# 以社會性科學議題探討國小六年級學童概念生態之研究—以小白鯨表演為例

靳知勤　賴志忠
台中教育大學 科學應用與推廣學系科學教育碩士班
ccchin@thu.edu.tw　jyhjong2002@yahoo.com.tw

## 摘　要

本研究希冀藉小白鯨表演議題，探討一群國小六年級學童對此爭議性議題所具有的概念生態。研究過程中，先令參與之學童閱讀一篇與小白鯨表演有關的文本，隨後寫下其個人對此事件所持贊成或反對的立場及理由；進而以質性資料分析方式，將其立場與理由進行比較與歸類，所得的結果則呈現出這群六年級學童在此事件議題中所持的概念生態。本研究結果顯示，在贊成小白鯨表演的理由包括：(一) 小白鯨技能本領；(二) 小白鯨特質；(三) 事件所提供的價值；(四) 個人對事件的態度；(五) 個人收獲及 (六) 生態的保護六類。在反對小白鯨表演之概念類別為：(一) 個人對事件本身的態度；(二) 對小白鯨的憐憫；(三) 經濟因素的考量；(四) 小白鯨的自由意志；(五) 生態考量與 (六) 其他六類。本文中並討論其所分布理由多寡所代表的可能意義，而本研究所呈現出學童對表演動物事件的傾向，應可做為教師在生命教育及兒童道德教育教學設計及實施時之參考。

關鍵詞：爭議性科學議題、動物表演、概念生態。

## 壹、緒論

### 一、研究背景及動機

隨著網路及媒體的多元發展，學生對於知識或訊息的吸收，不再侷限於課堂之中，經濟生活的富足，也帶動休閒旅遊的風氣，學生在學期間隨家人遊歷增加見聞已習以為常，本研究以海洋生物博物館中的小白鯨為主題，勾畫出在人們習以為常的休閒生活中常被討論的爭議性議題，如：「是否該讓小白鯨表演？」及「小白鯨表演是幸福或不幸呢？」等具有生命教育之議題。當孩童在媒體中見到或親自到國內外的海洋博物館中體驗小白鯨表演的實況，事後常常會與同儕作討論，在對談中每一位學童會因個人的環境背景、經歷或是受專家、權威等因素的影響程度不同，而呈現出爭議性議題的多元立場。

根據 Zohar and Nemet (2002)在其研究中提出社會性科學議題所涉及的問題具結構不全的特性（ill-structured problems），因此透過實際案例的思考訓練，並藉由思考有利的及不利的原因或是贊成及反對的理由以支持所持觀點或立場，可以協助學生培養功能性科學素養或個案議題之問題解決及作決策的能力。

目前九年一貫課程中之「自然與生活科技」領域已將「科技引發的爭議性社會議題」列入其內容要項中，希望學生在教學過程中，透過爭議性議題的教學、資料收集、分析、個案研究、口頭討論及論證的方式，建立起批判性的思考能力（教育部, 2001），此外「生命教育」亦被列為課程發展主軸之一，也已將人類與自然界的關係列入教材內容細目中。本研究對象為國小六年級之學童，處於柯爾伯格(Kohlberg)道德發展階段的習俗道德期(10-20 歲)(conventional level of morality)，為好孩子定向（尋求成人認可取向）及遵守法規取向(law and order thinking)的階段。動物表演之議題為兒童身邊經常接觸的話題，但議題之道德範疇卻已進入到後習俗道德期（20 歲以上）(post-conventional level of morality)即社會法治取向(justice through democracy)－以符合社會大眾權益所定法規為基礎做道德判斷標準和普遍倫理取向(universal-ethical-principle orientation)－個人根據人生觀和價值觀，建立對道德事件判斷時所具有的一致性和普遍性（張春興, 1997）。本研究希望透過課程的安排設計，以及爭議性議題的引導，能讓學童在提早作高一層的道德思考的情境下，促進學童道德倫理之思考智能。

