實踐多元教學法的行動研究

周禮深
順德聯誼總會鄭裕彤中學

一、緒論

1.1 問題背景及研究動機

筆者於開學前檢視任教中三學生的過往數學科的成績，發現班內學生的數學基礎能力遜色，超過一半學生於中一及中二級時都未曾取過合格成績。經過九月份約二星期的常規課堂教學後，筆者發現該班學生對數學科持較負面及消極的學習態度，在數學課堂時的學習動機很低，而且班內學習差異頗大。筆者認為首要解決的教學問題是提高學生課堂上的學習動機及對學習數學的自信心，製造更多成功感，提高他們對數學的自我概念，從而提高學與教的成效。因此，筆者採用行動研究的理念及原理，透過研究循環、反思及修訂行動方案，實踐多元化的教學策略，包括通達學習法和合作學習法，以解決以上教學難題，並有助提升行動研究者的反思及專業能力。

1.2 研究目的與問題

香港新高中學制下，免費教育由以往的 9 年延伸至 12 年，學生由小一至中六均可接受免費教育。縱然學生修畢中三後可按其需要及興趣轉往職業訓練局的免費職業導向課程，但大部分學生均會選擇繼續於文法中學修讀高中課程，並參加中學文憑考試。在這情況下，教師面對著一個難題：如何令一些基礎能力薄弱、缺乏學習動機及興趣的學生重上學習的道路，並提升他們對學習的情意因素，令他們有能力及信心應付中學文憑考試，以獲取更多升學的選擇，裝備自己。筆者上學年任教的其中一班別中亦遇上同樣的難題，與部分學生傾談，他們總會提及過往經歷多次學習的挫折，並表示：「只要我們上課沒有違規便可」，有些學生更認為「中學的課程太難，不適合我修讀」。可見部分能力稍遜的學生因過往不愉快的學習經驗而持負面或放棄的態度來面對日常課堂的學習。

本研究的目的是希望透過行動研究改善以上困境，透過實踐多元教學

策略，提升一班自我概念低、成績稍遜的中三學生學習數學的動機及改變他們對數學科的態度，並善用促進學習的評估與回饋，提高學與教的效能。

二、文獻回顧

2.1 通達學習法

通達學習法的教學理論是由美國 B. Bloom 提出，結合群體與個別教學的策略（李偉成，2004）。B. Bloom（1976）相信在學校的學與教過程中，只要提供合適的方法，接近所有學生都有能力達到學習目標。B. Bloom（1976）認為學生於校內學習受三個重要變量影響，包括：一、學生過往的學習經驗和成果；二、情意因素，如學生的學習動機，興趣，態度及自我概念；三、教師的教學質素，如清晰及具體的學習目標，由淺入深的學習過程，促進學習的評估及回饋和訂正方式。他指出學生經歷不同的學習任務和教學過程後，他們的學習成果會有所改變，而當中包括學術成績的水平、學習的速度及情意效果。另一位美國教育心理學家 J. B. Carroll 亦相信學生的學習成效取決於學習速度的快慢，即每位學生都可以掌握課程內容，只是受個人實際所需的學習時間而影響（李偉成，2004）。香港學者韓孝述（1993）提出通達學習的基本理念包括明確具體的學與教目標、學習達成度的時間因素、教學的因果模式及形成性測驗，若教學能實踐以上四個基本概念，學生便能達到學習通達的水平。

張志鴻、李子健（2004）及李偉成、李鳳萍（2006）就香港學校的背景及文化，改良了通達學習法的實施方法。實施通達學習法前，教師需把課程內容中不同單元劃分成若干個小小的學習目標，然後就著不同的學習目標深入淺出地製作或編排教材，並於課堂時讓學生清楚了解他們的學習目標及實施教學。教師完成每一個學習目標的教學後，便讓學生完成一份相關的形成性測驗 A，通常是以八成的分數作為達標的標準，以評估學生能否對該學習目標達到通達水平和協助教師了解學生的學習情況，並按情況及需要，計劃訂正及增潤的教學活動或調整初始教學時的不足。對於未能達標的學生，教師會為他們設計訂正練習或活動，給予學生重新學習或鞏固知識的機會，並完成一份與形成性測驗 A 相似的形成性測驗 B。已通達的學生則可進行一些進階練習或增潤活動，獲取更高層次的知識。當所有學生都能對該學習目標通達後，教師才運用以上的循環進入另一學習目標的教學。於完成整個單元的教學後，教師會安排一次總結性測驗，檢視

