作用，從而令學生更投入於各個學習環節。此外，張老師在其中一節課（教案四）的開始，展示了一段從 youtube 上找到的「抱拳禮」電影片段，讓學生認識武術最基本的動作——抱拳。兩位老師均指出，讓學生在課堂前觀看學習內容，能夠推動他們進行心理練習（Mental practice），增加自信心和專注力。而且這個策略能令學生對課堂內容（五步拳）產生熟悉的感覺，在自評和互評環節時更有信心。



圖二：將五步拳示範片段擺放在電子學習平台，向同學展示。

完全參與者的意見：

授課老師（完全參與者）認為學生在觀看片段時十分專注，希望能夠先理解學習內容，令自己在同儕間表現得更佳。老師在學生觀看片段後，提出挑戰性的問題，如「這套動作困難嗎」、「我覺得歇步很難，你們覺得自己可以做到嗎」等，可以促使學生即時運用「想像」（imagery），在心理上進行練習，甚至令高能力的學生即時做出該動作（如「歇步衝拳」的定型動作）。部分學生即時回答「不難」、「很容易」，或者一邊試做該動作，一邊說「是這樣嗎」。可見運用這種策略教授不受環境和對手影響的「閉合式運動技能」，確實能夠提高動機，促使學生在學習前先進行心理練習。

此外，部分學生在分組練習時，會自行觀看示範片段，分析自己和同伴的動作是否準確，並討論改善方法。授課老師認為示範片段是有效的參考資料，老師播放和講解後，學生對資料感到熟悉，會更主動和有信心地運用示範片段，作為自評和互評的根據，回饋會更準確。

展示片段應該維持在短時間之內，並配以簡短的講解和提問，否則會有負面效果。例如在展示「抱拳禮」的片段後，教師花了約三分鐘講解片段來源、動作細節、課堂目標等，結果部分學生在同一時間，把注意力集中在自行練習抱拳動作，減低老師講解的作用。

觀察參與者的意見

授課老師利用「直觀法」，向學生展示全課的學習內容片段，令學生「一覽無遺」，教學效果直接而有效。此外，教師能夠因應學習內容的難度，將片段製成慢動作，照顧能力稍遜的學生，增加他們的信心和專注力，是有效的調節。

從課堂現場所見，部分學生在觀看片段時會即時模仿動作，但部分動作有誤，如他們反覆練習，可能強化他們對錯誤動作的認知。又如片段中的示範者是以鏡面動作演練五步拳，學生面向電視，應以左右相反的方向練習。對於左右感覺較弱的學生，難以即時掌握準確的動作。因此建議教師在播放片段時，留意動作有誤的同學，即時作出指導，甚至要求學生只須想像動作，以免影響學習的效果。

觀察者的意見

教師播放學習內容時，學生極為專注觀看片段，對老師的提問反應踴躍，可見此策略能有效提高學生的學習興趣和動機。但當播放片段和提問的時間超過兩分鐘，學生開始失去注意力，不再留心教師的講解。因此，這種作為介紹課堂內容的策略，應該以「時間短、講解快、提問速」為原則。

此外，根據「認知調解理論」(cognitive mediation theory)，觀察者認為學生在觀看示範片段時，需要經歷「注意」(attention)、「保留」(retention)、「行為再生」(behavior reproduction)和「動機」(motivation)四個過程(Magill, 2007)，才能將「視像信息」轉為「展示的動作」。如果學生能夠有系統和長時間地練習如何將觀看到的示範動作轉化為技能，必能夠提高他們的身體意識，日後學習其他技能時，就可以事半功倍。因此，觀察者建議教師在課堂中段，給予學生一至兩分鐘時間靜心觀看多一次示範片段，讓他們在初步練習五步拳後，再經歷上述的四個過程，使學生學習通過觀察掌握技能或動作。

學生的意見

在課後訪問中，有學生認為，播放學習內容能夠讓他們對課堂學習更有信心。尤其是在第一節課，絕大部分學生都不認識五步拳。但是播放片段後，學

生初步認識學習內容，信心增加了，甚至有學生認為「五步拳很容易」。此外，由於片段中的示範者為專業人士（前香港武術代表隊），動作標準有勁，所以在第一次課堂之後，五名受訪的學生都認為五步拳是很威武的功夫，對課堂甚有興趣，可見此策略能提高學生的學習動機。

教學策略二：利用電子學習平台展示動作要點

教學策略簡述：

教師示範和講解動作，大多時間短促。觀察能力或聆聽能力稍遜的學生未必能夠有效掌握學習要點，因而令自信心、動機和興趣減低。因此，授課老師在課前將五步拳的動作要點擺放在電子學習平台。施教時，教師除了作親自示範和口述重點，還利用大電視螢幕展示電子學習平台的相片和動作要點文字（圖三）。通過觀察相片中的定型動作，學生可以重複注視要點；而文字能夠準確地顯示動作細節，對學生理解和記憶有幫助。透過示範、講解、圖片和文字四個媒介，學生能夠得到動態、靜態、即時和可重複的資訊，可以更有效地掌握五步拳的動作。

由於五步拳的動作要點頗多，學生在分組練習時可能會忘記部分細節。如果他們自行利用 iPad 檢視電子學習平台，重溫動作要點，便可以隨時得到準確的指導，亦能減省教師四周巡視學生及解說的時間。由於學生是初學武術，對五步拳的認知甚淺，在練習中進行自評和互評，可能出現錯誤回饋。因此，教師將學習內容整理成動作要點，在電子學習平台展示出來，學生分析「工作內在回饋」（自評）和給予他人「增長性回饋」（互評）時，都能有所依據，減少錯誤。



圖三：利用電子學習平台展示動作要點，供學生自學。

完全參與者的意見

教師在示範和講解動作時，為讓學生清楚看到要點，很多時要靜止不動，給予學生足夠的時間去觀察。但是學生的位置不同，觀察角度亦不同，坐在正面、側面、較近和較遠的同學，看到的細節可能不同。利用電子學習平台，教師可以在親身示範後，利用圖片作進一步的講解，確保所有學生獲得統一的資訊。

此外，教師指出文字作為回饋的媒介有其特別之處。有一位身體意識較弱的同學做不到理想的「馬步架打」動作：左掌心在頭頂未有向天，右臂未有與肩平。同伴親身示範和口頭講解，卻令他甚為緊張。該同學表示，當同伴指出他的左掌應該向天時，他覺得自己做不到別人的要求，所以感到很大的壓力。反而當他自行觀看電子學習平台的文字要點時，便逐點做出「左掌」（左手在胸前成掌）、「向天」（抬頭看着自己的左掌放到頭頂）、「右拳」（右手在胸前握成拳）、「與肩平」（望着自己的右拳向右伸出與肩平），最後能夠輕鬆地做到理想的動作，並得到同伴的肯定。教師認為，電子學習平台上的文字和圖片是沒有壓迫性的指示和回饋媒介，不會令學生產生緊張、被觀看和被批評的感覺，能夠配合個別同學的需要。

觀察參與者的意見

據現場觀察所得，當學生對動作理解上有爭拗，便會即時取出 iPad，觀看電子學習平台上的資料，檢視標準動作。例如有一位同學做「左弓步」時，後腳腳趾指向右側，同伴便向其展示平台上的圖片，表示應指向右前方。在六節課堂中，類似的情況出現多於二十次，顯示電子學習平台是有效的指導和回饋工具。此外，iPad 的畫面有放大功能，學生可以把圖片放大，仔細觀看動作細節，對學生觀察和分析學習要點，甚有幫助。

但是，動作要點的數量需要隨時作調整，才能配合實際情況。五步拳是一套連貫的動作，而電子學習平台上的要點則顯示動作定型時的細節。因此，部分學生把注意力集中在定型動作的細節時，忽略了整套動作的連貫性。建議教師在講解平台資料時，要求學生在掌握動作細節後，注意動作的力度、連貫性和節奏感。

觀察者的意見

教師展示的動作要點的多少要配合課堂需要。例如在第一次課堂，教師利用一幅相片和三個文字重點，介紹「左弓步衝拳」。其實如要利用文字展示此動作的所有要點，實須從左腳、右腳、左手、右手、軀幹、面向、出拳力度、弓步連出拳的連貫性等各方面作介紹。教師能因應學生的能力作出篩選，令他們集中在較難掌握的重點上，實較展示所有要點，更能令同學得到初步的成功感。據課後會議所知，授課老師認為部分未有展示的重點（如身軀正直、眼望前方等）是較容易掌握的，只需要通過簡單的口頭提示，甚至由學生自行觀察，已經能夠掌握，而過多的資訊只會增加學習的難度。

學生的意見

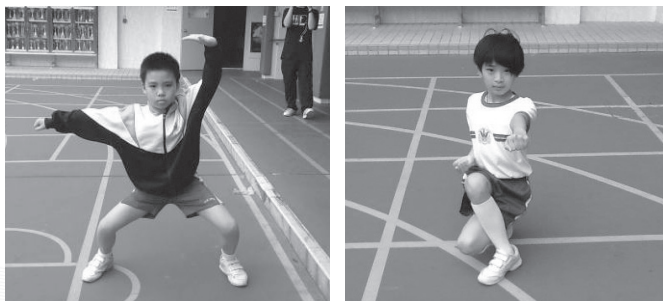
在課後訪問中，五位同學均表示電子學習平台是他們學習的最大依據，圖片和文字較教師的示範更清晰。而且他們在有疑問時，能夠自行利用平台上的資料作對照和分析之用，較平日課堂內只可以請教老師更為輕鬆和有效。此外，由於教師利用上一課節中表現優秀的同學拍攝所得的相片，作為下一課節的示範圖片，因此學生感到優越感，期待自己成為示範者。這對提高學生的興趣和動機，有明顯的效用。

教學策略三：以 iPad 拍攝定型和連續動作，然後利用 APPLE TV 即時分析

教學策略簡述：

教師教授武術基本功（如拳、掌、勾、弓步等）和五步拳定式動作（如「弓步衝拳」、「馬步架打」等）後，均會要求學生三或四人一組自行練習，然後互相拍攝相片；教授連續動作（如「起式」至「馬步架打」）後，亦要求學生互相攝錄短片（圖四）。拍攝後，同組學生須一同觀看，檢視動作，討論改善方法；如有需要，可再拍攝，直至同組同學皆認為動作準確。此外，分組練習後，教師會邀請同學主動利用 APPLE TV，將 iPad 內的動作相片或片段，播放到電視上，讓同學一同觀看，再由教師講解動作優點，給予正回饋。這個做法的效果就如將同學的視覺藝術作品張貼在壁報上，能夠強化同學對學習要點的注意力和記憶。

教師指出，小學生的身體意識 (Body Awareness) 和後設認知能力較弱，要一邊練習，一邊檢視自己的動作，為自己提供準確的「工作內在回饋」，從而找出問題所在是很困難的，尤其是當練習快速和連續的動作。利用攝錄相片或片段的方式則能夠讓學生重複而清楚地見到自己的動作，有足夠時間和機會分析對錯，改善細節；同伴和教師亦能據此而作出準確的指導，給予適當的回饋。更重要的是這個教學策略能有系統地為學生創設運用「批判性思考能力」、「溝通能力」和「運用資訊科技能力」的學習環境。教師根據教學經驗，已預視學生在實際溝通和指導時的難點，例如表達不夠簡潔，用不恰當的語氣批評別人，沒有作出改善的建議等。在適當時候，作適量教導，令學生不但有機會運用共通能力，更能學懂如何運用適切的共同能力。通過重複和相關的學習活動，學生才能堅實地掌握這些共通能力。



圖四：學生利用 iPad 互相拍攝的定型動作相片。

此外，相片和錄像片段是學生努力練習和表現的實質成果。準確動作的相片，或一段得到同伴或老師稱讚的片段，是推動學生認真學習，樂於互相教導的催化劑。

完全參與者的意見

相片或錄像片段是「表現資訊」回饋的有效媒介。教師利用 iPad 的相片放大功能，能夠清晰地向學生指出動作的優劣，無論稱讚或指出改善之處，都能讓學生一目了然。而且重播片段可以讓學生重複檢視動作，找出問題所在，教師講解會更有效。此外，鄭老師刻意在課後利用簡報表，教授學生基本的攝影技巧，例如「避免背景雜亂」、「避免背光」、「低角度拍攝效果」等。鄭老師認為「運用資訊科技能力」是意義甚廣的名詞，如果能夠針對學習內容的需要，有系統地教授共通能力，學生才能有實質的改進。

觀察參與者的意見

根據觀察，學生對於互相檢視相片和錄像片段，表現積極。部分同學更會利用電子學習平台的圖文，作為回饋的依據，為同伴提供準確的「表現資訊」。由於教師在教學時，刻意將「優秀的作品」（相片或片段）等同於「準確的動作」，學生在練習時，會以電子學習平台上展示的要點作為標準，做好動作細節。

學生利用 APPLE TV 展示作品時，表現雀躍，樂於觀察別人的動作，亦敢於評述動作的優劣。這種良好的學習氣氛實有賴教師集中提供正回饋的做法，令相片和片段成為極佳的「情感回饋」。例如有一位同學展示了一段動作不準確的片段後，張老師先指出該同學的一個優點（出拳有力），然後才提出一個要注意的地方（標準的弓步）。張老師認為，初學者未必能緊記所有動作細節，容易忘記過多的提示，因此習慣只提出一至兩個超越「表現寬度」（Performance bandwidth）的問題和其改善方法，學生亦習慣在得到讚揚後，注意老師提出的改進方法。這種「先肯定（正回饋）、後提示（質性回饋）」的做法，能有效提高學習動機。

觀察者的意見

通過六次課堂（每班三次），學生的自評和互評質素有明顯改善，例如會以電子學習平台的要點作為回饋的內容，提示簡潔而清晰等。此外，學生會發展一套組內的「術語」，方便同伴之間溝通，例如有一組同學三人都是田徑隊員，在練習「彈踢衝拳」時，會以田徑基本功術語「前踢」提示同伴彈踢的動作。這種組內的「語言」較老師的講解更為簡單有效，對同學掌握學習重點有很大幫助。

利用 APPLE TV 展示學生作品時，同學表現專注，大多能準確指出動作的優劣。不過，當展示時間超過三分鐘，學生便明顯表現得不集中。因此建議教師每次只講解兩位同學的作品，精簡講述的重點，並把討論時間維持在三分鐘內，既可增加學生的活動量，亦能提高學生對回饋的記憶。此外，兩位教師都

會先安排拍攝定型動作相片的學習活動，才拍攝連貫動作短片。這個安排的目的是令學習活動安排先易後難，讓學生先掌握連貫動作中的部分重點細節，然後才將這些定型動作串連成連貫動作，是具實際教學效能的安排。

學生的意見

六位受訪學生均表示喜歡利用互相拍攝作品作為學習的方法。一位同學指出，同伴根據作品作出回饋，令他清楚知道自己的表現，並且更積極地改正動作，以取得準確的成果。另一位女同學表示在練習後，沒想到自己有甚麼地方做得不對；但觀看作品後，便知道自己的問題，而且在多次檢視自己的相片後，她的身體意識已較高，例如就算做左弓步時不看後腿，亦能知道右腳掌是否指向正確的方向（右前方）。

此外，六位同學均表示在電視上展示自己的作品，雖然會感到害羞，但是能夠成為同學觀看的主角，實在喜多於驚。一位同學認為讓同伴看到自己標準的動作，是很值得自豪的，亦為了令作品更「好」（準確），他努力地參考電子學習平台的資料。由此可見，這個教學策略能提高學生的興趣和動機。

教學策略四：利用電子學習平台拍攝定型和連續動作

教學策略簡述：

在課堂的最後環節，即應用活動中，教師會要求學生利用電子學習平台的攝錄器，拍攝該課節教授的五步拳相片或片段。之後，學生可以即時在平台上檢視全班同學的作品，教師亦會利用電視，分析和講解部分學生的表現（圖五）。授課老師指出，所有同學的作品都上載到平台，能夠為全班提供均等的表現機會，學生也能夠得到大量的參考資料，了解自己和別人的水平，對提高學習效果和動機有很大效用。但是由於平台上的作品可以供所有同學觀看，為提高學生的自信心，教師讓同學在充分練習後（課堂後段）才拍攝他們。



圖五：學生利用電子學習平台互相拍攝五步拳，可以在家中和家人一同觀看學習成果。

此外，教師在課後能夠準確檢視學生的學習表現和進度，了解學習難點，然後調節下一節的教學流程。這樣，教師就能夠更有效掌握學生的已有經驗，以設計下一節課的內容。

完全參與者的意見

授課老師認為利用電子學習平台拍攝作品，與利用 iPad 拍攝效果相若，分別是平台拍攝的作品是「總結性」的，即學生在充分練習後，才利用平台紀錄整堂的學習成果，因此教師能夠以此檢視學生的進度，給予總結性的回饋，與及作為重溫學習重點的工具。

此外，學生甚有興趣觀看其他同學的作品，所以教師以此作為促進學習效果的工具，要求學生在課後登入平台，觀看全班同學的作品。教師認為即使學生只看十段片段或十張相片，已能令同學重溫十次學習內容，可以有效地記憶學習重點。

觀察參與者的意見

受訪問的五位同學均表示會在家中登入電子學習平台，觀看其他同學的作品，比對自己的表現，而且會重溫校網中老師的示範片段，自行練習，令自己在下一節課表現更佳。由此可見，平台上的公開作品是推動學生自評和自學的有效工具。

但是，小部分學生的動作不準確，如同伴以此為自學的參考材料，可能會產生反效果。建議教師在指示同學在家觀看時，要求同學比對教師的示範短片，找出同伴的對與錯，邀請他們在下一節課講解同伴的優點和需要改善的地方，以免學生誤將錯的動作當作正確的。

觀察者的意見

學生集體觀看作品時，表現雀躍，亦能集中精神觀看，對老師的總結性提問反應熱烈。教師希望促進批評性思考能力和自學態度，則應在總結前，給予學生一至兩分鐘，自行利用 iPad 檢視和討論作品，先讓學生發表意見，才由教師作總結性回饋。這樣，學生便有機會練習批評性思考能力，並得到老師適切的指導。

此外，由於學生是初學者，演示的動作未必準確，如同學反覆觀看不準確的片段，可能會強化他們對不正確動作的認知。建議教師邀請其中一組同學為教師先拍一段動作，作為同學自評和互評的準則。

學生的意見

由於學生知道他的作品會在平台上展示，大家都努力練習，盡力掌握動

作細節，以免被人看到自己的錯處；在觀看和評論別人的動作時減少批評，會盡量給予正回饋和改善建議。學生亦表示在平台上看到自己的作品很有成功感，覺得自己成為了「主角」。

有一位受訪學生認為這個學習方法增長了同學之間的友誼，因為同學會積極地互相指導，務求令大家的作品更好，動作更準確；而且課堂氣氛融洽，同學對別人的表現都抱着欣賞的心態，老師在講解時亦集中指出學生做得好的地方。這位同學表示五步拳比田徑、足球這些着重競爭和取勝的運動，更令他感到興趣。

教學策略五：學生和家長在電子學習平台討論區進行自評、互評和他評

教學策略簡述：

教師要求學生在課後登入電子學習平台，觀看課堂內拍攝的作品，比對校網上的示範片段，然後在討論區留言，給予意見和建議（自評和互評），並將此列為家課（圖六）。教師亦要求同學邀請家長一同觀看作品，由家長給予他評。

教師認為體育課課時短，一週只有兩節（70分鐘）。利用電子學習平台進行自評、互評和他評，能推動學生在課後自學，亦能令家長了解學生的課堂學習內容和成果。張老師指出，家長在支持學生參與運動方面佔有極重要的地位，而讓家長知道子女在上體育課時學甚麼，正是吸引家長支持子女做運動的第一步。



圖六：利用討論區，供學生和家長進行自評、互評和他評。

此外，討論區的留言能夠清楚顯示學生對五步拳動作的掌握。如果學生能夠針對作品作準確的讚揚和批評，即表示他們已清楚了解學習重點。相反，教師應檢視學習難點和進度，作適當的調整。

完全參與者的意見

討論區內的學生留言多為鼓勵性質，如「陳同學做得很好」、「我很喜歡五步拳」等，準確的質性回饋只有二十多則，而且句子簡單，未能提供詳細的練習建議。家長的留言只有十多則，亦多為鼓勵性質，如「大家都做得不錯」等。雖然留言顯示同學和家長有檢視作品，但如要提高此教學效略的成效，教師應在課後，與同學一同觀看作品，帶領學生針對同伴的動作，提供具「增長性回饋」特質的信息。

觀察參與者的意見

根據課後訪問，學生表示不大願意在討論區留言，原因包括害怕建議不準確，不想同學覺得被批評，不知道如何利用大量文字去表達意見等，所以只作鼓勵性的留言。不過他們均表示看過同伴的片段後，會在校內向他們口述意見和建議，甚至在小息時一同練習。家長則因為只從校網觀看五步拳示範片段，自覺比子女認識更少，所以只作鼓勵，不敢提建議。

學生都敢於向同伴表達意見，給予指正和回饋，只是不習慣在留言區進行討論。建議教師增加在每節課後都開放學習平台討論區，讓學生留言和討論，長時間培養此自學策略。

觀察者的意見

由教師在課堂上的提問所見，九成以上的同學有在課後來檢視同伴的作品，有約一半同學會與家長一同觀看，因此利用電子學習平台促進學生在家自學是有效的。討論區的留言多為鼓勵性質，能營造良好的自學氣氛。質性回饋的留言字句雖短，但能針對個別同學的表現，提供建議，例如「嘉恩的大腿要平啊」，短短一句便能針對該同學做弓步時的問題，給予適合的指示。建議教師在每節課後都開放電子學習平台的討論區，供同學對課堂內容、感受、學習難點等各方面留言，培養學生勇於表達的態度，亦能增加老師、學生和家長之間的交流。

學生的意見

受訪的五名學生中，有三位表示家長會一同觀看作品和老師的示範片段，其中兩名學生更「教」父母練習五步拳。該三位同學認為讓家長觀看其作品，了解他們在課堂內學會的技能，並且得到父母的認同，能夠鼓勵他們努力練習五步拳。但是他們認為要在討論區留言，指出同學的動作問題和給予建議，是很複雜的舉動，亦很難詳細地表達自己的意思。因此，他們大多會在校內口述意見，並親身指導同學，然後一同練習。

總結和建議

五步拳是中國武術的基本套路，從難度而言，它是適合中、小學生學習的。而且它不著重競爭，對體適能的要求亦不高，能夠讓學生得到不同的體育學習經驗，是值得加入體育課程的運動項目。

利用電子器材輔助學生學習體育活動，不但能提高學習效果，更可以為學生創設特別的學習經歷，例如利用自評、互評、他評等方法，培養他們的溝通能力、運用資訊科技能力和批判性思考能力。教師在改善學生的技能、知識和體適能之外，還可以為學生帶來更豐盛的學習效果，令體育科發揮更多功能。此外，體育是通過身體活動進行教育，學生參與運動和活動是體育課的「主角」，運用電子器材應該是以促進學生學習為目的。教師應深入探討實際的教學情況，調節教學策略和安排，以提高學習動機、興趣和參與度，培養學生自主學習，積極參與運動的良好態度。

參考資料

- 陳翠紅 (2005)。〈學校教育中武術課程的演變與發展〉。《山西師大體育學院學報》，第 20 卷第 1 期，P.81-83。
- 楊迎天等 (2002)。《體育基礎教程》。北京：中央民族大學出版社。
- 霍秉坤 (編) (2001)。《教學方法與設計》。香港：香港教育學院。
- 課程發展議會 (2002)。《基礎教育課程指引：各盡所能·發揮所長(小一至中三)》。香港：政府印務局。
- 課程發展議會 (2002)。《體育學習領域課程指引(小一至中三)》。香港：政府印務局。
- Riel, M. (2008). *Understanding Action Research*. Center For Collaborative Action Research. Retrieved from <http://cadres.pepperdine.edu/ccar/define.html>
- Magill, R.A. (2007). *Motor learning and control: Concepts and applications*. New York, NY: McGraw-Hill.
- Mertler, C.A. (2012). *Action research: Improving schools and empowering educators* (3rd ed.). Thousand Oaks, CA: SAGE.
- Weinberg, R.S & Gould, D. (1995). *Foundations of sport and exercise psychology*. Champaign, IL: Human Kinetics.

附件一

五步拳動作



一 行禮



二 抱拳



三 弓步衝拳



四 彈踢衝拳



五 馬步架打



六 歇步衝拳



七 提膝穿掌



八 仆步穿掌



九 虚步挑掌



十 收式

附件二

12-13 年度鳳溪第一小學體育科武術基本功——五步拳教學進度

1. 簡介：

五步拳是武術入門的基本拳術組合套路，是青少年學習武術的初級必學套路。它包含武術中最基本的：

- a. 弓、馬、仆、虛、歇五種步型；
- b. 與及拳、掌、勾三種手型及上步；
- c. 退步步法；
- d. 接手、衝拳、按掌、穿掌、挑掌、架打、蓋打等手法。

2. 四年級五步拳教學內容

週次	類別	課堂內容	動作細節	品德及價值觀
	五步拳	<p>基本武術技術：</p> <p>1) 介紹「抱拳禮」： 左掌右拳，左文右武，以武會友，是習武之基本禮儀。</p> <p>2) 認識「拳」： 四指屈曲，拇指壓在中指和無名指之上握緊。</p> <p>3) 認識「掌」： 四指並攏，彎曲拇指成直角，緊靠食指側。</p> <p>4) 認識「勾」： 手腕上提，五指並攏。</p> <p>5) 認識「馬步」： 四步開馬法 馬步大約與肩闊，蹲下時腰要挺直，膝關節彎曲成直角，眼平望。</p> <p>6) 認識「弓步」： 與伸展的弓箭步相似，前腳屈曲成直角，後腳須蹬直，腳掌打橫。</p> <p>練習： 可設計遊戲去幫助學生記下拳、掌、勾、馬步、弓步的動作； 手型組合（1，2）； 步型組合（1，2）； 分六組以前進式的方法去練習馬步推掌、弓步衝拳。</p>	<p>1.教授組合時可以鏡面方向教授。</p> <p>2.注意學生沖拳、推掌的位置需與肩平。</p> <p>3.提醒學生沖拳時要由腰出，並滾動前臂變拳或掌。</p> <p>4.練習時可配合發聲(嘿、哈聲)去提升學生學習興趣。</p>	<p>1.培養學生謙虛學習，尊師重道的品格。</p> <p>2.習武非以武力去攻擊別人，而是強健體魄，舒展筋骨。</p> <p>3.進行練習時，學會互相指導，互相鼓勵。</p>

3. 五年級五步拳教學內容

週次	類別	課堂內容	動作細節	品德及價值觀
	五步拳	<p>基本武術技術：</p> <p>1) 抱拳禮的介紹： 左掌右拳，左文右武，以武會友，是習武之基本禮儀。</p> <p>2) 認識「拳」： 四指屈曲，拇指壓在中指和無名指之上握緊。</p> <p>3) 認識「掌」： 四指並攏，彎曲拇指成直角，緊靠食指側。</p> <p>4) 認識「勾」： 手腕上提，五指並攏。</p> <p>5) 認識「馬步」： 四步開馬法 馬步大約與肩闊，蹲下時腰要挺直，膝關節彎曲成直角，眼平望。</p> <p>6) 認識「弓步」： 與伸展的弓箭步相似，前腳屈曲成直角，後腳須蹬直，腳掌打橫。</p> <p>7) 認識「仆步」： 人往下蹲，雙腳腳掌踩地，其中一腳需伸直並向橫伸出。</p> <p>練習： 可設計遊戲去幫助學生記下拳、掌、勾、馬步、弓步、仆步的動作； 原地站立式練習手型組合(2,3)，步型組合(1,2,3)； 教授五步拳的首三個動作，即由開始至馬步架打沖拳。</p>	<p>1.教授組合時可以鏡面方向教授。</p> <p>2.注意學生沖拳、推掌的位置需與肩平。</p> <p>3.提醒學生沖拳時要由腰出，並滾動前臂變拳或掌。</p> <p>4.提醒學生打五步拳時需使勁發力，發勁需靠腰部轉動，非只靠前臂。</p>	<p>1.培養學生謙虛學習，尊師重道的品格。</p> <p>2.習武非以武力去攻擊別人，而是強健體魄，舒展筋骨。</p> <p>3.進行練習時，學會互相指導，互相鼓勵。</p>

