

學生基礎素養國際評比 (PISA 2006) 分析

透過學習評量可據以瞭解學生學習情形，並作為提升教育品質之參據。我國於 2006 年首度參與由經濟合作發展組織（OECD）辦理之學生基礎素養國際評比（Programme for International Student Assessment；PISA），本文主要說明我國評比結果以及與主要國家之比較。

一、PISA 2006 各領域評比結果

OECD 自 2000 年起辦理 PISA 評量，以 15 歲群學生為調查對象，評量範圍包括數學、科學及閱讀 3 個領域，評估其完成義務教育後，是否能掌握社會所需的知識與技能，從而建立每 3 年定期循環的評量指標，提供各國制定教育政策參考，並審視、評估國家及學校教育的整體成效。

PISA2006 總計 57 國（地區）參與評量，國內生產毛額（GDP）總和占全球 86%。我國為首次參加，抽測國內 240 所學校（含國中、高中、高職、五專及進修補校），受測學生 8,815 名。

（一）平均成績及排名

我國學生數學素養平均分數居冠，領先南韓（第 3 名）、日本（第 10 名）及美國（第 35 名）；科學素養排名第 4，高於日本（第 5 名）、南韓（第 10 名）及美國（第 29 名）；閱讀素養排名較低，居第 16 名，略高於 OECD 國家平均值，教育部已著手加強中小學閱讀習慣，預計 5 年內投入 13.9 億元，期能提升國內學生閱讀能力及興趣。

資料來源：OECD

名詞解釋：

◎ PISA 評量範圍：包括閱讀素養、數學素養及科學素養 3 個領域。每次評量擇取 3 項素養之一作為主項進行深入評測，其他 2 項則進行綜合評測，2000 年主項為閱讀、2003 年為數學、2006 年為科學，每 9 年形成一個循環。

PISA 2006 各領域平均分數及排名

單位：分

數學		科學		閱讀	
排名	分數	排名	分數	排名	分數
1 中華民國	549	1 芬蘭	563	1 南韓	556
2 芬蘭	548	2 香港	542	2 芬蘭	547
3 香港	547	3 加拿大	534	3 香港	536
3 南韓	547	4 中華民國	532	4 加拿大	527
5 荷蘭	531	5 愛沙尼亞	531	5 紐西蘭	521
6 瑞士	530	5 日本	531	6 愛爾蘭	517
7 加拿大	527	7 紐西蘭	530	7 澳洲	513
8 澳門	525	8 澳洲	527	8 列支敦斯登	510
8 列支敦斯登	525	9 荷蘭	525	9 波蘭	508
10 日本	523	10 列支敦斯登	522	10 瑞典	507
11 紐西蘭	522	10 南韓	522	15 日本	498
35 美國	474	29 美國	489	16 中華民國	496
OECD 平均	498	OECD 平均	500	OECD 平均	492

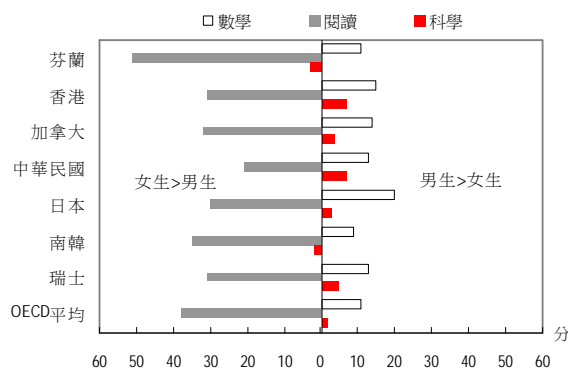
資料來源：OECD。

附註：美國閱讀素養因試題印製錯誤致結果不具代表性，故不列入評比。

（二）性別差異

按各領域兩性分數差距觀察，主要國家男生數學平均分數普遍高於女生；反之，女生閱讀平均分數則顯著高於男生，尤以芬蘭差距 51 分最大。至於科學方面，除芬蘭及南韓外，多數國家以男生分數相對較高，但差距較不明顯。