學生對整個課題的通達及掌握程度，並獲取更多學生學習效能的資訊，作即時回饋、訂正，促進學生的學習。

大部分有關數學科通達學習法的研究結果都顯示通達學習法能有效提高數學科成績（李偉成、李鳳萍，2006）。李偉成、李鳳萍（2006）實踐通達學習教授小六學生數學科後，發現除了學生數學成績有明顯進步、提升了學習動機和興趣、減低學習數學科新內容的恐懼感外，亦有效地照顧班內能力較佳及能力稍遜學生的學習速度，更能收窄班內成績差距。鄧廣威等（1995）的研究發現通達學習法在各元素的共同運作下能產生學習果效，給予學生成功的體驗，由不斷的成功感受帶來學習自信，對一般學生的學習都有成效，特別是對水平中等的學生，他們能獲益最大。曾慧芬、何福全（2003）針對一班有學習困難、沒有自信心、不喜歡學習、專注力低的小三學生進行通達學習法，經過六星期的實踐後，除了一名學生於總結性考試考獲 75 分外，其餘所有學生成績都能達到 80 分以上。他們發現學生的學習態度較實踐前更投入及用功，學生亦較以往更喜歡數學科，相信該教學法能有效提高學生在認知及情意上的果效。

2.2 合作學習法

合作學習是指把學生分成小組，配合不同學習活動的教學策略。組內成員需要透過互相幫助、討論、切磋及達成共識，提高各人學習上認知、情意及社交方面的成效（Johnson & Johnson, 1999）。不同能力程度的學生在分組學習的互動中，可補充對方的不足，能有效消除個人學習的挫敗感，提高學生的求知慾望，引發強烈的學習動機（課程發展議會，2001）。Johnson & Johnson（1999）指出實踐合作學習法時，建議運用多元智能的概念設計一些需組員互相依賴的學習活動，令各組員都能盡本分學習，並透過互動及協助下，使其他組員亦能同時掌握學習內容，提高學習效果。

分組方式主要分為同質分組和異質分組。異質分組是把不同能力及特性的學生分組。在異質分組形式下，能力較高的學生可以指導及協助能力中等及稍遜的組員解決難題，帶動組內交流及學習，使能力較低的學生可以從小組學習中進步，同時能力較好的學生亦可在過程中綜合和分析其知識與技能，提升他們的元認知發展（Meta Cognition）（Webb, 1992）。

對於小組學習活動，Cohen（1994）指出有效的合作學習活動中，必須

讓各組員擁有不同的材料及資訊或掌握不同的知識和技能，使組員未能一人獨立地完成活動，迫使組內互動及交流，透過互相依賴和幫助，合力解決問題，才能令組員達成活動目標。因此，分組活動需要各組員的參與和貢獻。在實踐合作學習時，教師除了需要提供足夠的時間予學生進行交流外，還應時常強調積極互賴的精神和監察各組的學習過程，讚賞學生互動互助的學習態度，鼓勵學生需要互相幫助及合作下才能成功完成活動（Johnson & Johnson, 1999）。在數學學習領域方面，Cheng（2011）的調查發現數學教師於設計分組活動內容時，傾向選擇一些需要值得深入探究、涉及複雜和較艱深的知識與技能、可運用不同解題策略處理的課題。

連文嘗（1995）結合合作學習法及通達學習法任教一班無心向學的小四學生。他把學生於每個單元的形成性測驗的分數計算於各組的臨時總分內。經過回饋及分組訂正活動後，低於 80 分的學生須進行第二次測驗，而高於 80 分的學生則可自由參與。他取各學生的最高分數作為小組之成績，並向最高分數和最大進步的組別派發書籤，集齊 5 張書籤便可換取小禮物。經過約半年時間的「合作式通達教學法」後，其分析結果發現該班學生的數學科學業成績及對數學科的自我觀和態度都有顯著的提升，當中約八成學生的數學科全班排名都上升，約一半學生的排名升值更高達 40 名以上（連文嘗，1995）。