4. 六年級五步拳教學內容

週次	類別	課堂內容	動作細節	品德及價值觀
	五步拳	<p>基本武術技術：</p> <p>1) 抱拳禮的介紹： 左掌右拳，左文右武，以武會友，是習武之基本禮儀。</p> <p>2) 認識「拳」： 四指屈曲，拇指壓在中指和無名指之上握緊。</p> <p>3) 認識「掌」： 四指並攏，彎曲拇指成直角，緊靠食指側。</p> <p>4) 認識「勾」： 手腕上提，五指並攏。</p> <p>5) 認識「馬步」： 四步開馬法 馬步大約與肩闊，蹲下時腰要挺直，膝關節彎曲成直角，眼平望。</p> <p>6) 認識「弓步」： 與伸展的弓箭步相似，前腳屈曲成直角，後腳須蹬直，腳掌打橫。</p> <p>7) 認識「仆步」： 人往下蹲，雙腳腳掌踩地，其中一腳需伸直並向橫伸出。</p> <p>8) 認識「右歇步」： 站着打開雙腿，左腳退至右腳後方，雙腿交疊往下蹲。</p> <p>9) 認識「左虛步」： 雙腿微蹲，右腳屈曲踏前，但整個人的重心在左腳。</p> <p>練習： 可設計遊戲去幫助學生記下拳、掌、勾、馬步、弓步、仆步、歇步、虛步的動作；原地站立式練習手型組合(2,3,4)，步型組合(3,4,5)；五步拳整套教學。</p>	<p>1.教授組合時可以鏡面方向教授。</p> <p>2.注意學生沖拳、推掌的位置需與肩平。</p> <p>3.提醒學生沖拳時要由腰出，並滾動前臂變拳或掌。</p> <p>4.提醒學生打五步拳時需使勁發力，發勁需靠腰部轉動，非只靠前臂。</p>	<p>1.培養學生謙虛學習，尊師重道的品格。</p> <p>2.習武非以武力去攻擊別人，而是強健體魄，舒展筋骨。</p> <p>3.進行練習時，學會互相指導，互相鼓勵。</p>

附件三

五步拳技術重點

1. 弓步衝拳

- 1.1 起始：開步、擡手、衝拳與擰腰、順肩、急旋前臂等動作要連貫協調
- 1.2 右臂：力達拳面、高與肩平、拳從腰間旋臂向前快速衝出
- 1.3 右腿：膝伸直、全腳着地、腳尖斜向前
- 1.4 左腿：大腿接近水平、膝約與腳尖垂直、全腳着地腳微內扣
- 1.5 其他：上身正直，目視前方

2. 彈踢衝拳

- 2.1 左臂：直臂直腕、力達拳面、高與肩平
- 2.2 右腿：腳面繃平、腳尖向前、直膝
- 2.3 左腿：直膝站穩
- 2.4 其他：彈踢、衝拳要協調一致、眼視前方、上身正直

3. 馬步架打

- 3.1 右臂：力達拳面、高與肩平、拳由腰間旋臂向體側快速衝出
- 3.2 左臂：上架亮掌屈臂舉於額側上方
- 3.3 雙腿：大腿接近水平、展髌、裹膝、腳跟外蹬
- 3.4 其他：目視拳方、挺胸、塌腰、手、眼、身、步協調一致

4. 歇步蓋拳

- 4.1 左臂：力達拳面、高與肩平、直臂直腕
- 4.2 右腿：膝部貼於前腿外側、腳尖外展、前腳着地
- 4.3 左腿：臀部坐於後腿近腳跟處、後腳前腳掌着地
- 4.4 其他：揮步蓋掌、全蹲衝拳須連貫協調、上身正直

5. 提膝穿掌

- 5.1 右臂：手心向上、力達指尖、直臂直腕、稍高於肩
- 5.2 右腿：腿直立、站穩
- 5.3 左腿：提腿屈膝、腳面繃平、腳尖內扣
- 5.4 其他：上身微傾側

6. 仆步穿掌

- 6.1 右臂：斜舉於體側上方、直臂直腕
- 6.2 左臂：掌貼平鋪，腿內側穿出、掌指伸直朝前、掌心向外、力達指尖
- 6.3 右腿：大小腿靠緊、臀近小腿、膝與腳尖稍外展、全腳着地
- 6.4 左腿：腿接近地面、尖內扣全腳着地
- 6.5 其他：目視穿掌

7. 虛步挑掌

- 7.1 右臂：挑掌、豎指、掌心開展、高於肩平、肘微屈
- 7.2 左臂：五指撮攏、肩腕直臂、舉於體側後，高於肩
- 7.3 右腿：膝微屈、腳面繃緊、尖虛點地面
- 7.4 左腿：屈膝半蹲、大腿接近水平、腳斜向前、全腳着地

8. 併步收掌

- 8.1 雙臂：拳抱腰側、拳心向上，墜肘
- 8.2 雙腿：靠攏直立、站穩
- 8.3 其他：頭正沉肩

運用資訊科技學習軟件 來提升學生在數學上空間感 的行動研究

鄧佩玉
鳳溪廖潤琛紀念學校

摘要

課程發展議會 (2002) 建議運用資訊科技進行教學。是項研究嘗試以小學五年級立體體積一課為例，探究如何應用資訊科技以提升學與教效能。

研究背景

三、六年級的全港性系統評估報告往往指出學生在「圖形與空間」範疇的表現較其他範疇的表現遜色。其原因為 (一) 與兒童心理發展對抽象的空間感有關和 (二) 一般的課堂編排上，老師未能提供足夠的機會，讓學生把抽象的概念轉化成具體的圖像來理解和分析。這亦是 van Hiele 夫婦的幾何發展理論所提及，學生未能完全由分析期過度至關係期或非形式演繹期。

研究目的

是次行動研究嘗試透過學習單位「體積」進行研究，旨在探討五年級學生於下學期使用教學軟件學習該學習單位後，在空間感思維能力及處理相關應用題能力上的改變。

文獻探討

van Hiele 的理論

陳鴻綸等 (2005) 指出，van Hiele 的理論是由荷蘭數學教育家 van Hiele 夫婦提出的幾何思考模式之理論，認為學生的思考可以分為五個層次，分別為：視覺 (visual 或 visualization)、分析 / 描述 (analytic/descriptive)、非正式演繹 / 抽象 / 理論 (informal deduction/abstract/theoretical)、正式演繹 / 形式

邏輯 (formal deduction / formal logic) 、嚴格階段 / 邏輯法則本質 (rigor/the nature of logical laws) 。他們進一步說明了小學學習階段處於首三個層次：

- (1) 視覺的層次：兒童可以分辨、命名、比較及操弄幾何圖形，藉著視覺觀察各種具體事物，從而透過各種實體物的外形輪廓來辨認圖形。
- (2) 分析的 / 描述的層次：兒童通過視覺來觀察組成圖形的基本要素與這些圖形之間的關係，透過實際操作的方式，發現某一組圖形的共有性質或規則，但是仍未能利用語言來描述這些圖形特徵之間有何關係存在。
- (3) 形式理論的層次：兒童已經能夠了解構成各種圖形的要素，並且能夠進一步探求各種幾何圖形的內在屬性以及各個圖形之間的包含關係。van Hiele 的理論廣泛被認同是因為此模式甚具合理性：從直觀的辨別到分析，再進階到抽象的證明階段，它可以合理地解釋兒童幾何概念發展的階層，也可以評估學生的幾何能力，而且幾何概念的發展受到教學影響遠超於年齡因素。

空間概念和空間能力

林芳姬等 (2005) 引述吳貞祥於 1978 年提出空間概念 (spatial relations) 認為，累積各項的空間經驗，發展成空間知覺後，經過思考與協調，才能慢慢形成抽象的概念，而這稱之為空間概念。林芳姬等 (2005) 亦引述蔣家唐於 1995 年提出的「空間能力」，認為「空間能力」即是辨識圖形及操控圖象的能力。她們進一步指出，兒童可能早已對圖形與空間形成一些概念，由於這些概念的某些部分具有個別性，大有可能違反數學原則，甚至是錯誤的，所以老師有需要了解學生具備那些前置概念，以便幫助他們釐清概念，繼而建立正確的概念。

電腦輔助教學

林永吉 (1990) 指出，電腦輔助教學是以電腦作為教學媒體，輔助學生學習教材，協助教師教學。而謝哲仁等 (2006) 則認為電腦可以以動態圖像的方式提供學習者強而有力的學習與知覺經驗，因此得以讓學習者形成動態連結的內在表徵，使學習者的抽象概念能有知覺的基礎。因此本研究嘗試使用立體動態幾何工具「CABRI 3D v2 教學軟體」，在課堂上實施相關的「體積」教學，一方面探討其對提升學生空間思維能力的關聯性，另一方面檢視學生在處理相關應用題能力上的學習成效。

研究設計及過程

是次研究是以「老師作為研究者」的觀點來推展，以前測、後測和問卷調查來收集資料，然後進行分析和反思。參與是次研究以筆者教授數學的 5C 班為對象，學生人數 25 人。他們的學習能力屬一般，作為實驗組。而 5B 班是另一班學習能力一般的學生，學生人數 27 人，作為對照組。是次研究探討的問題如下：

1. 使用幾何教學軟件能否提升學生在「體積」概念的思維能力？
2. 使用幾何教學軟件能提升學生理解及處理體積的應用題？

是次研究進度如下：

	工作項目	2012年 9月至12月	2013年 5月至6月	2013年 7月
預備階段	擬訂研究計劃的目的	✓		
	設計研究方法和工具	✓		
	文獻探討	✓		
執行階段	進行前測		✓	
	分析前測資料		✓	
	釐訂教學流程和活動		✓	
	施教		✓	
總結階段	進行後測			✓
	進行問卷調查			✓
	分析後測資料			✓
	資料整理			✓
	撰寫報告			✓

是次研究分為三個階段進行。第一階段於 2012 年 9 月至 12 月期間進行，主要是擬定研究計劃的問題和目的、設計研究方法和工具，以及作文獻探討。第二階段於 2013 年 5 月至 6 月進行，學生在 5 月 28 日進行前測，筆者把搜集所得的資料作分析，以及釐訂教學流程和活動，繼而施教。第三階段於 2013 年 7 月進行，學生在 7 月 2 日進行後測（考試後兩星期）及問卷調查，筆者把搜集所得的資料作分析及整理，然後撰寫報告。

學習重點是以「立方厘米」為單位量度物體的體積之教學概況。筆者教授此重點時，透過立體動態幾何工具「CABRI 3D v2 教學軟體」讓學生理解如何有系統地計算出立體的體積。

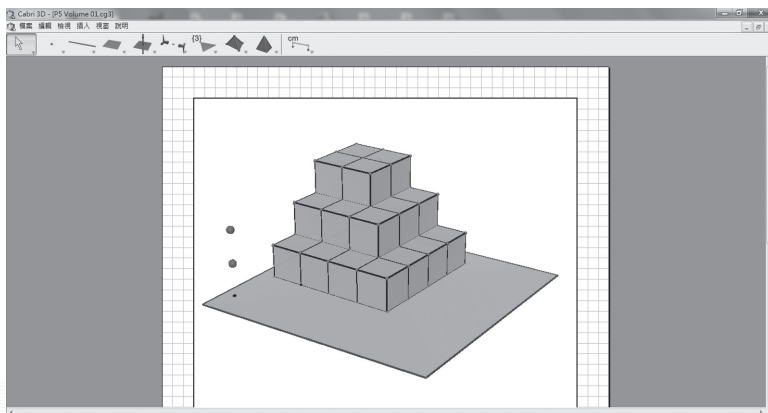


圖 1 找出此不規則立體之體積

以圖 1 為例，筆者只要用滑鼠左按選取功能「↖」拖曳圓點，便可以把整層的數粒向上移動，讓學生能清楚看見被上層遮蓋部份之數粒數量（圖 2）。此外，筆者只要用滑鼠右按選取功能「↖」拖曳圓點，便可以把整個立體轉換觀察的方向（圖 3 及圖 4）。這樣，學生便能夠有系統地計算出每層數粒的數量，然後計算出整個立體的體積。

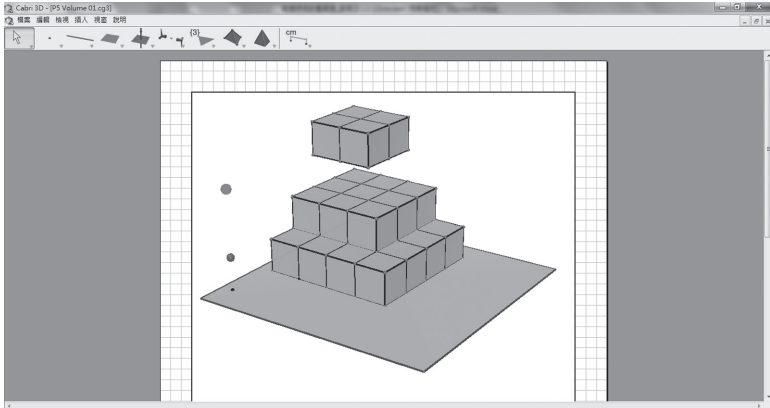


圖 2 透過分層觀察掌握每層數粒的數量

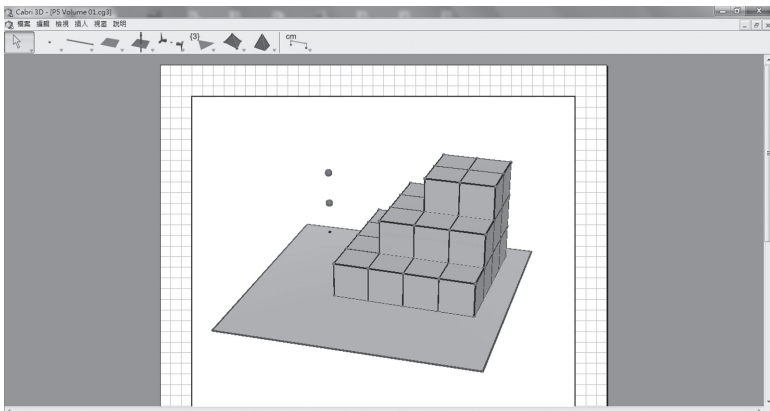


圖 3

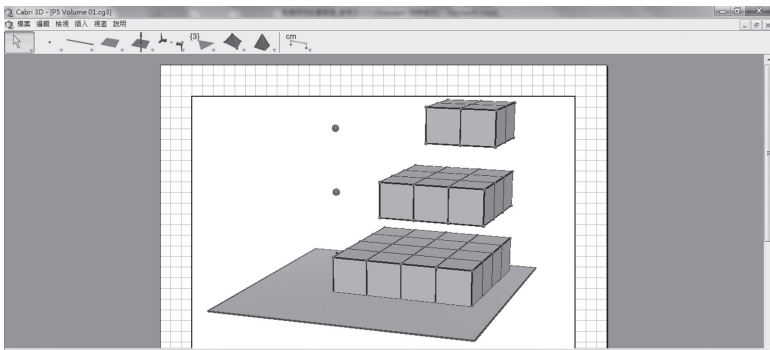


圖 4

由於立體動態幾何工具「CABRI 3D v2 教學軟體」其中一個功能鍵是「轉換觀察方向」，這功能有助培養及鞏固學生的空間感，故此對立體體積教學十分有用，所以筆者便善用它來讓學生從不同角度觀察不規則立體，令學生理解及掌握各立體的邊長是多少，繼而懂得如何以分割法或補足法(圖5至圖8)找出不規則立體的體積。

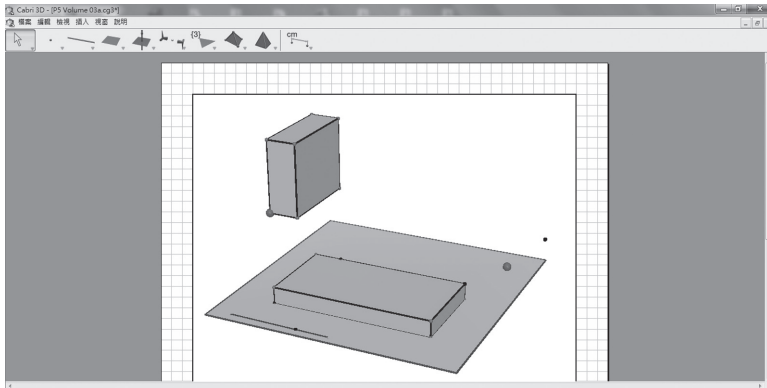


圖 5

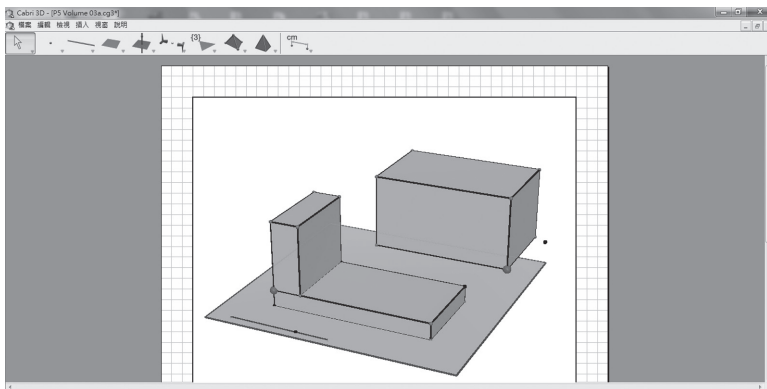


圖 6

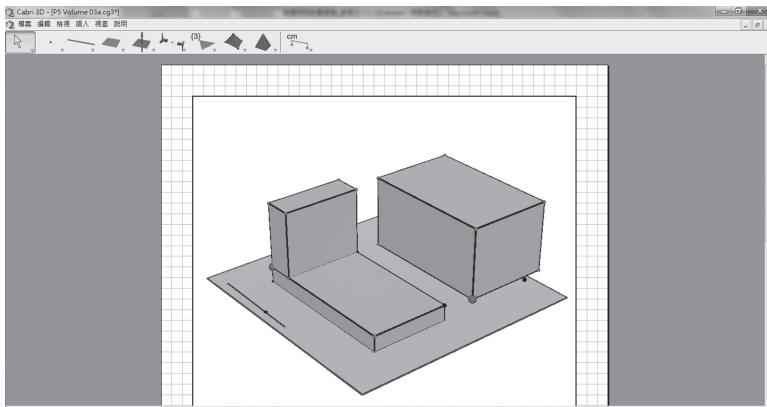


圖 7

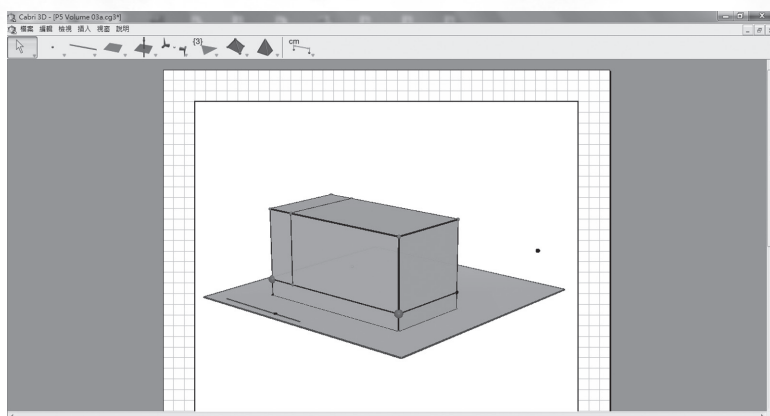


圖 8

應用此軟件之困難

雖然這個軟件對立體體積的教學有顯著的效能，但是要掌握這個軟件之各個功能鍵的功能，繼而能在課堂中靈活地應用，是需要花點時間來鑽研的。然而，這個軟件在教授立體截面時，其效能亦甚為顯著。故此，筆者仍鼓勵學習使用這個軟件來教授與立體有關之課題。對照組學生學習此課題時，科任老師盡量利用簡報中之動畫功能來施教，所以學習以「立方厘米」為單位量度物體的體積時，學生仍能應付自如。但是，學生學習應用正方體和長方體體積的公式來解決不規則立體體積時，或多或少要倚靠自己的想像力來解題，難免遇上一定的困難。

收集數據的方法包括：前測、後測及問卷調查，然後將所得數據進行分析。研究者在授課前進行前測。前測合共有 12 道題目（詳見附件一），學生須在 35 分鐘內完成。前測的內容包括簡易體積應用題及簡易體積應用題兩部份。這讓研究者對學生的表現有較充分的了解，亦有助釐訂教學流程和活動。其後，再進行後測。後測合共有 12 道題目（詳見附件二），學生同樣須在 35 分鐘內完成。後測的內容也是包括簡易體積應用題及簡易體積應用題兩部份。筆者除可以比較學生在空間感思維能力及處理相關應用題能力上的改變，亦可以評估學與教的成效。此外，筆者亦透過問卷調查（詳見附件三），了解實驗組學生對此課題學習的想法。研究者希望透過多方面資料作為引證，從而對研究問題作出更深入的反思。

由於是次研究是對特定學校一班學習能力一般的學生進行研究，所以研究所得的結果未必一定能推論及其他學校的教育情況。然而，此研究仍可作為引子，刺激同工們作進一步反思和探究。

研究結果及分析

研究者在比較對照組 (表 1) 27 位學生的前測和後測的成績時發現，當科任老師沿用教科書提供的教材 (教學簡報) 施教，學生在解簡易立體體積問題方面的表現，進步百分率為 33.3%，而在解較複雜立體體積問題方面，學生的進步百分率更達 59.3%。

把實驗組 (表 2) 25 位學生的前測和後測的成績作比較發現，當科任老師嘗試使用立體動態幾何工具「CABRI 3D v2 教學軟體」協助施教，學生在解簡易立體體積問題方面的表現，進步百分率為 36%，而在解較複雜立體體積問題方面，學生的進步百分率則高達 92%。這些數據資料反映出，在提升學生空間思維能力方面，教學軟體的教學效能稍微勝於原來的教材。而在解體積應用題能力方面，教學軟體的教學效能遠勝於原來的教材。這證明了教學軟體在處理較高層次的學習的成效尤其顯著。

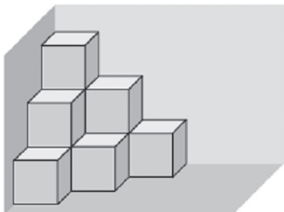
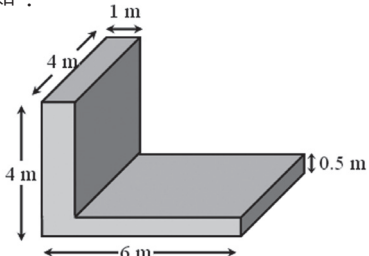
表 1：對照組之前測及後測成績分析

5B 學生	前測			後測			進步百分率		
	簡易 立體 體積 問題	複雜 立體 體積 問題	總分	簡易 立體 體積 問題	複雜 立體 體積 問題	總分	簡易 立體 體積 問題	複雜 立體 體積 問題	總分
1	4	12	16	8	4	12	50%	-44.4%	-15.4%
2	5	0	5	5	2	7	0%	11.1%	7.7%
3	7	6	13	6	6	12	-12.5%	0%	-3.8%
4	6	12	18	8	6	14	25%	-33.3%	-15.4%
5	8	8	16	7	12	19	-12.5%	22.2%	11.5%
6	7	11	18	7	6	13	0%	-27.8%	-19.2%
7	8	8	16	5	12	17	-37.5%	22.2%	3.8%
8	7	9	16	7	15	22	0%	33.3%	23.1%
9	6	6	12	8	9	17	25%	16.7%	19.2%
10	8	16	24	8	18	26	0%	11.1%	7.7%
11	8	15	23	8	12	20	0%	-16.7%	-11.5%
12	8	11	19	8	12	20	0%	5.6%	3.8%
13	7	10	17	7	9	16	0%	-5.6%	-3.8%
14	6	5	11	5	6	11	-12.5%	5.6%	0.0%
15	5	15	20	8	12	20	37.5%	-16.7%	0.0%
16	6	4	10	7	12	19	12.5%	44.4%	34.6%
17	8	9	17	7	12	19	-12.5%	16.7%	7.7%
18	8	9	17	6	11	17	-25%	11.1%	0.0%
19	5	6	11	8	9	17	37.5%	16.7%	23.1%
20	7	8	15	4	6	10	-37.5%	-11.1%	-19.2%
21	7	10	17	7	11	18	0%	5.6%	3.8%
22	3	0	3	7	6	13	50%	33.3%	38.5%
23	7	11	18	6	9	15	-12.5%	-11.1%	-11.5%
24	5	0	5	5	6	11	0%	33.3%	23.1%
25	7	15	22	5	8	13	-25%	-38.9%	-34.6%
26	7	8	15	8	6	14	12.5%	-11.1%	-3.8%
27	6	8	14	8	13	21	25%	27.8%	26.9%

表 2：實驗組之前測及後測成績分析

5C 學生	前測			後測			進步百分率		
	簡易 立體 體積 問題	複雜 立體 體積 問題	總分	簡易 立體 體積 問題	複雜 立體 體積 問題	總分	簡易 立體 體積 問題	複雜 立體 體積 問題	總分
1	2	2	4	5	6	11	37.5%	22.2%	26.9%
2	2	2	11	1	2	3	-12.5%	0%	-30.8%
3	7	0	7	6	10	16	-12.5%	55.6%	34.6%
4	8	0	8	6	12	18	-25%	66.7%	38.5%
5	6	0	6	6	11	17	0%	61.1%	42.3%
6	5	4	9	6	6	12	12%	11.1%	11.5%
7	4	0	4	1	2	3	-37.5%	11.1%	-3.8%
8	3	4	7	6	6	12	37.5%	11.1%	19.2%
9	7	0	7	7	5	12	0%	27.8%	19.2%
10	6	0	6	5	9	14	-12.5%	50%	30.8%
11	3	3	6	5	5	10	25%	11.1%	15.4%
12	5	0	5	7	3	10	25%	16.7%	19.2%
13	7	4	11	8	6	14	12.5%	11.1%	11.5%
14	2	4	6	3	4	7	12.5%	0%	3.8%
15	3	0	3	6	6	12	37.5%	33.3%	34.6%
16	8	0	8	6	6	12	-25%	33.3%	15.4%
17	6	0	6	6	2	8	0%	11.1%	7.7%
18	8	0	8	8	6	14	0%	33.3%	23.1%
19	7	4	11	7	9	16	0%	27.8%	19.2%
20	7	0	7	6	11	17	-12.5%	61.1%	38.5%
21	4	2	6	4	12	16	0%	55.6%	38.5%
22	7	0	7	8	15	23	12.5%	83.3%	61.5%
23	7	8	15	8	15	23	12.5%	38.9%	30.8%
24	6	5	11	6	9	15	0%	22.2%	15.4%
25	8	0	8	6	11	17	-25%	61.1%	34.6%

表 3：實驗組之學生有關教學軟體之效能問卷調查結果

		十分 同意	同意	不同意	十分 不同意
1.	透過電腦軟件，有助我理解立體體積的概念。	10	15	0	0
2.	透過電腦軟件，有助我掌握如何找出不規則立體的體積的方法。例如： 	7	18	0	0
3.	透過電腦軟件，有助我理解如何應用分割法或填補法找出不規則立體的體積的方法。例如： 	11	14	0	0

從上表的統計結果可見，實驗組之學生一致認為教學軟體有助他們學習立體體積的概念和解相關的應用題。

研究反思及建議

潘世尊 (2006) 認為作為研究者，不論在研究過程中還是在研究完結後，自我反省十分重要，有助老師專業的成長。筆者在是次研究中發現，善用教學軟件的優勢來解決學生在圖形與空間範疇的學習難點，對學生有莫大的裨益。然而，需要花一定的時間掌握教學軟體的操作技巧，才能令老師在教學上得心應手，這也是值得關注的一環。

總結

總括而言，筆者透過是次研究體驗了如何以行動研究促進學與教效能的提升，以及落實了課程發展議會 (2002) 的建議，運用資訊科技進行互動學習的理念，感到獲益良多。這亦有助提升筆者繼續進行教學研究的信心，以及增強教育專業能力。此外，隨著資訊科技的發展一日千里，更多的教學軟件推陳出新，如老師能與時並進，靈活運用，必定有助學生為未來的挑戰作更好的準備。

參考資料

- 林芳姬、姚如芬 (2005)。《積木怎麼不見了～體積空間能力的教學》。「科學教育研究與發展季刊」第 40 期 (民國 94 年 9 月)：頁 35 ~ 47。台灣。
- 陳鴻綸、曹雅玲 (2005)。《國小學童在幾何問題的解題表現研究 - 長方體的體積和表面積為例》。「國教新知」第 52 卷第 4 期 (民國 94 年 12 月)：頁 65 ~ 78。
<http://readopac3.ncl.edu.tw/nclJournal/GetPDF?tid=A06011799&jid=68800031&eid=4057d2ccd6de6c074bb4283894391b22>
- 林永吉 (1990)。《師鐸電腦輔助教學編輯系統 CAITool》。台北：松崗電腦圖書資料股份有限公司。
- 謝哲仁、林榮貴 (2006) 《國小可操作視覺化之數學因數與倍數單元電腦活動輔助學習設計之研究》。「理工研究學報」第 40 卷第 1 期 (民國 95 年)：23 ~ 45。台南：國立台南大學
- 潘世尊 (2006)。《教育行動研究—理論、實踐與反省》。台灣：心理出版社股份有限公司。
- 課程發展議會 (2002)。《基礎教育課程指引—各盡所能·發揮所長 (小一至中三)》。香港：香港政府印務局。
- 課程發展議會 (2000)。《數學教育學習領域—數學課程指引 (小一至小六)》。香港：香港政府印務局。
- 香港考試及評核局。《全港性系統評估報告》。香港：香港考試及評核局。

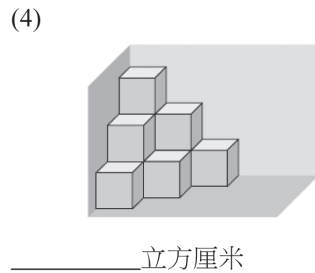
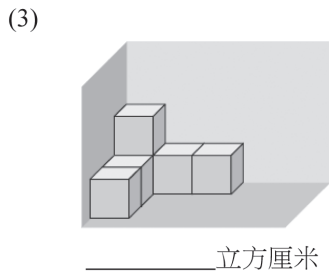
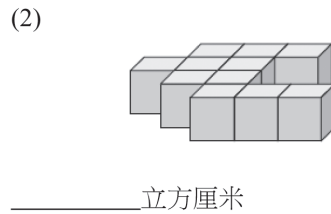
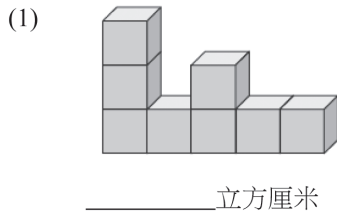
附件一

