

國小六年級學生面對「湖山水庫興建」議題 做決定之探究

翁琪涵

國立嘉義大學科學教育所、ring001.tw@yahoo.com.tw

林樹聲

國立嘉義大學科學教育所、lin-s-s@mail.ncyu.edu.tw

摘 要

本研究旨在探究國小六年級學生面對「湖山水庫興建」議題時做決定情形。研究採用問卷調查和個別訪談收集資料，對象為嘉義市某國小六年級 70 位學生。研究結果顯示 94.29% 的學生對於湖山水庫興建與否能做出決定，贊成者考量的因素偏向以人類需求為出發點，反對者則是站在關懷生態保育的立場，且有 5.71% 的學生無法做出決定、未說明考量因素。此外，學生做決定時會受個人的價值觀影響，77.14% 學生在面對兩難情境做決定時，思考面向較不周全，傾向只考慮單一因素。

關鍵字：爭議性科技議題、做決定、湖山水庫興建議題

壹、研究背景和動機

現今科技快速的發展，既為人們帶來了生活上的便利，卻也因科技的應用而引起社會上正反兩面意見的爭議。而在民主社會中，透過全民投票來達到解決公眾爭議是極為平常的過程，因此提昇社會大眾的公民素養，面對爭議問題時能有做出合理、負責任決定的能力，是當前教育一個刻不容緩的重要課題。

然而，過去教科書的內容和食譜式的科學實驗只是讓學生得到制式化的科學知識和機械式的操作過程，學生成為被動的知識接受者，且教材內容與真實生活情境有著極大的差距 (Jiménez-Aleixandre, 2002; Ramsey, 1993)。因此在 1980 年代，一些學者認為科學教育必須加以檢討和修正，於是提出了將「科學、技學、社會」(Science/Technology/Society, 簡稱 STS) 三者相結合的 STS 教育理念改革運動，企圖改革科學的教學與課程 (Bybee, 1987; Yager, 1988)。

STS 理念強調與學生生活相關的社會科技議題，促使學生瞭解科技與自身所處社會之間的關聯性，重視培養學生具有批判思考及價值判斷的能力，同時也期待學生成為負責任的社會公民 (Yager, 1996)。此外，我國國民義務教育九年一貫「自然與生活科技學習領域」的課程綱要中，亦明文指出學生要「能對科學社會議題進行批判性思考」、「面對問題時，能多方思考，提出解決方法」(教育部，2003)，這也突顯出在現今我國的科學教育中，必須培育學生面對爭議性科技議題 (controversial socio-scientific issue)

的能力，這些能力包括問題解決及做決定。其中做決定是很重要的，因現今大多數的學童都將是未來社會的公民，若是他們能對爭議性科技議題有所了解，並充實對此類議題的相關知識與思考技能，那麼未來對此類議題的解決必定有所助益，也能表現出應有的社會責任（Ramsey, 1989）。

那麼「現今台灣學生在面對爭議性科技議題時，他們是如何去做決定的呢」？這是研究者好奇的問題。環顧台灣情境中，正發生著許多的爭議性科技議題，其中雲嘉地區的湖山水庫之興建，就引發了當地居民、環保團體、政府官員、專家學者等社會上各個不同的團體間極大的討論與爭議。而對生活在雲嘉地區的學生而言，湖山水庫興建議題不僅與學生生活情境相關，更符合九年一貫課程中所強調的學生學習的教材要能與學生生活上及社會上關心之議題、鄉土的題材有關聯。由此一議題的探究，將可了解學生對此一議題認知與做決定的狀況。

貳、研究目的和問題

本研究旨在探討國小六年級學生面對「湖山水庫興建議題」時，做決定的情形。引導探究的問題包括：（1）學生面對湖山水庫興建與否的「決定」為何？（2）學生面對湖山水庫興建議題做決定的「考量因素」為何？