PISA 2006 各領域兩性分數差距



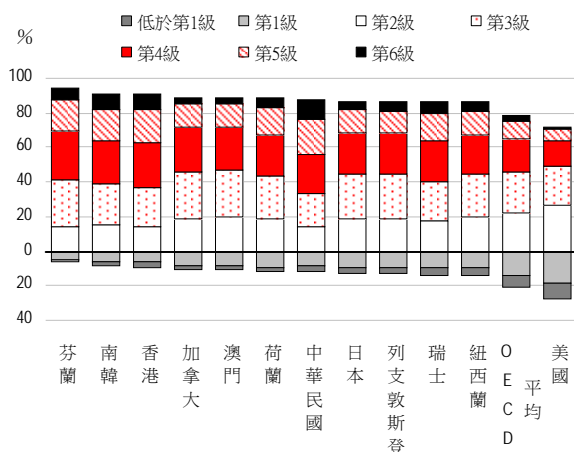
（三）成績分級差異

除平均成績總排名外，PISA 並制定 6 或 7 個等

級之成績分級，觀察各級學生所占比率及分布情形，了解成績高低峰差異及分布情形。

我國學生數學素養成績世界居首，受測學生列於第 5-6 級高分群占 31.9%，高於其他國家，香港及南韓亦接近 3 成，均為 OECD 國家平均 2 倍以上；我國低於基本程度（第 1 級及其以下）者占 11.9%，而芬蘭僅為 5.9%，整體成績雖較我國落後，惟學生數學優勢差異較我國不明顯。

PISA 2006 數學素養成績分級



附註：國別依成績低於基本程度之比率遞增排序。

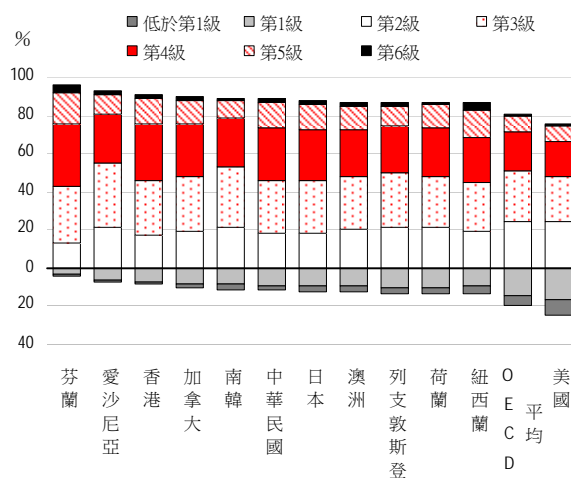
資料來源：OECD

名詞解釋：

◎ 成績分級：OECD 根據試前的專家成績預期值及試後學生實測狀況，將學生程度由低至高制定 7 個等級（閱讀 6 個等級）之成績分級，其中第 2 級（閱讀第 3 級）為基本程度，低於基本程度者表示未來之發展將處於劣勢。

另觀察科學素養居首位之芬蘭，列於第 5-6 級高分群學生逾 2 成，低於基本程度者不到 5%，反觀居 2-4 名之香港、加拿大及我國，高分群約占 15%，低於基本程度者約 1 成，均達芬蘭 2 倍以上，趨勢與上述數學成績相同。

PISA 2006 科學素養成績分級



二、PISA2006 科學素養深入探測

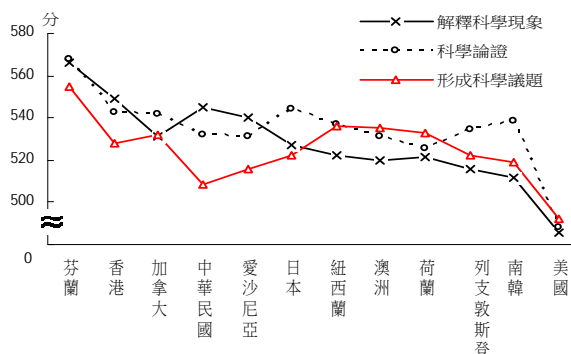
PISA2006 針對科學素養進行深入探測，評估內容包含基礎能力、知識類型與科學態度。

