

# 澳門在 PISA 2003 數學素養測試計劃中 學校歸屬感相關議題之詳盡分析

張國祥

澳門於 2003 年參加 PISA 數學素養測試，學生對學校的歸屬感是所有參加的地方中最低的。對數據進行分析，發現：(1)學生對學校的低歸屬感在澳門中學當中是一個普遍現象，涵蓋所有針對不同家庭社經文化水平學生就讀的學校；(2)學校歸屬感和數學素養表現沒有關連，顯示澳門的高素養表現學生也可能對學校沒有高歸屬感；(3)學生對學校的歸屬感和他們的性別，以及在中小學級別留級重讀等都沒有關連。除了非本土學生對學校的歸屬感過於偏低之外，統計分析進一步揭示與歸屬感這個議題有關的因素有三個：(1)學生對學校的態度；(2)師生關係；和(3)教師對學生在學業上的支持。澳門學校的辦學目標不單要定位在智性思維的培育，也應該顧及感性情意的發展，全面體現全人教育精神。

關鍵字：歸屬感、師生關係、教師支持、PISA

作者現職：澳門大學教育學院教授

## 壹、研究問題與統計方法的說明

自一九九九年十二月二十日起，位於珠江出口西岸的澳門，脫離葡萄牙的行政管治回歸中華人民共和國，成為中國的一個特別行政區。澳門特別行政區基本法賦予市民繼續保持現行的基礎教育學校制度，在一國兩制下五十年內毋需因為回歸祖國而要遵從中華人民共和國的教育制度。歷史原因導致澳門是一個以私立學校辦學為主體的基礎教育學校體制，少數的中葡學校由澳門教育暨青年局直接管理，其他大部分的私立學校則由宗教團體和各類型社團開辦。無論公立或私立，澳門法律賦予行政區內合法註冊的辦學團體高度行政和教學自主的權利。澳門基礎教育學校制度的一個特色是：澳門所有私立學校均可以完全按照學校的辦學宗旨，在符合澳門教育暨青年局所頒佈的基礎教育課程框架的大前提下，毋需遵照澳門教育暨青年局所建議使用的各個年級和科目的學習大綱，開辦幼稚園、小學、初中和高中各年級課程。澳門基礎教育學校制度的另一個特色是：在整個十五年的基礎教育階段，學生的入讀、升級、留級、轉校和畢業，完全取決於學校自設的規定、面試和考試。以上的簡單介紹有助讀者初步了解澳門獨特的教育制度，以便筆者論述澳門學校辦學的成效問題。

鑑於有需要詳盡分析澳門學生高數學素養水平和他們的低學校歸屬感這個議題，本文會引用 PISA 研究總部 (PISA Consortium) 在互聯網 OECD 網站 (網址：[www.pisa.oecd.org](http://www.pisa.oecd.org)) 公佈的 PISA 2003 的問卷和測試數據。扼要來說，共有四十一個國家/經濟體系 (以下統稱為「地方」) 參加是項國際測試，其中作為國際之間比較基準的 OECD 國家有三十個 (是次測試的國際報告見 OECD, 2005a)。澳門十五歲學生的取樣方法，和其他地方基本相同，採用一種二階段的分層取樣設計 (two-stage stratified sampling)，第一階段抽取的三十九所中學，學校取樣差不多涵蓋了澳門全部有十五歲學生就讀的註冊中學；第二階段則按學校的分層隨機抽取經 PISA 研究總部核准的抽樣設計所建議的 1,250 名學生 (澳門取樣方法及統計數字見 Lo & Cheung, 2005)。由於 PISA 2003 的複雜試卷和取樣設計形式，數據分析時有需要對學生和學校兩個層面的數據按取樣設計加權 (weighting)，以及對代表每位取樣學生數學素養表現分佈的五個可能值 (plausible values) 作出重複分析 (replicate analyses)，才能正確計算平均、百分比、相關和回歸係數等統計量的標準誤 (standard error)，以利統計顯著檢驗之用 (具體 SPSS 統計分析和技術標準，參閱 OECD, 2005b & 2005c)。

為了查找在各數學素養表現水平皆有大比例學生對學校的歸屬感不佳的原因，筆者運用一系列相關、回歸和將歸屬感分成細目等的統計分析方法，以揭示與學校歸屬感這個議題有關連的因素。筆者遵從 PISA 研究總部建議，全部統計分析皆採用 Jackknife 刀切法，對八十個由母樣本抽樣得到的子樣本作重

複分析；鑑於 PISA 的取樣是二階段分層取樣的緣故，因而會運用 *Balanced Repeated Replication* 和它的變式 (i.e. *Fay's modification*) 來計算各統計量的標準誤 (OECD, 2005c)。特別指出的是：所有從學生問卷收集得到的變量所衍生的統計量的標準誤主要是指抽樣誤差，而從試卷作答得到的數學素養量尺分數所衍生的統計量的標準誤主要是合併的抽樣誤差與測量誤差 (OECD, 2005c)。至於不同組別平均數差距之統計檢定而有需要計算的差異分數之標準誤，計算方法也是和上述其它統計量完全一樣，即是利用 *Jackknife* 刀切法進行重複分析估值，然後將估值與差異分數這統計量比較，最後針對各組別之間是否在統計上存在著顯著差異作出檢定 (詳情參閱 OECD, 2005c, pp. 129-141)。

