

從 PISA 的研究到課堂實踐： 中、英文閱讀和數學科的教學與評核

From the PISA Study to Classroom Practice: The Instruction and Assessment of Reading (Chinese and English) and Mathematics

引言

「學生能力國際評估計劃－香港中心」(簡稱「本中心」)自 2000 年起，至今已參與了四屆(2000 年至 2009 年，每三年進行一次)由「經濟合作與發展組織」(簡稱 OECD)統籌的「學生能力國際評估計劃」(簡稱 PISA)。積聚了不少經驗和知識，本中心現致力開發這些資源應用於教師培訓，使之成為增進教師教學效能，促進有效學習的項目。

本港學校課程中，與 PISA 研究最有直接關係的教學範疇包括：中、英語文科的閱讀、數學和科學。本中心已於去年六月舉辦了科學科教師的培訓活動(附錄一)，中心總結了該次活動的經驗後，認為可進一步推廣到中、英文閱讀及數學科，並加深培訓的內容和豐富活動的產品。使培訓的成效更加深遠(對參加的教師而言)和廣泛(製作成品的流傳)。

目的及目標

目的

推動教師實踐促進學習的評估，提升教師擬題的知識和技巧，讓教師在日常教學和進行評核時，清楚知道要評什麼(教學內容的元素與結構)和怎樣評(有理論依據，設計技巧)。

目標

教師參加研討會後，能夠：

1. 認識有關科目的「PISA 評估架構」(簡稱「架構」)和相關測評題目的設計理念；
2. 以「架構」為分析工具，明瞭香港學生的能力表現結構；
3. 了解學生在 PISA 的成績特質跟課程與教學現況的關聯；
4. 應用「架構」檢視教師本身日常教學與測評的內容；

教師參加了研討會及以小組形式進行的工作坊後，能夠：

5. 依據「架構」設計測評題目，平均每人製作一個主題單元，並在個人的日常教學工作中試行應用及修訂設計；
6. 分享在教學時使用題目的經驗，集合所有參加者改良了的題目，製作成教材冊；
7. 挑選適合的題目，推薦予 OECD/PISA，以加進「學生能力國際評估計劃」的題目庫。

申請人的能力及計劃對香港教育的需要

PISA 由 2000 年的四十多個國家／地區參加，四屆下來至 PISA 2009，成員已增至近七十個，是國際上一項極受重視的教育評估研究，計劃集國際級的教育研究和學科專家組成工作團隊，並有各成員國家／地區的 PISA 研究中心（例如「香港中心」）的參與和監察，故理論架構和施行程序都極其嚴謹。

本中心自 PISA 2000 始，一直代表香港參與 PISA 至今，研究團隊成員主要為香港中文大學教育學院的教授，也有其他院校的學者（附錄二）。研究成果方面，除參與出版 OECD 的國際研究報告外，本中心每屆都會出版香港本地的研究報告，以便更深入地研究香港教育持分者關注的問題；團隊成員並以不同形式發表研究結果，包括學術期刊、書籍、專題論文等（附錄三）。此外，本中心也不時舉辦本港或國際的研討會和不同形式的學術交流活動。

教學評估要能促進學習，首要的條件是教師設計評估課業時要清楚評什麼和怎樣評。如前所述，PISA 由國際的專家負責設計，有很嚴謹的理論框架，而所衍生的題目與理論框架有很緊密的關聯。本計劃的目的正是要培訓教師認識 PISA 的相關的理論框架，並掌握設計題目的技巧，並使教師能根據評估的結果有效地診斷學生的學習狀況。

以閱讀能力評估為例，香港學生在 PISA 2006 的閱讀成績比 PISA 2003 的有明顯的進步，很可能是與中國語文科的課程改革有關，換句話說，PISA 的閱讀理論架構與新的中國語文課程有密切的關係；教師掌握 PISA 的理論架構會有助提升教學效能。PISA 在其它學習範疇的理論架構也是國際上先進的教學闡釋框架，教師如能掌握有關的知識與技巧，會有助分析教學問題和設計促進學習的課業。

