

原住民天文傳說與原住民兒童天文概念初探

陳淑芳 國立台東大學幼兒教育學系
簡淑真 國立台灣師範大學人類發展與家庭學系
詹文娟 國立新竹教育大學幼兒教育學系
郭美汝 國立台東大學幼兒教育學系
shufang@nttu.edu.tw

摘要

本研究旨在了解布農族和阿美族文化傳說與原住民兒童天文相關概念之關係。共有頭目、長老和教師等九人，以及幼稚園、小一、小三和小五兒童共186名接受訪談。結果發現：兩族天文傳說有賴集體建構而完成，因日常生活中天文傳說故事傳述並不普遍，族群生活方式改變與部落老幼語言隔閡，造成天文知識難以傳承，甚至連老人家都已難以完整描述相關知識了。原住民兒童並不因其居住大自然環境易觀察天空現象，而有更多關於天空中事物的觀察和知識，即使接受過正式課程的五年級，還是有相當多迷思，顯示現有教學對其建立天文相關概念幫助不大。此外，多數原住民兒童並未聽聞過原住民天文傳說，也極少能用本族語說出天空中東西，顯現族群天文智慧乏人關懷和未被傳承的危機。

關鍵詞：天文、原住民、科學概念

一、研究背景

長久以來天文學一直被一般民眾認為是神秘、遙遠和艱澀的科學領域，在以往人們大多認為太空探險是不可能的任務，而現代即使人類科技發展已經進入太空時代，一般民眾對於地球和太空知識仍是有待加強的。不僅是兒童的天文概念常有迷思，學者發現老師和其他成人也和兒童一樣，擁有一些相似的迷思概念(e.g. Abell et al, 2001; King, 2000; Mant et al, 1993; Philips, 1991; Schoon,1993)，這些迷思常來自於日常生活中直接觀察、以及文化和社會的傳遞。(Mail & Howe,1979; Sharp, 1996) 電視盛行許多太空科技相關的卡通或影片也常形成錯誤的認知。(Plait, 2002)

兒童的天文相關概念(或稱心智模式或心智結構)可歸納出三種類型：(1)直觀的--與直接所得的經驗極相近；(2)科學的--與當前被接受的理論相接近；以及(3)綜合的--以上兩者的混合。(Vosniadou, 1991；Vosniadou & Brewer, 1992) 其中最普遍被研究的是地球相關概念(Arnold et al., 1995; Baxter, 1995; Broadstock,1993; Jones et al, 1987; Klein,1982; Nussbaum, 1979, 1985; Nussbaum & Novak, ,1976; Osborne et al, 1994; Preece, 1985; Sharp, 1999; Sneider et al, 1986; Vosniadou & Brewer, 1989, 1992;)、日夜 (Diakidou et al, 1997; Valanides et al., 2000)、或泛稱天文的概念(Baxter, 1989; Dove,2002; Nussbaum,1986; Sharp, 1996; Vosniadou, 1991)。此外，月亮和太陽是兒童日常經驗中較容易觀察到的天體，因此關於兒童對於月亮(Barnett, 2002)和太陽的相關想法 (Jones, 1987)的研究，以及對地球-太陽-月球等關係的概念(Baxter, 1995)亦是探究的範圍。

兒童的天文相關概念未必僅持有一種單一的解釋模式，各不同概念之模式之間也沒有一定的相關性。Sharp (1996)訪談 42 位 10 至 11 歲兒童，探究他們對於地球、太陽、月球和星球、日夜、四季、月球相位變化、和太陽系等想法，結果歸納出 10-11 歲兒童具有七種心智模式用以解釋日夜，有七種心智模式用以解釋四季，有六種心智模式用以解釋月球的相位。

值得注意的是兒童天文概念發展之先後問題，Barnett (2002)從兒童天文概念發展相關文獻中，提出關於天文相關概念的序列問題的討論，例如對於地球形狀的了解之後才有可能了解地心引力(Nussbaum & Novick, 1985; Vosniadou, 1991)，若學生尚不知道地球是太空中球狀體，將很難理解地心引力(Nussbaum & Sharoni-Dagan 1983)，甚至也無法了解明確解釋在地球自轉和晝夜循環的關係(Valanides et al., 2000)。而且學生還必須先對於天體的大小、運行和月亮-地球-太陽的距離了解後，才能說明地心引力的作用。(Treagust and Smith 1989, Vosniadou 1991)換言之，在教學時應注意到各概念之間的發展順序與關係，而非僅是選定若干重要的天文概念來教。(Ahlgren 1996)。