## 貳、澳門學校在智性和情意兩方面的學習結果

### 一、智性方面的學習結果

在二零零三年，澳門第一次參加國際性的 PISA 數學素養測試計劃。在參加是項測試計劃的四十一個地方中，澳門的十五歲學生的數學素養表現 (527 分) 在統計上顯著地高於參加測試計劃的三十個 OECD 國家的平均值 (500 分)，在數學素養排名榜上，澳門位列第九名 (見表 1)。若果將標準誤考慮進去的話，澳門位列第六至第十二名之間。根據各地方數學素養表現的平均值由高至低的排名次序，那些數學素養表現水平在統計上顯著地高於澳門的地方為：香港、芬蘭、韓國和荷蘭 ( $p < 0.05$ )。那些數學素養表現水平在統計上和澳門沒有顯著差異的地方為：列支敦士登、日本、加拿大和比利時。

表 1 在 PISA 2003 有高數學素養表現的九個地方

國家/經濟體系	樣本數目	平均	標準誤
1. 香港	4,478	550.4	4.54
2. 芬蘭	5,796	544.3	1.87
3. 韓國	5,444	542.2	3.24
4. 荷蘭	3,992	537.8	3.13
5. 列支敦士登	332	535.8	4.12
6. 日本	4,707	534.1	4.02
7. 加拿大	27,953	532.5	1.82
8. 比利時	8,796	529.3	2.29
9. 澳門	1,250	527.3	2.89

## 主題文章

註：OECD 網站公佈下列四十一個地方的 PISA 2003 測試數據—澳洲、奧地利、比利時、巴西、加拿大、捷克、丹麥、芬蘭、法國、德國、希臘、香港、匈牙利、冰島、印尼、愛爾蘭、意大利、日本、韓國、拉脫維亞、列支敦士登、盧森堡、澳門、墨西哥、荷蘭、新西蘭、挪威、波蘭、葡萄牙、俄羅斯、斯洛伐克、西班牙、瑞典、瑞士、泰國、突尼西亞、土耳其、英國、美國、烏拉圭、南斯拉夫。數學素養表現是根據三十個 OECD 國家計算的，平均值和標準差分別訂定為 500 和 100 分。計算平均和標準誤時會根據各地方的取樣設計將數據加權，並對代表每位取樣學生數學素養表現分佈的五個可能值（plausible values）作出重複分析（replicate analyses）。

## 二、情意方面的學習結果

表 2 顯示澳門十五歲學生的學校歸屬感在所有四十一個地方之中是最低的（平均 = -0.612）。其他和澳門相若有低學校歸屬感的四個地方是：香港（-0.607）、日本（-0.526）、土耳其（-0.443）和韓國（-0.390）。土耳其跨越歐亞兩個大洲，測試結果顯示它不是一個高數學素養水平國家，但香港、日本和韓國卻全部都是東亞地區有高水平數學素養的地方，值得澳門研究和借鏡。

表 2 在 PISA 2003 有低學校歸屬感的五個地方

國家/經濟體系	樣本數	平均	標準誤
1. 澳門	1,250	-0.612	0.023
2. 香港	4,478	-0.607	0.014
3. 日本	4,707	-0.526	0.016
4. 土耳其	4,855	-0.443	0.019
5. 韓國	5,444	-0.390	0.014

註：學校歸屬感根據三十個 OECD 國家計算。量尺經過標準化後，平均值和標準差分別訂定為 0 和 1。數據分析時有需要對學生層面數據按各地方的取樣設計加權，以及作出重複分析（replicate analyses），方便計算出正確的標準誤。

## 三、智性與情意兩個方面學習結果的相關

Willms（2003）曾經針對 PISA 2000 數據分析智性與情意兩個方面學習結果的相關情形，結論是在大多數國家，有不少高素養表現學生對學校感到疏離。為了檢視東亞地區四個高數學素養表現地方（澳門、香港、日本、韓國）在智性方面的學習結果，是否與學校歸屬感這情意方面的學習結果存在著實證關係，有需要計算這兩個學習結果的皮爾森相關係數（見表 3）。在這四個地方，學生的數學素養表現的平均值很高，但是他們的學校歸屬感卻是很低，呈現智性與情意學習結果互不匹配的現象，值得國際聯合四地的教育工作者深究其中底蘊（其他與智性和情意學習結果有關的研究，參閱 Lee & Smith, 1993; Ma, 2003; Voelkl, 1995）。

表 3 東亞地區四個地方的數學素養與學校歸屬感的皮爾森相關

國家/經濟體系	皮爾森相關係數	標準誤
1. 澳門	0.053	0.045
2. 香港	0.116*	0.019
3. 日本	0.112*	0.017
4. 韓國	0.100*	0.018

\* 在統計上顯著地不等於零的皮爾森相關係數 ( $p < 0.05$ )。

表 3 展示在 PISA2003 東亞地區四個地方的數學素養與學校歸屬感的相關。跟香港、日本和韓國不同，澳門學生的數學素養和學校歸屬感的皮爾森相關在統計上並不顯著。顯示澳門的高數學素養表現學生其學校歸屬感可以是高或低，反之亦然。然而，香港、韓國和日本的高素養表現學生還是傾向擁有較高的學校歸屬感，這是因為這三個地方的皮爾森相關係數在統計上顯著地不等於零的緣故 ( $p < 0.05$ )。值得指出的是：表 3 的四個皮爾森相關係數均在 0.05 至 0.12 之間，與其他通常小規模的班本或校本研究得到的介乎 0.25 至 0.30 之間的相關係數比較，其相關程度顯然偏低 (Goodenow, 1993; Voelkl, 1995)。四地的教育工作者有需要具體深入分析學校歸屬感這個心理建構在 PISA 評核架構之中的意涵，以及構築這個量尺的心理計量方法。東亞學生數學素養較高但學校歸屬感卻較差，可能原因或許與測量方式或是民族性有關，惟 PISA 數據庫所公佈的建構和變量，皆是通過試題差異功能 (differential item functioning) 分析驗證，以便有效地用作國際比較之用。

