

澳門小學數學課程的革新

甘志強 鄧國俊 顏明仁

引言

本文是跟據澳門教育暨青年司(局)的委託港澳兒童教育國際協會(ACEI Hong Kong & Macau)進行澳門地區課程研究，該項工作是為澳門以中文為教學語言的官立學校所試用的小學課程作評估。受託評估課程包括：品德教育、數學、常識和視覺教育及手工科目等四個學科，各科課程評鑒小組和研究成員分共十六人。研究和評鑑工作始於一九九九年三月並在二千年三月完成。工作範圍是就澳門的小學課程作出專業的評鑑，探討新頒布課程大綱的制訂、課程發展策略、以及就大綱本身進行診視，回應「多元文化、全民教育、分級管理」的課程改革理念；另一方面，在學科的教學內容和實施情況去分析澳門課程在改革中的分級管理的問題和提出改善建議。

澳門課程改革的背景

長期以來澳門教育處於一種無政府狀態中，在一九九一年，澳門政府只管理全澳學生人數 7% 的官校，他們佔有政府大部分的教育經費。其餘 93% 學生的教育是由個人或團體的私立學校提供，他們的設施、管理、教育水準等政府都不過問(黃文偉，1991)。張碧蓮(1991)指出這是由於澳門政府本身結構簡單，只著重管理官校，不會過問私立的華人學校。在課程學制方面，私立學校受到中國的政治氣候影響，學制多採取六三三制，課本多採用大陸課本。澳門天主教會多個教育機構並不是全屬澳門天主教區，故此他們的辦學各具特色。在辦學多元化的前題下，多樣化的課程在長遠規劃下對澳門實屬不利，首先在學歷的認受性方面需要改善，要減少學生在升上高一各階段要通個不同的考核，政府的執行部門要認可個別學校和學員在不同的學習階段學歷或成績，課程統一是必須的手段。在統一課程的條件下，政府可以進一步考慮統一考核制度。

澳門近年的變化相當大，跟據 2000/2001 年度教育調查(澳門教育暨青年局，2001)，正規教育的學校有 113 間，學前教育有 71 間(62.8%)，小學教育有 77 間(68.1%)，中學教育有 42 間(37.2%)。學生人數方面，學前教育有 14,847 人，小學 45,211 人，中學 38,913 人，特殊教育 605 人。學生總人數是 99,576 人，以中文及英文為教學語言的私立學校的學生為 92,364，佔整體學生人數 92.8%。在二零零零/二零零一年的私立學生人數的百分比與十年前相若。

課程改革的基礎

在一九九一年八月頒布法律第 11/91/M 號《澳門教育制度》訂立各教育階段的目標，標誌澳門的教育改革踏出一大步。其後一九九四年頒布的法令第 38/94/M 號《幼兒教育、小學教育預備班、小學教育課程組織》規定，第七條(教育大綱)指出教學大綱是對教學過程作出指導，用以制定教學目標及實質內容，使教育機構本身之教學計劃得以實施。一九九四年九月成立臨時課程改革工作小組，分別

為有關學習階段訂下進程和相關的課程大綱。由於法令第 38/94/M 號載明所指的不同的科目組別及科目的大綱是不影響私立教育機構所制定的大綱，即是說課程改革的方向只限於在官立學校內，佔大約九成學校的私立學校並不包括在課程改革之列。澳門特別行政區基本法第一百二十二條規定澳門原有各類學校均可辦學的自主性，依法享有教學自由和學術自由，澳門特別行政區政府未能強制在私立學校推行課程改革，所採取策略會是在官立學校試行並向私立學校提供示範作用。在保證課程的質素及在不同學校的可行性的指導下，當時的教育暨青年司(回歸後稱教育暨青年局)採取多項措施，包括有：在以中文為教學語言的官立學校(中葡學校)試行新課程大綱；與澳門大學合作，跟進官立學校新課程的試驗，安排師資培訓課程；在課程改革工作小組安排人手，了解在執行新課程時教師面對的困難；督學在教學視學時，進一步與教師一道去優化所編定的課程。在一九九八年七月在「課程改革-回顧與前瞻」的研討會明顯地指出政府要“鞏固中葡學校的課程改革成效，擴大課程改革的理念至私立教育機構，更實務地安排澳門的課程改革”(教育暨青年司，1998)。