歷年的研究固然有助了解兒童地球概念之可能解釋架構，但是目前研究成果仍然有許多不清楚的疑問待探究，例如兒童如何從一個解釋模式改變到另一個模式？有的學者(如 Valanides et al., 2000)嘗試找出有效的教學介入來促進概念之轉變。例如 Nussbaum 和 Sharodini-Dagan(1983)曾以視聽輔助教學幫助 7-8 歲兒童的地球概念發展，結果兒童的概念改變不全然是由(a)到(g)，而且還有許多的變項尚未被列入考量和控制，如孩子的先前經驗、家庭社經背景、與同儕和成人的互動、智能的成熟度與年齡、興趣、教材涵蓋概念的難易度等。此外，文化的傳遞所扮演的角色也待探討(Sharp, 1999)。

有些學者(Diakidou, et al., 1997)的研究提供證據支持某些文化族群的人持有某些特別的天文相關概念，如 7 到 11 歲的美國印地安學童，腦中對於地球的描繪，來自於文學作品和文化上的差異。在 Diakidou, et al., (1997) 研究中所提及的“Lakota cultural model”，即反應出美國印地安文化認為地球為一個平的似光碟形上面覆蓋著如圓形屋頂的天空。Mail 與 Howe (1979)在尼泊爾研究 250 位 8 歲、10 歲、和 12 歲的兒童，結果發現 8 歲組中有 89% 的孩子認為地是平的，且未覺察地球的形狀與重心引力，只有 2% 的孩子有較符合科學概念的想法，值得注意的是該研究進行時尼泊爾還沒有引進西方的科學，而且傳統的傳說信念是「地球是平的，四個角是由一隻無比巨大的象所拉住的」。由此可知，文化傳承乃是探究兒童天文概念發展上不容忽略的因素。

住在山上或海邊的原住民兒童，天空的變化是他們最常注意到的自然現象。不論父母是航海的漁家或打獵的山客，這些兒童都有很多機會從家中的成人口中聽到和習得一些在曠野中尋找星星判別方位、或根據天相變化預測天氣的族群文化智慧，對原住民兒童而言，對天空中的事物的好奇來自最原始而直接的生活經驗，但是這些來自日常生活經驗的先前概念甚少被研究，也尚未被有系統地導入更有系統的科學探究與知識建構歷程。本研究欲探究與大自然有密切關係的原住民兒童，在其文化傳說與探究經驗中，天空主題的科學探究會形成如何獨特的教與學的對話呢？對原住民兒童的天文相關概念之發展有何作用呢？

二、研究目的

本研究為三年期的研究，目的在探究原住民兒童的天文相關科學概念，了解文化傳說、族群智慧、與日常經驗與原住民兒童天文相關概念發展之關係，以及建構以原住民

兒童先前概念為起點，導入有系統的科學探究與知識建構之教與學的歷程模式，提昇原住民兒童的科學探究能力與在天文科學領域方面的探究興趣。第一年之目的在了解原住民兒童之天文相關概念，探索文化社會傳承與原住民兒童概念之關係，以及演練精熟天文探究教學模式之運作。

三、研究方法

(一).採集原住民天文相關傳說與文化智慧

徵求文史工作者提供所採集資料、拜訪部落耆老和文化工作者、以及民族誌閱讀等方式，將原住民傳說故事中關於天、地、太陽、月亮、星星、和宇宙的部分加以整理分析；關於日常生活中與天文有關的事物和經驗，透過原住民作家的作品分析、訪問原住民自然工作者(如獵人、山林、農牧等)、文化工作者、教師或部落中的長老智者，了解目前原住民日常生活中關於天文相關知識的應用與實踐智慧。第一年共訪談了阿美族的沈太木頭目(74歲)、黃金財(75歲)、黃金華(78歲)、施翠美(63歲)、潘秀仔(68歲)、林正春老師(56歲)、張萬生(72歲)、布農族的邱德明牧師(81歲)等人，以及任教布農族和阿美族學校多年的鍾敏華老師。