本計劃內數學科的相關項目邀請了兩個教育專業團體合作籌辦，包括「香港數理教育學會」和「香港數學教育學會」。這組合有助提高活動的質素和推廣。

對象及預期受惠人數

下表總結各培訓項目的預計參加教師人數：

科目	研討會	工作坊及後續活動
中國語文	200	40
英國語文	200	40
數學	200	40
	600	120

報名以學校為單位，每所學校參加教師名額最多三名。

理念架構

閱讀和數學兩個科目的培訓均以 OECD/PISA 的評估架構為理論基礎，根據原英文版本的簡介請參閱附錄四。

有關理念的詳細內容，參考 OECD (2006). *Assessing scientific, reading and mathematical literacy. A framework for PISA 2006*. Paris: Author. 本計劃的其中一項工作便是要以中文翻譯並撮寫有關內容，製作培訓教材，方便參加培訓教師日後作為日常教學的參考。

推行方案及時間表

日期	活動	參加人數	相關目標
2010 年 3 月間	數學的教學與評核：數學科教師研討會	200	1,2,3,4
	數學的教學與評核：數學科教師工作坊	40	5,6,7
2010 年 4 月間	閱讀的教學與評核：中文科教師研討會	200	1,2,3,4
	閱讀的教學與評核：中文科教師工作坊	40	5,6,7
2010 年 5 月間	閱讀的教學與評核：英文科教師研討會	200	1,2,3,4
	閱讀的教學與評核：英文科教師工作坊	40	5,6,7

場地：計畫借用香港中文大學的課室或講堂。

宣傳及報名：寄發培訓項目詳情及報名資料到全港中學，報名以學校為單位，每所學校參加教師名額最多三名。

預期產品及成果

中文科相關的產品：

1. 教師參考書（中文版）：內容包括 PISA 的閱讀評估架構說明、閱讀能力水平的標準描述、PISA 已公開的題目及相關的香港學生的成績分析、題目性質分類表等。（書長約 80 頁 A4 紙，每所參加學校會獲分派一本；另參加工作坊的教師每人一本）
2. PISA 閱讀評估樣本題目電子版，方便教師編輯、印刷和使用，以 USB 記憶體儲藏。（每所參加工作坊的學校會獲分派一份）
3. 教師自行設計閱讀評估題目集：把工作坊參加者所設計的題目（包括評分指引）編輯結集成書。（預計有 20 個主題單元，每個單元內會有數條問題；分發給參加工作坊的教師）
4. 推薦予 OECD/PISA 於國際測試使用的閱讀能力評估題目，預期數量為 3 個主題單元的題目。

與英文科和數學科相關的產品，基本上與中文科的相同，只是英文科的內容全用英文撰寫。故三個科目的全部產品共 12 項。

財政預算

A. 物料及製作	支出項目	描 述	單位價格 (HK\$)	單位 數量	培訓 科目	總支出	
1. 宣傳及報名	1.1 郵票	寄送宣傳及報名資料到約 500 所中學	3	500	3	4,500	
	1.2 信封	公文袋	1	500	3	1,500	
	1.3 紙張、印刷製作	一色宣傳海布、章程、報名表格	3	500	3	4,500	
	1.4 雜項	運輸、文具及其他消耗品等	1000	1	3	3,000	
2. 研討會	2.1 資料印刷	筆記、文件夾（每名參加教師一份）	10	260	3	7,800	
	2.2 教師參考書	內容：理論、樣本題目、成績分析（每參加學校一份）	30	180	3	16,200	
3. 工作坊	3.1 教師設計評估題目集	\$30 x 50	30	50	3	4,500	
	3.2 樣本題目電子版	USB 記憶棒：樣本題目、評分指引（每參加學校一份）	60	25	3	4,500	
						A 部總計	46,500
B. 服務	4.1 研討會講師	時薪@\$800 x 3 小時	800	3	3	7,200	
	4.2 工作坊導師	時薪@\$800 x 3 小時	800	3	3	7,200	
						B 部總計	14,400
C. 職員薪酬	5.1 研究暨計劃助理	協助三科的籌備：數據分析、翻譯、編輯及出版製作、統籌聯絡等。根據香港中文大學研究助理的薪級起始點，月薪\$16,000 x 5 個月 x 1.05(MPF)。如全職人員未能於短期內聘得、考慮兼職等彈性聘用方法。	16800 (包括強積 金供款)	5		84,000	
						C 部總計	84,000
						整項計劃總計	<u>144,900</u>