參、文獻探討

隨著時代的演變，科技日新月異的蓬勃發展，雖然帶來了民生需求上的舒適及便利，卻也因人類不當的使用產生了我們始料未及的負面影響。尤其近年來在報章媒體的報導和渲染下，民眾對科技產品的應用有著正反兩面的看法：贊成者，樂觀的相信科學能解決一切的問題；反對者，則將科技視為會帶來巨大災害的洪水猛獸，甚至將科學家想成邪惡和瘋狂的科學怪人（Reis & Galvão, 2004），也因此科技的應用在社會上就引發了眾多的爭議。所以，當社會大眾在面對科技使用所引發的問題時，由於各團體持有不同的價值觀，對問題的解決看法相異而難以達成共識，造成了衝突與對立的情境，因而陷入兩難的狀況中，這樣在社會上所引發的議題即稱之為「爭議性科技議題」（Sadler, 2004；Sadler & Zeidler, 2005a）。

而爭議性科技議題的討論，具有跨學科思考（Brante, 1993）、做決定上的兩難（Sadler & Zeidler, 2005b）和涉及價值判斷等特色（DeBoer, 1991），因此面對現今層出不窮的科技爭議，若是人們自身沒有具備足夠的科學知識和解決問題的能力，則在面對爭議性科技議題時往往陷入人云亦云、不知如何抉擇的困境，甚至做出錯誤的決定（Collette & Chiappetta, 1989）。

而在面對層出不窮的社會爭議，社會公民亦面臨需要做出負責任決定的情境。所謂的「做決定」就是個人在面對議題的眾多選擇方案中，利用所得的訊息與自己的價值觀

逐一審視比較，並反覆思考各選擇可能帶來的結果，最後抉擇出最能符合自身的想法及利益的方案，此即為做決定的意義（Ratcliffe, 1997）。因此，做決定為個人面對爭議問題的處理時，考慮到自身利益、大眾公益或道德正義的情況下，在各項解決方案中做出最佳的抉擇。

在做決定的歷程中，個人考量的因素包括下列各點：

（一）價值觀

Rokeach（1973）認為價值是一種持久性的信念，是人類特有的一種心理建構，它位居個人人格及認知結構的核心，成為人類大部分態度和行為的決定力量。而學生面對爭議性科技議題時，常被引用來做價值判斷的幾個觀點，計有「生態保育、經濟、利己利他、倫理道德、情感考量」等（Grace & Ratcliffe, 2002；Pedretti, 1999）。

（二）個人經驗

學生通常依賴個人經驗來解決爭議性科技議題的兩難問題。當他們開始討論對於兩難情境的看法時，個人經驗往往會變成其論證的基本理由（Zeidler & Schafer, 1984）。例如，對於一個曾經受過土石流危害的學生來說，當他面臨有關於山坡地開發的議題時，會顯得特別在乎水土保持的措施及風險評估等問題。

（三）權威人士

權威人士因具有專業的知識背景或崇高的社會地位，因此他們的意見，往往影響學生所做的決定（Jiménez-Aleixandre, 2002）。例如，學生在判斷資訊的真實性時，有些學生對於科學研究中的權威人士所說的話，通常未經判斷就馬上相信，進而做出決定（Kolstø, 2001）。

（四）議題認知

學生對於議題認知的深淺程度及各個考量層級的不同，將會影響到所做的決定，例如，學生在面對「基因工程議題」時常缺少明確的解決方案，主要原因是此一議題涉及基因、生殖性複製等較深的內容，學生若無相關背景知識，很難清楚認知議題的複雜性（Sadler & Zeidler, 2005b）。

而國小六年級學童會做什麼決定？影響其做決定的因素又為何？.....諸如此類的問題皆是研究者心中的疑問。因此，研究者利用自己任教學校學生為對象，並選取與學生生活有關的興建湖山水庫為議題，來探討學生做決定的情形。