因此藉由詢問學童對於動物表演議題所持的觀點及支持的理由為何，藉以瞭解學童在接受爭議性事件或問題時，如何以個人所知的知識或經驗，於決策前先行審度不同立場的思考模式或所持觀點是否合理的動態歷程，這過程甚至包含了將先前知識、專家權威、個人經驗及個人想法喜惡等概念做綜合比較、分析及歸納，有助於學生將來面對新的問題或社會性議題時，能夠從較廣泛、全面的角度審酌整個議題事件，作為個人立場或解決方案抉擇的依據，不但可擴充國小學童在生命教育的學習內容亦可協助其道德倫理思考能力的發展。

## 二、研究問題與目的

本研究冀望藉由爭議性科學議題，以瞭解學童的概念生態及其所包含的因子，並比較六年級學童對本表演議題之概念生態要素差異情形。

## 三、 研究範圍與基本假定

### （一）研究範圍

本研究以台灣中部縣市四個學校六年級學生各一班，共四班，111 人為研究對象，研究問卷的實施由班級導師利用課堂時間（二節課，八十分鐘），協助學童完成問卷文章的閱讀並回答問卷中問題。選擇此四所小學為研究對象乃是以立意取樣為主。A 校位於彰化郊區，B 校位於台中市區，C 校位於台中縣郊區之私立雙語小學，D 校位於台中縣沿海郊區。

### （二）研究基本假定

雖然部分學生事前對於議題事件瞭解不足，僅利用課堂時間閱讀問卷所提供之訊息作為回答依據，學童在面對開放式問題時，在導師的協助下，仍能依據個人認知概念在課堂時間寫下個人對議題事件贊成或反對之理由。

## 貳、文獻探討

### 一、社會性科學議題

社會性科學議題（socioscientific issues)乃指社會上所發生的許多問題，其解決途徑並非唯一，因而社會大眾面對這些問題時，會因為個人經驗、背景、文化、所處環境或所持立場不同而有不同觀點及認同的解決方式，而無法達到一致的共識，故而產生解決方式上的爭議（Stradling, 1984），亦稱為「爭議性科學議題」（controversial socio-scientific issues）。

九年一貫的自然與生活科技領域中的目的，在培養學生能夠具備日常生活中所需的科技素養，並增加其對科技社會的適應、重視培養國民的科學與技術的精神及素養。在批判思考的部分希望培養學生在面對問題的時候能做多方思考、試著分析問題的性質、評估各種解決方法、提出解決方法。在課程目標中也提及要培養學童具有獨立思考、解決問題的能力，並激發創造的潛能（教育部, 2001）。若於課程中融入社會性科學議題（SSI），將能夠適切的引導學生融入在現實生活中，並從個別的事例中培養其健全推理、思考及解決周遭環境問題的能力。

### 二、概念生態

賈馥茗（1992）認為概念是理智的工具，可以集中自我的感覺和回憶，以澄清含糊的事實，使看起來似乎是混亂的東西變的有秩序。黃台珠（1984）強調概念是人類思考與瞭解的工具，是學習的「基本單位」，並提出概念所具的三個主要特性，分別為共同性、符號化及文化差異。因此藉由分析國小學童的概念生態所構成的因子，可瞭解學童的思考內容。此名詞最早由 Toulmin（1972）所提出，認為知識的發展是個人與環境之間不斷的交互作用所形成的，這樣的環境如同一個「知識生態」。因此概念生態是指學生所持有的概念所形成的一個情境，而概念生態亦會影響概念改變的條件，以及學生願不願意改變原有的概念接受新的概念。

然而，概念的形成會因周遭環境或經歷而不同，而概念生態又由許多的概念因子所組合而成；概念生態可說是個人對於這世界、知識、文化及事件等所持的看法及認知（Hewson & Hamlyn, 1984）。組成因子間通常也會相互影響，進而影響學童的學習，所有的組成因子都有其發展歷史，必須在瞭解組成因子間的交互關係，才能真正了解學童的生概念生態（Strike & Posner, 1992）。因此教學者可以透過分析、研究不同學生的概念因子，以瞭解學童間的概念差異，以及解影響學童的因子有哪些，作為教學設計或實施的參考依據。