三、研究過程及方法

3.1 研究對象

本研究的對象為中三級學生，包括 13 位男生及 10 位女生。是次參與研究的學生的整體數學水平為全級平均排名尾二的組別。

3.2 研究過程

本行動研究由 2015 年 9 月中至 10 月尾作為第一個行動研究的循環，在任教的中三級數學科第二章至第四章的課題中實施通達學習法。於 11 月初學校進行總結性評估（統測），研究者於此段時間進行初步資料收集與分析，並對第一個行動研究的作出初步的考察、反思、檢討，並改進第一循環的實踐。研究者其後修正總體設想，於 2015 年 11 中月至 12 月中實踐第二個行動研究的循環，於中三級數學科第五章至第六章的課題中實施通達學習法及合作學習法，最後在 12 月中，即上學期完結時作出經驗總結及發

佈。圖一總結了這次行動研究的過程。

圖一、是次行動研究的過程

3.3 研究工具

在整個研究過程中，筆者會把課堂所觀察的情況、現象及課後反思記錄於教學日誌中，並錄影部分課堂，以觀察學生課堂行為與表現，作詳細的分析和檢討。另外，筆者亦會紀錄學生每次形成性測驗及重測的成績，並利用中二級期終考試及中三級上學期數學科統測的成績作總結性評估的依據，分析學生學習數學的成效。至於學生學習數學科的情意因素，筆者向全班學生發出問卷調查和邀請能力高、中、低的學生進行半結構式訪談，探討學生於實施通達學習及合作學習法後的學習動機及學習數學情意上之轉變，附錄二為問卷調查和訪談問題。

3.4 實施程序

3.4A 準備階段

筆者先把中三級數學科第 2 章至第 6 章的學習內容由淺至深分成不同小單元，並按學生的能力及需要，訂立明確的學習目標。然後按每個學習目標設計學習活動、課堂練習、小測卷(形成性評估 A)、訂正練習及重測卷(形成性評估 B)。

3.4B 實施階段

第一個行動研究循環

筆者於課堂中根據已計劃的學習目標於每課節（40 分鐘）續一教授，學生於課堂上進行相關的學習活動及練習後，便需進行一份形成性評估 A，了解學生學習的情況及教學的成效，盡快作出回饋及訂正的工作。一些未能達標的學生需要進行訂正的學習，於課後再學習該學習目標及完成一份與形成性評估 A 相似的形成性評估 B；而達標的學生則需回家進行一些更深入的學習活動，如難度較高的進階題目、增潤或延伸題目等。待全部學生都達標後，筆者會於下一課節一起與學生一起討論進階的題目。完成

一個學習目標的教學後才開始教授第二個學習目標，並循環以上的學流程。

筆者基於任教學校的文化及脈絡，改良了西方及本地小學所實施的通達學習法。當中的流程大致相同，只是形式及行政上的安排有不同。筆者所實際的通達學習法中，形成性評估 A（小測）是利用每 1 至 2 課節完成一個小單元的教學後的十至十五分鐘進行，每次小測的內容包含一至兩條重溫題目、三至五條基礎題目及一條需作高階思考的加分題，而評估題目都是跟課堂上的教學內容掛鉤的。基礎題目是評估一般學生是否於課堂上專心學習及掌握教學內容，加分題則照顧一些能力較高或較快完成基礎題的學生，讓他們善用剩餘的時間去思考進階題目，以致不浪費時間及製造秩序問題。達標的分數一般是總分的七成，加分題則額外加分。

因學校的午膳時間長達 1 小時 10 分鐘，而初中學生必須留校用膳，筆者善用學生用膳後的時段或放學後作重測，而不利用課堂時間作訂正的教學活動，以解決教學時間緊迫的問題。對於未能達標的學生，筆者會進行個別指導或邀請能力佳的學生擔任「小老師」協助指導未能達標同學。當他們完成重新學習及練習後，便會進行與小測相似的重測（形成性評估 B）。筆者會即時批改，作出回饋。若學生於形成性評估 B 中仍然未能達標，筆者會再次進行個別指導，以簡單題目測試學生能否掌握學習內容。此舉的目的是讓學生獲得再學習之機會，給予能力低的學生更多時間學習，確保學生於下一課節教授新內容前已掌握前一小部分的學習內容，把落後的學生帶回正常的學習速度，跟上學習進度。對於所有題目包括加分題也答對和有進步的學生，筆者會以成績龍虎榜的形式表揚學生。