肆、研究方法

一、研究對象

研究對象取自嘉義市某國小六年級學生共 70 人，其中男生 34 人、女生 36 人。

二、研究工具

研究工具包括自行發展「湖山水庫興建議題做決定問卷」及「半結構式訪談問卷」，前者主要探究學生對湖山水庫興建議題做決定的情形，為開放式問卷；後者半結構式訪談問卷是以「湖山水庫興建議題做決定問卷」為基礎架構設計而成，目的在補充或澄清學生填答未盡清楚之內容，並深入了解受試者的想法。所有工具皆經 2 位具生物背景之科學教育博士審核後，修正完成。

而「湖山水庫興建議題做決定問卷」之設計分兩部分：（1）提供湖山水庫興建背景和兩難的情境說明，讓學生能透過參與情境，對情境中的人、事、物有更深入的了解及感受，而使學生能對研究問題有所覺知而做出回答。（2）調查學生面對湖山水庫興建與否做決定的情形。題目包括「經由閱讀上面的文章後，你贊成或反對興建湖山水庫？請寫下你的決定？並詳細說明你做此決定所考量的因素和理由」。

三、資料的處理和分析

將學生回答的內容予以歸納和分類，並統計各類項出現的次數，並利用半結構式訪談問卷所得的資料來輔助上述分析之內容。

為求分類上的合宜，商請一位科學教育碩士與研究者一同檢視，若遇有疑問之處則互相討論，決定該內容的歸屬。在資料分析的過程中，會將不同來源的資料做交互驗證和比對，以作為三角校正的依據。

伍、重要研究結果與討論

一、對興建湖山水庫與否的決定

在對於政府已確定要興建湖山水庫的問題中，41.43%（29 位）的學生「贊成」興建湖山水庫，51.43%（36 位）「反對」興建湖山水庫，1.43%（1 位）的學生表示中立，5.71%（4 位）無法做出決定、未說明考量因素（如圖 1）。這樣的結果顯示多數學生傾向反對興建湖山水庫。

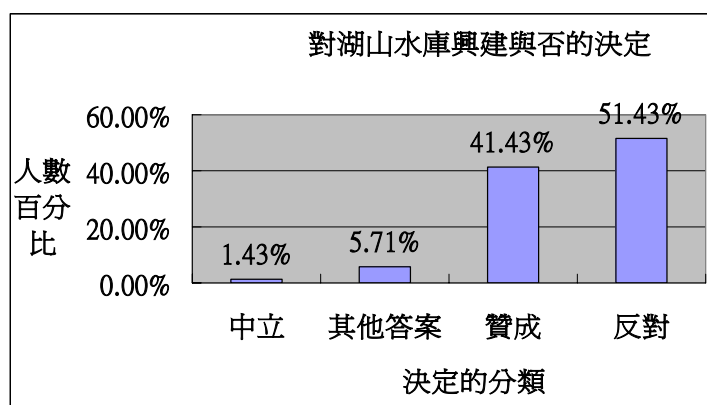


圖 1. 學生對興建湖山水庫與否的決定

二、考量的因素與理由

對於興建湖山水庫與否做決定時所考量的因素，贊成者考量的因素以「水的品質較

好」和「民生用水需求」為最多；反對者考量的因素為「生態保育」觀點，其次為「人民生命、財產安全」。而中立者考量的因素為重視「人民生命、財產安全和生態保育」，而不願做出贊成或反對的決定。其他答案者為無法做出決定或未說明考量因素(如表1)。