評估工作紙 (前測)

姓名：_____ ()
班別：5_____

日期：_____ -2013
成績：_____

找出下列各立體的體積。(每塊正方體積木的體積都是 1 立方厘米)



列式計算下列各物件的體積。

每個  的體積是 5 立方厘米，每個  的體積是 7 立方厘米。

(5) 一個紙盒  最多可盛 22 個 。

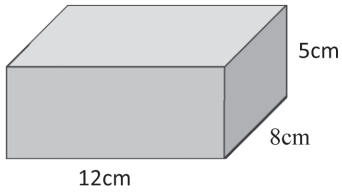
這個紙盒的體積大約是：
_____ = _____ (立方厘米)

(6) 另一個紙盒  最多可盛 12 個  和一個 。

這個紙盒的體積大約是：
_____ = _____ (立方厘米)

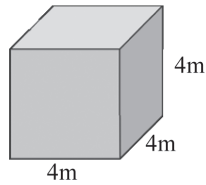
計算下列各立體的體積。

(7)



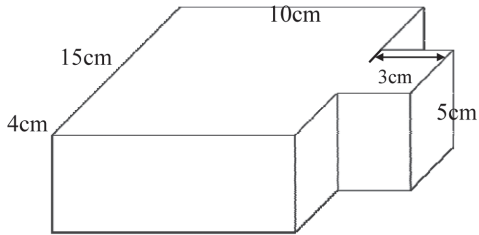
長方體的體積是：

(8)



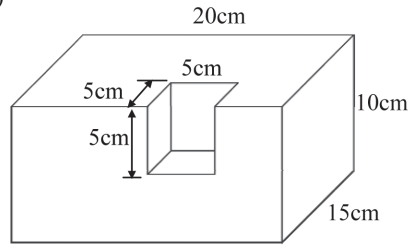
正方體的體積是：

(9)



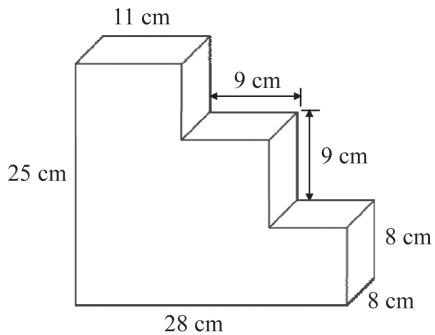
立體的體積是：

(10)



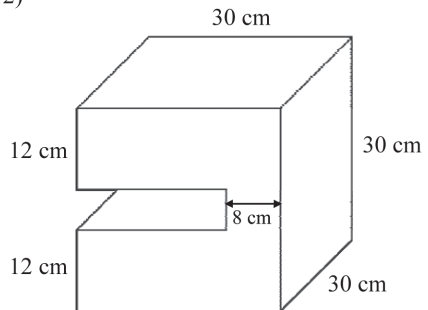
立體的體積是：

(11)



立體的體積是：

(12)



立體的體積是：

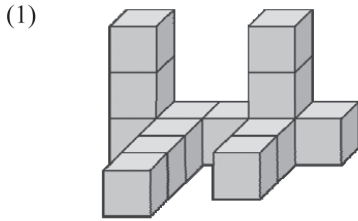
附件二

評估工作紙(後測)

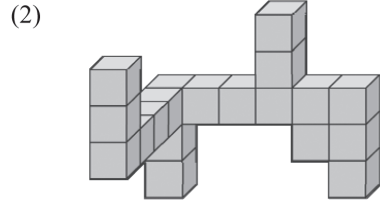
姓名：_____ ()
班別：5_____

日期：_____ -2013
成績：_____

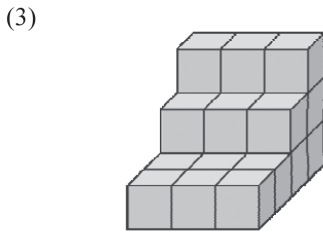
找出下列各立體的體積。(每塊正方體積木的體積都是 1 立方厘米)



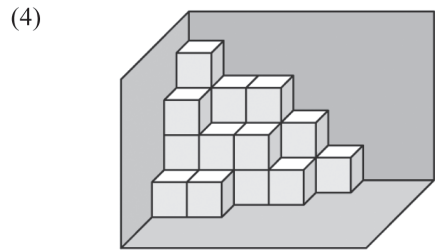
_____ 立方厘米



_____ 立方厘米



_____ 立方厘米



_____ 立方厘米

列式計算下列各物件的體積。

每個 的體積是 4 立方厘米，每個 的體積是 8 立方厘米。

(5) 一個 最多可盛 25 個 。

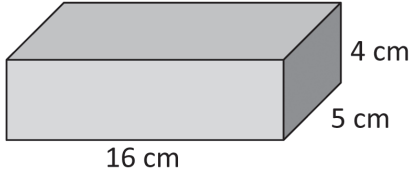
這個紙盒的體積大約是：
_____ = _____ (立方厘米)

(6) 另一個紙盒 最多可盛 10 個 和 2 個 。

這個紙盒的體積大約是：
_____ = _____ (立方厘米)

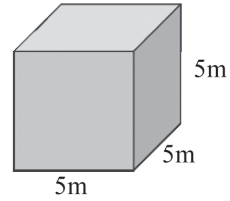
計算下列各立體的體積。

(7)



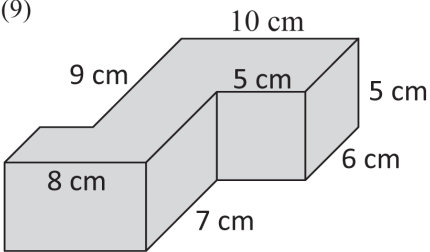
長方體的體積是：

(8)



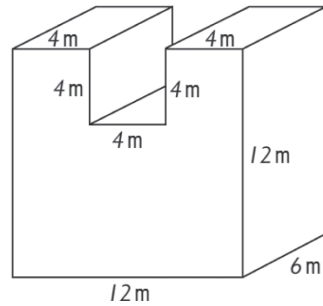
正方體的體積是：

(9)



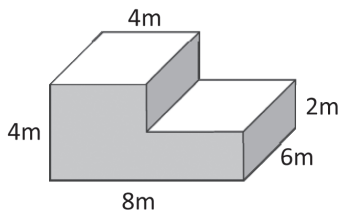
立體的體積是：

(10)



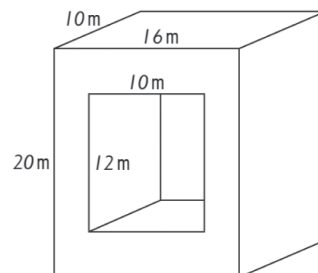
立體的體積是：

(11)



立體的體積是：

(12)



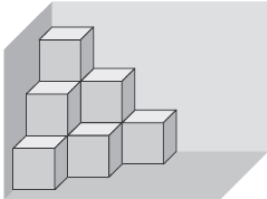
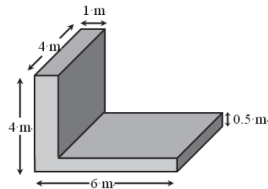
立體的體積是：

附件三

【學生問卷】

姓名：_____ () 班別：5_____ 日期：_____

在合適的口內加上✓。

		十分 同意	同意	不同意	十分 不同意
1.	透過電腦軟件，有助我理解立體體積的概念。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.	透過電腦軟件，有助我掌握如何找出不規則立體的體積的方法。例如： 	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.	透過電腦軟件，有助我理解如何應用分割法或填補法找出不規則立體的體積的方法。例如： 	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

附件四 教學剪影

照片 1



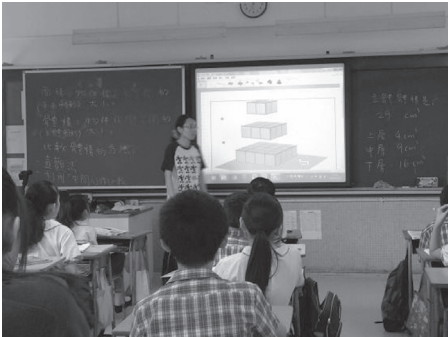
筆者利用例子，讓學生思考如何找出其體積。

照片 2



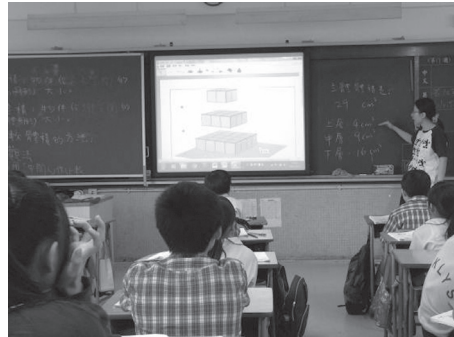
筆者移動最頂一層，讓學生清楚看見第二層數粒的排列情況。

照片 3



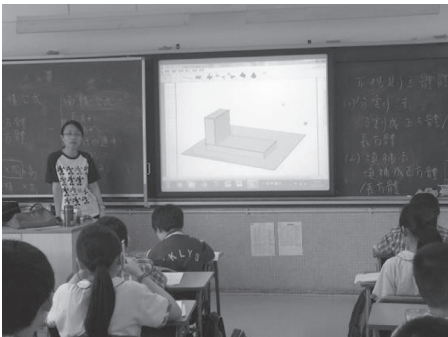
筆者移動中間一層，讓學生清楚看見最底層數粒的排列情況。

照片 4



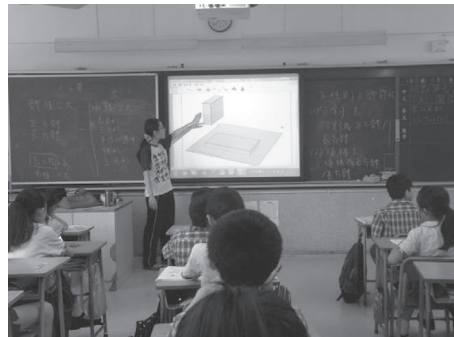
筆者引導學生如何有系統地找出這個立體的體積。

照片 9



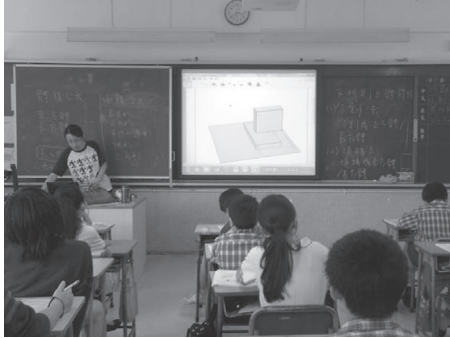
筆者展示一個不規則立體，讓學生思考如何利用正方體和長方體體積公式找出其體積。

照片 10



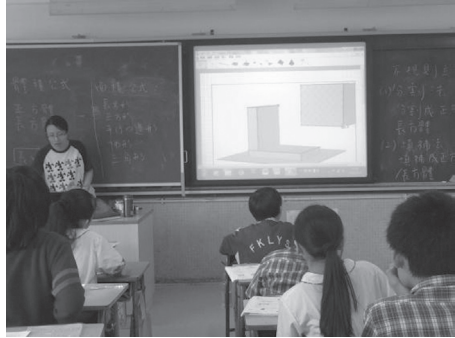
筆者移動左上方之長方體，讓學生清楚看見如何以分割法找出不規則立體的體積。

照片 11



筆者轉換觀察的方向，鞏固學生對此立體的認識。

照片 12



筆者以補足法來引導學生找出這個不規則立體的體積。

透過有趣的科學實驗遊戲 以提升孩子的「科學與科技」 發展

劉佩珊（主要研究員）
龔宇萍（其他研究員）
東華三院洪王家琪幼兒園



摘要

本研究旨在培養幼兒的科學精神和探索精神（包括假設、推測、提問）。是以「探討透過幼兒科學實驗遊戲，提升幼兒科學與科技的發展」為題目，研究者按照校本課程編排科學實驗活動，由一位先導老師負責帶領在下學期間推行，希望藉此提升幼兒在「科學與科技」範疇的表現。研究結果顯示，老師帶領一系列的特別設計科學實驗活動，能夠提升幼兒在「科學與科技」方面的發展。幼兒經過參與特別設定的科學遊戲，在各項評估項目中均有進步。

緒論

研究背景及動機

外在媒介能夠幫助兒童從感知運動思維過渡到視覺表徵思維，刺激他們運用邏輯推理能力解決問題 (Venger,1988)。兒童可以從小培養通過操作證明自己的預測及進行推理的能力。因此我們提供一個富創造的環境，讓他們有機會進行科學探索，和同儕一起進行不同實驗，操弄不同的器材，目的是協助幼兒透過科學活動，具體理解概念及探索經驗，從而在日常生活中應用出來。這些都對幼兒學習基礎能力是非常重要的。

作為幼兒教育工作者，理應多利用日常教學環境，讓幼兒吸取有關的科學知識。方法可以是豐富科學探索角內的設置，並引導幼兒學習，按照布魯姆 Bloom 所提出的六個認知領域來分類，分別是知識 (knowledge)、理解 (comprehension)、應用 (application)、分析 (analysis)、綜合 (synthesis)、評鑑 (evaluation)(林寶山，1989)。

研究者希望藉此機會，與有豐富經驗的先導老師一起進行探討。教師透過一系列特定的活動，讓幼兒進行科學實驗、互動活動，來建構他們的探索精神，引發幼兒的好奇心和學習動機。

研究者在新學年邀請了各班老師，利用「幼兒學習環境評量表」，檢視「探索角」教具及環境。與老師討論後，他們都認為「科學與科技」範疇方面可有發展的空間。本研究以校內的 126 名幼兒為研究對象，分別為幼初班、幼兒班、低班、高班。其中包括 12 名兼收組幼兒。研究問題分列如下：

1. 幼兒透過先導老師帶領進行科學小實驗 能否提升探索精神？
2. 幼兒參與科學小實驗學習動手 / 親身操弄 與探索事物有甚麼因果關係？

文獻回顧

孩子們對於老師提出的問題會 作出不同角度的思考。這樣便可以激發幼兒探究的欲望，實驗是科學過程的重要特徵 (周淑惠，1998)。研究的假設是幼兒透過經驗和參與科學實驗，能夠將所學知識 / 概念與生活聯系並且加以運用。

幼兒階段是要通過提問並對相關事物或事件進行簡單的觀察、調查與研究來理解概念，從而掌握有關的科學內容 (吳放，2007)。本研究也著重讓幼兒親身探索，提供發現學習的機會，及由經驗中發現道理的學習過程 (柯谷蘭，2004)。

小實驗對引發幼兒的好奇心和學習動機，都是功不可沒的。在進行活動時作適度的引導與協助是教師之主要職責 (周淑惠，2001)。研究證實兒童能否作出假設及理解抽象性科學概念，是受到一些因素影響，包括如何發問，兒童已有的經驗，及已獲得的特殊領域知識 (Metz, 1995)。

幼兒的科學活動應該透過遊戲方法推行。Vygotsky (1986) 指出，孩子必須以經驗來思考科學概念。具體（自發性概念）與抽象（正式科學概念）之間來回思索，二者相互影響、緊密交織成長，最後才可以發展成一個穩固的概念系統（周淑惠，2003）。對幼兒而言，科學活動不僅僅是刺激認知學習而已。幼兒發展的各個領域——社會情緒、身體動作、認知和創造力——都能夠從科學探索得到幫助（Kleinsinger, 2002）。研究發現動手操作的科學活動，可以讓幼兒由經驗、觀察、實驗的循環互動中，享受實驗的樂趣和建構科學概念（游晶，1988）。自然科學的本質就是「探究」。教師的角色就協助幼兒進行探究（李長燦、洪文東，2010）。柯谷蘭（2010）的研究結論中提到，幼兒可以藉由老師開放性的問題中，從觀察、探索、假設中運用科學方式來尋求解決問題，並且進行有系統、有組織、有規畫和有意義的科學學習活動。

本次行動研究，是以真真幼兒園大班為例，以單組前測與後測設計進行，再配合教師的課堂檢討和記錄作研究方法。正如周新富（2009）所說，採用的是由情境內的研究者與情境外的研究共同協作方式，分析和研究問題的本質。研究者選用了「兒童學習及發展報告表」（附件1）；各班老師在推行實驗活動前，在上學期進行前評估，把幼兒科學與科技範疇評量的表現按照「優秀表現、穩固、發展、尚未發展」四個等級評估數據系統。各班老師再在推行小實驗的活動之後，把幼兒科學與科技範疇評量的表現依上述評估輸入數據系統。

表現指標 [學前機構] 的兒童發展範疇內，認知發展範圍中的一些建議都與本機構的評估表項目相配合。例子包括幼兒在操弄和探索的過程中會提出疑問、注意因果關係、在學習的活動中、願意進行探究、有計劃地解決問題等。設計幼兒科學活動須要適合幼兒的發展水平（施燕 1999）。有效的鷹架行為的之一是將孩子的水平保持在最近發展區中、促進自我規範（谷瑞勉譯 1999）。

本次研究附以老師的教案檢討及相片作記錄，量化及質化地分析幼兒在科學與科技範疇中的成績，希望能較全面檢視他們在「科學與科技」範疇的表現。首先，研究者與各老師商議推行的計劃，檢視各班科學與科技的課程，設計有關活動，讓老師團隊互相溝通。同時也講解如何推行自然科學實驗，並觀察記錄幼兒進入「探索角」（附件2）的情況。研究者會讓各班老師透過「幼兒學習環境評量表」（附件1）檢視班中「探索角」的環境，然後與小組成員再分別到各班觀察。兩者參考比較資料，用作推行活動的基礎。每次檢討及觀察活動的成效後，都會作比較及分析，最後再在兒童發展及學習報告表內的「科學與科技」範疇輸入數據。詳細進度在表1列明。

表 1 研習主題：透過有趣的科學實驗遊戲以提升孩子的「科學與科技」發展

日期	項目內容	目的	負責同事
9/2012- 12/2012	- 搜集文獻及資料 - 撰寫計劃書 - ECER-S 檢視探索角 的環境	- 支持的理論根據 - 環境上的準備	主研究者： 劉佩珊老師
1/2013- 2/2013	- 老師工作坊 - 前評估 各班老師透過評估表記 錄及觀察幼兒的科學與 科技表現	- 老師培訓 - 評估各級幼兒以 往及現在的科學 與科技的經驗 - 有助評估其已有 能力	主研究者： 劉佩珊老師及四級 老師
2/2013- 6/2013	推行特別設計的科學與 科技活動	引證科學實驗活動能 促進幼兒的科學與科 技發展	先導老師： 龔宇萍副主任負責 主要推行活動
6/2013- 7/2013	後期評估	評估活動成效	各班老師
7/2013- 8/2013	整理資料	整理資料及分析成效	主研究者： 劉佩珊老師及活動 助理協助整理數據
1/8/2013- 30/8/2013	總結活動	撰寫研究報告	主研究者： 劉佩珊老師

研究結果

本研究圖表內的數據，主要從上學期的研究活動、下學期的活動得來。結果根據「兒童發展及學習報告表」的評估分為四等，由尚未發展、發展中、穩固表現、至優秀表現。幼兒在科學與科技範疇中每一項目的分數，作出統計比較。把每個項目中幼兒佔的人數除以該總人數，再乘以百份比 %。根據報告表內「科學與科技」範疇數據的記錄，我們將研究結果歸納如下：

表 2 幼兒班 (N1) 上、下學期幼兒的「科學與科技」數據比較

N1	☆優秀表現		√穩固掌握		○發展中		△尚未發展		/不適用	
	上學期	下學期	上學期	下學期	上學期	下學期	上學期	下學期	上學期	下學期
1. 說出自己四肢和五官的名稱及功能。	0%	0%	33%	67%	67%	33%	0%	0%	0%	0%
2. 在日常生活中, 按觀察說出天氣、自然景物的名稱。	0%	83%	83%	0%	17%	17%	0%	0%	0%	0%
3. 在探究活動中, 說出不同物品的名稱, 簡單地描述其外型, 及操弄物品時的感覺。	0%	33%	50%	33%	50%	33%	0%	0%	0%	0%
4. 對環境及事物產生好奇, 喜歡用不同感官探索及操弄事物。	17%	83%	67%	0%	17%	17%	0%	0%	0%	0%

表 3 幼兒班 (N2) 上、下學期幼兒的「科學與科技」數據比較

N2	☆優秀表現		√穩固掌握		○發展中		△尚未發展		/不適用	
	上學期	下學期	上學期	下學期	上學期	下學期	上學期	下學期	上學期	下學期
1. 說出自己身體部份名稱及功能。	72%	89%	11%	9%	15%	0%	0%	0%	2%	2%
2. 說出常見動物的名稱, 簡單地描述牠們的外型、特徵和習性。	12%	70%	49%	21%	36%	6%	0%	0%	2%	2%
3. 在探究活動中, 說出不同物品的名稱, 簡單地描述其外型、特徵, 及操弄物品時的感覺。	70%	62%	19%	34%	6%	2%	2%	0%	2%	2%
4. 在日常生活中, 按觀察說出天氣、自然景物和現象的名稱。	70%	70%	15%	26%	11%	2%	2%	0%	2%	2%
5. 對環境及事物產生好奇, 喜歡用不同感官探索及操弄事物。	92%	98%	6%	2%	2%	0%	0%	0%	0%	0%

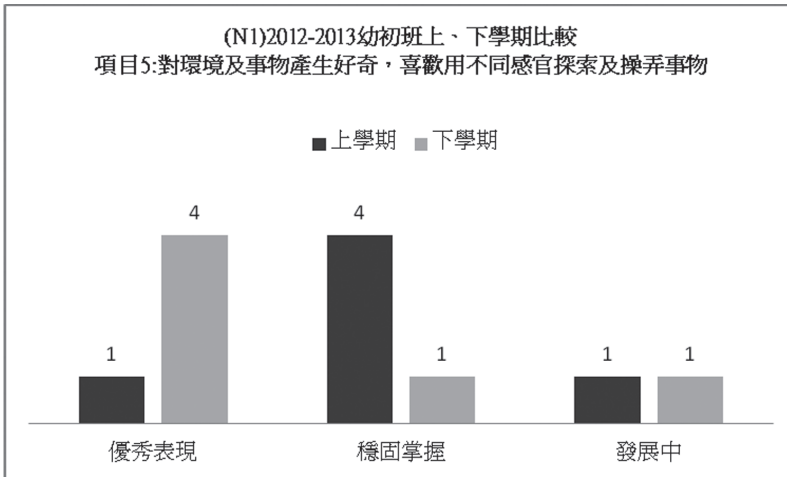
表 4 低班 (N3) 上、下學期幼兒的「科學與科技」數據比較

N3	☆優秀表現		✓穩固掌握		○穩展中		△尚未發展		/不適用	
	上學期	下學期	上學期	下學期	上學期	下學期	上學期	下學期	上學期	下學期
1. 在主題活動中，說出自己身體的結構、不同肢體、器官的功能，並了解人類和動物共同的生理的需要和生存的要素。	18%	30%	68%	70%	11%	0%	0%	0%	0%	0%
2. 在日常生活中，按觀察描述天氣和自然現象，留意自然現象的變化。	24%	57%	74%	43%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
3. 在探究活動中，描述人造物品 (如：玩具、交通工具、電器用品) 的外型、特徵、結構和操作原理。	13%	19%	71%	81%	13%	0%	0%	0%	0%	0%
4. 在探究活動中，描述物品 (如：食物) 的外型、顏色、氣味、質感及在不同處理過程中其形態的變化。	21%	32%	76%	68%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
5. 對環境及事物產生好奇，喜歡觀察和動手研究。	32%	54%	61%	46%	5%	0%	0%	0%	0%	0%

表 5 高班 (N4) 上、下學期幼兒的「科學與科技」數據比較

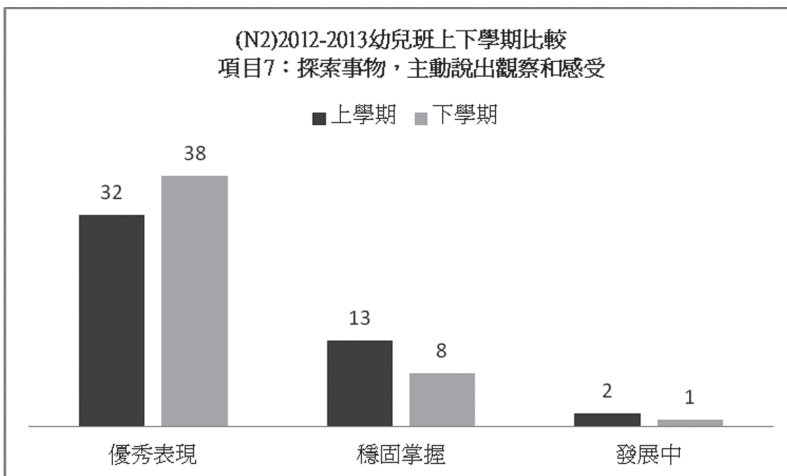
N4	☆優秀表現		√穩固掌握		○發展中		△尚未發展		/不適用	
	上學期	下學期	上學期	下學期	上學期	下學期	上學期	下學期	上學期	下學期
1. 在主題活動中，說出人類、動物和植物生存及成長的主要因素。	56%	87%	44%	13%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
2. 在探究活動中，描述自然物品 (如葉、花、樹、石) 的外型、特徵和結構。	47%	74%	53%	26%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
3. 在探究活動中，描述動物的外型、特徵、動態和生活習慣。	44%	82%	56%	18%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
4. 在日常生活中，按觀察描述天氣和自然現象，以及天氣在四季中的變化。	53%	79%	42%	16%	6%	5%	0%	0%	0%	0%
5. 在日常感境中，說出天氣報告中一些警告如：「酷熱天氣」、「寒冷天氣」、「雷暴」、「霧雨」、「山泥傾瀉」的意義。	50%	76%	36%	24%	14%	0%	0%	0%	0%	0%
6. 在探究活動中，描述人造物品 (如玩具、電器用品、通訊器材) 的外型、特徵、結構和操作原理。	42%	71%	58%	18%	0%	3%	0%	0%	0%	8%
7. 在探究活動中，描述物品 (如食物) 的外型、顏色、氣味、質感及在不同處理過程中形態的變化。	47%	84%	53%	13%	0%	3%	0%	0%	0%	0%
8. 對環境及事物產生好奇，喜歡觀察和動手研究。	75%	92%	25%	8%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

正如杜威「從做中學習」Learning by doing 的主張 (魏美惠, 2005), 在推行活動後幼兒獲得「穩固掌握」及「優秀表現」評級的人數, 都有顯著提升 (表 2 至表 5)。這項變化驗證了孩子是從生活實際中學習, 產生學習興趣, 並且主動尋求答案。在科學技巧與態度中的項目 5「對環境及事物產生好奇, 喜歡用不同感官探索及操弄事物」。(N1) 幼初班幼兒在上學期優秀表現只有 16.7%, 在下學期增至 66.8%, 提升達 50 個百分點。參與科學實驗活動對較幼小的幼兒也有顯著幫助。

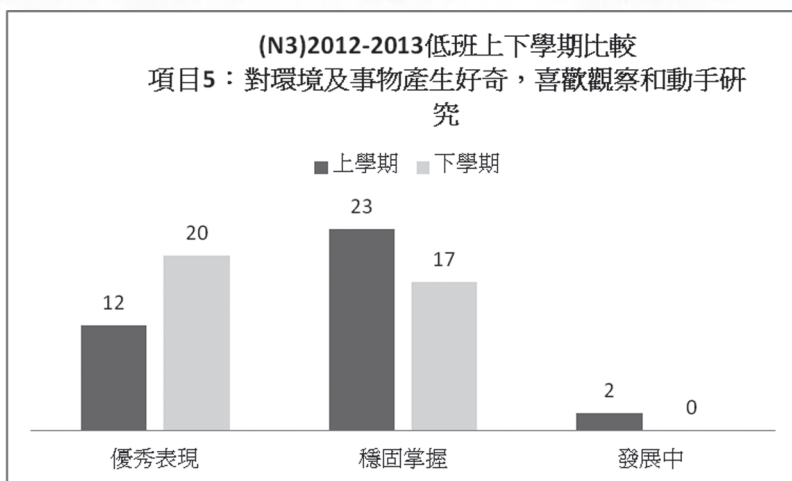


圖表 1

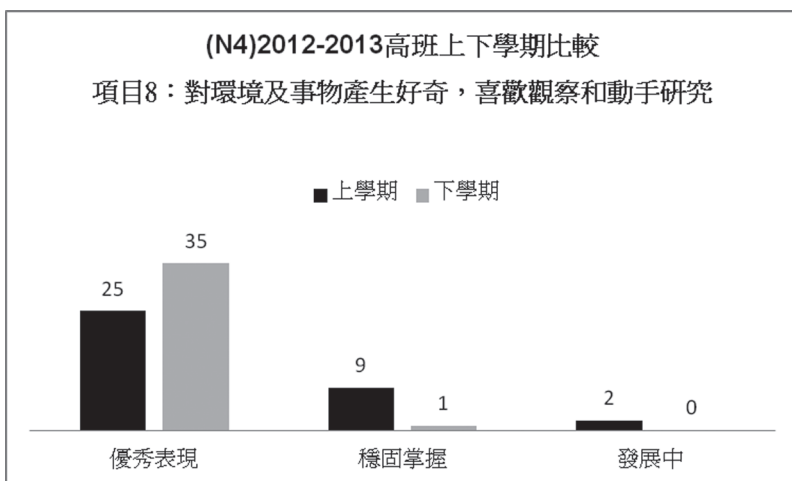
(N2) 幼兒班的幼兒在上學期的發展中階段祇有 2.1% 表現優秀, 但在下學期 97.8% 的幼兒已達至優秀表現。與此同時, (N3) 低班幼兒在上學期優秀表現只佔 32.4%, 在下學期已增至 54%, 進步了 21.6%。下學期幼兒在這項目中已全部達至穩固發展以上的水平。由上學期有穩固掌握表現的幼兒, 在下學期有優秀表現的數目提升達 17.1%。(N4) 高班幼兒在上、下學期優秀表現提升達 28.2%, 這顯示幼兒不但已達穩固掌握水平以上, 而且下學期在該項目達優秀表現已佔 97%。參與科學實驗活動對幼兒的幫助明顯。