第二個行動研究循環

在第二個循環的實踐中，筆者除了實踐通達學習法任教第 5 至 6 章的課題的基礎題型外，還以異質分組的形式進行課堂，讓學生有機會在合作學習的條件及環境下共同探究數學難題，提升運用數學解難的能力。筆者根據學生於 11 月初的數學科統測成績，考慮他們的能力、性格與人際關係作異質分組，每組均有一位成績較好及態度積極踴躍的學生，兩位成績中等及一位能力稍遜的學生。全班共分成六組，每組三至四人。

課堂先沿用第一個研究循環所實施的通達學習法進行各學習目標中基礎題目的教學。當完成形成性評估及訂正活動後的課節，則以分組形式進

行合作學習。筆者先派發學生的小測及重測試卷予學生作改正，已達標的學生利用此段時間完成加分題，而能力較佳的學生則擔任組長角色，協助指導同學完成改正及討論加分題的解題方法。以上的回饋活動通常於十分鐘內完成，然後筆者會給予各組進階題目、數學難題、探究活動、學習任務或數學遊戲進行討論，按需要給予提示，協助引起各組學生討論。於討論的中段或完結後，各組學生會被邀請到全班前作出簡單匯報。各組可通過提問，讓同學解釋、澄清及整理自己的思考及解題方式，最後由老師作出總結。附錄一為實踐合作學習的一些教學活動例子。

四、研究結果

4.1 通達學習法提高學生學習數學的效能

在第一研究循環中，筆者比較實施通達學習法前及實施約一個半月後的總結性評估（上學期統測）成績。從表一的結果顯示，學生整體的成績均有顯著的進步。當中，該班學生的平均分、合格率及平均名次都較上一次總結性評估有很大的升幅，最高名次更由實施前的第 67 名上升至第 1 名，而學生分數的標準差亦減少。表二顯示該班學生於實施前後的全級名次之變動，研究對象在全級排名中，83% 學生的名次上升。該班約四成學生的名次升幅達 40 名或以上，而名次下降者中，大部分都屬輕微下降。與同級其他班別作比較，該班學生的平均分由全級排名尾二上升至全級第二。從以上數據可見，通達學習法有效提升學生學習數學科的成效。當學生得悉此成績後，大部分學生都對自己考取的數學成績感到滿意和雀躍，他們明白到好成績是需要靠平日課堂專心學習及每次小測付出的努力所得來的成果。這次總結性評估的表現增強了學生學習的自信心和成功感，對持續以正面態度學習數學有莫大幫助。

表一：實施通達學習法前後學生在兩次總結性評估的表現的敘述性統計

	實施通達學習前	實施通達學習後
平均分 (100 為滿分)	50.5	76.8
合格率	60.9%	100%
標準差 (100 為滿分)	13.4	8.6
最高名次 (全級共 127 人)	67	1
最低名次 (全級共 127 人)	118	104
平均名次 (全級共 127 人)	90.4	57.7

表二：實施通達學習法前後學生在兩次總結性評估的全級名次的變動情況

數學科全級名次變動	人數
下降 21-40	1
下降 1-20	3
上升 1-20	4
上升 21-40	6
上升 41-60	6
上升 61-80	2
上升 81-100	1

4.2 通達學習及合作學習提升學生的學習動機及對數學的情意

表三為該班學生在實施通達學習法及合作學習法前後對數學情意的平均值。結果顯示，學生對數學情意在實施通達學習法及合作學習法後都有很大的改變。學生對數學的焦慮程度比以往減低，而學生對數學科的自我概念都比以前較正面。

表三：該班學生在實施通達學習法及合作學習法前後對數學情意的平均值

	實施通達學習及合作學習法前	實施通達學習及合作學習法後
數學科自我概念 (1 為最正面，5 為最負面)	3.98	2.04
對學習數學的焦慮 (1 為最正面，5 為最負面)	3.57	2.18

從觀察學生於課堂的表現，數學能力高的學生在通達學習下更會進行自主學習。他們完成基礎練習後，透過閱讀和理解教科書內的較深例題，嘗試做一些較複雜的進階題目，目的是希望於小測中答對「加分題」。對於能力中至下的學生，他們上數學課的學習態度及動機都較未實施通達學習及合作學習前更積極投入及主動，改變了他們的學習數學科的方法，由以往考試前「即食」的文化變成現在累積小知識的方式去學習。他們視通達學習法為有效的學習方法，善用這種學習模式於總結性評估前作重溫。數學能力稍遜的學生表示通達學習法可以改變他們上課學習的態度，在良好的學習氣氛下，有助提升他們的學習動機及專注力，使他們更投入參與課堂學習，盡力完成課堂練習，務求在小測中考取達標成績。形成性評估可