推動改革的因素和動力

在一九九八年頒布《澳門數學課程大綱(試用)》吸取了在初版收到的意見後發放的修訂版(1998/1999 學年)，當中包括學生用書、教師參考書和有關練習等，所提供的資料豐富，但有學生反映數學內容過於單薄，印刷比較單調，缺乏吸引力。古鼎儀(2001a)指出歐美及中國、港台等地區的教育發展，在基礎知識、學科結構和內容、知識應用和價值功能等都有著深刻的改變。廿一世紀的社會更趨開放，在經濟全球一體化的洪流下，社會價值觀、文化的延續、經濟發展等都對課程改革的方向和內容提出不同層面要求。討論澳門課程改革的特別關注問題上，古鼎儀(2001a)列出六項關鍵議題和改善方向：(i)檢討教育目標、(ii)加強課程發展模式，(iii)配合課程發展對學生成長需要，(iv)平衡精英主義，(v)加強對課程改革工作小組支援，(vi)促進政府與民間團體的溝通合作以達成共識協議。古鼎儀(2001a, 2001b)認為現行的課程改革，較欠缺全面發展的策略和共識，要注意各科之間學習經驗和連繫，避免片段型式教學和互不關連的組合；加強科際統整和定期作出不同科目的剪裁和修訂是必須的。課程大綱主要是集中在教學範圍，(即有關的學習目標、教學活動、練習指引及參考資料等)，教師掌握課程統整的理念和各科間的聯繫尤為重要。沒有適切的課程，有可能導致以教師為中心及考試主導的情況，在以成績掛帥的風氣下，學生對學習失去興趣，造成失學或青少年行為問題。另一方面澳門教育工作者要求課程有清晰的指引(吳國珍，2001；梁澄，2001)。澳門課程存在的另一個問題是大部分教育不是政府全面提供，在細小的澳門特別行政區(面積只有二十三平方公里)存在多種不同學制，學校生活基本上是升學導向，缺乏教育效果評定的機制(許國輝，1991)。由於學生的畢業水準未有統一釐訂，在就業市場上各機構自行訂立水平測試，有礙人才橫向或縱向流動。

課程改革的策略

澳門的課程改革是由政府集權主導還是分權是一個有趣的問題。在一九八九年的「澳門教育改革研討會」中，黃漢強提出「為了澳門的教育的發展，建立統一的教育制度和統一的課程設置、教學大綱、評核制度等是必不可少的。建立課程設置和教材評定委員會的統籌澳門中小學開設適合澳門實際的課程是極端必

須的。」(黃漢強, 1991)。當時澳門學校的教材、課本都是外來的, 推行課程發展實有迫切性。許國輝(1991)提出應立刻制定課程目標, 及要有一個專業性的組織負責策劃和專職人員負責執行實務工作。由於歷史原因, 澳門葡國政府長年的不干預辦學, 學校課程有多元發展。澳門教育制度的法律保證私立學校辦學自主, 澳門的小地方政府受周邊地區的影響很大, 要一下子把多元辦學的私立學校認同課程綱要及施行課程改革是一件難事。當中央集權的課程決策不可能時, 是否可以是一種強調教師和學校積極參與, 以「外圍至中央」、「以學校為本位」、「以教師為中心」的課程改革取向? 要達成以上的效果, 必須的條件是: 教師的重要性、學校的參與、充分了解當地的有利因素和有關的限制去滿足學生的需要(莫禮時, 1996)。

數學課程的評估

一九九九年三月港澳兒童教育國際協會受澳門政府委託, 對政府新頒布課程其中四項, 即品德教師、視覺教育、常識、數學等進行檢討和評鑑。該項檢討和評鑑分兩階段進行, 第一階段是對官立小學在四個學科的大綱、課程文件分析; 第二階段是透過質性和量性調查, 收集與課程有關的受眾, 包括學生、教師、校長、政府督學、課程設計、課程發展、課程策劃等多層次人員, 在實施、管理和支援方面分析和檢討。相對於另外三課程, 數學的本土意識較比較少。