表1：學生對興建湖山水庫與否的決定及考量因素與理由

決定分類	決定考量因素	人次	學生填答內容之舉例
贊成興建水庫	水的品質	9	S63：可以讓雲林縣喝到好喝的水，再也不會喝到髒水
	用水需求	7	S03：因為會讓人民得到很多水使用，讓人民都享福
	人體健康	6	S04：因為這樣就可以讓人民喝到乾淨的水，這樣的話就不會很多人得到烏腳病了
	經濟考量	2	S57：可以促進工業的發展，使社會進步，也可以避免因為喝太多地下水而得到烏腳病
	避免地層下陷	1	S12：以後居民可以不抽地下水，可以不造成地層下陷，地下水鹽化等問題，而且可提供工農業的水量需求
	專家權威	1	S70：因為那是資源局同意的，我們也管不著
	其他	6	S27：因為這樣做可以改變很多
反對興建水庫	生態保育觀點	25	S10：興建湖山水庫會破壞大自然的生物和保育類動物的生存
	人民生命財產安全	15	S22：因為地層下陷，易造成土石流，比得到烏腳病還更威脅人民的生命
	自然景觀文化遺址	3	S29：因為生態是很難復原，文化遺址和風景是無法再造的那麼美麗
	費用考量	2	S09：因為很浪費錢，而且污染水源
	其他	4	S38：因為那裡土鬆軟
中立立場	居民安全	1	S23：不贊成也不反對，因為如果造成地層下陷，有可能會對居民有危險，為了保護居民，讓居民可以喝到乾淨的水；如果興建湖山水庫，所有的保育類動物消失，就無法看到特別的動物了
	生態保育	1	
其他答案		4	S32：空白

此一結果顯示大部分的學生在面對爭議性科技議題時能做出決定，而贊成者考量的因素偏向以「人類需求的觀點為出發，認為人們需要乾淨的水，人體才會健康，不會生病，且建水庫用水才會方便，此外，有些學生考慮到一直抽地下水會造成地層下陷」，因此持贊成意見。例如，S04與S12分別表示：

S04：人民喝乾淨的水，就不會生病，我覺得人民的健康很重要，因在醫院親眼看到生病的人每天都吃很苦的藥。

S12：老師說過地層下陷的嚴重性，所以建水庫就可以不抽地下水就不會造成地層下陷，地下水鹽

化的問題。

反對者則以「生物的生存權為思考重點，覺得人類不應為了自己而剝奪大自然動植物生存的權利，且部分學生考慮到建水庫會破壞文化遺址」，因此持反對意見，例如，S10 與 S29 分別表示：

S10：因為之前看過一本科學漫畫書有講，如果真的要要在森林裡求生時，不能破壞到生態。比方說在森林裡面燒炭，要走時也要把炭清乾淨才不會污染大地。

S29：因生態是很難再復育的，以前在看電視的時候，有比較稀奇的動物，那些都是已經經過很長的努力和研究，但復原的數量還是很少；文化遺址很重要，因為是人類文化的一部分，需要被保護，讓後代知道，以前的人做過什麼事情，不要像三合院那樣子都已經被剷除掉了，後代只能看照片而已。

而學生 S23 則同時考慮「居民安全和生態保育」，因而不願意做出贊成或反對意見，顯示此學生陷入兩難的情境。

S23：我聽過電視上講過地層下陷，會影響到居民的安全，且破壞生物的棲息地，我不希望因為水資源的問題而讓居民沒辦法活下去，這樣我會覺得不好，但我還是保持中立立場。

有部分的學生無法做出決定或清楚說明其考量的因素，這些學生多屬於學業表現為低成就或是語文學習上有問題，因此研究者訪談時發現，他們對於問題的回答常停頓很長時間或不知道，例如，S32 表示「不知道」。

針對環境議題做決定的考量上之相關研究，國內學者劉湘瑤（2005）在探討大一學生面對「高山纜車興建與否」議題時，有 73.23% 的學生選擇「不贊成」，支持論點偏向「環境生態考量」，有 22.83% 的學生選擇「贊成」，支持論點主要為「利己利他觀點」。此外，劉湘瑤與李麗菁（2005）探究國小在職教師對於「高山纜車是否應該興建」的爭議上，有 62% 的老師持「反對」意見，觀點偏向興建纜車會引進大量人潮，將造成「生態環境的破壞」，而有 34% 的老師持「贊成」意見，觀點偏向以「滿足人類們需求為主」。這些結果顯示無論是本研究國小學生、大學生或在職教師，面對環境議題做決定時都有類似的考量，反對者大多站在生態環境立場，而贊成者則以人類需求為考量重點。

再者，Grace 與 Ratcliffe（2002）提出決定者站在以生物中心，還是人類中心的觀點，將會影響他所做的決定。在本研究中有些學生的價值觀以人類為中心，所以他所做的決定就偏向以人類需求為主，而捨棄生態的考量，贊成興建水庫。