為他們製造更多的成功感，而這些成功感推動了他們繼續專心和用功上課，提高學習數學科的自信心和自我概念，使他們為學習付出努力。

4.3 分組合作學習促進生生互動，培養高階思維解決數學難題

於第二行動研究循環中，大部分學生都樂於參與分組學習活動及解難任務，並表示分組學習比傳統上課模式令他們更投入、積極、主動學習。分組合作學習活動需具意義和互動性，促進同學間的交流，幫助不同能力學生透過討論產生對不同想法及意見的衝擊，學習如何思考解決數學難題。大部分學生均同意分組活動及任務中有助澄清概念、提供機會予他們一起處理解題過程中遇到的難題、培養高階數學思維的能力、甚至能有效幫助他們處理考試遇到的艱難題目。在生生交流的過程中，筆者盡量不給予對與錯的指示及正確答案，只給予恰當的提示，點撥學生繼續思考及討論，提升運用數學解難的能力。

五、討論與反思

學生的總結性評估數據、問卷調查和訪談的分析結果顯示，大部分學生對實施通達學習法及合作學習法進行數學課堂的感覺良好和態度正面。除了有助提升學生的學業表現外，還有效地提高學生學習數學的情意。筆者認為兩個行動研究循環的實踐有不俗的果效。

教師於日常教學中面對著不同大大小小的問題，因此教師需基於學校的文化、背景、政策、脈絡和實際教學情境，尋求解決方法，並填補理論與實踐之間的空隙。筆者於學期初面對著一班無心向學、失去學習動力、遇過多次挫敗的學生，首先心態上需先改變傳統教學才是有效教學法的固有想法。筆者反思自己較常採用的傳統教學模式，教師能高度控制整個課堂，所有學生同一時間聽老師講解內容及例題，然後進行相同的學習活動及練習。這種需要很高自律性的學習模式無疑對能力高的學生學習很有效。但對於一班能力中下的學生來說，筆者於進行本行動研究前發現他們只是為避免接受老師的懲罰而安坐座位，仿佛正在專心學習及抄寫老師的例子，直至進行單元小測時，發現大部分學生根本不是真正學到及掌握知識，更不要提他們會深入思考解數學題目。因此，筆者嘗試先實施通達學習，改變學生重視數學課堂的學習，待大部分學生的水平達到基本要求後，才引入合作學習的教學模式，轉為以學生為中心，增加學生於課堂的投入

參與程度及生生互動，提高學生的數學解題能力。同時，教師的角色由本來的權威知識傳授者轉為一個友善的學習促進者（陳錦榮、許明輝，2002）。

筆者反思於第一個研究循環的課堂中，大部分教學目標注重教授學生的基礎知識及能力，目的是把學生的數學成績先拉上合格水平，製造成功感，協助學生產生學習數學動力，繼而提升他們的學習數學的情意投入課堂學習。第一個研究循環後，筆者認為通達學習法能有效令他們對數學的感覺良好和意識到原來他們也可學得懂數學，甚至令學生改變「數學等於不合格」的心態和恐懼感覺，就算一次課堂學得不好，同學或老師亦會於課後提供「再學習」的機會，支持及照顧一些能力稍遜或學習程度較慢的學生。在第一個研究循環中，因應學生的能力及學習動機，筆者較少訓練學生的高階解題思考方式，就算教授進階題目時，都常以傳統教學模式，輔以提問、反問、轉問的方式，增加師生互動交流及討論，令學生理解如何解題。可是，部份能力較佳的學生反映*「這種學習方式只是令他初步明白後熟記解題的步驟，當遇上其他題目時便沒法想到解題方法」*。因此，筆者理解學生學習解題的難點，在第二個循環中實踐合作學習，利用不同形式的學習任務及遊戲，使學生能先透過獨自分析及思考，再與同組同學作深入討論他們對難題的處理方法，產生對解題策略及技巧不同的意見，從而一起修正方法或選擇較好的方法解題。而教師則到訪不同組別按需要給予提示，協助引起學生討論。研究者希望運用此學習模式培養學生高階思維，應用於解決數學難題上。筆者亦發現在合作學習下，學生在解釋不同數學概念、反駁同學想法、講述思路等方面的能力都有所進步。另外，筆者在分組學習任務及遊戲中引入計平時分的方式，亦大大提高學生的投入程度，學生甚至主動提問及爭相答問題。