(二).了解原住民學童天文相關想法和先前概念

以訪談探究了解原住民兒童的天文相關概念，探討其概念與其文化傳承和日常生活經驗之關係，以及作為探究教學前的能力基準。訪談對象包括 K、1、3、5 年級兒童共 186 位。其中幼稚園 53 名、一年級 45 名、三年級 42 名、五年級 46 名；男生 111 名、女生 75 名。

訪談方法參考 Vosniadou 等人(2004)的研究，以半結構方式進行一對一訪談。訪談過程均予以錄影以利資料分析。資料分析乃逐一登錄訪談實錄各題之回答，歸納統整各年齡層兒童在各題之答案，進而進行解析詮釋。

四、研究結果

(一)、阿美族和布農族的天文相關傳說與文化智慧

除了兩族的天文相關傳說與文化智慧之彙整之外，本研究訪談後獲得一些新的補充資料，在阿美族部份有(1)彗星是入贅的星(訪黃金華 950125-3)，(2)天蠍座的故事(訪沈太木 950125-1)，(3)天是由黑的烏秋、烏鴉在撐天。(訪沈太木 950125-1、訪黃金華 950125-3、訪潘秀仔 950125-5、訪黃金財 950125-2)，(4)阿美族有八個姓氏，有一個姓氏叫做(Pacidal)，就是太陽(訪張萬生 950217)，(5)關於銀河(訪張萬生 950217)；布農族部份有(1)布農有兩個太陽的傳說，變成月亮的太陽，教導布農族人，依照月圓月缺來種植及作息。如果沒有依照月亮的變化來作息，部落會發生不好的事情，飢餓或是死掉，這是月亮和布農族人的約定。太陽和月亮是好朋友，會一起玩遊戲，因為月亮是太陽變出來的。(訪邱德明 950313)

在天文相關的禁忌傳說部份，布農族如果看見在月亮旁邊出現一顆很明亮的星星，代表有人會因意外死亡，例如車禍。還有一個禁忌：不能用手指彩虹，手指會彎掉。(訪邱德明 950313)

關於星星的傳說，(1)布農族人家看見天空有一個很接近的六顆星，是U型，八、九月時由東方的天空升起時，到了中間代表冬天到了，現在還看得到。夏天不會出現，看到這六顆星表示天氣就要變冷了。(2)以前去山上打獵的時候，會以星星或是刀鞘指引方向。會以一顆很亮的星星(旁邊有很多小星星)來指示方向，如何知道迷路了，就是在

山裡看不到星星。因為沿著指標走，看不到星星就是迷路了，因為星星被山擋住了。另外，刀鞘的方向反了，位置變了，就表示過頭了，就是迷路了。就是有一顆星(bagadusa)公雞要叫的時候，在山上會特別亮，布農族不給星星命名。(依推測此顆星，應是金星。)(訪邱德明 950313)

對於天(宇宙)的觀點(傳統對於天的看法)有以下的補充：(1)射日神話是從人的恐懼，對大自然敵對反撲，最後找到順應大自然的法則，再加以創造。(訪林正春 940928)(2)都蘭部落可能是祖先沒有交代下來，再加上宗教的影響，我們這邊幾乎都沒有了，也沒有再探討。(訪沈太木 950125-1)(3)因為很少跟老人家聊天，很多東西幾乎就這樣斷掉了。(訪沈太木 950125-1、訪黃金華 950125-3)(4)譬如說，我們是隔壁鄰居，界線本來在那邊，你一直挖。他罵的時候：「好啦！太陽月亮都知道你！你的罪是什麼！」他會這樣講。所以，當做是審判的人。(訪張萬生 950217)

關於傳統生活中計算時間、計時工具及方法部份，長老指出：傳統生活中計算時間，阿美族對月亮非常重視。對太陽比較少敘述，月亮部分生活中較接觸，像圓缺變化。有時獵人打獵、或出海打漁，也是從月亮這邊來算計日期，非常準。只是沒有做紀錄，非常可惜。如果政府早一點重視此文化，今日對月亮的敘述及計數就會很正確。曾經看過在都蘭地區，對日子的計算是用結，用繩子來打結，一結一結一結，只是現在想不起來是在誰哪看到，又是誰來保管。如果能有此為依據，研究起來會更好。它是一個結一個結，連貫下去。(訪林正春 940928)