資產管理計劃

類別	項目／說明	數量	總值	建議的調配計劃 (註)
現階段不適用				

遞交報告時間表

本機構承諾準時按以下日期遞交合規格的報告：

計劃管理		財政管理	
報告類別及涵蓋時間	報告到期日	報告類別及涵蓋時間	報告到期日
計劃總結報告 1/2/2010 - 31/8/2010	30/11/2010	中期財政報告 1/2/2010 - 31/7/2010	31/8/2010
		財政總結報告 1/8/2010 - 31/8/2010	30/11/2010

評鑑參數及方法

本中心的研究組（附錄二）負責監察和指導整個計劃的構思、籌備和施行過程。

每次研討會和工作坊後，會以問卷形式收集參加者對活動的評價。

三個科目的預期產品中，包括「教師自行設計評估題目集」和推薦予 OECD/PISA 的評估題目，這兩項產品內的題目的數量和質量都可反映本計劃的成效。本計劃書的預期產品及成果一節已列明預期完成題目的數量，即每科的題目集預期有 20 個主題單元（三科共 60 個）；每科可以推薦予 OECD/PISA 的題目預期為 3 個主題單元（三科共 9 個）。

計劃成效延續

是次計劃完成後，所製作的教材，包括教師參考書、樣本題目、和參加成員設計的題目，都可在日後再舉辦有關的培訓活動中使用和累積成更豐富的題目庫。

推廣／宣傳方法

宣傳及報名：寄發項目詳情及報名資料到全港約 500 所中學，並通過曾參加 PISA 2009 的 150 所學校的電郵寄發資料，報名以學校為單位，每所學校參加教師名額最多三名。擬派教師參加的學校電傳報名回條到本中心。此外，把宣傳單張寄到有關機構和院校，提高宣傳效果。

本中心會適當地運用計劃內製作的教材，舉辦更多類似的教師培訓活動，務求把有關的知識和技巧推廣給更多的教師。要注意的是，只有教師了解其中的理念，才曉得如何適當使用教材，所以本中心不打算把本計劃的製作大量派發給全港的學校，以免部份未經培訓的教師不恰當地使用和浪費資源。

附錄一：2008年6月舉辦的科學科教師培訓活動有關資料

**PISA 2006: Assessment for Learning in Science
Lessons from Chinese Societies**

Teacher Development Seminar

Date:	AA – 18 June 2008 (Wednesday)	AB – 19 June 2008 (Thursday)
Time:	2:00 p.m. – 5:00 p.m.	2:00 p.m. – 5:00 p.m.
Venue:	Room W301, 3/F, West Block, EDB Kowloon Tong Education Services Centre, 19 Suffolk Road, Kowloon Tong	

Time	Programme	Speakers
2:00 p.m. – 2:05 p.m.	Registration	
2:05 p.m. – 2:15 p.m.	Scientific literacy in HK school science education	
2:15 p.m. – 3:15 p.m.	<ul style="list-style-type: none"> ◆ How PISA 2006 measured student performance in science ◆ An analysis of the released items of PISA 2006 	
3:15 p.m. – 3:30 p.m.	Break	
3:30 p.m. – 3:45 p.m.	HK students' performance in scientific literacy: cognitive domain	
3:45 p.m. – 4:15 p.m.	HK students' performance in scientific literacy: affective domain	
4:15 p.m. – 5:00 p.m.	Assessment for learning in Science – Experience sharing of other Chinese societies	

Workshop: the scoring and development of test items for assessing scientific literacy

Date:	21 June 2008 (Saturday)	21 June 2008 (Saturday)
Time:	09:30 a.m. – 12:30 p.m.	2:00 p.m. – 5:00 p.m.
Venue:	Room W301, 3/F, West Block, EDB Kowloon Tong Education Services Centre, 19 Suffolk Road, Kowloon Tong	