教學目標與內容

澳門數學課程的宗旨與目標大致上與世界有關數學教學潮流互相吻合, 在基礎教育的讀、寫、算三項主要教育目標, 數學教育有其重要的分量(甘志強、顏明仁及鄧國俊, 2000)。張春莉(2000)在比較中國大陸和澳門的數學教育研究指出兩者在綱要都強調學生的全面發展, 教學目標具前瞻性。甘等(2000)認為在澳門數學的總目標中, 態度的培養要包括終身學習的態度和鍥而不捨的精神, 是現代化社會公民所必備的素質。澳門的數學內容的選取是跟據數學的基本知識, 適應社會的需要以及澳門地區的特點而確定。在數學內容中, 可以加入有關中國和葡國的數學家 and 相關的數學故事, 以及澳門在中、西數學交流中所扮演過的角色。在具體數學內容方面, 教育工作者(甘等, 2000; 張春莉, 2000)認為小學數學的課程包括的四個範疇, 即數與計算、量於測量、圖形與空間、統計圖表等都能大致反映了數學的全貌。他們都認為有部分內容可以刪減或做適當的篩選, 如多位的乘、除法、四則混合運算、帶分數運算, 求最大公約數和最小公倍數的內容; 把五、六年級的內容中的負數加減運算、循環小數、連比、容積與體積、又百分數的應用、代數方程式、羅馬數字、佣金和保險、行程問題、連續數、算盤、幻方和繡曲線等課題定為增潤課題, 提供具高學習能力的學生學習。該等策略是回應在普及教育的前題下出現的學生能力差異的客觀形勢。再者, 教學內容可加入「估算和估量», 回應現代社會有關計算工具的改良和普及的情況(周偉文, 1997)。黃毅英和黃家鳴(1997)分析了英、美、德、澳、紐、新、日、中、港、台等十地的數學教育得出他們的共性有: 運算能力、邏輯思維能力、空間觀念、問題解決能力、正確的學習目標、濃厚的學習興趣、頑強的學習能力、實事求是的學習態度、獨立的思考、勇於創新、良好的學習能力、解決生活上的問題、有條理的做事方式、觀察與探索等、有心及耐性。這些共性包含知識、技能和態度。他們還總結出西方地區沒有劃一的課程, 但有趨勢走向統一, 以減少混亂的情

況。東方地區一般是統一性居多，但有趨向多完性、個別化、在機制上付予彈性和著重過程的能力(黃毅英、黃家鳴，1997)。

數學課程組織

在課程鋪排和組織方面，採用螺旋式設計，在不同的學習階段教授有關的數學概念能依學生的成長漸次提升，也利學生的學習。劉兼(1998)認為數學課程應具多重教育性，它來自社會，要解決人類生活的問題，適應生活的所需，另一方面，學習數學能發展學生的自信，培養能力。數學內容應以多生活有關，可以刪除那些與社會脫節，只要求學生重複運算的假設性題目，減少製造失敗者。從生活中學習數學可以令學生對現實問題的解決、以解難的方向認識問題、化解問題。澳門的數學存在的問題是知識面狹窄、數學認知要求過高、內容陳舊及缺乏實用性(江甄南，2000)。

教與學的問題

教學是一門科學又是一門藝術，要好的教學效果，跟隨學習者的學習模式固然重要，但教師的個人特質、學校文化及環境，教師的信念、學生的質素、所受的專業訓練等都會有不同的教育方法和取向。在數學的課程上常常見到的現象是學生所要學的很多，但不少學生掌握不了，再有些情境是學了但用不了。在新市場及科技的發展下，過往需要大量運算的項目，現都以計算機代勞。要學會面對大量信息，從生活上、從知識的融會貫通上，新時代的數學教學應能培養學會收集信息、分析和處理信息、判斷信息的有效性並有作出決策的能力(劉兼，1998)。澳門的新課程強調在教學原則下，教師可以因應不同年齡或不同的學習階段，採用諸如啟發式教學法、活動教學法、問題式教學法、發現法、指導練習法等，教師要按兒童的發展規律靈活採取適合的一種或多種方法。甘、鄧、顏等(2000)認為課程不應為教師設下太多框框，鼓勵教師自行設計新方法及評估教學成效。教師在發揮自主性的同時，可以參考有關數學教學基本原則(劉兼，1998)：