## 參、研究方法

### 一、資料收集

本研究透過參與研究學童之導師協助，在填寫問卷之前發給每位學生一篇描述小白鯨從事表演之故事性報導，令其閱讀。隨後學生就其個人所認知觀點寫下個人贊成或反

對小白鯨表演所持的觀點或理由。教師僅作簡單之寫作說明，避免提及對此議題教師個人之立場及觀點，以防導引學生想法，並鼓勵學童能夠盡其所能表達自己內心所持觀點。

## 二、資料分析

本研究主要採用調查研究法中的問卷調查，並以質性方法作分析，因為質性分析方式，更能呈現出對個別性事件的相關概念，且能提供深入的分析。研究者將所收集到的資料分別依據贊成理由及反對之理由，歸納輸入成文字檔案，並將不同學生做五碼之編號，分別代表學校、年級、性別及末兩碼為流水號；如「A6101，為 A 小學、六年級學童、性別為男生、編號為一號。」與「C6208，為 C 小學六年級學童、性別為女生、編號為八號。」

本研究將學童贊成或反對小白鯨表演之理由建立成文字檔，並將文字敘述所含意義相同者歸併後分類，以紮根理論中由下而上的方式，將贊成及反對的理由分成兩階，並統計各類學童所表達的概念因子次數及排序。

## 肆、研究結果與討論

### 一、 研究結果

本研究欲以具爭議性之個案議題-小白鯨表演，來探討學童之概念生態形式之研究，希望利用爭議性的議題，探討學童對此議題所具之概念生態因子。並提供議題相關事件令其閱讀，藉由議題事件對學童既有的概念生態做刺激，並產生交互作用後，寫下個人對於事件的立場及理由，藉以分析學童所呈現的概念生態及較具強勢性的概念因子為何。

#### （一）學生內在概念的組成

在本研究中學童贊成及反對小白鯨人數統計如下表一，多數學童（63.1%）所持立場為不贊成小白鯨表演，在學童所表達的贊成或反對理由所形成的概念因子中，有 74.7% 的學童僅提出單一類別的概念因子作為決定決策的立論的理由，且不論在贊成或反對理由部分，多傾向於情意或經驗知識做為個人立論的理由。提出三類及四類概念因子的理由作為立論基礎之學童僅為 7.4%及 1.8%。美國心理學家基福特（Guilford, 1976）提出智力理論，認為思考運作有兩種能力，在本研究中多數學童所呈現的概念生態因子傾向於一元化的情意知識或是經驗知識的型態屬於聚斂型思考（convergent thinking），學童在做思考時多以已有的知識經驗作為基礎，依邏輯規則去尋求唯一的正確解答，而無法拋開舊經驗的束縛。對於此爭議性議題僅有較少比率學童呈現擴散性思考(divergent thinking)，能夠結合多方面的概念因子來做考量，而不侷限於單一理由之探求。顯示多數學童對於是否贊成小白鯨表演之不良結構問題時，僅就情意上簡單的情緒、興趣作表達，而未能就多方做廣泛性思考，以下為就兩位能提出四類理由學童之概念作探討。

B6217：因為可以讓大家大開眼界，增加知識，而且牠很聰明，會表演許多動作，還可和小朋友一起

拍照，近距離的觀察他，讓大家對小白鯨有更深的瞭解。

A6210：他不但很聰明，而且表演的時候也很可愛，小朋友大部分也蠻喜歡看他表演，他不但會算數，也會像海狗一樣會拍球和頂球，也會跳圈圈，他也很漂亮，所以請俄羅斯的獵鯨船隊不要再捕殺小白鯨了。雖然上列兩位學童能提出四類理由，較其他學童有較佳的流暢性(fluency)，然而四類理由與多數學童類似，偏向於情意上簡單的情緒、興趣作表達，仍較缺乏對問題提出創新辦法或獨特見解。

表一：贊成及反對小白鯨人數統計

| 贊成表演 | 提出一類理由者 | 提出二類理由者 | 提出三類理由者 | 提出四類理由者 | 合計（%） |
|---|---|---|---|---|---|
| 合計（人） | 29(26.1%) | 8(7.2%) | 2(1.8%) | 2(1.8%) | 41(36.9%) |
| 反對表演 | 提出一類理由者 | 提出二類理由者 | 提出三類理由者 | 提出四類理由者 | 合計（%） |
| 合計（人） | 54(48.6%) | 10(8.0%) | 6(5.4%) | 0 | 70(63.1%) |
| 總計 | 74.7% | 15.2% | 7.2% | 1.8% | 100% |