筆者從實踐及反思兩個行動研究的循環，深深理解到「教師是研究者」的看法。教師每天都在課室內工作，所面對的是很多關於教學上的困難及學生學習問題，只有教師才是最了解自己任教學生和課室教學情況的人，因此教師是進行教學行動研究的最佳人選（教育局，2012）。當然教師希望改善很多實際課室所遇到的問題，特別是學生的學習情況，但教師應具針對性及有策略地處理及解決各問題，並須調整教學的心態，對不同的教學策略持更加開放的態度，嘗試多元教學方法，透過計劃、實踐、觀察、反思及訂正的步驟作任教學科的專業作深入的探索（教育局，2012）。而筆者亦於是次行動研究中除了更了解任教學生的特性及改善了他們的學習外，

還發掘了很多有關通達學習法及分組合作學習的知識、技巧及實踐方法，提升了個人教學智慧及專業能力。從有系統的蒐集資料、檢視學生的學習證據及反思檢討中，筆者有機會修正自己的教學策略，提升教學能力及專業判斷，相信是教學相長的一個好方法。

六、結論與建議

雖然以上實踐在筆考任教的班別有頗滿意的效果，但每一班或每一屆的學生的能力與特性都不相同，解決教學問題及改善學生學習的方法亦不能一成不變。通達學習法能有效提升學生的學習動力，特別是回饋與訂正的環節，能確保落後學生不被忽略，亦能藉此提高學生學習的情意。而以分組合作學習形式引導學生解決進階及涉及複雜技巧的數學問題，大部分學生都能從分組互動中獲益，此方法亦值得於進階數學問題的學與教時推廣，教師可再深入嘗試和探索不同的學習活動形式，以提升學生的解題能力及學習效能。在實踐初期，教師需付出較多的時間和精力設計教學目標、小測、重測和分組學習活動。因此，教師應先由部分能力稍遜的班別試行，了解和掌握運作的細節。另外，教師宜根據學生的特性和能力，於開學前先計劃和設計教材，並可透過教師團隊合作，共同設計和分享不同類型的合作學習活動。

七、參考文獻

Bloom, B. S. (1976). *Human Characteristics and School Learning*. New York: Mc Graw-Hill.

Cheng, H. (2011). A Case Study of Cooperative Learning in Mathematics: Middle School Course Design. *Journal of Mathematics Education*, *4*(1), 75–78.

Cohen, E. G. (1994). Restructuring the classroom: Conditions for productive small groups. *Review of Educational Research*, *64*(1), 1–35.

Johnson, D. W., & Johnson, R. T. (1999). *Learning together and alone: Cooperative, competitive, and individualistic learning.* (5th ed.). Boston: Allyn & Bacon.

Webb, N. (1992). Testing a theoretical model of student interaction and learning in small groups. In R. Hertz-Lazarowitz & N. Miller (Eds.), *Interaction in co-operative groups: The theoretical anatomy of group learning* (pp. 102-119). New York: Cambridge University Press.

李偉成 (2004)。通達學習。輯於霍秉坤主編《教學方法與設計》(修訂版)，頁 167–185。

香港，商務印書館。

李偉成、李鳳萍（2006）。通達學習：教授小六數學行動研究。《香港教師中心學報》5，頁 148–159。

香港課程發展議會（2001）。《學會學習：課程發展路向》（報告書）。香港：課程發展議會。

張志鴻、李子建（2004）。通達學習法對小三學習數學的影響：一所小學之初步探究。《優質學校教育學報》3，頁 85–101。

教育局（2012）。《行動研究的一些基本問題 ： 甚麼是校本行動研究？》。取自：http://www.edb.gov.hk/tc/edu-system/primary-secondary/applicable-to-primary-secondary/sbss/school-based-curriculum-primary/samples-of-work/collaborative-action-research/p1.html