（一）基礎能力及知識類型

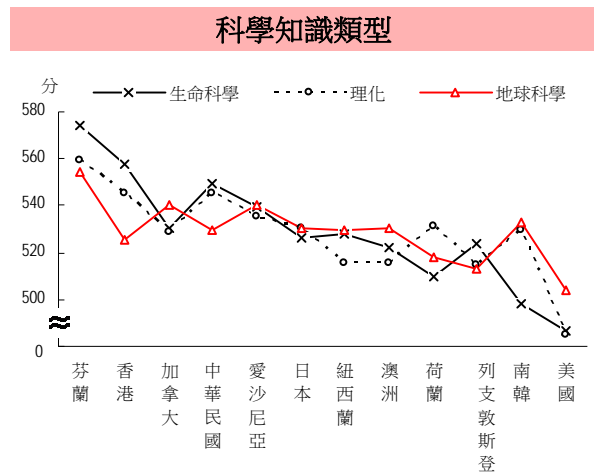
基礎能力包括形成科學議題、解釋科學現象及科學論證等 3 項。

我國學生解釋科學現象的能力相對較強，全球排名第 3，以證據反駁意見的科學論證能力，排名第 8，思考發展科學題目等形成科學議題能力則僅排名第 17，相對較弱，香港及愛沙尼亞亦然；單就學生形成科學議題之能力比較，芬蘭、紐西蘭、澳洲及荷蘭之表現優於各國。

科學素養基礎能力



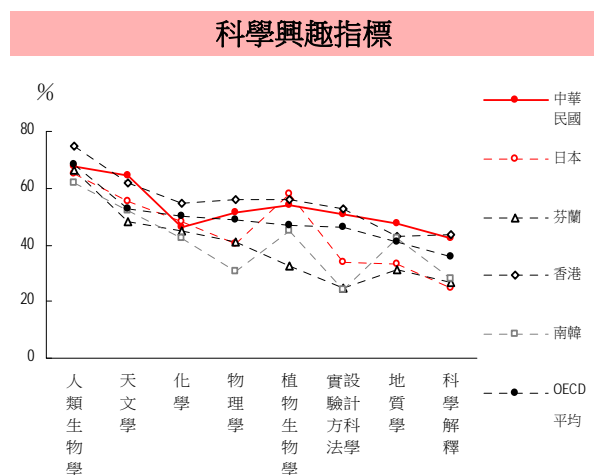
另按知識類型觀察，國內學生在生命科學（第 3 名）及理化（第 3 名）知識之表現，相對較地球科學（第 9 名）為佳；日本學生各類型差距不明顯；南韓學生則為生命科學表現相對較弱。



(二) 科學態度

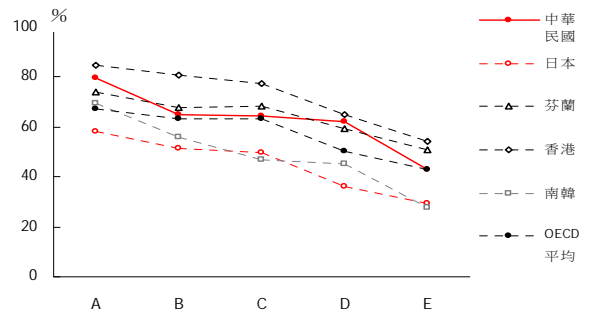
科學態度包括學生對科學感興趣的程度、學習樂趣的高低及自我認知等。

我國學生對人類生物學、天文學、…等學科有興趣之比率占 4-7 成，除化學外，餘均高於 OECD 國家平均值，亦高於芬蘭及南韓。



在學習樂趣指標部分，我國學生同意喜愛獲得科學新知之比率近 8 成，樂於學習科學課題及閱讀科學書籍者逾 6 成，均高於 OECD 國家平均值，亦較日本及南韓高。此外，各國學生樂意作科學習題之比率普遍較低。