1. 實現師生關係的民主與平等，不要光是教師講、學生聽的「注入」式的教學方法。
2. 數學應與生活聯繫，讓兒童有更多的直接經驗學習數學、發展及激發學習數學的興趣。
3. 鼓勵多種不同的思路，肯定學生的主動思維，不要把教科書的預設答案為嚴謹答案而排斥其他可能的答案。
4. 可組織數專題研究，使學生得到搜集信息、分析信息、把實際問題數學化、建立模型、解釋和應用的技巧。
5. 教師應視個別差異為正常，針對有關差異，給予積極而善意的幫助。

澳門數學課程文件提出評核的目的是使每一學生學習成功，為教師安排下一步教學工作的依據，改善教學的質量，對有需要的學生實施補救教學。當中評核的原則是有效性、客觀性和可行性(張春莉，2000)，重點指出數學的考核宜採用日常形成性評核與總結性的考試互相配合。評核形式有口頭回答、標準的測驗、作業的評價、態度的觀察等。在跨學科課程發展的前提下，專題設計能發揮學生合作精神和創作力，融合各學科的精髓。一般來說，公開試是大程度上支配學校

的教學過程。教師爲了涵蓋考試課程和盡量提高學生的考試成績，往往採取以教師爲中心的教學法，要在有限的時間內完成考試課程，極度依賴受控的課室管理(莫禮時，1996)。這不論在學習動機上，教師的教學手法都不是好現象。澳門由於沒有統一的升中考試，加上課程有多種取向，沒有公開考試的指揮棒，但考試的壓力並不輕，爲了升讀心儀或理想中學，學生要參加不同學校的入學試。澳門的高三學生在臨近畢業時要應付包括學校畢業考試、中國內地、台灣、香港高考，學生都處於高度緊張狀態(江甄南，2000)。

課程實施的困難

數學課程的實施情況，數學課程檢討小組認爲在澳門這小地區，課程設計者經常與前線保持溝通，設計的教材具本地化色彩，在施教上付予教師相當的彈性。但在教師的面談回饋中得到印象是教師未有充分運用彈性，反過來有部分教師有無所適從的感覺，這標示出教師的服從權威的理念有需要改變。這可能是次課程改革是由官立學校作試點，澳門政府要解放官校教師的思想，鼓勵用教學專業的眼光看待課程改革。在一項高小學生升讀中學有關在課程及教學活動的適應研究，中、小學課程的銜接是課程設計者首要解決的問題，在施教的過程要考慮教學模式的漸次改變(教育署，1993)。數學課程文件包括建議內容和教學方法，有教師反映由於偏重內容的介紹，資料豐富但附件不足，教材質素不理想。箇中原因可能是撥款不足，但同樣重要的原因是坊間出版商沒有興趣參與編印課本，這可能澳門小地方課本的行銷有侷限。

課程觀念的轉變

鄧國俊、顏明仁及甘志強(2000)引用了傅蘭和潘福瑞(Fullan & Pomfret)在1977年所建議的兩個觀點，即(1)忠實觀和(2)相互調適觀，來說明課程實施的成效很大程度上取決於教師對課程的觀念。持忠實觀者會假定課程規劃是近乎完美和不能改動的，他們會忠實執行課程內容，教師是「施工者」的角色，課程的效能評核亦用同一標準作評估。持相互調適觀者會假定課程是可以改善的，教師可以提出意見，甚至可因應課室的具體情況作相應的改動，課程的評核者會和教師商量評估實施的標準和方法。