#### 四、澳門學生於學校歸屬感量表的作答情況

PISA 2003 的學校歸屬感量表源於三年前 OECD 首次舉行的 PISA 2000，原本的量表設計共有八個項目，PISA 2000 後對測試數據進行項目分析和因素分析，確定在第二次的 PISA 2003 選取因素分析結果的第一個主要因素，抽取與其有高負荷量的六個項目構成學校歸屬感量表，是故它仍然是一個李克特四點作答類別 (4-point Likert response scale) 的量表 (見表 4)。值得指出的是：這個經過驗證性因素分析 (confirmatory factor analysis) 確立的心理建構，主要描述學生是否在學校被其中成員 (尤其是同學) 接納而沒有疏離的感覺，而不是學生是否喜歡學校和對學校生活感到樂趣 (見 Willms, 2003 所載的因素分析結果和評論)。

## 主題文章

表 4 學校歸屬感量表的作答分佈 (N=1,250)

我的學校使我感到：	%			
	非常同意	同意	不同意	非常不同意
1. 有如門外漢，事事沒份參與。*	2.5	12.9	68.1	15.1
2. 我很容易結交朋友。	19.7	63.7	14.2	2.2
3. 我對學校有歸屬感。	8.4	56.0	29.8	4.8
4. 我感到尷尬，很不自在。*	1.5	12.2	67.1	18.6
5. 其他同學似乎喜歡我。	5.0	66.7	24.7	2.8
6. 我感到孤單。*	3.4	11.7	51.6	32.6

\* 項目是以負面態度的語句表述，因而四點作答類別量尺必須反轉方向評分。

表 4 顯示澳門共有 15.4% 學生同意或非常同意他們的學校使他們有如門外漢而事事沒份參與；同樣地，有 13.7% 的學生感到尷尬和很不自在，以及 15.1% 的學生感到孤單。此外，有 16.4% 學生不同意或非常不同意他們很容易結交朋友；同樣地，有 34.6% 的學生對學校沒有歸屬感，以及 27.5% 的學生沒法認同其他同學似乎喜歡他們。觀乎學生的回應，難怪澳門十五歲學生的學校歸屬感在排名榜上敬陪末席。面對如此嚴峻的學習氛圍，澳門教育當局有需要訂立政策以提高所有學生的學校歸屬感，有需要查找影響學校歸屬感可能的學生和學校因素。

## 叁、影響學校歸屬感的潛在學生和學校因素

影響學校歸屬感的潛在學生和學校因素很多，有需要逐一排除其可能性。首先，有需要知道女生會否由於數學素養低於男生而觸發學校歸屬感的下降？因為他們有可能由於和男生一起學習，導致她們感到有如門外漢而事事沒份參與。第二，有需要注意留班重讀的學生，特別是那些多次留班的，他們的數學素養會否由於低於沒有留班的學生而誘發他們學校歸屬感的下降？因為他們有可能會感到尷尬而很不自在。第三，有需要關注新移民學生，特別是那些全家都不是澳門出生的，他們會否由於暫時性的未能適應澳門生活而呈現學校歸屬感不高的現象？因為他們有可能一時之間未能容易結交朋友，又或其他同學在短時間之內不一定這麼快便喜歡他們。第四，表 4 有高達 34.6% 的學生明確表達對學校沒有歸屬感，這令人震驚的高比例，是否意味著學生的低學校歸屬感在澳門是一個普遍現象，亦即所有學校無一倖免地受到不同程度的影響。PISA

2003 的測試和問卷數據對解答上述問題有幫助，能夠揭示澳門學生低學校歸屬感的潛在因素。

## 一、學生性別

學生性別是第一個潛在影響學校歸屬感的學生因素。表 5 顯示澳門男生和女生的數學素養表現在統計上有顯著差異 ( $p < 0.05$ )，男生的平均分比女生高出二十一分。雖然女生的學校歸屬感比男生低，但考慮標準誤之後其實在統計上沒有顯著差異。撫心而論，澳門女生的數學素養表現其實不俗，比 OECD 三十個國家的平均分高出十七分，因此沒有證據顯示學生性別是學校歸屬感低的因素。

表 5 數學素養和學校歸屬感的性別差異

學生性別	學生人數 百分比	數學素養		學校歸屬感	
		平均	標準誤	平均	標準誤
女生	51.39	517	3.28	-0.626	0.031
男生	48.61	538	4.82	-0.596	0.037

註：男生與女生在數學素養的差異的標準誤為 5.829，男生與女生在學校歸屬感的差異的標準誤為 0.049，前者顯示男生的數學素養在統計上與女生存在著顯著差異 ( $p < 0.05$ )，後者顯示男生的學校歸屬感沒有在統計上與女生存在著顯著差異。

## 二、在小學/初中階段曾經重讀

學生在小學 / 初中階段曾經重讀是第二個潛在影響學校歸屬感的學生因素。雖然澳門從幼稚園學習階段，直至高中畢業為止沒有公開考試，但是學校還是會根據校內評核的成績對學生作出升級或留級的安排，留級意味著重讀正在修讀中的級別，因此 PISA 2003 測試的十五歲學生有頗大百分比是初中一、二年級學生。基於此，有理由相信這些留級重讀的學生的數學素養表現相較那些正常沒有留級的學生為差。表 6 顯示上述推論正確，學生的重讀與否及頻率多寡對數學素養表現在統計上是存在著顯著的關係——學生留級重讀次數越多，不論發生在小學或是中學，學生的數學素養表現的下降越加明顯 ( $p < 0.05$ )。

## 主題文章

表 6 根據學生在小學和初中的重讀次數將數學素養表現分成細目的結果

學生重讀	學生人數 百分比	數學素養	
		平均	標準誤
在小學			
從來沒有	58.66	556	3.70
有，只有一次	21.37	491	6.08
有，兩次或以上	6.80	460	10.07
在初中			
從來沒有	56.66	557	3.79
有，只有一次	23.09	497	5.46
有，兩次或以上	4.77	469	12.26