圖表 2



圖表 3



圖表 4

老師的活動檢討及幼兒反應記錄

從實驗活動的檢討記錄所見，幼兒都積極投入參與。幼兒主動搜集有關的物料回校種植（例如泥土、膠樽、工具等）（圖表 5），家長也很支持他們帶物品作實驗之用。在關於骨骼的活動中，幼兒有機會動手操弄，一起參與關節的實驗，能推理出人類與動物的身體骨骼都需要有關節才可活動。在電力遊戲的活動之後，高班幼兒有一天早上回到課室，發現時鐘停頓了，幼兒便提問老師：「點解個鐘停了？」，但也很快想到可能是時鐘沒電了。可見幼兒有將已學知識與生活聯系起來。

幼兒透過實驗活動，對日常生活所遇到的事和物都會產生好奇心，且明顯提升對觀察環境的能力。(N4) 高班幼兒能觀察到課室內的時鐘停止了會提問：「為何時鐘會停了？」，他們的探索精神提升了，可見是有把知識內化的。正如兒童在思想方面經常都非常活躍，尋求理解身邊的世界，他們會通過不同的方式來學習。教師能運用多樣化的教學策略和互動方法，方可有效地支援兒童的各種學習方式 (學前教育課程指引，2006) 。

行動研究建議將於2月至6月推行的科學活動

	N1	N2	N3	N4
3月	食物的顏色	食物的顏色	瓶中花園	種子發芽了
	N1	N2	N3	N4
4月	寵物觀察	寵物觀察	骨骼結構	飛行實驗
	N1	N2	N3	N4
5月	樂器齊齊做	樂器齊齊做	斜坡實驗	電力遊戲
	N1	N2	N3	N4
6月	風的遊戲	風的遊戲	浮沉的原理	浮沉的原理

圖表 5

活動編排的檢討

研究者在活動計劃前，先檢視學校各級的科學與科技課程，然後根據幼兒的年齡、單元的主題作出活動的編排，使到活動能切合幼兒科學，幼兒的發展水平 (施燕 1999) 。本研究發現大部份幼兒在都相當積極。從活動的檢討相片中，觀察到幼兒都充滿好奇及專心地進行實驗，顯示活動的設計是適合幼兒的發展水平 能夠提升他們對科學探索的興趣。

個人反思

本次研究是由研究者與先導老師合作進行，大家須要互相溝通，達成共識。研究者要在教學過程中提出意見及適當配合。在每節實驗活動前，研究者會與先導老師商討，會把較科學詞彙和術語調適，讓幼兒能更容易明白。實驗教材也要預先試驗及整理，確保實驗活動的可行性，使幼兒有足夠機會探索。

結論和建議

根據數據分析及觀察，加入科學小實驗能夠提升幼兒在科學與科技範疇的表現。幼兒多了機會與老師互動學習，有利他們發展高階層思考能力。Vygotsky 的「近測接近發展區論」(Zone of Proximal Development) 就提到老師應為幼兒搭構學習鷹架，促進同儕互動 (周淑惠，2003)。

先導老師帶領不同的小實驗，可以提升幼兒科學與科技的能力。因此，本人建議將實驗活動融入新學年的課程。研究者及先導老師帶領，讓各班老師推行活動，可以使教學相長，並且為天生好奇的幼兒提供了上佳的學習經驗。透過觀察、探索、發問和求證，幼兒可對四周事物和現象有更深的認識，從中體驗探索科學的樂趣。透過接觸和操弄，幼兒能夠體會到科學、科技與現實生活之間的密切關係。透過適當的引導，幼兒亦會對人類生活環境的素質加以關注 (課程發展議會 2006)。

參考書目

- 林寶山 (1989) 《教學原理》。台北：五南圖書出版公司。
- 吳放 (2007) 美國幼兒科學教育的內容與評價標準。《山東教育 - 幼教園地》第 23 期，2-31 頁。
- 游晶 (1988) 《幼兒科學活動之探究 ~ 以伯努力定律為例》。國立台東大學研究生論文。
- 周淑惠 (2001) 《幼兒自然科學經驗 - 教材教法》。台北：心理出版社。
- 周淑惠 (2003) 《幼兒自然科學概念與思維》。台北：心理出版社。
- 周淑惠 (2003) 幼兒自然科學概念之發展概況與其啟示。《幼兒教育專輯》第 206 期，28 頁。
- 李長燦、洪文東 (2010) 《幼兒保育學刊》。第八期，第 59-76 頁。
- 周淑惠 (2004) 建構取向之幼兒自然科學教學之歷程性研究。台北：新竹師院學報，19，61-88。
- 張瀾 / 熊慶華譯 (2005) 《與幼兒一起探索自然》。南京：師範大學出版社。
- 魏美惠 (2005) 《近代幼兒教育思潮》。台北：心理出版社。
- 施燕 (1999) 《學前兒童科學教育》。上海：華東師範大學出版社。
- 袁愛玲 (2001) 美國幼兒科學教育的課程。早期教育第 11 期。
- 閻春梅 (2008) 培養小小科學家《幼兒教育》第 5 期，頁 41。
- 費妮博士 (2001) 《學前教育》。台北：桂冠圖書股份有限公司。
- 教育統籌局、社會福利署 (2003) 《表現指標 - [學前機構] 兒童發展範疇》第二版。
- 課程發展議會 (2006) 《學前教育課程指引》。香港：教育統籌局課程發展處。
- 谷瑞勉譯 (1999) 鷹架兒童的學習 -- 維高斯基與幼兒教育；Berk, L.A. & Winsler, A. 合著。台北：心理。
- 潘尼洛普·阿隆 (2010) 《eye know 奇妙的身體》。台北：泛亞國際文化科技股份有限公司。
- 尼爾·雅得禮 (1992) 《進入科學世界的圖畫書系列 8 -- 電》。台北：上誼文化實業股份有限公司。
- 柯谷蘭 (2004) 幼兒科學學習教師專業能力行動研究。www.tmue.edu.tw/~cdi/materials/20040703/03.pdf
- Edom, H. and Butterfield, M. (1994) 《科學實驗動動手系列 2 -- 空氣》。台北：神燈出版社。
- Harms, T. Clifford, R.M. and Cryer, D. (2007) 幼兒學習環境評量表修訂版。台北：心理出版社。
- Heddele, R. (1994) 《科學實驗動動手系列 4 -- 人體》。台北：神燈出版社。
- Kleinsinger, S.B. (2002) 陳季萍 / 黃淑俐譯 從遊戲中學習科學。台北：信誼基金出版社。
- Shipton, P. (1994) 《科學實驗動動手系列 8 -- 電池》。台北：神燈出版社。
- Unwin, M. (1994) 《科學實驗動動手系列 5 -- 植物》。台北：神燈出版社。
- Venger, L. A (1988) The Origin and Development of Cognitive Abilities in Preschool Children. *International Journal of Behavioral Development*, 11 (2), 147-153.

附件一 幼兒學習環境評量表修訂版

25. 自然 / 科學 *

不適當	最低要求			良好		優良	
	1	2	3	4	5	6	7
1.1 有關自然 / 科學方面的遊戲、教材或是活動是不可取得的。			3.1 有兩類來自於自然 / 科學的適合發展的遊戲、教材，或者活動是可取得的 ⁺ 。		5.1 有三類來自自然 / 科學的適合發展的遊戲、教材及活動是可取得的。		7.1 教師至少每兩週一次提供自然 / 科學性的活動（如：烹飪；測量下雨量；野外教學）。
			3.2 每天都可以取得教材教具。		5.2 一天中大部分的時間可取得教材教具。		7.2 運用書籍；圖片和（或）視聽教材來增加資訊和擴充幼兒實際的經驗。
			3.3 鼓勵幼兒帶自然類的東西和其他人分享或增加收藏（如：從遊戲場帶來的落葉；帶寵物來）。		5.3 自然 / 科學類的教具有良好的規劃並且狀況很好（如：收藏存放在分開的容器內、動物的籠子很乾淨）。		
					5.4 每天的事件都被視為一種基本的自然 / 科學的學習（如：觀天氣；觀察昆蟲和鳥類；討論季節的變換；在有風的時候吹泡泡或放風箏；觀察融雪和結冰）。		

註解

* 自然 / 科學類的教材教具包括自然物品的收藏（如：岩石、動物、種子）。照顧和觀察生物（如：家中的植物、園地、寵物）。自然 / 科學的書籍、遊戲或玩具（如：自然的配對卡）。自然 / 科學活動像烹飪和簡單的實驗（如：磁鐵、放大鏡、浮和沉）。

⁺ 開放性的自然 / 科學類教材教具是幼兒可以自己的方式探索，通常在年齡和能力上的發展是較廣泛的。教材教具若需要超過幼兒自己的能力或者不足以挑戰幼兒都是不適合發展的。例如，讓幼兒填上溫度計上紅線的位置來辨別冷和熱或許適合五歲的幼兒，但是不適合兩歲的幼兒。

問題

(3.3) 幼兒會帶一些自然或科學類的東西來分享嗎？你會如何處理？

(7.2) 你曾和幼兒使用過自然 / 科學類的書籍或錄影嗎？請描述。

(7.1) 除了我所看到的，你可否給我一些你曾帶幼兒作過的自然 / 科學活動？這些活動多久做一次？

附件二：(課室內的探索角環境佈置)



附件三：教案（科學實驗遊戲）

1. 活動名稱	種子發芽了	
2. 範疇	科學	
3. 學生年齡/班別	五歲班	
4. 學生人數	36 人	5. 師生比例：1:6
6. 活動時段/次數 /組別/安排	每次分小組進行，每次人數約 5-6 人 五歲班 9:30-10:20/ 11:00-11:45	
7. 簡介	觀察及量度不同種子的生長情況	
8. 學習目標	-幼兒能透過觀察，說出不同種子的生長速度及情況。 -從觀察中比較不同種子在不同環境中的生長速度及情況。 -量度不同種子在不同環境中的生長速度及情況。	
9. 活動前準備	-不同的種子(幼兒透過閱讀科學書籍，選擇了紅腰豆、雞心豆、蠶豆) -不同的物資(紙巾、水、泥土、棉花、透明玻璃瓶)	

引起動機：老師告訴幼兒今天要與大家做一個實驗，請他們猜想一下，種在什麼土壤的情況下會生長得最好。

10. 活動進行/步驟：

- ~ 老師與幼兒一起設定 4 種不同的環境種植種子。
(1.用水種植；2.紙巾種植；3.棉花種植；4 泥土種植)
- ~ 兒童分成四組，每一組幼兒選擇一種不同的方式種植種子。
- ~ 幼兒每天觀察、比較、量度及紀錄種子的生長情況。
- ~ 幼兒把觀察到的表達出來。

推行日期：18-2-2013 至 8-3-2013



活動檢討

幼兒對種植很有興趣，大家也認為用土壤來種植種子，種子才會發芽，但發現接著的兩天，種子的發芽情況沒有進展，相反，起初有幼兒認為用紙巾是不能種植種子的....結果發現紙巾濕了水，那些種子兩天後便發芽了，而且生長得很快很茁壯，反而用泥土種的尚未看到什麼進展，他們對此發現感到很驚訝！因此，每人也爭著要為紙巾種植的種子量度及紀錄。

1. 活動名稱	溫室花園	
2. 範疇	科學	
3. 學生年齡/班別	四歲班	
4. 學生人數	37 人	5. 師生比例：1:6
6. 活動時段/次數 /組別/安排	每次分小組進行，每次人數約 5-6 人 四歲班 9：30-10：00 / 10：05-10：35	
7. 簡介	一起設計及栽種溫室盆栽	
8. 學習目標	-幼兒能透過觀察，說出不同植物的生長速度及情況。 -從觀察中比較不同植物在溫室中的生長速度及情況。 -量度不同種子在不同土壤中的生長速度及情況。	
9. 活動前準備	-大透明水樽、泥、匙、參考書	

引起動機：老師告訴幼兒今天要與大家在這個膠樽內種花....

10. 活動進行/步驟：

- ~ 老師請幼兒分成 4 組。
- ~ 每一組幼兒取一個樽，加入泥土後，再把植物遷移入樽內。
- ~ 幼兒每天觀察、比較和量度植物生長情況。
- ~ 幼兒把觀察到的畫出來。

推行日期：18-2-2013 至 8-3-2013



活動檢討

幼兒對種植溫室植物表現好奇，大家也爭著要“畢”土壤來種植物，因為幼兒認為，把植物種在樽內，沒有空氣，會死的！經過兩三週的觀察，他們感到很驚訝，發現原來植物在樽內，只要有水，有陽光，也不會枯萎的。可見他們在這方面的認知層面上得到了新的啟示。幼兒每天也有進行觀察，並把所見的以圖畫紀錄下來，過程中表現投入認真。

1. 活動名稱	食物的顏色	
2. 範疇	科學	
3. 學生年齡/班別	二至三歲班	
4. 學生人數	10 人	5. 師生比例：1:5
6. 活動時段/次數 /組別/安排	每次分小組進行，每次人數約 4-6 人 二歲班 10:15-11:15 三歲班 9:30 – 9:45/10:30-11:30	
7. 簡介	透過搜集回來的資料，讓幼兒先分享及介紹一些他們認識的水果。	
8. 學習目標	-幼兒能說出不同水果的名稱及顏色。 -經過嘗試不同的水果，能說出不同水果的味道。 -在觸摸不同水果時，能說出其感覺。	
9. 活動前準備	-前設活動：先與幼兒玩顏色活動，讓他們對顏色更掌握。 -水果(奇異果、蓮霧、草莓、香蕉、梨、蘋果) -刀、檯布、碟	

引起動機：老師告訴幼兒今天想與大家觸摸及試吃不同的水果。

10. 活動進行/步驟

- ~ 老師先與幼兒分享他們在網上搜集回來的水果，說說他們的名稱及顏色。
- ~ 幼兒運用五官去探索不同的水果。
- ~ 幼兒觀察水果的外形，嗅一嗅其味道，模一摸水果質感。
- ~ 最後嘗一嘗不同水果的味道。

推行日期：17-3-2013 至 22-3-2013



活動檢討

幼兒對顏色已有穩固掌握，並且十分喜歡塗鴉。在過程中幼兒經驗到當兩種顏色混合時，他們會說：變了綠色/紫色/橙色，這對於他們是新的發現，加強了他們對探究顏色的興趣。在觸摸水果、試食水果過程中，幼兒對蓮霧是最陌生的，很多也選擇要試吃蓮霧，平時有小朋友不喜歡吃水果的，但在此活動中，他們也很樂意嘗試。

1. 活動名稱	骨骼-關節	
2. 範疇	科學	
3. 學生年齡/班別	四歲班 37 人 五歲班 36 人	
4. 學生人數	36 人	5. 師生比例：1:6
6. 活動時段/次數 /組別/安排	每次分小組進行，每次人數約 5-6 人 四歲班 9:30-10:00 / 10:05-10:35 五歲班 9:30-10:15 / 11:00-11:45	
7. 簡介	一起製作手腳的關節	
8. 學習目標	-幼兒能透過活動，理解骨骼的重要性。 -從遊戲中 (機械人、木偶公仔)，明白關節的重要性。 -透過實際製作有關節的紙板人，理解關節在活動時的重要性。	
9. 活動前準備	-木偶公仔、有關節的紙板人 -參考書：骨骼	

引起動機：老師與幼兒扮演機械人，模仿其生硬硬的動作，再請幼兒觀察木偶公仔，雖然也是生硬，但活動比較自如，老師問：為什麼？

10. 活動進行/步驟：

- ~ 老師從與幼兒扮演機械人，模仿其動作，再觀察木偶公仔，從而帶出關節的作用。
- ~ 幼兒嘗試扮演沒有關節時活動的樣子；再扮演有關節時的情況。
- ~ 請幼兒替紙板公仔製作手和腳的關節。
- ~ 再替紙板公仔做出不同的動作。

推行日期：25-3-2013 至 12-4-2013



活動檢討

幼兒起初對關節不太認識，故老師請他們扮機械人，他們能說出：我覺得好硬！好難郁呀！老師再請幼兒郁動木偶人，幼兒在比較下發現：木偶人較易郁！老師問他們為什麼？幼兒說：是因為木偶人有一節節！所以可以郁得好 D！老師回應說：一節節的，叫做「關節」。幼兒透過觀察，更會告訴老師：不過木偶人的手指沒有關節。老師再問，有關節有什麼好處？他們有所發現，其能回答：郁的時候可以靈活 D，讓我們做出不同的動作，好似上律動課一樣。

1. 活動名稱	觀察寵物	
2. 範疇	科學	
3. 學生年齡/班別	二至三歲班	
4. 學生人數	10 人	5. 師生比例：1:5
6. 活動時段/次數/組別/安排	每次分小組進行，每次人數約 4-6 人 二歲班 10:15-11:15 三歲班 9:30 – 9:45/10:30-11:30	
7. 簡介	透過幼兒帶回來的小烏龜，讓幼兒在角落中進行觀察。	
8. 學習目標	-透過觀察幼兒帶回來的小烏龜，說出其動態及特徵。 -在觀察小烏龜時，能說出自己的感覺。	
9. 活動前準備	-前設活動：先與幼兒透過網上資料，讓幼兒先認識不同的寵物 -小烏龜	

引起動機：老師告訴幼兒今天會與大家一起觀察小烏龜，並與大家一起觸摸小烏龜（幼兒即時的反應是.....唔好挪出黎呀！）

10. 活動進行/步驟：

- ~ 老師邀請一位幼兒攜帶他家中的小烏龜回來，放在探索角中讓幼兒自行觀察。
- ~ 老師與幼兒一起觀察幼兒帶回來的小烏龜，然後嘗試觸摸。
- ~ 幼兒觀察小烏龜的外形、特徵和花紋，其摸一摸烏龜的殼。

推行日期：8-4-2013 至 12-4-2013



活動檢討

幼兒對小烏龜很感興趣，對於能近距離觀察烏龜更是興奮，當有小朋友觀察到烏龜對著玻璃缸不停地抓時，有幾位幼兒很自然的說：牠很想爬出來。於是老師便順應幼兒的意見，把烏龜放在檯面，當小烏龜在檯面上無目的地爬行時，有部份幼兒表現驚慌，但大部份幼兒也很擔心烏龜會跌落地上；其中一位幼兒即時在課室內取了一份積木，建議砌一個“農場”保護烏龜。

幼兒細心地進行觀察，他們發現烏龜的花紋、尾巴是尖的、手腳有爪。起初沒有太多幼兒願意接觸烏龜，但經過一段時間的探索，加上有部份勇敢的帶動下，大部份幼兒也會嘗試接觸龜殼，有些更嘗試接觸牠們的小爪，並會告訴老師他們的感覺，如：「烏龜的小爪是癢癢的，但一點也不痛。」他們又嘗試反轉小烏龜，觀察牠是如何反身，幼兒得了啟示：發現原來小烏龜反身主要是運用頭部的力，才推動身體反轉。

1. 活動名稱：	自製樂器-音樂杯	
2. 範疇	科學	
3. 學生年齡/班別	二至三歲班	
4. 學生人數	10 人	5. 師生比例：1:5
6. 活動時段/次數/組別/安排	每次分小組進行，每次人數約 4-6 人 二歲班 10:15-11:15 三歲班 9:30 – 9:45/10:30-11:30	
7. 簡介	任何物件都可發出聲音	
8. 學習目標	-幼兒操弄不同的樂器，聆聽不同的聲音。 -嘗試製作樂器。 -並運用新樂器唱歌。	
9. 活動前準備	-7 隻相同大小的透明玻璃杯 -筷子 -水	

引起動機：老師把 5 種樂器放在幼兒面前，然後會在櫃後敲打其中一種樂器，請幼兒猜一猜老師敲打的樂器是哪一種。

10. 活動進行/步驟：

- ~ 老師取出一樣大小的玻璃杯。
- ~ 問幼兒如何使這些杯發出聲音。
- ~ 老師請幼兒把水倒進杯中，再用筷子敲打，請幼兒聽一聽所發出的聲音。
- ~ 嘗試將不同份量的水分別倒入杯中，再敲打玻璃杯。
- ~ 嘗試排出 d-d' 的音調。
- ~ 選擇一首幼兒唱過的歌，以敲打玻璃杯來伴奏。

推行日期：22-4-2013 至 10-5-2013



活動檢討

幼兒對聽聲音估樂器活動，十分感興趣，他們操弄不同樂器，透過聆聽辨別出來，老師刻意地把其中兩款聲音相近的樂器放在一起，如：敲擊棒、響板；手聆、搖聆。大部份幼兒都能辨別出來。

幼兒在探索以玻璃杯作為樂器的活動中，很喜歡觸摸玻璃杯。可能因為是玻璃，平日父母較少讓幼兒觸摸。拿起玻璃杯放進口旁，他們發現向著玻璃杯說話聲音是很細的！

另外，在敲打玻璃杯時，他們用了不同的物品，發現用筷子敲打的聲音較為清脆及柔和點；用音樂棒敲打，聲音會很響亮；在比較下，他們說：「太大聲啦！」此外，他們又發現，如果用手扶著玻璃杯，再用物件去敲打時：他們說：「聲音唔好聽！」

當老師把不同份量的水分別倒入不同的杯中，他們會好奇地問：「點解唔倒滿佢？」我請幼兒聽一聽其分別，有大部份幼兒能聽出，每隻杯子都發出不同的聲音，小部份幼兒則能哼出 d-d'，有些幼兒更能告訴我低音和高音。

1. 活動名稱	電力遊戲	
2. 範疇	科學	
3. 學生年齡/班別	五歲班 36 人	
4. 學生人數	36 人	5. 師生比例：1:6
6. 活動時段/次數 /組別/安排	每次分小組進行，每次人數約 5-6 人 五歲班 9:30-10:15/ 11:00-11:45	
7. 簡介	-認識簡單的電路。	
8. 學習目標	-幼兒能自己操弄電池、電線，造出簡單的電路，啟動燈泡。	
9. 活動前準備	-有關電的科學圖書 -電池、燈泡、電線	

引起動機：與幼兒分享電路的圖書，老師示範操弄一次，啟動燈泡，觸發幼兒的好奇心。

10. 活動進行/步驟：

- ~ 讓幼兒觀察老師以電池接駁電線，使燈泡發亮。
- ~ 讓幼兒嘗試自己操弄以電池接駁電線，使燈泡發亮，看看能否啟動電器。
- ~ 透過自行操弄，探索電源是有正極及負極之分，明白電路的原理。

推行日期：20-5-2013 至 24-5-2013



活動檢討

起初當幼兒看見老師預備了那麼多電線時，他們認真又嚴肅地告訴老師：「唔玩得電線，會電親的！」老師告訴小朋友，今天我們會和大家製造一個簡單的電路，並請幼兒觀察周遭有沒有發現電線。幼兒指著天花板說：「個度有電線。」(光管接駁著電線)。老師再用圖書引發幼兒探索電路，並示範給幼兒看，幼兒看見燈泡亮起時，感到興奮，並主動想自己嘗試做。

幼兒很專心地嘗試接駁電路，過程中，會聽到幼兒自言自語的說：「貼唔實！」、「好難甘喎！」、「點解唔著燈？」、「等我再試下先！」

幼兒間還會互相幫助，如：「等我幫你禁住！」，當有些幼兒成功時，十分興奮地與老師擊掌，說：「我得左啦！」、「我成功啦！」

他們成功後，會告訴老師：「我想試下用方電」、「我想試多次得唔得？」、「我試過黑色電線啦！我想試下用紅色電線。」

1. 活動名稱	斜坡實驗	
2. 範疇	科學	
3. 學生年齡/班別	四歲班	
4. 學生人數	37 人	5. 師生比例：1:6
6. 活動時段/次數 /組別/安排	每次分小組進行，每次人數約 4-6 人 四歲班 9:30-10:00 / 10:05-10:35	
7. 簡介	斜度會影響速度	
8. 學習目標	-把相同的車輛放在不同斜度的斜板上，觀察其差異。 -把相同的車輛放在相同斜度的斜板上，但在斜板上放有不同質感，觀察其差異。	
9. 活動前準備	-斜板、玩具車	

引起動機：請幼兒分享行斜路的經驗及感覺。

10. 活動進行/步驟：

- ~ 老師與幼兒把相同的車輛放在不同斜度的斜板上，觀察那輛車子最快。
- ~ 老師與幼兒討論所觀察到的結果。
- ~ 請幼兒選擇不同的質料，並放在相同斜度的斜板上，觀察哪輛車子最快。
- ~ 老師與幼兒討論所觀察到的結果。

推行日期：10-5-2013 至 15-5-2013



活動檢討：

幼兒在活動前，能先作出假設，他們認為最高的那塊斜版最斜，應該衝力較大，故車子放在上面行走應該最快。

但在實驗過程中，幼兒發現部份車輛在最斜的那塊斜版中行駛時，由於速度太快，車輛容易反側，以致不能駛向最遠的位置。反而中間斜度的斜板，速度適中，行駛時較穩定。

1. 活動名稱	浮沉的原理	
2. 範疇	科學	
3. 學生年齡/班別	五歲班 36 人 四歲班 37 人	
4. 學生人數	73 人	5. 師生比例：1:6
6. 活動時段/次數 /組別/安排	每次分小組進行，每次人數約 5-6 人 五歲班 9:30-10:15/ 11:00-11:45 四歲班 9:30-10:00 / 10:05-10:35	
7. 簡介	-認識浮沉	
8. 學習目標	-幼兒能觀察不同物品放入水中的情況	
9. 活動前準備	-有關浮沉的科學圖書 -木製玩具、膠製玩具、石頭、萬字夾、發泡膠	
<p>引起動機：老師請幼兒猜想，若把木製玩具/膠製玩具/石頭/萬字夾/發泡膠放入水缸中會怎樣？</p> <p>10. 活動進行/步驟：</p> <p>~ 幼兒在已設定的物品中選擇一樣放進水中，在投入水缸前，請幼兒先觸摸物件，感覺它的重量、質感、用什麼物料造的，並猜想放進水缸後會怎樣。</p> <p>~ 幼兒觀察及描述物件在水中的情形，嘗試分析出現的情況是否與自己原先所猜測的一樣。</p> <p>~ 幼兒可把水中的物件，嘗試再拿起，再投下，或用手按物件下沉，觀察物件會出現什麼情況。</p>		
<div style="display: flex; justify-content: space-around;">  </div>		
<p>推行日期：10-6-2013 至 14-6-2013</p>		
<p>活動檢討：</p> <p>幼兒很雀躍地猜測每一件物件放進水裡的情況，他們很喜歡拿起兩樣不同的物件比較輕重，然後會告訴同學和老師自己的見解，如：「我覺得這個會浮。」他們會自己操弄把物件放入水中，並反覆嘗試攪動物件，觀察物件在水中是否會有所改變，他們在過程中會問：「為什麼萬字夾又輕又細，但原來是沉的？」有些幼兒感到疑惑，另外又有幼兒回答：「緊係啦！萬字夾係用金屬做，所以會沉。」這些探究精神，不但能擴闊幼兒的思維發展，更有助他們解決困難。</p>		

1. 活動名稱	風跟我玩	
2. 範疇	科學	
3. 學生年齡/班別	二至四歲班	
4. 學生人數	52 人	5. 師生比例：1:6
6. 活動時段/次數/組別/安排	每次分小組進行，每次人數約 4-6 人 二歲班 10:15-11:15 三歲班 9:30 – 9:45/10:30-11:30	
7. 簡介	如何知道風的存在	
8. 學習目標	-幼兒能發現風的存在 -幼兒能發明如何製造風 -比拚及感覺不同程度的風力。	
9. 活動前準備	-圖書---風跟我玩 -不同的扇子(有買的、自己摺的) -不同款式的迷你電風扇 -大型吹風機 -浴盆、玩具船、玩具人仔	