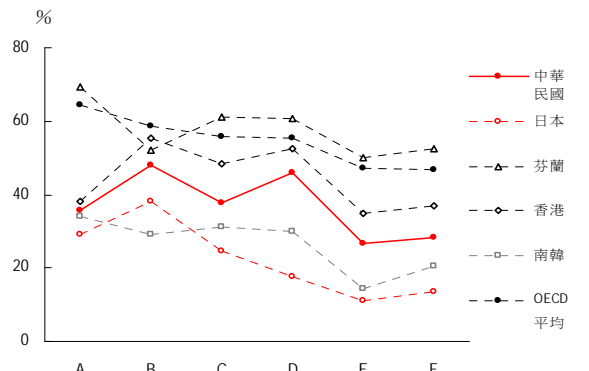
科學樂趣指標



- A 我喜愛獲得科學的新知識
- B 當我學習科學課題時，我通常感到開心
- C 我對學習科學感到興趣
- D 我喜歡閱讀科學方面的書籍
- E 我樂意作科學的習題

在科學自我認知指標部分，我國學生同意能正確回答科學課題、很快了解科學課程概念新知及認為科學課程容易等之比率均不及 5 成，自信心程度明顯低於 OECD 國家平均值，日本與南韓之比率更遠低於我國。

科學自我認知指標



- A 我通常可以在學校的科學課題上正確回答
- B 當授予科學課程時，我可以非常了解概念
- C 我可以很快地學習科學課題
- D 我可以很快地了解新科學概念
- E 學習進階學校科學課題對我來說是很容易的
- F 學校科學課題是容易的

(三) 小結

根據 PISA2006 研究結果，我國學生科學素養國際排名第 4，對科學的興趣、樂趣亦高於 OECD 國家平均值，惟於形成科學議題、論證能力及自信心方面，仍有提升之空間。

三、SCI 論文篇數

PISA2006 評比各國尚於求學階段之 15 歲學生於數學、科學及閱讀領域表現，芬蘭及香港於各領域均排名前 3 名，其他國家則互有強弱。而美國學生之數學、科學成績分列第 35、29 名，表現並不突出，但觀察其在完成教育階段後之表現，因國內人才濟濟及深厚國力吸引全球優秀人才移居，致國際評比經常名列前茅，茲以科學研究評價中最常被引用力之 SCI 論文篇數說明。

依國科會統計，2006 年列入 SCI 資料庫之論文，以美國 28.4 萬篇居首，英國、德國、日本及

中國大陸，分居第 2 至 5 名，均約 7 萬篇，我國 1.7 萬篇，排名第 17；若扣除人口數多寡影響，僅就平均每百萬人 SCI 論文篇數觀察，以瑞士 2,230 篇居首，其次為摩納哥及瑞典，約 1,800 篇，再其次為丹麥及芬蘭，約 1,600 篇，我國 725 篇，排名第 26 名。

參考資料：

1. OECD, 2006, Assessing Scientific, Reading and Mathematical Literacy: A Framework for PISA 2006.
2. OECD, 2007, PISA 2006: Science Competencies for Tomorrow's World, Vol. 1 - Analysis
3. OECD, 2007, PISA 2006: Science Competencies for Tomorrow's World, Vol. 2 - Data
4. 林煥祥、李暉、劉聖忠，2007 年，臺灣參加 PISA 2006 學生基礎素養研究結果摘錄。
5. 國科會，2007，科學技術統計要覽。

2006 年 SCI 論文篇數

單位：篇、篇/每百萬人

國別	總篇數		平均每百萬人篇數	
		排名		排名
美國	283,935	1	951	20
英國	74,352	2	1,227	14
德國	71,174	3	864	22
日本	71,033	4	557	30
中國	69,423	5	53	80
南韓	23,200	12	475	33
瑞士	16,781	16	2,230	1
中華民國	16,545	17	725	26
瑞典	16,428	18	1,822	3
丹麥	8,770	23	1,609	4
芬蘭	8,238	25	1,575	5
新加坡	6,226	29	1,386	10
摩納哥	60	128	1,844	2

資料來源：國科會，美國普查局。

附註：中國大陸資料含香港、澳門。

資料來源：美國科學資訊所 (ISI)

名詞解釋：

◎ SCI：科學引文索引 (Science Citation Index；SCI)，由 ISI 所出版的引文檢索資料庫，收錄全球生命科學、物理、化學、地球科學、農業、生物、環境科學、工程等科學與技術核心期刊約 3,700 種，評選期刊之標準嚴格且具公信力，故廣泛應用於自然科學方面之學術評估。