註 1：在小學，從來沒有重讀與只有一次重讀的學生在數學素養的差異的標準誤為 7.572，只有一次重讀的與兩次或以上重讀的學生在數學素養的差異的標準誤為 10.824，從來沒有重讀與兩次或以上重讀的學生在數學素養的差異的標準誤為 9.329，全部顯示組別之間在統計上存在著顯著差異 ( $p < 0.05$ )。

註 2：在初中，從來沒有重讀與只有一次重讀的學生在數學素養的差異的標準誤為 6.514，只有一次重讀的與兩次或以上重讀的學生在數學素養的差異的標準誤為 12.844，從來沒有重讀與兩次或以上重讀的學生在數學素養的差異的標準誤為 12.973，全部顯示組別之間在統計上存在著顯著差異 ( $p < 0.05$ )。

註 3：由於用於分組變項部分學生樣本缺值的緣故，所以學生人數百分比加總後未能達至 100%。

可以合理推測的是：那些曾經在小學和 / 或初中重讀的學生，其對學校的歸屬感會因應重讀次數的遞增而有所下降。根據學生在小學和初中的重讀次數將學校歸屬感表現分成細目的結果和這推測吻合（見表 7），結果更進一步顯示在初中重讀的下降幅度比在小學的為高，然而這下降幅度還是沒有在統計上達致顯著的程度 ( $p > 0.05$ )，因此沒有證據顯示在小學 / 初中階段曾經重讀是學校歸屬感低的原因。必須指出的是：那些從來沒有試過重讀的學生，不論在小學或是初中，其學校歸屬感還是遠遠低於 OECD 國家的平均值，情況值得澳門教育工作者憂慮和關注，應該繼續查找學校歸屬感低的真正原因。

表 7 根據學生在小學和初中的重讀次數將學校歸屬感表現分成細目的結果

你有沒有試過 重讀？	學校歸屬感			
	在小學		在初中	
	平均	標準誤	平均	標準誤
從來沒有	-0.582	0.033	-0.584	0.037
有，只有一次	-0.616	0.059	-0.623	0.047
有、兩次或以上	-0.748	0.083	-0.764	0.108
全部學生	-0.612	0.024	-0.612	0.024

註 1：在小學，從來沒有重讀與只有一次重讀的學生在學校歸屬感的差異的標準誤為 0.069，只有一次重讀的與兩次或以上重讀的學生在學校歸屬感的差異的標準誤為 0.092，從來沒有重讀與兩次或以上重讀的學生在學校歸屬感的差異的標準誤為 0.102，全部顯示組別之間在統計上不存在著顯著差異 ( $p > 0.05$ )。

註 2：在初中，從來沒有重讀與只有一次重讀的學生在學校歸屬感的差異的標準誤為 0.059，只有一次重讀的與兩次或以上重讀的學生在學校歸屬感的差異的標準誤為 0.119，從來沒有重讀與兩次或以上重讀的學生在學校歸屬感的差異的標準誤為 0.123，全部顯示組別之間在統計上不存在著顯著差異 ( $p > 0.05$ )。

註 3：由於用於分組變項部分學生樣本缺值的緣故，所以學生人數百分比加總後未能達至 100%。

### 三、土生土長、第一代移民和新移民學生

學生的移民背景是第三個潛在影響學校歸屬感的學生因素 (Johnson, Crosnoe, & Elder, 2001)。可以合理推測那些非本土學生，相較那些本土和第一代移民學生，其對學校的歸屬感會因一時未能適應而有所下降。根據學生移民背景將學校歸屬感表現分成細目的結果和這推測有部分吻合，本土和第一代移民、與本土和非本土學生的學校歸屬感在統計上皆沒有達致顯著差異的程度 ( $p > 0.05$ )，惟非本土與第一代移民學生的差異比本土學生的為大，這差異還在統計上達致顯著的程度 ( $p < 0.05$ )，因此有部分證據顯示學生移民背景是學校歸屬感低的因素 (見表 8)。必須指出的是：那些本土學生，其學校歸屬感還是遠遠低於 OECD 國家的平均值，甚至比第一代移民學生為低，學校歸屬感低的真正原因還是一個不解的謎。

## 主題文章

表 8 根據學生移民背景將學校歸屬感表現分成細目的結果

移民背景	學生人數 百分比	學校歸屬感	
		平均	標準誤
本土學生（澳門出生，或是父母最少其中一方在澳門出生）	23.53	-0.642	0.057
第一代移民學生（澳門出生，而父母兩者皆非在澳門出生）	57.05	-0.567	0.032
非本土學生（學生本人及其父母皆非在澳門出生）	17.91	-0.714	0.061

註 1：本土學生與第一代移民學生在學校歸屬感的差異的標準誤為 0.067，本土學生與非本土學生在學校歸屬感的差異的標準誤為 0.081，兩者皆顯示組別之間在統計上不存在著顯著差異（ $p > 0.05$ ）。

註 2：第一代移民學生與非本土學生在學校歸屬感的差異的標準誤為 0.074，顯示組別之間在統計上存在著顯著差異（ $p < 0.05$ ）。

## 四、十五歲學生就讀的學校

最後，學生就讀的中學是本文初步分析最後一個屬於學校層面的影響學校歸屬感的因素（Finn & Voelkl, 1993）。澳門的學校歸屬感位列 PISA 2003 排名榜末席，可以合理推測低學校歸屬感是一個普遍現象。數據經分析後，得知結果頗令澳門中學各位校長惶惑震驚：在接受測試的三十九所具代表性的學校樣本當中，只有一所其學生的學校歸屬感表現（學校平均值為 0.013）與 OECD 國家的平均值（即 0.000）相若，亦即在統計上與 OECD 的平均值沒有顯著差異（ $p > 0.05$ ）。其餘的三十八所中學的學生的學校歸屬感表現可說甚不理想，其中一所的學校歸屬感表現低至-0.939。基於此，解開澳門低學校歸屬感這謎團有其不可言喻的重要性和迫切性。