布農曆法及計時方法有以下補充：(1)會依月亮來作息，月亮快要消失了，表示一個月快過去了。月亮從指甲的形狀到消失，會停三天，大概是第三天第四天月亮又會出來了。布農族沒有日，只有按照月亮。布農沒有分三十天，只知道人死了，要分七個白天就要將人下葬。月亮是什麼形狀就做什麼事。(訪邱德明 950313)(2)會將日子、事情畫在石頭上，但不是以日來計算，是月的週期來記錄。除了以月來作息外，作物的成長也是重要的參考，特別是小米的種植。小米第二次進倉時，就知道時間又要過了，要準備種新的小米了。(3)白天一天的時間，是看太陽判斷時間。太陽快要下山時，大概就是下午三點了。到了傍晚有一種鳥叫(saigefan)，牠一叫就知道要天黑了，牠長得小小的、咖啡色的、嘴巴黑色，在四點到五點的時候，牠會鳴叫。牠像布農族的時鐘一樣，中午會叫一次；三點的時候叫一次，預告要準備回家了；傍晚的時候再叫一次，就是要收工回家了。(訪邱德明 950313)

阿美族傳統生活中曆法的使用：(1).會看月亮的出現來耕作，看月亮的情形及時序，來種植。(2).種植除了看月亮以外，有時候也看氣候，有時會感覺得到，雖然不知道是哪一月分，最起碼就是看月亮和氣候，就會可以知道大約是幾月分，做什麼動作。沒有第一個月圓、第二個月圓、第三個月圓這樣子數，是依據氣候的溫度、看月亮來種植，就會知道哪個月分要種什麼東西，甚至是做什麼事。(3).也有這樣子的經驗，某種植物會要在那個時間播種。像地瓜，要在有伯勞鳥的階段，它必需要播種。很多種的訊息，不一定要靠月亮。(訪沈太木 950125-1、訪黃金華 950125-3、訪潘秀仔 950125-5、訪黃金財 950125-2)

受訪的阿美族長老認為傳統曆法對現在的影響已經大減，乃因受主流社會影響。(訪林正春 940928)但是老年人，還是依照古老的儀式不敢違背，因為他們相信要遵照祖先的做法，才能撈得到魚。「現在的年輕人，對一些傳統不太相信，不用這一套，會說這

是什麼時代了，不重視。不過等到年紀大了，要做某一件事或碰到了，才會來問耆老。」
(訪沈太木 950125-1、訪黃金華 950125-3、訪潘秀仔 950125-5、訪黃金財 950125-2)

相同的，布農族的老年人也感覺到傳統曆法大都被遺忘了，「傳統的祭儀已沒有太大的影響力，除了以前在山裡面內本鹿還有遵守傳統的曆法，當布農族被日本人強迫遷下山後，學習日本文化，加上國民政府來台後，因其政策的影響，生活漸漸不再依據傳統曆法來施行。」(訪邱德明 950313)

(二)平常由誰講述傳說、神話？大都是在什麼樣的情境、場景下進行？

受訪的長老們表示這些故事大多是在日常休閒時或晚上看見時，由老年人跟小孩子提及的，而且通常不具教訓意味的。可是現代年輕人的課業活動與休閒活動與老年人之間已有隔閡，缺乏相處時間或與老年人共同活動的機會減少，這類的傳說故事也就缺乏被傳述的機會了。更值得注意的是，多位受訪者表示如果年輕人會主動來問，他們就會樂意說；若年輕人不問他們也不會特意告知，以免讓年輕人覺得老年人太多意見。

(三)如果藉由原住民的傳說，由傳統的觀點為起點來發展關於天文的科學教育，對此有何看法及建議？

受訪的長老們「早就該做！」他們表示如果能透學校教育來保存傳統智慧，才能有比較大的影響和作用力。「這是前人的智慧，如果現在把它忘掉流失，將來要花相當大的精神來了解。這是非常重要的，這是前人的智慧，我們要把它記錄下來。但對於現在年青人來說，完全受主流教育的影響，逐漸的就會把這些東西忘掉。」(訪林正春 940928)因此他們對於此研究相當贊同，林正春老師甚至以童子軍教育的推廣為例，如果能借用原住民的文化及與自然相處的智慧，就不用採用西方的模式，而能發展出屬於我們在地化的童軍教育了。因此他認為對於天文的調查早該來做，很高興有人願意來做。(訪林正春 940928)