引起動機：老師：「你們可以用什麼方法來製造出風？」

10. 活動進行/步驟：

~把浴盆盛滿水，老師取出玩具船及人仔，把人仔放在船中，並把船放在浴盆內，並問：「怎樣可以將欣欣(玩具人仔的名字)由我這裡送到對面翹翹(幼兒名字)那裡？」

~幼兒嘗試用不同的方法使船移動，由一端前往另一端，幼兒嘗試觀察及比較，用哪種方式或用具，使船航行得最快。

推行日期：17-6-2013 至 20-6-2013



活動檢討：

幼兒十分踴躍回應問題。當老師問：「你們可以用什麼方法來製造出風？」時，幼兒紛紛地回應：「我會摺紙扇，盧老師教了我。」、「風會自己有的！」、「我可以用手“味”。」、「用口吹都有風的！」、「用電風扇最涼！」

老師又問：「你們認為用哪種方法能最快將欣欣送到另一邊？」，幼兒認為用大型風機最快，因為他們比較過不同物品的風力測試，大型風機的風力最強，經過他們一番操弄，多番嘗試用不同的風扇，他們得出了一個啟示---風大不一定快。期間有一位幼兒問：「點解大型風機的風甘大，都唔得(不能把欣欣送往另一邊)？」。大部份幼兒都發現，原來用迷你電風扇，對準船兒吹是最快的，但也有小部分幼兒覺得用口吹，能最快把欣欣送往另一邊。

「覆誦提示」： 提高中度自閉症學生的命名

郭思穎、沈佩雯、湯佩芳
明愛樂群學校

摘要

本行動研究的問題是：「覆誦提示」(EP)是否對提升以中文為母語自閉症學生的命名訓練有幫助。此研究的獨立變項為訓練時的提示(EP)自問自答提示(SP)，而因變項是學生在訓練後的後測時主動對物件命名的頻次。我們估計接受EP提示訓練後，學生於每次訓練後的測驗時，能做出較多主動命名。研究方法為單一受試設計，共有兩位初小的學生參與研究訓練。結果顯示覆誦提示(EP)和自問自答提示(SP)均對兩位初小的自閉症學生的命名訓練有幫助，而其中覆誦提示在訓練第一階段的效果較顯著，這個問題值得在下次行動研究中探討，其他有關改善和未來發展方向亦有討論。

引言

對於提升患有自閉症學生的溝通能力，文獻普遍認同史基納(B.F.Skinner)提出的應用行為分析(ABA)的效用(Cooper, Heron, & Heward, 2012; Simpson, 2001; Sundberg & Michael, 2001)，當中尤以對年幼學生的語言發展更為重要，因為越早介入，效用越高(Leaf & McEachin, 1999; Lovaas, 2003)。本研究的目的是去探討使用應用行為分析介入方法中的「覆誦提示(EP)」能否提高中度智障自閉症初小學生的命名數量。

文獻回顧

中度智障自閉症小學生語言能力

大部分中度智障自閉症學生用圖片交換法、簡單手語、近似單音來與別人溝通。少數有口語能力的中度智障自閉症學生能用兩字或三字詞語作口語表達。就以本校情況，僅有30%的中度智障自閉症學生有口語能力，當中約有1/3的學生能在日常生活中主動用兩字詞語與其他人溝通，其他的同學都只會在回應老師或家長有關其有興趣的問題時(如：吃什麼？喝什麼)，才使用簡單手語或圖片交換法作溝通。他們對於學習大部分新東西的名稱時，顯得被動。文獻中顯示應用行為分析(ABA)廣泛應用在教導自閉症學生的語言訓練中(Carroll & Hesse, 1987; Delprato, 2001; Goldstein, 2002)，例如：語文教學、言語治療、個別輔導等。

應用行為分析 (ABA)

ABA 是一種科學化的行為介入方法，其目的是希望透過客觀分析和使用，基於應用行為理論的介入方法協助有需要人士，建立一些普遍社會均接受的行為，常見應用於課堂的介入方法包括：特定增強、代幣制、獎勵計劃、行為合約 (Cooper et al. 2012) 等。舉一個例子，中度智障兼沒有語言能力的小玲常常在中午時份大吵大鬧，經分析後，老師估計小玲可能是想表達肚餓，惟小玲以一個不合宜的方法表達自己的需要，因此，老師準備了一些食物圖咭和相對應的食物，當接近中午而小玲還沒有哭鬧時，老師教小玲取圖咭表達想要的食物，然後老師給予相關食物予小玲，一段時間後，小玲學識以圖咭表達想要食物，取代了用大吵大鬧的方法。

史基納的語言行為

除了 ABA，史基納還提出了一個以功能為主的語言學說，根據史基納 (1957)，語言行為是前事、個人行為與結果的關係 (Cooper et al. 2012)，簡單來說，即是前事 → 語言行為 → 結果。根據這些關係，史基納建構了六種基礎語言操作型行為的前事和結果控制變項 (Cooper et al., 2012)。

前事可以有三種：1. 動機操作 (如：已有 5 小時沒有吃東西)；2 非語言刺激 (如：看見實物「餅」) 和 3. 語言刺激 (如：聽到「餅」)。語言行為則可以是口語或非口語行為 (如：手語、圖片交換法、文字等)。結果則有兩類：特定增強或類化制約增強。特定增強與前事中的動機操作有關係，例如：已 5 個小時未吃東西，在此時說麵包，並得到麵包，所做的行為滿足了動機，故名為特定增強；而類化制約增強物則是一種在做出任何一種正確行為後，可獲得的物質或非物質回饋，而該回饋與前事 (見表一) 無直接關係，只是會增加該行為以後再發生的機會 (Cooper et al. 2012)。

命名的重要性

在史基納的六種操作型中 (Cooper et al., 2012)，適合我們學生現在要解決的問題是第二種 - 命名行為 (命名操作)。由於命名行為是基於一個人在看見一些事物後，能主動說出或以手語做出相關的名稱，因而提供一個與其他人繼續交談的機會 (Marchese, Carr, LeBlanc, Rosati, & Conroy, 2012)。例如一個自閉症學生看見一架飛機，然後發出類似車的聲音，這樣便提供了一個教學機會與身邊的導師或家長教他飛機和車的分別，亦增加了與人溝通的機會，因此，我們協助初小學生進行命名訓練是非常重要的。

自問自答提示 (SP) 和覆誦提示 (EP)

對於如何有效地進行命名訓練，使用 ABA 的學者們仍未有一定的結論。有部分研究認為，使用實物、提問提示 (如：呢個係乜野?) 或自問自答提示 (SP, 「呢個係乜野? 車」)，能讓學生習得命名操作 (Leaf and McEachin,

1999；Lovaas, 2003），而這些亦是治療師和特殊教育老師較普遍的提示做法（Sundberg & Michael, 2001）。不過，亦有部分學者指出，使用提問提示可能會讓自閉症學生習慣只會回應別人的提問，一位被動的溝通者，而不會主動地去命名，且較難轉化到另一場景（Sundberg & Partington, 1998；Sundberg, Endicott, & Eigenheer, 2000）；亦可能因此障礙了學生建立非語言刺激與其命名行為的關係（Partington, Sundberg, Newhouse, & Spengler, 1994）。

Sundberg 與同僚們（2000）的研究發現，使用互動式操作提示（如：sign car- 造「車」的手勢）比自問自答提示（SP）的效果較佳，不過在我們以廣東話為母語的環境來說，互動式操作提示未必合適，用廣東話說出互動式操作可能出現累贅情況，不及英語來得簡潔。因此，我們在此行動研究中嘗試使用類似的方法，即「覆誦提示」（EP，如：訓練員以手語和口語表達「鞋」），並與 SP 提示方法作比較，看看哪種方法對中度智障學生學習命名較有幫助。

其實 EP 和 SP 均是訓練中的提示方法，不同之處在於 SP 比 EP 多出一個提問（「呢個乜野嘍？」）。我們假設在提示（EP）中減少了提問部分，能減少學生成為一位被動的溝通者，只會回應別人的提問，反而讓學生模仿的意欲自然地出現（Sundberg & Partington, 1998；Sundberg, Endicott, & Eigenheer, 2000），加強學生主動命名。

在進行行動研究的過程中，我們亦考慮到兩種提示所用的時間有異（SP 比 EP 所花的時間較長），可能會加添了一個變數，不過，根據 Arntzen & Almas (2002) 的研究顯示，學生需要掌握兩種語言操作（SP，要求加命名訓練）或一種語言操作（EP，命名訓練）的時間是沒有分別的（2002），故此，選擇這兩個訓練提示不會因前者提示所花的時間較長而影響結果。

研究問題及假設

本行動研究的問題是：「覆誦提示」（EP）是否對提升以中文為母語自閉症學生的命名訓練有幫助？此研究的獨立變項為訓練時的提示（EP、SP），而因變項是學生在訓練的後測時主動對物件命名的頻次。我們估計接受 EP 提示訓練後，學生於每次訓練的後測時，能做出較多主動命名行為。

方法

研究人員根據以下三個原則來挑選受試者：1. 就讀初小；2. 他們能模仿測試物件的發音或手語動作；3. 情緒相對穩定，因此小組挑選了兩位患有自閉症的男生（化名：小明和小德）參與是次行動研究，他們分別就讀小一和小二，根據語文老師和輔導老師的評估，他們的命名數量大致差不多。根據 Verbal Behavior Milestones Assessment and Placement Program (VB-MAPP; Sundberg, 2008)，他們暫時沒有任何命名表現。由訓練開始，每天抽取上午或下午的 15-20 分鐘，訓練員帶學生在一間固定的課室內，檯椅和物件預先放置好。選擇不固定時間來做訓練，是為了避免序列效應（Cooper et al., 2012），例如：做完某些活動後的「剩餘情緒」反應。

由於是次研究是為了探討增加學生命名的數量，因此，選擇訓練的實物是根據學生在課堂上已接觸，但從未主動命名的物件，且該等物件沒有特定增強功用。此外，研究員根據學生的喜好評估，選擇了蝦條、口頭讚賞和拍手為「類化制約增強物」。此研究的獨立變項為訓練時的提示（EP、SP），而因變項是在後測中學生主動對物件命名的頻次或在基線評估期／訓練後評估期中的相同表現。小明的語言行為是手語，而小德則是手語或口語（小德基本上兩樣也可做到，能發出近似的單音）。

研究共分四個部分：喜好評估、前測、訓練和後測。

喜好評估。在研究進行開始之前，瞭解除口頭讚賞和拍手外，有什麼物件學生最喜歡，繼而可以用作有效的類化制約增強物。首先，把四種物件（小片紫菜、1/3 條蝦條、提子乾、動物餅）放在學生面前，學生最先選出的將會優先在研究中使用 (DeLeon & Iwata, 1996)。

基線評估期。首四節訓練是基線評估期，以作為學生表現的基線數據。每節開始前，訓練員會與學生玩一個小遊戲 - 「點手指」，讓學生與訓練員建立關係及提高專注力。然後訓練員會把訓練物件放於學生眼前，訓練員不發一言，亦不用給予任何提示，每次物件的次序不同，共進行五個循環，如學生答對，給予蝦條、口頭讚賞和拍手，然後訓練員紀錄學生答對的次數。

訓練期。訓練期共分兩個階段，每個階段的訓練物件互相對調，（詳見表一）。開始時，六件物件（車、波、鼓、鞋、襪、毛巾）；會放於學生眼前，訓練員不發一言，亦不用給予任何提示，每次物件的次序不同；如學生答對，給予類化制約增強物；5 秒後，再試另一次命名；如學生沒有反應或答錯，不用理會，5 秒後再開始另一命名；每一循環後，休息 15 秒再開始另一循環，共五個循環；此程序的目的是用作即日對照。

然後是訓練程序（一），根據不同階段，使用不同提示來訓練學生（見表一），置訓練物件（如：第一階段中的波和車）於學生眼前，訓練員先不給予任何提示，如學生答對，給予類化制約增強物；假設 5 秒後學生仍未命名，訓練員先使用 EP，說出該物件的名稱，並做出手語，如：「車」，如學生 5 秒內模仿，給予類化制約增強物，如學生沒有反應或模仿錯誤，則不用理會；每種物件輪流使用 EP 練 5 次。

休息 1 分鐘，訓練員在此期間玩點手指遊戲，然後開始使用 SP 進行訓練程序（二），並使用另外兩件物件進行訓練（如：第一階段中的鞋和鼓），訓練員給予提示（SP）：「呢個係乜野？」，接著說出該物件的名稱，並做出手語，如：「鞋」，其他流程與程序（一）相同。完成訓練程序（二）後，六件物件會放於學生眼前，訓練員不發一言，亦不用給予任何提示，每次物件的次序不同；如學生答對，給予類化制約增強物；5 秒後，再試另一次命名；如學生沒有反應或答錯，不用理會，5 秒後再開始另一命名；每一循環後，休息 15 秒再開始另一循環，共五個循環；此後測程序的目的是用作比較學生訓練前後的表現。訓練員於訓練過程中，保持與學生眼光接觸，除給予指定提示時，要注意面部表情和其他手勢，以避免給予一些提示擾亂。每天學生的表現會紀錄在試算表中，以學生在不同訓練情況下主動命名的頻次。經過第一階段七天（每

天一節)的訓練後，程序(一)和程序(二)的訓練物件互換，以進行第二階段的訓練。

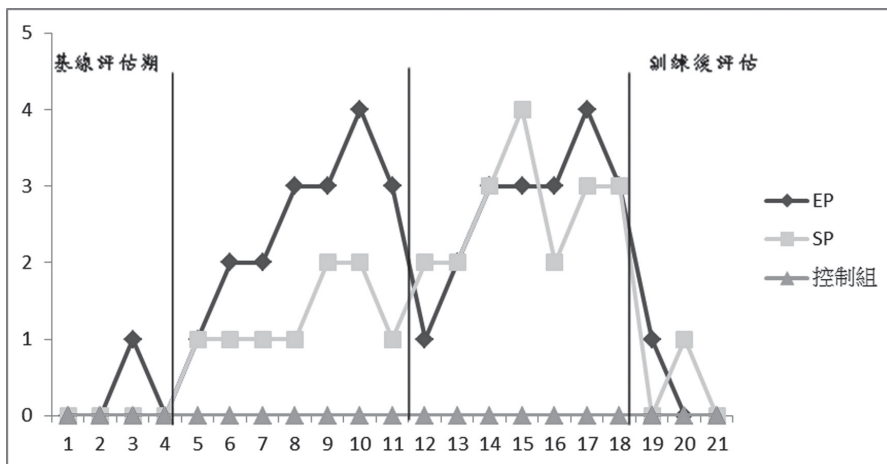
	訓練期	
	第一階段(共七節)	第二階段(共七節)
覆誦提示(EP)	波、車	鞋、鼓
自問自答提示(SP)	鞋、鼓	波、車
控制組的物件	毛巾、襪	毛巾、襪

表一：訓練物件

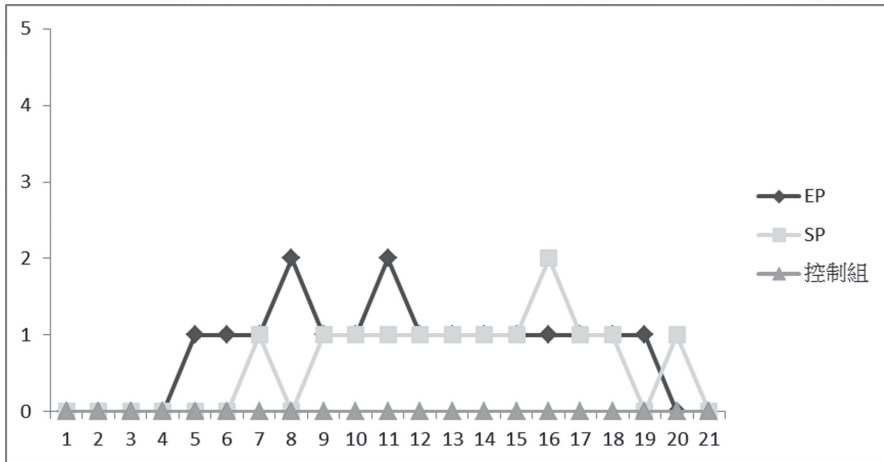
訓練後評估期。完成兩個階段後，訓練員會與學生進行三節的後測，流程與基線評估期一樣。除主要的訓練員外，另外有兩位自閉組組員、助教和教育心理學家進入課室觀察紀錄情況，並比較數據紀錄，以確保紀錄準確和一致。此外，大家亦會於觀察後，討論訓練內容、學生反應和研究目的是否對應和需要改善的地方。此外，亦會比較在訓練期間，時間對訓練效果的影響。

結果

小明和小德的在四個不同階段的命名數量已在分別圖一和圖二歸納出來。



圖一：在基線評估期、訓練期中每節的後測及在訓練後評估中，小明在沒有提示下命名的頻次



圖二：在基線評估期、訓練期中每節的後測及在訓練後評估中，小德在沒有提示下命名的頻次

按小明和小德在第一段訓練中的命名數據顯示，似乎對我們的假設稍有支持，即兩位學生在第一階段中，接受 EP 提示訓練後，於每次訓練後的後測時，能做出較多命名行為，不過此假設在訓練的第二階段和訓練後評估期中並沒有數據支持。不過，在一定程度上，「覆誦提示」(EP) 對提升以中文為母語自閉症學生的命名訓練是有幫助的，在接受完 EP 訓練後，在後測中的命名數量有提升。從圖像結果分析中看到，其實兩個提示訓練方法對學生命名都有不同程度的即時幫助，經過第一階段的訓練，兩位學生的命名數量均有增加，顯示訓練是有效用的；不過每次到了訓練後第二天的前測時，學生均未能出現命名的行為，似乎此等力度的訓練未能使果效持續至第二天。

雖然整體上，兩種提示方法對兩位同學都有幫助，不過，似乎小明的命名數量比小德為多，其他類近的研究也發現有個別差異 (Marchese et al, 2012)。小德是小二，而小明是小一，前者本身能模仿說出單字，後者完全不能發出音節，這結果與我們起初的估計有所出入，我們以為兩個表現應該差不多才是，甚至應該小德的命名數量應該更高，因他的模仿發音能力較高。觀察者在訓練中留意到小德很著意訓練員的一舉一動，喜歡模仿訓練員的動作及等候指令；相比起來，小明則較多同時留意物件和提示，似乎是在理解物件與提示的關係。

討論

是次行動研究有兩項結論，首先，覆誦提示 (EP) 訓練和自問自答提示 (SP) 訓練均對兩位初小的自閉症學生的命名訓練有幫助，而其中覆誦提示在訓練第一階段的效果較顯著。第二，無論是 EP 還是 SP 訓練，其效用似乎維繫少於一天，學生於第二天訓練前的前測未能出現命名行為。

研究小組認為訓練的效果之未能延續，可能是訓練和研究設計需要改善，例如：加長每種訓練方法、延長等候回應、採用跨行為多基線設計 (Cooper et al., 2012) 等。此外，課室的場景亦有礙命名的自然發生，建議下次做練習時，可嘗試有主題和貼近學生生活環境的布置下做練習 (Skinner, 1957)。此外，本行動研究的限制在於未能把結果轉移到一般中度智障的學生身上，但亦因著個別差異，就如同本研究中兩位同學的反應都不盡相同。儘管如此，就因著這個別差異，我們的組員反思會否在平日的教學中可能不知覺地著重了學生做一個好的聆聽者，而沒有鼓勵學生做一個主動的溝通者，這可能解釋了小二的小德，為何常常看著老師，像等候指令和肯定，而較少注意在他面前的物件。

未來行動研究可嘗試加入電腦元素 (Marchese et al, 2012)，自閉症同學普遍都喜歡用電腦學習，因此，可邀請在這方面專長的同事參與。而訓練節數可以增加，並在模擬情景中進行練習，以增加記憶。經過此研習活動後，組員們認為 ABA 的語言訓練策略和史基納的語言行為概念可應用到自閉症學生的輔導課中，讓大家可以有一套理論基礎的策略，來建立校本的溝通訓練課程。大家也認為，透過行動研究中的觀摩活動，能增潤教師的專業知識，自然而然地建立互信，坦誠地作專業交流，希望這是一個好的開始。在特殊學校中，不同職種間的工作關係非常密切，例如：教師會與言語治療師、職業治療師一起商討設計可幫助學生感覺統合需要的活動，有時還會技術轉移至隨堂協助的工友，讓他們可幫忙，如：如廁訓練。我們的團隊在這方面合作非常緊密，大家亦會互相配合，並會一起討論，以改善教案。

參考文獻

- 斯蒂芬·P·羅賓斯《組織行為學》第10版 Prentice Hall 出版社·2003·中文第七版。
- Arntzen, E., & Almas, I. K. (2002). Effects of mand-tact versus tact-only training on the acquisition of tacts. *Journal of Applied Behavior Analysis, 35*, 419-422.
- Carroll, R.J., & Hesse, B.E. (1987). The effects of alternating mand and tact training on the acquisition of tacts. *The Analysis of Verbal Behavior, 5*, 55-65.
- Cooper, J., Heron, T., & Heward, W. (2012)。應用行為分析 (鈕文英、鐘儀潔、陳佩玉、王慧婷、彭雅真等·譯)。台北：美國展望教育中心。(原著第二版出版於2006年)
- DeLeon, I. G., & Iwata, B. A. (1996). Evaluation of a multiple-stimulus presentation format for assessing reinforcer preferences. *Journal of Applied Behavior Analysis, 29*, 519-532.
- Delprato, D. J. (2001). Comparisons of discrete-trial and normalized behavioral language intervention for young children with autism. *Journal of autism and developmental disorders, 31*, 315-325.
- Goldstein, H. (2002). Communication intervention for children with autism: A review of treatment efficacy. *Journal of Autism and Developmental Disorders, 32*, 373-395.
- Leaf, R., & McEachin, J. (Eds.). (1999). *A work in progress: Behavior management strategies and a curriculum for intensive behavioral treatment of autism*. New York, NY: DRL Books.
- Lovaas, O. I. (2003). *Teaching individuals with developmental delays: Basic intervention techniques*. Austin, TX: Pro-Ed.
- Marchese, N. V., Carr, J. E., LeBlanc, L. A., Rosati, T.C. & Conroy, S. A. (2012). The effects of the question 'What is this?' on tact-training outcomes of children with autism. *Journal of Applied Behavior Analysis, 45*, 539-547.
- Partington, J. W., Sundberg, M. L., Newhouse, L., & Spengler, S. M. (1994). Overcoming an autistic child's failure to acquire a tact repertoire. *Journal of Applied Behavior Analysis, 27*, 733-734.
- Skinner, B. F. (1957). *Verbal behavior*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Simpson, R. L. (2001). ABA and students with autism spectrum disorders: Issues and considerations for effective practice. *Focus on Autism and Other Developmental Disabilities, 16*, 68-71.
- Sundberg, M. L., & Michael, J. (2001). The benefits of Skinner's analysis of verbal behavior for children with Autism. *Behavior Modification, 25*(5), 698-724.
- Sundberg, M. L., & Partington, J. W. (1998). *Teaching language to children with autism or other developmental disabilities*. Pleasant Hill, CA: Behavior Analysts, Inc.
- Sundberg, M. L., Endicott, K., & Eigenheer, P. (2000) Using intraverbal prompts to establish tacts for children with autism. *The Analysis of Verbal Behavior, 17*, 89-104.

應用 Big6 於群育學校科技與生活科教學以提昇學生資訊素養認知層面能力

吳偉廉
香港扶幼會許仲繩紀念學校

摘要

本研究旨在探討應用大六技能 (Big Six Skills, 簡稱 Big6), 於群育學校科技與生活科教學以提昇學生資訊素養認知層面 (C1 標準) 能力的影響, 以及影響應用 Big6 於群育學校初中的科技與生活科進行資訊素養教育的因素。研究採用量化和質化研究方法, 應用根據香港教育統籌局為學生而設之資訊素養架構 (EMB, 2005) 表現指標設計而成的學生資訊素養認知層面 (C1 標準) 前 / 後測卷、課堂觀察、學生自評工作紙、學生訪談和教師訪談等方法來收集研究資料。經過六星期二十四節 Big6 教學後, 發現應用 Big6 於群育學校初中的科技與生活科教學可以提昇學生的資訊素養認知層面。

緒論

香港教育局的研究結果顯示 (教育局, 2005), 各項資訊素養能力中, 特殊學校的學生表現頗差。特殊學校學生於資訊素養八項指標 (定義、獲取、管理、整合、創建、交流、評估、總分) 的表現, 大部分均表現很差至中下。特殊學校中二級學生在資訊素養七種能力的表現, 學生在「管理」及「定義」的表現最好, 反映「管理」及「定義」對學生來說較易掌握; 而「評估」及「整合」的表現則最差, 反映對特殊學校的學生來說, 「整合」及「評估」的難度最高。事實上「整合」及「評估」兩項資訊素養能力對學生的高階思維能力要求亦較高。

研究者在特殊學校任教超過十五年, 特殊學校是指專為有特殊教育需要的學童而設立的學校。在香港, 特殊學校受到條例監管, 按特殊需要分為以下六種學校: 群育學校 (為有適應困難兒童而設)、視障兒童學校、聽障兒童學校、肢體傷殘兒童學校、智障兒童學校、醫院學校 (教育局, 2005)。在群育學校任教, 學生雖少, 但氣氛融洽, 一所學校, 全部都是學習、行為、家庭或個人情緒有問題的學生, 怎能妥善地處理? 這些學生, 在主流學校遭受挫敗後, 是否沒有希望? 因此本研究即嘗試在科技與生活科學習活動中, 設計出符合 Big6 技能的課程內容, 以 Big6 技能當作學習輔助鷹架, 從實際的教學, 並透過參與整個教學模式、教學活動的實施, 以及與學生的互動、發現問題和解決問題, 並

探討應用 Big6 於群育學校初中的科技與生活科教學對學生資訊素養認知層面 (C1 標準) 能力的影響和影響應用 Big6 於群育學校初中的科技與生活科進行資訊素養認知層面 (C1 標準) 教育的因素。

研究目的與問題

本研究的主要目的如下：

1. 探討應用 Big6 於群育學校初中的科技與生活科教學對學生資訊素養認知層面 (C1 標準) 能力的影響。
2. 探討影響應用 Big6 於群育學校初中的科技與生活科進行資訊素養認知層面 (C1 標準) 教育的因素。

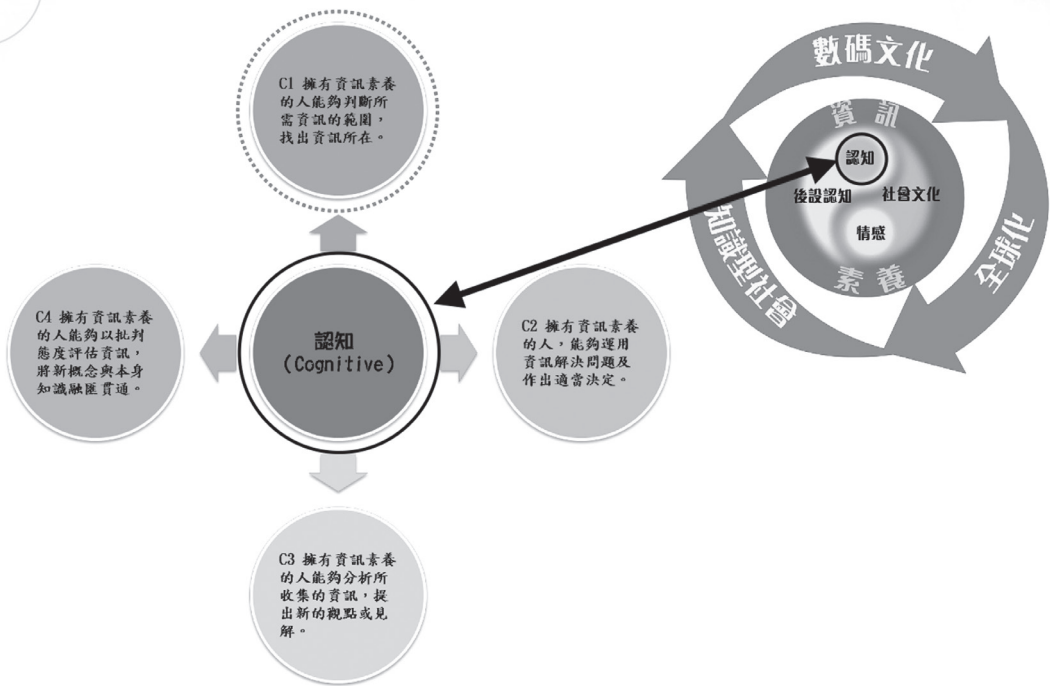
依據上述之研究目的，本研究待答問題陳述如下：

1. 應用 Big6 於群育學校初中的科技與生活科教學是否有助提昇學生的資訊素養認知層面 (C1 標準) 能力？
2. 有甚麼因素影響應用 Big6 於群育學校初中的科技與生活科進行資訊素養認知層面 (C1 標準) 教育？

研究範圍與限制

從多項有關 Big6 的研究 (曾娉妍等, 2004; 楊孟泰、鐘樹椽, 2005; 謝政耀, 2003) 指出, Big6 教學對學生資訊素養的認知能力方面有較大的影響, 而將 Big6 應用在社會科類型的課程中, 會有較大效果 (林菁、洪美齡, 2004), 故本研究將重點放在應用 Big6 於群育學校科技與生活科教學來提昇學生資訊素養認知層面能力上。不同階段的學習, 應有不同資訊素養的能力需求, 而階段性的養成資訊素養能力, 對於學生學習上有相當大的助益, 美國國際教育科技協會提出的 PreK-12 標準就是一個典型的階段性資訊素養能力指標 (ISTE, 2005)。而美國大學與研究圖書館 ACRL (The Association of College and Research Libraries) 協會所認為, 資訊素養是一組資訊能力標準, 要求個體能夠辨別哪些資訊是被需要, 並且有效地搜集、分析, 或是使用所需的資訊能力解決問題 (ACRL, 2000)。