課程實施的改善和革新方向

是項評估研究包括學生面談和問卷調查，觀課，教師面談和問卷調查，校長面談，課程綱要設計人員及輔導視學人員面談(鄧、顏、甘，2000)。從學生的研究資料得出學生普遍是欣賞教師對學生的關懷及在教學上付出的努力，學生認爲香港出版的教科書、教材及教具等有吸引力，亦欣賞教科書的質素。他們覺得澳門試驗教材平淡、錯字不少。在施教的感受覺得教師能接受不同的解決方法和引用日常的例子講解。遇到學習困難時，通常會請教師長或和同學研究，不會是被動地取得答案或放棄。在處理個別差異上，學生感覺到教師能引發學習興趣及安排不同難度的習作和應用不同的教學方法。從教師的研究資料得知教師基本上有充足的備課時間，但在個別差異的處理及引起學生的學習動機則較欠信心。普遍教師認爲課程目標的清晰度有改善的空間，渴求有適合的教科書，減輕學生的考試壓力。課程綱要設計人和輔導視學人員都覺得課程能適用於澳門情況，設計教材重視本地色彩，引入趣味化的東西和創意教學法，有給學生交談討論的空間，課程有彈性部分供教師選擇。以上論及到教師與課程設計人員/輔導視學人

員對課程實施有不同的演繹，當中原因可能是教育經驗不同、專業培訓的差異(鄧、顏、甘，2000)。引用莫禮時(Morris et al., 2000) 提出「教育改革不能在教室改變教師的慣常做法，原因是未有對社會條件和學校所面對的限制及教室條件考慮不足。」，認為應從(1)資源及組織和(2)社會及文化等兩角度進行分析。小地區政府在進行課程改革與人口眾多的國家、地區所需要的課程發展專家沒有兩樣(Bray, 1992)。現時澳門政府邀請澳門、香港及內地的課程專家，監察和研究課程大綱是可取的。在課程改革的組織單位可以是在不同層構的教育人員參與課程改革的步伐，謀取大程度上的共識，包括教育的願景(vision)及方法和過程(means and process)(顏明仁及李子建，2000)。從葡國統治到澳門特別行政區政府高度自治是劃時代的轉變，對年輕的政府官員來看是很大的挑戰，踏入新世紀的資訊科技革命更是他們的一大考驗。傳統以來澳門以教會學校及愛國學校為兩大主流，學生在某程度上都以海外專上學院 / 大學或內地大學為升學目標，學生有一種移民的過渡心態。要令學生立足澳門、發展澳門，仔細思考如何把澳門小地方和香港特別行政區互相配合中國的教育體系，達到互相支援、呼應和補足。在新世紀中國加入世界貿易組織和大中華的經濟蓬勃發展，澳門應持續發揮歷史背景所帶來的特殊條件和機遇(如國際性、多元性和放開及自主)，包括延續與拉丁美洲和歐美的經貿合作和交流及藝術、科技和文化的發展。

結語

澳門政府在回歸前開展的課程改革是澳門教育史上的重要大事，調整殖民教育的失調，抹去借來的時間、借來的地方意識。面對廿一世紀，澳門政府和教育工作者將緊密聯繫，共同承擔開展教育，任重而道遠。課程改革是教育改革的第一步，在思考課程的大方向後，往後的日子是如何有效落實整體教育的各項計劃，包括各皆段的資源分配、學校發展、師資培育，行政管理、課程發展、質量控制，以及各皆段的成效和評估及跟進等事項和策略(古鼎儀，2001)。澳門特別行政區政府會悉力教育改革，連結珠江三角洲及大中華的發展，為澳門社會和國家培育跨廿紀的人材和高素質的公民。

參考資料

- 甘志強、顏明仁和鄧國俊(2000)。《澳門數學課程評估報告》。香港：港澳兒童教育國際協會。
- 古鼎儀(2001a)。〈廿一世紀澳門課程改革的方向：理念與實踐〉，載於澳門大學教育學院編《澳門教育如何邁進新紀元 教育研討會論文集》。澳門：澳門大學教育學院、澳門教育暨青年局。
- 古鼎儀(2001b)。〈澳門官立小學課程檢討計劃〉，載於澳門大學教育學院編《2000年澳門課程改革研討會論文集》。澳門：澳門大學教育學院、澳門教育暨青年局。
- 江甄南(2000)。《面向新世紀的澳門數學教育 – 澳門中小學數學教學中存在的問題與若干探討》。澳門教育暨青年局主辦課程檢討報告研討會。2000年7月8