（二）學童對小白鯨表演之概念因子

透過質性資料及編碼整理，將學童贊成及反對小白鯨表演理由歸併並統計次數如下表二，發現在贊成理由中「人類對表演的好奇心」（10 次）及「對小白鯨的直觀感覺」（10 次）所占比率最高，反對理由中「個人情感的抒發」（15 次）及「對小白鯨個體的同情」（11 次）所占比率最高，顯示在本議題中學童所表達的概念傾向從個人情意中興趣、同理心及情緒等方面來建構個人所持立場。

本研究議題中「小白鯨表演」，涉及到的事件概念較傾向於道德倫理、動物權與生態保育等方向，然而學童在贊成理由表達方面其生態概念的因子多集中在小白鯨有形的生理特徵上，傾向於以個人經驗為主的概念或是直觀的想法，而非呈現相關科學名詞或是專家言論作為立論之佐證，對於科學知識的表達如生態概念、倫理概念或動物保護僅有少數學童提及，表示學童在科學語言或名詞的使用上是較為缺乏的。

在學童所提出的反對理由中，個人情感性的抒發及對小白鯨個體同情的概念描述所占次數最多，部分學童受到曾親自參與小白鯨現場表演或在媒體上欣賞過小白鯨表演經驗影響，因而結合個人經驗推想訓練過程的辛苦，顯示學童將個人經驗及科學邏輯的概念因子結合做為個人立論之理由。完形心理學創始人魏泰邁氏，依據思考的歷程與結果，將之區分為複製型思考（reproductive thinking）及創作型思考(productive thinking)，多數學童僅就個人經驗及閱讀文本中資訊來做為個人推理的依據，屬於複製型思考，然而有少部分學童提及經濟、生態、自由信念等概念，在閱讀資料中並未呈現相關訊息，學童在訊息處理歷程中卻能跳脫事件本身去作更深一層的思考，顯示已進入後設認知中的認知經驗，即個人在事件經驗中獲得的背後知識。教師在教學中不僅是要教授知識，更要培養學生對於知識的批判並且能夠靈活運用知識訊息，進而運用在生活實例中。

表二：贊成與反對理由之概念組成統計

| 贊成理由主題 | 概念組成 | 次數 | 排序 | 反對理由主題 | 概念組成 | 次數 | 排序 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 小白鯨技能本領 | 表演對人類的吸引力 | 5 | 4 | 個人對事件本身的態度 | 個人情感的抒發 | 15 | 1 |
| | 人類對表演的好奇心 | 10 | 1 | | 知識理性的立論 | 6 | 6 |
| 小白鯨特質 | 對小白鯨生理要素的好奇 | 7 | 2 | 對小白鯨的憐憫 | 對小白鯨個體的同情 | 11 | 2 |
| | 對小白鯨的直觀感覺 | 10 | 1 | | 對小白鯨族群的同情 | 7 | 5 |
| | 關於小白鯨個體 | 1 | 8 | | 與訓練、表演相關的批判 | 10 | 3 |
| 事件所提供的價值 | 知識方面 | 4 | 5 | | 以同理心方式陳述 | 3 | 7 |
| | 情意方面 | 7 | 2 | | 對捕抓過程的批判 | 8 | 4 |
| 個人對事件的態度 | 從替小白鯨著想立場 | 6 | 3 | 經濟因素的考量 | 經濟因素的考量 | 2 | 8 |
| | 從個人或人類立場 | 3 | 6 | 自由意志 | 對自由信念的宣告 | 3 | 7 |
| 個人收獲 | 休閒、娛樂 | 2 | 7 | | 問題解決的決策提供 | 8 | 4 |
| | 生活經驗增加 | 3 | 6 | 生態考量 | 破壞海洋生態、環境 | 6 | 6 |
| | | | | | 造成小白鯨瀕臨絕種 | 7 | 5 |
| 生態的保護 | 合計 | 58 | | 其他 | 自相矛盾 | 1 | 9 |
| | | | | | 合計 | 87 | |