## 肆、與學校歸屬感相互影響的學生情意和校園氛圍因素

澳門各中學校長希望得到教育專家提供一帖提高學校歸屬感表現的良方。面對這個困局，澳門 PISA 測試中心著手仔細檢視那些在概念上與學校歸屬感相互影響的學生情意和校園氛圍因素（參閱 Anderson, 1982; Finn, 1989; Fraser, 1989; Goodenow, 1993; Halpin & Croft, 1963; Peterson, 1997 等文獻的回顧和綜合

分析)，這是考慮到 PISA 測試計劃中所評核的學校歸屬感這個建構主要是描述學生是否在學校被其中成員(尤其是同學)接納而沒有疏離感覺的緣故(Willms, 2003)。若果某些在概念上與學校歸屬感相互影響的學生情意和校園氛圍因素能通過實證檢驗，這些因素便是這帖良方的重要靈丹妙藥。

詳盡地檢視 PISA 2003 數據庫所收錄的變量得知，有三組變量在概念上是與學校歸屬感有密切關係的：(1)學生對學校氣氛的感知(student's perception of school climate)——其中包含學生對學校的態度(student's attitudes toward school)和師生關係(student-teacher relations)；(2)學生對班級氣氛的感知(student's perception of classroom climate)——其中涉及教師支持(teacher support)和紀律氣氛(disciplinary climate)；和(3)與自己有關的數學認知(student's self-related cognitions in mathematics)——其中包括興趣和樂趣(interest and enjoyment)、數學工具性動機(instrumental motivation in mathematics)、數學自我功效感(self-efficacy in mathematics)、數學焦慮(anxiety in mathematics)和數學自我概念(self-concepts in mathematics)。與學校、班級氣氛有關的文獻，讀者可參閱Cohen與Thomas(1984)；Rowan、Raudenbush和Kang(1991)；Hamm與Faircloth(2005)和Charles(2007)(三組變量各個量表的概念，以及如何根據概念建構有效度量尺見OECD, 2005a)。

表9展示學校歸屬感和與其有相互影響的心理建構的皮爾森相關係數，發現學生對學校的態度(0.373)、師生關係(0.385)和教師支持(0.248)是九個建構之中與學校歸屬感最為有關係的( $p < 0.05$ )，全部九個之中只有數學自我概念(0.068)在統計上與學校歸屬感沒有顯著關係。

## 主題文章

表 9 學校歸屬感和與其有相互影響的建構的皮爾森相關 (N=1,250)

與學校歸屬感在概念上有相互影響的建構	皮爾森相關係數	標準誤
1. 學生對學校氣氛的感知		
學生對學校的態度	0.373	0.037
師生關係	0.385	0.031
2. 學生對班級氣氛的感知		
教師支持	0.248	0.030
紀律氣氛	0.111	0.033
3. 與自己有關的數學認知		
興趣和樂趣	0.139	0.037
數學工具性動機	0.159	0.039
數學自我功效感	0.159	0.038
數學焦慮	-0.119	0.042
數學自我概念	0.068	0.036

表 10 進一步利用逐步回歸分析 (stepwise regression analysis) 收窄有效的預測變項 (predictor variable) 的數目, 發現表 9 所載的九個預測變項之中只有學生對學校態度、師生關係、和教師支持對學校歸屬感在統計上有顯著獨立的效應 (回歸係數  $b$  分別為 0.242, 0.193 and 0.077)。由於這三個獨立的效應是與學校和班級氣氛感知有關, 所以可以從實證視角指引學校領導作出改良和變革: 改變學生對學校的負面態度、改善有欠融洽的師生關係和增強教師對學生在學業上的支持, 皆能有助提升學生的學校歸屬感。

表 10 學生對學校態度、師生關係和教師支持預測學校歸屬感的逐步回歸分析結果

預測變項	回歸係數	標準誤
學生對學校態度	0.242*	0.025
師生關係	0.193*	0.040
教師支持	0.077*	0.032
截距	-0.502*	0.033

\* 反映獨立效應 (independent effect) 的回歸係數在統計上有顯著差異 ( $p < 0.05$ )。

## 伍、加強學生對學校歸屬感的具體可行措施

### 一、對學校的態度方面

表 11 載有學校態度量表四個項目的選項的作答分佈，顯示約有 10-50%的十五歲學生對學校抱持負面的態度。例如有 46.4%的學生同意或非常同意「對於將來畢業後開展成年生活，學校給我的裝備很少」，這是一個不容忽視的警號。雖然嚴重程度看來不高，也有 9.5%的學生同意或非常同意「學校生活浪費時間」。此外，有 30%學生不同意或非常不同意「學校給予我信心作決定」，以及有 13.4%學生回應不同意或非常不同意「學校教曉我一些對工作有幫助的東西」。綜合這些結果，學生對學校的負面態度主要是他們認為學校未能有效安排他們的寶貴學習時間來達致學以致用的緣故（關於學校態度的相關討論見 Irving & Raja, 1998; Marks, 1998）。

表 11 學校態度量表選項作答分佈情況 (N=1,250)