圖 1 為香港學生而設的資訊素養認知層面的四個標準 (EMB, 2005)



根據香港教育局為香港學生而設的資訊素養架構，「資訊素養認知層面」包括四個標準 (C1, C2, C3, C4) (圖 1)。由於認知層面內的四個標準有能力遞增的要求，所以必須先行界定群育學校的學生是在那個學習的階段。香港學校教育制度中，中小學共分為四個階段，分別為 KS1 -- 第一學習階段 (小一至小三)、KS2 -- 第二學習階段 (小四至小六)、KS3 -- 第三學習階段 (中一至中三)、KS4 -- 第四學習階段 (高一至高三)。雖然群育學校的學生應界定為 KS3 -- 第三學習階段 (中一至中三)，但是，學生在入學時的考卷往往評級為只有小四、五的學習程度。雖然研究對象為中學二年級學生，但是，他們只達到第二學習階段 (KS2)，所以本研究的評估指標是根據資訊素養架構內第二學習階段 (KS2) 的表現指標，固本研究只集中在「資訊素養認知層面」中的第一項標準 (C1 擁有資訊素養的人能夠判斷所需資訊的範圍，找出資訊所在) 進行研究。此標準 (C1) 包括五項指標和十七個學習表現 (圖 2)。

圖 2 「資訊素養認知層面」C1 標準及表現指標 (EMB, 2005)



本研究旨在探討以 Big6 技能融入以主題式學習為主的科技與生活科之可行方法，以期在香港課程緊迫的情況下亦可培育初中學生的資訊素養。固研究結果有助展示 Big6 技能融入初中科技與生活科教學的參考模式和對學生資訊素養認知層面能力的影響。本研究採用香港教育局為香港學生而設的資訊素養架構 (EMB, 2005)，作為評定學生經過以 Big6 技能融入初中科技與生活科教學後之資訊素養能力指標。本研究有助開拓香港初中學生的資訊素養認知層面能力評估方式，以致評核的內容，探討應用測卷方式評估初中學生的資訊素養認知層面能力，幫助老師了解學生的資訊素養學習表現。再者，香港到今時今日還沒有任何對群育學校學生學習資訊素養的研究，本研究就群育學校學生資訊素養學習的過程進行研究，了解學生學習資訊素養的轉變，為計劃在群育學校推行資訊素養提供參考的資料。

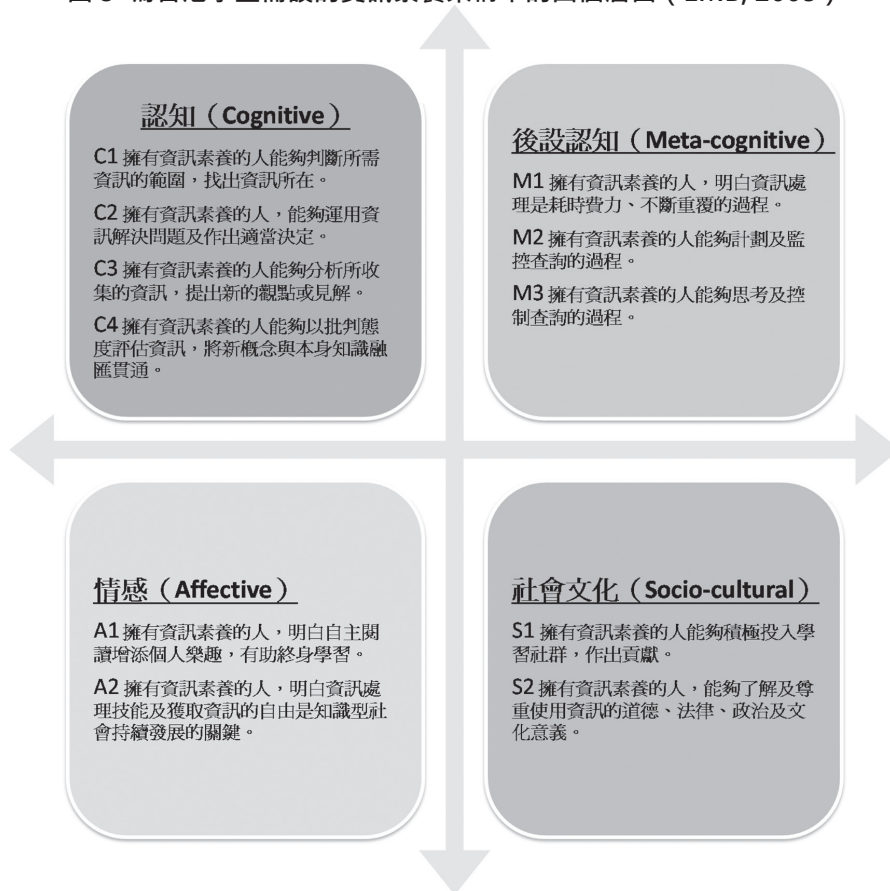
文獻回顧

香港的資訊素養教育方面，教育統籌局發表的《基礎教育課程指引 ---- 各盡所能·發揮所長》指出資訊科技學習的目標是讓學生在這個資訊爆炸的時代，具備利用資訊科技有效地處理資訊的能力。在設計資訊科技學習目標時，發展「學習如何學習」的能力就成為了關鍵的因素 (課程發展議會，2002，分冊三)。香港教育統籌局為香港學生而設的資訊素養架構是一套具國際視野，而又配合現時資訊素養發展趨勢的指標 (EMB, 2005)。香港的資訊素養架構內容綜合了多個國家的資訊素養指標內容，包括紐約州立大學 (SUNY)、美國大專及研究圖書館協會 (ACRL)、美國學校圖書管理員協會及教育通訊技術協會 (AASL & ACET)、英國國家及大學圖書館常務大會 (SCONUL)、阿拉斯加

學校圖書館協會 (AkASL)、華盛頓圖書媒體學會 (WLMA)、澳洲及新西蘭資訊素養學會 (ANZIIL) 及墨西哥華雷斯大學圖書館協會 (JULM)。

教育統籌局為香港學生而設的資訊素養架構是由社會主要發展的趨勢塑造而成，包括知識型社會、數碼文化和全球化。根據香港教育統籌局為香港學生而設的資訊素養架構，「資訊素養」是一種素質，擁有者能辨識何時需要資訊，並能把資料轉化為有意義的資訊和知識，以產生新的意念和思維 (EMB, 2005)。在為香港學生而設的資訊素養架構中，「資訊素養」包括四個層面：認知、後設認知、情感和社會文化 (圖 3)。

圖 3 為香港學生而設的資訊素養架構中的四個層面 (EMB, 2005)



Big6 是一種資訊尋求模式，也是對資訊素養能力的培養方法。由 Eisenberg & Berkowitz 在 1990 年提出，早期大部分應用在圖書館推廣教育與資訊問題的解決上，近年來在香港漸漸的融入到各學習領域，不論是學校、個人或是工作場合，皆可使用 Big6 教學模式，而學生也可使用此模式去解決問題、做選擇或完成工作任務 (Eisenberg & Berkowitz, 1999)。Big6 模式包含有認知思考訓練、資訊搜尋及使用能力與資訊科技技能訓練，所以 Big6 模式是資訊素養教育最佳的實踐 (游婉琳, 2002)；而吳美美 (2000) 提出，融入各課程教學所實施的 Big6 六個步驟中，至少包括三部份能力的學習，即：(1)

批判性思考能力的養成；(2) 圖書館搜集資料的技能；(3) 電腦及網路技能的學習。不僅在課程進行中對學習歷程能加以探索和發現，也融入資訊科技的教學與融入課程內容的教學。所以包含了認知思考訓練、資訊搜尋及使用能力和資訊科技技能訓練；另外賴苑玲(2000)也提到，Big6 模式是另一種對資訊素養的處理途徑，圖書館員、教師和資訊專家若利用 Big6 模式，就可以幫助學習者獲得資訊素養，且能將資訊成功的應用於批判性思考和解決問題。在國內已有多位專家學者(林菁，2001；游婉琳，2002；賴苑玲，2001)推薦使用此 Big6 模式，作為資訊素養融入各教學課程的實踐架構。

Big6 模式是由六個主要階段所組成，而在每一步驟下又細分兩小步驟 (Eisenberg & Berkowitz, 1999)，詳細完整 Big6 內涵研究者整理如下表(圖 4)：

圖 4 「Big6 技能的六大步驟與十二個小步驟」



「專題式學習」(也稱專題導向學習、專題學習、project-based learning)的前身可追溯自 60 年代的醫學院教育，但其想法或理念卻源自於杜威 (Delisl, 1997 ; Krajcik , Blumenfeld, Marx, & Soloway, 1994 ; Polman, 2000) 的教育即生活和做中學 (learning by doing) 的教育觀點。專題式學習真正受到關注，是在 1980 年代統整課程的改革時，它強調知識的統整，基本能力的學習與應用，以活動及概念為主導的課程，盡量與真實事件相連結，課程設計以核心概念為焦點，採取主題式的設計，統整多個學科領域 (林達森，民 88)。具體而言，專題式學習是一種建構取向的學習方法，提供學生複雜且真實性的專題計劃，讓學生藉此找主題、設計題目、規劃行動方案、蒐集資料、執行問題解決、建立決策行動、完成探究歷程，並呈現作品的學習方式，專題式學習不僅強調「做中學」(learning by doing)，還要「從研究中學」(learning by research)，培養學生成為解決問題的能手 (徐新逸，民 90)。Moursund (1999) 提出有關專題式學習的定義的看法，分別從學生的觀點和老師的觀點來定義。他認為專題式學習是：1. 以學習者為中心。2. 鼓勵分工與合作學習。3. 允許學生增進和持續改良他們的作品、表現或成果。4. 設計給學生實際操弄事物。5. 要求學生產出報告或成果。6. 專注於具挑戰性及高層次的技能。

香港特殊教育的目的，是為有特殊教育需要的兒童提供適當的教育，以幫助他們充份發展潛能，使他們成為一個獨立而能適應社會生活的人。這些兒童，通常在學習上有困難或有某種身體殘疾，使他們不能和其他同齡兒童一樣利用學校所提供的一般設施。無論這些兒童在特殊學校或普通學校接受教育，他們所接受的教育基本上應與普通兒童的相同，只是在提供的方式上或許有分別。故此，要達到上述的目標，便需要教學技巧的配合和教育設施的輔助 (EDB , 2008)。

在一班裡出現一兩個有嚴重情緒行為問題的學生，便可以把整個教室弄得亂七八糟，讓教師手足無措。在教師的「頭痛清單」裏，有嚴重情緒行為問題的學生一定「名列榜首」。嚴重情緒行為的定義是有嚴重情緒行為問題的兒童，一向被稱為「適應有困難」的兒童 (maladjusted children) (林瑞芳，2005)。前布政司署衛生福利科康復組在 1996 年刊印的《香港康復計劃方案檢討》第十章中便清楚指出：「適應有困難的兒童是指兒童的行為及情緒問題，不論引發原因如何，妨礙兒童從家庭和學校的一般社交和教育經驗中獲得裨益。除非獲得有適當技能的人士協助，否則該童的問題將持續存在，而該童在學習過程和社交場合中遭受挫折的機會，較成功機會為高。」就這些兒童的表現而言，前香港教育署將他們分為四大類別 (Task Group on Provision of Service for Maladjusted Children, 1997) (如圖 5)：

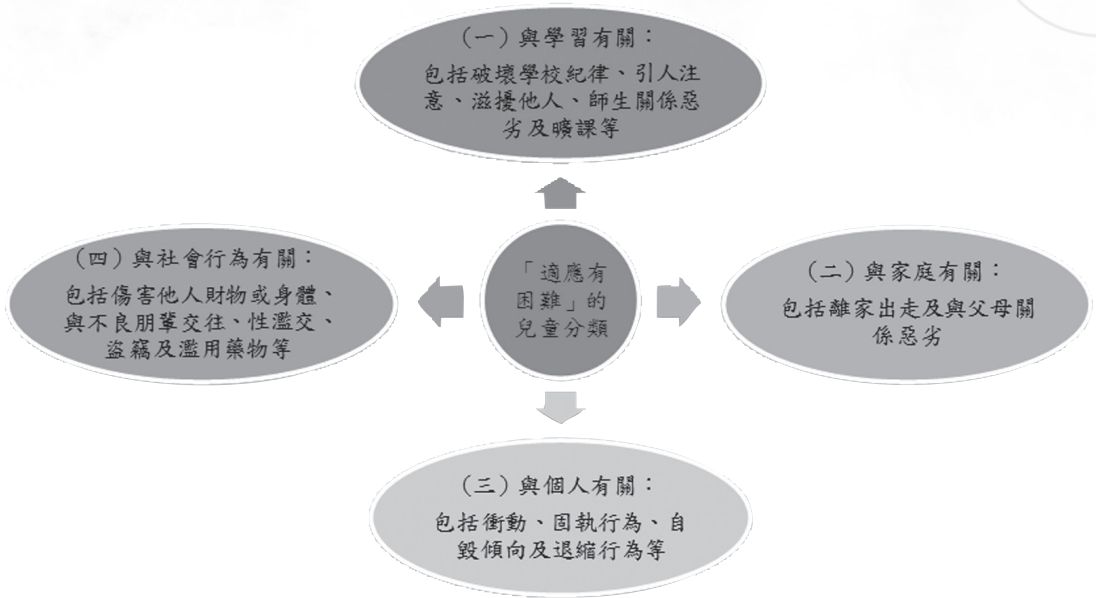


圖 5 香港教育署將「適應有困難」的兒童分為四大類別

香港政府在 1970 年起為這類學生設立「適應有困難兒童」特殊學校 (special school for maladjusted children)。至今全港共有七所這類學校 (包括：明愛培立學校、香港青少年培育會陳南昌紀念學校、瑪利灣學校、香港扶幼會則仁中心學校、香港扶幼會許仲繩紀念學校、香港扶幼會盛德中心學校、東灣莫羅瑞華學校)，開辦小二至中三的課程。對於有情緒行為問題而不能夠適應主流學校要求的學生，學校或社工可以循政府中央轉介機制將他們轉介入讀這些學校。為免產生標籤效應，這類學校在 1997 年改名為「群育學校」(social development schools)，強調培養學生個人及群性的正面發展。

研究設計及架構

本研究的主要目的在於探討應用 Big6 於群育學校初中的科技與生活科教學對學生資訊素養認知層面 (C1 標準) 能力的影響。故本研究以一間群育學校的中二級學生為研究對象，進行資訊素養認知層面 (C1 標準) 能力前測和後測的測卷研究。

研究者根據香港教育統籌局為香港學生而設的資訊素養架構 (EMB, 2005) 的表現指標，並參考劉秀娟 (2002) 資訊素養現況問卷、游婉琳 (2002) 資訊素養前後測、謝政耀 (2003) 國小學童資訊素養自我檢核調查表、賴佳穗 (2005) 國小學童資訊素養能力調查表及 Emmett & Judith (2007) 有關資訊素養能力問卷的內容和格式，改編一份用以評核學生在「應用 Big6 於科技與生活科教學」前後之資訊素養認知層面 (C1 標準) 能力的變化前測和後測卷。

資訊素養認知層面 (C1 標準) 能力測卷內容包括選擇題、開放式文字題及應用題 (詳見附件二)。主要在瞭解學生資訊素養認知層面 (C1 標準) : C1.1 : 能夠因應對資訊的需要, 提出適當問題、C1.2 : 能夠確定所需資訊的性質及範圍、C1.3 : 能夠識別出可能的資訊來源、C1.4 : 能夠確立找尋資訊的策略、C1.5 : 能夠收集第一手資料來建立研究問題的學習情形。於教學前後, 進行測驗, 藉問卷比較學生在教學前後的學科學習成效, 以及瞭解學生在教學前後資訊素養的差異。

本研究的現場為一所位於深水埗區的「群育中學」, 全校共有 10 班, 學生 150 人 (全部均為男生), 每班 15 人。研究的學校為本港七所群育學校其中之一, 現提供中一至中三級別的課程。服務目的是提供全人發展的院護服務及課餘照顧服務和因應個別學業能力不同而剪裁的課程, 務求令兒童達到自治的生活。

本研究的科技與生活科教學大部分時間在課室和電腦室進行。學校課室、電腦室和圖書館內均設有電腦、投射器、實物投影機和銀幕; 電腦室設有 15 台電腦, 能供學生一人一機使用; 圖書館設有十台電腦, 供學生查閱圖書館目錄。本研究中的同級科任教師均對資訊科技、資訊素養、圖書館學和科技與生活科教學有一定認識。由於選定之中二級學生為研究者任教學校之學生, 研究者尤其了解學生的特質, 容易控制研究進度和過程, 且在中二級科技與生活科課程中有一些課題內容與資訊素養學習相當配合。本研究的對象包括男生 60 人 (中二級共四班, 每班人數 15 人)。設計此研究計畫, 讓一群中二級的群育學校學生參與歷程, 來探討他們在資訊素養方面的能力的轉變。中二級共有 60 位學生, 男生 15 位。年齡在 14-17 歲之間。他們從中二級重新編班以後就一直在此班一同學習至今。

教學設計與計劃

選取單元「家庭與生活方式」, 讓學生觀察日常生活週遭事物, 從歸納、發現、探究中國人的傳統文化。藉由這樣的教學設計, 希望的就是能從小培養孩童「愛國愛港」的思想、尊重中國的傳統文化。身處在資訊爆炸時代, 經由整合課程與資訊去培養學生的資訊素養, 應是未來教學設計的趨勢; 在香港的課程改革中也常常提到, 要將資訊融入在學習過程中, 可見在我們的教育改革中, 專家學者也體認到資訊融入教學的必要性。

本研究中的課程設計主要是以科技與生活科的課題: 「家庭與生活方式」單元為依據, 再根據 Eisenberg 和 Berkowitz (1999) 所提出的 Big6 模式作為資訊素養融入教學的架構, 設計出此課程。此教學課程中的教學目標是由研究者與科技與生活科主任共同討論出來, 然後依據各方面的教學目標設計出教學活動內容。

教學設計

此教學活動的設計共計三個階段，以下針對這三個階段作詳細說明：由於學生從未接觸過 Big6，以致本研究的教學分為三個主要部份：「引入」、「強化」和「應用」。全個教學計劃為六星期，共 24 個教節。「引入」為兩教節之課程，重點介紹何謂 Big6 和舉例說明 Big6 的步驟及內容。「引入」部份的教節帶出利用 Big6 技巧來幫助解決問題，藉以讓學生對 Big6 有初步認識。「強化」為一個配合中二級科技與生活科單元三：「家庭與生活方式」的 Big6 融入課程，共十個教節，重點為通過教學過程，強化學生對 Big6 的認識。「強化」部份採用了 Big6 融入課程的方式，用以學習科技與生活科單元「家庭與生活方式」的內容。其中將 Big6 的六個步驟融入正常的課堂教學當中，讓學生通過應用 Big6 技能中的六個步驟來學習課程中的內容，從而增強學生對實際應用 Big6 的能力。「應用」為一個配合中二級科技與生活科單元四：香港的傳統習俗（專題研習）的 Big6 融入課程，共十二個教節，重點為應用 Big6 技能來進行專題研習。「應用」部份配合科技與生活科單元三（傳統宗教信仰在香港的意義與承傳），應用 Big6 技能來進行專題研習，主題為「香港的傳統習俗」。每個教學部份均附以配合 Big6 步驟的工作紙，讓學生能按步完成整個研習過程。由於部份工作紙內容與課本是互相配合，故老師只略教部份課本內容，以預留空間讓學生通過 Big6 對課題進行探索，達到自我建構知識的目的。

研究方法

本研究以質化（學生訪談記錄、教師訪談記錄、自評工作紙、觀察）和量化（資訊素養認知層面（C1 標準）能力前/後測）方法蒐集資料。研究者依據資訊素養認知層面（C1 標準）的內容和科技與生活科課程內容（主題：現代社會的宗教和習俗），並參考 Big6 的學習原則和多個教學案例，擬出教學計劃，並實施教學（圖 3）。本研究分為兩個部分，(1) 為單組前後測設計（one-group pretest-posttest design）實驗研究，進行量化分析；(2) 為學生晤談與觀察，以詮釋性研究為輔。

本研究為配合學校之實際教學狀況，乃採「準實驗研究」中之「單組前後測設計」。為了解「Big6 教學法」對資訊素養之影響與科技與生活科領域學習成效，在不影響中二級的教學進度於正常授課情況下，選取整個中二級為單位，將之成為實驗組實驗設計模式如下：

表 1 實驗設計表

	資訊素養前測	教學實驗處理	資訊素養後測
中二級 60 位學生	○ 1	X	○ 2

X：教學實驗處理

○ 1：實驗組前測

○ 2：實驗組後測

研究工具的特色如下：

工作紙

學生的工作紙是研究者依據以 Big6 模式融入科技與生活科之課程內容而設計，有些是在課前發給學生，講解完就讓學生去練習；有些則是在課堂中要學生去搜集資料完成；而有些則是在課後發給學生練習，主要是因為研究者想利用這些學習單來瞭解學生的學習成效，所以在本研究中總共設計了十四份「學習單」讓學生完成。由研究者根據賴佳 (2005)、謝政耀 (2003) 及 Eisenberg & Berkowitz (1999) 有關 Big6 技能融入教學的實例而設計，讓學生在教學過程中填寫，幫助學生按步完成研習，並了解學生對應用 Big6 於科技與生活科教學的了解和表現。

學生資訊素養認知層面 (C1 標準) 能力前、後測卷

由研究者根據教育統籌局為香港學生而設的資訊素養架構 (EMB, 2005) 的表現指標，編訂用以評核學生在「Big6 技能融入教學」前後之資訊素養認知層面 (C1 標準) 能力的變化。資訊素養認知層面 (C1 標準) 能力測卷內容包括選擇題、開放式文字題及應用題。

自評與互評表

在學生完成工作紙以後，研究者會視需要讓學生上台發表所完成的作品，在發表當中，各組就會使用各種的自評與互評表來為自己或其他組別打分數。在本研究當中，主要可分為「香港的傳統習俗」主題探索以及小組報告自評與互評表兩種，在自評與互評當中，可以促進學生去自我省思以及觀看他人的作品表現。專題研習完成後，學生會記錄對應用 Big6 於科技與生活科教學的意見和自我反思。

學生及教師訪談記錄

研究者會記錄課後訪問學生及教師的資料，以便了解學生及教師對應用 Big6 於群育學校科技與生活科教學的意見和學習 / 教學心得，及了解學生的學習過程及資訊素養認知層面能力的表現。

資料蒐集與分析

本研究的資料處理依據研究設計，在教學介入前為全校的中二級 60 位學生接受前測；當教學活動結束後，同樣學生再接受後測。實際收回測卷共 120 份。測卷經輸入電腦後，將其歸納彙整，以 SPSS/WINDOWS 12.0 版套裝軟體進行資訊素養及學習成效的分析，並加上教學者的省思，最後產出研究結論並提出建議。統計分析方法如下：

1. 「資訊素養能力」測卷資料分析，描述性統計找出學生基本資料之次數分配、平均數、標準差。
2. 透過成對樣本 t 檢定 (pair-sample t-test)，分別分析實驗組在測卷中分項
(a) c1.1 前、後測平均值是否有差異。
(b) c1.2 前、後測平均值是否有差異。
(c) c1.3 前、後測平均值是否有差異。
(d) c1.4 前、後測平均值是否有差異。
本研究考驗各項研究資料茲以 .05 為統計考驗之顯著水準，若 $P < .05$ 則達顯著水準， $P \geq .05$ 則顯示未達顯著水準。

3. 「工作紙」及「評量表」資料分析

先將工作紙、自評與互評表之內容重點列表摘述，再將資料加以整理、分析，依其內容之異同，做綜合性的歸類、整理，然後依其連貫性，將事件所蘊含的意義予以解釋，並且適時的摘述原始資料的內容，以供說明佐證。

在質化分析方面，本研究採用歸納分析法，把觀察、訪談、評量和反思所得的資料，加以分類和編碼 (coding)，再歸納成組型 (patterns) 或關係 (relationships)，然後將結果進行詮釋報告 (林重新，2001)。本研究亦會使用「三角交叉法」(triangulation)，檢視不同的資料來源是否有一致性的見解，以在尋找組型的過程中，能夠更加客觀和全面。在量化分析方面，本研究將採用「單組前後測實驗設計」，以「學生資訊素養認知層面 (C1 標準) 能力前 / 後測」評核學生在應用 Big6 於科技與生活科課堂前後之資訊素養認知層面的能力變化，並以 t-test 來檢驗其差異的顯著性。另會使用 effect size 比較五個指標的影響程度，從而了解應用 Big6 於科技與生活科教學對哪些指標影響較大。Cohen 指出當 effect size 等於 0.2 為影響力小，0.5 為影響力中等，0.8 為影響力大 (楊子瑩、王國華、余安順，2006)。雖然「單組前後測」的「前實驗設計」欠缺足夠的信度和效度，但對於本探索性課堂教學研究，則具有一定的價值 (林重新，2001)。

訪談

本研究在教學研究結果呈現後，根據原始資料的呈現進一步訪談各測驗原始分數前後測成績明顯進步和退步的學生，以瞭解資優生對此教學模式實施後自我引導學習在層次上及科學態度上改變的原因，以作為日後教學及課程研究的參考。

研究信度是指研究的可靠性、一致性、穩定性和可複製性；而研究效度是指研究的有效性和準確性。向來在信效與效度方面受到質疑，原因除先天的限制外，如研究樣本、情境等，研究者的主觀意識，也是重要因素。為避免主觀意識影響研究結果，本研究依據 Guba & Lincoln (1986) 提出的信賴度 (trustworthiness) 來評斷詮釋性研究品質的標準來提升信效度，包括可信度 (credibility)、可轉移度 (transferability)、可靠度 (dependability)、可認定度 (confirmability) (林宜靜，1997)。

本研究偏重「內在效度」，而不追求「外在效度」，亦即較重視研究的可靠性或可信賴性，而不重視研究的普遍性 (吳明隆，2001)。故通過「三角交叉法」，從不同的資料來源，互相驗證，以使結果更加客觀和全面。而在研究的實施上，將加入同儕協作，減少研究者同時作為施教者的主觀看法。

本研究以三角檢核的多方意見併呈，來提高研究的信效度。各角度的資料說明如下：

教師觀點

教師札記、討論記錄及觀察記錄的自我反省：持續的記錄與討論，可以使研究者常自我反省，減少過於主觀所產生的盲點，以增加資料分析的可信度。錄影與錄音資料，可補充學生完成作品的過程以及學習態度部份的資料，並可對學生的研究過程，獲得更完整的了解。

學生觀點

1. 文件資料如學生的作品是一項真實而有效的資料。評量單、查核表的應用及學生的學習日誌和學習資料夾是研究過程中對學生檢核的工具之一，亦是相當有效的資料。
2. 訪談資料：可讓學生對其作品和學習情形做深入或輔助性的說明，藉以增加教師對學生學習全盤了解。
3. 問卷資料：對學生施予前測與後測問卷，藉以瞭解學生學習進步的情形，同時可讓研究者瞭解研究的實施情形與結果。

家長觀點

透過問卷了解家長的意見，可作為不同人員觀點對研究檢核之用。對提升研究的信效度亦是一大助力來源。

本研究將尊重學生的受教權（吳明隆，2001），以合理的課程進度、內容和活動進行教學，避免因從事研究而影響正常教學活動。而且，研究將在全級同時進行，免除同級不同教法而影響考試成績的問題。另為維護研究倫理，保護被研究者不受傷害、確保研究資料的機密性（Fraenkel & Wallen, 2000），本研究過程將以匿名及編碼處理，而研究報告中所提及的有關人士，皆以化名出現。（表 2）

表 2 資料編碼說明表

編碼	意義
T1,T2,T3	代表研究者及兩位協同教師
SA1	代表 A 班 1 號學生
訪 130201	代表 2013 年訪談錄音轉成的文字稿
工 130201	代表 2013 年工作紙的資料

研究結果與討論

第一節 教學前後學生資訊素養認知層面（C1 標準）能力變化

在實施教學之前後，研究者根據香港教育局為香港學生而設的資訊素養架構（EMB, 2005）的表現指標而編訂之測卷，以評核學生在應用 Big6 於科技與生活科教學前後之資訊素養認知層面（C1 標準）能力變化，共分為五個部份，共 17 題：

1. C 1.1 標準：能夠因應對資訊的需要，提出適當問題 (3 題)
2. C 1.2 標準：能夠確定所需資訊的性質及範圍 (3 題)
3. C 1.3 標準：能夠識別出可能的資訊來源 (5 題)
4. C 1.4 標準：能夠確立找尋資訊的策略 (4 題)
5. C 1.5 標準：能夠收集第一手資料來建立研究問題 (4 題)