邱德明牧師也認為：若能「以神話故事為根，再從根出發，從裡面來教孩子，這是最好的方法，讓孩子知道祖先以前的生活模樣，再與現今的教育做銜接。因為傳統的文化已經斷了，現在的孩子已經沒有老人跟他講故事，最基本的語言就不通，小孩不會講自己的母語。如果能這樣做(透過學校教育)，至少某一部分的文化能夠傳承下來。」(訪邱德明 950313)

(四)、阿美族和布農族學童天文相關想法和先前概念

關於阿美族和布農族學童天文相關想法和先前概念，乃是根據以下訪談問題加以整理，包括：

1. 天文傳說：天空中有什麼？你怎麼知道的？天空中這些東西跟我們的生活有沒有什麼關係/關聯？你聽說過什麼跟天空中東西有關的故事？是誰告訴你的？大人為什麼要告訴你這些故事？你覺得這故事是真的還是假的，為什麼？你知道哪些天空中東西的原住民語呢？
2. 月亮篇：何時可以看見月亮？(晚上、白天、黃昏、早晨、...)每天都可以看見月亮嗎？(為什麼有時候看不見月亮?)當我們看不見月亮時，月亮在那兒呢？月亮會自己發光嗎？為什麼月亮會亮？月亮上有什麼呢？月亮的形狀有那些？請將天上可能出現的月亮形狀畫出來。(提供小紙卡作畫)月亮的形狀會改變嗎？它形狀改變的順序應該是什麼樣子的？月亮和太陽誰離地球比較近？誰比較大？你怎麼知道的？從看見圓月到下一次看見圓月要相隔多久的時間？如果在同一個時間站在不同的地方看月亮，所看到的月亮形狀會不一樣嗎？你還知道什麼關於月亮的事呢？

3. 太陽篇：何時可以看見太陽？(晚上、白天、黃昏、早晨、...)每天都可以看見太陽嗎？(為什麼有時候看不見太陽?)當我們看不見太陽時，太陽在那兒呢？太陽會自己發光嗎？為什麼太陽會那麼亮？太陽上有什麼呢？太陽的形狀有哪些？請畫出天上可能出現的太陽形狀。太陽的形狀會改變嗎？(如果回答會再追問)它形狀改變的順序應該是什麼情形？太陽每天都從同一個地方出來嗎？每天都是同樣的時間出來嗎？(每天日出都是在同一個地方嗎？每天日出都是同一個時間嗎？)太陽每天都從同一個地方下去嗎？每天都是同樣的時間下去嗎？(每天日落都是在同一個地方嗎？每天日落都是同一個時間嗎？)什麼時間太陽會在天空最高的地方？(日正當中通常是何時?)你還知道什麼關於太陽的事呢？
4. 地球篇：你知道地球嗎？地球是什麼形狀？如果你從太空中看地球，它是什麼形狀的？地球的外面有什麼？地球的裡面有什麼？如果有一個人地球上一直往前走，會發生什麼事？月亮、太陽和地球誰比較大？你怎麼知道的？請將月亮、太陽和地球三者分別畫出來。如果你是在很遠很遠的外太空，你所看見的月亮、太陽和地球是怎樣的(空間)關係？你還知道什麼關於地球的事呢？

由於篇幅限制，詳細分析資料和圖表將於正式文章中呈現，分析結果發現原住民兒童的天文相關概念極缺乏，並不因其居住於大自然中易觀察天空現象而有更多關於天空中事物的觀察和知識，即使是接受過正式學校學習課程的五年級學童，還是有相當多迷思概念，顯示現有教學對其建立天文相關概念幫助不大。此外，大多數原住民兒童並未聽聞過原住民天文傳說，也極少能用本族語說出天空中東西，顯現出族群的天文智慧乏人關懷和未被傳承的危機。