就你在學校裡所學到的東西而言，你同意以下的說法嗎？	%			
	非常同意	同意	不同意	非常不同意
1. 對於將來畢業後開展成年生活，學校給我的裝備很少。*	9.0	37.4	47.5	5.8
2. 學校生活浪費時間。*	2.1	7.4	62.2	28.0
3. 學校給予我信心作決定。	8.2	61.3	25.7	4.3
4. 學校教曉我一些對工作有幫助的東西。	23.6	62.7	10.4	3.0

\* 項目是以負面態度的語句表述，因而四點作答類別量尺必須反轉方向評分。

利用 PISA 2003 數據分析得到的證據來改變學生對學校的負面態度，對學生的學校歸屬感的提升更有保證。表 12 載有按照學校態度量表作答類別將學校歸屬感分成細目的結果，顯示那些非常不同意「對於將來畢業後開展成年生活，學校給我的裝備很少」和「學校生活浪費時間」，以及那些非常同意「學校給予我信心作決定」和「學校教曉我一些對工作有幫助的東西」的學生，他們的學校歸屬感水平比較理想（平均值由-0.063 至-0.270 不等），靠近 OECD 國家的平均水平。

## 主題文章

表 12 按照學校態度量表作答類別將學校歸屬感分成細目的結果

就在學校裏所學到的東西而言，你同意以下的說法嗎？	非常同意		同意		不同意		非常不同意	
	平均	標準誤	平均	標準誤	平均	標準誤	平均	標準誤
1. 對於將來畢業後開展成年生活，學校給我的裝備很少。*	-0.963	0.098	-0.682	0.039	-0.558	0.032	-0.063	0.149
2. 學校生活浪費時間。*	-0.598	0.347	-1.006	0.083	-0.722	0.027	-0.270	0.057
3. 學校給予我心作決定。	-0.203	0.094	-0.506	0.030	-0.922	0.042	-1.023	0.156
4. 學校教曉我一些對工作有幫助的東西。	-0.240	0.057	-0.694	0.027	-0.851	0.082	-0.988	0.140

\* 項目是以負面態度的語句表述，因而四點作答類別量尺必須反轉方向評分。

## 二、師生關係方面

表 13 載有師生關係量表五個項目的選項的作答分佈，顯示約有 20-40% 的十五歲學生對教師抱持負面的態度。例如有 19.4% 的學生不同意或非常不同意「學生與大部分老師相處融洽」，這是一個不小的比例，意味著每班每五個學生便有一個對老師抱有疏離的情緒。其他四個項目讓我們進一步了解疏離情緒的肇因，分別有 42.2%、41.6%、24.7%、27.3% 的學生不同意或非常不同意「大部分老師都關注學生在校內生活是否自在」、「教我的老師，大部分認真聆聽我的心聲」、「假如我需要額外的協助，我的老師定會援手相助」和「大部分我的老師待我公正無私」。綜合這些結果，學生對教師的負面態度主要源於老師未能有效關顧學生來實現親和校園理念的緣故（關於師生關係的相關討論見 Brophy & Good, 1974; Frymier & Houser, 2000）。

表 13 師生關係量表選項作答分佈情況（N=1,250）

就此校的教師而言，你同意以下的說法嗎？	%			
	非常同意	同意	不同意	非常不同意
1. 學生與大部分老師相處融洽。	14.0	66.4	15.3	4.1
2. 大部分老師都關注學生在校內生活是否自在。	5.9	51.6	34.9	7.3
3. 教我的老師，大部分認真聆聽我的心聲。	8.5	48.8	33.5	8.1
4. 假如我需要額外的協助，我的老師定會援手相助。	10.8	64.1	21.4	3.3
5. 大部分我的老師待我公正無私。	12.7	59.8	21.1	6.2

表 14 載有按照師生關係量表作答類別將學校歸屬感分成細目結果，結果甚為令人鼓舞，顯示那些非常同意「學生與大部分老師相處融洽」、「大部分老師都關注學生在校內生活是否自在」、「教我的老師，大部分認真聆聽我的心聲」、「假如我需要額外的協助，我的老師定會援手相助」和「大部分我的老師待我公正無私」的學生，他們的學校歸屬感水平甚為理想（平均值由-0.189 至-0.033 不等），非常靠近 OECD 國家的平均水平。澳門教師可以參照這些通過實證檢驗的項目關心照顧學生以實現親和校園的理念（具體可行方法參考 Osterman, 2000; Sergiovanni, 1994）。

表 14 按照師生關係量表作答類別將學校歸屬感分成細目的結果

就此校的教師而言，你同意以下的說法嗎？	非常同意		同意		不同意		非常不同意	
	平均	標準誤	平均	標準誤	平均	標準誤	平均	標準誤
1. 學生與大部分老師相處融洽。	-0.044	0.072	-0.647	0.030	-0.892	0.048	-0.929	0.144
2. 大部分老師都關注學生在校內生活是否自在。	-0.083	0.109	-0.515	0.033	-0.770	0.041	-0.983	0.086
3. 教我的老師，大部分認真聆聽我的心聲。	-0.156	0.096	-0.507	0.030	-0.818	0.050	-0.869	0.103
4. 假如我需要額外的協助，我的老師定會援手相助。	-0.033	0.079	-0.613	0.028	-0.851	0.061	-0.937	0.168
5. 大部分我的老師待我公正無私。	-0.189	0.082	-0.607	0.028	-0.814	0.054	-0.863	0.103

### 三、教師給予學生的支持方面

表 15 載有教師支持量表五個項目的選項的作答分佈，顯示約有 60% 的十五歲學生正面地回答以下事情經常在他們的數學課發生：(1)老師關注每一個學生的學習表現；(2)學生有需要時，老師會給予額外的協助；(3)老師幫助同學學習；(4)老師盡力教學，直至學生完全明白為止；和(5)老師讓學生有機會表達意見。有約 20% 的學生報告以上事情皆在每一節數學課發生。綜合這些結果，學生認為教師給予學生的支持還是稍欠不足，可能原因是部分學校由於教學時間不足而未能實現學生為本教育的緣故。慶幸的是不負責任的數學老師不多，所以沒有對數學素養的培育帶來嚴重的傷害（關於教師支持的相關討論見 Hughes