I：你對興建湖山水庫的看法是什麼？理由為何？

S36：贊成，因為有水可用，如果沒有水用居民會很不方便。

I：可是興建水庫會破壞生態，影響到動、植物的棲息地，那你的看法是什麼？

S36：贊成，可以把牠們移到別地方。

I：為什麼你做出這個決定？

S36：因我覺得人類比動物重要。（以人類為中心，人類比動物重要）

當訪談者再進一步以興建水庫會有發生崩塌的風險追問學生，此一個案仍是以人類考量為主，但他考量的因素改變了，變成「人民的生命安全」比「用水需求」還重要。由此可見，此位學生當初沒有考慮太多的因素，缺乏多元思考的習慣，經由訪談者的刺激，才加以考量不同因素而改變決定。

I：可是興建水庫會有發生土石流、崩塌的風險，將影響到人民生命的安全，那你的看法是什麼？

S36：反對蓋，因為人會受到威脅。

I：但居民需要用乾淨的水，那該怎麼辦？

S36：去別的地方買水。

I：為什麼你做出這個決定？

S36：因我覺得人生命很重要就對了。（以人類為中心，但人民的生命安全比用水需求重要）

總之，學生做決定時，會受個人的價值觀影響，他們會以符合自身的想法及利益為考量而做出決定。誠如 Jiménez-Aleixandre（2002）在探討學生面對「沼澤興建排水管計劃」議題做決定的研究中，亦提出學生的決定不僅取決於科學的根據或科學概念的理解，個人的價值判斷也是相當重要的影響因素。

此外，學生在問卷上做決定時所考量的因素，有 22.86% 的學生（贊成者 3 位，反對者 12 位，中立者 1 位）所考量的因素種類較多元，其餘 77.14%（54 位）的學生則為單一考量因素，這顯示大部分學生在做決定時思考面向較不周全，傾向只考慮到單一因素，除非有外來的刺激或新訊息，例如，老師的提醒或同儕的互動，學生才會進一步思考，顯見對於這群學生需要多元的刺激，才能幫助他們做出周全的決定。

陸、結論與建議

本研究中 94.29% 的學生對於湖山水庫興建與否能做出決定，而贊成者考量的因素偏向以人類需求為出發點，反對者則是站在關懷生態保育的立場，且有 5.71% 的學生無法做出決定、未說明考量因素。學生做決定時深受個人的價值觀所影響，而 77.14% 學生在面對兩難情境做決定時，思考面向較不周全，傾向只考慮到單一因素。因此，當在科學教學中納入爭議性科技議題做討論時，教師應該引導學生從多方的角度看待事情，同時也能在審慎的評估後做出決定。如此不但能讓學生對科技爭議有所認識，且能以更多元的角度來看待社會事件的發展，進而開拓學生看問題的觀點。

重要參考文獻

教育部（2003）。國民中小學九年一貫課程綱要。台北市：教育部。

劉湘瑤（2005）。科學認識觀與社會性科學議題抉擇判斷模式之研究。論文發表於中華民國第 21 屆科學教育學術研討會，彰化。

Grace, M. M., & Ratcliffe, M. (2002). The science and values that young people draw upon to make decisions about biological conservation issues. *International Journal of Science Education*, 24(11), 1157-1169.

Jiménez-Aleixandre, M.-P. (2002). Knowledge producers or knowledge consumers? Argumentation and decision making about environmental management. *International Journal of Science Education*, 24(11), 1171-1190.

Ramsey, J. (1993). The Science Education Reform Movement: Implications for Social Responsibility. *Science Education*, 77(2), 235-258.

Sadler, T. D., & Zeidler, D. L. (2005b). Patterns of Informal Reasoning in the Context of Socioscientific Decision Making. *Journal of Research in Science Teaching*, 42(1), 112-138.

Yager, R. E. (1988). A New Focus for School Science: S/T/S. *School Science and Mathematics*, 88(3), 181-189.