五、結語

綜合上述，發現布農族和阿美族的天文傳說有賴集體建構而完成，因兩族的天文傳說故事之傳述在日常生活中並不普遍，族群生活方式改變與部落老幼之間的語言隔閡，均造成老人家所知的天文知識難以傳承給下一代，甚至連受訪的老人家們都已難以完整描述相關知識了。所有受訪者均十分肯定本研究而努力目標，樂見兩族天文相關智慧能夠藉由研究歷程而被紀錄下來。所採集之天文相關故事十分精采，已經與本校兒文所從事原住民兒童文學創作的同事洽談，將所採集的故事編寫成天文傳說故事，可作為下一年度教學介入使用之輔助教材。

本年度研究執行過程中，深切感受到當前原住民學童既缺乏傳統文化資產的傳承，又無法獲得較佳的科學教育資源，因此失去了其既有的優勢，實在令人惋惜。因此本計畫的執行更是感受到部落人士和學校老師的肯定和期望，使得本研究團隊成員更加戰戰兢兢地工作，希望能達到預定的研究目標：建構以原住民兒童先前概念為起點，導入有系統的科學探究與知識建構之教與學的歷程模式，提昇原住民兒童的科學探究能力與在天文科學領域方面的探究興趣。

參考文獻 (摘要)

- Barnett, M. (2002). Addressing children's alternative frameworks of the Moon's phases and eclipses. *International Journal of Science Education*, 24 (8), 859-879.

- Baxter, J. (1995). Children's understanding of astronomy and the earth sciences. *Learning science in the schools: Research reforming practice*. S. M. Glynn, Duit, R. Mahwah, New Jersey, Lawrence Erlbaum Associates: 155-177,
- Diakidou, I., Vosniadou, S. & Hawks, J. (1997) Conceptual change in astronomy: models of the earth and of the day/night cycle in American-Indian children, *European Journal of Psychology of Education*, 7, pp. 159–184.
- Duckworth, E. (1987). Teaching as Research. In Author, *The having of wonderful ideas*, pp.122-140. New York: Teachers College.
- Galili, I., Weizman, A., Cohen, A. (2004). The sky as a topic in science education. Published online 26April 2004 in Wiley InterScience (www.interscience.wiley.com).
- Mali, G. B., Howe, A. C. (1979). "Development of earth and gravity concepts among Nepali children." *Science Education* 63(5): 685-691.
- Nussbaum, J., Sharodini-Dagan, N. (1983). "Changes in second grade children's preconceptions about the earth as a cosmic body resulting from a short series of audio-tutorial lessons." *Science Education* 67: 99-114.
- Osborne, J., Wadsworth, P., Black, P., Meadows, J. (1994). *The Earth in space*. Liverpool, Liverpool University Press.
- Plait, P. (2002). *Bad Astronomy: Misconceptions and Misuses Revealed, from Astrology to the Moon Landing*. New York: John Wiley And Sons, Inc.
- Sharp, J. G. (1996). Children's astronomical beliefs: a preliminary study of Year 6 children in south-west England. *Internal Journal of Science Education*, 18 (6), 685-712.
- Sharp, J. G. (1999). Young Children's Ideas about the Earth in Space . *International Journal of Early Years Education*, 7(2), 159-172.
- Valanides, N.; Gritsi, F.; Kampeza, M.; Ravanis, K. (2000). Changing Pre-school Children's Conceptions of the Day/Night Cycle. *International Journal of Early Years Education*, 8 (1), 27- Issue 1, 27-39.
- Valanides, N.; Gritsi, F.; Kampeza, M.; Ravanis, K. (2000). Changing Pre-school Children's Conceptions of the Day/Night Cycle. *International Journal of Early Years Education*, 8 (1), 27- Issue 1, 27-39.
- Vosniadou, S. (1991). Conceptual development in astronomy. *The psychology of learning science*. S. M. Glynn, Yeany, R. H. , Britton, B. K. Hillsdale, Lawrence Erlbaum Associates: 149-177.
- Vosniadou, S., Brewer, W. F. (1992). Mental models of the earth: a study of conceptual change in childhood. *Cognitive Psychology* 24: 535-585.
- Vosniadou, S., Skopeliti, I., Ikospentaki, K. (2004). Modes of knowing and ways of reasoning in elementary astronomy. *Cognitive Development*, 19(2), 203-222.