Time	Programme
9:30 a.m. – 9:35 a.m./ 2:00 p.m. – 2:05 p.m.	Registration
9:35 a.m. – 9:50 a.m./ 2:05 p.m. – 2:20 p.m.	The PISA science instrument – item structure and scoring
9:50 a.m. – 10:40 a.m./ 2:20 p.m. – 3:10 p.m.	Scoring students' responses on PISA science items
10:40 a.m. – 11:25 a.m./ 3:10 p.m. – 3:55 p.m.	Constructing test items for assessing scientific literacy on different topics in the Science (S1-3) curriculum
11:25 a.m. – 11:40 a.m./ 3:55 p.m. – 4:10 p.m.	Break
11:40 a.m. – 12:15 p.m./ 4:15 p.m. – 4:45 p.m.	Group presentation and discussion on the test items constructed
12:15 p.m. – 12:30 p.m./ 4:45 p.m. – 5:00 p.m.	Q & A

附錄二

2009 研究組成員

首席研究員	
	香港中文大學教育行政與政策學系
研究顧問	
	University of New Brunswick, Canada 香港中文大學教育行政與政策學系
統籌研究員	
	香港中文大學教育行政與政策學系 香港中文大學教育行政與政策學系
專家委員會	
閱讀	香港中文大學課程與教學學系 香港中文大學課程與教學學系 香港中文大學課程與教學學系 香港教育學院中文學系
數學	Faculty of Engineering Technologies, North Glasgow College, UK 香港大學教育學院
科學	香港中文大學課程與教學學系 香港中文大學課程與教學學系 香港中文大學課程與教學學系 香港中文大學課程與教學學系 香港中文大學 HKPISA 中心
政策分析	香港中文大學教育行政與政策學系 香港中文大學教育行政與政策學系 香港中文大學教育行政與政策學系 Faculty of Education and Social Work, The University of Sydney 香港中文大學教育心理學系

附錄三：與 PISA 有關的出版 (更新於 2009 年 9 月 18 日)

Refereed Journal Paper

- Lau, Kwok-chi. (in press). A critical examination of PISA's assessment on scientific literacy. *International Journal of Science and Mathematics Education*.
- Ho, S. C. (2007) Association between self-related cognition and mathematics performance: The case of Hong Kong. *Education Journal*, 35 (2): 59-76.
- Ho, S. C. (2006). Educational decentralization in three Asian societies: Japan, Korea and Hong Kong. *Journal of Educational Administration*, 44 (6): 540-642.
- Ho, S. C. (2006). Social disparity of family involvement in Hong Kong. *School Community Journal*, 16 (2):7-26.
- Ho, S. C. (2006). High-stakes testing and its impact on student and schools in Hong Kong: What we have learned from the PISA studies. *KEDI Journal of Educational Policy*, 3: 1: 69-87 Korean Educational Development Institute
- Chiu, M. M. & Ho, S. C. (2006). Family effects on student achievement in Hong Kong. *Asia Pacific Journal of Education* 26(1) 21-35.
- Chiu, M. M. & McBride-Chang, C. (2006). Gender, context, and reading: A comparison of students in 41 countries. *Scientific Studies of Reading*, 10, 4, 331-362.
- 何瑞珠、林智中 (2006)。「香港學生在 PISA 2003 解難能力的表現及啓示」。《教育研究》，2006 年，第一期，78-83。
- Chiu, M. M. & Khoo, L. (2005). Effects of resources, inequality, and privilege bias on achievement: Country, school, and student level analyses. *American Educational Research Journal*, 42(4), 575-603.
- Chun, K. W., Tong, C. W. & Sze, M. M. (2005). Reading performance of Hong Kong's 15-year-old students in PISA 2000. Special issue: Analyzing the quality of education in Hong Kong from an international perspective. *Education Journal*, 31(2) and 32(1), 57-89.
- Ho, S. C. (2005). Accomplishment and challenges of Hong Kong education system: What we have learned from PISA. Special issue: Analyzing the quality of education in Hong Kong from an international perspective. *Education Journal*, 31(2) and 32(1), 1-30.
- Ho, S. C. (2005). Effect of school decentralization and school climate on student mathematics performance: The case of Hong Kong. *Educational Research for Policy and Practice*. 4(1), 47-64.
- Ho, S. C. (2005). Self-regulated learning and academic achievement of Hong Kong secondary school students. *Education Journal*, 32(2), 87-107.
- Ho, S. C., & Yip, D. Y. (2004). Assessment of scientific literacy of Hong Kong students in PISA 2000. *Education Journal*, 31(1), 117-132.
- Väljjarvi, J. (2005). The system and how does it work: Some curricular and pedagogical characteristics of the Finnish comprehensive school. Special issue: Analyzing the quality of education in Hong Kong from an international perspective. *Education Journal*, 31(2) and 32(1), 31-55.
- Willms, J. D. (2005). What can we say about the quality and equality of educational systems from the first cycle of the PISA? Special issue: Analyzing the quality of education in Hong Kong from an international perspective. *Education Journal*, 31(2) and 32(1), 161-175.
- Wong, K. M. (2005). Mathematical literacy of Hong Kong's 15-year-old students in PISA. Special issue: Analyzing the quality of education in Hong Kong from an international perspective. *Education Journal*, 31(2) and 32(1), 91-120.
- Wu, M. (2005). The impact of PISA on mathematics education: Linking mathematics and the real world. Special issue: Analyzing the quality of education in Hong Kong from an international perspective. *Education Journal*, 31(2) and 32(1), 121-140.
- Yip, D. Y. (2005). Scientific literacy of Hong Kong students in PISA 2000: An analysis of performance on the released items. Special issue: Analyzing the quality of education in Hong Kong from an international perspective. *Education Journal*, 31(2) and 32(1), 141-159.
- Yip, D. Y. & Cheung, D. (2005). Scientific literacy of Hong Kong students and instructional activities in science classrooms. *Education Journal*, 32(2), 109-121.