日。

周偉文(1997)。〈小學數學新課程的新方向：計算機和電腦教學〉，載於《數學教學》，第4期，頁22-25。香港：香港數學教育學會。

吳國珍(2001)。〈是削足適履，還是因勢利導？ -- 為多元教育體系自傳統向現代轉型深化課程與教學改革〉，載於澳門大學教育學院編《澳門教育如何邁進新紀元 教育研討會論文集》。澳門：澳門大學教育學院、澳門教育暨青年局。

許國輝(1991)。〈此時不補，還待何時〉，載於黃漢強編《澳門教育改革》，頁146-156。澳門：東亞大學澳門研究中心。

梁 澄(2001)。〈課程改革實踐的回顧及對未來之展望〉，載於澳門大學教育學院編《澳門教育如何邁進新紀元 教育研討會論文集》。澳門：澳門大學教育學院、澳門教育暨青年局。

教育署(1993)。A Study on the curriculum and teaching practices between primary school and secondary school levels。香港：教育署。

張春莉(2000)。《中澳義務教育階段數學教學大綱的比較研究》。澳門教育暨青年局主辦課程檢討報告研討會。2000年7月8日。

張碧蓮(1991)。〈學校自主與政府管理之間的關係〉，載於黃漢強編《澳門教育改革》，頁115-119。澳門：東亞大學澳門研究中心。

黃文偉(1991)。〈改革教育制度，加強學校管理〉，載於黃漢強編《澳門教育改革》，頁110-114。澳門：東亞大學澳門研究中心。

黃漢強(1991)。〈澳門教育改革研討會總結〉，載於黃漢強編《澳門教育改革》，頁13-22。澳門：東亞大學澳門研究中心。

黃毅英、黃家鳴(1997)。〈十地區之數學課程標準〉，載於《數學傳播》，第21卷2期，業29-44。

劉兼(1998)。〈建立旨在促進人的發展的中小學數學課程體系〉，論文發表於1998年6月20日在香港大學。

鄧國俊、顏明仁、甘志強(2000)。《澳門數學課程實施評估報告》。香港：港澳兒童教育國際協會。

澳門政府(1991)。《法令 11/91/M 號〈澳門教育制度〉》，澳門，澳門政府。

澳門政府(1994)。《法令 38/94/M 號〈幼兒教育、小學教育預備班、小學教育課程組織〉》，澳門，澳門政府。

- 澳門政府(2001)。學校資料統計表(2000/2001 學年)，澳門：澳門教育暨青年局。
- 澳門教育暨青年局(1998)。《「課程改革－回顧與前瞻」研討會報告》。「課程改革－回顧與前瞻」研討會報告。澳門：教育暨青年局。
- 澳門教育暨青年局課程改革工作組(1995)。《澳門數學課程大綱(試用)》，澳門：澳門教育暨青年局。
- 顏明仁、李子建(2000)。〈同儕觀課教學與學校文化〉，論文於 2000 年 12 月 8 日至 9 日發表於台灣國立師範大學大學主辦「新世紀教育發展願景與規劃」學術研討會。
- 莫禮時(1996)。《香港學校課程的探討》(陳嘉祺、溫霏國譯)。香港：香港大學出版社。
- Bray, M. (1992). *Educational planning in small countries*. Paris: UNESCO.
- Fullan, A., & Pomfret, A. (1977). Research on curriculum and instruction implementation. *Review of Educational Research*, 47(1), 355-397.
- Morris, P., Lo, M.L., & Adamson, B. (2000). Improving schools in Hong Kong: Lessons from the past. In B.Adamson et al. (Eds.), *Changing the curriculum: The impact of reform on Hong Kong's primary schools*. Hong Kong: Hong Kong University Press.