資訊素養認知層面（C1 標準）能力測卷內容包括選擇題、開放式文字題及應用題。而所得資料分析如下（表 3）：

表 3 資訊素養問卷前後測分析

N=60	前測 平均	後測 平均	平均 數差	前測 標準差	後測 標準差	t 值	p 值
C1.1：能夠因應對資訊的需要，提出適當問題	1.18	2.82	1.633	0.676	0.911	-11.302	0.000
C1.2：能夠確定所需資訊的性質及範圍	1.30	2.07	0.767	0.766	0.607	-6.166	0.000
C1.3：能夠識別出可能的資訊來源	1.03	2.00	0.967	0.581	0.736	-7.429	0.000
C1.4：能夠確立找尋資訊的策略	1.72	3.23	1.517	0.555	1.577	-6.822	0.000
C1.5：能夠收集第一手資料來建立研究問題	0.98	1.75	0.767	0.504	0.932	-5.349	0.000
資訊素養認知層面 (C1 標準) 能力	6.2167	11.867	5.65	1.51927	2.6003	-14.444	0.000

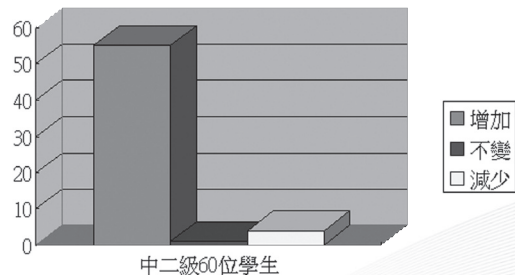
一、資訊素養問卷前後測分析：t 考驗 (t-test)

為瞭解學生接受教學後，訊素養的表現及改變情形，同一組人中二級位學生前、後測得分的差異比較，乃以 t 考驗瞭解學生在接受此課程前後的異同。為了解 60 位學生在教學前後的差異，研究者將整個中二級 60 位學生的前、後測的得分情形歸納製表，再以成對樣本 t 檢定 (相依樣本 t 檢定、paired sample t-test)，考驗檢定整個中二級 60 位學生之資訊素養能力在教學實驗介入前、後是否有顯著差異，亦即比較教學前、後資訊素養學習成效的差異。

從表 3 所見，C1 標準能力前測的平均數為 6.2167，後測的平均數為 11.867，t 檢定值為 -14.444，p 值為 .000，達顯著水準，意思是說，學生在經 Big6 學習和接受教育課程後，學生的其學生資訊素養認知層面 (C1 標準) 能力有顯著差異。也是代表學生有明顯的進步，因為在資訊素養的測驗裡，越高分代表能力越高，而後測平均裡的成績每個部分都是很明顯地比前測平均裡的成績高 (統計上可以由 t 考驗裡看出)，所以肯定是有所進步。

表 4 後測答對題目正確數量變化百分比長條圖

後測答對題目 正確數量變化	中二級的 60 位學生	
	人數	百分比
增加	56	93
不變	0	0
減少	4	7
總計	60	100



從學生資訊素養認知層面 (C1 標準) 能力後測平均數 (11.867 分) 較學生資訊素養認知層面 (C1 標準) 能力前測平均數 (6.2167 分) 為高所見，意思是說，學生在經 Big6 學習和接受教育課程後，學生資訊素養認知層面 (C1 標準) 能力有所提昇和有明顯的進步。

另一方面，可以看出在學生資訊素養認知層面 (C1 標準) 能力的五個指標中，C1.1 (能夠因應對資訊的需要，提出適當問題)、C1.2 (能夠確定所需資訊的性質及範圍)、C1.3 (能夠識別出可能的資訊來源)、C1.4 (能夠確立找尋資訊的策略) 和 C1.5 (能夠收集第一手資料來建立研究問題)，達顯著水準，顯示學生在這五個部份的能力上均有顯著的進步。

二、資訊素養問卷前後測分析：效應值 effect size

對於研人員來說，如果想證明一些原因如何影響一個現象或結果的出現，在分析數據是否顯著 (significance) 的同時，實在也有必要考慮影響的程度或效果的大小。計算影響的程度或效果的大小，可以應用功效大小 (effect size) 技術，去呈現影響的程度或某些測試前後效果優劣。所以本研究會使用 effect size 比較五個指標的影響程度，從而了解應用 Big6 於科技與生活科教學對哪些指標影響較大。Cohen 指出當 effect size 等於 0.2 為影響力小，0.5 為影響力中等，0.8 為影響力大 (楊子瑩、王國華、余安順，2006)。

在學生資訊素養認知層面 (C1 標準) 能力中的五個指標中，C1.1 (能夠因應對資訊的需要，提出適當問題) 的 effect size 最高，有 2.04，顯示應用 Big6 於科技與生活科課程對學生的 C1.1 能力影響最大。而在五個指標中，C1.2 (能夠確定所需資訊的性質及範圍) 和 C1.5 (能夠收集第一手資料來建立研究問題) 的 effect size 最低，分別為 1.11 和 1.03，顯示應用 Big6 於科技與生活科課程對學生的 C1.2 和 C1.5 能力影響較小。至於 C1.3 (能夠識別出可能的資訊來源) 和 C1.4 (能夠確立找尋資訊的策略) 的 effect size 分別為 1.46 和 1.28，顯示應用 Big6 於科技與生活科課程對學生的 C1.3 和 C1.4 能力影響中等。但是五個指標的 effect size 都大於 0.8，所以整體而言，應用 Big6 於科技與生活科教學對五個指標影響十分之大。

表 5：學生資訊素養認知層面 (C1 標準) 能力前後測的 Effect Size 比較

C1 標準及指標	C1.1	C1.2	C1.3	C1.4	C1.5	C1 標準
Effect Size	2.04	1.11	1.46	1.28	1.03	2.65

本研究發現應用 Big6 於科技與生活科教學後，學生的資訊素養能力有明顯提高，其情況與與賴苑玲 (2000)、林菁 (2001)、游婉琳 (2002)、謝政耀 (2003)、黃郭鍾 (2004)、賴佳穗 (2005)、魏怡君 (2005) 和曾嫻妍、蘇桂美、陳麗娟、黃志龍 (2004) 等人的研究相符。根據本研究的統計，有 93% 學生經過六星期二十四堂應用 Big6 於科技與生活科課程後，其資訊素養認知層面 (C1 標準) (effect size=2.65) 能力有所提昇。

其中，對指標 C1.1 (能夠因應對資訊的需要，提出適當問題) 的影響最大 (effect size=2.04)。經過 Big6 的學習後，學生對提出研究問題更有把握和

更加主動去提問。以往學生收到研習題目後便立刻開始搜集資料，沒有深究題目的內容和要求。但現在學生會先思考專題研習的要求和所需要的資訊範圍，考慮的層面會比較廣，做到「停一停、想一想」的層面，且能夠因應對資訊的需要，提出適當問題。所以在 C1.1 的能力上提昇了不少。

不過，雖然學生開始懂得使用思維導圖來表達自己的研究意念，但他們的思維導圖一般都不很完整。從本研究中的資訊素養能力前/後測所見，有些學生的思維導圖還只得一層，或將不同性質的概念放在同一層。他們會將已知的概念寫在思維導圖內，但不懂或不太清楚的內容則不會寫在思維導圖內，以致將所需資訊的性質及範圍過分縮小，所以在 C1.2 的能力上比較上的提昇未見顯著 (effect size=1.11)。任教老師亦表示，如以群育學校學生來說，畫思維導圖的技巧還可接受，但實際上對比主流學校的學生並不理想。不過，經過 Big6 訓練後，思維導圖的面已較以前「廣闊」。故學生需要接受經常性的思維導圖繪畫訓練，才可在 C1.2 的能力上提昇。而學生在 C1.2 的表現欠佳，任教老師認為是因為這部份需要閱讀，而學生的閱讀能力未如理想，而另外也有因學生不想閱讀，只望一眼便算，隨便將文章內的詞語寫上作為關鍵字所致。所以要提昇學生的資訊素養 C1.2 能力，必先提昇學生的閱讀和邏輯性思考能力和策略。

另一方面，大部份學生在 C1.3 (能夠識別出可能的資訊來源) (effect size=1.46) 和 C1.4 (能夠確立找尋資訊的策略) (effect size=1.28) 上，都有顯著的進步。搜尋資料是一般群育學校學生最能掌握，也是最常用的技巧。就課堂所見，雖然學生未能列出多個不同的資料來源，但在正式進行時，他們會退回前一步，重新思考。大部份學生的網上搜尋技巧熟練，也懂得搜尋圖書目錄。不過，學生往往過份依賴網上資源，而忽視其他資訊來源的重要性和可靠性。

本研究結果顯示應用 Big6 於科技與生活科教學後，學生的資訊素養能力 C1.5 (能夠收集第一手資料來建立研究問題) 有顯著進步，但分數增長和影響力比較其他指標來說並不高 (effect size=1.03)。這表示學生在收集第一手資料來建立研究問題的能力不足。大部份學生雖知道需要找某些人來訪問，以獲取相關資訊，但他們往往未能提出合適或與研究主題配合的問題。

第二節 影響應用 Big6 於科技與生活科進行資訊素養認知層面 (C1 標準) 教育的因素

研究者從接觸 Big6 技能開始，經過一連串的文獻閱讀，了解到應用 Big6 技能融入課程的學習中，除了不斷的觀察與研究資料外，更需不斷做自我省思的工作；期盼從研究過程中，尋求影響應用 Big6 於科技與生活科進行資訊素養認知層面 (C1 標準) 教育的因素。根據學生訪談記錄、教師訪談記錄、自評工作紙和觀察，研究者將資料編碼及整理，並依照其組型和關係，將影響應用 Big6 於群育學校初中的科技與生活科進行資訊素養認知層面 (C1 標準) 教育的因素歸納為以下五個主要項目：



要發揮應用 Big6 來進行學習的功效，則需要經常重複 Big6 的步驟，讓學生習慣以此邏輯步驟來解決問題。另外更要配合學校的圖書課和中文課，教導學生閱讀的策略和方法，讓他們掌握有關技巧和能力，以促進 Big6 的學習。因此，要讓 Big6 在課程中能夠有效運用，學生必須具備良好的資訊科技能力、閱讀能力和邏輯思考能力。

- 「平日上課也要在其他課程中滲入 Big6，學生要多使用才會記得。」 (訪 130315T3)
- 「要教導學生要有閱讀策略和方法。」 (訪 130311T2)

楊孟泰、鐘樹椽 (2005) 指出，利用 Big6 來進行學習，學生應具備基本的電腦操作和文書編輯能力。本研究中的中二級學生均已有一定的資訊科技能力，所有小組都懂得使用網上搜尋器來尋找資料和以文書處理軟件幫助製作報告及處理資料，亦有很多小組選擇在報告時利用 PowerPoint 來幫助解說。Big6 的教學能否成功，跟學生的閱讀能力有很大的關係 (張瓊穗、翁婉慈，2005)。研究亦顯示，學生的閱讀和邏輯能力直接影響他們應用 Big6 來進行學習的成效。

- 「學生在做前測卷時沒有閱讀測卷內任何東西，便馬虎地寫出關鍵字和畫概念圖。」 (訪 130311T2)

- 「運用 Big6 教學讓學生上課時要多動腦筋，不能只坐著被動地上課。」 (訪 130312T2)
- 「群育學校學生的邏輯思維不強，在畫概念圖時很多時不能發展下去。」 (訪 130225T3)
- 「學生不能將工作紙的步驟連繫起來，腦海裡就是把所有工作紙分開來考慮。」 (訪 130311T3)

學生反映，組員之間不合作做事，希望老師出面處理。另外也有學習者反應，同儕（班上成績名列前茅者）意見太多，專題研習報告做不下去，要拆夥。瞭解其原因在於三人一直無法聚焦，老師認為被反彈的同學說法有道理，頗有建設性，建議組員之間應互相信任及包容和合作，所以，過程中學習者的困難，教師應從旁協助化解，否則會直接影響應用 Big6 於科技與生活科進行資訊素養認知層面（C1 標準）教育的效果。

由於本研究的學生乃初次以 Big6 學習，而學生又未有足夠合作學習的經驗，故在這次研究中，學生是按照平日的學習表現和情誼分組，以避免小組成員之間出現爭執和依賴程度較高之組員，而未能積極參與研習。在分組研習過程中，部份小組的組員有一些爭執，或出現遊手好閒的現象。

- 「我搜集的資料很多，但沒有被用，還要被人責罵。」 (工 130402SA4)
- 「我覺得自己所找到的資料全部都很有用，不過我有時候也會和組員吵架。」 (工 130402SA31)
- 「我希望可以不要跟組員爭執，要和他們合作。」 (工 130402SA20)
- 「我完全了解研習的主題，但是我不太願意與別人共同探究和參加探究活動。」 (工 130402SA15)
- 「我覺得自己不太熱心，好像在遊蕩似的，這點我要改善一下。」 (工 130402SA21)
- 「小組研習時，出現你不做時，我不做的情况。」 (訪 130411T2)

教師方面

教師的專業能力與資訊素養是實施教學的基礎，在本次的教學中，由於每位學生的能力及資訊素養程度不同，所以在教學活動中進行時，學生常提出千奇百怪的問題，教師為了解決學生問題而影響到課程的進行。而學生對資料的整理、應用與發表等能力，似乎還有進步的空間。因此建議教師若要實施 Big6 技能於教學中，一定要具備較優秀的專業能力與資訊素養能力，教師可以在中一級利用語文領域教導學生摘錄文章重點，或者在低年級時利用藝術與人文領域訓練學生發表對其作品的意見。

學生在第一次的課堂反應不大理想，他們未能適應新的學習方法，對課堂提出一些投訴，經過老師自我反思，及與學務主任詳談後，認定危機就是轉機，於是花近一節課時間與學生溝通，以減低學生壓力，並告知他們重要學會一輩子「帶得走的能力」。教學者即刻改善教學內容及方法，後來，因事前未和學生好好地溝通，在撰寫報告中佔據太多時間，做一篇完整報告需要花費相當多時間與心力，需考量如何吸引學生，讓學生對寫專題研習的報告充滿信心，否則只是堆砌資料，將失去當中的意義，甚至抗拒與排斥。教學者事前必須做好

心理準備，說明專題報告除了課堂作業外，優異作品更可以在學生早會上報告，更重要藉由過程讓老師與學生、學生與學生相互對話討論，讓學生勇於追求知識，啟發學習者潛能。溝通後學生能接受指示，做作業時，除了認為「困難」外，無反對聲音。

教學地點方面

電腦教室、圖書館的使用十分限制，較不利教學。本校因班級在其他科目都會用上這些教學地點，電腦教室學校只能安排每週各兩節課的教學時間；因此要事先安排使用時間，以避免學生無法上課。除了時間限制外，本校的科技與生活科方面的藏書亦不多，關於資訊素養的藏書亦是零；即使找到了書籍，本校圖書館並沒有影印的服務，學生必須將尋獲的資料外借影印或掃描，再加上找到的書籍幾乎都是老師參考用書，本校規定不得外借，學生只能用筆抄寫，相當的耗費時間與體力；造成學生不愛使用圖書館找資料，變得相當依賴電腦教室的網路搜尋資料。因此在經費許可的情況下，增購圖書設備以及相關書籍，是學校要努力的方向。環境因素方面，本研究中發現大多數學生均依賴網上資訊來完成研習，這個現象在不同的研究當中也有同樣的發現。因為大多數學生都覺得上網又快又方便，足不出戶也能獲得資訊。

- 「上網找資料比較方便。」 (訪 130320S1)
- 「不用到圖書館，就算在網吧或家中也可上網。」 (訪 130320S4)

教學一般以投影片為主，內容豐富文字多，字體難免要縮小，因而坐在後座同學閱讀倍感吃力。研究學校投影機不足，時而燈泡損毀，上課時小老師來回奔波，甚至煩請資訊科技主任解決，嚴重影響上課流暢性，並耽誤上課時間。目前研究者學校電腦教室只有二間，以電腦課程及視覺藝術科課程為優先考量，硬體部分嚴重缺乏。

電腦教室上課，學習者相鄰而坐，時會討論聊天，趁機進入聊天室或傾談自己興趣的內容，整體秩序較難掌控。

時間安排方面

教學時間有限，是實施 Big6 技能於教學中最大的挑戰，雖然 Big6 技能的學習有利於學生的多元智能發展，但教師所需教的課程內容相當的多；本次按照既定的課程安排，僅六週二十四節的教學時間，時間上的安排非常緊湊。再者，Big6 技能學習是學生透過小組合作的方式來建構知識，教師需花較多的時間指導，如果學生學習出現一些問題，課程勢必延誤，趕進度的壓力隨之而來。因此建議進行統整課程的學習，將部分課程與其他學習領域結合，例如將綜合人文課與電腦課結合，於電腦課時完成 Powerpoint 製作；並協調藝術與人文領域中的視覺藝術課時間完成專題研習中的報告製作，使研究時間較充裕，而不影響課程的進行。

傳統的教學方式每單元教學只要三至四個小時，Big6 技能訓練，尤其在專題研習報告撰寫時，對教學者的功力及耐心是一項考驗，必須每單元要花超過兩小時指導，如果學習者的適應能力不佳，缺乏搜尋資料、過濾資訊的能力，教學者未能適時的引導，圖書館的學習資源不足，學習者容易產生挫折及焦慮。

以至於在自我學習過程中，不能掌控學習的主題及方向，則可能浪費時間，只學習到片斷的知識，因此，教學者只能利用課餘不斷指導協助，降低學習者挫折及焦慮。

科技與生活科教學方面

在本研究中，以 Big6 技能融入科技與生活科學習領域的教學方式，除了注重學科的教學方式外，尚加入蒐集、分析、研判、運用與整合資訊的能力。本研究融入的「家庭與生活方式」單元的教學主題，在傳統式教學似乎較難達成上述的教學目標；而研究的中二級雖然以 Big6 技能來融入學習中，很多資料來源不是書上就是網絡上的資料，學生的現場體驗，似乎略顯不足；因此建議實施教學時，最好能親臨傳統文化現場去蒐集或觀察古蹟。比如學校要有的「文物古蹟考察日」，讓學生有「臨場感」，如此在實施教學時，學生從定義問題、蒐集、運用 Big6 融入學習，以提升資訊素養之研究用和整理相關內容的過程，較容易了解生態的意涵，以達成研究者想要的教學目標。

但也有學生透過應用 Big6 來進行學習後，理解到其他資料來源的重要性。楊孟泰、鐘樹椽 (2005) 建議綜合多元化的資料來源，以增進 Big6 的學習成效。但初中生大多留在家中，很少外出往圖書館或博物館，要實現此目標並不容易。因此，配合學校科目推行 Big6，校方需有相應的措施配合。例如豐富學校圖書館的資源，尤其是配合專題研習主題的圖書、雜誌、報章，甚至多媒體資源，讓學生在校內圖書館已能搜集到豐富的資料。此外，配合研習主題，學生能出外集體參觀或進行訪問，讓學生收集更多不同來源的資訊。

- 「今次我的主題是『香港傳統習俗』，發覺網上的資料大多不合用，很多資料也在圖書來的。」 (訪 1303220S4)
- 「以後可以使用不同途徑，搜集多些資料。」 (訪 130320S3)
- 「Big6 中的『資料找尋策略』對我幫助最大，因為可以學會使用不同的資料來源。」 (訪 130320S6)
- 「如只使用電腦，可能網上的資料不合用或甚至是錯的。」 (訪 130320S6)
- 「我覺得『資料找尋策略』很重要，可以提醒我不要完全在網上找尋資料。」 (訪 130320S5)
- 「我覺得可使用圖書的資料，而圖書的資料也較為可信。」 (訪 130320S5)
- 「有時圖書的資料比網頁更清楚和更容易明白。」 (訪 130320S4)

研究結論

學習者方面

群育學校學生學習資訊素養方面：

從研究結果得知，應用 Big6 於初中的科技與生活科教學對學生的資訊素養認知層面 (C1 標準) 能力有顯著的影響力。Big6 技能涵蓋資訊的定義、搜尋、找出、使用、整合和評鑑 (Eisenberg & Berkowitz, 1999)，對資訊的認知上有幫助。這與賴苑玲 (2000)、林菁 (2001)、游婉琳 (2002)、謝政耀

(2003)、黃郭鍾(2004)、賴佳穗(2005)、魏怡君(2005)等人在實施 Big6 融入教學後，發現學生在資訊素養方面有所提升的結果，是不謀而合。

應用 Big6 於初中的科技與生活科教學對提昇學生的資訊素養認知層面 C1.1 指標(能夠因應對資訊的需要，提出適當問題)影響最大。研究發現，主因是學生能夠學懂利用 Big6 的框架和步驟，先思考資訊問題的要求和內容，從而提出適當的研究問題。應用 Big6 於初中的科技與生活科教學對提昇學生的資訊素養認知層面 C1.2 指標(能夠確定所需資訊的性質及範圍)和 C1.5 指標(能夠收集第一手資料來建立研究問題)影響較相對的少。本研究結果顯示學生欠缺足夠的閱讀和邏輯性思考能力和策略，導致在使用思維導圖來確定所需資訊性質及範圍的能力表現不理想。另學生雖懂得找合適人士來為主題獲取相關資訊，但往往不懂提出合適問題和提出追問。

群育學校學生運用 Big6 技能的過程與表現

定義問題階段：

在專題研習的小組合作中，學校在定義「家庭與生活方式」單元相關問題時，討論非常熱烈，再加上學生已懂得使用「5W問句法」來建構研究的觀念，學生經過這樣的定義提問後，對後來的探究活動是有幫助的。現在課程進行的「家庭觀念」單元也嘗試利用此教學模式來進行教學。

資訊尋求策略：

在研究者指導下，學生已能掌握多種蒐集資料的方法，但找尋的策略大部分仍靠網路，其主要原因是本校圖書館相關書籍不多，亦無影印服務。因此學生在網路搜尋的技巧上，已學會上網的方式、認識搜尋引擎、使用關鍵字及布林邏輯 and、or 的使用方法。

尋找與查詢資訊階段：

學生資料蒐集的來源有圖書館與網路等，因此學生學會在圖書館找尋資料，使用百科全書；網路上善用關鍵字與布林邏輯尋找相關資料，並將資料存入學校校內聯網系統中的「學生作業區」，以免資料遺失。

使用資訊與統整資訊階段：

對於學生搜尋到的資料，研究者要求要把重點摘錄，並重新組織統整，再把統整後的資料以 Powerpoint 簡報軟體呈現出來。雖然學生對於 Powerpoint 簡報軟體不是很熟悉，研究者以 Powerpoint 內含範本簡報設計的方式來示範，學生的學習能力似乎很強，一頁頁生動的簡報就已展示出來。只是學生在編輯和排版的能力上需要再加強，字不是太多就是太小；發表時的膽量也不夠大，咬字不清晰、音量不足，以上列舉的都需要再努力學習。

評鑑部分：

學生學會分享研究報告與了解自己的學習成效，並能就研究者的評鑑重點來評鑑自己與他組的研究報告。

教學者方面

具備完善系列教學活動規劃：

教師設計教學活動前，必須瞭解學習者先備知識，如年齡、學習動機、智力性向與環境。設計過程中掌握學科的專業知識、學科相關知識、Big6 的知識

的精髓，蒐集過濾修正，撰寫教學活動設計及「學習單」。教學過程中隨時觀察學習狀況，紀錄於教學日誌，課後請學習者填寫「學習單」及學習日誌，檢視教學者與學習者情況，過程中發現困難及因應對策，輔以訪談，將訪談紀錄，最後以教師及學生自評表，評鑑整體課程成效。有系統地完善課程設計及表單，可作為往後實驗者參考。

指導學生解決問題或完成作業的正確方向及途徑：

Big6 是教學者致力於培養學習者資訊素養的重要策略，教學者利用「小論文」的撰寫，鼓勵學習者擬定題目，腦力激盪，試寫研究問題，利用一般參考資料，撰寫問題背景，訪問他人、去圖書館、博物館，瞭解可能的資訊資源。利用資訊檢索，寫出關鍵字，找出檢索策略，學習閱讀，撰寫閱讀筆記的方法，集結概念，寫成子標題，閱讀並篩選資料，組織資料，最後回答研究問題並寫出結果，研究報告。學習者因知識及資源有限，教學者應隨時提供有效資源管道，避免學習者浪費時間及資源，學習者資訊尋求行為能趨向多元化，資訊來源增加，學習不至於茫無頭緒，可以做比較分析，選擇適當內容。再則教學者應特別就個別讀者的資訊需求深入瞭解，致力於培養「資訊需求診斷」。指導學習者迅速有效評估資訊，甚而準確適當或創造資訊，教學者在網路素養中知識層面及技能層面，指導學習者有效率且具有批判性的檢索能力，建立自信心與獨立性，指導學生解決問題或完成作業的正確方向及途徑。

體會怎樣教比教什麼重要：

研究者認為「核心能力」導引學習者理解分析探究的思想架構，教學上的「內容」與「能力」絕非對立，能力提昇後，一些重要觀念及需要理解的內容伴隨產生。在一個開放的社會中，科技與生活科課程不應該只是知識，而是要教導學習者看見背後的觀點、動機、立場、時代背景，透過教學過程，自行探索，建構知識，學會解決問題的能力及思考方向。所以，學習者不是等著填滿內容的白紙，灌輸的內容屬短暫的記憶非長久的理解，知識是被預先確立、不可動搖的，自然學習者就無法改變。研究者在整學期九單元的教學過程中，除了科技與生活科課程外，更重要的是教導學習者培養大六技能，藉由小論文的撰寫，審視自己六個步驟的學習成效，雖然結果不一，算能順利完成，更期待學習者能運用在平時生活或在其他學習層面，從過程中累積本身能量。

學習者方面

學會系統的思維模式：

傳統教學法保守，香港學生不習慣動腦解決問題，Big6 教學法，提問練習、資訊尋求策略、搜索工具的利用、閱讀與筆記、撰寫報告、報告與評鑑六個過程，學習過程中問題的探索與解決問題，是訓練學習者完成報告寫作業，或任何學習的層面一系列系統的思維模式。

學會小論文寫作及發表方式：

學習者利用 Big6 教學法的過程上課及撰寫論文過程中，學習者實際操作時有相當困難待克服。初學時不是很順利，大多表示很累很煩，經過一段時間磨練，有小論文雛型後，認為很有挑戰性，發表過程，審視自己及評鑑他人，雖未臻成熟，很有成就。

體會合作教育的可貴：

異質分組合作完成任務的過程中，學習者雖然出現歧見，但他們學會包容、體諒、尊重，最後完成任務。學習者在時間、觀念、想法無法配合下，相互鼓勵支持，提昇學習意願；激發學習興趣；達成學習效果。

能解決問題與進行批判思考：

傳統式教學重視教師「填鴨」，不重視批判能力的培育，只能做到教學者「授」與學習者「受」。Big6 教學法的六個階段，學習者都曾遭遇困難或挫折，學習者學會發問；學會在諸多網站資訊中選擇資訊、學會反思、自我學習、培養自行解決問題，進行批判思考，謀求改善之道。

研究建議

對本研究的建議

工作紙及資訊素養前測和後測卷編製方面：

工作紙要多設計開放性及延伸性問題，讓學習者有資訊素養學習之機會。它要有一系列的步驟來引導學習者學習的方向，更要有補充學習單來補救學童不足之處。此外，工作紙要能提供教師隨時監控學童討論過程之時機，以便教師能夠及時引導修正。工作紙要能夠提供學習者立即的回饋，以增進學習效果。它的評量可以設計讓學習者有互相評閱的機會。發展網上資訊素養評估系統，方便教師了解學生的資訊素養能力。本研究中使用的資訊素養認知層面能力測卷為紙筆書寫。如能發展網上資訊素養評估系統，將本測卷改為網上批改，既可減少教師批改的時間（如選擇題和應用題），亦可提高批改的準確性。另外，由於測卷內容部份要參閱網上資料，網上測卷方式可以同時提供即時網上連結，方便測驗進行。

教師教學方面：

運用 Big6 融入各領域教學，且與資訊課程結合，因為在相關學者（林菁，2000；賴苑玲，2001；陳麗娟，2001；游婉琳，2002；黃郭鍾，2004；張瓊穗，2005）的研究中也證明 Big6 對於教學上有顯著成效，所以本研究建議將 Big6 融入各領域教學，如此不僅可以提升學童資訊素養，更有助於批判思考技巧的提昇。鼓勵群育學校教師應用 Big6 於初中的科技與生活科教學以提昇學生的資訊素養認知層面能力。由本研究中所知，應用 Big6 於初中的科技與生活科教學可以提昇學生的資訊素養認知層面（C1 標準）能力。故鼓勵初中的科技與生活科教師多試行使用，以期在緊迫的課程下，除提昇學生本科知識能力外，更同時提昇學生的資訊素養認知層面能力。實施 Big6 技能後資訊素養與問題解決能力普遍提升；因此，建議教學者可協同其他教師，以課程統整的方式運用 Big6 技能融入各學習領域教學。教學者在 Big6 的教學步驟中，可以將強調資訊蒐集方式的步驟 2「資訊尋求策略」和步驟 3「找到與取得資訊」整合成一教學活動。

學生學習方面：

研究者發現學生對於分享發表的能力仍不足，無法做有系統的說明，因此建議讓學生在研究過程中，隨時給予上台發表學習過程與分享經驗的機會，以培養其口才。研究者發現，學習過程中如有好的硬件支援，如電腦、多媒體與網路設備，對研究助益會更大，因此建議充實相關的教學設備，如數位攝影機、單槍投影機等，對研究的進行會更有助益，學生的學習會更有幫助。讓學生有