附錄四：PISA 閱讀評估架構

1 Definition of Reading Literacy

In PISA, reading literacy is defined as “understanding, using, reflecting on written texts, in order to achieve one’s goals, to develop one’s knowledge and potential, and to participate in society.”

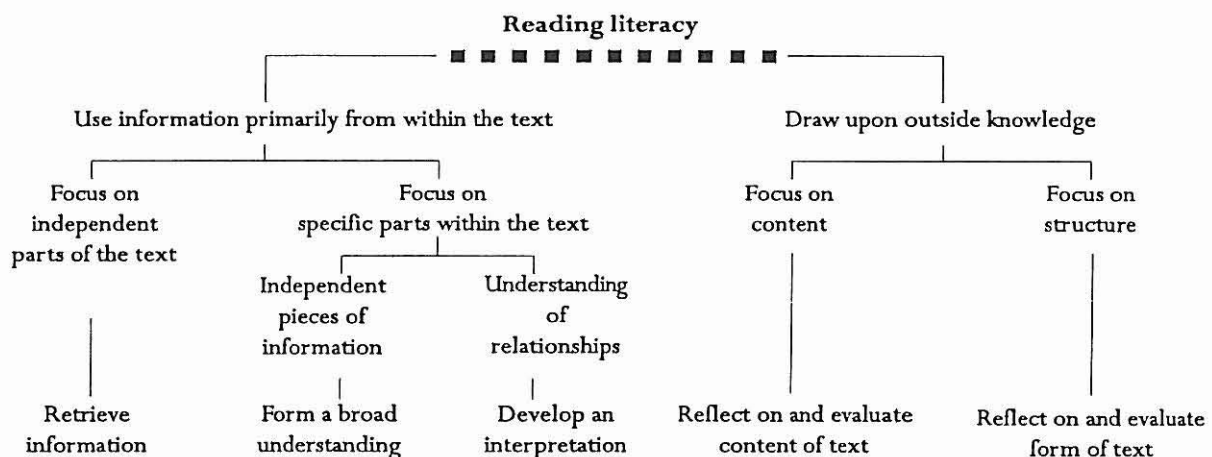
2 Reading Process

As readers seek to use and understanding a given text, they undergo a dynamic process that involves a number of factors. Three of these factors are used to construct the PISA assessment:

- 2.1 **Text Format:** tests are categorised into continuous text (including narration, exposition, description, argumentation, instruction, documents or records, and hypertext) and non-continuous text (including charts and graph, tables, diagrams, maps, forms, information sheets, calls and advertisements, vouchers, and certificates).
- 2.2 **Situations:** texts are categorised into four situation variables (personal use, public use, occupational use, and educational use) based on the author’s intended use.
- 2.3 **Processes (Aspects):** Aspects are the mental strategies, approaches or purposes that readers use to negotiate their way into, around and between texts. Full understanding of texts involves proficiency in all of the following five aspects:
 - Retrieving information
 - Forming a broad understanding
 - Developing an interpretation
 - Reflecting on and evaluating the content of a text
 - Reflecting on and evaluating the form of a text

The following figure summarises these five reading processes and identifies the four key distinguishing characteristics involved.

Characteristics distinguishing the five processes of reading literacy



In the PISA assessment, tasks of the five reading processes are grouped into three broad aspect categories:

- **Retrieving information** involve tasks that require students to locate one or more pieces of information in a text.
- **Interpreting texts** involve tasks that require students either to form a broad understanding or to develop an interpretation.
- **Reflection and evaluation** involve tasks that require students to reflect on and evaluating either the content or the form of a text.

PISA 數學評估架構

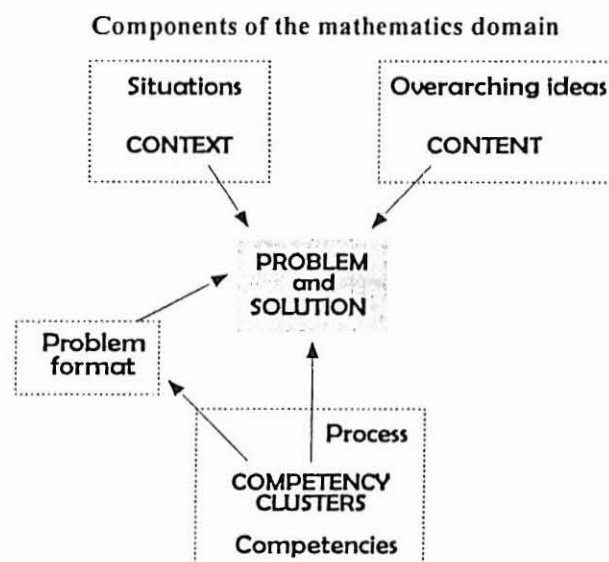
1 The Definition of Mathematical Literacy

PISA defines mathematical literacy as “an individual’s capacity to identify and understand the role that mathematics plays in the world, to make well-founded judgments and to use and engage with mathematics in ways that meet the needs of that individual’s life as a constructive, concerned and reflective citizen.”

2 Organisation of the Domain

The PISA mathematics framework provides the rationale for, and the description of, an assessment of the extent to which 15-year-old students can handle mathematics in a well-founded manner when confronted with real-world problems. Three components are distinguished to describe the mathematical literacy domain:

- The *situations* or *contexts* in which the problems are located.
- The *mathematical content* that has to be used to solve the problems, organised by certain *overarching ideas*.
- The *competencies* that have to be activated in order to connect the real world, in which the problems are generated, with mathematics in order to solve the problems.



2.1 Situations and Context: four situation types (personal, educational/occupational, public, and scientific) are defined and used in PISA to assess students' literacy.

2.2 Mathematical Content: four overarching ideas (space and shape, change and relationship, quantity, and uncertainty) are identified in PISA.

2.3 Mathematical Processes:

PISA refers to the fundamental process that students use to solve real-life problems as "mathematisation." Individuals who could engage successfully in mathematisation need to possess a number of mathematical competencies. Eight characteristic mathematical competencies are examined in PISA:

- Thinking and reasoning
- Argumentation
- Communication
- Modeling
- Problem posing and solving
- Representation
- Using symbolic, formal and technical language and operations
- Use of aids and tools

These eight competencies overlap among each other, and it is usually necessary to draw simultaneously on many of the competencies. In order to describe the competencies in a comprehensible and manageable way, these cognitive abilities are grouped into three clusters of competencies, based on the kinds of cognitive demands needed to solve different mathematical problems:

- Reproduction
- Connections
- Reflection

The following table summarises the distinctions between the three competency clusters.

Diagrammatic representation of the competency clusters