連文嘗（1995）。<「合作式通達教學法」對「無心向學學生」的教學成效>。《初等教育學報》，5 (2)，頁 31–37。

陳錦榮、許明輝（2002）。合作探究學習：探討一種創新教學模式的可行性。《教育曙光》，第 46 期，頁 57–66。

曾慧芬、何福（2003）。利用「通達學習法」提高學習困難學生的數學成績及學習情意。《特殊需要教育行動研究文集》，香港，香港教育學院。

鄧廣威、韓孝述、黃顯華、黃毅英（1995）。通達學習對小三學生學習數學的影響。香港大學課程學系、教育署課程發展處、經濟合作與發展組織主編《課程發展中之友伴關係：提高學習效能之路研討會文集》，頁 200–204。香港：香港大學課程學系、教育署課程發展處、經濟合作與發展組織。

韓孝述（1993）。<通達學習(中篇)：推行策略與設計特色>。《課程論壇》3(3)，頁 50–62。

作者電郵：samchow828@yahoo.com.hk

附錄一

A. 任教「集中趨勢的量度」課題時，學生分組探討以下問題：

1. 給予學生全級的考試分數，3A 班的數學科統測表現最好？你同意嗎？試解釋你的答案。
2. 給予學生全級的數學科考試分數，男同學的數學科統測表現較好，你同意嗎？試解釋你的答案。
3. 討論在那個時候用那一個集中趨勢的量度能最表達實際情況，又或是在那個時候需避免用那個集中趨勢的量度。在以下個案中，不同組別扮演不同角色（公司主席、公會領袖、普通文員），基於不同角色的工作性質及觀點，要求學生討論他們傾向於使用那種集中趨勢的量度，並且提出理由。

個案資料：

某一公司的員工工會領袖與公司的主席陳先生商討加薪事宜。工會領袖說：「工人們須要多些金錢去應付正在上升的生活成本。在工會內沒有一個人的月薪多於$17 500。」

陳先生回答說：「成本真的上漲了。公司也要付出更多的金錢購買原料，因此公司的利潤亦減少了。除此之外，公司員工的平均薪金為 $19 000，在目前來說，公司不能再付出更高的工資。」

當天晚上，工會召開了一個緊急會議。一位普通文員說：「我們每月薪金只有$7 500，在公司裏最多人數的工人每月薪金也有$12 000，我們期望薪金至少能增加到這一水平。」

工會領袖於是決定仔細分析薪金的資料。他在出納處取得下表的資料。

工作類別	員工數目	薪金($)	工會會員
主席	1	150 000	不是
副主席	2	90 000	不是
董事	3	60 000	不是
分行經理	3	45 000	不是
主任	3	30 000	不是
管工	6	17 500	是
出納文員	3	14 000	是
秘書	6	12 500	是
工人	30	12 000	是
售貨文員	15	8 000	是
普通文員	6	7 500	是
總數	78	1 482 000	—
算術平均數 $= \$\frac{1482000}{78} = \$19\ 000$			

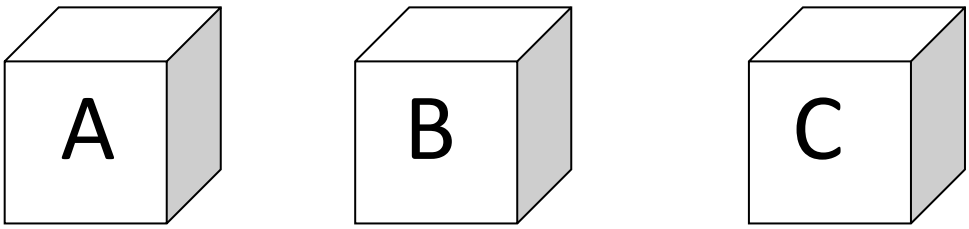
工會領袖認為：「陳先生是對的，但是平均薪金被一些高級行政人員的薪金拉高，因此這並不是大部分員工的薪金的真實寫照。那位普通文員的要求亦算合理。每名工人的薪金是$12 000，這是最多人(30 人)支取的薪金一眾數，可是還有 21 位工會會員的薪金是少於$12 000的。」

最後，工會領袖考慮到薪金中位數。他想像將僱員依薪金排列，從低到高，中間的薪金（稱為中位數）是介乎於第 39 個與第 40 個僱員之間。由於他們每月薪金都是$12 000，因此薪金的中位數亦是$12 000。

資料取自: resources.hkedcity.net/res_files/201103/20110321151819_175106.doc

B. 任教「概率」課題時，學生分組探究的問題：

現有三個箱，其中只有一個有獎品，其餘兩個是空箱。



遊戲玩法:

參加者須先在三個箱中選擇其中一個，主持人會在剩下的兩個箱中打開一個空箱。最後參加者可選擇換箱或不換箱，選定後才揭曉結果。

當主持人打開了一個空的箱子後，你會選擇換箱抑或不換箱呢？換後而中獎還是不換而中獎的概率較大？

C. 重溫「因式分解」課題時，學生分組合作完成拼圖遊戲：

x^2+25 **H** $5(x-y)$ $3x^2-7x+2$ x^2-9y^2	$(x+3)(x-3)$ **P** $(3x-1)(x-2)$ $5x-15y$ x^2+x-6	x^2+1 **D** $5(x-3y)$ $x^2-6xy+9y^2$ $(x-7y)^2$	$(3x+48y)(3x-48y)$ **N** $(x-3y)^2$ y^2-x^3 $(y-z)(x+w)$
$(x+3y)(x-3y)$ **E** $(x+3y)^2$ $4x^2-4x+1$ $(x+5)^2$	$(x-2)(x+3)$ **A** $(2x-1)^2$ $9x^3y^4-21x^2y^5$ $(y-z)(x-w)$	$x^2-14xy+49y^2$ **K** $3x^2y^4(3x-7y)$ $(x-5)^2$ $(x-3y)(2x+5y)$	$xy-xz+wy-wz$ **I** $x^2-10x+25$ $4x^2-1$ $(x-3)(x-2)$
$x^2+10x+25$ **L** $(x+3y)^2$ $36x^2+60x+25$ $(2x-1)^2$	$xy-xz-wy+wz$ **G** $(6x+5)^2$ $3x^2-8xy+5y^2$ $3x^2-48y^2$	$2x^2-xy-15y^2$ **J** $(3x-5y)(x-y)$ $6x^2+x-1$ $(x-2)(x+3)$	x^2-5x+6 **C** $(2x+1)(3x-1)$ $(x+5)(x-5)$ $(x-3)(x+2)$
$4x^2-4x+1$ **B** $(6x-1)(x+1)$ x^2+5x+6 $4x^2+2x+1$	$3(x+4y)(x-4y)$ **O** $(x+2)(x+3)$ $6x^2-x-1$ $(y+z)(x-w)$	x^2+x-6 **F** $(2x-1)(3x+1)$ $25x-5xy$ $(2x+1)^2$	x^2-x-6 **M** $5x(5-y)$ x^2+5x-6 $2x^2-1$

附錄二

數學科自我概念問卷調查

	很對	對	有點對	不對	很不對
1. 對我來說，做數學是容易的事。	O	O	O	O	O
2. 我很想上數學堂。	O	O	O	O	O
3. 我在數學科拿到很高分數。	O	O	O	O	O
4. 我對數學科很有興趣。	O	O	O	O	O
5. 我在數學科學得很快。	O	O	O	O	O
6. 我喜歡數學科。	O	O	O	O	O
7. 我在數學科上有很好的表現。	O	O	O	O	O
8. 我喜愛做數學練習。	O	O	O	O	O

對學習數學的焦慮問卷調查

	毫不害怕	不害怕	少許害怕	害怕	十分害怕
1. 每當想起要上數學堂時。	O	O	O	O	O
2. 在數學堂時，有不明白的地方要舉手發問。	O	O	O	O	O
3. 每當想起大考時的數學考試。	O	O	O	O	O
4. 每當想起大考時的數學考試前一天的心情。	O	O	O	O	O
5. 每當想起大考時的數學考試前一小時的心情。	O	O	O	O	O
6. 每當想起，在等待老師派回數學試卷時的心情。	O	O	O	O	O
7. 每當想起，還有很多個數學習題要溫習時的心情。	O	O	O	O	O
8. 如果老師請你解釋或說明某條算式。	O	O	O	O	O
9. 在課本上，看到一條很複雜的數學算式。	O	O	O	O	O
10. 老師請你計算一條很複雜的數學算式。	O	O	O	O	O

訪談問題

1. 利用通達學習法學習數學科，對你的學習態度有甚麼改變?
2. 你對通達學習法有甚麼意見?
3. 在數學課時進行分組合作學習，對你學習數學有甚麼幫助?
4. 你對分組合作學習模式有甚麼意見?