機會將批判思考技巧運用在日常生活實際問題的解決中，為增進學童批判思考技巧的有效教學。學生在運用 Big6 技能時，資料整理的能力明顯不足，建議學生多讀課外書籍與常使用圖書館資源，亦可在語文領域學習中，多練習摘錄課文大意與分段大意，以提升學生閱讀理解與分析的能力。學生在以 Big6 技能融入教學的學習過程中，對於資料的統整能力亦顯不足；建議在教學中，應隨時讓學生練習組織與整理資料。例如：可將班上每天發生的事情先做流水帳式的紀錄，一星期後將本週發生的事情列表，練習整理與統計班上一週所發生的事情：如學生善行、功課優良與遲交、遲到早退等...。剛開始可能有些困難，需要更多的時間與指導，但當學生學會組織統整資料的能力，以後要整理資料將會是既簡單又輕鬆。學習者在步驟 4「使用資訊」中，對於摘要資訊部分表現不好，因此要先加強學童的閱讀理解能力，在具備批判思考基礎之「解析資料能力」後，才能有效應用邏輯推理原則的能力及切實把握證據的能力。

在學科課程方面：

教師實施 Big6 教學法後，學生在資訊素養與解決問題的能力明顯提升，因此，建議教學者可運用 Big6 教學法融入各領域教學，以提升學生的基本能力。進行研究前，先提升高初中群育學校學生的閱讀能力與分析能力，如此對 Big6 教學會有事半功倍的效果。將 Big6 的概念融入各領域教學中，而非單由某一教學領域進行，如此才能全面培養學生在學習中主動研究與思考的過程，將資訊正確運用在生活上，並能解決其問題。

參考文獻

- 香港教育局委託香港大學教育應用資訊科技發展研究中心進行「《善用資訊新科技 開拓教學新世紀》資訊科技教育策略 (2004/2007) 第二階段研究」
- Eisenberg, M. B., & Berkowitz, R. E. (1999). *Teaching Information & Technology Skills: The Big6 in Elementary Schools*. Worthington, OH: Linworth.
- 賴苑玲 (2001) 如何將 Big Six 技能融入國小課程。書苑季刊, 48, 25-38。
- 游婉琳 (2002) 資訊素養融入國小課程之教學研究 - 以台中市 X 國小 C 課程為例。
- 沈慶珩 (2004) 資訊科技融入教學之概念、應用與活動設計。《教育資料與圖書館學》, 第 42 卷第 1 期, 頁 139-155。
- 吳明隆 (2001) 《教育行動研究導論: 理論與實務》。台北: 五南圖書出版有限公司。
- 吳美美 (2001) 〈大六教學法是探索、發現和知識整合建構的歷程〉。2007 年 10 月 18 日擷自網頁 <http://cu.ncl.edu.tw/1000110034/NTN0101EIE/text/>
- 林菁、洪美齡 (2004) 〈資訊素養融入國小五年級社會課程—以選賢與能主題為例〉。《教育資料與圖書館學》, 第 30 卷第 1 期, 頁 26-40。
- 林菁、洪美齡 (2005) 〈資訊素養融入國小社會「中華文化」主題探究〉。《教育資料與圖書館學》, 第 31 卷第 2 期, 頁 108-130。
- 林菁、顏才富、陳宜欣 (2005) 〈資訊素養融入國小社會領域—數位典藏的應用〉。《教育資料與圖書館學》, 第 43 卷第 1 期, 頁 69-86。
- 林重新 (2001) 《教育研究法》台北: 揚智文化事業股份有限公司。
- 張臺隆、張樹閔 (2003, 10 月) 〈利用資訊科技融入教學策略之探討〉。文章發表於「2003 資訊素養研討會」, 台北, 台灣。
- 張瓊穗、翁婉慈 (2005) 〈以資訊大六之觀點來檢驗國小高年級學童資訊素養之研究—以台北市天母國小為例〉《國立臺北教育大學學報》, 第 18 卷第 2 期, 頁 297-322。
- 教育統籌局 (2004) 《善用資訊新科技, 開拓教學新世紀》。香港: 教育統籌局。
- 曾娉妍、蘇桂美、陳麗娟、黃志龍 (2004) 〈資訊素養融入國小五年級自然科教學之研究〉。《圖書館學與資訊科學》, 第 30 卷第 1 期, 頁 41-54。
- 葉平、羅治馨 (2004) 〈認識 Big6 的特點、靈活運用和創新〉。《資訊技術教育》, 2004 年 12 月, 頁 93-95。
- 楊子瑩、王國華、余安順 (2006, 12 月) 〈科學教師試行資訊融入探究教學與學生成效之研究〉。文章發表於「第 22 屆科學教育學術研討會」, 台北, 台灣。
- 楊孟泰、鐘樹椽 (2005, 6 月) 〈Big Six 模式之線上合作學習系統應用在問題解決能力上之研究〉。文章發表於「2005 數位學習設計與管理學術研討會」, 台北, 台灣。
- 沈慶珩 (2004) 。〈資訊科技融入教學之概念、應用與活動設計〉。《教育資料與圖書館學》, 第 42 卷第 1 期, 頁 139-155。
- 吳明隆 (2001) 。《教育行動研究導論: 理論與實務》。台北: 五南圖書出版有限公司。
- 吳美美 (2001) 。〈大六教學法是探索、發現和知識整合建構的歷程〉。2007 年 10 月 18 日擷自網頁 <http://cu.ncl.edu.tw/1000110034/NTN0101EIE/text/>
- 林菁、洪美齡 (2004) 。〈資訊素養融入國小五年級社會課程—以選賢與能主題為例〉。《教育資料與圖書館學》, 第 30 卷第 1 期, 頁 26-40。

- 林菁、洪美齡 (2005) 。〈資訊素養融入國小社會「中華文化」主題探究〉。《教育資料與圖書館學》，第 31 卷第 2 期，頁 108-130。
- 林菁、顏才富、陳宜欣 (2005) 。〈資訊素養融入國小社會領域——數位典藏的應用〉。《教育資料與圖書館學》，第 43 卷第 1 期，頁 69-86。
- 林重新 (2001) 《教育研究法》。台北：揚智文化事業股份有限公司。
- 張臺隆、張樹閔 (2003·10 月) 〈利用資訊科技融入教學策略之探討〉。文章發表於「2003 資訊素養研討會」，台北，台灣。
- 張瓊穗、翁婉慈 (2005) 〈以資訊大六之觀點來檢驗國小高年級學童資訊素養之研究——以台北市天母國小為例〉。《國立臺北教育大學學報》，第 18 卷第 2 期，頁 297-322。
- 教育統籌局 (2004) 《善用資訊新科技·開拓教學新世紀》。香港：教育統籌局。
- 曾娉妍、蘇桂美、陳麗娟、黃志龍 (2004) 〈資訊素養融入國小五年級自然科教學之研究〉。《圖書館學與資訊科學》，第 30 卷第 1 期，頁 41-54。
- 葉平、羅治馨 (2004) 〈認識 Big6 的特點·靈活運用和創新〉。《資訊技術教育》，2004 年 12 月，頁 93-95。
- 楊子瑩、王國華、余安順 (2006·12 月) 〈科學教師試行資訊融入探究教學與學生成效之研究〉。文章發表於「第 22 屆科學教育學術研討會」，台北，台灣。
- 楊孟泰、鐘樹椽 (2005·6 月) 〈Big Six 模式之線上合作學習系統應用在問題解決能力上之研究〉。文章發表於「2005 數位學習設計與管理學術研討會」，台北，台灣。

附件一：應用 Big6 於中二級科技與生活科教學計劃

部份	課節	課題	教學內容	工作紙	教案
引入	1, 2	BIG6 是甚麼？	運用 BIG6 來解決資訊問題	工作紙 (1)	教案 (1)
強化	3	家庭與生活方式 (一)	傳統宗教信仰在現代社會有甚麼意義？ BIG6#1 了解任務	工作紙 (2)	教案 (2)
	4	家庭與生活方式 (二)	我們可以怎樣探究傳統宗教信仰？ BIG6#2 資料找尋策略	工作紙 (3)	教案 (3)
	5, 6	家庭與生活方式 (三)	在互聯網搜尋和篩選資料 BIG6#3 索取資料	工作紙 (4)	教案 (4)
	7	家庭與生活方式 (四)	香港有甚麼傳統宗教和民間信仰？ BIG6#4 使用資料	工作紙 (5)	教案 (5)
	8	家庭與生活方式 (五)	傳統宗教信仰在現代社會發揮了甚麼功能？ BIG6#5 綜合整理	---	教案 (6)
	9, 10	家庭與生活方式 (六)	「求籤」、「風水」是迷信嗎？「放生」有實際的意義嗎？ 這些活動是否值得保留？ BIG6#6 檢討評估及單元總結	工作紙 (6)	教案 (7)
應用	11	香港的傳統習俗 (一)	傳統習俗是甚麼？	---	教案 (8)
	12	香港的傳統習俗 (二)	為甚麼某些節日和習俗仍然受人重視，但某些卻遭遺忘？ 傳統習俗有甚麼意義、作用和重要性？	---	教案 (9)
	13	香港的傳統習俗 (三)	專題研習簡介	---	教案 (10)
	14, 15	香港的傳統習俗 (四)	分組 (BIG6#1 了解任務) 分組 (BIG6#2 資料找尋策略)	工作紙 (7) (8)	教案 (10)
	16, 17	香港的傳統習俗 (五)	分組 (BIG6#3 索取資料)	工作紙 (9)	教案 (10)
	18	香港的傳統習俗 (六)	分組 (BIG6#4 使用資料)	工作紙 (10)	教案 (10)
	19	香港的傳統習俗 (七)	分組 (BIG6#5 綜合整理)	工作紙 (11)	教案 (10)
	20, 21, 22	香港的傳統習俗 (八)	小組匯報	---	教案 (10)
	23, 24	香港的傳統習俗 (九)	小組匯報，BIG6#6 檢討評估 單元總結	工作紙 (12)	教案 (10)

附件二：前測、後測

應用 Big6 於群育學校科技與生活科教學 以提昇學生資訊素養認知層面能力

「資訊素養能力」學生前測 (Pre-test)

親愛的同學，您好：

隨著資訊時代的來臨，具備尋找、組織及獲得資訊的能力日趨重要，為瞭解目前香港群育學校中二級同學對圖書館、電腦、網路、媒體等獲取資訊管道的瞭解及利用情形，特製此測驗卷。您所填答的資料極具研究價值，懇請撥空詳實填寫。

同時，為保障各位同學之權益與隱私，本測驗卷資料僅供研究之用，對外絕對保密，請同學依個人實際情況放心填答，並希望不要留空白。非常感謝您的協助與合作，您的熱心填答，將使本研究的結果更具有可信度，再次感謝你的幫忙！

敬祝
學業進步！

吳偉廉老師

學生姓名：_____ ()

班別：_____



「你好！我係小電腦呀，真巧今天又能碰到你。」
「我最近碰到一些困難！身邊沒有人可以幫我，
可以請你幫我想想看該怎麼辦，好嗎？」

第一部份 資訊素養能力 - C 1.1：能夠因應對資訊的需要，提出適當問題

【說明】 此部份問題是小電腦在課堂上碰到的，請各位同學替小電腦解答所有難題。

1. 如需對「天然纖維」進行研究，以下哪一個研究問題不乎合題目要求？

- (a) 天然纖維的特性？
- (b) 天然纖維分類？
- (c) 常見的天然纖維？
- (d) 天然纖維的優點及缺點？
- (e) 不太清楚

答案：_____

2. 在研究「天然纖維」時，你可以從以下哪些資訊中得到課題或問題的概要資料？

(i) 互聯網 (ii) 雜誌 (iii) 圖書 (iv) 報紙

- (a) (i)和(ii)
- (b) (ii)和(iii)
- (c) 以上皆是
- (d) (i)、(ii)和(iv)
- (e) 不太清楚

答案：_____

3. 迅速瀏覽以下網頁，寫出三個在研究「天然纖維」時，你會提出的問題。

維基百科：「纖維」<http://zh.wikipedia.org/wiki/%E7%B4%A4%E7%BB%B4>

百度百科：「天然纖維」<http://baike.baidu.com/view/290489.htm>

中文百科在線：「天然纖維」<http://www.zwbk.org/MyLemmaShow.aspx?zh=zh-tw&lid=313346>

問題一：_____

問題二：_____

問題三：_____

第二部份 資訊素養能力 - C 1.2：能夠確定所需資訊的性質及範圍

【說明】此部份問題是小電腦在閱讀報章時碰到的，請各位同學替小電腦解答所有難題。

港研納米殺菌口罩揚威

(太陽日報) 2013年04月16日

【本報訊】「新沙士」全球擴散人人自危，香港理工大學機械工程學系教授梁煥方花上八年時間，成功研發納米纖維過濾器，成為創新的防疫產品。新技術採用多個納米纖維薄層構成，並加入蝦殼及蟹殼研發的殼聚醣納米纖維，除可阻隔柴油微粒、病毒、細菌等有害物質外，更具殺菌效果，功效等同N95口罩，可吸附三百納米氣溶膠。有關技術今年四月獲得瑞士日內瓦第四十二屆國際發明展的特別獎及金獎，期望年底可推出市面。

現時一般手術口罩的微纖維有效阻隔微細粒子，但難以阻隔更細小的「納米級」懸浮粒子，曾居於美國逾三十年的梁煥方指，本港嚴重空氣污染，啟發他耗資數百萬元研發納米纖維過濾器，「返港時發現成個天灰色，希望有啲嘢可以幫到香港人」。納米纖維過濾器採用多個納米纖維薄層，解決納米纖維透氣度差的問題，製成口罩後亦很透薄，用家沒有侷促的感覺。至於加入蝦殼及蟹殼研發的殼聚醣納米纖維，由於可以殺菌，打破傳統口罩用完即棄的限制，可多次使用。

納米纖維過濾器也可用於飛機、汽車、火車等客艙過濾器，或裝置成為禮堂、教室及辦公室的通風系統，梁煥方解釋，「現時市面的淨化器多採用活性炭原理，有害物質過一排會釋放返出來，但納米纖維能將污染氣體轉化成無害物質」。

他表示，有關技術已申請多項專利，正與廠商接洽，預計納米纖維過濾器製成的口罩，售價較傳統口罩更便宜。

閱讀以上報章，並回答下列問題。

4. 請用 50 字以內，說出「納米殺菌口罩」是甚麼？

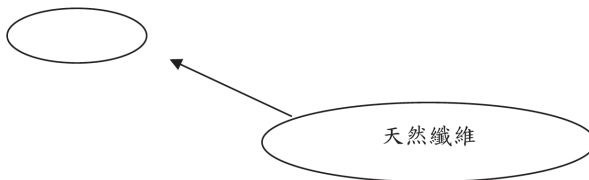
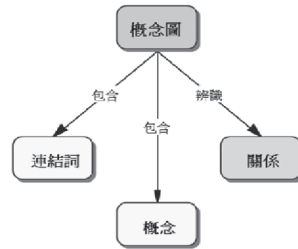
「納米殺菌口罩」是_____

5. 參考以上報章，寫出六個研究「納米殺菌口罩」的關鍵詞。

_____、_____、_____、
_____、_____、_____。

6. 在下面繪畫簡單的思維導圖（概念圖）表達你對研究「天然纖維」的觀點及構想。
（請使用上題六個關鍵詞，亦可加入更多重要關鍵詞。）

概念圖範例



辛苦了，後面還有三個部份，
請同學繼續為小電腦解答困難，
謝謝！

第三部份 資訊素養能力 - C 1.3：能夠識別出可能的資訊來源

【說明】此部份問題是小電腦在分類資料時碰到的，請各位同學替小電腦解答所有難題。

7. 在利用瀏覽器瀏覽網頁時，如想將某一網頁地址保存，方便隨時瀏覽，應選用以下哪一項功能？
- a. 另存新檔
 - b. 加到我的最愛/此頁加入書籤
 - c. 列印
 - d. 回到首頁
 - e. 不太清楚
- 答案：_____
8. 根據公共圖書館的中文圖書分類法，「應用科學類」的分類編號是甚麼？
- a. 300
 - b. 400
 - c. 500
 - d. 600
 - e. 不太清楚
- 答案：_____
9. 假如你要找尋有關「天然纖維」的圖片資料，你認為選用以下哪一個資料來源最為合適？
- a. 電視
 - b. 電台
 - c. 報紙
 - d. 圖書
 - e. 不太清楚
- 答案：_____
10. 我們不能使用以下哪一種方法來搜集有關天然纖維的圖片來完成習作？
- a. 相機拍攝
 - b. 錄音機製作
 - c. 互聯網搜尋
 - d. 影印書刊
 - e. 不太清楚
- 答案：_____
11. 本校圖書館是採用以下哪一種分類法？
- a. 賴永祥中國圖書分類法
 - b. 美國國會圖書館分類法
 - c. 中國圖書分類法
 - d. 杜威分類法
 - e. 不太清楚
- 答案：_____

第四部份 資訊素養能力 - C 1.4：能夠確立找尋資訊的策略

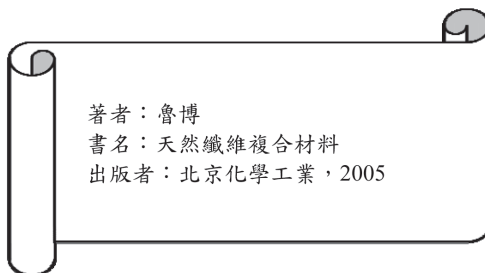
【說明】此部份問題是小電腦在找尋資料時碰到的，請各位同學替小電腦解答所有難題。

12. 利用「維基百科」(<http://zh.wikipedia.org>) 找尋「纖維」的資料，並完成下表。

天然纖維是在動物、植物和地質過程中形成的。根據來源，天然纖維分為如下幾類。	
(答案：)	：由纖維素和木質素排列組成。出自棉、麻、亞麻、苧麻等作物。
(答案：)	主要由蛋白質組成。如蛛絲、蠶絲、毛、髮、肌腱、羊腸線等。
人造纖維	指經加工過而製成的纖維，包括玻璃纖維、尼龍等。

13. 如果要在網上搜尋器中尋找有關「天然纖維」的資料，而資料又要談到「棉」的內容。要怎樣在網絡搜尋器上輸入，才會出現有「天然纖維」又有「棉」的資料呢？
- 天然纖維 and 棉
 - 天然纖維 or 棉
 - 天然纖維 but 棉
 - 天然纖維 not 棉
 - 不太清楚
- 答案：_____

14. 運用「香港公共圖書館目錄」(<https://www.hkpl.gov.hk/tc/index.html>) 找尋以下圖書在「馬鞍山公共圖書館」的索書號和館藏現況。



索書號：_____

館藏現況：_____

15. 如果要在圖書館目錄系統中尋找書名關鍵字中有「天然纖維」或「纖維」的圖書，在搜尋器上應如何輸入呢？
- 天然纖維 and 纖維
 - 天然纖維 or 纖維
 - 天然纖維 but 纖維
 - 天然纖維 not 纖維
 - 不太清楚
- 答案：_____

第五部份 資訊素養能力 - C 1.5：能夠收集第一手資料來建立研究問題

【說明】 此部份問題是小電腦在收集第一手資料時碰到的難題。

16. 假如你要進行一個有關「天然纖維」研究，你會向哪些人士進行訪問來收集資料？

答案：_____

17. 寫出兩個你會發問而又對建立研究問題有幫助的問題。

問題一：_____

問題二：_____

應用 Big6 於群育學校科技與生活科教學 以提昇學生資訊素養認知層面能力

「資訊素養能力」學生後測 (Post-test)

親愛的同學，您好：

隨著資訊時代的來臨，具備尋找、組織及獲得資訊的能力日趨重要，為瞭解目前香港群育學校中二級同學對圖書館、電腦、網路、媒體等獲取資訊管道的瞭解及利用情形，特製此測驗卷。您所填答的資料極具研究價值，懇請撥空詳實填寫。

同時，為保障各位同學之權益與隱私，本測驗卷資料僅供研究之用，對外絕對保密，請同學依個人實際情況放心填答，並希望不要留空白。非常感謝您的協助與合作，您的熱心填答，將使本研究的結果更具有可信度，再次感謝你的幫忙！

敬祝

學業進步

吳偉廉老師

學生姓名：_____ ()

班別：_____



「你好！又係我小電腦呀，真巧今天又能碰到你。」
「我最近碰到一些困難！身邊沒有人可以幫我，
可以請你幫我想想看該怎麼辦，好嗎？」

第一部份 資訊素養能力 - C 1.1：能夠因應對資訊的需要，提出適當問題

【說明】 此部份問題是小電腦在課堂上碰到的，請各位同學替小電腦解答所有難題。

1. 如需對「人造纖維」進行研究，以下哪一個研究問題不乎合題目要求？
- (a) 人造纖維的特性？
 - (b) 人造纖維分類？
 - (c) 常見的人造纖維？
 - (d) 人造纖維的優點及缺點？
 - (e) 不太清楚

答案：_____

2. 在研究「人造纖維」時，你可以從以下哪些資訊中得到課題或問題的概要資料？
- (i) 互聯網 (ii) 雜誌 (iii) 圖書 (iv) 報紙
 - (a) (i)和(ii)
 - (b) (ii)和(iii)
 - (c) 以上皆是
 - (d) (i)、(ii)和(iv)
 - (e) 不太清楚

答案：_____

3. 迅速瀏覽以下網頁，寫出三個在研究「人造纖維」時，你會提出的問題。
- 維基百科：「人造纖維」 <http://zh.wikipedia.org/wiki/%E7%BA%A4%E7%BB%B4>
百度百科：「人造纖維」 <http://baike.baidu.com/view/205243.htm>
中文百科在線：「人造纖維」 <http://www.zwbk.org/MyLemmaShow.aspx?zh=zh-tw&lid=313343>

問題一：_____

問題二：_____

問題三：_____

第二部份 資訊素養能力 - C 1.2：能夠確定所需資訊的性質及範圍

【說明】此部份問題是小電腦在閱讀報章時碰到的，請各位同學替小電腦解答所有難題。

交通督導員明起換新米色制服

(太陽日報) 2013年02月16日

【本報訊】交通督導員明日起換上新制服。

新制服恤衫顏色由啡色改為米色，恤衫左邊袋口縫有布章，印上「交通督導員」中英文的啡色字樣，以提供額外辨識。



風衣及長外衣則採用防水及防風的布料，加上層次式設計。此外，風衣及長外衣的衣袖，以及前面和背面都加上黃色反光帶，確保黑暗中能被看見。風衣、長外衣及專用反光背心亦會有反光的「交通督導員」中英文字樣。

警方發言人說，新制服於任何天氣下都更為實用，同時亦讓交通督導員的身分在人群中更為鮮明。

閱讀以上報章，並回答下列問題。

4. 請用 50 字以內，說出「交通督導員新制服」有甚麼特色？

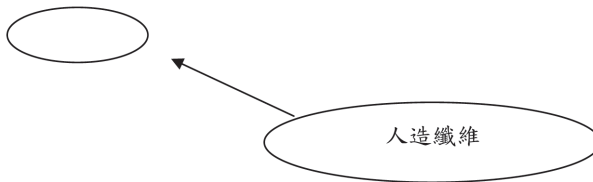
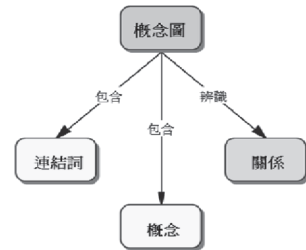
「交通督導員新制服」的特色是_____

5. 參考以上報章，寫出六個研究「交通督導員新制服」的關鍵詞。

_____、_____、_____、
_____、_____、_____。

6. 在下面繪畫簡單的思維導圖（概念圖）表達你對研究「人造纖維」的觀點及構想。
（請使用上題六個關鍵詞，亦可加入更多重要關鍵詞。）

概念圖範例



辛苦了，後面還有三個部份，
請同學繼續為小電腦解答困難，
謝謝！

第三部份 資訊素養能力 - C 1.3：能夠識別出可能的資訊來源

【說明】此部份問題是小電腦在分類資料時碰到的，請各位同學替小電腦解答所有難題。

7. 在利用瀏覽器瀏覽網頁時，如想將某一網頁地址保存，方便隨時瀏覽，應選用以下哪一項功能？
- 另存新檔
 - 加到我的最愛/此頁加入書籤
 - 列印
 - 回到首頁
 - 不太清楚
- 答案：_____
8. 根據公共圖書館的中文圖書分類法，「人文科學類」的分類編號是甚麼？
- 300
 - 400
 - 500
 - 600
 - 不太清楚
- 答案：_____
9. 假如你要找尋有關「人造纖維」的圖片資料，你認為選用以下哪一個資料來源最為合適？
- 電視
 - 電台
 - 報紙
 - 圖書
 - 不太清楚
- 答案：_____
10. 我們不能使用以下哪一種方法來搜集有關人造纖維的圖片來完成習作？
- 相機拍攝
 - 錄音機製作
 - 互聯網搜尋
 - 影印書刊
 - 不太清楚
- 答案：_____
11. 本校圖書館是採用以下哪一種分類法？
- 賴永祥中國圖書分類法
 - 美國國會圖書館分類法
 - 中國圖書分類法
 - 杜威分類法
 - 不太清楚
- 答案：_____

第四部份 資訊素養能力 - C 1.4：能夠確立找尋資訊的策略

【說明】此部份問題是小電腦在找尋資料時碰到的，請各位同學替小電腦解答所有難題。

12. 利用「維基百科」(<http://zh.wikipedia.org>) 找尋「人造纖維」的資料，並完成下表。

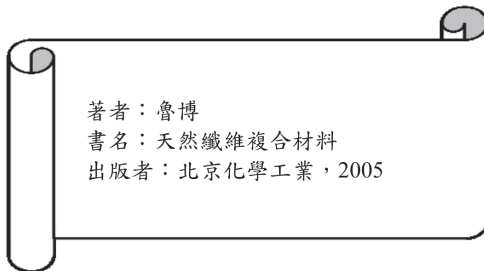
人造纖維是經過化學方法所製成的纖維，通常可分為再生纖維、半合成纖維和合成纖維。	
(答案：)	常見的有嫠縈，是將纖維素經過化學藥品處理成液體後，再經過紡嘴壓抽成絲
(答案：)	將纖維素以乙酸處理，生成再生纖維，其具有蠶絲一般光澤，及很好的吸水性
合成纖維	常見的有尼龍

13. 如果要在網上搜尋器中尋找有關「人造纖維」的資料，而資料又要談到「嫠縈」的內容。要怎樣在網絡搜尋器上輸入，才會出現有「人造纖維」又有「嫠縈」的資料呢？

- 人造纖維 and 嫠縈
- 人造纖維 or 嫠縈
- 人造纖維 but 嫠縈
- 人造纖維 not 嫠縈
- 不太清楚

答案：_____

14. 運用「香港公共圖書館目錄」(<https://www.hkpl.gov.hk/tc/index.html>) 找尋以下圖書在「馬鞍山公共圖書館」的索書號和館藏現況。



索書號：_____

館藏現況：_____

15. 如果要在圖書館目錄系統中尋找書名關鍵字中有「人造纖維」或「纖維」的圖書，在搜尋器上應如何輸入呢？

- 人造纖維 and 纖維
- 人造纖維 or 纖維
- 人造纖維 but 纖維
- 人造纖維 not 纖維
- 不太清楚

答案：_____

第五部份 資訊素養能力 - C 1.5：能夠收集第一手資料來建立研究問題

【說明】 此部份問題是小電腦在收集第一手資料時碰到的難題。

16. 假如你要進行一個有關「人造纖維」研究，你會向哪些人士進行訪問來收集資料？

答案：_____

17. 寫出兩個你會發問而又對建立研究問題有幫助的問題。

問題一：_____

問題二：_____

教育研究獎勵計劃

香港教師中心教育研究小組於 2001 年開始推行教育研究獎勵計劃（獎勵計劃），目的在於鼓勵和支持前線教師進行教學行動研究及教育研究，加強自我反思能力和創造力。獎勵計劃既鼓勵中、小學教師積極研究外，更希望幼兒教育的教師主動參與，推動幼兒教育。

為鼓勵更多教師進行行動研究，獎勵計劃鼓勵教師自定研究主題，成功申請並在指定時間內完成的研究計劃，經教育研究小組審批研究報告，可獲獎勵金以茲鼓勵。此外，獲教育研究小組選為優秀的作品，將輯錄於《教育研究報告匯編》，作為教育界同工的交流與分享之用。

有關研究獎勵計劃的詳情，教師可參閱香港教師中心網頁（<http://www.edb.gov.hk/hktc>），或致電 3698 3698 向本中心職員查詢。



香港教師中心諮詢管理委員會 (2014-2016 年度)

教育研究小組

召集人：楊沛銘博士

小組成員：張佩嫻女士

張慧真博士

趙淑媚博士

賴炳華先生

劉餘權先生

李少鶴先生

李宏峯先生

梁永鴻博士

曾偉漢先生

徐國棟博士

徐慧旋女士

黃金耀博士



香港教師中心諮詢管理委員會 (2012-2014 年度)

教育研究小組

召集人：楊沛銘博士

小組成員：鄭啟然先生

張佩嫻女士

招祥麒博士

賴炳華先生

李少鶴先生

李宏峯先生

梁秀婷女士

李志霖先生

徐國棟博士

徐慧旋女士

黃金耀博士



編輯委員會

主編：楊沛銘博士

委員：張佩姍女士

劉餘權先生

李宏峯先生

曾偉漢先生

徐國棟博士

黃金耀博士

葉國洪博士