## 主題文章

& Kwok, 2006; Wehlage, Rutter, Smith, Lesko, & Fernandez, 1989)。

表 15 教師支持量表選項作答分佈情況 (N=1,250)

以下的情況，是否經常在你的 數學課發生？	%			
	每一節課堂	大部分課堂	有些課堂	從不 / 幾乎 從不
1. 老師關注每一個學生的學 習表現。	20.6	39.2	35.6	3.8
2. 學生有需要時，老師會給予 額外的協助。	20.5	36.2	37.8	4.1
3. 老師幫助同學學習。	23.9	43.2	29.1	2.2
4. 老師盡力教學，直至學生完 全明白為止。	24.1	38.9	30.7	5.3
5. 老師讓學生有機會表達意 見。	18.8	37.9	36.8	6.1

表 16 載有按照教師支持量表作答類別將學校歸屬感分成細目結果，結果甚具啟發性，這是因為那些學生經常在數學課發生的事情，例如「老師關注每一個學生的學習表現」、「學生有需要時，老師會給予額外的協助」、「老師幫助同學學習」、「老師盡力教學，直至學生完全明白為止」和「老師讓學生有機會表達意見」，他們的學校歸屬感水平算是比較理想（平均值由-0.481 至-0.370 不等），起碼比那些從不或幾乎從不是這樣的課堂高很多（平均值由-0.990 至-0.758 不等）。澳門教師可以參照這些通過實證檢驗的措施增強對學生在學業上的支持（其他具體的教育學方法見 Beck & Malley, 1998; Hawkins, Doueck, & Lishner, 1988）。

表 16 按照教師支持量表作答類別將學校歸屬感分成細目的結果

以下的情況，是否經常在你的數學課發生？	每一節課堂		大部分課堂		有些課堂		從不 / 幾乎從不	
	學校歸屬感							
	平均	標準誤	平均	標準誤	平均	標準誤	平均	標準誤
1. 老師關注每一個學生的學習表現。	-0.469	0.057	-0.503	0.039	-0.779	0.042	-0.955	0.101
2. 學生有需要時，老師會給予額外的協助。	-0.370	0.057	-0.565	0.041	-0.755	0.037	-0.949	0.091
3. 老師幫助同學學習。	-0.394	0.052	-0.612	0.033	-0.782	0.057	-0.758	0.282
4. 老師盡力教學，直至學生完全明白為止。	-0.481	0.049	-0.524	0.039	-0.760	0.036	-0.990	0.103
5. 老師讓學生有機會表達意見。	-0.447	0.057	-0.537	0.038	-0.730	0.044	-0.875	0.074

## 陸、結論

澳門於 2003 年參加了 PISA 國際測試計劃，於數學素養表現方面取得佳績在同一次的測試中，澳門的十五歲學生的學校歸屬感是四十一個國家 / 經濟體系中最低，東亞地區中與澳門情況相若的有香港、日本和韓國。與這些同屬低學校歸屬感地方不同的是：澳門十五歲學生的數學素養表現和學校歸屬感互不相關，顯示低歸屬感學生的數學素養表現不一定很差，反之亦然。從表面看，這是一個奇怪的現象，有需要引用 PISA 測試數據進行綜合分析和周詳考慮。研究結果發現，澳門學校校園的低歸屬感狀況，並不只是個別學校的現象，在不同類型及不同社經文化地位的學校中，皆存在著一定比例的低歸屬感學生。因此，澳門師生有需要攜手共建高素養、高歸屬感校園，好讓我們的學生更為會學、想學和樂學。

澳門男女生在數學學習成就差異、在小學和初中階段的留級重讀次數，以及是否澳門出生或者是否曾經移民定居等因素，皆不足以解釋十五歲學生之間的學校歸屬感的差異，更不能解釋為何有頗大比例的學生，其中部分是有高數學素養表現的，其學校歸屬感比 OECD 成員國的平均值為低。後經仔細的數據分析，發現導致低學校歸屬感的潛在因素有三：第一是學生是否對學校所提供的教育抱持正面的態度；第二是有沒有關愛親和感受的師生關係；第三是老師對學生在學業上的支持是否足夠。

## 主題文章

顯然易見，學生對學校的歸屬感，是受到學校和課堂的氛圍影響。如果學校有百分之十至三十的學生對學校沒有較為正面的歸屬感的話，學校和課堂的氛圍也必然受到影響，不利於親和校園文化的建設。PISA 2003 測試結果顯示，那些在上述三個因素抱持正向態度和想法的澳門十五歲學生，他們對學校的歸屬感和 OECD 國家的平均水平是不相伯仲的。學校和課堂氛圍的建立，必須學校、教師和學生同心同德，方能事半功倍、水到渠成。建議學校對學生將來畢業後開展的成年生活及早籌劃裝備，建議教師多一些認真聆聽學生的心聲，以及在學業和生活上給予學生適性的關注和實質的支持。

自從 PISA 2003 測試結果在 2004 年發佈之後，澳門教育當局，以至澳門各所學校校長，在親和校園文化建設方面付出了很大的心思和心血。澳門學界期待著每三年一次發佈的 PISA 測試結果，能夠有效檢視師生在不斷努力共同建立親和文化校園所達致的成果。

## 致謝

本文的英文版曾在以下的國際會議發表：16<sup>th</sup> International Conference on Learning, 1-4/7/2009, Barcelona, Spain。

## 參考文獻

- Anderson, C. S. (1982). The search for school climate: A review of the research. *Review of Educational Research*, 52(3), 368-420.
- Beck, M., & Malley, J. (1998). A pedagogy of belonging. *Reclaiming Children and Youth: Journal of Emotional and Behavioral Problems*, 7(3), 133-137.
- Brophy, J. E., & Good, T. L. (1974). *Teacher-student relationships: Causes and consequences*. New York: Holt, Rinhart and Winston.
- Charles, C. M. (2007). *Building classroom discipline* (9<sup>th</sup> ed.). Allyn & Bacon.
- Cohen, B., & Thomas, E. B. (1984). The disciplinary climate of schools. *Journal of Educational Administration*, 22(2), 113-134.
- Finn, J. D. (1989). Withdrawing from school. *Review of Educational Research*, 59(2), 117-142.