## 二、討論

本研究中所提供的爭議性議題是屬於結構不完全之問題，經由本研究中探討學童所呈現的概念是在靜態的先前經驗及動態的議題知識刺激及交互作用後所產生的，然而學童對於不同議題事件，所呈現的概念樣態仍有所不同，對於概念生態如何在科學教育中推展，仍有待更廣泛及進一步的研究。在此將提出發現學童所呈現出的概念生態及在認知心理學中思考與推理的部分，作為概念生態在教學上的推廣與應用。

### （一）議題呈現之強勢概念

本研究中發現學生對小白鯨議題中作問題索解時，即在問題情境中經由思考推理而達到目的的心理歷程中，所呈現的強勢概念集中在於個人經驗及感官記憶部分，顯示學童對於從事表演之動物生命所存之價值觀及認知概念是多元且豐富的，多數學童所呈現的為情意性概念，如：小白鯨外型、表演或個人對小白鯨的情緒性概念，對於相關科學知識性概念之陳述較少，教師在教學設計中可配合生命教育主題內容作教學，並增加科學知識、名詞之介紹，如：倫理、生態保育、動物權等專業名詞，以協助學生使用科學語言來描述對事件之立場。

### （二）學生內在思考與推理影響要素

學童在接受文本閱讀之訊息刺激後，會與內在既有概念結合，當外在訊息不同於舊

有經驗而出現異例時，在其內心產生了同化（assimilation）與調適（accommodation）因而影響其既有之概念生態，尤其思考推理能力較弱的學童會將所閱讀的文本內容當作議題決策的唯一依據，對議題曾有接觸且有較高推理、思考能力之學童再次接觸此議題時，較易呈現高層的後設認知知識性的概念表達，因此學童在學期間若能多提供類似本研究議題之不良結構問題，供其作思考，可協助其產生更高層之概念生態以及同時在生命教育方面，也能夠因為議題之刺激提升學童在倫理道德、動物權方面的思考，是值得肯定的。

（三）教學設計上之建議

教師於教學設計時，如能夠導引學生多作擴散性思考(divergent thinking)，可協助學生較易適應將來多元思考的社會情境。而擴散性思考也代表著學童的創造性能力。因此在教學設計上應能融入影響創造性思考的四種要素，即流暢性(fluency)、變通性(flexibility)、獨創性(originality)、精密性(elaboration)等內容，以協助學生在未來遭遇問題時能夠在短時間內表達出多元的觀點，並達到深思熟慮。

在本研究中，僅提供文本令其閱讀，以做為回應本研究問題之基礎。若欲持續加深加廣學童的思考批判能力，未來可以考量以本研究的發現為基礎，發展一系列性的教學模組，引起學生從事對話及論證之動機，藉此激發其思考智能及相關知識的發展，並藉此訓練其傾聽多元立場及做決定判斷的能力。

## 陸、參考文獻

一、中文部分

王美芬&熊召弟（2004）：**國民小學自然科教材教法**。心理出版社，P71-92。

教育部(2001)。**國民中小學九年一貫課程暫行綱要**。台北：教育部。

張春興（1997）。**教育心理學：三化取向的理論與實踐**。東華書局 140-152。

二、英文部分

Bybee,R.W.(1995).Achieving scientific literacy. *Science Teacher,62*(7),28-33.

Hewson, M.G. A'B.,& Hamlyn,D.(1984). The influence of intellectual environment on conceptions of heat. *European Journal of Science Eduction*,6(3),245-262.

Ryder, J. (2001). Identifying science understanding for functional scientific literacy. *Studies in Science Education,36*, 1 – 46.

Strike, K. A., & Posner, G.J.(1992).A revisionist theory of conceptual change. In R.A. Duschl & R.J. Hamilton(Eds.),Philosohpy of science, cognitive psychology, and educational theory and practice (p147-176). Albany, NY: State University of New York Press.

Stradling, R.(1984). The teaching of controversial issues: an evaluation. *Educational Review,36*(2),121-129.

Zohar, A., & Nemet, F. (2002). Fostering students' knowledge and argumentation skills through dilemmas in human genetics. *Journal of Research in Science Teaching,39***,** 35 – 62.