- Finn, J. D., & Voelkl, K. E. (1993). School characteristics related to student engagement. *Journal of Negro Education*, 62(3), 249-268.
- Fraser, B. J. (1989). Twenty years of classroom climate research work: Progress and prospect. *Journal of Curriculum Studies*, 21(4), 307-327.
- Frymier, A. B., & Houser, M. L. (2000). The teacher-student relationship as an interpersonal relationship. *Communication Education*, 49(3), 207-219.
- Goodenow, C. (1993). The psychological sense of school membership amongst adolescents: Scale development and educational correlates. *Psychology in Schools*, 30(1), 79-90.
- Halpin, A. W., & Croft, D. B. (1963). *The organizational climate of schools*. Chicago: University of Chicago.
- Hamm, J. V., & Faircloth, B. S. (2005). The role of friendship in adolescent's sense of school belonging. *New Directions for Child and Adolescent Development*, 107, 61-78.
- Hawkins, J. D., Doueck, H. J., & Lishner, D. M. (1988). Changing teaching practices in mainstream classrooms to improve bonding and behavior of low achievers. *American Educational Research Journal*, 25(1), 31-50.
- Hughes, J. N., & Kwok, O. M. (2006). Classroom engagement mediates the effect teacher-student support on elementary students' peer acceptance: A prospective analysis. *Journal of School Psychology*, 43(6), 465-480.
- Irving, B. A., & Raja, S. (1998). *Career education in a changing world of work: A preparation for life?* Camberwell, VIC: Australian Council for Educational Research.
- Johnson, M. K., Crosnoe, R., & Elder, G. H. (2001). Students' attachment and academic engagement: The role of race and ethnicity. *Sociology of Education*, 74(4), 318-340.
- Lee, V. E., & Smith, J. B. (1993). Effects of school restructuring on the achievement and engagement of middle-grade students. *Sociology of Education*, 66(3), 164-187.
- Lo, L. F., & Cheung, K. C. (Eds.). (2005). *2003 Macao-PISA final report*. Macao:

## 主題文章

Macau-PISA Centre, University of Macau.

- Ma, X. (2003). Sense of belonging to school: Can schools make a difference? *The Journal of Educational Research*, 96, 340-349.
- Marks, G. N. (1998). *Attitudes to school life: Their influences and their effects on achievement and leaving school*. Camberwell, VIC: Australian Council for Educational Research.
- OECD (2005a). *Learning for tomorrow's world: First results from PISA 2003*. Paris: Author.
- OECD (2005b). *PISA 2003 technical report*. Paris: Author.
- OECD (2005c). *PISA 2003 data analysis manual*. Paris: Author.
- Osterman, K. (2000). Students' need for belonging in the school community. *Review of Educational Research*, 70(3), 223-367.
- Peterson, A. M. (1997). Aspects of school climate: A review of the literature. *ERS Spectrum*, 15(1), 36-42.
- Rowan, B., Raudenbush, S. W., & Kang, S. J. (1991). School climate in secondary schools. In S.W. Raudenbush & J.D. Willms (Eds.), *Schools, classrooms, and pupils: International studies of schooling from multi-level perspective*. New York: Academic Press.
- Sergiovanni, T. (1994). *Building community in schools*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Voelkl, K. E. (1995). School warmth, student participation, and achievement. *Journal of Experimental Education*, 63(2), 127-138.
- Wehlage, G. G., Rutter, R. A., Smith, G., Lesko, N., & Fernandez, R. (1989). *Reducing the risk: Schools as communities of support*. Philadelphia: Falmer Press.
- Willms, J. D. (2003). *Student engagement at school: A sense of belonging and participation - results from PISA 2000*. Paris: OECD.

# **An In-depth Analysis of the Issue of Sense of Belonging at school in the PISA 2003 Mathematical Literacy Study**

**Kwok-Cheung Cheung**

Macao participated in PISA 2003 mathematical literacy study. In this study, students' sense of belonging to school ranked bottom amongst all participating countries/economies. Analyses of data revealed: (1) Students' low sense of belonging to school was a common phenomenon in Macao, and it entailed all schools catering for students from different levels of economic, social, and cultural status (ESCS) of the home; (2) Sense of belonging was not correlated with mathematical literacy, showing that Macao's high-performing students might not have high sense of belonging to their schools; (3) There were no empirical relationship between sense of belonging and gender of student, and the same was also true for grade repetition in primary and secondary schools. Apart from non-local students' especially low sense of belonging to school, an in-depth analyses revealed that there were three factors related to the issue of sense of belonging: students' attitude toward school, student-teacher relations, and academic support rendered by teachers to students. The conclusion proposed that educational objectives of Macao schools should not only be targeted at the cognitive thinking minds, but also the affective feeling hearts so as to exhibit the spirits of all-round education.

Keywords: sense of belonging, student-teacher relations, teacher support, PISA

Kwok-Cheung Cheung, Professor, Faculty of Education, University of Macau

主題文章